



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

TIPO DI OPERAZIONE

16.2.01 - SUPPORTO PER PROGETTI PILOTA E PER LO SVILUPPO DI NUOVI PRODOTTI, PRATICHE, PROCESSI E TECNOLOGIE NEL SETTORE AGRICOLO E AGROINDUSTRIALE

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 2286/2021

FOCUS AREA 3A

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5412460

DOMANDA DI PAGAMENTO 5741155

Titolo progetto	Formulazione di semilavorati freschi di frutta e verdura pronti all'uso con shelf life estesa e spiccate proprietà salutistiche - Healthy Fruit & Vegetable
Ragione sociale del beneficiario	PARMA IS s.r.l. Via Cesare Sarti, 30 - 43029 Traversetolo (PR)

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	18
Data inizio attività	01/10/2022
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	25/03/2024

Relazione relativa al periodo di attività dal	01/10/2022	al 29/02/2024
Data rilascio relazione	23/04/2024	

Autore della relazione			
telefono		e-mail	info@pec.parmais.it a.garavaldi@crpa.it
pec	info@pec.parmais.it		

RESPONSABILE DEL PROGETTO

PEC	info@pec.parmais.it
Ente di appartenenza	PARMA IS s.r.l.

RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PROGETTO

PEC	crpapec@pec.it
Ente di appartenenza	Centro Ricerche Produzioni Animali Soc.Cons.p.A.

Sommario

1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.1	STATO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PROGETTO	4
2	DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE.....	5
2.1	ATTIVITÀ E RISULTATI	5
2.2	PERSONALE	9
2.3	COLLABORAZIONI, CONSULENZE ESTERNE, ALTRI SERVIZI.....	9
2.4	SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE	10
2.5	SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE, INVESTIMENTI IMMATERIALI	10
2.6	MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI	10
2.7	LOCAZIONE	11
3	CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	11
4	ALTRE INFORMAZIONI.....	11
5	CONSIDERAZIONI FINALI	12
6	RELAZIONE TECNICA.....	12

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del progetto

La realizzazione del Progetto ha previsto le attività di esercizio della cooperazione, 3 azioni realizzative, la divulgazione per il trasferimento dei risultati. Tutte queste attività sono state sviluppate come previsto, in relazione alle attività e risultati preventivati e ottenuti. Le modalità di svolgimento sono indicate nelle specifiche azioni. Tutte le attività sono state portate a termine entro il 29 febbraio 2024 anticipando la chiusura del progetto prevista per il 25 marzo 2024.

Il progetto operativamente partito in ottobre 2022 ha visto la presentazione ufficiale del gruppo di lavoro durante il kick-off meeting di ottobre 2022 e per tutto il periodo di svolgimento è stato caratterizzato dalla fattiva collaborazione dei consulenti tecnici con l'azienda beneficiaria, rispettando in pieno la tabella di marcia le tempistiche del piano. Sotto la supervisione del responsabile scientifico sono state concertate ed avviate tutte le azioni previste.

I risultati ottenuti sono stati:

- la caratterizzazione chimico-fisica e sensoriale delle tipologie di frutta e verdura per la formulazione dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca;
- la messa a punto del processo di produzione per nuovi semilavorati di IV gamma e di puree di frutta;
- la selezione del packaging ecosostenibile per semilavorati di IV di verdura destinate ad HO.RE.CA., per macedonie di frutta fresca e puree di frutta fresca destinate alla GDO.
- Caratterizzazione chimico-fisica microbiologica e sensoriale di 10 semilavorati di frutta e verdura e 6 puree di frutta fresca;
- Definizione della shelf- life dei 10 semilavorati di frutta e verdura e 6 puree di frutta fresca;
- Gradimento del consumatore sui 10 semilavorati di frutta e verdura e 6 puree di frutta fresca.

La divulgazione e trasferimento dei risultati in senso lato, ha ruotato attorno alla comunicazione veicolata attraverso la pagina internet dedicata sul sito di PARMA IS (<https://www.parmais.it/bando-16-2-01/>), gli articoli e gli incontri (in presenza con stakeholders presso le fiere di settore). La chiusura del progetto ha visto la realizzazione del convegno finale, condotto in modalità on line, webinar il 28/02/2024.

1.1 STATO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PROGETTO

Azione	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	cooperazione	1	1	18	17
Azione n. 2.1 - Selezione e caratterizzazione delle tipologie di frutta e/o verdura per la formulazione dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca	Studi necessari alla realizzazione del Piano	1	1	6	11
Azione n. 2.2 - Messa a punto del processo di produzione e selezione del packaging ecosostenibile dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca	Studi necessari alla realizzazione del Piano	1	1	18	16
Azione n. 2.3 - Caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e sensoriale e individuazione della shelf-life dei nuovi semilavorati di IV gamma e delle puree	Studi necessari alla realizzazione del Piano	7	9	15	17
Divulgazione	divulgazione	1	1	18	17

2 DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

Compilare una scheda per ciascuna azione

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Esercizio della cooperazione
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Successivamente alla comunicazione mediante PEC dalla Regione del 28/09/2022 con la definitiva ammissione a contributo del progetto, Parma Is ha provveduto ad avviare formalmente il Piano, mediante riunione con il Responsabile scientifico (CRPA) e sottoscrivendo i contratti con l'Ente di ricerca e quello per l'approvvigionamento delle strumentazioni in locazione operativa previste nel Progetto pilota.</p> <p>Durante lo svolgimento del Progetto, l'esercizio della cooperazione, espressa da Parma Is in collaborazione con l'Ente di ricerca, è stato attuato mediante riunioni principalmente da remoto con incontri informali al bisogno per lo scambio continuo di informazioni e la condivisione di dati e risorse necessarie alle attività in funzione dei ruoli assegnati.</p> <p>Il costante monitoraggio delle attività dei gruppi di lavoro, oltre permettere di affrontare tempestivamente eventuali criticità e portare a termine le operazioni nel rispetto del Progetto pilota, ha consentito l'ottimale uso delle risorse: a tal proposito, si segnala il normale avvicendamento tra le risorse aziendali e alcuni dipendenti, operativi e tecnici, hanno sospeso la collaborazione alle attività chi temporaneamente (maternità) chi definitivamente per dimissioni e sono stati prontamente sostituiti da colleghi. Tale fattiva collaborazione e monitoraggio dei gruppi di lavoro ha, inoltre, permesso di terminare con lieve anticipo le attività, svolte in 17 mesi.</p> <p>Nel corso dell'attività, Parma Is mediante il proprio personale tecnico e la consulenza dello staff amministrativo ha provveduto a recepire e a predisporre la documentazione tecnica e finanziaria secondo documenti messi a disposizione dalla Regione per consentire la rendicontazione del Progetto nella modalità e tempistica richiesta.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>azione conclusa e obiettivi raggiunti</p>

Azione	Azione n 2.1 - Selezione e caratterizzazione delle tipologie di frutta e/o verdura per la formulazione dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>L'obiettivo di questa azione è stato quello di identificare le tipologie di frutta e verdura da trasformare tal quali o in abbinamento tra loro nei semilavorati freschi trattati in HPP.</p> <p>In una prima fase Parma Is, attraverso professionisti specializzati, ha condotto un'indagine di mercato relativa al progetto per la formulazione di nuovi semilavorati innovativi di IV gamma (vedi relazione GOoD srls). È stata effettuata una preliminare ricerca di mercato condotta per fornire una panoramica esaustiva della situazione attuale riguardante le vendite, la diffusione e il consumo di semilavorati di frutta e verdura freschi in Italia, con un focus specifico sulle varietà di frutta e verdura più richieste e sulle diverse insegne distributive. La ricerca si è basata su una combinazione di fonti primarie e secondarie di dati, inclusi dati Nielsen e Istat. Sono stati condotti interviste con esperti del settore e operatori del mercato, oltre all'analisi di report settoriali, dati di vendita e trend di consumo</p>

	<p>forniti da Nielsen e Istat.</p> <p>Successivamente sono state definite le tipologie di frutta e verdura scelte per la trasformazione e CRPA ha effettuato su queste le seguenti analisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analisi colorimetrica con spettrofotometro Minolta; • analisi del grado zuccherino (°Brix) con rifrattometro portatile a infrarossi; • analisi del grado di maturazione con penetrometro; • composizione centesimale; • definizione del profilo sensoriale delle referenze attraverso analisi QDA. Più in dettaglio, gli obiettivi principali sono di seguito esposti: • identificare 10 referenze fra frutta e verdura adatte alla trasformazione e al trattamento HPP e definirne le caratteristiche chimiche e fisiche e sensoriali per identificarne lo standard di interno di trasformazione; • identificare le caratteristiche sensoriali peculiari delle referenze di partenza per poterle successivamente ricercare nei semilavorati trattati in HPP <p>Dai risultati appresi è stato possibile definire le referenze idonee alla trasformazione in macedonie, puree o semilavorati di verdura freschi per il trattamento in HPP.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>azione conclusa e obiettivi raggiunti</p> <p>Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e agli allegati riferiti all'Azione2.1</p>

<p>Azione</p>	<p>Azione n. 2.2 - Messa a punto del processo di produzione e selezione del packaging ecosostenibile dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca</p>
<p>Descrizione delle attività</p>	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>L'obiettivo di questa azione è stato la formulazione e la definizione dei processi necessari per la produzione di nuovi prodotti per il canale HO.RE.CA (10 semilavorati di frutta e verdura e 6 puree di frutta fresca) che mantenessero le caratteristiche del prodotto fresco e fossero contenuti in packaging funzionali eco-sostenibili.</p> <p>L'attività ha seguito le seguenti fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagine con focus group con differenti gruppi di consumatori suddivisi per fasce di età finalizzato a esplorare le attese e gli atteggiamenti nei confronti di semilavorati freschi di frutta e verdura trattati in HPP e individuare il formato di packaging e l'abbinamento di referenze più graditi al consumatore. (CRPA) • PARMA Is per mantenere le caratteristiche fresche del prodotto ha scelto come tipologia di trattamento per i semilavorati di IV gamma la pastorizzazione tramite HPP. • La messa a punto del processo con HPP ha determinato la scelta di un packaging flessibile che potesse contenere liquido di governo sono state quindi scelte buste flessibili monomateriali (pouch). Sono stati definiti formati più piccoli per la vendita diretta in GDO e formati più grandi per il canale HO.RE.CA. • Definizione del processo: partendo dalla preliminare lavorazione del prodotto (lavaggio, scelta del taglio o spremitura) , passando dal confezionamento con nuovi imballaggi completamente riciclabili, trattamento con HPP (a freddo), conservazione a freddo. <p>Per la messa punto del processo di produzione dei semilavorati di IV gamma e il</p>

	confezionamento con i nuovi materiali sono stati impiegati nuove attrezzature in locazione operativa da Parma Is (imbottigliatrice per formato Doypack, Confezionatrice formato Skin, Taglierina/affettatrice).
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i> azione conclusa e obiettivi raggiunti Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e agli allegati riferiti all'Azione 2.2

Azione	Azione n. 2.3 - Caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e sensoriale e individuazione della shelf-life dei nuovi semilavorati di IV gamma e delle puree
Descrizione delle attività	<i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i> L'obiettivo dell'azione consisteva nella caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica, nutrizionale e sensoriale dei nuovi semilavorati di IV gamma e delle puree messi a punto nell'azione precedente. Nello specifico CRPA ha eseguito su 10 semilavorati di IV gamma e su 6 puree le seguenti analisi sulle referenze non trattate e trattata in HPP a due tempi (T0 corrispondente al giorno stesso del trattamento e confezionamento e T finale coincidente con la presunta fine della shelf-life): <ul style="list-style-type: none"> • analisi colorimetriche; • determinazione delle proprietà reologiche; • analisi nutrizionali; • determinazione del contenuto di vitamina C e A (solo per le puree di frutta); • analisi microbiologiche; • valutazione della shelf-life sensoriale • valutazione del livello di gradimento Le analisi colorimetriche e microbiologiche sono state condotte sulle referenze trattate anche a un tempo di conservazione intermedio corrispondente a 15 giorni dopo il confezionamento e trattamento (T1) oltre a T0 e T finale. Le analisi nutrizionali sono state eseguite solo sulle referenze trattate a T0 considerando che durante la conservazione non si hanno alterazioni della composizione centesimale del prodotto. Le determinazioni svolte hanno consentito di: <ul style="list-style-type: none"> • stabilire se il trattamento HPP non altera le caratteristiche chimico-fisiche, microbiologiche nutrizionali e sensoriali dei prodotti; • determinare la shelf-life delle nuove referenze; • testare il livello di gradimento dei nuovi prodotti, individuare il target di consumatori e la propensione all'acquisto.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i> azione conclusa e obiettivi raggiunti Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e agli allegati riferiti all'Azione 2.3

Azione	Divulgazione
<p>Descrizione delle attività</p>	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Le attività di divulgazione sono state progettate tenendo conto del pubblico target e dei canali più adatti per raggiungerlo. Sono state impiegate diverse strategie, tra cui:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicazioni sul Sito Web Aziendale: Le attività di disseminazione sono iniziate nei primi mesi di avvio del piano con attività di comunicazione, quali comunicati stampa, poster, pagina web, presentazioni...), per dare riconoscibilità al materiale prodotto durante il corso di tutte le attività di divulgazione. È stato contestualmente attivato il sito web di progetto all'interno del dominio https://www.parmais.it/bando-16-2-01/ . Le informazioni riguardanti il progetto sono state pubblicate sul sito web aziendale al fine di rendere accessibili agli interessati ulteriori dettagli riguardo agli obiettivi, alle metodologie e ai risultati attesi del progetto. 2. Publicazioni Scientifiche e Divulgative: Sono stati prodotti 2 articoli scientifici divulgativi per riviste specializzate nel settore, nello specifico “Alimenti e Bevande” e “Macchine Alimentari”. 3. Fiere di Settore: si è deciso di raccontare il Progetto e i suoi risultati nel corso di fiere e congressi di settore, dove sono stati presentati i prodotti realizzati e sono stati stabilite connessioni con altri professionisti e organizzazioni attive nel campo. Nello specifico i semi-lavorati realizzati sono stati presentati attivamente a fiera MARCA tenutasi a Bologna a Gennaio 2024, un evento di riferimento nel settore della marca del distributore e del private label. 4. Seminario divulgativo: è stato organizzato un convegno finale di Progetto a partecipazione libera per presentare il progetto e i suoi risultati. Nel corso del webinar realizzato sono state descritte tutte le fasi di processo e i risultati raggiunti, nello specifico sono state affrontate le seguenti tematiche: <ul style="list-style-type: none"> ○ Descrizione del Progetto di Ricerca e dei suoi obiettivi attesi ○ Analisi preliminare e ricerca di mercato ○ Determinazione delle varietà di frutta e verdura per la realizzazione dei semi-lavorati ○ Determinazione del processo produttivo ○ Scelta dei packaging eco-sostenibili ○ Tecnologia delle Alte Pressioni HPP per la stabilizzazione ○ Analisi quantitative e qualitative, shelf life e profilo nutrizionale ○ Determinazione della nuova shelf life dei semi-lavorati ○ Presentazione sul mercato e agli stakeholders 5. Comunicato Stampa: è stato redatto e diffuso a una lista di contatti selezionati un comunicato stampa riassuntivo del Progetto realizzato. 6. Incontri con il mercato distributivo: sono stati eseguiti 4 incontri con insegne della grande distribuzione di rilevanza per il territorio nazionale per presentare i prodotti realizzati nell'ambito del Bando. Gli incontri si sono svolti nella sede aziendale e hanno reso possibile uno scambio di informazioni proficuo per l'azienda nonché la possibilità di presentare i vantaggi e le caratteristiche dei prodotti realizzati ai nostri stakeholder. Due insegne su quattro ci hanno dato come feedback principale il fatto che i prodotti realizzati risultano molto interessanti dal punto di vista dell'offerta anche se sicuramente, in un primo momento, il contenuto di innovazione risulta difficile da far percepire al consumatore in uno scaffale affollato come quello della GDO. L'interessamento nei confronti dei prodotti realizzati è stato molto alto, infatti, tre insegne su quattro hanno deciso di inserire i prodotti nel loro assortimento di punti vendita. Le referenze in sacchetto orientate al mondo B2B e HORECA stanno anch'esse riscontrando interesse. Nello

	<p>specifico, un distributore della ristorazione ha inserito la referenza di pomodoro in un sacchetto all'interno delle proprie cucine mentre siamo in fase di negoziazione con una catena di ristorazione specializzata nella preparazione di poke salutari per l'inserimento delle zucchine e delle carote sempre in sacchetto. I principali soggetti distributivi di riferimento si sono quindi dimostrati interessati alle nuove referenze prodotte, soprattutto per la loro caratteristiche di freschezza e per il mantenimento delle caratteristiche organolettiche e nutritive, nonché per il carattere di attenzione alla sostenibilità legata alla shelf life allungata e alla scelta di packaging riciclabili.</p> <p>Risultati delle Attività di Divulgazione</p> <p>Le attività di divulgazione hanno avuto un impatto significativo nel promuovere la consapevolezza e l'interesse riguardo al progetto di ricerca. Sono stati registrati i seguenti risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partecipazione attiva del pubblico agli eventi di divulgazione, con un elevato numero di partecipanti e un feedback positivo riguardo ai contenuti presentati. • Aumento della visibilità del progetto attraverso la copertura mediatica e la diffusione online, con un incremento dei seguaci sui social media e dei visitatori ai siti web correlati al progetto. • Interesse da parte di potenziali collaboratori e finanziatori, con proposte di partnership e sostegno finanziario per lo sviluppo ulteriore del progetto.
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>azione conclusa e obiettivi raggiunti</p> <p>Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda ai materiali disponibili nel sito di progetto</p>

2.2 PERSONALE

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario 2022	Ore	Costo totale

2.3 COLLABORAZIONI, CONSULENZE ESTERNE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE ESTERNE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo previsto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo previsto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo

2.4 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo
		Totale:

2.5 SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE, INVESTIMENTI IMMATERIALI

Fornitore	Descrizione	Costo
		Totale:

2.6 MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

--

Fornitore	Descrizione	Costo
		Totale:

2.7 LOCAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo

3 CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico scientifiche	
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	
Criticità finanziarie	

4 ALTRE INFORMAZIONI

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

--

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

6 RELAZIONE TECNICA

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il progetto e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

Azione 2.1 – Selezione e caratterizzazione delle tipologie di frutta e/o verdura per la formulazione dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca

L'azione si pone l'obiettivo di identificare le tipologie di frutta e verdura da trasformare tal quali o in abbinamento tra loro nei semilavorati freschi trattati in HPP.

In una prima fase Parma Is, attraverso professionisti specializzati, ha condotto un'indagine di mercato relativa al progetto per la formulazione di nuovi semilavorati innovativi di IV gamma (vedi relazione GOoD srls). Successivamente sono state definite le tipologie di frutta e verdura scelte per la trasformazione e CRPA ne ha effettuato la caratterizzazione.

Report dell'indagine di mercato sui trend di consumo dei prodotti vegetali

L'indagine di mercato condotta ha fornito una panoramica esaustiva della situazione attuale riguardante le vendite, la diffusione e il consumo di semilavorati di frutta e verdura freschi in Italia, con un focus specifico sulle varietà di frutta e verdura più richieste e sulle diverse insegne distributive.

La metodologia si è basata su una combinazione di fonti primarie e secondarie di dati, inclusi dati Nielsen e Istat. Sono stati condotti interviste con esperti del settore e operatori del mercato, oltre all'analisi di report settoriali, dati di vendita e trend di consumo forniti da Nielsen e Istat.

Secondo i dati forniti da Nielsen, il mercato dei semilavorati di frutta e verdura freschi in Italia ha registrato una crescita costante negli ultimi anni. Questa tendenza positiva è attesa che continui nei prossimi anni, trainata dalla domanda dei consumatori per alimenti freschi e comodi. Le principali varietà di frutta includono fragole, mele, agrumi (come arance e limoni), mentre tra le verdure spiccano spinaci, pomodori, carote e zucchine.

I consumatori apprezzano la praticità della sottocategoria dei semilavorati, che consentono di risparmiare tempo nella preparazione dei pasti senza compromettere la qualità e la freschezza degli ingredienti. Inoltre,

c'è una crescente consapevolezza riguardo alla salute e alla nutrizione, con i consumatori che cercano opzioni alimentari più salutari e naturali.

I consumi domestici delle famiglie italiane - che non comprendono quelli relativi al canale Horeca, fortemente ridotti a causa delle limitazioni Covid - sono stati positivi, facendo segnare nel complesso un più 4% sul 2019. Tuttavia, è solamente la verdura che contribuisce ad incrementare i volumi complessivi acquistati delle famiglie (+9%), mentre la frutta pareggia sostanzialmente i chili del 2019 (+0,1%). Nelle vendite a valore, invece, trend positivi e decisamente migliorativi (+10% totale ortofrutta), grazie ad un aumento dei prezzi medi soprattutto nella frutta (quasi 11 punti).

Queste le prime evidenze derivanti dall'analisi delle vendite per il 2020 nei canali domestici in Italia dalle elaborazioni dell'Osservatorio Ortofrutta di Agroter sui dati del Consumer Panel di Ismea-Nielsen.

Il risultato finale è figlio di performance non costanti nei diversi canali di acquisto: Gdo, Tradizionali (comprendendo fruttivendoli, ambulanti e mercati) e i canali residuali (con parte degli acquisti online). La Gdo, che pesa per la maggior parte dei volumi acquistati, mostra infatti una performance meno brillante (ortofrutta +2%) soprattutto per la frutta (-2%) rispetto ai canali tradizionali (ortofrutta +9%, frutta +6%) ed influenza negativamente il risultato complessivo. Anche in questo caso, però, il trend a valore per la Gdo (+7% totale ortofrutta) è decisamente migliore rispetto a quello a volume.

Approfondendo ulteriormente i singoli format per i canali della **Gdo**, si può notare come la crescita sotto media sia riconducibile ad un peggioramento delle vendite tra il primo semestre (+6%) ed il secondo (+2%), responsabilità principale degli ipermercati, sempre in negativo sia nel primo semestre (-4%) che nel secondo (-7%), ma anche ai negozi più piccoli, ovvero il libero servizio.

Passando ai **canali tradizionali** si può notare una crescita dei volumi venduti superiore al totale canali in entrambi i semestri (+9%), ma tale risultato è frutto di trend contrastanti tra negozi in sede fissa, i **fruttivendoli**, e i negozi in sede mobile, cioè **ambulanti e mercati**. Questi ultimi, infatti, hanno andamenti nettamente in perdita nel primo semestre (-19%) anche se in recupero nel secondo (-0,3%). I fruttivendoli, invece, sembrano essere la tipologia di negozio che ha più performato lo scorso anno, con un +33% nel primo semestre e un +17% nel secondo, rappresentando nel 2020 oltre il 60% dei volumi venduti nel canale tradizionale. Performance inusuali per un comparto che, eventi congiunturali a parte, è abituato a muoversi di decimali. Cifre roboanti, in gran parte dipendenti dal primo lockdown indotto dalla pandemia, che ha visto i fruttivendoli abili a sfruttare la ridotta mobilità indotta dalle restrizioni e, poi, a consolidare clienti riacquisiti a seguito della necessità ma mantenuti grazie alle innegabili virtù legate a professionalità e servizio.

L'**analisi per area geografica** mostra trend non sono omogenei lungo la Penisola. Nord Est e Centro + Sardegna sono le zone con una variazione dei consumi sopra media, mentre Nord Ovest e soprattutto Sud sono sotto media. La performance della **frutta** è stata molto meno brillante (+0,1%) rispetto a quella della **verdura** (+9,4%). Ciò da vendite praticamente sempre positive per i singoli prodotti orticoli e spesso in doppia cifra, come per patate (+16%), carote (+14%) finocchi (+16%) e cipolle (+17%). Questi ortaggi durante il lockdown hanno beneficiato della prolungata shelf life agevolando l'atto di acquisto in stock. Ma anche tante altre referenze hanno sfiorato e raggiunto le due cifre, come zucchine (+9%), melanzane (+12%), peperoni (+10%) e broccoli (+10%). La frutta, invece, mostra un **doppio volto**: da una parte prodotti con discrete performance, legate ad una prolungata shelf life o ad un elevato contenuto di vitamine, come mele (+5%), arance (+5%), uva (+23%) e limoni (+3%). Tuttavia, non mancano frutti con evidenti problemi nei volumi venduti, vuoi per contrazioni produttive, vuoi per difficoltà nel mercato. È il caso di meloni (-2%), angurie (-12%), pesche-nettarine (-18%) e clementine-mandarini (-3%).

Dai dati Ismea si evince che la IV Gamma ha senz'altro registrato una **buona ripresa dei consumi** dopo lo stop per il lockdown in cui i volumi acquistati erano scesi a 138,2 milioni di kg ma **il freno è rimasto tirato sul fronte prezzi**, tanto da **perdere** dal 2019 al 2022 circa **25 cent al chilo**.

Di quel miliardo di euro di IV Gamma acquistato dai consumatori l'80% circa è composto da insalate-radicchi e rucole, seguiti molto a distanza da spinaci (4%) e funghi (3%), entrambi in buona crescita di domanda, carote e zucche (2% la quota di ciascuna), ananas (2%), bietole e macedonia (1% ciascuna). **La nota dolente sono appunto i prezzi registrati da questi prodotti**, con il **crollo delle carote** registrato in quattro anni (-24% a fronte di un aumento degli acquisti del 32,5%), e il **calo sensibile** che caratterizza **insalate-radicchi** (-4,3% e +7,8% acquisti), ananas (-3,8% con un balzo degli acquisti del 35,1%), spinaci (-2,8% e +2,2% acquisti), zucche (-1,2% e boom acquisti del 44,8%) e rucola (-0,1% e +3,2% acquisti). **Sorridono invece la macedonia** (+4,2% e +17,9% acquisti), le **bietole** (+3% e +6,3% acquisti) e i **funghi** (+4,5% e +8,9% acquisti). Va un po' meglio per insalate-radicchi se si raffronta il prezzo 2022 sul 2021, con un calo contenuto allo 0,9%, mentre l'altra star del settore, la rucola, rimane sostanzialmente stabile (+0,1%).

Per quanto riguarda i principali claim che spingono il consumatore all'acquisto si evidenziano:

Freschezza e Qualità: I consumatori cercano prodotti freschi e di alta qualità che mantengano intatta la naturale bontà e il sapore della frutta e della verdura. Claim che enfatizzano la freschezza e la qualità degli ingredienti sono particolarmente efficaci nel convincere i consumatori ad acquistare semilavorati freschi.

Convenienza e Praticità: La vita frenetica moderna porta i consumatori a cercare opzioni alimentari che siano convenienti e facili da preparare. Claim che mettono in evidenza la praticità dei semilavorati di frutta e verdura freschi, come "pronti in pochi minuti" o "facili da cucinare", sono molto attraenti per coloro che desiderano risparmiare tempo in cucina senza rinunciare alla qualità.

Salute e Benessere: La crescente consapevolezza riguardo alla salute e alla nutrizione spinge i consumatori a cercare opzioni alimentari più salutari e naturali. Claim che sottolineano i benefici per la salute dei semilavorati di frutta e verdura freschi, come "ricchi di vitamine e antiossidanti" o "senza conservanti aggiunti", sono efficaci nel catturare l'attenzione dei consumatori attenti alla loro dieta.

Origine e Sostenibilità: Molti consumatori sono interessati all'origine e alla sostenibilità degli alimenti che acquistano. Claim che evidenziano la provenienza locale, la produzione sostenibile o il rispetto dell'ambiente sono cruciali per conquistare la fiducia dei consumatori che sono sensibili a queste tematiche.

Variegata Selezione di Prodotti: Infine, i consumatori apprezzano una vasta gamma di opzioni tra cui scegliere. Claim che promuovono una varietà di varietà di frutta e verdura fresche, con diverse opzioni di taglio e confezionamento, sono in grado di soddisfare le diverse preferenze dei consumatori e di aumentare l'attrattiva dei semilavorati di frutta e verdura freschi.

Etichette Clean: I consumatori italiani mostrano una crescente preferenza per prodotti con etichette "clean", cioè prive di additivi artificiali e conservanti. Secondo l'Osservatorio Immagino di Nielsen, il 65% dei consumatori italiani è più propenso ad acquistare prodotti alimentari con un'etichetta pulita e con ingredienti naturali. Claim che evidenziano l'assenza di additivi e conservanti artificiali sono quindi molto efficaci nel conquistare la fiducia e l'interesse dei consumatori italiani.

In conclusione, il mercato italiano dei semilavorati di frutta e verdura freschi rappresenta un settore dinamico e in crescita all'interno dell'industria alimentare nazionale. Con una domanda in aumento e un'ampia disponibilità di prodotti, questo segmento offre opportunità significative per gli operatori del mercato. Tuttavia, è essenziale monitorare da vicino i trend del mercato e adattarsi alle mutevoli preferenze dei consumatori per mantenere una posizione competitiva in questo settore in rapida evoluzione.

I dati completi sulle analisi mercato sui trend di consumo dei prodotti vegetali vengono riportati nell'allegato Azione2.1_Allegato1_Analisi di Mercato.

Elenco delle tipologie di frutta e verdura identificate per essere trasformate da sole o in abbinamento tra loro in prodotti di IV gamma.

FRUTTA

- pera biologica

- mela biologica
- uva rossa senza semi
- ananas

VERDURA

- carota biologica
- peperone rosso
- pomodoro datterino
- pomodoro ramato
- radicchio rosso tondo
- zuccina

Report delle analisi chimiche-fisiche e sensoriali di 10 referenze di frutta e verdure

CRPA ha effettuato su queste le seguenti analisi:

- analisi colorimetrica con spettrofotometro Minolta;
- analisi del grado zuccherino (°Brix) con rifrattometro portatile a infrarossi;
- analisi del grado di maturazione con penetrometro;
- composizione centesimale;
- definizione del profilo sensoriale delle referenze attraverso analisi QDA

Più precisamente, per ogni referenza si sono effettuate le differenti determinazioni secondo le seguenti metodiche.

Analisi colorimetrica.

- colore della referenza tramite spettrofotometro portatile CM-600d KONICA MINOLTA (L65, a65, b65);

Lo spazio di colore $L^* a^* b^*$ (noto anche come CIELAB) è attualmente uno dei più diffusi ed è ampiamente utilizzato in tutti i campi. È uno degli spazi colorimetrici uniformi definiti nel 1976 dalla CIE (Commission Internationale de l'Éclairage o Commissione Internazionale per l'Illuminazione, ndr) al fine di ridurre uno dei principali problemi dell'originale spazio di colori Yxy : le distanze uguali sul diagramma di cromaticità xy non corrispondevano alle differenze di colore percepite come uguali. In questo spazio di colore, L^* indica la luminosità (L^* che va da 0=nero a 100=bianco), mentre a^* e b^* si riferiscono alle coordinate di cromaticità (un asse a^* o dei rosso/verdi che va da +127=rosso a -127=verde e un asse b^* o dei gialli/blu che va da +127=gialli a -127=blu).

Per ogni referenza il colore è stato misurato sulla porzione esterna ad eccezione della referenza ananas che è stato effettuato solo sulla porzione interna, campionando più frutti e verdure e effettuando più letture in posizioni differenti. Per le referenze mela, pera e zuccina è stato valutato anche il colore interno della polpa.

Analisi del grado zuccherino.

Attraverso il **refrattometro in gradi Brix** si è misurato il grado zuccherino nei liquidi nelle differenti referenze; lo strumento utilizzato in ambito alimentare utilizza il principio attraverso il quale l'indice di rifrazione di un liquido contenente zucchero è proporzionale alla sua concentrazione. Il valore Brix indica la quantità di zucchero disciolto in una soluzione liquida. Un grado Brix significa che cento grammi di soluzione liquida contengono un grammo di zucchero.

Per ogni referenza sono state posizionate alcune gocce di liquido di spremitura sul refrattometro e rilevato il valore indicato, sono state effettuate più misure su più campioni per ciascuna referenza.

Analisi fisiche del grado di maturazione

Analisi della consistenza (taglio/compressione)

Attraverso l'analizzatore di texture ZwickRoell, dotato di sonda specifica per il taglio (lama piatta o a becco di rondine) o la compressione (sonda cilindrica con diametro 1 cm), è stata valutata la forza massima (Nmax) necessaria per ottenere, in un caso, il taglio del prodotto e, nell'altro, una deformazione stabilita.

La scelta del metodo di "taglio" è stata effettuata considerando le operazioni di taglio a cui frutta e verdura sono sottoposte durante la lavorazione. Il test di taglio è stato effettuato su tutti i campioni ad eccezione del pomodoro in quanto prove preliminari sullo stesso hanno evidenziato la difficoltà di effettuare un taglio netto.

Il test di compressione è stato effettuato per avere maggiori informazioni sulla consistenza dei prodotti durante l'azione della prima masticazione senza rottura in bocca. Tuttavia, è stato possibile effettuare uno studio di questo tipo solo per alcuni campioni ad eccezione di uva, radicchio e peperone rosso a causa della loro dimensione e struttura della polpa. L'acino risultava troppo piccolo, la polpa del peperone troppo sottile.

Il test di taglio è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

Distanza tra i tool: in funzione dell'altezza del campione

Precarico della forza: 1N Velocità di precarico: 250 mm/min

Tempo sino al precarico: 60 s Velocità della prova: 170 mm/min

Lama a coda di rondine per uva, carota e zuccina Lama piatta per mela, pera, ananas, radicchio, peperone.

Forma provino tonda (le misure di diametro sono state valutate per ogni campione, in questo caso per carote, zucchine, mela, pera e uva).

Forma provino piatto: le misure di lunghezza e spessore sono state standardizzate per ananas (3x1.5 cm).

Non è stato impostato nessuna forma del provino per il radicchio e peperone

Il test di compressione è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

Distanza tra i tool: in funzione dell'altezza del campione

Precarico della forza: 1N Velocità di precarico: 100 mm/min

Tempo sino al precarico: 60 s Velocità della prova: 170 mm/min

Velocità di prova: controllato in posizione 10 mm/min; Massima deformazione: 30% o 50% a seconda del prodotto Soglia di interruzione forza: 80 % Fmax;

Distanza tool minima: 3 mm;

Forma provino tonda (le misure di diametro sono state valutate per ogni campione di zucchine, carote e pomodoro).

Forma provino piatto: le misure di larghezza e spessore sono state standardizzate per mela e ananas (3 x 2 x 1,5 cm).

Campionamento per il test di taglio

Radicchio: Un cespo di radicchio è stato sezionato tagliandolo a metà, come si vede in figura. Successivamente da ogni metà sono state ricavate tre porzioni per un totale di 6, per ogni radicchio.

Il **peperone rosso** è stato, invece, diviso in 4 porzioni.

Zucchine, carote sono state sezionate in tre parti (centrale, apicale e basale) e il taglio è stato effettuato su ogni porzione. La forza di taglio (N) è stata valutata come media delle misure effettuate per ciascuna parte di ogni porzione e per tutte le porzioni selezionate.

Di contro, gli **acini di uva** sono stati utilizzati tal quale. Per gli ultimi tre prodotti, nel test di taglio è stata utilizzata una lama a coda di rondine.



Esempio di taglio referenza radicchio

Mela e pera: è stata allontanata calotta e base del frutto, successivamente è stato praticato un taglio netto dalla parte superiore della mela e fino alla parte opposta ottenendo in questo modo due perfette metà. Entrambe le metà sono state oggetto di misura.

Per quanto riguarda l'**ananas**, è stata eliminata la buccia e il frutto è stato tagliato a fette da 1,5 cm ciascuna. Da ogni fetta è stata campionato una porzione di polpa della lunghezza e larghezza di 3x2 cm e altezza 1,5 cm.

Campionamento per il test di compressione

Dalle **zucchine e carote** sono state ottenute delle fette da 1 e 2 cm di altezza rispettivamente. Dall' **ananas e dalle mele** sono state preparati campioni di polpa di 3x2x1,5 cm di lunghezza, larghezza, altezza.

I **Pomodori** sono stati usati tal quali

Analisi composizione centesimale

Sono stati determinati residuo secco (RS%), ceneri (CEN%), umidità (UM%), sostanza organica (SO%), lipidi totali, azoto totale e proteina, fibra. Lipidi, proteina e fibra sono stati effettuati sui campioni essiccati in stufa a 60°C.

Il RS % è stato determinato pesando una quantità esatta di campione prima e dopo la completa evaporazione dell'acqua in stufa a 110°. Il peso essiccato rapportato al peso fresco e moltiplicato per 100 restituisce il valore di RS%.

Le CEN% o parte minerale di un campione è stata determinata per combustione del campione in muffola alle alte temperature (550 °C). Il peso del campione incenerito rapportato al peso del campione fresco e moltiplicato per 100 restituisce il valore delle CEN%.

La SO%, infine, è stata definita come differenza tra RS% e CEN%. Il contenuto percentuale di grasso è stato determinato mediante estrazione con il metodo di Soxhlet (Type M406-VI, MPM Instruments srl, Bernareggio, MI, Italy, EU). Il grasso estratto è stato rapportato alla quantità di campione estratto e moltiplicando per 100.

La valutazione quantitativa delle proteine nei campioni essiccati è stata eseguita mediante determinazione dell'azoto totale (metodo di Kjeldahl) che prevede l'utilizzo del mineralizzatore e distillatore Kjeldahl steam distillation units, modello K-350, Buchi, Svizzera.

La fibra grezza è stata determinata secondo il metodo Weende, il quale prevede un trattamento del campione sgrassato, prima con una soluzione bollente di acido solforico 0,26 N e successivamente con una soluzione bollente di idrossido di sodio 0,31 N. Dopo essiccazione del residuo (pesata) e incenerimento (pesata), il valore della FG è stato ottenuto per differenza delle pesate rapportato al peso iniziale del campione.

Definizione del profilo sensoriale delle singole referenze attraverso analisi QDA.

I test per la valutazione del profilo sensoriale sono stati condotti da un panel costituito da giudici selezionati ed addestrati secondo la norma ISO 8586:2014 interno a CRPA.

Per la preparazione dei test e la determinazione della qualità sensoriale delle referenze si è operato secondo la norma UNI 13299:2016, la quale prevede almeno la valutazione in doppio di ciascun prodotto. L'attività di analisi sensoriale è stata condotta in un ambiente controllato (laboratorio CRPA a norma UNI ISO 8589:2014).

La definizione del profilo sensoriale ha previsto le seguenti fasi:

- definizione della scheda descrittiva
- preparazione dei campioni
- esecuzione del test
- input dei dati
- analisi statistica e predisposizione del report per ogni referenza

Ciascun giudice ha ricevuto, in modalità blind, porzioni differenti della stessa referenza. La valutazione è stata effettuata in doppio, impiegando una scheda descrittiva che presentava differenti attributi sensoriali (gustativi, retro-olfattivi, tattili), misurati su una scala continua strutturata di 10 cm corrispondente a valori da 1 a 10 (assenza dell'intensità = 1, massima intensità = 10).

I dati completi sulla caratterizzazione chimico-fisica e sensoriale delle singole referenze vegetali vengono riportati nell'allegato Azione2.1_Allegato2_Report delle analisi chimiche-fisiche e sensoriali di 10 referenze di frutta e verdure.

Tutte le referenze impiegate sono state ritenute idonee alla trasformazione in semilavorati IV gamma.

Azione 2.2 – Messa a punto del processo di produzione e selezione del packaging ecosostenibile dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca.

L'obiettivo di questa azione è stato la formulazione e la definizione dei processi necessari per la produzione di nuovi prodotti per il canale HO.RE.CA (10 semilavorati di frutta e verdura e 6 puree di frutta fresca) che mantenessero le caratteristiche del prodotto fresco e fossero contenuti in packaging funzionali ecosostenibili.

Report focus group sugli atteggiamenti e le aspettative dei consumatori

Il lavoro di studio sui consumatori e operatori HO.RE.CA. era finalizzato a esplorare le attese e gli atteggiamenti nei confronti di semilavorati freschi di frutta e verdura trattati in HPP.

Più in dettaglio, gli obiettivi principali sono di seguito esposti:

- individuazione dei comportamenti e degli atteggiamenti oggi adottati in relazione al consumo di frutta e verdura in genere, nonché delle abitudini di acquisto, di preparazione e di utilizzo;
- analisi degli atteggiamenti relativi all'acquisto e al consumo di semilavorati di frutta e verdura, in ambito domestico ed extra-domestico;
- identificazione delle percezioni, dei fattori di attrazione e delle barriere che caratterizzano i semilavorati (puree e macedonie pronte; semilavorati di verdure per ristorazione)
- individuazione delle attese del consumatore nei confronti delle informazioni a corredo dei prodotti testati;
- analisi delle informazioni pratiche di cui si avverte la necessità (per esempio, modalità di conservazione, fasi di preparazione già effettuate e da effettuare; suggerimenti per l'abbinamento, ecc.);

- studio delle attese relative ai possibili destinatari e alle differenti modalità di presentazione/confezione dei prodotti in esame;

Metodologie

Lo studio sui consumatori è stato condotto con metodologie qualitative.

Più precisamente, si sono realizzati quattro focus group e interviste individuali con bambini-ragazzi dai 10 ai 16 anni: tre focus group con consumatori responsabili degli acquisti alimentari per il proprio nucleo familiare (di cui 1 con soggetti over 70 anni), 1 focus group con attori circuito HO.RE.CA; 5 interviste individuali con soggetti di età inferiore ai 17 anni. In totale, l'indagine ha visto la partecipazione di 34 soggetti, con una prevalenza del sesso femminile (70%), pianificata a priori. I partecipanti erano consumatori di frutta e verdura sistematici.

I focus group sono stati effettuati secondo una modalità semi-direttiva, con la presenza di un conduttore che, seguendo una traccia determinata, ha proposto stimoli ai partecipanti.

Nel corso dei focus group sono state applicate sia domande dirette sia tecniche proiettive, al fine di analizzare maggiormente in profondità le problematiche che risiedono nella sfera emotiva del consumatore, evitando il rischio di rimanere a livelli superficiali di analisi e di individuare solo componenti razionalizzate.

Nell'ambito delle discussioni di gruppo, la parte finale delle domande si è basata su prototipi di prodotti elaborati, mostrati ed assaggiati dai partecipanti.

L'ubicazione dei focus group è stato il laboratorio sensoriale di CRPA a Reggio Emilia. Mentre le interviste individuali più opportune per i soggetti minorenni sono state condotte a domicilio in presenza di un adulto familiare.

In dettaglio, le fasi operative sono state:

- stesura delle scalette per i focus group e preparazione di materiale da mostrare/assaggiare ai partecipanti;
- selezione dei partecipanti ai focus group in modo da ottenere approssimativamente le stesse proporzioni che caratterizzano le popolazioni di riferimento (ossia, responsabili degli acquisti alimentari), in base a diversi parametri;
- organizzazione e conduzione dei focus group;
- interpretazione dei risultati ricavati dall'indagine, stesura di un report per ogni focus e del report finale con i risultati generali.

Durante la conduzione dei primi due focus i partecipanti hanno ritenuto che i semilavorati di frutta (puree di frutta e macedonie a pezzi) fossero particolarmente indicati per fasce di età molto giovani e anziani. Per quest'ultimo motivo si è organizzato un focus group solamente con soggetti di età superiore ai 70 anni e interviste individuali in profondità a bambini e ragazzi di età inferiore ai 17 anni.

I soggetti HO.RE.CA. coinvolti nel focus group sono stati responsabili acquisti, responsabili preparazione, chef e referenti mense scolastiche.

Considerazioni finali sui focus group

I soggetti coinvolti nelle interviste sono tutti abituali consumatori di frutta e verdura. Prediligono frutta di stagione sia nella versione tal quale, trasformata, in pezzi o nelle preparazioni come ingredienti.

Consumatori e addetti ristorazione collettiva durante i focus group.

Puree di frutta trattate in HPP

Le puree di frutta sono generalmente state apprezzate in particolare anziani e bambini hanno preferito gusti più semplici come mela e pera, successivamente i frutti rossi e solo gli over 70 hanno gradito anche la versione mango.

La purea di mango è stata apprezzata invece particolarmente dalla fascia intermedia, probabilmente più abituata a consumazioni con frutta esotica.

La consistenza delle puree è stata apprezzata dalla maggior parte degli intervistati che acquisterebbe il prodotto, diversi hanno inoltre gradito la presenza di semi della versione frutti rossi, ma non la buccia nella purea di mela o pera.

La purea però che presenta un minor sapore caratteristico è quella di pere, che diversi intervistati hanno attribuito alla varietà scelta.

Il formato è stato ritenuto molto idoneo per la mono porzione da usare come spuntino o merenda, apprezzano **l'estrema comodità e versatilità del formato** da portare in viaggio, in borsetta, a scuola o nei distributori automatici. La confezione dovrebbe riportare un'etichetta estesa che espliciti le proprietà del trattamento HPP, i valori nutrizionali, le modalità di conservazione una volta aperto o fuori frigo, lasciando eventualmente vedere in parte il prodotto in trasparenza. Si suggerisce un packaging eco-sostenibile poiché tutte le fasce di età e tutte le diverse tipologie di intervistati hanno sottolineato l'uso eccessivo di plastica per un formato così ridotto.

Si fa presente che alcuni soggetti all'apertura hanno sentito un odore pungente per alcune puree, poi svanito in pochi minuti.

I ristoratori ritengono che puree di frutti esotici, in particolare, possano essere utili per guarnizioni in pasticceria, ma in formati di differente calibro.

Quasi tutti i consumatori acquisterebbero queste puree se avessero un prezzo che varia dai 1,5 ai 2,5€ al massimo, apprezzerebbero anche confezioni famiglia per un prezzo al pezzo inferiore.

Macedonie in pezzi trattate in HPP

Le macedonie in pezzi sono state poco gradite dagli utenti più giovani, gli over 70 le hanno invece apprezzate, la fascia intermedia degli intervistati ha apprezzato in particolare ananas in succo d'ananas e ha proposto altre varianti mono frutto o con variazioni di succo. Le macedonie di mix di frutta sono state gradite abbastanza, ma è stato evidenziato che il succo prevale sui sapori individuali e che alcuni frutti risultavano insapori o con sapori poco graditi (uva insapore, mela sentore di mela cotta).

La monoporzione è stata apprezzata soprattutto come spuntino/merenda, ma l'apertura ha comportato parecchie difficoltà, un po' per tutte le fasce di età. La difficoltà di apertura forse è da attribuirsi ad un eccessivo uso di colla per la saldatura e sicuramente alla dimensione molto ridotta della linguetta di apertura; inoltre, le macedonie sono state ritenute eccessivamente riempite di succo, che all'apertura fuoriusciva e sporcava le mani. Gli intervistati suggeriscono anche la dotazione di una forchettina agganciata alla confezione.

La ristorazione ha evidenziato un uso prevalentemente di frutta fresca nelle mense, ma potrebbe essere utile questa tipologia di prodotto per i pasti d'asporto.

Anche in questo caso i consumatori hanno evidenziato un uso eccessivo di plastica, è necessario una corretta comunicazione sul packaging impiegato e sul trattamento HPP che prolunga la shelf life e mantiene inalterate le caratteristiche nutrizionali. I consumatori suppongono un costo intorno ai 2 € a confezione.

Semilavorati di verdure trattati in HPP

Gli attori della ristorazione collettiva non hanno gradito particolarmente i semilavorati di verdure.

Carote e zucchine che presentano una nota acida dovuta al succo di limone sono ritenuti idonei solo per insalata e non per altre lavorazioni, anche se spesso queste due verdure vengono preparate partendo dal prodotto fresco poiché non presenta costi elevati.

I pomodori trattati in HPP non hanno convinto poiché visivamente la buccia si separava dalla polpa e all'assaggio il pomodoro risultava insapore.

Il formato più adatto alla ristorazione secondo gli intervistati è quello di almeno 2 Kg e shelf-life molto prolungate non sono necessarie per prodotti refrigerati, poiché eventualmente si impiegano i prodotti surgelati ritenuti di ottima qualità.

Forse confezioni più piccole di questi semilavorati potrebbero essere più idonei all'uso in comunità o domestico dove la confezione potrebbe rimanere stoccata in frigorifero per più tempo.

Per quanto riguarda i costi, gli attori del circuito HO.RE.CA. non hanno indicato un prezzo a confezione, ma suppongono che questo tipo di trattamento abbia costi elevati e forse non possa ritenersi competitivo con le tipologie di prodotti (surgelati o refrigerati) già in commercio.

Inoltre, la qualità del prodotto di partenza si ritiene possa fare la differenza anche per il prezzo.

I dati completi sui singoli focus group svolti vengono riportati nell' allegato Azione2.2_Allegato3_Report Focus Group CRPA.

Azione 2.3 – Caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e sensoriale e individuazione della shelf-life dei semilavorati di IV gamma e di puree di frutta fresca.

L'obiettivo dell'azione consisteva nella caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica, nutrizionale e sensoriale dei nuovi semilavorati di IV gamma e delle puree messi a punto nell'azione precedente.

Nello specifico CRPA ha eseguito su 10 semilavorati di IV gamma e su 6 puree le seguenti analisi sulle referenze non trattate e trattata in HPP a due tempi (T0 corrispondente al giorno stesso del trattamento e confezionamento e T finale coincidente con la presunta fine della shelf-life):

- analisi colorimetriche;
- determinazione delle proprietà reologiche;
- analisi nutrizionali;
- determinazione del contenuto di vitamina C e A (solo per le puree di frutta);
- analisi microbiologiche;
- valutazione della shelf-life sensoriale
- valutazione del livello di gradimento

Le analisi colorimetriche e microbiologiche sono state condotte sulle referenze trattate anche a un tempo di conservazione intermedio corrispondente a 15 giorni dopo il confezionamento e trattamento (T1) oltre a T0 e T finale. Le analisi nutrizionali sono state eseguite solo sulle referenze trattate a T0 considerando che durante la conservazione non si hanno alterazioni della composizione centesimale del prodotto.

Le determinazioni svolte hanno consentito di:

- stabilire se il trattamento HPP non altera le caratteristiche chimico-fisiche, microbiologiche nutrizionali e sensoriali dei prodotti;
- determinare la shelf-life delle nuove referenze;
- testare il livello di gradimento dei nuovi prodotti, individuare il target di consumatori e la propensione all'acquisto.

Le determinazioni hanno riguardato le seguenti referenze:

VERDURE SOTTOVUTO

- pomodori a cubetti
- zucchine a rondelle
- carote a julienne
- cipolla a cubetti
- peperone rosso a fette

PESTI DI VERDURA

- basilico
- radicchio rosso

MACEDONIE DI FRUTTA

- macedonia (mela, pera, uva) in succo di mela
- macedonia (mela, uva, ananas) in succo di ananas
- ananas in succo di ananas

PUREE DI FRUTTA IN POUCH

- mela
- pera
- frutti rossi
- ananas
- mango
- ananas/mango

I dati completi sulle analisi chimico-fisiche, microbiologiche e sensoriali e sull'identificazione della shelf-life dei semilavorati di IV gamma e delle puree di frutta sono accuratamente dettagliati nell' allegato Report Azione2.3_Allegato5.

CATEGORIA DI PRODOTTO: SEMILAVORATI VEGETALI IN SACCHETTO

Dalla valutazione dei risultati delle analisi chimiche microbiologiche e sensoriali (panel test) condotte per la categoria semilavorati vegetali, confezionate in sacchetto monomateriale e trattate in HPP, è stato ritenuto opportuno definire una shelf-life di 30 giorni.

Dai test di accettabilità condotti con i consumatori i semilavorati di verdura che sono risultati maggiormente graditi sono stati: le carote tagliate alla julienne e peperoni rossi a fette, a seguire le cipolle cubettate, i pomodori cubettati e infine le zucchine a rondelle di cui non viene gradita la consistenza.

CATEGORIA DI PRODOTTO: SALSE/PESTI VEGETALI/DADOLATE DI VERDURE

Dalla valutazione dei risultati delle analisi chimiche microbiologiche e sensoriali (panel test) condotte per la categoria pesti, confezionate packaging multimateriale e trattate in HPP, è stato ritenuto opportuno definire una shelf-life di 50 giorni.

Il pesto al basilico e il pesto al radicchio sono stati molto graditi dai consumatori per tutti gli aspetti considerati infatti hanno ottenuto rispettivamente una valutazione di 9 e di 8 in una scala di gradimento che andata da 1= estremamente sgradito a 9=estremamente gradito.

CATEGORIA DI PRODOTTO: MACEDONIE DI FRUTTA

Dalla valutazione dei risultati delle analisi chimiche microbiologiche e sensoriali (panel test) condotte per la categoria macedonie di frutta, confezionate in packaging monomateriale e trattate in HPP, è stato ritenuto opportuno definire una shelf-life di 35 giorni.

Le macedonie maggiormente gradite sono risultate quelle in succo d'ananas in particolare quella mono frutta (solo ananas) a seguire quella con ananas, mela e uva in succo d'ananas e infine macedonia di pera mela e uva in succo di mela con valutazioni pari a 7.

CATEGORIA DI PRODOTTO: PUREA DI FRUTTA/POUCH DI FRUTTA

Dalla valutazione dei risultati delle analisi chimiche microbiologiche e sensoriali (panel test) condotte per la categoria macedonie di frutta, confezionate in packaging monomateriale e trattate in HPP, è stato ritenuto opportuno definire una shelf-life di 45 giorni.

Le diverse formulazioni di puree di frutta fresca sono state tutte ampiamente gradite riportando valori di gradimento pari a 8.

In conclusione, possiamo osservare che:

- Tra i semilavorati di verdura, i pesti sono stati quelli maggiormente apprezzati ottenendo dei punteggi medi di gradimento per i vari aspetti considerati superiori a 7 per quello al radicchio (con una lieve inflessione a 6,8 per l'aspetto visivo) e superiori a 8 per quello al basilico con una propensione al riacquisto pari rispettivamente al 90,2% e al 96,1%.
- Anche carote a julienne e peperone a fette hanno ricevuto punteggi medi di gradimento pari o poco superiori a 7/9 con una propensione al riacquisto superiore all'80% per carote e maggiore al 78% per i peperoni.
- Un po' meno graditi con punteggi prossimi a 6/9, soprattutto per quanto riguarda il sapore, sono stati i pomodori a cubetti, risultati un po' acidi, le zucchine a fette per il gusto amaro e la cipolla a cubetti per la nota pungente molto intensa e persistente. In ogni caso per queste referenze i giudizi di gradimento più frequenti (moda) si attestano tra 7 e 8 per tutti gli aspetti; fanno eccezione solo le zucchine per le quali il giudizio più frequente per la consistenza è stato leggermente sgradito.
- Le macedonie sono state apprezzate dai consumatori; la più gradita è risultata l'ananas in succo di ananas che ha ottenuto punteggi di gradimento più frequenti pari a 8/9 per tutti gli aspetti e una propensione all'acquisto pari a 84,3%. Anche la macedonia in succo di ananas è stata particolarmente gradita con una moda di 8/9 per tre aspetti e di 7/9 per l'aspetto visivo. Oltre il 78% degli intervistati l'acquisterebbe. La macedonia in succo di mela è stata leggermente gradita con punteggi medi appena superiori a 6/9; in particolare il sapore non ha convinto in quanto i consumatori hanno segnalato che la frutta impiegata era troppo acerba.
- Le puree di frutta hanno ottenuto grande apprezzamento; i valori più frequenti di gradimento sono pari a 7 o a 8 per tutti gli aspetti considerati. Un percentuale compresa tra il 63,9 e il 70,5% dei consumatori riacquisterebbe le puree a base di frutta tropicale e di mela. Questa percentuale arriva a 78,7% per la purea ai frutti rossi e addirittura all'83,6% per la purea di pera che è risultata in assoluto la più gradita.

Tutti i prodotti sviluppati in questo bando sono stati presentati da PARMA IS a fiere di settore nazionali e internazionali. All'interno del bando si sono svolti incontri con i buyer per far conoscere i nuovi prodotti, di seguito vengono riportati i risultati:

Gli incontri si sono svolti nella sede aziendale e hanno reso possibile uno scambio di informazioni proficuo per l'azienda nonché la possibilità di presentare i vantaggi e le caratteristiche dei prodotti realizzati ai nostri stakeholder. Due insegne su quattro ci hanno dato come feedback principale il fatto che i prodotti realizzati risultano molto interessanti dal punto di vista dell'offerta anche se sicuramente, in un primo momento, il

contenuto di innovazione risulta difficile da far percepire al consumatore in uno scaffale affollato come quello della GDO. L'interessamento nei confronti dei prodotti realizzati è stato molto alto, infatti, tre insegne su quattro hanno deciso di inserire i prodotti nel loro assortimento di punti vendita. Le referenze in sacchetto orientate al mondo B2B e HORECA stanno anch'esse riscontrando interesse. Nello specifico, un distributore della ristorazione ha inserito la referenza di pomodoro in sacchetto all'interno delle proprie cucine mentre siamo in fase di negoziazione con una catena di ristorazione specializzata nella preparazione di poke salutari per l'inserimento delle zucchine e delle carote sempre in sacchetto. I principali soggetti distributivi di riferimento si sono quindi dimostrati interessati alle nuove referenze prodotte, soprattutto per la loro caratteristiche di freschezza e per il mantenimento delle caratteristiche organolettiche e nutritive, nonché per il carattere di attenzione alla sostenibilità legata alla shelf life allungata e alla scelta di packaging riciclabili.



GOOD SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA SEMPLIFICATA
Via Paolo Racagni, 24 - 43123 - Parma (PR)
P.iva 02917990349 - C.F. 02917990349

Ricerca di Mercato sui Semilavorati di Frutta e Verdura Freschi in Italia

1. Introduzione

Il settore dei semilavorati di frutta e verdura freschi in Italia è un segmento chiave dell'industria alimentare nazionale. Questi prodotti hanno guadagnato popolarità negli ultimi anni grazie alla crescente consapevolezza dei consumatori riguardo alla salute e alla convenienza.

Questa ricerca di mercato mira a fornire una panoramica esaustiva della situazione attuale riguardante le vendite, la diffusione e il consumo di semilavorati di frutta e verdura freschi in Italia, con un focus specifico sulle varietà di frutta e verdura più richieste e sulle diverse insegne distributive.

1. Metodologia

La ricerca si basa su una combinazione di fonti primarie e secondarie di dati, inclusi dati Nielsen e Istat. Sono stati condotti interviste con esperti del settore e operatori del mercato, oltre all'analisi di report settoriali, dati di vendita e trend di consumo forniti da Nielsen e Istat.

3. Panoramica del Mercato

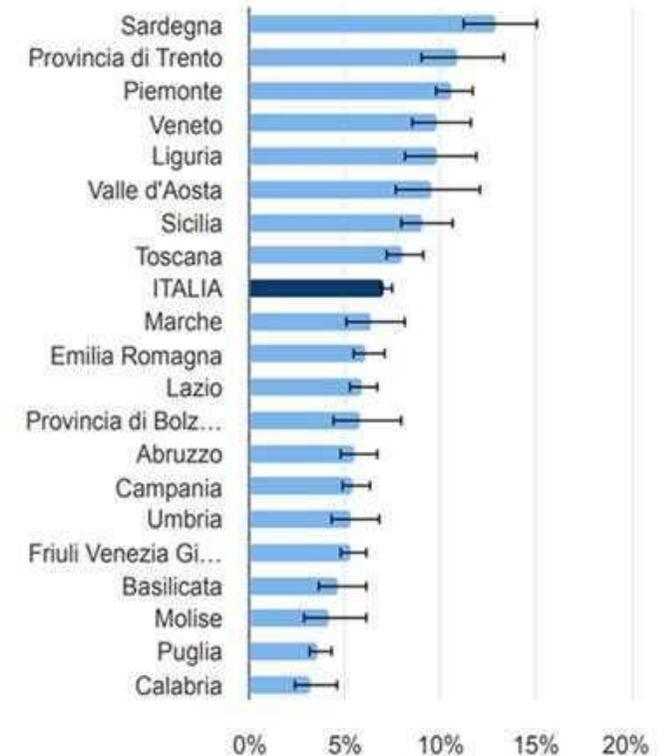
Il mercato italiano dei semilavorati di frutta e verdura freschi è in continua espansione, trainato dalla crescente domanda di prodotti pratici e salutari.

La maggior parte dei semilavorati di frutta e verdura freschi sono venduti attraverso catene di distribuzione alimentare, supermercati e mercati rionali.

Consumo quotidiano di 5 porzioni frutta e verdura per regione di residenza
Passi 2021-2022



Consumo quotidiano di 5 porzioni frutta e verdura per regione di residenza
Passi 2021-2022



4. Dati sulla Diffusione dei Prodotti e Trend di Consumo

Secondo i dati forniti da Nielsen, il mercato dei semilavorati di frutta e verdura freschi in Italia ha registrato una crescita costante negli ultimi anni. Questo trend positivo è atteso che continui nei prossimi anni, trainato dalla domanda dei consumatori per alimenti freschi e comodi. Le principali varietà di frutta includono fragole, mele, agrumi (come arance e limoni), mentre tra le verdure spiccano spinaci, pomodori, carote e zucchine.

I consumatori apprezzano la praticità della sotto-categoria dei semilavorati, che consentono di risparmiare tempo nella preparazione dei pasti senza compromettere la qualità e la freschezza degli ingredienti. Inoltre, c'è una crescente consapevolezza riguardo alla salute e alla nutrizione, con i consumatori che cercano opzioni alimentari più salutari e naturali.

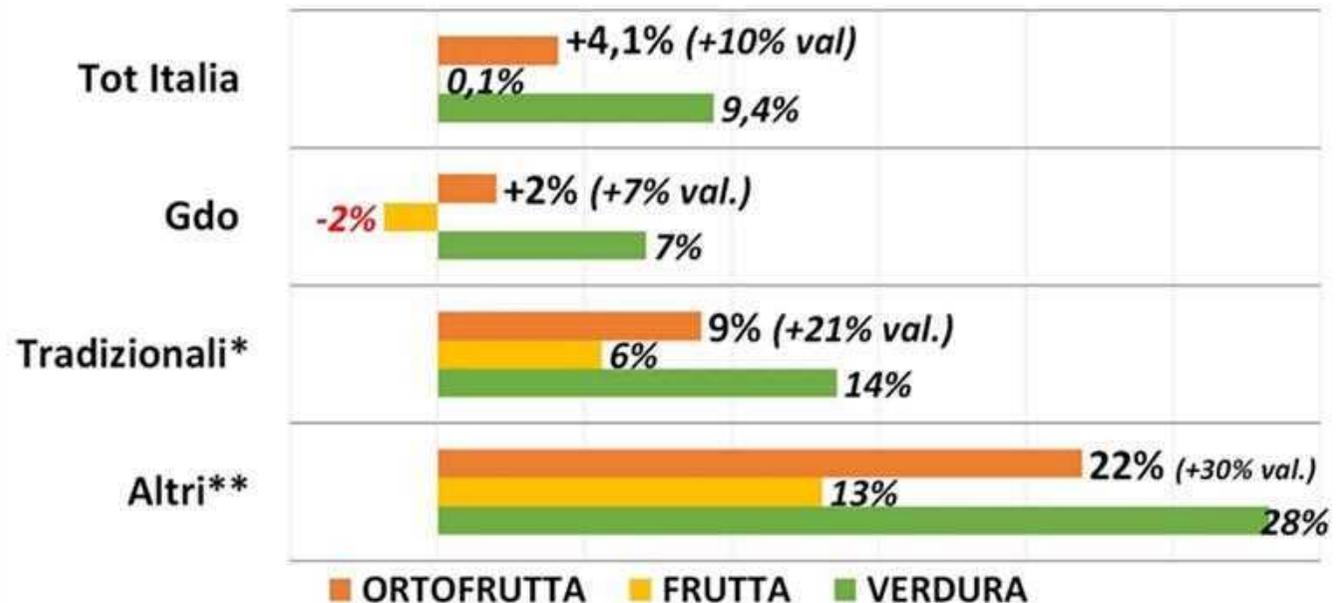
I consumi domestici delle famiglie italiane - che non comprendono quelli relativi al canale Horeca, fortemente ridotti a causa delle limitazioni Covid - sono stati positivi, facendo segnare nel complesso un più 4% sul 2019. Tuttavia, è solamente la verdura che contribuisce ad incrementare i volumi complessivi acquistati delle famiglie (+9%), mentre la frutta pareggia sostanzialmente i chili del 2019 (+0,1%). Nelle vendite a valore, invece, trend positivi e decisamente migliorativi (+10% totale ortofrutta), grazie ad un aumento dei prezzi medi soprattutto nella frutta (quasi 11 punti).

Queste le prime evidenze derivanti dall'analisi delle vendite per il 2020 nei canali domestici in Italia dalle elaborazioni dell'Osservatorio Ortofrutta di Agroter sui dati del Consumer Panel di Ismea-Nielsen.

Il risultato finale è figlio di performance non costanti nei diversi canali di acquisto: Gdo, Tradizionali (comprendendo fruttivendoli, ambulanti e mercati) e i canali residuali (con parte degli acquisti online).

La Gdo, che pesa per la maggior parte dei volumi acquistati, mostra infatti una performance meno brillante (ortofrutta +2%) soprattutto per la frutta (-2%) rispetto ai canali tradizionali (ortofrutta +9%, frutta +6%) ed influenza negativamente il risultato complessivo.

Consumi domestici Italia, trend volume 2020/2019 canali



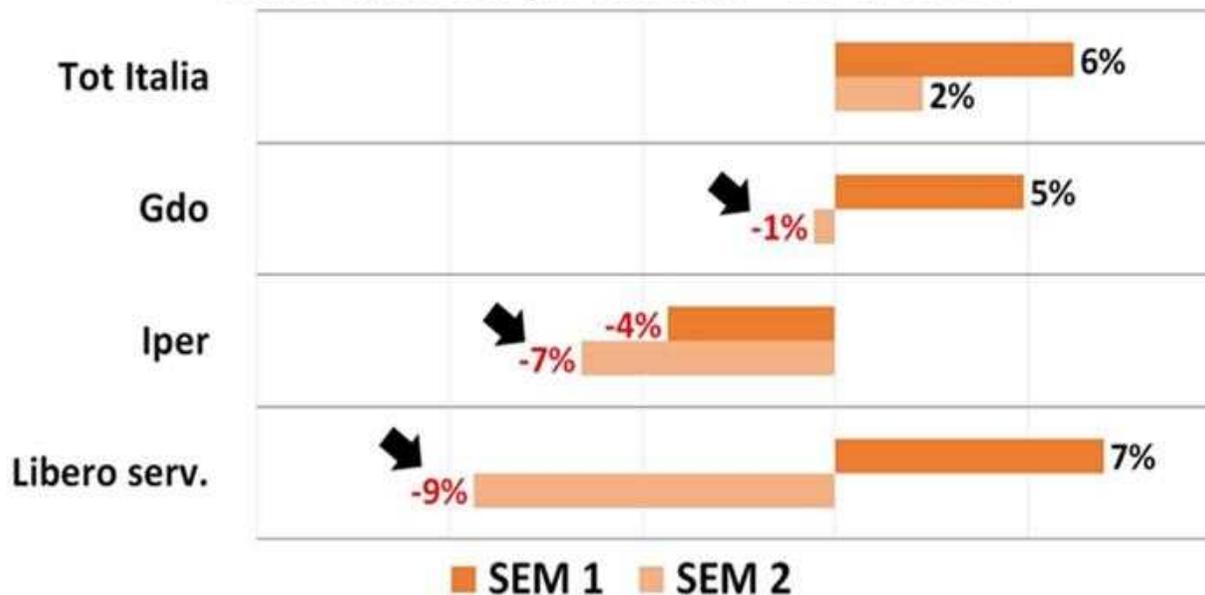
* Fruttivendoli, Ambulanti, Mercato; ** specialisti, Gas, on line Pure players (esclusi acquisti on line Gdo).

Fonte: elaborazioni Monitor Ortofrutta su dati Osservatorio Ismea-Nielsen

Anche in questo caso, però, il trend a valore per la Gdo (+7% totale ortofrutta) è decisamente migliore rispetto a quello a volume.

Approfondendo ulteriormente i singoli format per i canali della **Gdo**, si può notare come la crescita sotto media sia riconducibile ad un peggioramento delle vendite tra il primo semestre (+6%) ed il secondo (+2%), responsabilità principale degli ipermercati, sempre in negativo sia nel primo semestre (-4%) che nel secondo (-7%), ma anche ai negozi più piccoli, ovvero il libero servizio.

Consumi domestici Italia, trend volume 2020/2019
analisi canali Gdo per semestre - ORTOFRUTTA



Fonte: elaborazioni Monitor Ortofrutta su dati Osservatorio Ismea-Nielsen

5. Canali Distributivi

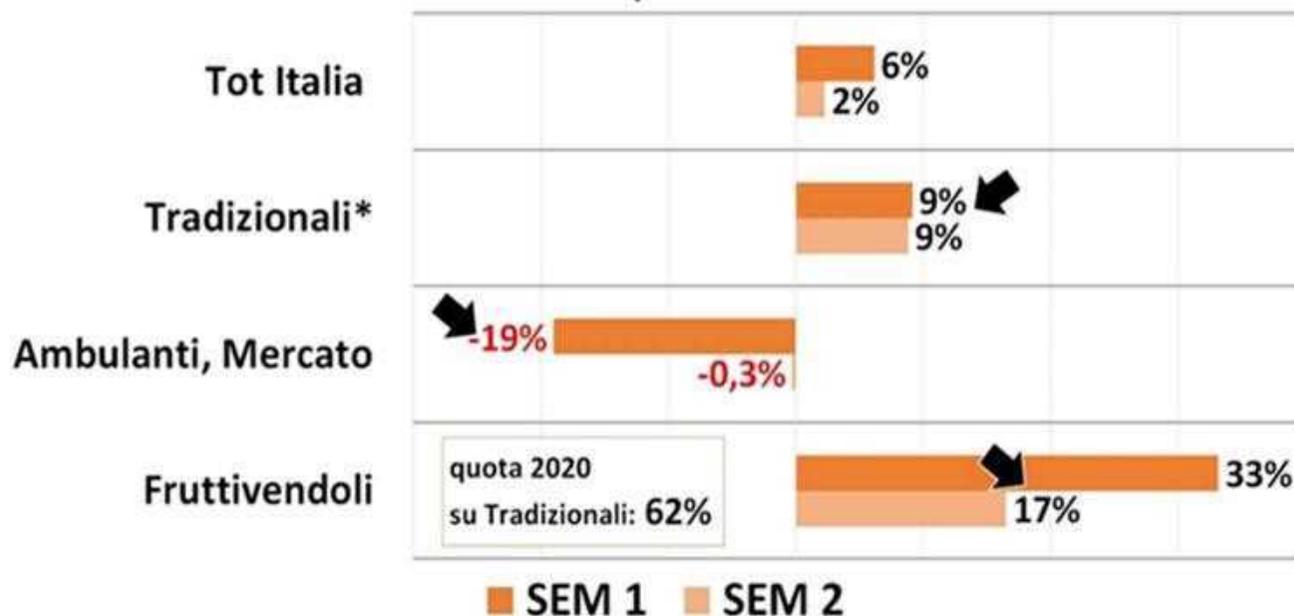
Passando ai canali tradizionali si può notare una crescita dei volumi venduti superiore al totale canali in entrambi i semestri (+9%), ma tale risultato è frutto di trend contrastanti tra negozi in sede fissa, i fruttivendoli, e i negozi in sede mobile, cioè ambulanti e mercati.

Questi ultimi, infatti, hanno andamenti nettamente in perdita nel primo semestre (-19%) anche se in recupero nel secondo (-0,3%). I fruttivendoli, invece, sembrano essere la tipologia di negozio che ha più performato lo scorso anno, con un +33% nel primo semestre e un +17% nel secondo, rappresentando nel 2020 oltre il 60% dei volumi venduti nel canale tradizionale.

Performance inusuali per un comparto che, eventi congiunturali a parte, è abituato a muoversi di decimali. Cifre roboanti, in gran parte dipendenti dal primo lockdown indotto dalla pandemia, che ha visto i fruttivendoli abili a sfruttare la ridotta mobilità indotta dalle restrizioni e, poi, a consolidare clienti riacquisiti a seguito della necessità ma mantenuti grazie alle innegabili virtù legate a professionalità e servizio.

Abbiamo conferma della memorabile performance dei fruttivendoli anche grazie al Monitor dettaglianti di Agroter (che rileva l'andamento delle vendite di 300 fruttivendoli e 100 ambulanti) da cui spicca questa netta differenza tra ambulanti-mercati, in netta perdita, e fruttivendoli, in grande crescita.

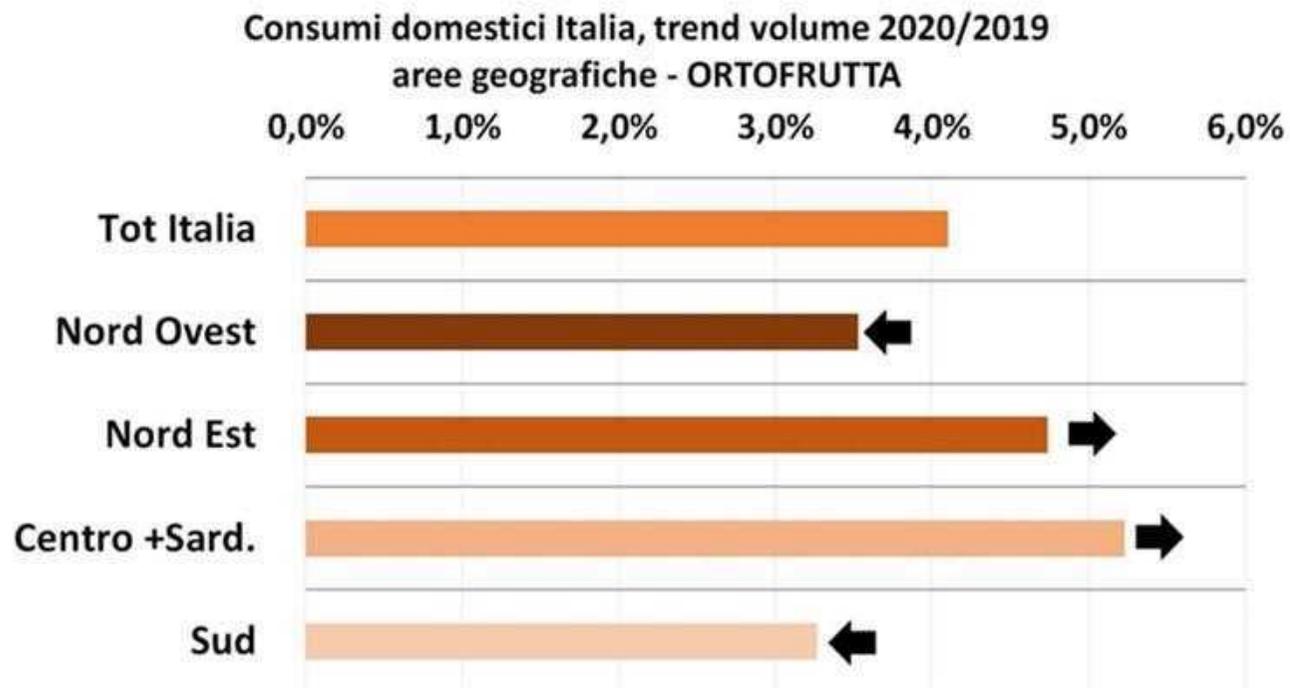
Consumi domestici Italia, trend volume 2020/2019 analisi canali Tradizionali per semestre - ORTOFRUTTA



* Fruttivendoli, Ambulanti, Mercato

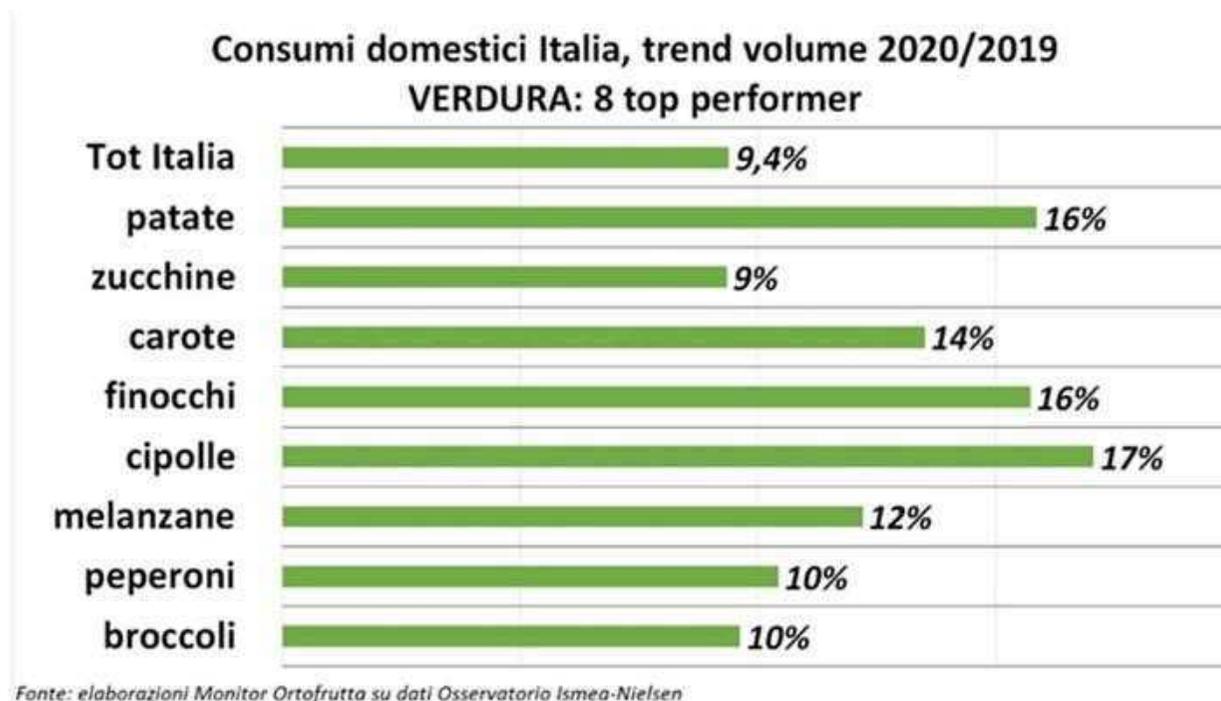
Fonte: elaborazioni Monitor Ortofrutta su dati Osservatorio Ismea-Nielsen

Passiamo ora all'analisi per area geografica, perché i trend non sono omogenei lungo la Penisola. Nord Est e Centro + Sardegna sono le zone con una variazione dei consumi sopra media, mentre Nord Ovest e soprattutto Sud sono sotto media.



Fonte: elaborazioni Monitor Ortofrutta su dati Osservatorio Ismea-Nielsen

La performance della **frutta** è stata molto meno brillante (+0,1%) rispetto a quella della **verdura** (+9,4%). Ciò da vendite praticamente sempre positive per i singoli prodotti orticoli e spesso in doppia cifra, come per patate (+16%), carote (+14%) finocchi (+16%) e cipolle (+17%). Questi ortaggi durante il lockdown hanno beneficiato della prolungata shelf life agevolando l'atto di acquisto in stock. Ma anche tante altre referenze hanno sfiorato e raggiunto le due cifre, come zucchine (+9%), melanzane (+12%), peperoni (+10%) e broccoli (+10%).



La frutta, invece, mostra un **doppio volto**: da una parte prodotti con discrete performance, legate ad una prolungata shelf life o ad un elevato contenuto di vitamine, come mele (+5%), arance (+5%), uva (+23%) e limoni (+3%). Tuttavia non mancano frutti con evidenti problemi nei volumi venduti, vuoi per contrazioni produttive, vuoi per difficoltà nel mercato. È il caso di meloni (-2%), angurie (-12%), pesche-nettarine (-18%) e clementine-mandarini (-3%). Le profonde differenze fra canali e prodotti rendono perciò **difficile una lettura d'insieme** e, soprattutto, di prospettiva che sarà certo più agevole nel 2021 iniziato già con i vincoli imposti dalla pandemia e che, purtroppo, fatteremo ad abbandonare prima di fine anno.

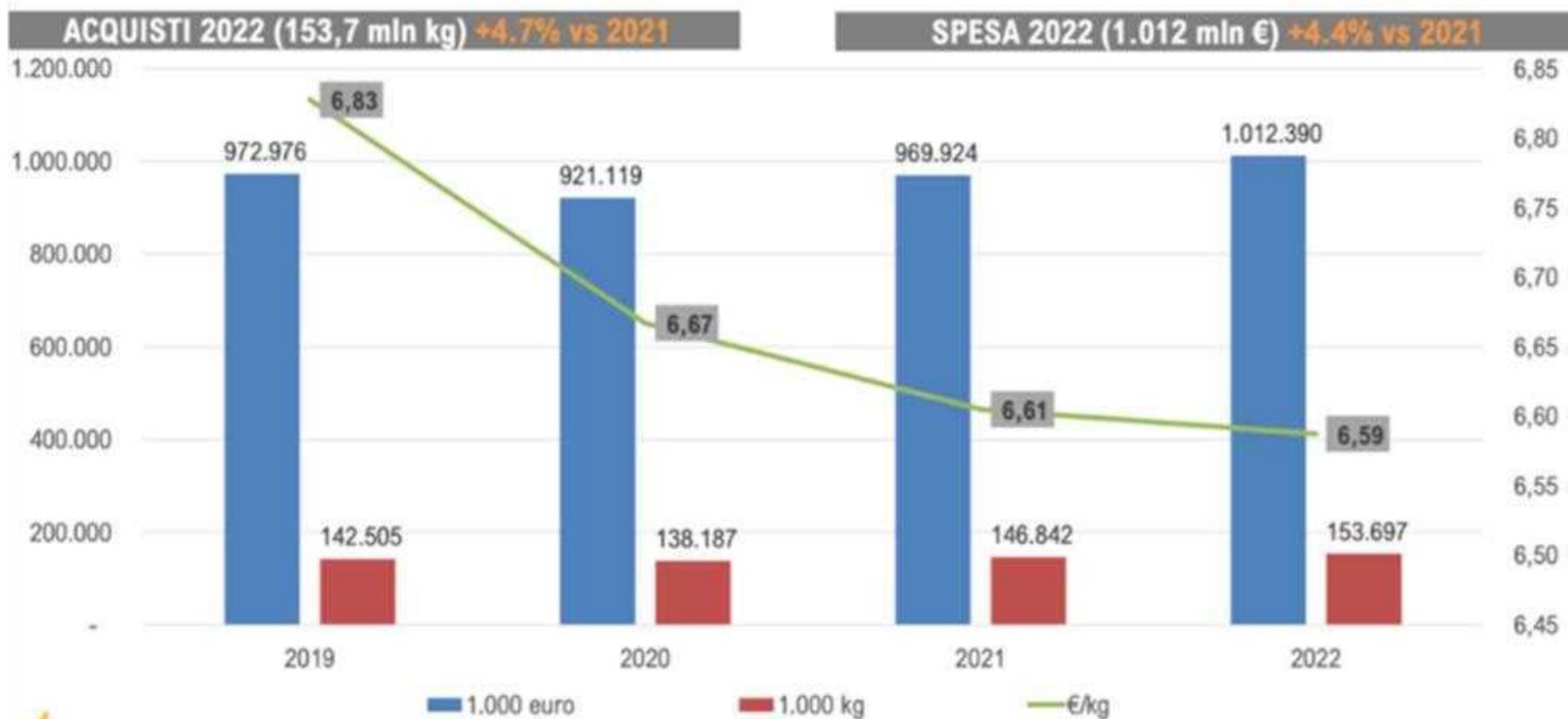
Consumi domestici Italia, trend volume 2020/2019
FRUTTA: 4 top performer e 4 laste performer a volume



Fonte: elaborazioni Monitor Ortofrutta su dati Osservatorio Ismea-Nielsen

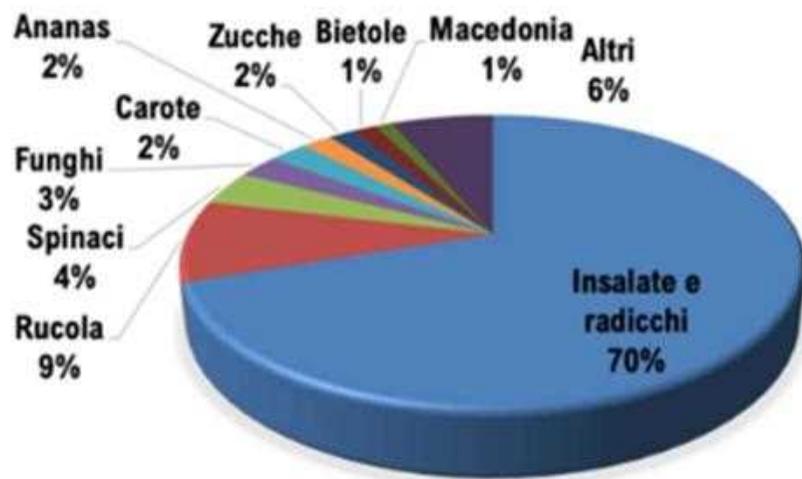
6. Acquisti al Dettaglio – Fonte Ismea

GLI ACQUISTI AL DETTAGLIO DI F&V DI IV GAMMA

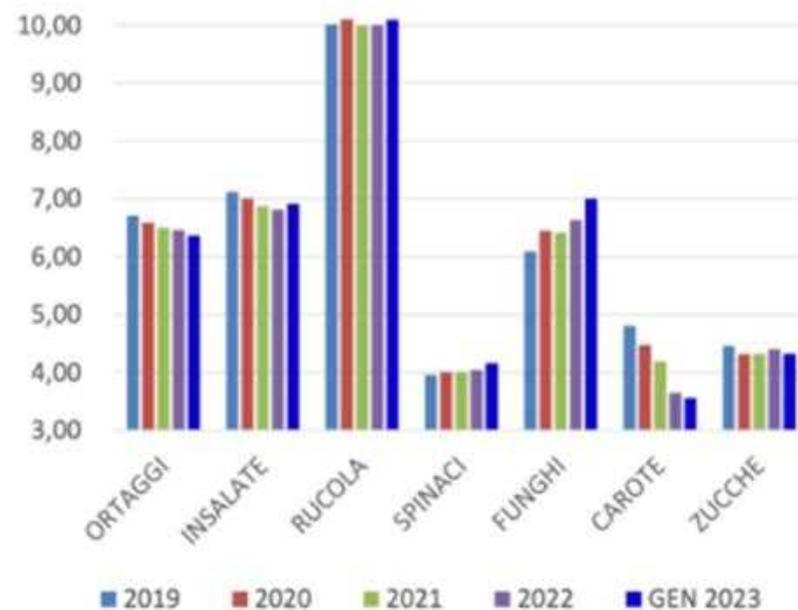


GLI ACQUISTI AL DETTAGLIO DI F&V DI IV GAMMA

SPESA 2022 (1.012 mln €) +4.4% vs 2021



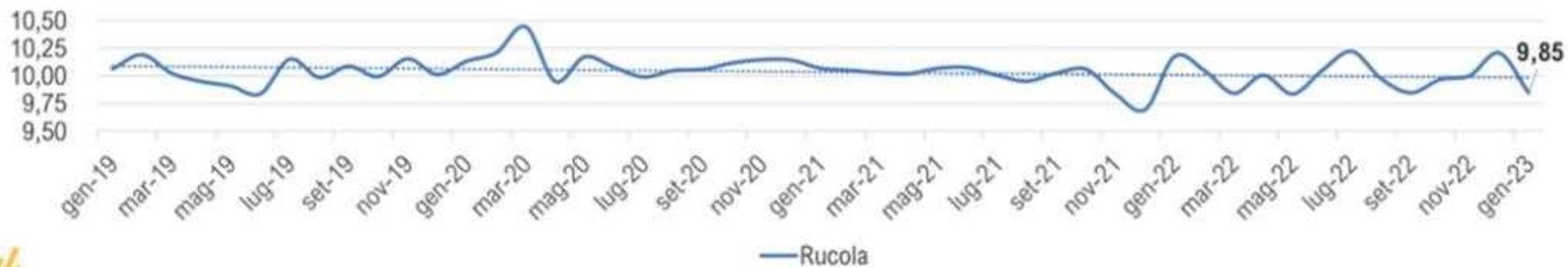
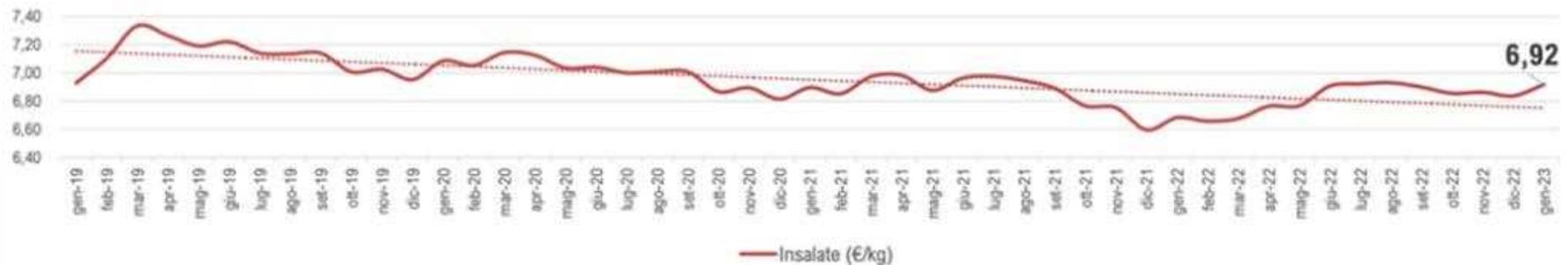
PREZZI MEDI (€/KG)



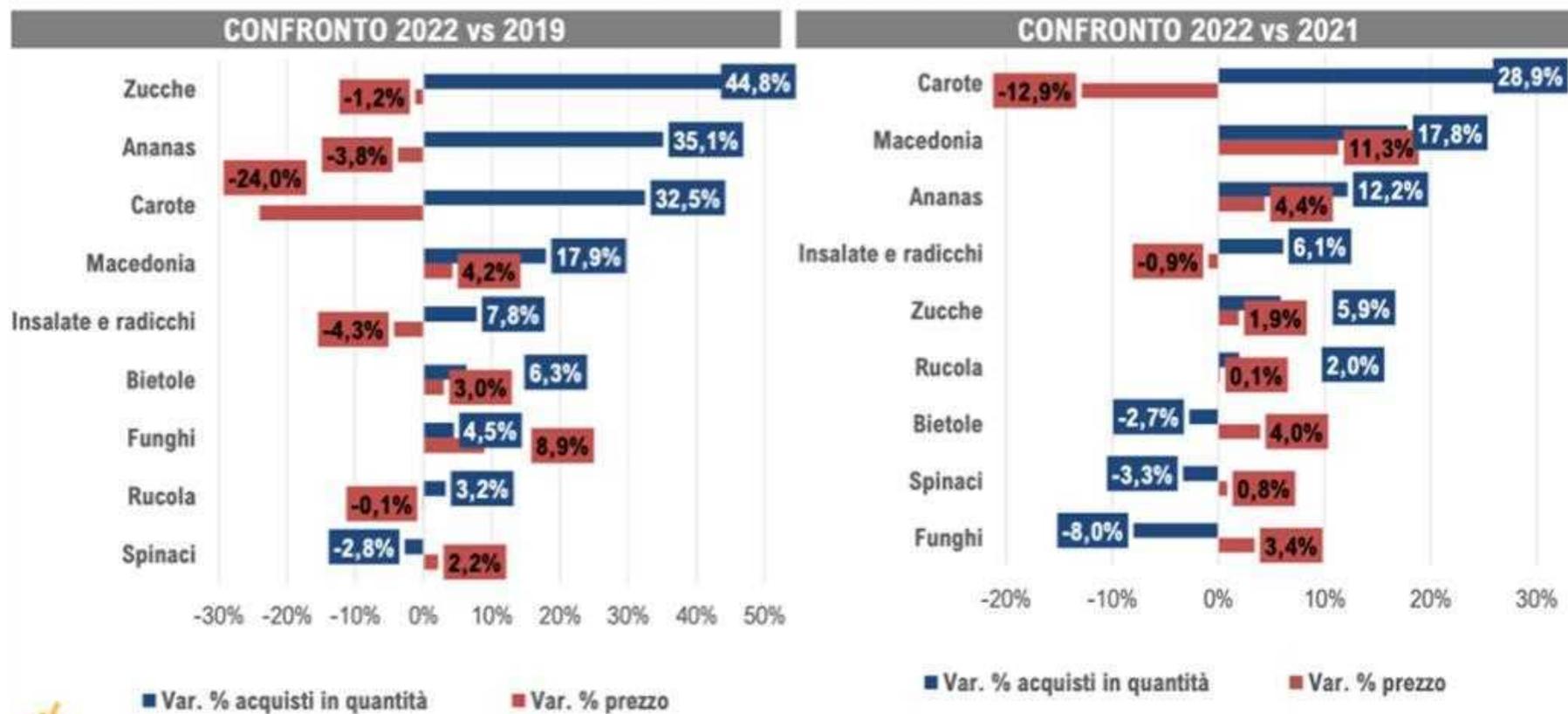
Fonte: elaborazione ISMEA dati Nielsen IQ

L'ANDAMENTO DEI PREZZI AL DETTAGLIO (€/kg)

	2019	2020	2021	2022		2022 vs 2021	2022 vs 2019
Insalate	7,12	7,01	6,87	6,81		-0,9%	-4,3%
Rucola	10,02	10,11	9,99	10,01		0,1%	-0,1%



LE VARIAZIONI DEGLI ACQUISTI AL DETTAGLIO



La IV Gamma ha senz'altro registrato una **buona ripresa dei consumi** dopo lo stop per il lockdown in cui i volumi acquistati erano scesi a 138,2 milioni di kg ma **il freno è rimasto tirato sul fronte prezzi**, tanto da **perdere** dal 2019 al 2022 circa **25 cent al chilo**.

Di quel miliardo di euro di IV Gamma acquistato dai consumatori l'80% circa è composto da insalate-radicchi e rucole, seguiti molto a distanza da spinaci (4%) e funghi (3%), entrambi in buona crescita di domanda, carote e zucche (2% la quota di ciascuna), ananas (2%), bietole e macedonia (1% ciascuna).

La nota dolente sono appunto i prezzi registrati da questi prodotti, con il **crollo delle carote** registrato in quattro anni (-24% a fronte di un aumento degli acquisti del 32,5%), e il **calo sensibile** che caratterizza **insalate-radicchi** (-4,3% e +7,8% acquisti), ananas (-3,8% con un balzo degli acquisti del 35,1%), spinaci (-2,8% e +2,2% acquisti), zucche (-1,2% e boom acquisti del 44,8%) e rucola (-0,1% e +3,2% acquisti). **Sorridono invece la macedonia** (+4,2% e +17,9% acquisti), le **bietole** (+3% e +6,3% acquisti) e i **funghi** (+4,5% e +8,9% acquisti). Va un po' meglio per insalate-radicchi se si raffronta il prezzo 2022 sul 2021, con un calo contenuto allo 0,9%, mentre l'altra star del settore, la rucola, rimane sostanzialmente stabile (+0,1%).

NIQ

Salse e Pesti
Snack Salati

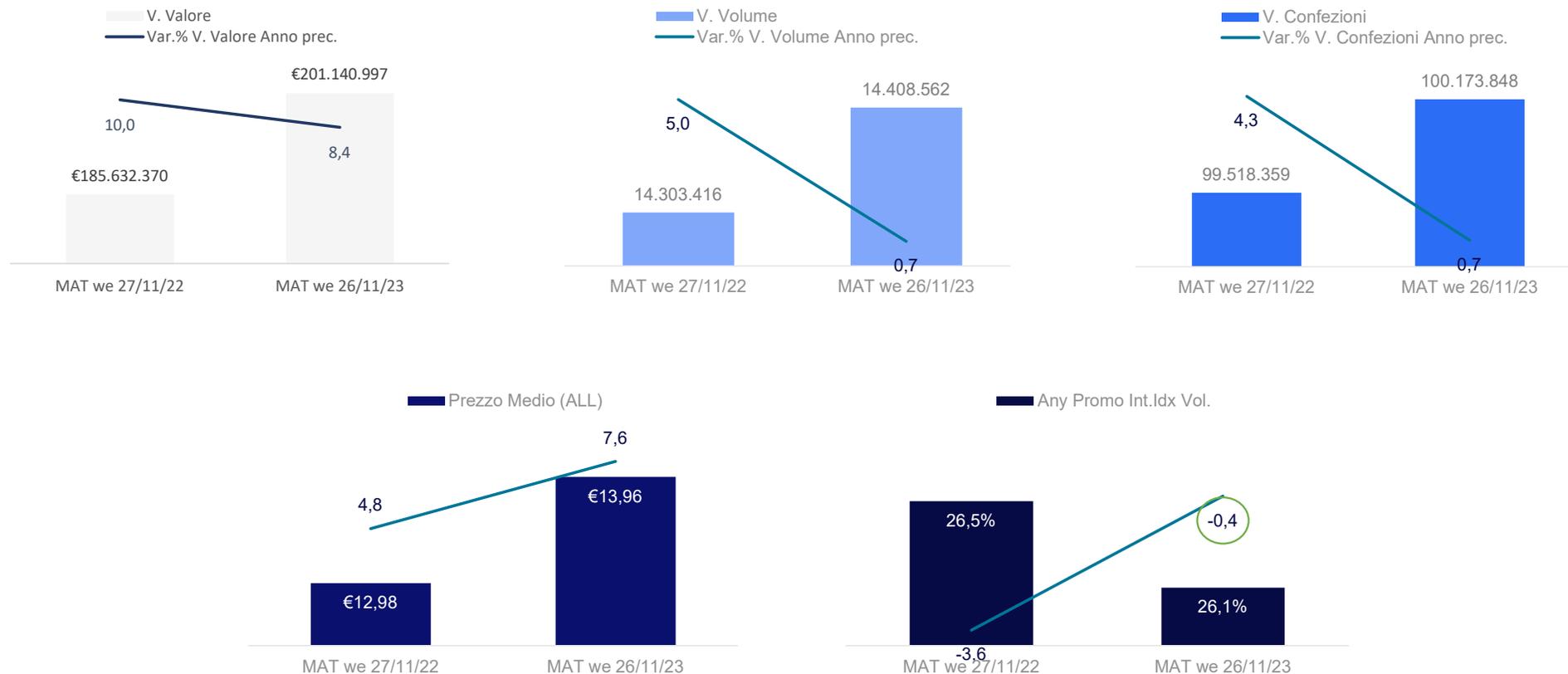
NIQ

© 2023 Nielsen Consumer LLC. All Rights Reserved.



La crescita a volume si arresta nel 2023, ma i valori registrano +8,4%

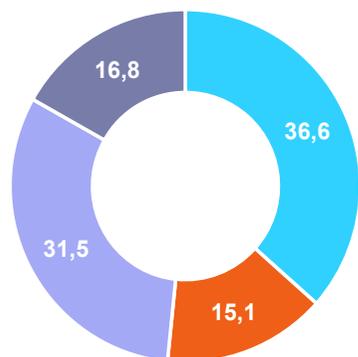
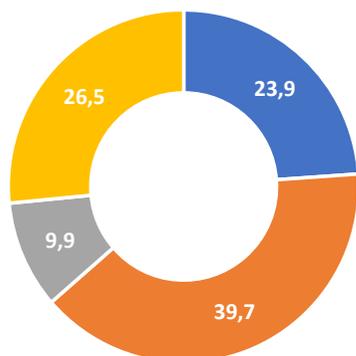
Nonostante l'aumento dei prezzi, ed il lieve calo dell'attività promozionale i volumi crescono anche se di poco



Super e Discount / Area 1 e Area 3 sono i canali e le Aree focus per la categoria

Attenzione qui all'intensità promozionale che è sempre sotto media e/o in calo

Sales Location Volume



	Sales Location Volume	Delta Volume	Var % Volume	Int. Index Volume	Var. Int. Index Volume
■ IPER	-0,3	-14.474	-0,4	33,5%	-1,1
■ SUPER	-0,2	15.623	0,3	28,3%	-0,5
■ LIBERI SERVIZI	-0,2	-23.886	-1,7	19,6%	-2,1
■ DISCOUNT	0,7	125.150	3,4	18,6%*	1,4
■ AREA 1	-0,2	7.567	0,1	26,3%	0,5
■ AREA 2	0,4	79.492	3,8	24,5%	-0,5
■ AREA 3	0,0	35.096	0,8	24,1%*	-1,8
■ AREA 4	-0,2	-17.205	-0,7	30,9%	0,5

(*) Sottomeia rispetto a totale Italia

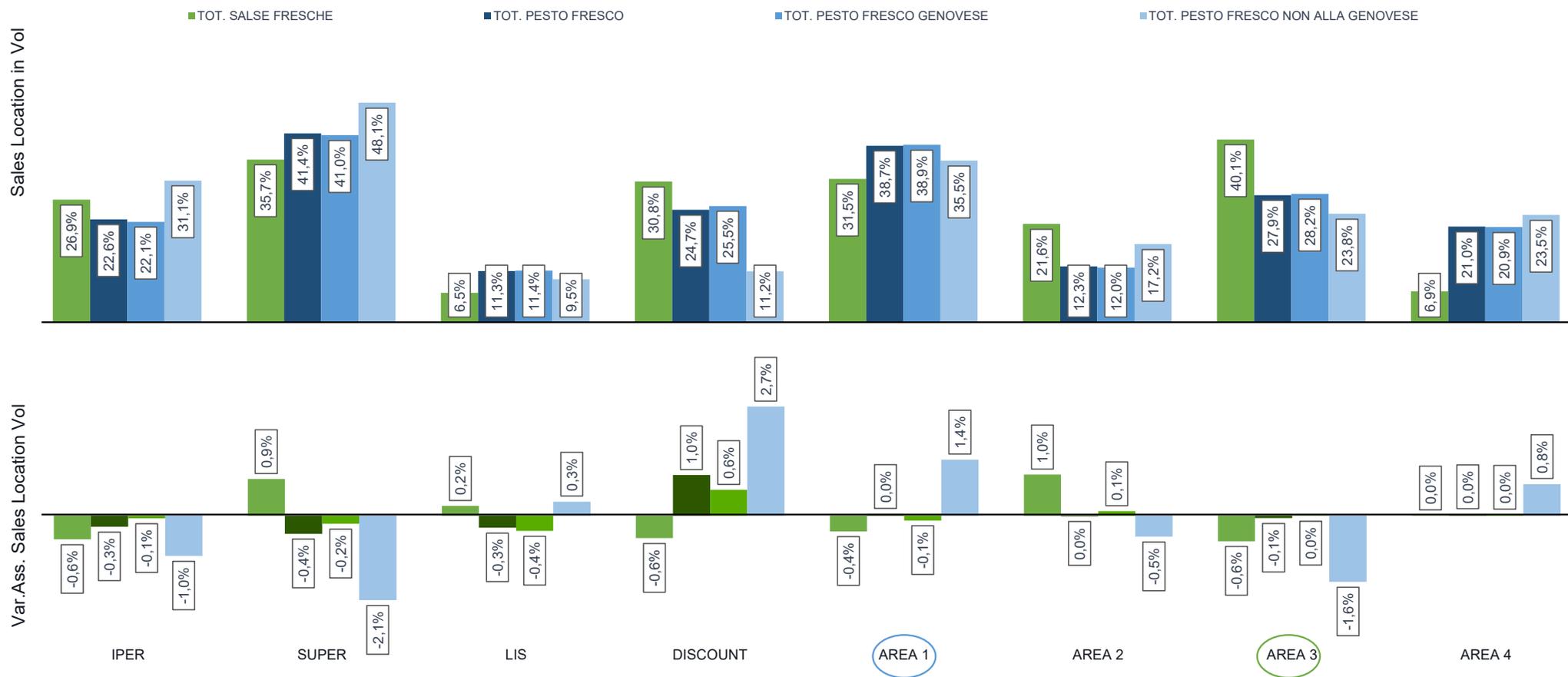
Le salse fresche guidano la crescita a volume

Il loro prezzo medio è inferiore rispetto ai pesti ed è anche cresciuto meno
 Ci sono margini per aumentare la promozionalità delle salse e avvicinarsi a quella dei pesti?

	V. Valore (MIO)	Var.% V. Valore Anno prec.	V. Volume (MIO)	Var.% V. Volume	Prezzo Medio	Var.% Prezzo Medio	Any Promo Int.Idx	Var.Ass. Any Promo Int.Idx
TOT. SALSE & PESTO FRESCO	201	8,4	14	0,7	13,96	7,6	26,1	-0,4
TOT. SALSE FRESCHE	49	14,8	4	7,7	11,48	6,7	13,9	0,1
TOT. PESTO FRESCO	152	6,4	10	-1,9	15,01	8,5	31,3	-0,1
TOT. PESTO FRESCO GENOVESE	143	8,0	10	-0,3	15,02	8,3	30,4	0,1
CON AGLIO	67	4,0	4	-3,2	15,09	7,4	29,5	-0,1
SENZA AGLIO	76	11,8	5	2,3	14,97	9,2	31,1	0,2
TOT. PESTO FRESCO NON ALLA GENOVESE	9	-13,9	1	-22,1	14,76	10,5	46,0	1,1

Salse : Area 3 = Pesti : Area 1

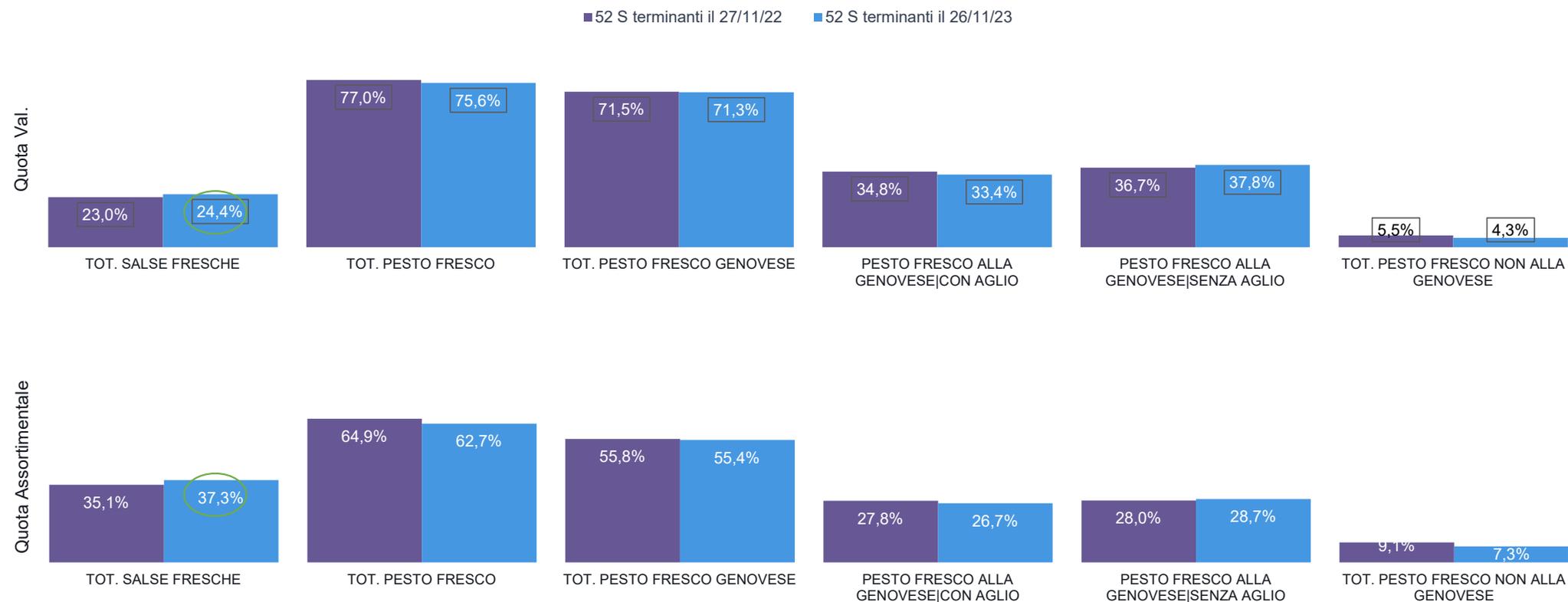
I pesti stanno crescendo nei discount -> attenzione qui alle salse che potrebbero perdere quota a causa della loro promozionalità inferiore



Come potrebbe cambiare lo scaffale in futuro?

Le salse potrebbero trovarsi nella posizione di difendere il proprio spazio contro i pesti.

Lavorare sulla promozionalità del segmento potrebbe essere determinante per sostenere le rotazioni e quindi i valori



PESTI FRESCHI: Rana perde significativamente quota a causa di una riduzione di distribuzione e aumento a doppia cifra dei prezzi
 Nestlè con Buitoni potrebbe aver tolto spazio a Rana. I consumatori hanno premiato la MDD o i pesti premium che hanno aumentato poco i prezzi (Pesto di Prà)

	V. Valore	Var.% V. Valore	V. Vol.	Var.% V. Vol.	Quota Val	Var.Ass. Quota Val.	Quota in Vol.	Var.Ass. Quota in Vol.	V.Valore per p.to di DP	Var.% V.Valore per p.to di DP	V.Vol. per p.to di DP	Var.% V.Vol. per p.to di DP	DN	Var.Ass. DN	DP	Var.Ass. DP	Prezzo Medio Vol.	Var.% Prezzo Medio Vol.	Any Promo Int.Idx Vol.	Var.Ass. Any Promo Int.Idx Vol.
TOT. PESTO FRESCO	€152.005.106	6,4%	10.128.688	-1,9%	75,6%	-1,3	70,4%	-1,8%	€31.081	6,5%	2.071	-1,8%	83	-1	94	-0	€15,01	8,5%	31,2%	-0,2
MDD	€62.760.085	10,8%	4.931.529	3,6%	31,2%	0,7	34,3%	1,0%	€14.501	10,5%	1.139	3,3%	64	1	83	0	€12,73	7,0%	24,5%	0,2
RANA	€32.063.852	-16,9%	2.107.334	-26,9%	16,0%	-4,8	14,6%	-5,5%	€9.882	10,0%	649	-20,8%	47	-9	62	-5	€15,22	13,6%	53,7%	3,4
IL PESTO DI PRA'	€14.011.309	8,6%	533.344	6,0%	7,0%	0,0	3,7%	0,2%	€13.294	3,3%	506	0,8%	7	1	20	1	€26,27	2,5%	24,5%	0,5
PASTIFICIO NOVELLA	€13.675.174	8,2%	572.032	1,0%	6,8%	-0,0	4,0%	0,0%	€66.477	-7,3%	2.781	-13,5%	3	0	4	1	€23,91	7,2%	12,6%	4,4
FORMEC	€10.075.097	13,8%	658.854	8,4%	5,0%	0,2	4,6%	0,3%	€3.805	12,9%	249	7,6%	27	2	51	0	€15,29	4,9%	34,7%	-0,5
NESTLÉ ^{NEW}	€4.243.246		264.290		2,1%	2,1	1,8%	1,8%	€3.633		226		11	11	22	22	€16,06		48,9%	48,9
P.FRESCHI ITALIA	€3.524.051	13,5%	247.118	2,3%	1,8%	0,1	1,7%	0,0%	€3.246	16,8%	228	5,3%	15	0	21	-1	€14,26	10,9%	35,4%	2,9
STEMARPAST	€2.295.614	21,9%	103.374	15,3%	1,1%	0,1	0,7%	0,1%	€28.779	19,1%	1.296	12,7%	1	0	2	0	€22,21	5,7%	31,0%	0,9
FRES.CO	€2.166.799	39,7%	178.526	29,3%	1,1%	0,2	1,2%	0,3%	€5.074	32,5%	418	22,7%	7	1	8	0	€12,14	8,0%	35,4%	-5,8
GASTRONOMIA TOSCANA	€1.726.112	3,8%	100.663	-4,1%	0,9%	-0,0	0,7%	-0,0%	€10.862	14,3%	633	5,5%	1	-0	3	-0	€17,15	8,3%	15,0%	-8,0

SALSE FRESCHE: Cresce in quota chi ha promosso di più

Parma IS cresce leggermente in quota volume nonostante

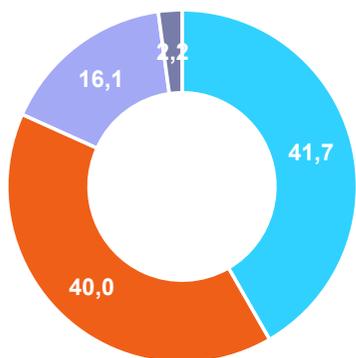
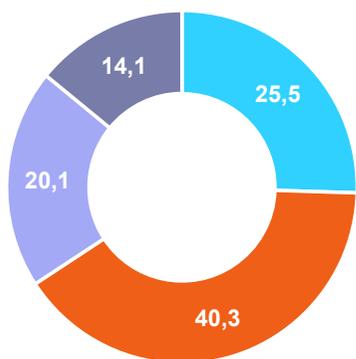
- 1) intensity index al di sotto della media
- 2) qualità distributiva da migliorare

	V. Valore	Var.% V. Valore	V. Vol.	Var.% V. Vol.	Quota Val	Var.Ass. Quota Val.	Quota in Vol.	Var.Ass. Quota in Vol	V.Valore per p.to di DP	Var.% V.Valore per p.to di DP	V.Vol. per p.to di DP	Var.% V.Vol. per p.to di DP	DN	Var.Ass. DN	DP	Var.Ass. DP	Prezzo Medio Vol.	Var.% Prezzo Medio Vol.	Any Promo Int.Idx Vol.	Var.Ass. Any Promo Int.Idx Vol
TOT. SALSE FRESCHE	€48.954.279	14,5%	4.259.558	7,2%	24,4%	1,3	29,6%	1,8%	€11.300	11,5%	983	4,4%	53	3	83	2	€11,49	6,8%	13,9%	0,1
MDD	€13.445.731	26,5%	1.617.939	12,1%	6,7%	1,0	11,2%	1,2%	€5.683	4,4%	684	-7,5%	21	4	46	8	€8,31	12,8%	12,8%	-2,7
GASTRONOMIA TOSCANA	€9.206.501	5,3%	767.848	-2,4%	4,6%	-0,1	5,3%	-0,2%	€14.970	4,3%	1.249	-3,3%	6	-0	12	0	€11,99	7,9%	10,8%	-0,4
KARWENDEL	€6.555.934	20,1%	526.250	11,0%	3,3%	0,3	3,7%	0,3%	€4.047	17,8%	325	8,9%	17	1	31	1	€12,46	8,2%	25,3%	6,8
F.LLI.MANUZZI	€3.174.683	-5,1%	273.951	-9,7%	1,6%	-0,2	1,9%	-0,2%	€1.921	-5,9%	166	-10,4%	11	-0	32	0	€11,59	5,0%	7,7%	-3,9
PARMA IS	€1.681.282	7,8%	93.366	10,0%	0,8%	-0,0	0,6%	0,1%	€1.710	2,3%	95	4,4%	8	1	19	1	€18,01	-1,9%	9,7%	-4,3
LA BRUJITA	€1.612.824	131,8%	87.438	137,8%	0,8%	0,4	0,6%	0,4%	€2.379	51,2%	129	55,1%	2	1	13	5	€18,45	-2,5%	32,6%	14,1
ORTOROMI	€1.155.793	3,3%	70.537	0,8%	0,6%	-0,0	0,5%	0,0%	€1.355	-1,3%	83	-3,7%	6	-0	16	1	€16,39	2,5%	12,9%	-3,2
LA RIUNIONE	€1.154.146	-11,5%	16.277	-22,8%	0,6%	-0,1	0,1%	-0,0%	€2.079	7,5%	29	-6,3%	2	-0	11	-2	€70,91	14,7%	20,4%	-6,5
NOVANATURA	€968.274	-10,2%	55.055	-14,3%	0,5%	-0,1	0,4%	-0,1%	€5.677	35,2%	323	29,0%	2	-0	3	-2	€17,59	4,9%	5,7%	-2,3
LOVE HUMMUS	€765.325	12,1%	41.875	7,4%	0,4%	0,0	0,3%	0,0%	€1.622	16,3%	89	11,4%	1	-0	9	-0	€18,28	4,4%	15,8%	-1,7

Discount e Area 3 è dove ParmaIS ha la maggiore opportunità di crescita

Qui abbiamo ampi margini di crescita distributiva e promozionale

Sales Location Volume



	Sales Location Volume	Delta Volume	Var % Volume	Int. Index Volume	Var. Int. Index Volume
■ IPER	-0,9	2.062,3	9,2	16,7	-0,7
■ SUPER	-2,0	2.746,1	7,6	10,1	-2,1
■ LIS	-5,5	-2.468,9	-11,3	3,7	-9,8
■ DISCOUNT	8,4	8.722,9	180,9	3,8	-9,6
■ AREA 1	2,9	7.065,3	21,4	9,7	-5,8
■ AREA 2	-4,6	487,2	1,3	10,9	-3,0
■ AREA 3	0,5	2.198,7	16,6	5,6	-5,4
■ AREA 4	1,3	1.311,2	166,9	14,7	8,7

SALSE E PESTI

WHAT IS HAPPENING

Nonostante l'aumento dei prezzi, ed il lieve calo dell'attività promozionale i volumi di Salse+Pesti crescono, anche se di poco (+0,7%)

Le salse fresche guidano la crescita a volume (+7,7%), mentre i pesti sono in calo (-1,9%)

Salse : Area 3 = Pesti : Area 1

PESTI FRESCHI: Rana perde significativamente quota a causa di una riduzione di distribuzione e aumento a doppia cifra dei prezzi. Nestlè con Buitoni potrebbe aver tolto spazio a Rana. I consumatori hanno premiato la MDD o i pesti premium che hanno aumentato poco i prezzi (Pesto di Prà)

SALSE FRESCHE: Cresce in quota chi ha promozionato di più: MDD, KARWENDEL, LA BRUJITA

ParmaIS cresce anche se di poco raggiungendo 0,6% quota Volume

WHAT TO DO ABOUT IT

Parma IS cresce leggermente in quota volume (+0,1%) nonostante:

- 1) intensity index in calo e al di sotto della media
- 2) qualità distributiva da migliorare
- 3) Scarsa presenza in Area 3 (l'area più importante per le salse fresche)

What's next?

- 1) Ripristino dell'attività promo del 2022**
- 2) Intercettare i punti vendita strategici nelle aree in cui già siamo**
- 3) Ampliamento distributivo in area 3**
- 4) Non dimenticarsi del discount che ha ormai raggiunto il 90% della penetrazione**

7. Focus Principali Claim che Spingono il Consumatore all'Acquisto

I consumatori italiani sono motivati all'acquisto dei semilavorati di frutta e verdura freschi da una serie di claim che riflettono le loro preferenze e esigenze. Tra i principali claim che influenzano le decisioni d'acquisto, si trovano:

Freschezza e Qualità: I consumatori cercano prodotti freschi e di alta qualità che mantengano intatta la naturale bontà e il sapore della frutta e della verdura. Claim che enfatizzano la freschezza e la qualità degli ingredienti sono particolarmente efficaci nel convincere i consumatori ad acquistare semilavorati freschi.

Convenienza e Praticità: La vita frenetica moderna porta i consumatori a cercare opzioni alimentari che siano convenienti e facili da preparare. Claim che mettono in evidenza la praticità dei semilavorati di frutta e verdura freschi, come "pronti in pochi minuti" o "facili da cucinare", sono molto attraenti per coloro che desiderano risparmiare tempo in cucina senza rinunciare alla qualità.

Salute e Benessere: La crescente consapevolezza riguardo alla salute e alla nutrizione spinge i consumatori a cercare opzioni alimentari più salutari e naturali. Claim che sottolineano i benefici per la salute dei semilavorati di frutta e verdura freschi, come "ricchi di vitamine e antiossidanti" o "senza conservanti aggiunti", sono efficaci nel catturare l'attenzione dei consumatori attenti alla loro dieta.

Origine e Sostenibilità: Molti consumatori sono interessati all'origine e alla sostenibilità degli alimenti che acquistano. Claim che evidenziano la provenienza locale, la produzione sostenibile o il rispetto dell'ambiente sono cruciali per conquistare la fiducia dei consumatori che sono sensibili a queste tematiche.

Variegata Selezione di Prodotti: Infine, i consumatori apprezzano una vasta gamma di opzioni tra cui scegliere. Claim che promuovono una varietà di varietà di frutta e verdura fresche, con diverse opzioni di taglio e confezionamento, sono in grado di soddisfare le diverse preferenze dei consumatori e di aumentare l'attrattiva dei semilavorati di frutta e verdura freschi.

Etichette Clean: I consumatori italiani mostrano una crescente preferenza per prodotti con etichette "clean", cioè prive di additivi artificiali e conservanti. Secondo l'Osservatorio Immagino di Nielsen, il 65% dei consumatori italiani è più propenso ad acquistare prodotti alimentari con un'etichetta pulita e con ingredienti naturali. Claim che evidenziano l'assenza di additivi e conservanti artificiali sono quindi molto efficaci nel conquistare la fiducia e l'interesse dei consumatori italiani.

In sintesi, i principali claim che spingono il consumatore all'acquisto dei semilavorati di frutta e verdura freschi includono freschezza e qualità, convenienza e praticità, salute e benessere, origine e sostenibilità, e una variegata selezione di prodotti. Fornire comunicazioni chiare e convincenti su questi aspetti può aiutare a influenzare positivamente le decisioni d'acquisto dei consumatori e a guidare il successo nel mercato dei semilavorati di frutta e verdura freschi in Italia.

In conclusione, il mercato italiano dei semilavorati di frutta e verdura freschi rappresenta un settore dinamico e in crescita all'interno dell'industria alimentare nazionale. Con una domanda in aumento e un'ampia disponibilità di prodotti, questo segmento offre opportunità significative per gli operatori del mercato. Tuttavia, è essenziale monitorare da vicino i trend del mercato e adattarsi alle mutevoli preferenze dei consumatori per mantenere una posizione competitiva in questo settore in rapida evoluzione.

Formazione di prodotti freschi di frutta e
verdura pronti all'uso con shelf life estesa e
siccate o rietà sal tistiche

EALT FRUIT VEGETABLE

AZIONE 2.1

SELEZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE TIPOLOGIE DI FRUTTA E/O VERDURA
PER LA FORMULAZIONE DEI SECCATI LAVORATI DI IV GRADO E DI PUREE DI FRUTTA
FRESCA

R

-

REPORT

Obiettivi

L'azione si pone l'obiettivo di identificare le tipologie di frutta e verdura da trasformare tal quali o in abbinamento tra loro nei semilavorati freschi trattati in HPP.

In una prima fase Parmas, attraverso professionisti specializzati, ha commissionato in agenzia di mercato relativa al progetto per la formulazione di nuovi semilavorati innovativi di IV gamma (vedi relazione GOoD srls). Successivamente sono state definite le tipologie di frutta e verdura scelte per la trasformazione e CRPA ha effettuato su queste le seguenti analisi:

- analisi colorimetrica con spettrofotometro Minolta;
- analisi del grado zuccherino (°Brix) con rifrattometro portatile a infrarossi;
- analisi del grado di maturazione con penetrometro;
- composizione centesimale;
- definizione del profilo sensoriale delle referenze attraverso analisi QDA.

Più in dettaglio, gli obiettivi principali sono di seguito esposti:

- identificare 10 referenze fra frutta e verdura adatte alla trasformazione e al trattamento HPP e definirne le caratteristiche chimiche e fisiche e sensoriali per identificarne lo standard di interno di trasformazione;
- identificare le caratteristiche sensoriali peculiari delle referenze di partenza per poterle successivamente ricercare nei semilavorati trattati in HPP (azione 2.3).

Metodologie

Le determinazioni hanno riguardato le seguenti referenze:

FRUTTA

- pera biologica
- mela biologica
- uva rossa senza semi
- ananas

VERDURA

- carota biologica
- peperone rosso
- pomodoro datterino
- pomodoro ramato
- radicchio rosso tondo
- zucchina

Più precisamente, per ogni referenza si sono effettuate le differenti determinazioni secondo le seguenti metodiche.

Analisi colorimetrica.

- colore della referenza tramite spettrofotometro portatile CM-600d KONICA MINOLTA (L65, a65, b65);

Lo spazio di colore $L^* a^* b^*$ (noto anche come CIELAB) è attualmente uno dei più diffusi ed è ampiamente utilizzato in tutti i campi. È uno degli spazi colorimetrici uniformi definiti nel 1976 dalla CIE (Commission Internationale de l'Éclairage o Commissione Internazionale per l'Illuminazione, ndr) al fine di riprendere nei suoi colori i colori originali dello spazio dei colori YCbCr. Le istanze gli

?

sul diagramma di cromaticità xy non corrispondevano alle differenze di colore percepite come uguali. In questo spazio di colore, L^* indica la luminosità (L^* che va da 0=nero a 100=bianco), mentre a^* e b^* si riferiscono alle coordinate di cromaticità (un asse a^* o dei rosso/verdi che va da +127=rosso a -127=verde e un asse b^* o dei gialli/blu che va da +127=gialli a -127=blu).

Per ogni referenza il colore è stato misurato sulla porzione esterna ad eccezione della referenza ananas che è stato effettuato solo sulla porzione interna, campionando più frutti e verdure e effettuando più letture in posizioni differenti. Per le referenze mela, pera e zuccina è stato valutato anche il colore interno della polpa.

Analisi del grado zuccherino.

Attraverso il **rifrattometro in gradi Brix** si è misurato il grado zuccherino nei liquidi nelle differenti referenze; lo strumento utilizzato in ambito alimentare utilizza il principio attraverso il quale l'indice di rifrazione di un liquido contenente zucchero è proporzionale alla sua concentrazione. Il valore Brix indica la quantità di zucchero disciolto in una soluzione liquida. Un grado Brix significa che cento grammi di soluzione liquida contengono un grammo di zucchero.

Per ogni referenza sono state misurate alcune gocce di liquido in un rifrattometro e rilevato il valore in Brix, sono state effettuate le misurazioni per ciascuna referenza.

Analisi della consistenza

Analisi della consistenza (a compressione)

Attraverso l'analizzatore di consistenza Roell, è stato eseguito il test di taglio (la distanza o la compressione) o la compressione (sonda cilindrica con diametro 1 cm), è stata determinata la forza massima (N_a) necessaria per ottenere, in un caso, il taglio netto e, nell'altro, la deformazione plastica.

La scelta del tipo di test è stata effettuata considerando le caratteristiche dei prodotti e per i quali sono sotto test durante la lavorazione. Il test di taglio è stato effettuato su tutti i campioni ad eccezione del pomodoro e dei ravanelli che hanno presentato difficoltà nell'effettuare il taglio netto.

Il test di compressione è stato effettuato per avere maggiori informazioni sulla consistenza dei prodotti durante la lavorazione senza rottura in occasione della compressione. Il test di compressione è stato effettuato solo per alcuni campioni ad eccezione di ravanelli e pomodoro rosso a causa della loro consistenza e struttura. Per la referenza Lacino risolta a trosciollo, la compressione è stata effettuata in modo sottile.

d oggi per la referenza pera non è stato possibile fare il test di compressione per scarsità di prodotto.

Il test di taglio è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

Distanza tra i tool in funzione dell'altezza del campione

Pre-carico della forza 1N

Velocità di ricarica 250 mm/s

Tempo sino al ricarica 60 s

Velocità della sonda 170 mm/s

La sonda di riferimento è stata, carota e zuccina

La sonda di riferimento è stata, mela, ananas, ravanelli, e pomodoro

Per i ravanelli tondeggianti (le misurazioni sono state effettuate per ogni campione, in questo caso per carote, zuccine, mela, pera e ananas)

Per i ravanelli allungati le misurazioni di lunghezza e spessore sono state standardizzate per ananas (3,15 cm)

Non è stato possibile misurare la forza per i ravanelli e pomodoro

?

?

?

Il test di compressione è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

Distanza tra i tool in funzione dell'altezza del campione

Precarico della forza 1N

Velocità di ricarica 100 / in

Tempo sino al ricarica 60 s

Velocità della rotazione 170 / in

Velocità di rotazione controllata in posizione 10 / in;

Assi a deflazione 30 o 50 a seconda del rotto

Soglia di interruzione forza 80 F_a;

Distanza tool ini a 3 ;

Forza rotazionale (le misure relative sono state calcolate per ogni campione di zucchine, carote e o o oro)

Forza rotazionale (le misure relative e spessore sono state standardizzate per la e ananas (3 2 1,5 c)

Caratteristiche del test di taglio

Ra i io Un cesolo di ramicchio è stato sezionato tagliandolo a metà, come si vede in figura. Successivamente a ogni metà sono state ricavate tre porzioni per un totale di 6, per ogni ramicchio.

Il **ro ro o** è stato, invece, diviso in porzioni

Z i , aro sono state sezionate in tre parti (centrale, apicale e basale) e il taglio è stato effettuato su ogni porzione. La forza di taglio (N) è stata calcolata come media delle misure effettuate per ciascuna parte di ogni porzione e per tutte le porzioni selezionate.

Di contro, gli **a i i i a** sono stati utilizzati tal quale. Per gli **l i i** tre rototti, nel test di taglio è stata utilizzata la la a a c o a i r o n i n e



Esempio di taglio di riferimento ramicchio

M a ra è stata allontanata la calotta e, a seguito del frutto, successivamente è stato ricavato un taglio netto alla parte superiore della la e fino alla parte oosta ottenendo in questo modo le erfette età. Entrambe le età sono state oggetto di misura.

Per quanto riguarda **a a a**, è stata eliminata la ccia e il frutto è stato tagliato a fette a 1,5 cm ciascuna. Da ogni fetta è stato ricavato una porzione di 10 cm di lunghezza e larghezza e di 3,2 cm di altezza, 1,5 cm.

Caratteristiche del test di compressione

Dalle **i aro** sono state ottenute delle fette a 1 e 2 cm di altezza rispetto a

Dalle **a a a a m** sono state ricavate le porzioni di 10 cm di lunghezza, larghezza, altezza

I **Pomo ori** sono stati usati tali quali.

?

?

?

Sono stati determinati residuo secco (RS), ceneri (CEN), umidità (U), sostanza organica (SO), lipidi totali, azoto totale e proteina, fibra Li e i, proteina e fibra sono stati effettuati su i campioni essiccati in stufa a 60 C

Il RS stato determinato esandone la quantità esatta di campione riferita e o o la completa e a orazione dell'acqua in stufa a 110 Il residuo essiccato rapportato al residuo fresco e moltiplicato per 100 restituisce il valore di RS

Le CEN o parte minerale in campione stata determinata per combustione del campione in fuffola alle alte temperature (550 C) Il residuo del campione incenerito rapportato al residuo del campione fresco e moltiplicato per 100 restituisce il valore delle CEN



CENERI

La SO, infine, stata determinata con differenza tra RS e CEN. Il contenuto percentuale di grasso stato determinato mediante estrazione con il solvente di Soxhlet (Tecnologia 06-VI, P Instruments srl, Bernareggio, MI, Italia, EU) Il grasso estratto stato rapportato alla quantità di campione estratto e moltiplicato per 100



Estrazione dei lipidi con il Soxhlet

?

?

?

2

La determinazione quantitativa delle proteine nei campioni essiccati è stata eseguita mediante eterizzazione dell'azoto totale (metodo Kjeldahl) che prevede l'utilizzo del mineralizzatore e dell'istillatore Kjeldahl Stearns Distillation Units, modello K-350, Bichi, Svizzera.

La fibra grezza è stata eterizzata secondo il metodo Ween e, il residuo è stato trattato con il campione sgrassato, prima con una soluzione bollente di acido solforico 0,26 N e successivamente con una soluzione bollente di idrossido di sodio 0,31 N. Dopo l'essiccazione del residuo (esata) e l'incenerimento (esata), il valore della FG è stato ottenuto per differenza delle esate riportate al peso iniziale del campione.

Definizione del profilo sensoriale delle singole referenze attraverso analisi QDA.

I test per la determinazione del profilo sensoriale sono stati condotti da un panel costituito da giudici selezionati e addestrati secondo la norma ISO 8586:2012 interna a CRPA.

Per la determinazione dei test e la eterizzazione della qualità sensoriale delle referenze si è adottato secondo la norma UNI 13299:2016, la procedura e l'elenco della determinazione in cui per ciascuna referenza sono state condotte analisi sensoriali con otto individui a campione controllato (laboratorio CRPA a norma UNI ISO 8589:2012).

La definizione del profilo sensoriale ha previsto le seguenti fasi:

- definizione delle schede descrittive
- determinazione dei campioni
- esecuzione del test
- individuazione
- analisi statistica e regressione per ogni referenza

Ciascun giudice ha ricevuto, in modalità blind, porzioni differenti della stessa referenza. La determinazione è stata effettuata in cui, i leggendari sulle schede descrittive che rappresentano attributi sensoriali (gustativi, retro-olfattivi, tattili), sono stati valutati su scala continua strutturata in 10 corrispondenti a valori da 1 a 10 (assenza dell'intensità = 1, massima intensità = 10).

2

2

S

?

FRUTTA- PERA BIOLOGICA



Per la tipologia PERA l'analisi del colore è stata effettuata sia esternamente che internamente

Tabella 1- Valori L* a* *s **ia** **r a** tra i te s ettrofot o etro INOLTA

D?	?	?	?
?	,62?	1,3 ?	2 , ?
?	,22?	1,45?	1 , 3?
?	,43?	1, 5?	21, ?
D	D	?	?

I valori di L* (media 79, 2) indicano una colorazione esterna tendente al chiaro, a* con valore medio a media al rosso e b* si posiziona nella direzione dell'asse verso i rossi, mentre *se si posiziona nella direzione dell'asse verso il giallo

Tabella 2- Valori L* a* *s **o a i** **r a** tra i te s ettrofot o etro INOLTA

D?	?	?	?
?	5 ,52?	4,36?	36,45?
?	55, 1?	3, 5?	35,3 ?
?	55,45?	4, 5?	33,12?
D	D	?	?

Le caratteristiche cromatiche della poma presentano un valore di L* che si posiziona circa a metà della scala (56,23), valori bassi di a* leggeri e intensi colore rosso rispetto alla colorazione esterna e valori bassi di b* tendenti al giallo con valore medio pari a 3 ,96

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una omogeneità fra i frutti campionati

?

?

?

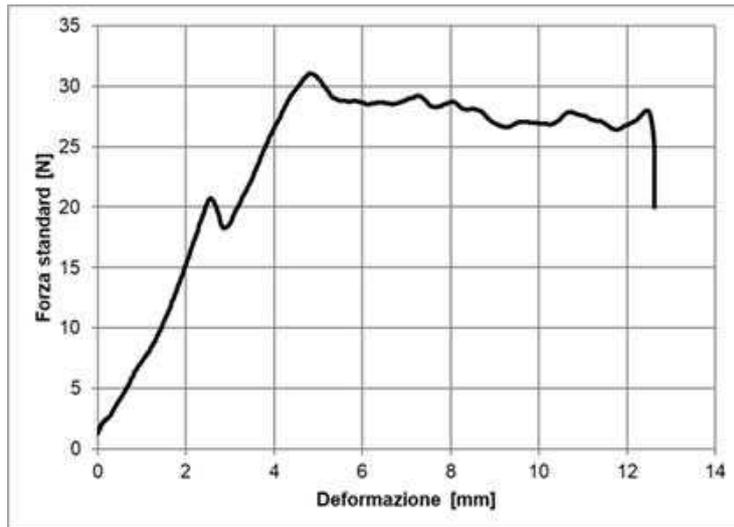


Fig. 1 - Corrente a forza taglio (N)/ deformazione (mm)

Con riferimento alla Fig. 1, si osserva che la curva iniziale della forza Q è in fase di carico, in cui il campione si deforma a causa dell'effetto del carico applicato (F). Il comportamento è caratterizzato/ descritto dalla curva di deformazione Q . Questa fase termina quando la struttura è stata iniziata a entrare in fase di rottura, osservando un punto di inflessione in cui la curva Q è in fase di rottura, fornendo informazioni sulla consistenza e, di conseguenza, sulla tenerezza. La parte interessante nella descrizione della curva è la fase di taglio e il flusso della struttura nel frattempo insieme alla forza necessaria per il taglio. Da qui si possono estrarre informazioni sulla consistenza, durezza e elasticità della struttura e, in base alla situazione di rottura T (tensione), si ricorda che i test di consistenza, in generale, sono test che necessitano di confronto con un comportamento di riferimento senza il quale le considerazioni assunte sono puramente teoriche. Questa considerazione è valida per tutte le referenze scritte successivamente.

Nel caso della curva si osserva una forza che rimane pressoché costante o il punto di inflessione si generano tessuti eolotici e frittati a rioritizzati con e per essere frittati sotto ostia a refrigerazione.

Il residuo secco (RS) e l'umidità (U), calcolati sul peso fresco, sono attribuiti ai frittati in questo tipo di analisi anche se si possono osservare valori elevati in letteratura. Il RS influenzato dal contenuto zuccherino del fritto, in base a essere estremo a un'aria in funzione del grado di idratazione. Un aspetto molto importante in questo tipo di analisi è la caratterizzazione. Nel caso specifico delle curve, il RS è in linea con il Briardato nel campione di riferimento analizzato.

La sostanza organica (SO) è in linea con il RS , mentre le ceneri (CEN) che rappresentano il contenuto minerale nel campione risultano essere $0,06$ ($0,06$).

Per quanto concerne i lipidi (G), azoto totale (N) e proteina (P_{grezza}), i dati riportati in tabella indicano un contenuto di grasso $0,8$ ($0,0$) espresso come peso secco, azoto totale $0,07$ ($0,00$) e proteina $0,38$ ($0,01$) espressi come peso fresco. In generale, le curve sono frittate a basso contenuto di grassi e azoto anche in termini di proteine.

?

?

?

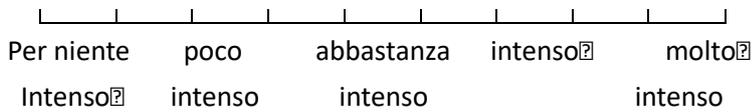
Profilo sensoriale

L'analisi descritta della PERA BIOLOGICA ha visto la sua caratterizzazione tra le note aromatiche a descritta con i seguenti attributi:

- 3 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore erbaceo, altri odori);
- 3 gusti (dolce, acido e astringente);
- 3 retrogusti e aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma erbaceo, altri aromi);
- 3 tattili (croccantezza, granulosità e consistenza)

La scala di intensità continua da 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudizi hanno alato tali descrittori su una scala di intensità per ogni caratteristica analizzata.

Es. Intensità dell'odore/aroma?



La tabella 5 riporta i valori e i coefficienti di correlazione del profilo sensoriale e la correlazione statistica per ogni singolo attributo sensoriale.

Tabella 5- Valori e coefficienti di correlazione statistica per singoli attributi descritti.

?

	D	D
D	1,1	0,6
D	6,2	0,2
D	4,2	0,2
D	1,4	0,5
D	4,2	0,2
D	4,2	1,2
	2,5	0,2
	6,3	1,2
	5,4	1,1
	4,3	0,2
	1,4	0,5
	4,3	0,2
	4,4	0,6
	6,3	0,2

?

?

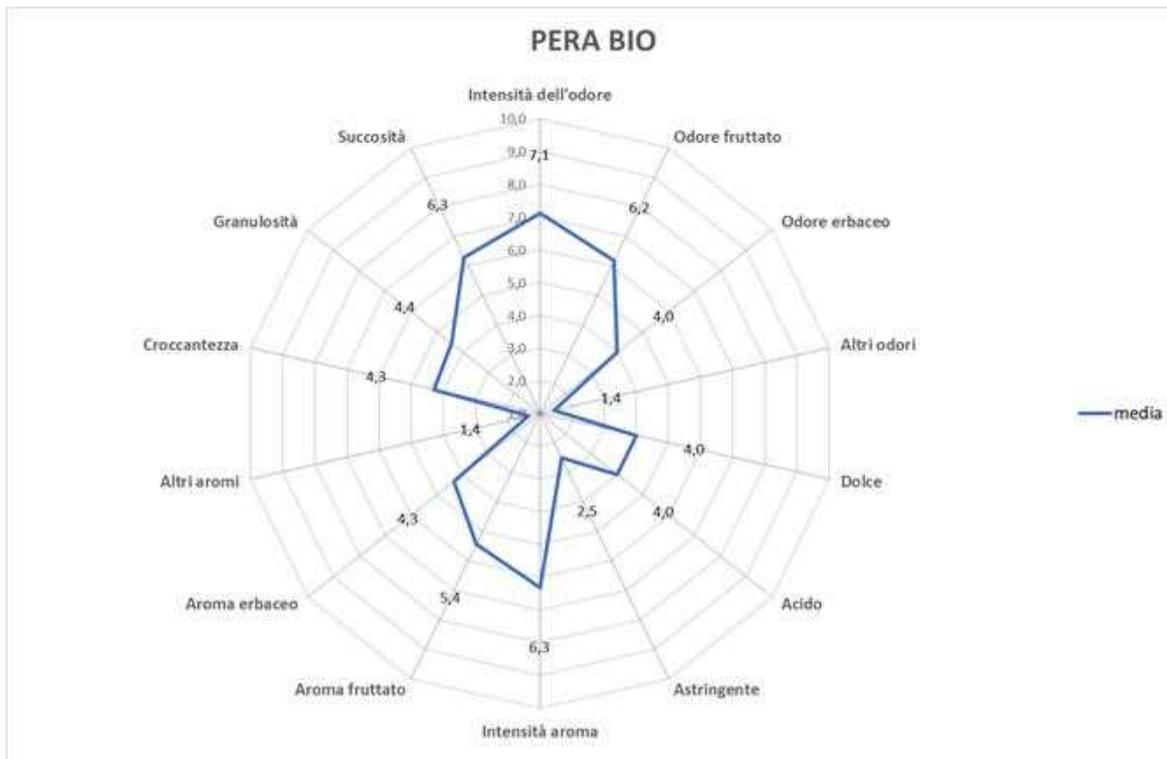
2

Il profilo sensoriale e iollogico si coscriere all'esa e olfatti o la era ostra note olfatti e colessi e intense (7,1) rincipi al ente caratterizzate a note i frttato in ice i frtta at ra (5,) con leggera nota er acea (,3) i e ia intensità, ri a i o ori negati i

All'assaggio si resenta n e ilirio olce-acio i e ia intensità con na nota astringente a ena accennata (2,5) All'arola l'intensità colessi a ris lta legger ente inferiore a ella olfatti a, a se re caratterizzata a note i frttato ia astanza intense (6,3) e a seg ire note er acee (,3) ri a i aro i negati i (ffa, fer entato, chio) Per anto rig ar a le caratteristiche tattili ris lta rincipi al ente n frtto sccoso (6,3) con na gran losità e croccantezza e ia

Nel grafico 1 iene ra resentato grafica ente attra erso lo s i er lot il profilo sensoriale ella referenza ella iologica

Grafico 1- s i er lot- Profilo sensoriale e iollogico



2

2

?



FRUTTA- MELA BIOLOGICA

Per la referenza ELA l'analisi del colore è stata effettuata sia esternamente che internamente. Nella 6- Valori L* a* *s **ia r a** tra i te s ettrofoto etro INOLTA

D?	?	?	?
?	,14?	5, ?	51,4 ?
?	1,4 ?	? ,4 ?	51, 6?
?	4,41?	?1,45?	54, ?
D D ?	?	?	?

Il colore è io i L* (7 ,32) in ica na ccia esterna ten ente al chiaro, a* s azia a colore ositi i a ena al i so ra i 1 orzione ell'asse erso i rossi a alori negati i intorno a -1, orzione asse erso il er e a in icare na iso ogeneità i colorazione ella ccia fra ca ioni, entre *se re ositi o si osiziona nella irezione ell'asse erso il giallo

Nella 7- Valori L* a* *s **o a i r a** tra i te s ettrofoto etro INOLTA

D?	?	?	?
?	,1 ?	3,12?	32,26?
?	4,33?	2,13?	26, ?
?	3,53?	2, ?	2 , 4?
D D ?	?	?	?

Le caratteristiche cromatiche della polpa presentano un valore di L* ten ente al bianco (82,68), alori ositi i i a* a ena so ra allo zero e alori se re ositi i i * ten enti al giallo con colore e io ari a 28, 6

?

?

?

I valori di concentrazione stanno a risaltare eccessivi per il parametro della alcalinità esterna e eleati anche per il parametro della alcalinità interna a indicare una scarsa omogeneità fra i frutti cionati

Tabella 8- Valori di grado zuccherino e idrologica a 20 C

D	D
12,0	
1,0	
1,5	
D	D
1,0	1,0

Il valore idrologico zuccherino risulta 10,8 valore idrologico per la qualità idrologica in frutta, il coefficiente idrologico è 18 e non idoneità si attesta al Brix, il valore idrologico stanno a 1,0 in pratica che indica un grado zuccherino superiore; infatti, i valori idrologici sono inferiori a 2 (10,0 Brix) al massimo di 1 (12,0 Brix)

	PF	PS	RS	U	CEN	SO	N	P _{Grezza}

Tabella 9 PF (peso fresco); PS (peso secco); RS (residuo secco); U (contenuto in acqua); CEN (ceneri); SO (sostanza organica; N (azoto totale); P_{Grezza} (proteina grezza)

La forza di taglio risultata essere in media 36,62 N con una concentrazione idrologica di 9,58 (12 is re) La misura è stata eseguita su frutta tagliata e ostrata nelle figure 2 e 3

?

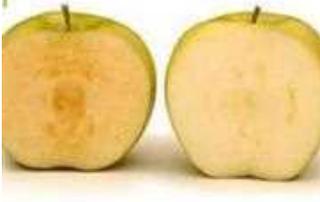


Fig. 2- Preparazione delle mele per il test di taglio

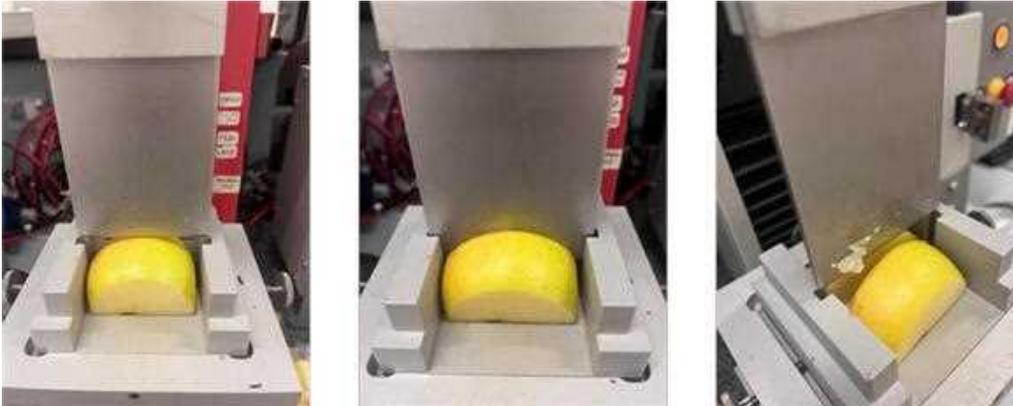


Fig. 3- fasi successive del test di taglio di riferimento delle mele

Per confermare la consistenza e la morbidezza del frutto sotto l'azione di una forza, il test di compressione (10 mis. re) ha fornito valori significativi di forza massima (29,79 N \pm 8,50) necessaria per raggiungere una deformazione del 50%.

La resistenza al taglio e la resistenza alla compressione si riferiscono principalmente alla durezza della mela rispetto alla durezza Q, che è correlata al contenuto di pectina e alla natura del frutto e ai tessuti di riserva e fibre, che possono essere anche correlati al fattore di maturazione.

Il RS e U si riferiscono in linea con la letteratura (Caenan et al., 2009). Nello stesso articolo, le ceneri variano in un range tra 1,81 e 2,77 e include il valore delle CEN (1,95 \pm 0,21), espresso come essiccato, riferito in tabella La SO, come osservato per le mele, in linea con il RS il cui valore è legato al contenuto di carboidrati, in generale, e riferito al contenuto di zuccheri reagenti. Questi variano nel range compreso tra 9-12 (Caenan et al., 2009). Il RS è influenzato anche in misura minore dalla presenza di acidi organici, polifenoli oltre che composti inorganici come i sali, soprattutto, della cella, ita, in e a inoaci.

L'azoto, espresso, sia fresco, sia lisciviato, o con un valore di 0,03 (\pm 0,00), mentre il contenuto di proteine liscivate è di 0,16 (\pm 0,01). Questo stesso valore, espresso sul essiccato, è di 1,02 (\pm 0,08), riferito a un valore inferiore rispetto a quanto riferito nella letteratura per le varietà Delicias e Jonathan (Caenan et al., 2009). Come già detto, i valori di RS sono fortemente legati alla componente non volatile del frutto che è in genere molto alta. Per questo, in base alla letteratura, possono essere significativi anche in termini di contenuto di fibre e pectine. I valori riferiti corrispondono a 0,5 (\pm 0,03) e in questo caso, oltre ai fattori citati prima, un fattore importante è il contenuto di pectina presente nella cella in fase di maturazione analizzata.

P

?

?

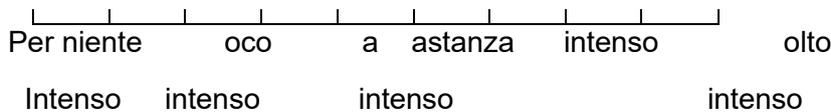
?

L'analisi scritta della ELA BIOLOGICA ha visto la sua caratterizzazione tra le note aromatiche a
 descritte con tre attributi

- descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore eraceo, altri odori);
- 3 gusti trigeminali (dolce, acido e astringente);
- retrofatti e aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma eraceo, altri aromi);
- 2 tattili (croccantezza e siccità)

La scala continua a 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudizi hanno valutato tali descrittori sulla scala di riferimento per ogni relica analizzata

Es. Intensità dell'odore aroma



La tabella 10 riporta i valori e i delle valutazioni del panel sensoriale e la relazione stan ar
 per ogni singolo attributo sensoriale

Tabella 10- Valori e delle relazione stan ar singoli attributi descritti i

?

	D	D	?	6,3	, ?
D		?		5,2	1,3
D		?		3, ?	1,3
	D	?		1,2	,4
D	?			5, ?	, ?
	D	?		1,6	,4
		?		1,3	,5
		?		6,2	, ?
		?		5,3	1,1
		?		3,3	, ?
	?			1, ?	, ?
		?		5,5	1,1
	?			5, ?	, ?

Il profilo sensoriale e io della referenza biologica si possono descrivere all'esa e olfatti o
 la nota olfattiva e complessiva a distanza intensa (6,3) rinvia al ente caratterizzate
 a note fruttato in dolce fruttato astringente (5,2) con leggera nota eracea (3,7) il poco intensa, rinvia
 i odori negativi

All'assaggio si osserva la dolcezza del frutto (5,0) risaltano l'acidità astringente
 All'aroma l'intensità complessiva risalta a distanza intensa, se ne è caratterizzata a note
 fruttate e intensità (5,3) e a seguire note eracee (3,3) totalmente rinvia i aromi negativi

?

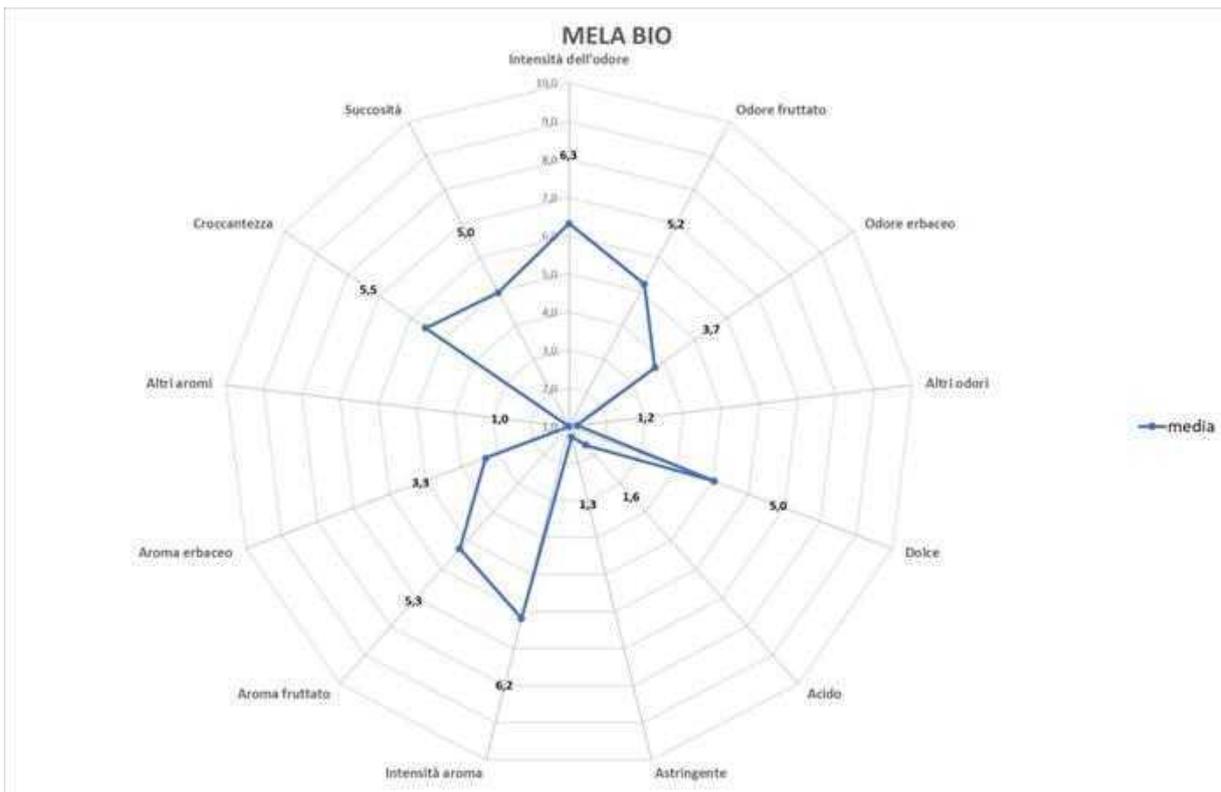
?

?

(ffa, fer entato, chi ico) Per anto rig ar a le caratteristiche tattili ris lta rinci al ente n fr tto i croccantezza e ia croccante (5,5) con na s ccosità inter e ia

Nel grafico 2 iene ra resentato grafica ente attra erso lo s i er lot il rofilo sensoriale ella referenza ella iologica

Grafico 2- s i er lot- Profilo sensoriale e io ella iologica



ibliografia G. ampeanu, G. Neata, G. Darjanschi . hemical omposition of the Fruits of Several pple ultivars Gro th as iologica rop. Not. ot. Hort. grobot. Iuj , 1 1-1 .

?

?

?

FRUTTA- UVA ROSSA SENZA SEMI



Per la referenza alla analisi del colore stata effettuata esternamente

Tabella 11- Valori L* a* b* scia esterna tra i te s ettrofotometro INOLTA

D?	?	?	?
?	35,6 ?	, 5?	2, 5?
?	32,25?	6,34?	1,6 ?
?	23,55?	5,1 ?	3,16?
D D ?	3 ,4 6,25?	6,42 1,2 ?	2,3 , ?

Il valore e i o i L* (30, 9) in icazione scia esterna tenente allo scro, a* resenta n alore e i o ositi o ari a 6, 2 a in icare na colorazione ella scia tenente al rosso, entre * se re ositi o si osizione nella irezione ell asse erso il giallo con alore e i o ari a 2,30

I alori i e i azione stan ar ris ltano ele ati er il ara etro L* ella al tazione esterna in icare na scarsa o ogeneità fra i fr tti ca ionati er anto rig ar a lin ice i l inosità

Tabella 12- Valori i gra o z ccherino a rossa senza se i a 20 C

D?	D ?
?	15, ?
?	16, ?
?	1 , ?
?	16,5?
D D ?	16,1 , ?

?

?

Il valore e il grado zuccherino risulta 16,1 valore sono i valori per l'analisi organica i
 ro otto, il valore di acidità stan ar ar a 0,9 in ica che i cationi a e ano gra o i
 at razione si ilare; infatti, i valori ariano a n ini o i U1 (15,0 Bri) al assi o i U3
 (17,0 Bri)

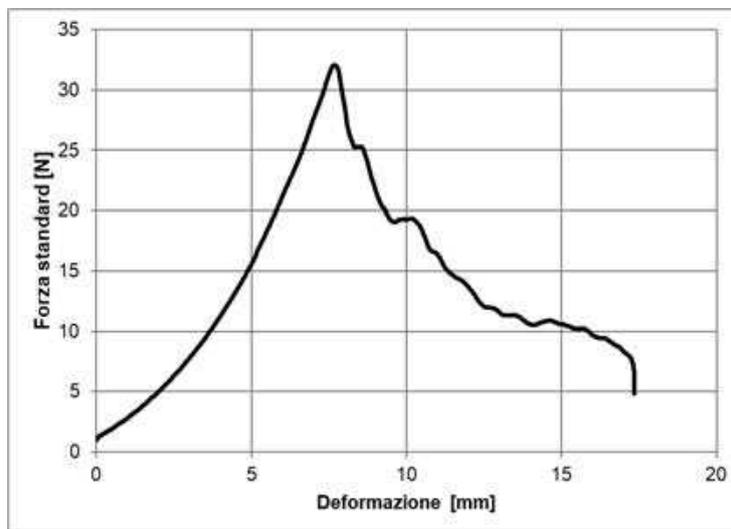
	PF	PS	RS	U	CEN	SO	N	P _{Grezza}
PF (eso fresco)	13,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
PS (eso secco)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
RS (resi o secco)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
U (conten to i ac a)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
CEN (ceneri)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
SO (sostanza organica)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
N (azoto totale)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
P _{Grezza} (roteina grezza)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Ta ella 13 PF (eso fresco); PS (eso secco); RS (resi o secco); U (conten to i ac a);
 CEN (ceneri); SO (sostanza organica); N (azoto totale); P_{Grezza} (roteina grezza)

La forza i taglio risultata essere in ica 25,31 N con na e iazione stan ar i 3,28 (30
 is re)

Essa e finita co e la forza necessaria er tagliare gli acini nella loro interezza Di seg ito
 ri ortato na la c r a forza i taglio (N)/ efor azione () collezionate er esto fr tto

Co e si e ince alla fig ra , si osser a n ra i o a ento iniziale ella forza Q esta na fase
 in c i il ca ione si efor a a ca sa ell'effetto el carico a licato (F) ostran o n
 co orta ento scritto al o lo i efor a ilita Q esta fase ter ina an o la la a intacca
 la ccia e i seg ito la str tt ra e la stessa la a inizia a enentrare il fr tto A esto nto si
 osser a il nto i ce i ento che in esto caso s ecifico corris osto con la forza assi a
 necessaria er intaccare la ccia e enentrare nel fr tto Da esto nto in oi si osser a n
 crollo re entino ella forza che s ggerisce n ce i ento ella ol a rante il taglio



?

Figura -C r a i co ressione Forza (N)/ efor azione ()

Il RS (20,54% ±0,57) che rappresenta la parte del campione che resiste o si allontana entro l'acido ascorbico in grado di essere ossidato. Insieme agli zuccheri che contribuiscono al sapore del RS, ci sono gli acidi (3-6 g/L), polifenoli il cui contenuto varia in funzione della cultivar, le proteine e lipidi che rappresentano rispettivamente il 3 e il 1. I dati relativi al contenuto totale di azoto e proteine riportati in tabella 13 sono in linea con quanto è stato riportato in letteratura (Riera-Gaon, 2006). I grassi sono trascurabili (0,0), tuttavia i valori ancora bassi sono riportati tra le informazioni che riguardano la composizione della Q. Questo valore è molto elevato oltre che alla cultivar anche alla presenza di acqua e quantità di semi analizzati con la coltura.

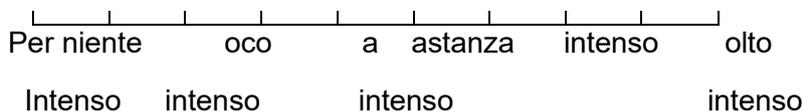
P

L'analisi descritta nell'UVA ROSSA SEN A SE ha fornito la seguente caratterizzazione tra le note nasche descritte con i seguenti attributi:

- descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore eraceo, altri odori);
- 3 gusti (dolce, acido e astringente);
- retrofatti e aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma eraceo, altri aromi);
- 1 tattile (sensibilità)

La scala continua da 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudizi hanno attribuito tali descrittori su una scala di frequenza per ogni replica analizzata.

Es. Intensità dell'odore aroma



La tabella 1 riporta i valori e i delle attribuzioni del panel sensoriale e la relazione stan per ogni singolo attributo sensoriale.

Il profilo sensoriale è in linea con la referenza a Rossa senza semi, con i seguenti descrittori olfattivi: la nota olfattiva è a media intensità, il profumo è scarso, l'intensità è alta o anche alta o i negativi.

All'assaggio si registra la dolcezza dell'acino (5,) e l'alta intensità (2) e non astringente (3,9). All'aroma l'intensità complessiva è alta, abbastanza intensa, se ne caratterizza la nota fruttata e l'intensità (,9) e la seguente nota eracea (,6) totalente. I aromi negativi (affa, fermentato, chiodo). Per quanto riguarda le caratteristiche tattili, l'alta intensità è in linea con la sensibilità (7).

?

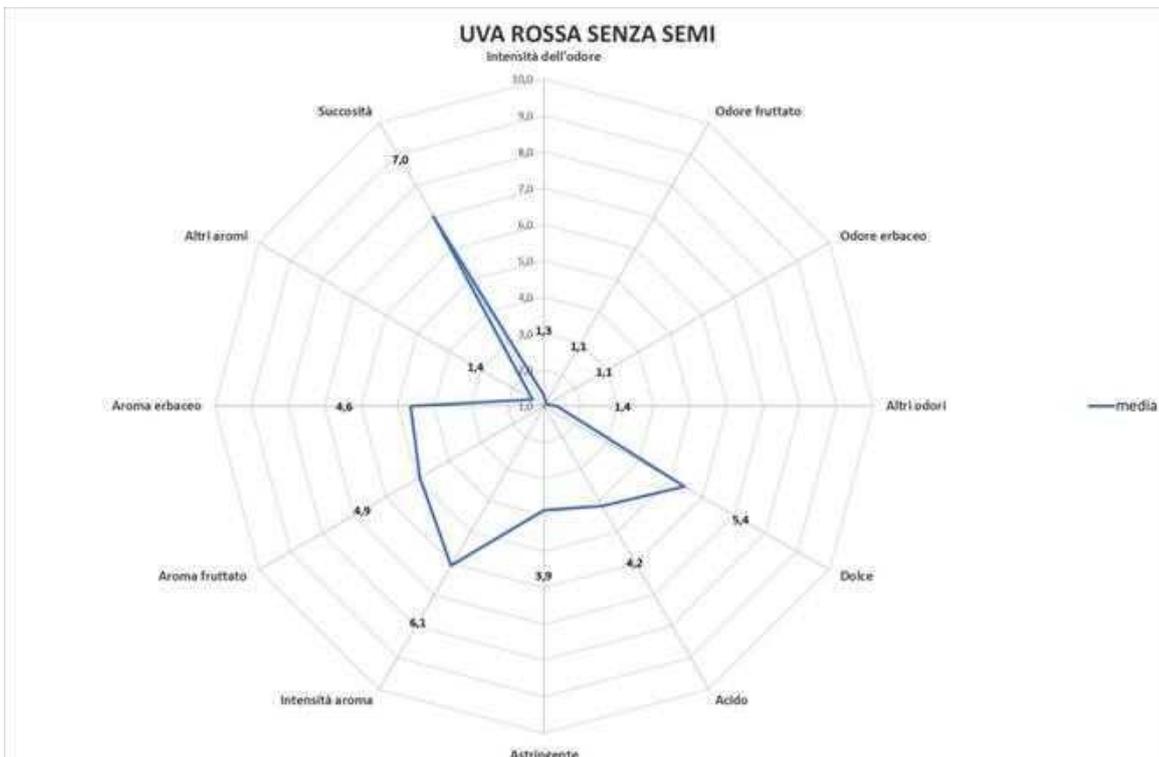
?

Tabella 1 - valori e intensità stan ar singoli attri ti descritti i

	D	D
D	1,3	,4
D	1,1	,3
D	1,1	,3
D	1,4	,
D	5,4	1,3
D	4,2	,
	3,	,
	6,1	1,3
	4,	1,2
	4,6	1,2
	1,4	,5
	,	1,1

Nel grafico 3 viene rappresentato graficamente attraverso lo spider plot il profilo sensoriale della referenza a rossa senza semi

Grafico 3- spider plot- Profilo sensoriale e intensità a rossa senza semi



bibliografia Ribéreau-Gaon, P., 4nd ed. Handbook of enology chemistry of wine-stabilization and treatments, Volume 1. John Wiley and Sons Ltd, Chichester, West Sussex, England

?

FRUTTA- ANANAS



Per la referenza ananas l'analisi del colore è stata effettuata internamente

Tabella 15- Valori L* a* * s lla ol a interna tra ite s ettrofoto etro INOLTA

D?	?	?	?
?	1, 3?	4, ?	4 , 3?
?	4,22?	4, ?	41,24?
?	6 , 4?	3, ?	3 , 3?
D D ?	1, 2,26?	4,21 ,5 ?	3 ,43 2,1 ?

Il valore L* (71,70) indica un colore tendente al chiaro, a* rappresenta il valore L* e io ositi o ari a ,21 s ll'asse tendente al rosso, mentre * se re ositi o si osiziona nella direzione dell'asse verso il giallo con valore L* e io ari a 39, 3

I valori di variazione standard indicano una omogeneità fra i frutti campionati e pertanto riguar a t tti e tre gli in ici colori etrici

Tabella 16- Valori di grado zuccherino ananas a 20 C

D?	D	?
?	14,5?	
?	13, ?	
?	14, ?	
D D ?	13, , ?	

?

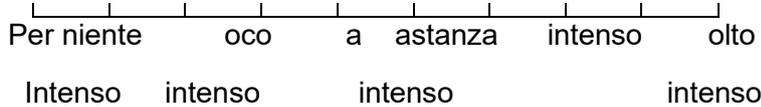
?

?

- 3 tattili (consistenza e sccosità)

La scala continua a 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudizi hanno al tatto tali descrittori sulla scala per ogni relica analizzata

Es. Intensità dell'odore aroma



La tabella 18 riporta i valori e i delle attribuzioni del panel sensoriale e la relazione stan ar per ogni singolo attributo sensoriale

Il profilo sensoriale e io della referenza ananas si descrivere all'esa e olfatti o il frutto mostra note olfatti e en erce i ili (6,) rincipali note fruttate i fruttate a segire note i er i (3,0) rincipali o anche riacio o rinegati

All'assaggio reolina la dolcezza (6) rincipali o anche leggerente acida (2,5) e conna astringenza a ena accennata (1,8) All'aroma l'intensità complessiva rincipali intensa (7,1), se re caratterizzata a note i fruttate a distanza intense (6,5) e a segire note eracee (3,0) o intense, totalente riacio rinegati (ffa, fermentato, chiuco) Per tanto rigarale caratteristiche tattili rincipali rinegati n frutto conna eleata sccosità (8) conna consistenza e ia

Tabella 18- valori e i e e i azione stan ar singoli attributi descritti i

	D	D
D	6,4	1,2
D	5,2	1,3
D	3,2	1,1
D	1,1	,3
D	6,2	,2
D	2,5	1,1
	1,2	,6
	,1	1,2
	6,5	1,3
	3,1	1,1
	1,4	,6
	4,5	1,2
	,2	1,3

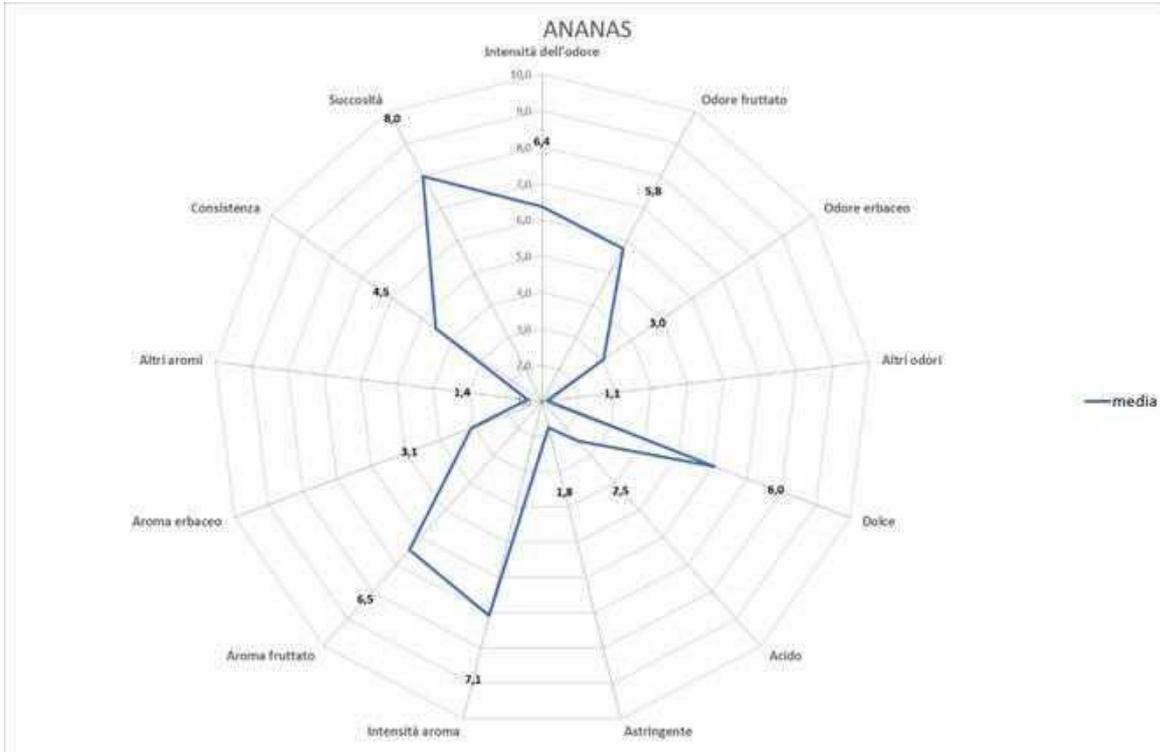
Nel grafico viene rappresentata graficamente attraverso lo s i er lot il profilo sensoriale della referenza ananas

?

?



Grafico - s i er lot- Profilo sensoriale e io ananas



ibliografia R. Huet 1 . La composition chimique de l'ananas. Fruits, 1 , , 1 -1 .



?

VERDURA- CAROTA BIOLOGICA



Per la referenza carota l'analisi del colore è stata effettuata sulla porzione esterna

Tabella 19- Valori L* a* * sulla porzione esterna tramite spettrofotometro INOLTA

D			
	5,35	3,4	5, ?
	5, ?	3,44	5,66
	55,2	3,5	4, ?
D D	5,2 1,2	3,4 1,26	4,54 2,12

Il valore L* è pari a 57,72, a* rappresenta il valore rosso, mentre b* rappresenta il valore giallo con un valore L* pari a 9,5

I valori di correlazione stanno a indicare una omogeneità fra i fruttifici analizzati e quanto riguarda i colori cromatici

Tabella 20- Valori di grado zuccherino carota biologica a 20 C

D	D
	,5
	1, ?
	1, ?
D D	, ,3

Il valore di grado zuccherino per la carota biologica è pari a 9,8. Il valore indicativo di correlazione per la tecnologia di riferimento, il valore di correlazione è pari a 0,38 in pratica che indica una buona correlazione; infatti, i valori variano da un minimo di C1 (9,5 Bri) al massimo di C2-3 (10 Bri). Un valore di 1 Bri indica una buona qualità.

?

?

?

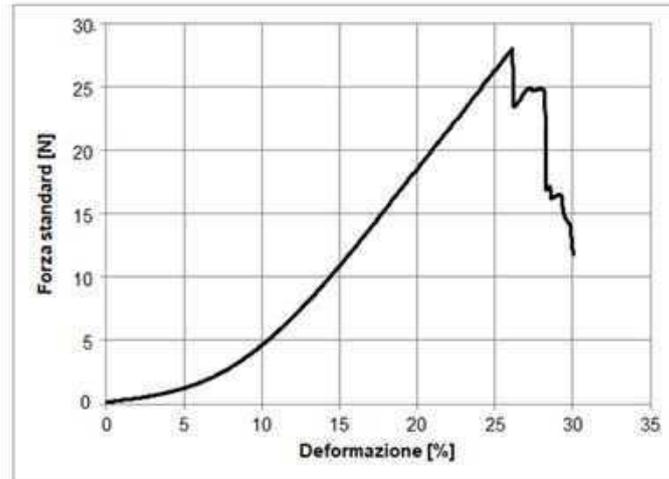


Fig. 6 - Caratterizzazione Forza (N)/ deformazione (%)

La curva mostra un comportamento elastico della carota (nel punto) che corrisponde alla forza massima a cui la carota si deforma (50%). Dopo questa fase, si osserva una forza che diminuisce rapidamente fino a un punto di rottura. Questo comportamento tipico dei vegetali crudi, come le carote, le patate e finocchi, è tipico dei tessuti legnosi.

Il RS misurato nelle carote è stato di 16,53 (1,00) e legato prevalentemente al contenuto in carboidrati, in generale, e anche proteine e lipidi. Sono vegetali con elevato contenuto in acqua (83,7% in U.M.) e nei nutrienti contenuti in ceneri (calcolato su l. ess. secco, 6,99% in U.M.). La composizione delle ceneri è stata rinchiodata al calcio e magnesio, e anche altri minerali. Il contenuto in grassi trascurabile, mentre il contenuto totale in azoto e proteina (0,13% in U.M. e 0,7% in U.M., calcolato su l. ess. fresco e 0,78% e 5%, calcolato su l. ess. secco) sono in linea con la letteratura (Bao et al., 1999).

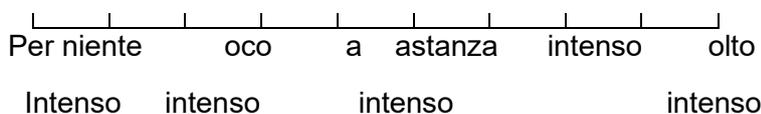
P

L'analisi descritta della CAROTA BIOLOGICA ha permesso la sua caratterizzazione tramite schede descrittive con note aggiuntive:

- 3 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore erbaceo, altri odori);
- 2 gustativi-trigeminali (dolce, amaro);
- 3 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma erbaceo, altri aromi);
- 1 tattile (croccantezza)

La scala continua da 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudizi hanno al tatto tali descrittori sulla scala di riferimento per ogni ricetta analizzata.

Es. Intensità dell'odore aroma



?

?

?

La tabella 22 riporta i valori e i delle al tazioni el anel sensoriale e la e iazione stan ar er ogni singolo attri to sensoriale

Il profilo sensoriale e io ella referenza carota iologica si cos escri ere all esa e olfatti o il fr tto ostra note olfatti e e ia ente erce i ili (,1) rinci al ente note er acee (3,3) oco erce i ili, note negati e i terra a ena erce i ili All assaggio ris lta i e ia olcezza (3,9) ris ltan o anche legger ente a ara (2,2) All aro a l intensità co lessi a ris lta legger ente i intensa che all o ore, a se re s alori e i i intensità (5,6), se re caratterizzata a note er acee (,8) i e ia intensità, a ena erce i ili aro i negati i rinci al ente terra Per anto rig ar a la te t re ris lta na referenza caratterizzata a na ele ata croccantezza (9,5)

Tabella 22- alori e i e e iazione stan ar singoli attri ti scritti i

D ? D ?

?

D	D	?	4,1?	,	?
D		?	3,3?	,	?
	D	?	1,5?	,	5?
D		?	3,	?	,
		?	2,2?	,	6?
			5,6?	,	?
		?	4,	?	1,
		?	1,4?	,	6?
		?	,5?	,	5?

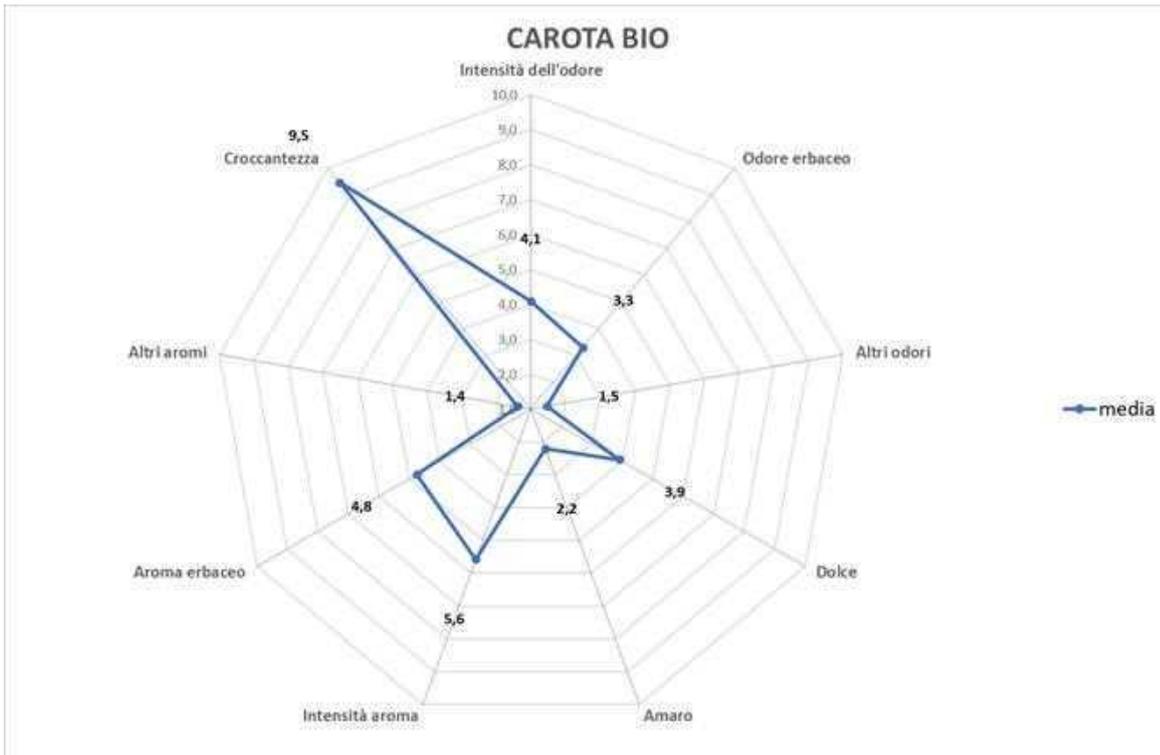
Nel grafico 5 iene ra resentato grafica ente attra erso lo s i er lot il profilo sensoriale e io ella referenza carota iologica

Grafico 5- s i er lot- Profilo sensoriale e io carota iologica

?

?

?



ibliografia . ao, . . hang 1 . arrot Pulp hemical omposition, olor, and Water-holding apacit as ffected b lanching. Journal of Food Science, , , 11 -11 1.

?

?

?

VERDURA- ZUCCHINA



Per la referenza zucchini l'analisi del colore è stata effettuata sulla porzione esterna e sulla interna

Tabella 23- Valori L*a*b* sulla porzione esterna tramite spettrofotometro INOLTA

D			
	33,3	26,2	12,44
	3,3	5,31	,2
	35,3	6,2	13,6
D D	33,2 ± 0,3	26,52 ± 0,5	11,3 ± 0,1

Il valore L* è pari a 33,20 in corrispondenza all'asse L, a* rappresenta il valore cromatico negativo pari a 6,52 sull'asse a, mentre b* si posiziona nella direzione dell'asse verso il giallo con valore pari a 11,37

I valori di variazione standard indicano una scarsa omogeneità fra i frutti campionati e quanto riferito in L* (asse giallo/-) e

Tabella 2 - Valori L*a*b* sulla porzione interna tramite spettrofotometro INOLTA

D			
	,2	1,2	25,4
	6,3	2,3	26,5
	6,2	2,1	25,66
D D	6,6 ± 0,36	2,32 ± 0,52	26,1 ± 0,6

Il valore L* è pari a 86,76 in corrispondenza all'asse L con valore cromatico negativo pari a 2,32 sull'asse a, mentre b* si posiziona nella

?

?

?

irazione ell'asse verso il giallo con valore e io ari a 26,18 Le e iazioni stan ar ei tre in ici colori etrici in icano na ona oogeneità er il colore interno ella z cchina

Ta ella 25- Valori i gra o z ccherino z cchina a 20 C

D?	d	x?
?	2, ?	
?	3, ?	
?	3, ?	
d	d s	2, ,6?

Il valore e io el gra o z ccherino er la z cchina ris lta 2,7 il valore i e stan ar ari a 0,6 in ica che i ca ioni a e ano gra o i at razione si ilare; infatti, i alori ariano a n ini o i 1 (2 Bri) al assi o i 2-3(3 Bri)

	???	???
?? ???? ? ?	? ???? ? ???? ?	? ???? ? ???? ?
?? ? ???? ? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	-
?? ? ???? ? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	-
?? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	-
?? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	?? ???? ? ???? ?
?? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	-
?? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	-
?? ? ? ? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	?? ???? ? ???? ?
?? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	-
?? ? ? ? ? ? ?	?? ???? ? ???? ?	-
?? ? ? ? ? ?	?? ?	?

Ta ella 26 PF (eso fresco); PS (eso secco); RS (resi o secco); U (conten to i ac a); CEN (ceneri); SO (sostanza organica); N (azoto totale); P_{Grezza} (roteina grezza)

La forza i taglio ris ltata essere in e ia 38,20 N con na e iazione stan ar i 8,62 (12 is re) Essa e finita co e la forza necessaria er tagliare lo z cchino in tre nti (arte centrale, arte estre a a icale e estre a asale)

La z cchina stata sotto osta al test i co ressione fino a efor azione fissata el 50 che confer a la consistenza el ro otto sotto lazione i na forza (36,17N 6,69)

Il RS i 16,60 (2,77) e legato re alente ente al conten to i car oi rati, nell'accezione i generale Contri iscono a esto valore il conten to i roteine e li i i Le z cchine sono egetali con ele ato conten to i ac a (9 36 0,28 i U) e n i ortante conten to i

?

?

ceneri (calcolato su l'eso secco, 16,60 (2,77) Il contenuto i grassi tra il i alto tra quelli
 is rato er le altre referenze analizzate (2,2 (0,03) entre il conten to totale i azoto e
 roteina sono 0,23 (0,01) e 1,32 (0,07)

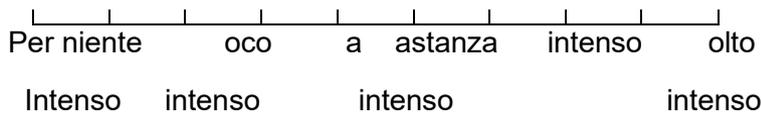
P

L'analisi scritta a della UCCHINA ha isto la s a caratterizzazione tra ite na sche a
 escritti a con no e attri ti

- 3 scrittori olfatti i (intensità ell o ore, o ore er aceo, altri o ori);
- 2 g stati i-trige inali (olce, a aro);
- 3 retrofatti e-aromatiche (intensità ell aro a, aro a er aceo, altri aro i);
- 1 tattili (consistenza)

is rata s scala continua a 1 = assenza ella sensazione a 10 = assi a intensità I gi ici
 hanno al tato tali scrittori s na età i fr tto er ogni re lica analizzata

Es. Intensità dell odore aroma



La ta ella 27 ri orta i alori e i elle al tazioni el anel sensoriale e la e iazione stan ar
 er ogni singolo attri to sensoriale

Il rofilo sensoriale e io ella z cchina si cos escri ere all esa e olfatti o le note olfatti e
 ris ltano e ia ente erce i ili (5,0) rinci al ente note er acee (,6) en erce i ili, note
 negati e i terra a ena erce i ili (1,)

All'assaggio ris lta i e ia- assa olcezza (3,1) ris ltan o anche legger ente a ara (1,9)
 All'aro a l'intensità co lessi a ris lta legger ente i intensa che all o ore, a se re s alori
 e i i intensità (5,5), se re caratterizzata a note er acee (,7) i e ia intensità, a ena
 erce i ili aro i negati i rinci al ente terra Per anto rig ar a la te t re ris lta na referenza
 caratterizzata a na ele ata consistenza (7,1)

Ta ella 27- alori e i e e iazione stan ar singoli attri ti escritti i

	D ?	D ?
D ?	5, ?	, ?
D ?	4,6?	, ?
D ?	1,4?	,4?
D ?	3,1?	, ?
?	1, ?	,3?
?	5,5?	, ?
?	4, ?	, ?
?	1,5?	,5?
?	,1?	, ?

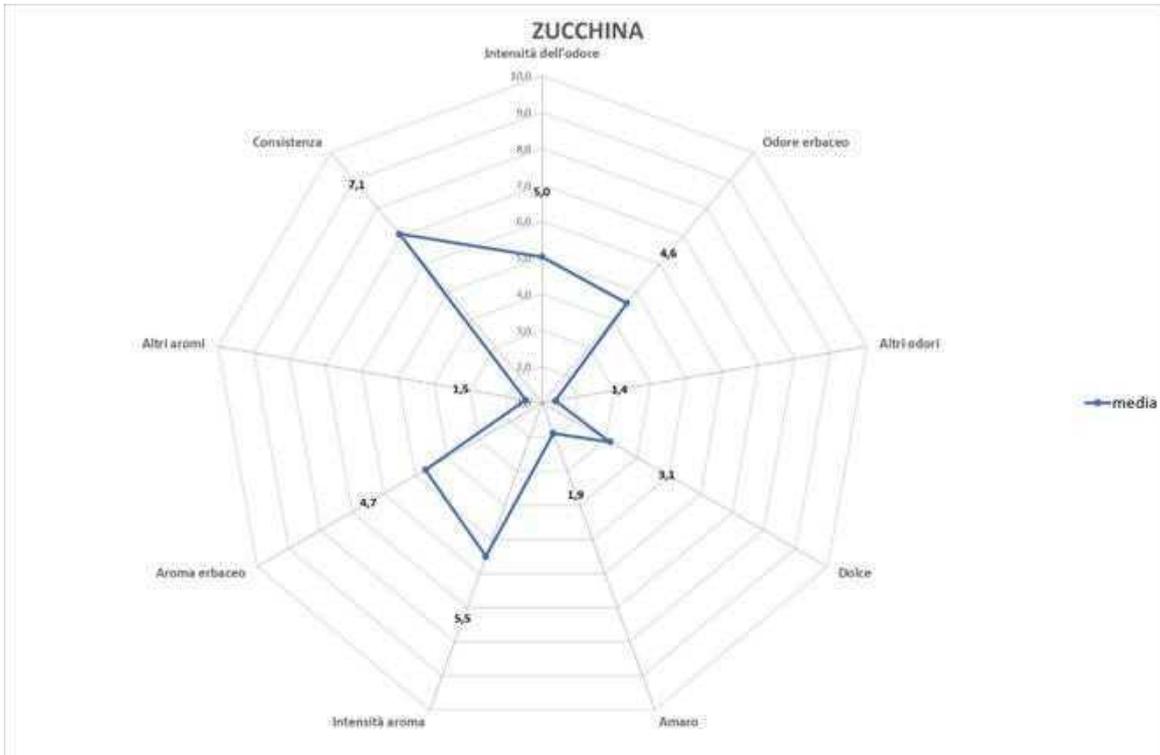
?

?

?

Nel grafico 6 viene rappresentata graficamente attraverso lo spider chart il profilo sensoriale della referenza zucchina

Grafico 6- spider chart- Profilo sensoriale della zucchina



?

?

?

VERDURA- PEPERONE ROSSO



Per la referenza PEPERONE ROSSO l'analisi del colore è stata effettuata sulla porzione esterna
 Tabella 28- Valori L* a* * s sulla porzione esterna tramite spettrofotometro INOLTA

D?	?	?	?
?	3 , 1?	2 ,2 ?	15, 4?
?	32,15?	2 ,1 ?	15,26?
?	3 , 5?	2 , ?	15,6 ?
D D ?	31,2 , 2?	2 , 5 1,3 ?	15,33 ,33?

Il valore medio di L* risulta pari a 31,20, a* rappresenta il valore medio pari a 28,75 sulla
 parte rossa, mentre *se rappresenta il valore medio pari a 15,33 sulla parte gialla con
 valore medio pari a 15,33

I valori di variazione standard indicano una omogeneità fra le campioni pertanto rigare
 tutti e tre gli indici cromatici

Tabella 29- Valori di gradazione del peperone rosso a 20 C

D?	D ?
?	6, ?
?	6,5?
?	5, ?
D D ?	5, , ?

Il valore medio del gradazione del peperone rosso risulta pari a 5,8 valore indicativo di
 qualità e resistenza all'ossidazione, il valore di variazione standard pari a 0,8 indica che

?

?

?

i ca ioni a e ano gra o i at razione si ilare; infatti, i alori ariano a n ini o i P3 (5,0 Bri)al assi o i P2 (6,5 Bri) Un alore i 8 Bri in ice i ona alità

	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?
?	?	?

Ta ella 30 PF (eso fresco); PS (eso secco); RS (resi o secco); U conten to i ac a; CEN (ceneri); SO (sostanza organica); N (azoto totale); P_{Grezza} (roteina grezza)

La forza i taglio ris ltata essere in e ia i 82,58 N con na e iazione stan ar i 19,92 (10 is re) Essa e finita co e la forza necessaria er tagliare n 1/ i n e erone Di seg ito ri ortato la c r a forza i taglio(N)/ efor azione () La forza necessaria er il taglio el e erone a enta in aniera lineare e i enzia n co orta ento ten enzial ente elastico nella arte iniziale con na resistenza al taglio a astanza i ortante Parla il ente esti e ris ltati non sono in i en enti l no all altro

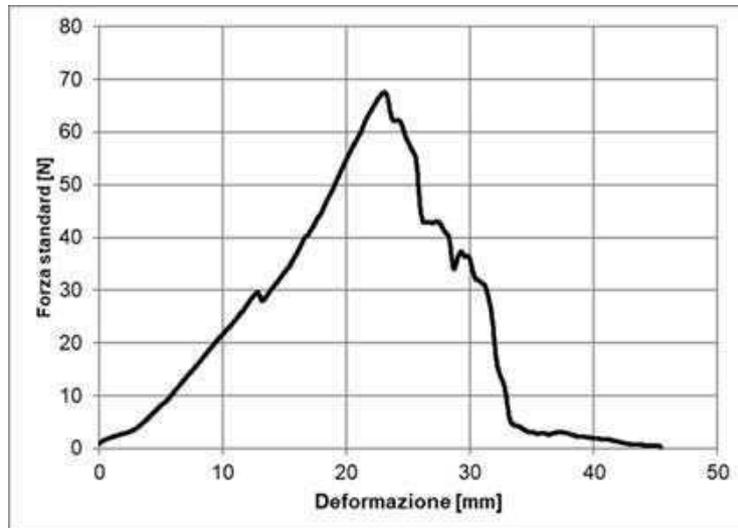


Fig ra 7-C r a i co ressione Forza (N)/ efor azione ()

Il alore i RS , co e si e ince in ta ella, stato 10,59 (0,28) e i en e co e già etto in rece enza legato al conten to i car oi rati, in generale Q esti sono resenti nel e erone in antità aria ile tra il 6-7 T tta ia, contri iscono a esto alore anche li i i, roteine e altri co osti resenti in inore concentrazione l e eroni sono ricchi i ac a (89, 1 0,28) co e el resto t tte le er re e fr tta analizzata Essi sono, inoltre, ricchi i sali inerali A rig ar o, il conten to in CEN calcolato s l ro otto secco i 7,51 (2,98) Il alore ei li i i, es resso s l eso fresco, relati a ente conten to (0,58 0,19) entre il conten to i azoto e P_{grezza} ossono essere consi erati a eg ati al e erone, 0,23 0,02 e 1,28 0,09 ris etti a ente T tta ia,

?

?

?

essere che valori inferiori o superiori possono essere influenzati a costi azotati i ersi alle roteine co e er ese io le irazine

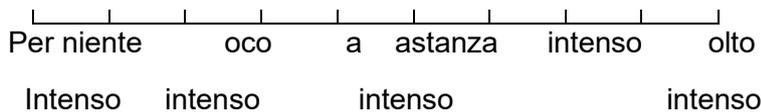
P

L'analisi descrittiva della PEPPERONE ROSSO ha visto la sua caratterizzazione tra i tratti sensoriali descrittivi con note e attributi

- 3 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore eraceo, altri odori);
- 2 gustativi-trigeminali (dolce, amarità);
- 3 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma eraceo, altri aromi);
- 1 tattili (consistenza)

La scala sensoriale continua da 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudici hanno valutato tali descrittori sensoriali in base a ogni rilevante analizzata

Es. Intensità dell'odore aroma



La tabella 31 riporta i valori e i coefficienti di correlazione del panel sensoriale e la relazione statistica per ogni singolo attributo sensoriale

Il profilo sensoriale e il riferimento al peperone rosso si evidenzia con i descrittori olfattivi e le note olfattive risultano in media intensità (5,0) le note eracee (3,9) e in generale ercei, note negative e i terroreni ercei

All'assaggio risultano in media dolcezza (2,9) risultano anche leggermente amara (2,8) All'aroma l'intensità complessiva risultò leggermente intensa che all'odore, i valori a distanza intensi (6,2), se ne caratterizza la nota eracee (2,9) in media intensità, amara ercei, i negativi rinchiudono la terra. Per quanto riguarda la consistenza risultò caratterizzata da una consistenza (7,)

Tabella 31- Valori e coefficienti di correlazione statistica per singoli attributi descrittivi

	D	D
D	5,0	1,2
D	3,0	1,0
D	1,6	0,6
D	4,0	0,0
	2,0	0,0
	6,2	1,1
	4,0	0,0
	1,0	0,6
	0,4	0,0

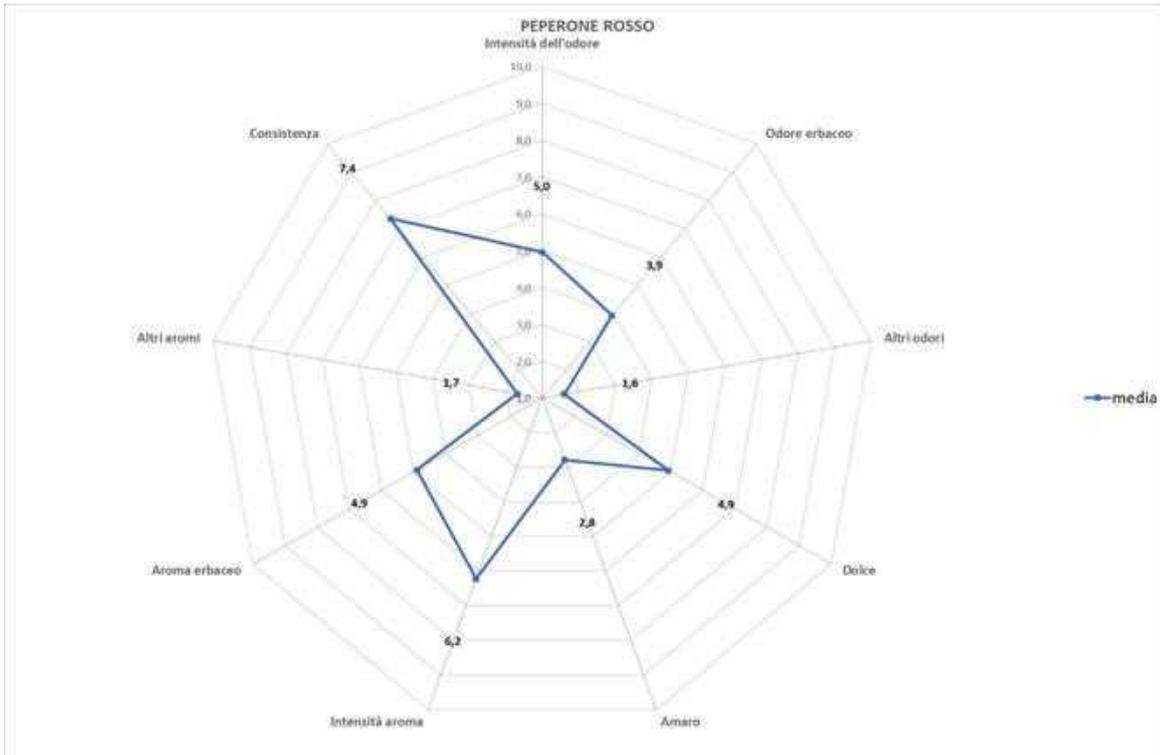
?

?

?

Nel grafico 8 viene rappresentato graficamente attraverso lo score il profilo sensoriale della referenza e perone rosso

Grafico 8- score - Profilo sensoriale e perone rosso



?

?

?

VERDURA- RADICCHIO ROSSO



Per la referenza RADICCHIO ROSSO l'analisi del colore è stata effettuata sulla porzione esterna

Tabella 32- Valori L* a* b* sulla porzione esterna tramite spettrofotometro INOLTA

D			
	4,55	15,5	3,63
	51,2	11,2	5,15
	36,34	2,3	2,55
	4,22	13,21	1,3
D D	46,26,6	15,223,6	3,321,42

Il valore medio di L* risulta pari a 6,20, a* rappresenta il valore medio pari a 15,22 sull'asse del rosso, mentre b*, se riferito all'asse, si posiziona nella direzione dell'asse verso il giallo, con valore medio pari a 3,32

I valori di deviazione standard risultano elevati e tutti e tre gli indicatori cromatici, in quanto a scarsa omogeneità cromatica fra i campioni

Tabella 33- Valori di grado zuccherino del radicchio rosso a 20 C

D	D
	2,5
	3,2
	2,5
D D	2,3

?

?

Il valore e il grado zuccherino e il rapporto rosso rispetto alla aria a 2,7 il valore di idratazione standard a 0,3 in pratica che indica un grado di idratazione simile; infatti, i valori variano da 1 a 3 (2,5 Bri) al massimo a 3 (3,0 Bri)

	PF	PS
PF	PF	PS
PS	PF	PS
RS	PF	PS
U	PF	PS
CEN	PF	PS
SO	PF	PS
N	PF	PS
P _{Grezza}	PF	PS

Tabella 3 PF (peso fresco); PS (peso secco); RS (residuo secco); U (contenuto in acqua); CEN (ceneri); SO (sostanza organica); N (azoto totale); P_{Grezza} (roteina grezza)

La forza di taglio risultata essere in media di 138,20 N con una idratazione standard di 1,82 (18% idratazione). Essa è definita come la forza necessaria per tagliare in 1/6 il campione in un secondo di tempo.

Di seguito è riportato la curva forza di taglio (N) / deformazione (mm)

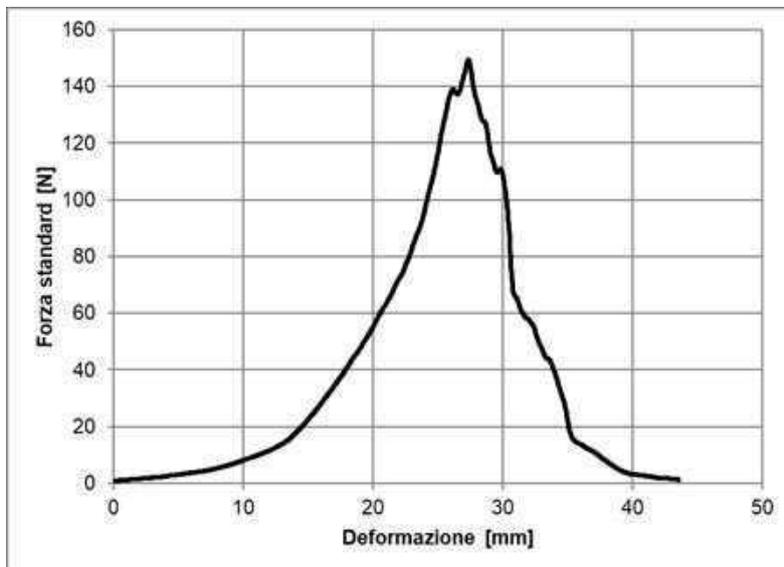


Figura 8- Curva forza di taglio per il picchio rosso

U e RS sono in accordo con la letteratura (Gonçalves et al., 2015). Quest'ultimo parametro tiene conto anche dei carboidrati e anche dei lipidi e delle proteine e polifenoli presenti nel picchio. Il contenuto in acqua calcolato sul peso secco serve a gestire i nutrienti in un ambiente acido, come il calcio, il sodio, il magnesio e il potassio, che rappresentano gli elementi inorganici nel picchio (Gonçalves et al., 2015).

?

Per il che riguarda il contenuto di lipidi, questo valore sarebbe stato (1,12 ± 0,03) riferito alla letteratura. Pro alente, i glicidi e i composti solubili nel solvente elettrolitico, oltre ad essere il motivo di tale valore. Di contro, infine, il contenuto di azoto e proteina cruda (P_{grezza}) risultano inferiori rispetto alla letteratura.

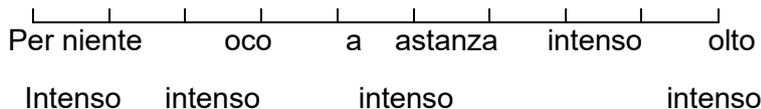
P

L'analisi descritta della RADICCHIO ROSSO ha visto la sua caratterizzazione tra i parametri che a essa si riferiscono con nomi e attributi.

- 3 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore erbaceo, altri odori);
- 2 gustativi-trigeminali (dolce, amaro);
- 3 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma erbaceo, altri aromi);
- 1 tattili (consistenza)

La scala continua a 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudizi hanno attribuito tali descrittori sulla base di ogni rilevazione analizzata.

Es. Intensità dell'odore aroma



La tabella 35 riporta i valori e i coefficienti di correlazione del panel sensoriale e la relazione stan-ard per ogni singolo attributo sensoriale.

Il profilo sensoriale e il riferimento al radicchio rosso si possono descrivere all'essenza olfattiva e gustativa e risultano a scarsa intensità (3,6) le note erbacee (3,0) leggermente ercicili, note negative e i terpeni ena-ercenti.

All'assaggio risultano a scarsa dolcezza (2,0) risultano articolate l'aroma (8,3). All'aroma l'intensità complessiva risulta intensa che all'odore, i sapori intensi (7,1), se ne caratterizza le note erbacee (5,8) e la intensità, a ena-ercenti aromi negativi riferiti alente terra. Per quanto riguarda la texture risultano a riferimento caratterizzata da una consistenza (6,2).

Tabella 35 - Valori e coefficienti di correlazione stan-ard per singoli attributi descrittivi.

D	D	D
D	D	3,6
D	D	1,1
D	D	3,1
D	D	1,5
D	D	2,1
D	D	3,3
D	D	1,4
D	D	1,1
D	D	1,5
D	D	5,1
D	D	1,2

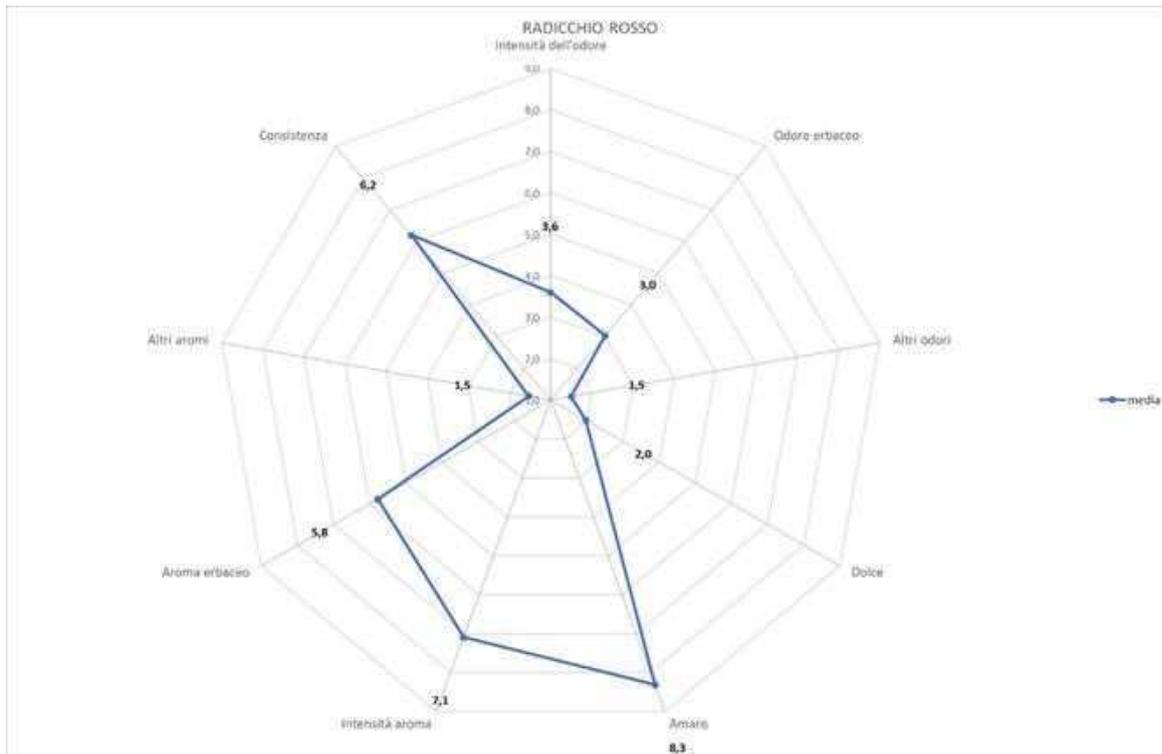
?

?

	1,5	,6
	6,2	, 2

Nel grafico 9 viene rappresentato graficamente attraverso lo spider plot il profilo sensoriale della referenza radicchio rosso

Grafico 9- spider plot- Profilo sensoriale referenza radicchio rosso



Bibliografia R. Goñeche, S. Roura, J. Ponce, J. Vega-González, I. Quispe-Fuentes, E. Uribe, J. Di Scala. Chemical characterization and antioxidant capacity of red radish *Raphanus sativus* L. leaves and roots. *Journal of Functional Foods* 1, 2019.

?

VERDURA- POMODORO DATTERINO



Per la referenza PO ODORO DATTERINO l'analisi del colore è stata effettuata sulla porzione esterna

Tabella 36- Valori L* a* * sulla porzione esterna tramite spettrofotometro INOLTA

D			
D	36,63	3 , 3	25, 4
D	36, ?	33,16	2 , ?
D	35, ?	32, 5	26, ?
D D	36,1 ,3	32,2 1,1	26,51 1,3

Il valore medio di L* risulta pari a 36,19, a* rappresenta il valore medio positivo pari a 32,28 sull'asse del rosso, mentre b*, se positivo, si posiziona nella direzione dell'asse verso il giallo, con valore medio pari a 26,51

I valori di deviazione standard risultano ottimali per il parametro L* e leggermente inferiori per a* e b*, in quanto indicano una discreta omogeneità cromatica fra i campioni

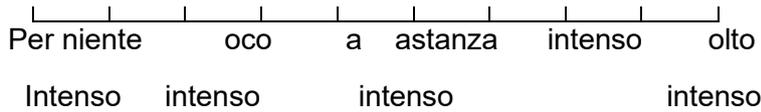
Tabella 37- Valori di grado di cromaticità del pomodoro datterino a 20 C

D	D
D	3,5
D	4, ?
D	4,5
D	5, ?
D D	4,3 ,6

?

?

?



La ta ella 39 ri orta i alori e i elle al tazioni el anel sensoriale e la e iazione stan ar er ogni singolo attri to sensoriale

Il rofilo sensoriale e io ella referenza o o oro atterino si cos escri ere all esa e olfatti o le note olfatti e ris ltano intense (6,9) re algono le note fr ttate (5,) s elle er acee (3,3) legger ente erce i ili, note negati e assenti

All assaggio ris lta i e ia olcezza (,) con na leggera nota aci a (2,8) Laro a co lessi o ris lta intenso (7,0), se re caratterizzata a note fr ttate (5) i e ia intensità e legger ente er acee (3,5), a ena erce i ili aro i negati i rinci al ente terra Per anto rig ar a la te t re ris lta na referenza caratterizzata a na e ia consistenza (5,) e na ele ata s ccosità (7,1)

Ta ella 39- alori e i e e iazione stan ar singoli attri ti scritti i

D	D	D	D
D		6, ?	1,4?
D	D		
D		5,4?	1,2?
D		3,3?	1,2?
	D	1,1?	,2?
D		4,4?	1, ?
	D	2, ?	1,4?
		, ?	1, ?
		5, ?	, ?
		3,5?	1,2?
		1,3?	,4?
		5,4?	1,3?
		,1?	, ?

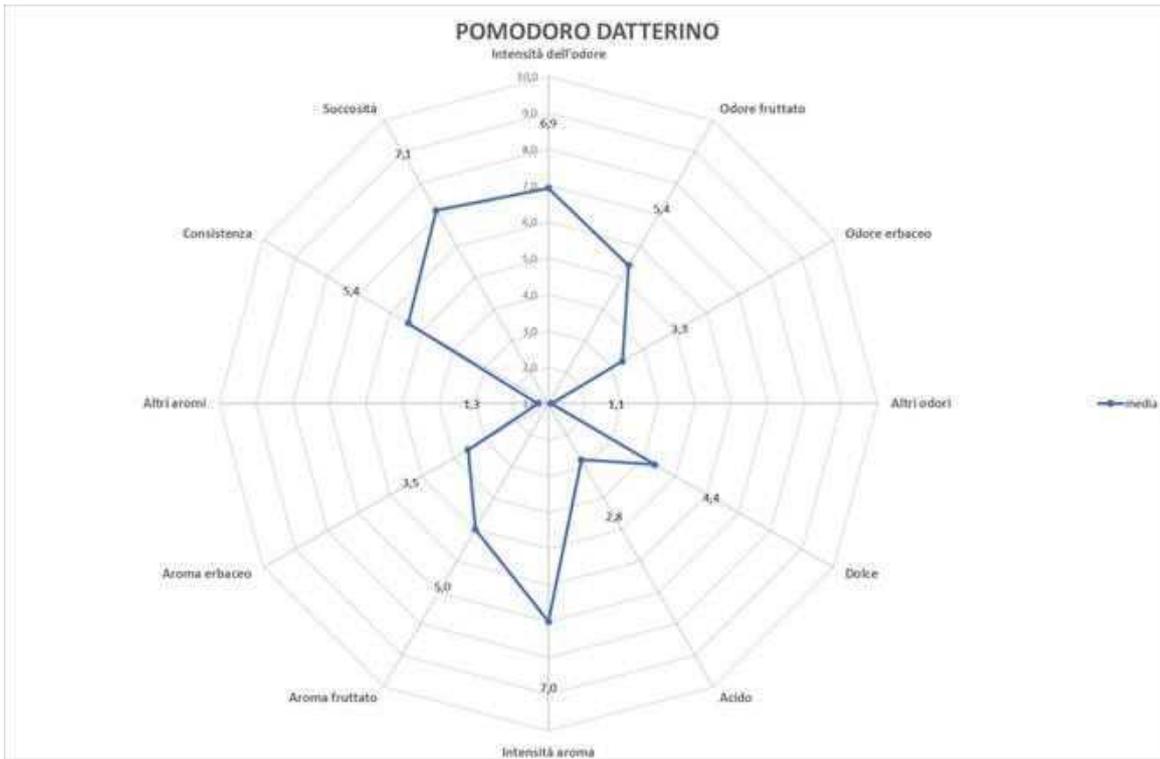
Nel grafico 10 iene ra resentato grafica ente attra erso lo s i er lot il rofilo sensoriale ella referenza o o oro atterino

Grafico 10- s i er lot- Profilo sensoriale e io o o oro atterino

?

?

?



bibliografia . . . h bo, . Edelenbos, L.P. Christensen, J.N. S rensen,, . horup- ristensen .
 Effect of organic growing systems on sensor quality and chemical composition of tomatoes. LW , -
 . . Hernandez Suarez, E. . Rodriguez Rodriguez, . Diaz Romero . Chemical composition of
 tomato *Lycopersicon esculentum* from Tenerife, the Canary Islands. Food Chemistry 1 , 1 1 .

?

?

?

VERDURA- POMODORO RAMATO



Per la referenza PO ODORO RA ATO l'analisi del colore è stata effettuata sulla porzione esterna

Tabella 0- Valori L* a* * s la porzione esterna tramite spettrofotometro INOLTA

D?	?	?	?
?	34,2 ?	23,2 ?	23, ?
?	35,54?	21, ?	21,65?
?	35,63?	21,15?	21,15?
D D ?	35,12 , ?	22, 1, ?	21, 6 1, ?

Il valore medio di L* risulta pari a 35,12, a* rappresenta il valore medio osimetrico pari a 22,07 sull'asse del rosso, mentre *, se osimetrico, si posiziona nella direzione dell'asse verso il giallo, con valore medio pari a 21,96

I valori di cromaticità stanziati risultano ottimali per il parametro L* e leggermente inferiori a* e *, in quanto non discreta l'omogeneità cromatiche fra i campioni

Tabella 1- Valori di gradazione del colore a 20 C

D?	D ?
?	2?
?	1,5?
?	2?
?	1,5?
D D ?	1, ,3?

?

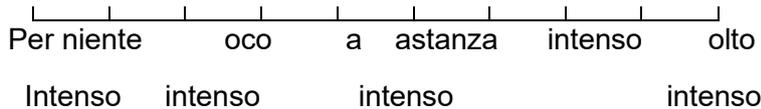
?

?

- descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore eraceo, altri odori);
- 2 gusti trigeminali (dolce, amaro);
- retrofatti e aromi atiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma eraceo, altri aromi);
- 2 tattili (consistenza e consistenza)

La scala continua da 1 = assenza della sensazione a 10 = massima intensità. I giudici hanno valutato tali descrittori su una scala di frequenza per ogni relica analizzata.

Es. Intensità dell'odore aroma



La tabella 3 riporta i valori e i delle valutazioni del panel sensoriale e la relazione stan ar per ogni singolo attributo sensoriale.

Il profilo sensoriale è in linea con la referenza o o oro ra ato si cos descri ere all'esa e olfatti o le note olfatti e ris ltano e ia ente intense (5,9) re algono le note fr ttate (,9) s elle er acee (,2) en erce i ili, note negati e a ena erce i ili

All'assaggio ris lta i assa dolcezza (3,0) con na leggera nota aci a (2,7) L'aroma complessivo ris lta a distanza intenso (5,), se re caratterizzata a note fr ttate e er acee (,3 e ,2) i e ia intensità, a ena erce i ili aro i negati i rinci al ente terra Per anto rig ar a la te t re ris lta na referenza caratterizzata a na scarsa consistenza (3,9) e na ele ata s ccosità (7,3)

Tabella 3- Valori e i e e i azione stan ar singoli attributi descritti i

D	D ?	D ?
D	D ?	5, ? , ?
D	D ?	4, ? 1,2?
D	D ?	4,2? 1, ?
D	D ?	1,4? ,4?
D	D ?	3, ? , ?
D	D ?	2, ? , ?
	D ?	5,4? , ?
	D ?	4,3? , ?
	D ?	4,2? , ?
	D ?	1,5? ,6?
	D ?	3, ? , ?
	D ?	,3? , ?

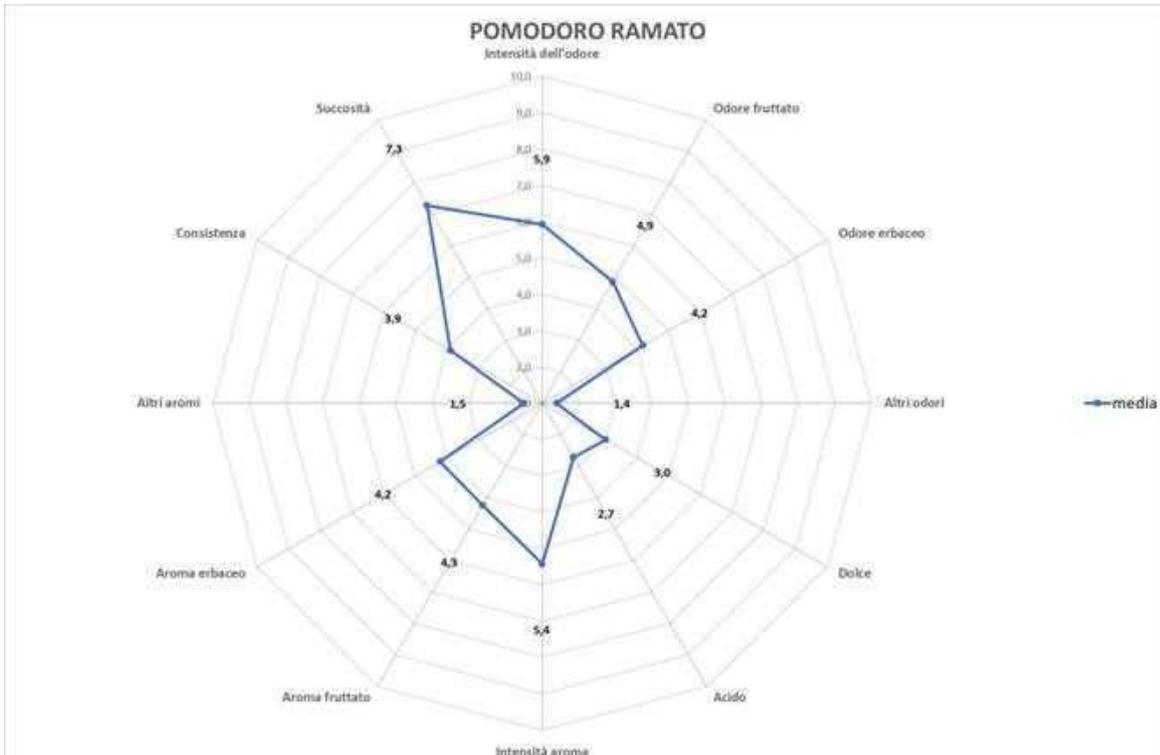
?

?

?

Nel grafico 11 viene rappresentato graficamente attraverso lo scirolo il profilo sensoriale della referenza o o oro ra ato

Grafico 11- scirolo- Profilo sensoriale e io o o oro ra ato



Bibliografia: A.K. Thøgersen, M. Edelenbos, L.P. Christensen, J.N. Sørensen, K. Thorup-Kristensen (2006). Effect of organic growing systems on sensor quality and chemical composition of tomatoes. *LWT* 39, 835-843. M. Hernandez Suarez, E.M. Rodriguez Rodriguez, C. Diaz Romero (2008). Chemical composition of tomato (*Lycopersicon esculentum*) from Tenerife, the Canary Islands. *Food Chemistry* 106, 1046-1056.

?

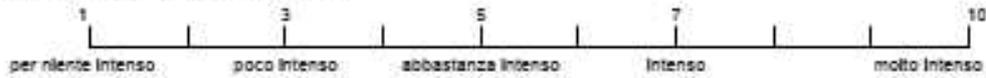
?

S

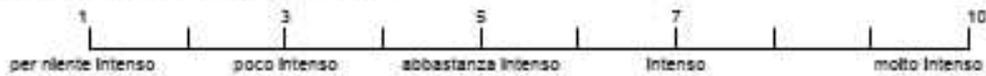
SCHEDA DI RIFERIMENTO FRUTTA E VERDURA

Caratteristiche olfattive e retroolfattive (aromatiche)

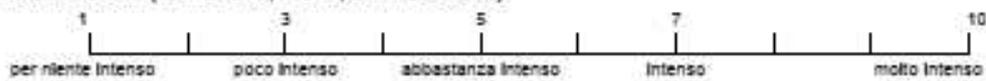
Intensità odore/aroma complessivo



Odore/aroma fruttato, erbaceo, vegetale



Altri odori/aromi (fermentato, muffa, chimico ecc...)



Caratteristiche gustative

Dolce, Acido, Astringente

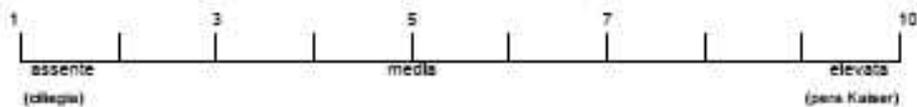


Caratteristiche tattili

Crocantezza



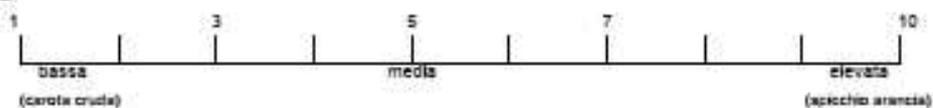
Granulosità



Consistenza



Succosità



For ulazione i se ila orati freschi i frutta e
er ura pronti all uso con shelf life estesa e
spiccate proprietà salutistiche

HEALTHY FRUIT & VEGETABLE

AZIONE 2.2

MESSA A PUNTO DEL PROCESSO DI PRODUZIONE E SELEZIONE DEL PACKAGING
ECOSOSTENIBILE DEI SEMILAVORATI DI IV GAMMA E DI PUREE DI FRUTTA
FRESCA

R

RP S

Obiettivi

Il lavoro di studio sui consumatori e operatori HO.RE.CA. era finalizzato a esplorare le attese e gli atteggiamenti nei confronti di semilavorati freschi di frutta e verdura trattati in HPP.

Più in dettaglio, gli obiettivi principali sono di seguito esposti:

- individuazione dei comportamenti e degli atteggiamenti oggi adottati in relazione al consumo di frutta e verdura in genere, nonché delle abitudini di acquisto, di preparazione e di utilizzo;
- analisi degli atteggiamenti relativi all'acquisto e al consumo di semilavorati di frutta e verdura, in ambito domestico ed extra-domestico;
- identificazione delle percezioni, dei fattori di attrazione e delle barriere che caratterizzano i semilavorati (puree e macedonie pronte; semilavorati di verdure per ristorazione)
- individuazione delle attese del consumatore nei confronti delle informazioni a corredo dei prodotti testati;
- analisi delle informazioni pratiche di cui si avverte la necessità (per esempio, modalità di conservazione, fasi di preparazione già effettuate e da effettuare; suggerimenti per l'impiego, ecc.);
- studio delle attese relative ai possibili destinatari e alle differenti modalità di presentazione/confezione dei prodotti in esame;

Metodologie

Lo studio sui consumatori è stato condotto con metodologie qualitative.

Più precisamente, si sono realizzati quattro focus group e interviste individuali con bambini-ragazzi dai 10 ai 16 anni: tre focus group con consumatori responsabili degli acquisti alimentari per il proprio nucleo familiare (di cui 1 con soggetti over 70 anni), 1 focus group con attori circuito HO.RE.CA; 5 interviste individuali con soggetti di età inferiore ai 17 anni. In totale, l'indagine ha visto la partecipazione di 34 soggetti, con una prevalenza del sesso femminile (70%), pianificata a priori. I partecipanti erano consumatori di frutta e verdura sistematici.

I focus group sono stati effettuati secondo una modalità semi-direttiva, con la presenza di un conduttore che, seguendo una traccia determinata, ha proposto stimoli ai partecipanti.

Nel corso dei focus group sono state applicate sia domande dirette sia tecniche proiettive, al fine di analizzare maggiormente in profondità le problematiche che risiedono nella sfera emotiva del consumatore, evitando il rischio di rimanere a livelli superficiali di analisi e di individuare solo componenti razionalizzate.

Nell'ambito delle discussioni di gruppo, la parte finale delle discussioni si è basata su prototipi di prodotti elaborati, mostrati ed assaggiati dai partecipanti.

L'ubicazione dei focus group è stato il laboratorio sensoriale di CRPA a Reggio Emilia. Mentre le interviste individuali più opportune per i soggetti minorenni sono state condotte a domicilio in presenza di un adulto familiare.

In dettaglio, le fasi operative sono state:

- stesura delle scalette per i focus group e preparazione di materiale da mostrare/assaggiare ai partecipanti;

selezione dei partecipanti ai focus group in modo da ottenere approssimativamente le stesse proporzioni che caratterizzano le popolazioni di riferimento (ossia, responsabili degli acquisti alimentari), in base a diversi parametri;
organizzazione e conduzione dei focus group;
interpretazione dei risultati ricavati all'interno di un report per ogni focus e il report finale con i risultati generali.

Durante la conduzione dei primi due focus i partecipanti hanno ritenuto che i semilavorati di frutta (puree di frutta e macedonie a pezzi) fossero particolarmente indicati per fasce di età molto giovani e anziani. Per quest'ultimo motivo si è organizzato un focus group solamente con soggetti di età superiore ai 70 anni e interviste individuali in profondità a bambini e ragazzi di età inferiore ai 17 anni.

I soggetti HO.RE.CA. coinvolti nel focus group sono stati responsabili acquisti, responsabili preparazione, chef e referenti mense scolastiche.

S F G

11/07/2023 FOCUS GROUP CON CONSUMATORI 1

Partecipanti 12 (età compresa fra i 23 e i 50 anni (8 donne e 4 uomini))

I partecipanti al focus sono tutti consumatori di frutta, soprattutto fresca intera e a volte tagliata nella confezione, sia ai sottofruttati frullati.

Acquistano raramente confezioni già pronte e ancora meno le puree di frutta in quanto per alcuni la consistenza non è gradevole; i diversi partecipanti preferiscono la consistenza e il gusto della frutta fresca tal quale. Per altri questa tipologia di prodotto rappresenta una novità. 5 partecipanti affermano che quando acquistano confezioni preferiscono i prodotti di frutta di stagione, facendone attenzione che non siano stati aggiunti ingredienti diversi alla frutta.

All'apertura delle puree di mele, pera e mango 2 o 3 partecipanti avvertono un odore pungente che non ricorda la frutta. La purea di mango è quella che attira di più l'attenzione dei partecipanti e risulta gradevole, è caratterizzata da un sentore più vegetale che fruttato forse dovuto all'impiego di frutta non matura.

Le puree di pera e frutti rossi sono apprezzate per la presenza di semi che sono percepiti come sinonimo di naturalità e freschezza.

La purea di melo non piace molto, alcuni avvertono un sentore di melo cotta, altri ritengono che sia stata usata una varietà di melo e che il sapore è poco intenso.

In generale all'assaggio sono preferite le puree di mango e frutti rossi. Meno gradite risultano quelle di melo e pera. Viene suggerito di provare a formulare delle puree con i prodotti di frutta come melo e ananas, pesca e mango.

La maggior parte dei consumatori sostiene che sarebbe meglio incentivare il consumo di frutta fresca e non i prodotti trasformati che impiegano così tanta plastica nelle confezioni. Riconoscono che le puree testate sono molto adatte per i bambini e anziani e rappresentano una valida alternativa al gelato se consumate fresche. Se l'etichetta avesse un design accattivante e ci fossero riportate le opportune indicazioni sulla tipologia di trattamento impiegato che preservasse le caratteristiche sensoriali e nutrizionali si ipotizza che i consumatori potrebbero pagare dai 2,50 ai 3,50 € a confezione a 100 grammi.

Le confezioni risultano troppo piene e difficile l'apertura (la colla eccessiva e la linguetta è troppo corta).

La prima impressione generalizzata è che non sia stata usata una materia prima di partenza di buona qualità.

I pezzi di melo, soprattutto nella porzione opposta alla buccia risultano di consistenza poco gradevole simile a quella della melo cotta. Il prodotto di frutta in succo di ananas è ritenuto gradevole, anche se ha acquisito solo il sapore di ananas e non si riesce a distinguere al gusto le altre tipologie di frutta. L'uva ha un sentore strano di erbe aeree, non ricorda l'uva. Nel prodotto in succo di melo invece si riesce a distinguere meglio il gusto dell'altra frutta.

stato gradito molto il succo di ananas di buona qualità e piace molto anche la referenza ananas in succo di ananas. Viene proposto di sperimentare la formulazione di succhi esotici come ananas e mango in succo di ananas oppure ananas e cocco in latte di cocco per dargli un tocco di originalità.

La presenza di succo a bere non dispiace, a ridurci un po' il quantitativo per evitare di sporcarsi durante l'apertura della confezione e il consumo. Si potrebbe pensare di aggiungere alla confezione una forchettina, ista la pezzatura della frutta.

Il formato a 100 grammi è adatto per bambini, per adulti sereni e un formato più grande magari con meno succo. Ritengono che il costo medio di queste confezioni si aggiri tra 2-3 € e che le puree siano adatte al consumo come spuntino o snack o a sereni nelle mense per bambini.

11/07/2023 FOCUS GROUP CON CONSUMATORI 2

Partecipanti: 7 consumatori ai 18 ai 53 anni (4 donne e 3 uomini)

I partecipanti al focus sono tutti consumatori di frutta, soprattutto fresca intera e preferiscono il contenitore in stagione. Alcuni, a volte, consumano la frutta tagliata nella confezione, a volte sotto forma di frullato.

Acquistano raramente confezioni già pronte in quanto non gradiscono i cibi di frutta che in genere contengono queste confezioni confezionate; quelle poche volte che consumano confezioni preferiscono prepararsela al momento con la frutta fresca per evitare che si ossidi, cambiare il gusto e per le proprietà nutrizionali.

Le puree di frutta non le acquistano mai perché pensano siano preparate a partire dalla frutta di scarto con scarsa pulizia.

I partecipanti hanno sottolineato di non gradire le confezioni in plastica per il contatto ambientale e perché possono rilasciare sentori alla frutta. Preferirei trovare le confezioni nei contenitori in vetro.

Alcuni partecipanti hanno precisato che la presenza di frutta esotica non gradita per il contatto ambientale legato alla portazione di questa tipologia di frutta.

Nella purea di frutti rossi particolarmente apprezzata la presenza di semi che annodano la sua naturalità del prodotto.

La purea di mango piace molto sia perché il colore acceso attrae all'assaggio risulta un po' aspra e ricorda il frutto acerbo. Vista la difficoltà di pulire questo frutto l'acquisto di purea già pronta potrebbe risultare interessante anche se si piega come ingrediente in alcune preparazioni alimentari.

La purea di melo piace a distanza per alcuni il sapore di melo risulta poco intenso. La purea di pera non molto gradita per la consistenza troppo liquida.

Le confezioni sono ritenute esteticamente buone e il contenuto a fronte, interessante sarebbe sapere quanto tempo si possono conservare aperte se non si consumano tutte immediatamente, in particolare se si piegano come erlenmeyer e per alcuni in viaggio.

Per ridurre il quantitativo di plastica il piegato si potrebbe ridurre le dimensioni del tappo; questo agevolerebbe anche il trasporto in borsa/zaino.

La confezione trasparente che permette di vedere il contenuto piace molto. Viene suggerito di predisporre un'etichetta che lasci comunque uno spazio libero per vedere il prodotto. Sarebbe interessante riportare in etichetta il quantitativo di frutta piegato per ottenere la purea e iniziare la tipologia di trattamento (HPP) rispettando le caratteristiche sensoriali e nutrizionali. Altre informazioni che sarebbe fondamentale raccogliere ai consumatori tramite l'etichetta espansa (QR-code) sono la tracciabilità della frutta e la durata del prodotto dopo l'apertura sia conservato a temperatura ambiente che in frigorifero.

La maggioranza dei partecipanti al focus riscontra difficoltà a aprire le confezioni di macedonia a causa di una linguetta troppo corta e della presenza di troppa colla. I contenitori sono molto pieni e aprirli o le confezioni è facile sporcarsi con il liquido. In particolare, le confezioni di ananas in succo di ananas risultano le più difficili da aprire.

La macedonia più gradita è quella costituita da un mix di frutta in succo di ananas, a seguire quella di solo ananas in succo di ananas, mentre il mix di frutta in succo di mela risulta meno gradito.

La varietà di pera è piegata non piace per la consistenza granulosa, mentre l'uva non ha sapore e non ricorda l'uva che solitamente si mangiano troppo il colore strano e la dimensione era molto piccola.

Gli intervistati suggeriscono di aggiungere una forchetta alla confezione sia per aiutarsi nell'apertura della confezione sia per mangiare i pezzi di frutta.

Il succo di ananas copre il gusto dell'altra frutta nella versione di macedonia con mix di frutta, risulta molto inconfondibile in quanto la frutta nella macedonia di ananas in succo di ananas. Sugeriscono una versione equibalanciata di mela in succo di mela. Il succo di mela copre bene il sapore del mix di frutta, ma essendo alcuni frutti come la pera e l'uva poco saporiti rimane il sapore principale della mela, nella versione di mela.

Gli intervistati sarebbero disposti a pagare 2-2,5 euro a confezione, anche se ritengono che questa tecnologia di macedonia piegata il costo unitario si potrebbe aggirare su 3,5-4 euro; in tal caso non acquisterebbero questi prodotti. Oppure potrebbe essere conveniente se venduto in confezioni multiple e non singole.

I possibili consumatori di questi prodotti di macedonia o puree secondo questo gruppo potrebbero essere in primis i bambini, a seguire persone che pranzano in ufficio con poco tempo, oppure sportivi. I destinatari potrebbero essere anche il canale HORECA con interesse per la ristorazione scolastica, ma anche interesse ospedaliere, e ci sono pronti per pazienti allettati.

13/07/2023 FOCUS GROUP CON ADDETTI ALLA RISTORAZIONE 3

Partecipanti 4 - età fra i 45 e 60 anni (addetti alla ristorazione collettiva, mense scolastiche, chef)

Nella ristorazione, nella maggioranza dei casi, si usano le erbe fresche. A volte, per questioni logistiche, per ortaggi che richiedono molto la lavorazione per la preparazione, capita di ricorrere all'impiego di erbe (IV gamma) in busta refrigerata: zucca a cuori, rucola, insalata, valeriana, cicoria e rapa, carciofi e Bruelles. Per certe preparazioni molto comuni e risultano anche le erbe (III gamma) surgelate come spinaci, bietole per preparare erbazzone o tortelli, oppure peperoni e piselli e trifolium, quest'ultimi difficili da reperire freschi.

In particolare, sarebbero molto utili per la ristorazione nelle mense almeno 1 Kg di peperoni pelati già pelati e tagliati a fette, gli asparagi interi e pelati, i carciofi e Bruelles, i carciofi.

Se il circuito della ristorazione funziona bene, una shelf-life per prodotti refrigerati lunga (30 giorni) non interessa; sarebbe sufficiente una shelf-life di 15 giorni. Per shelf-life maggiore si utilizzano sui prodotti congelati che sono altrettanto validi.

HPP

Si sarebbe il succo di limone in modo molto intenso. Questo se il prodotto si presta solo a essere consumato tal quale in insalata e non per altre lavorazioni come ingrediente. Supponendo gli alti costi che possa avere questa referenza trattata in HPP, se la ristorazione abituata a lavorare sul fresco, forse non ne consentirebbe l'acquisto. Attualmente 1 kg di carote del Fucino IGP o di Ispica IGP costa circa 1,70 Kg. Per questo se il prodotto quindi si potesse spendere al massimo di 2 / g è difficile poter essere in grado di un prezzo simile, visto il tipo di trattamento costoso che riceve, forse solo all'erboristeria o ristorazione collettiva che presentano ampi spazi di margine di erbe, già impiegate o quelle in busta, potrebbe trovare questa referenza conveniente.

P HPP

Visivamente non è stato apprezzato, in quanto la buccia si separa dalla polpa. I partecipanti suggeriscono di eliminare la buccia ai pochi giorni. All'assaggio è stato percepito un sentore di plastica, una consistenza liscia e non saporosa. Non trovare il piegamento nella ristorazione.

HPP

Si sarebbe il succo di limone in modo molto intenso e anche il sentore di plastica è percepibile e persistente. La consistenza risulta grassa e oleosa. Anche questo se il prodotto si presta solo a essere consumato tal quale in insalata e con un impiego ridotto per la ristorazione.

Spesso nella ristorazione si utilizzano puree surgelate di papaia o di frutta di stagione

P

Le puree di melo e mango sono migliori. La pera impiegate nella purea non è grassa e oleosa e ha troppi semi, forse la varietà usata non è la migliore.

Per la ristorazione non sono prodotti molto ricercati. Potrebbe trovare il piego la purea di mela, il mango e i frutti rossi (se a esse sono sensibili) per la produzione di gelato non artigianale o per pasticceria. Sono prodotti più ideali per bambini o anziani anche allettati.

Nella ristorazione si preferisce ricorrere alla frutta fresca di stagione, potrebbe essere utile nella preparazione di piatti asporto per mense scolastiche in senso lato.

L'apertura delle confezioni è molto difficoltosa. La consistenza della frutta è buona.

La frutta è sprecata in quanto non si riesce a percepirne il suo sapore caratteristico. Il succo di mela e soprattutto quello di ananas coprono il sapore dell'altra frutta; forse sarebbe meglio usare uno sciroppo di zucchero neutro per non appiattire i sapori.

21/07/2023 FOCUS GROUP CON CONSUMATORI OVER 70 ANNI 4

Par i a i 6 o

Le partecipanti al focus group sono tutte abituali consumatrici di frutta fresca e l'70% acquista abitualmente puree di frutta commerciali a mangiare al cucchiaio. Non consumano abitualmente la frutta esotica e qualcuno non la gradisce.

Hanno gradito particolarmente il gusto **riro** i poiché ricorrono proprio la frutta fresca con anche la presenza dei semi, anche il pouch alla **ma** è stato particolarmente apprezzato perché serve a mangiare il frutto oppure ricorrono all'estratto puro del frutto. E inoltre per la presenza di un po' di uccia nella purea di mele. Il mango è stato assaggiato al 70% dalle consumatrici e piaciuto e ricorrono al gelato. Mentre la purea di pera è stata percepita particolarmente acquosa con poco sapore, suggeriscono si potrebbe cambiare varietà. Trovano ottima la versione purea anche per gli anziani che fanno fatica a masticare.

Trovano la confezione comoda anche per viaggiare e metterla in borsetta, ma hanno fatto fatica a aprirla, richiede un po' di forza.

Costo e prezzo pensano che possa andare dai 1,5 a 2,5 in questo range di prezzo solo l'80% l'acquisterebbe.

MACEDONIE

Le partecipanti al focus Group sono abituali consumatrici di macedonia in pezzi fatte in casa e il 30% anche acquistate presso la GDO.

Hanno apprezzato particolarmente la Macedonia di ananas in succo di ananas, gradiscono la frutta che ha mantenuto la consistenza ottimale e hanno gradito anche il succo.

La porzione l'hanno trovata ottimale per un uso solo in casa, poiché l'apertura ha dato parecchi problemi (linguetta troppo corta, troppa colla, troppo liquido che esce e sporca le mani). Ritengono possa essere anche comoda in al ergo per l'uffet a colazione o in confezioni più grandi. L'acquisterebbero presso la GDO il prezzo pensano intorno ai 2€.

Un'osservazione negativa è stata fatta in merito all'eccessivo uso di plastica sia per la confezione di puree che di macedonia, forse se fosse plastica riciclata potrebbe interessare il consumatore.

20/24/07/2023 | **IRI I I I A I RAGAZZI (10-16 ANNI)** | **IRMA O I I I**

Nella seconda metà di luglio 2023 sono state effettuate interviste individuali con assaggio con bambini/ragazzi dai 10 ai 16 anni (5 soggetti):

M 10 anni- abituale mangia frutta, la consuma anche sotto forma di puree commerciali e macedonia fatta in casa. Ha assaggiato puree e macedonia gradevole in particolare le puree in particolare la **mela** non eccessivamente dolce, mentre le macedonie le trovo molto liquide e con pochi pezzi. Per le macedonie la confezione risultata difficile apertura e eccessivo uso di plastica.

M 12 anni- abituale mangia frutta, la consuma anche sotto forma di puree commerciali, ma non come macedonia. Ha assaggiato solo le puree gradevoli in particolare la purea **di mela** e non quella di frutti rossi. Ha trovato la confezione comoda, ma 100 ml difficili da consumare tutti.

M 13 anni- mangia frutta solo mela e fragole e macedonie fatte in casa. Ha assaggiato la purea **di mela**, ma non gli è piaciuta per la presenza di residui di buccia. Non ha assaggiato le macedonie perché istintive e perché non gradisce l'ananas.

F-14 anni- abituale mangia frutta, la consuma anche sotto forma di puree commerciali e macedonia fatta in casa. Ha gradito particolarmente la purea **di mela** e a seguire i frutti rossi, poco il mango e per nulla la pera che presenta un sapore strano. La confezione la trovo pratica, gradisce di più le puree in confezione (a cucchiaio) rispetto a quelle assaggiate. Non gradisce in particolare l'ananas non ha assaggiato le macedonie in succo di ananas. La macedonia in succo di mela gli è piaciuta, ma ha evidenziato un'eccessiva dolcezza. Non acquisterebbe né le puree né le macedonie.

F-16 anni- abituale mangia frutta, puree commerciali e macedonie fatte in casa. Ha gradito particolarmente la purea di frutti di bosco, mango e pera. Mango e frutti di bosco le ricordano le farciture delle torte (es. Cheesecake e, torte gelato). Le acquisterebbe e le trovo differenziate dalle solite puree e comoda e comoda confezione. Per quanto riguarda le macedonie ha gradito in particolare quella di ananas in succo di ananas che ricorda il frutto fresco. Per nulla gradita l'uva che non ha sapore e non ricorda l'uva classica, anche la mela non piace come sapore, inoltre la buccia della mela ha un retrogusto amaro. La mela, inoltre, nella macedonia in succo di mela, ricorda la mela cotta, non quella fresca. Le confezioni sono comode e per una tendenza a le acquisterebbe.

Dalle interviste, nei soggetti di questa fascia di età, è emerso che esistono minori preferenze nei confronti delle puree rispetto alle macedonie.

Fra le puree che sono state maggiormente gradite spicca la mela, proprio il fatto che per una maggior conoscenza e abitudine al consumo di questo frutto (intero o la frutta) 3 su 5 hanno assaggiato per prima la mela e 2 l'hanno ritenuta la purea migliore. Il mango non rientra fra i gusti preferiti di questa fascia di età poiché poco conosciuto essendo una frutta esotica.

Le macedonie in eccellenza non sono state molto apprezzate, alcuni per la tipologia di frutta non l'hanno assaggiata, altri per scarsa abitudine con le macedonie commerciali. Chi l'ha assaggiato non ha per ritrovato i sapori caratteristici della frutta fresca tipici della macedonia. In particolare, la mela amara e a sentori di cotto e l'uva insapore.

Durante le interviste minori non sono state fatte o anche in merito all'ipotetico costo delle confezioni, poiché essi non sono i responsabili diretti dell'acquisto.

Co i ra io i i a i

I soggetti coinvolti nelle interviste sono tutti abituali consumatori di frutta e verdura. Preferiscono frutta di stagione sia nella versione tal quale, trasformata, in pezzi o nelle preparazioni come ingredienti.

Figura 1- consumatori e attività ristorazione collettiva durante i focus group.

P r i r a r a a i HPP

Le puree di frutta sono generalmente state apprezzate in particolare anziani e bambini hanno preferito gusti più semplici come mela e pera, successivamente i frutti rossi e solo gli over 70 hanno gradito anche la versione mango.

La purea di mango è stata apprezzata in modo particolare alla fascia intermedia, proprio perché è più abituata a consumazioni con frutta esotica.

La consistenza delle puree è stata apprezzata dalla maggior parte degli intervistati che acquistano e il prodotto, i maschi hanno inoltre gradito la presenza di semi nella versione frutti rossi, ma non la buccia nella purea di mela o pera.

La purea per chi presenta un minor sapore caratteristico quella di pere, che i maschi intervistati hanno attribuito alla varietà scelta.

Il formato è stato ritenuto ottimo per la porzione da usare come spuntino o merenda, apprezzano **r ma o m o i r a i i o r m a o** da portare in viaggio, in orsetta, a scuola o nei distributori automatici. La confezione deve riportare un'etichetta estesa che espliciti le proprietà del prodotto HPP, i valori nutrizionali, le modalità di conservazione una volta aperto o fuori frigo, lasciando eventualmente essere in parte il prodotto in trasparenza. Si suggerisce un packaging eco-sostenibile poiché tutte le fasce di età e tutte le diverse tipologie di intervistati hanno sottolineato l'uso eccessivo di plastica per un formato così ridotto.

Si fa presente che alcuni soggetti all'apertura hanno sentito un odore pungente per alcune puree, poi sanato in pochi minuti.

I ristoratori ritengono che puree di frutti esotici, in particolare, possano essere utili per guarnizioni in pasticceria, ma in formati differenziate.

Quasi tutti i consumatori acquisterebbero queste puree se a essere un prezzo che varia dai 1,5 ai 2,5 al massimo, apprezzerebbero anche confezioni famiglia per un prezzo al pezzo inferiore.

Ma o i i i r a a i HPP

Le porzioni in pezzi sono state poco gradite agli utenti più giovani, gli over 70 le hanno invece apprezzate, la fascia intermedia degli intervistati ha apprezzato in particolare ananas in succo

ananas e ha proposto altre varianti con frutto o con variazioni di succo. Le variazioni di frutta sono state graduate a distanza, è stato evidenziato che il succo preserva i sapori in modo migliore e che alcuni frutti risultano insaporiti o con sapori poco gradevoli (una insapore, una sentore di una cotta).

La porzione è stata apprezzata soprattutto come spuntino/merenda, alla apertura ha comportato parecchie difficoltà, un po' per tutte le fasce di età. La difficoltà di apertura forse è dovuta all'uso eccessivo della colla per la sigillatura e sicuramente alla tensione del coperchio della linguetta di apertura; inoltre, le variazioni sono state ritenute eccessivamente ripiene di succo, che all'apertura fuoriusciva e sporcava le mani. Gli intervistati suggeriscono anche la dotazione di una forchettina agganciata alla confezione.

La ristorazione ha evidenziato un uso prevalente di frutta fresca nelle mense, è da poter essere utile questa tipologia di prodotto per i pasti asportati.

Anche in questo caso i consumatori hanno evidenziato un uso eccessivo di plastica, è necessario una corretta comunicazione sul packaging piegato e sul trattamento HPP che prolunga la shelf life e mantiene inalterate le caratteristiche nutrizionali. I consumatori suppongono un costo intorno ai 2 € a confezione.

S ma ora i i r r ra a i i HPP

Gli attori della ristorazione collettiva non hanno gradito particolarmente le soluzioni di merenda.

Carote e zucchine che presentano una nota acida o amara al succo di latte sono ritenute idonee solo per insalate e non per altre porzioni, anche se spesso queste verdure vengono preparate partendo dal prodotto fresco poiché non presenta costi elevati.

I prodotti trattati in HPP non hanno controindicazioni poiché la buccia si separa dalla polpa e all'assaggio il prodotto risulta insapore.

Il formato più adatto alla ristorazione secondo gli intervistati è quello di almeno 2 Kg e shelf-life prolungate non sono necessarie per prodotti refrigerati, poiché eventualmente si ripiegano i prodotti surgelati ritenuti di ottima qualità.

Forse confezioni più piccole di questi prodotti potrebbero essere più idonee all'uso in comunità o domestico e la confezione potrebbe rimanere stoccata in frigorifero per più tempo.

Per quanto riguarda i costi, gli attori del circuito HO.RE.CA. non hanno indicato un prezzo a confezione, si suppongono che questo tipo di trattamento abbia costi elevati e forse non possa ritenersi competitivo con le tipologie di prodotti (surgelati o refrigerati) già in commercio.

Inoltre, la qualità del prodotto di partenza si ritiene possa fare la differenza anche per il prezzo.

S

G

OGGETTO: PUREE DI FRUTTA E MACEDONIE

In questa indagine tipologia di consumatori (età, sesso, abitudini alimentari, consumo di frutta e verdura, abitudini di acquisto fresco o secca surgelata, ecc)

PRIMA DELL'ASSAGGIO

Consumo di puree o macedonie. Dove le acquista

Se no perché

Se si perché Per quali occasioni

Quali tipi di frutta preferisce Monofrutta, esotici, i generici

DOPO L'ASSAGGIO

Scelga il gusto purea/macedonia che vorrebbe acquistare

Corrisponde alle sue aspettative o no

Quali aspetti ritiene migliori o peggiori rispetto alle tipologie già proposte e in commercio

Le interesserebbe sapere che questa tipologia si può conservare più a lungo

Le interesserebbe sapere che conserva meglio le caratteristiche nutrizionali grazie a un processo/trattamento che non le altera

Vorrebbe queste informazioni in etichetta

Gradisce il packaging Perché

Cosa vorrebbe e eventualmente cambiare, cosa suggerire

OGGETTO: SEMILAVORATI VERDURE PUREE DI FRUTTA E MACEDONIE

In itinere durante la ristorazione collettiva (chef, responsabili acquisti, personale addetto alla preparazione pasti, ecc)

PRIMA DELL'ASSAGGIO

Acquistati/proposti/consigliati se disponibili, puree o macedonie di frutta

Se no perché

Se si perché Per quali occasioni

Quali tipologie di queste referenze preferisce

DOPO L'ASSAGGIO

Valutazione iniziale dei semilavorati di verdure, successivamente puree e finire con macedonie.

Per ogni referenza

Corrisponde alle sue aspettative o no

Quali aspetti ritiene migliori o peggiori rispetto alle tipologie già proposte e in commercio

Le interessa sapere che questa tipologia si può conservare più a lungo

Le interessa sapere che conserva meglio le caratteristiche nutrizionali grazie a un processo/trattamento che non le altera

Gradisce il packaging Perché

Cosa occorre e eventualmente cambiare, cosa suggerire



???

?

?

?

?

?

?

????? ?? ? ?? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

?

?

?

?

?

????? ?? ? ?? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

?



?

?

?

?

?

?

?

?? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

?

?

?

?

?

?

????? ?? ? ?? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

?

?

?

?

?

?

?

?



????? ?? ? ?? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

Formulazione di semi lavorati freschi di frutta e
verdura pronti all'uso con shelf-life estesa e
spiccate proprietà salutistiche

HEALTHY FRUIT & VEGETABLE

AZIONE 2.3

CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA, MICROBIOLOGICA E SENSORIALE E
INDIVIDUAZIONE DELLA SHELF-LIFE DEI NUOVI SEMILAVORATI DI IV GAMMA E
DELLE PUREE

R

-

6

RP S

Obiettivi

L'obiettivo dell'azione consisteva nella caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica, nutrizionale e sensoriale dei nuovi semilavorati di IV gamma e delle puree messi a punto nell'azione precedente.

Nello specifico CRPA ha eseguito su 10 semilavorati di IV gamma e su 6 puree le seguenti analisi sulle referenze non trattate e trattata in HPP a due tempi (T0 corrispondente al giorno stesso del trattamento e confezionamento e T finale coincidente con la presunta fine della shelf-life):

- analisi colorimetriche;
- determinazione delle proprietà reologiche;
- analisi nutrizionali;
- determinazione del contenuto di vitamina C e A (solo per le puree di frutta);
- analisi microbiologiche;
- valutazione della shelf-life sensoriale
- valutazione del livello di gradimento

Le analisi colorimetriche e microbiologiche sono state condotte sulle referenze trattate anche a un tempo di conservazione intermedio corrispondente a 15 giorni dopo il confezionamento e trattamento (T1) oltre a T0 e T finale. Le analisi nutrizionali sono state eseguite solo sulle referenze trattate a T0 considerando che durante la conservazione non si hanno alterazioni della composizione centesimale del prodotto.

Le determinazioni svolte hanno consentito di:

- stabilire se il trattamento HPP non altera le caratteristiche chimico-fisiche, microbiologiche nutrizionali e sensoriali dei prodotti;
- determinare la shelf-life delle nuove referenze;
- testare il livello di gradimento dei nuovi prodotti, individuare il target di consumatori e la propensione all'acquisto.

Metodologie

Le determinazioni hanno riguardato le seguenti referenze:

VERDURE SOTTOVUTO

- pomodori a cubetti
- zucchine a rondelle
- carote a julienne
- cipolla a cubetti
- peperone rosso a fette

PESTI DI VERDURA

- basilico
- radicchio rosso

MACEDONIE DI FRUTTA

- macedonia (purea , pera, uva) in succo di mela
- macedonia (mela, uva, ananas) in succo di ananas
- ananas in succo di ananas

PUREE DI FRUTTA IN POUCH

- mela
- pera
- frutti rossi
- ananas
- mango
- ananas/mango

Per ogni referenza si sono effettuate le differenti determinazioni secondo le seguenti metodiche.

Analisi colorimetrica

La valutazione del colore è stata eseguita utilizzando uno spettrofotometro portatile CM-600d KONICA MINOLTA che permette di esprimere il colore attraverso tre coordinate cromatiche (L^* , a^* , b^*) che determinano uno spazio. Nello spazio colore $L^* a^* b^*$, L^* indica la luminosità che varia da 0=nero a 100=bianco e a^* e b^* sono le coordinate di cromaticità. a^* e b^* sono le direzioni del colore: $+a^*$ è l'asse rosso, $-a^*$ è l'asse verde, $+b^*$ è l'asse giallo e $-b^*$ è l'asse blu. Le differenze di colore possono essere valutate attraverso il calcolo di E , parametro che misura il cambiamento nella percezione visiva di due colori. Il E è una grandezza utile per capire come l'occhio umano percepisce la differenza di colore.

$$\text{Formula 1} \quad \Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

La percezione della differenza del colore in funzione del E è riassunta nella tabella 1.

Tabella 1: percezione della differenza del colore in funzione del E

E	Percezione
≤ 1.0	I colori sono apparentemente uguali. Le differenze non sono percepibili all'occhio umano
1 - 3	Differenza di colore percepibile attraverso un'attenta osservazione
3	I colori non sono significativamente diversi
5	I colori sono decisamente diversi

Per ogni referenza il colore è stato misurato effettuando le letture su tre porzioni di prodotto differenti (tre repliche). Per le macedonie è stata prelevata un'aliquota di frutta rappresentativa costituita da tutte le tipologie di frutta presenti nella confezione che è stata frullata insieme ad un quantitativo standard di succo; la lettura è stata eseguita sul mix di polpa tritata e succo. Per le zucchine l'analisi è stata eseguita sulla buccia esterna e sulla porzione interna.



Determinazione del colore nella purea di ananas mediante spettrofotometro



Determinazione del colore nella purea di frutti rossi mediante spettrofotometro

Determinazione delle proprietà reologiche

Attraverso l'analizzatore di texture Zic Roell, dotato di sonda specifica per il taglio (la sonda eccentrica) o la compressione (sonda cilindrica con diametro 1 cm), è stata valutata la forza assiale (N_a) necessaria per ottenere, in un caso, il taglio del prodotto e, nell'altro, una deformazione stabilita.

La scelta del metodo di taglio è stata effettuata nel caso di piccoli frutti di forma sferica (uva) e per carciofi (peperone e carote julienne) per i quali a causa delle dimensioni, in termini di spessore e superficie, era difficile eseguire un test di compressione. Questo ultimo, invece, è stato applicato a tutti gli altri carciofi.

Da sottolineare che sia il test di taglio che il test di compressione sono entrambi i test utilizzati per ottenere informazioni riguardo la consistenza dei carciofi misurata in termini di resistenza a una forza. Pertanto, al termine del test al fine di confrontare le condizioni sperimentali a eguaglianza di forma e dimensione del campione, lo studio della consistenza di frutta in fase iniziale e successiva, sottoposta a TRATTAMENTO ad alta pressione HPP a tempo T_0 (T) e a fine shelf-life (T_{FV}), è stato effettuato valutando una deformazione/taglio e riferendo questa a quella ottenuta nella valutazione del campione NON TRATTATO (NT).

La determinazione della consistenza non è stata eseguita su porri e cipolle in quanto la particolare dimensione a piccoli cubetti non ha consentito di applicare né il test di taglio né il test di compressione.

Il test di taglio è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

Distanza tra i tool: 40

Pre-carico della forza: 1N

Velocità di pre-carico: 250 / in

Tempo sino al pre-carico: 60 s

Velocità della prova: 170 / in

La sonda eccentrica per uva

La sonda piatta per carote peperone.

Forza pre-inozione (le misure di forza sono state valutate per ogni campione)

Forza pre-inozione piatto: le misure di spessore e larghezza sono state di 3,5 cm.

Non è stato impostato nessuna forza pre-inozione per peperone

Il test di compressione è stato eseguito nelle seguenti condizioni:

Distanza tra i tool: in funzione dell'altezza del campione
 Precarico della forza: 0,1 N (zucchine) e 5 N
 Velocità di precarico: 100 mm/s
 Tempo fino al precarico: 60 s
 Velocità della prova: 170 mm/s
 Velocità di prova: controllato in posizione 10 mm/s;
 Massa e forza di azione: 25%
 Soglia di interruzione forza: 80 % F_a ; LA VEDO SUL QUANDERNO
 Forza di prova: nessuna (mela, pera, ananas)
 Forza di inserimento diretto per le zucchine

Per la determinazione della consistenza delle puree di frutta e dei pesti è stato impiegato il consistometro di Bostic, uno strumento costituito da una lamina in acciaio inossidabile 316 di spessore pari a 2 mm e di capacità 100 ml, con piedini di regolazione e lolla di libello.

La lamina è fissata in un contenitore di dimensioni differenti separate da una paratia scorrevole verticale. La camera è più piccola superiore e per ricevere il campione da analizzare. La camera è più grande e graduata per misurare il percorso del campione. La paratia mobile separa lo spazio per il campione (circa 2" x 2") dalla corsia scorrevole graduata fino a 23 cm con frazioni di 0,5 cm.

Il campione viene collocato nella prima lamina chiusa alla paratia e con cura si pareggia il libello con una spatola, si rilascia la paratia agendo sul sistema a scatto e il campione inizia la corsa scorrendo lungo la corsia graduata.

Il valore della consistenza viene determinato direttamente annotando i percorsi del campione in un tempo prestabilito che per convenzione è di 30 secondi.

Il risultato della prova è dato dalla media di tre misurazioni successive e su tre quantità di prodotto differenti.



Determinazione della consistenza della purea di frutti rossi mediante consistometro di Bostic



Determinazione della consistenza della purea di mango mediante consistometro di Bostic

Campanamento

Non è stato possibile effettuare un campanamento standardizzato a causa della pezzatura già esistente dei campioni nella confezione.

Analisi nutrizionali (composizione centesimale)

Le analisi nutrizionali sono state eseguite secondo metodiche ISO. Nello specifico sono stati effettuati i seguenti parametri:

- umidità Rapporto ISTISAN 1996/34 pag. 7 metodo B;
- carboidrati (a calcolo) Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 77 + pag 39 + pag 7 + ISO 1871:2009 + Reg UE 1169/2011 25/10/2011 GU UE L 304/18 22/11/2011 All I e XIV;
- proteine - ISO 1871:2009;
- fibre alimentari - Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 68;
- cloruro di sodio MP 006 rev.16 2022;
- ceneri - Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 77;
- grassi (sostanze grasse totali) - Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 39.

La composizione centesimale è stata determinata solo sulle referenze trattate a T0 in quanto durante la conservazione questi parametri non subiscono modifiche.

Determinazione del contenuto di vitamine

La vitamina C è stata determinata mediante cromatografia liquida (HPLC) in fase inversa con rivelatore UV secondo il metodo descritto nel rapporto ISTISAN 1996/34 a pagina 157.

Il dosaggio della vitamina A è stato effettuato mediante metodo B-VALCF02 che consiste in una cromatografia liquida ad alta risoluzione in fase inversa (RP-HPLC) con rivelatore a fluorescenza (FLD).

Analisi microbiologiche

Le seguenti analisi microbiologiche sono state eseguite secondo metodiche ISO:

- conta Microrganismi a 30 °C - UNI EN ISO 4833-1:2022;
- batteri lattici acido-filici ISO 15214:1998;
- conta Batteri anaerobi solfito-riduttori - ISO 15213-1:2023;
- Bacillus cereus presunto ISO 7932:2020;
- Enterobatteriacee ISO 21528-2:2017;
- Escherichia coli beta-glucuronidasi positivi ISO 16649-2:2001;
- Stafilococchi coagulasi positivi ISO 6888-2:2021;
- Lieviti ISO 21527-1:2008;
- Muffe ISO 21527-1:2008;
- Salmonella SPP - ISO 6579-1:2017/A 1:2020;
- Listeria monocytogenes - UNI EN ISO 11290-1:2017;
- pH ISO 11289:1993.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

La valutazione sensoriale è stata condotta da un panel costituito da giudici selezionati e addestrati secondo la norma ISO 8586:2014 interna a CRPA.

Per la preparazione dei test e la determinazione della qualità sensoriale delle referenze si è operato secondo la norma UNI 13299:2016, la quale prevede e regola la valutazione in doppio cieco per otto. L'attività di analisi sensoriale è stata condotta in un ambiente controllato (la sala CRPA a norma UNI ISO 8589:2014).

Ciascun giudice ha ricevuto, in anonimato, porzioni omogenee e standardizzate in termini di peso della stessa referenza. La valutazione è stata effettuata in doppio cieco, impiegando una scheda scritta che presenta differenti attributi sensoriali (olfattivi, gustativi, retro-olfattivi, tattili), misurati su una scala continua strutturata in 10 corrispondente a valori da 1 a 10 (assenza dell'intensità = 1, massima intensità = 10). L'analisi è stata eseguita in doppio (2 repliche) per ciascuna referenza sul prodotto non trattato a T0 e sul prodotto sottoposto al trattamento HPP a T0 e a T finale. Per le referenze sottoposte all'analisi a T finale è stata eseguita dopo 30 giorni al

confezionata entro/trattata entro, per i pesti dopo 50 giorni, per le conserve dopo 35 giorni e per le puree dopo 45 giorni.

Per la valutazione della shelf-life sensoriale i risultati ottenuti alla QDA delle referenze non trattate e di quelle trattate a due temperature di conservazione sono stati confrontati attraverso l'analisi della varianza univariata a tre fattori e due interazioni (Three-way ANOVA) (IBM SPSS Statistics ver. 25.0) e le differenze sono state distinte attraverso il test di Duncan ($\alpha=0,05$) che consente di individuare le tesi uguali attraverso il confronto ai gruppi di referenze.



Giudice durante l'analisi QDA dei semilavorati di verdura



Giudice durante l'analisi QDA di puree di frutta

Valutazione del livello di gradimento

Il livello di gradimento sulle referenze è stato determinato mediante un test di accettabilità che prevede inizialmente la somministrazione ai consumatori di un reperimento e questionario sulle abitudini di acquisto e consumo di frutta e verdura fresca e semilavorati. Successivamente i consumatori sono andati a indicare il loro gradimento su una scala sensoriale a 9 punti (1=estrema sgradevolezza, 9=estrema gradevolezza), come in figura 1 per parametri di sapore, olfatto, gustativi e aromatici e un giudizio complessivo finale (UNI ISO/WD 4121 - Analisi sensoriale - Linee guida per l'utilizzo di scale quantitative e di risposta, 2001).

Figura 1: scala sensoriale piegata per il test di accettabilità

- | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| ☺ | <input type="checkbox"/> | estrema sgradevolezza |
| | <input type="checkbox"/> | molto sgradevole |
| | <input type="checkbox"/> | moderatamente sgradevole |
| | <input type="checkbox"/> | leggermente sgradevole |
| ☹ | <input type="checkbox"/> | non gradevole né sgradevole |
| | <input type="checkbox"/> | leggermente sgradevole |
| | <input type="checkbox"/> | moderatamente sgradevole |
| | <input type="checkbox"/> | molto sgradevole |
| ☹ | <input type="checkbox"/> | estrema sgradevolezza |

Per i dati raccolti al test di gradimento con i consumatori è stata applicata l'analisi della frequenza per i dati del questionario (informazioni sul consumatore e sue abitudini), mentre sono state calcolate le medie e le deviazioni standard per i giudizi di gradimento.



Consumatore durante il test di accettabilità sulle macedonie



Cabine sensoriali allestite per il test di accettabilità sulle macedonie

R

-

6

VERDURA SOTTOVUOTO: POMODORI A CUBETTI



A a i i o o r i m r i a

Ta ella 2: alori L* a* * el po o oro a cu etti tra ite spettrofoto etro MINOLTA

NO HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
PC1	32,92	14,8	21,75	PC1	33,05	11,53	19,21
PC2	30,15	16,08	17,33	PC2	32,42	13,61	17,25
PC3	29,80	17,35	16,62	PC3	33,14	14,04	16,06
Media	30,96	16,08	18,57	Media	32,87	13,06	17,51
Dev. St.	1,71	1,28	2,78	Dev. St.	0,39	1,34	1,59

HPP T1	L*	a*	b*	HPP T finale	L*	a*	b*
PC1	32,15	11,47	19,45	PC1	32,52	11,35	19,32
PC2	32,37	13,11	18,01	PC2	32,12	13,82	17,95
PC3	32,93	13,98	17,24	PC3	32,47	14,02	17,52
Media	32,48	12,85	18,23	Media	32,37	13,06	18,26
Dev. St.	0,40	1,27	1,12	Dev. St.	0,22	1,49	0,94

La tabella 2 riassume i valori e ielle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche i po o ori a cu etti non sottoposti al tratta ento, e trattati a tre te pi consecuti i (T0, T1 inter e io e T finale).

I valori i e iazione stan ar non risultano eccessi a ente ele ati a in icare una uona o ogeneità fra tutte le referenze ca pionate.

Tabella 3: Valori i E tra ca pioni i po o ori a cu etti non trattati e trattati a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PC - No HPP T0	30,96	16,08	18,57	
PC - HPP T0	32,87	13,06	17,51	3,73
PC - HPP T1	32,48	12,85	18,23	0,85
PC - HPP T finale	32,37	13,06	18,26	0,91
Media	32,17	13,76	18,14	
Dev. st	0,84	1,55	0,45	

Si nota che nel po o oro a cu etti non trattato, rispetto alle altre referenze trattate, la lu inosità lie e ente inferiore entre l in ice i rosso appena superiore. Applicando la for ula n. 1 per confrontare il ca pione trattato a quello non trattato a T0 al punto i ista ella percezione ei colori, il alore i E risulta pari 3,73; ci in icare che i colori non sono significati a ente i ersi a i ostrazione che il tratta ento HPP non ha alterato il colore el pro otto fresco. Il alore i E ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e quella trattata T finale in tutti i casi inferiore a 1 a in icare che i colori sono apparente ente uguali e che urante la conser azione non ci sono ariazioni i colore percepili all occhio u ano.

Pro ri r o o i

La eter inazione ella consistenza non stata eseguita su po o ori in quan o la particolare i ensioni a piccoli cu etti non ha consentito i applicare n il test i taglio n il test i co pressione.

A a i i r i o a i

Ta ella 4: co posizione centesi ale el po o oro a cu etti

POMODORO A CUBETTI	U.M.	HPP T0
Umidità	%	93,7
Carboidrati	g/100 g	2,8
Proteine	g/100 g	0,65
Fibre	g/100 g	0,99
Cloruro di sodio	g/100 g	0,0075
Ceneri	%	0,99
Grassi	g/100 g	0,32

La co posizione centesi ale el po o oro a cu etti in linea con i alori i letteratura riferiti al po o oro fresco (Th o et al., 2006; Su rez et al., 2008).

Co o i i ami

Ta ella 5: contenuto i ita ina A e C nelle referenze po o oro a cu etti

POMODORO A CUBETTI	U.M.	NO HPP T2	HPP T6	HPP T30
vitamina C	mg/kg	<8	<8	<8
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	12250	7550	4290
vitamina A (retinolo)	mg/kg	<0.5	<0.5	1,84
vitamina A totale	UI/Kg	122500	75500	30633
Beta-carotene	mg/kg	73,5	45,3	14,4

Il contenuto i ita ina C al i sotto el li ite i quantificazione per tutte le referenze in stu io. Il contenuto i ita ina A e el suo precursore eta-carotene nel po o oro a cu etti non trattato in linea con i ati i letteratura; i alori si ri ucono legger ente con il tratta ento HPP e urante la shelf-life. Tutta ia, o po 30 giorni al tratta ento HPP nella referenza po o oro a cu etti ri angono ancora quantitati i rile anti i queste ue ita ine.

A ai i mi ro io o i

Ta ella 6: e oluzione ei para etri icro iologici el po o oro a cu etti trattato urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T0	HPP T30
Microrganismi a 30°C	ufc/g	3.700	12.000
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile
pH	Ph	3,95	3,97

I risultati delle analisi icro iologiche in icano che o po 30 giorni i conser azione i po o ori a cu etti trattati in HPP non ostrano alterazioni ei para etri icro iologici.

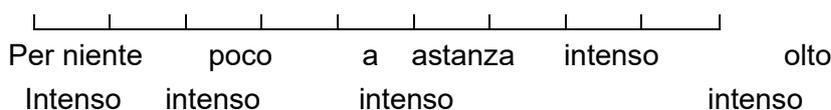
Valutazione delle shelf-life sensoriale

Lanalisi escritti a el po o oro a cu etti ha pre isto li piego i una sche a escritti a con o ici attri uti:

- 4 escrittori olfatti i (intensità ell o ore, o ore fruttato, o ore er aceo/ egetale, altri o ori);
- 2 gustati i (olce e aci o);
- 4 retolfatti e-aro atiche (intensità ell aro a, aro a fruttato, aro a er aceo/ egetale, altri aro i);
- 2 tattili (croccantezza e succosità).

Gli attri uti sono stati alutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza ella sensazione, 10= assi a intensità ella sensazione). I giu ici hanno alutato tali escrittori su un aliquota i 20 gra i per ogni replica analizzata.

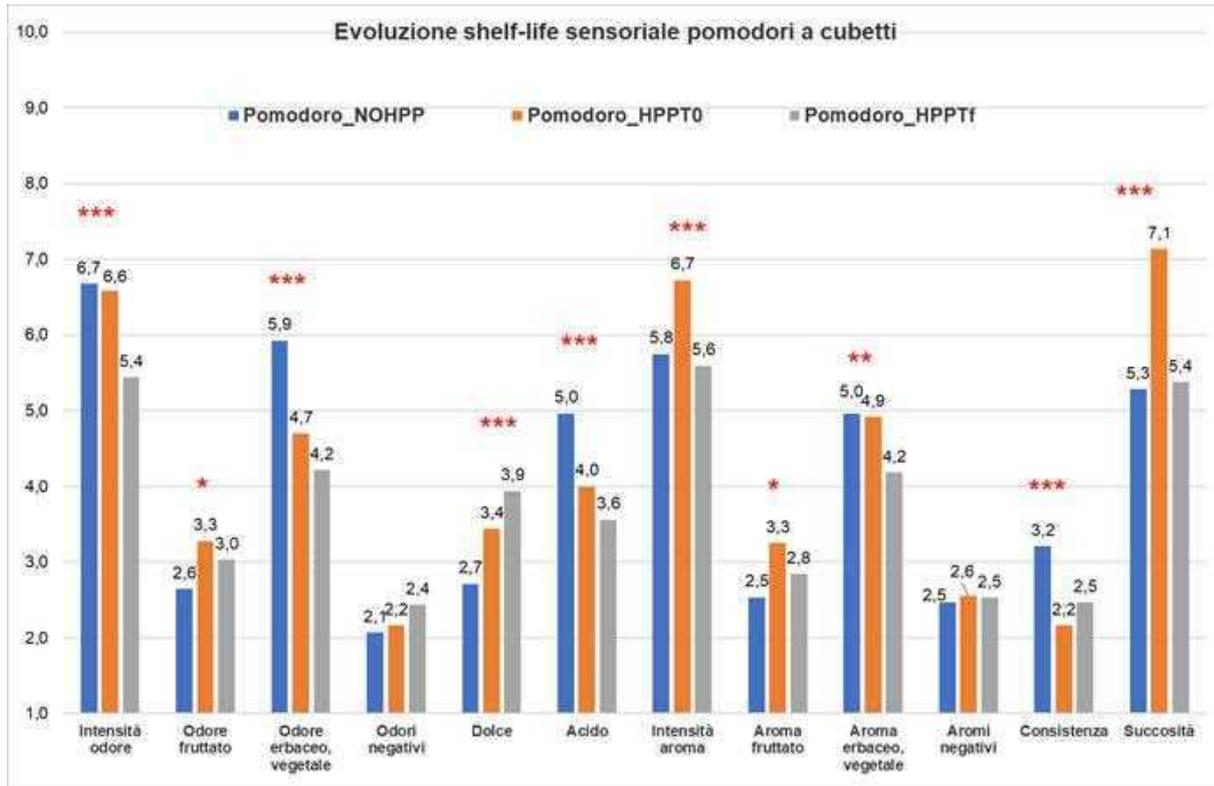
Es. Intensità dell odore/aroma



Il grafico 1 riporta le oluzione ella shelf-life sensoriale ella referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati el confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate ifferenze statistica ente significati e tra le tesi per la quasi totalità ei escrittori a eccezione egli o ori/aro i negati i.

Grafico 1: evoluzione della shelf-life sensoriale del pomodoro a cubetti



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

Lo odore complessivo è uguale nella tesi trattata e non trattata a T0 e prossimo al valore intenso; si riceve a T finale attestazioni intorno al valore alla distanza intenso ($p < 0,001$). Lo odore erbaceo/vegetale quello presente e risultato più intenso nel prodotto non trattato, mentre nei prodotti sottoposti a trattamento inferiore ($p < 0,001$), a rimanere stabile fino al termine della presunta shelf-life. Segue lo odore fruttato a livello poco intenso risultato più simile tra le tesi e percepito lievemente superiore nella tesi trattata a T0 ($p < 0,05$). Il gusto dolce risultato inferiore nel non trattato, aumentato leggermente nel trattato e nel tempo ($p < 0,001$). L'acidità è stata percepita superiore nel prodotto non sottoposto a trattamento mentre inferiore nel trattato a T0 e se ne cala nel tempo ($p < 0,001$). L'aroma complessivo è assai più intenso nel prodotto trattato a T0 e tende a calare durante la conservazione attestazioni a valori simili a quello del prodotto non trattato ($p < 0,001$). L'aroma erbaceo/vegetale si conferma la nota prevalente; risulta pari intensità nelle tesi a T0 trattato e non trattato, mentre si riceve leggermente a fine conservazione nel prodotto sottoposto alle HPP ($p < 0,01$). L'aroma fruttato segue lo stesso andamento rilevato per olfazione diretta: è stato percepito a livello poco intenso e lievemente superiore nella tesi trattata a T0 rispetto alle altre due tesi ($p < 0,05$).

Gli odori/aromi negativi riferentato sono appena percepibili e di pari intensità in tutte e tre le tesi.

La consistenza è un pochino più soffice a nel senile orato il prodotto non trattato rispetto alle referenze trattate ($p < 0,001$). La succosità risulta assai più alta nel prodotto appena trattato a T0 ($p < 0,001$) mentre nelle altre due tesi inferiore e paragonabile.

VERDURA SOTTOVUOTO: ZUCCHINE A RONDELLE



A a i i o o r i m r i a

Ta ella 7: Valori L* a* * elle zucchine a ron elle (parte esterna) tra ite spettrofoto etro MINOLTA

NO HPP				HPP T0			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
ZRE1	30,06	-7,62	16,74	ZRE1	31,47	-5,85	17,49
ZRE2	33,50	-8,57	19,07	ZRE2	29,73	-4,37	13,88
ZRE3	35,54	-8,70	21,11	ZRE3	31,69	-5,42	16,79
Media	33,03	-8,30	18,97	Media	30,96	-5,21	16,05
Dev. St.	2,77	0,59	2,19	Dev. St.	1,07	0,76	1,91
HPP T1				HPP Tfinale			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
ZRE1	31,43	-5,37	17,34	ZRE1	30,89	-5,36	17,05
ZRE2	29,82	-5,02	14,90	ZRE2	30,05	-5,06	14,13
ZRE3	31,63	-5,50	16,37	ZRE3	31,14	-5,18	16,78
Media	30,96	-5,30	16,20	Media	30,69	-5,20	15,99
Dev. St.	0,99	0,25	1,23	Dev. St.	0,57	0,15	1,61

Ta ella 8: Valori L* a* * elle zucchine a ron elle (parte interna) tra ite spettrofoto etro MINOLTA

NO HPP				HPP T0			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
ZRI1	75,36	-0,33	33,05	ZRI1	57,10	-1,16	31,10
ZRI2	78,94	-1,04	32,51	ZRI2	55,43	-1,65	28,80
ZRI3	75,02	-0,93	31,87	ZRI3	54,65	-1,84	28,46
Media	76,44	-0,77	32,48	Media	55,73	-1,55	29,45
Dev. St.	2,17	0,38	0,59	Dev. St.	1,25	0,35	1,44

HPP T1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
ZRI1	57,23	-1,28	30,89	ZRI1	56,69	-1,54	30,87
ZRI2	55,36	-1,74	29,21	ZRI2	55,33	-1,72	29,31
ZRI3	55,15	-1,91	28,57	ZRI3	55,14	-1,93	28,57
Media	55,91	-1,64	29,56	Media	55,72	-1,73	29,58
Dev. St.	1,15	0,33	1,20	Dev. St.	0,85	0,20	1,17

Le tabelle 7 e 8 riassumono i valori e i delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di zucchine a ronelle (parte esterna e parte interna) non sottoposti al trattamento, e trattati a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Tabella 9: Valori di E tra campioni di zucchine a cuetti (parte esterna) non trattati e trattati a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
ZRE No HPP T0	33,03	-8,30	18,97	
ZRE - HPP T0	30,96	-5,21	16,05	4,72
ZRE - HPP T1	30,96	-5,30	16,20	0,17
ZRE - HPP T finale	30,69	-5,20	15,99	0,28
Media	31,41	-6,00	16,80	
Dev. st	1,09	1,53	1,45	

Tabella 10: Valori di E tra campioni di zucchine a cuetti (parte esterna) non trattati e trattati a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
ZRI No HPP T0	76,44	-0,77	32,48	
ZRI - HPP T0	55,73	-1,55	29,45	20,95
ZRI - HPP T1	55,91	-1,64	29,56	0,23
ZRI - HPP T finale	55,72	-1,73	29,58	0,22
Media	60,95	-1,42	30,27	
Dev. st	10,33	0,44	1,47	

Si nota che nelle zucchine a ronelle non trattate, rispetto alle altre referenze trattate, la luminosità è leggermente superiore se considerata la parte esterna e il croma è superiore nella parte interna. Nella buccia esterna delle zucchine non trattate aumenta la tonalità di verde e giallo rispetto alle referenze trattate. Nella polpa interna della zucca non trattata inoltre la tonalità di verde è maggiore la componente di giallo rispetto alle referenze trattate.

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione (parte esterna) trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 4,72; ciò indica che i colori non sono significativamente diversi a disostrazione che il trattamento HPP non

ha alterato il colore della buccia delle zucchine. Dal confronto tra il campione (parte interna) trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore è risultato pari 20,95; ciò indica che i colori sono decisamente diversi a disostrazione che il trattamento HPP altera in modo sostanziale il colore della polpa interna delle zucchine. In particolare, al valore della luminosità molto più elevato si evidenzia che la polpa interna delle zucchine non trattate è nettamente più bianca rispetto a quella delle zucchine sottoposte al trattamento. In eccezione il valore è ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e quella trattata T finale in tutti i casi, sia per buccia esterna, sia per polpa interna, inferiore a 1 a indicare che i colori sono apparentemente uguali e che durante la conservazione non ci sono variazioni di colore percepibili all'occhio umano.

Proprietà meccaniche

I risultati relativi alla consistenza delle zucchine a rondelle sono riportati in tabella 11. Sono state evidenziate differenze significative e fra i campioni NT e i rispettivi campioni trattati (T e T-FV). Infatti, le forze registrate durante il test di taglio delle zucchine NT, T e T-FV, rispettivamente 7,45 N (4,11) 1,76 N (0,94) e 2,16 N (1,07), evidenziano una differenza significativa nella consistenza delle zucchine dopo il trattamento. Ciò nonostante, nessuna differenza significativa è stata riscontrata, tra i campioni trattati (T e T-FV) per effetto del tempo di conservazione.

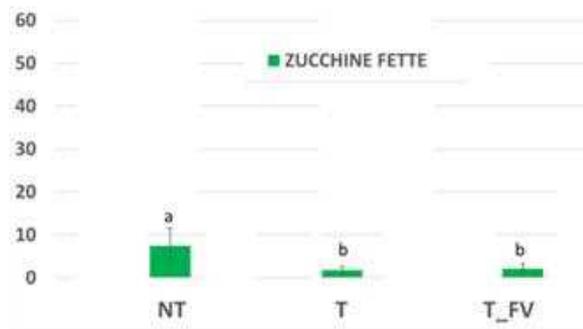
Infine, per quel che concerne la consistenza della polpa delle zucchine, i risultati evidenziano un'intenerimento sostanziale dopo il trattamento e a fine vita, rispettivamente GR (1)% 76,36% e GR(2)% 70,96%, mentre, ancora una volta il tempo di conservazione influenza minimamente o per nulla la consistenza dei prodotti (T e T-FV) (Grafico 2).

Tabella 11: Risultati relativi al test di compressione sulle zucchine a rondelle. Media, Anno a-1 s.d., deviazione standard (DS). ***Media significativamente diverse (p 0,001); **Media significativamente diverse (p 0,05); Campione NON TRATTATO (NT), campione TRATTATO (T), campione TRATTATO A FINE VITA (T FV), GR%: in percentuale di rottura entro. ANOVA-una via.

		NT ±DS	T ±DS	T_FV ±DS	F _{value}	GR (1)%	GR (2)%
ZUCCHINE FET	F _{comp max (N)}	7.45 4.11	1.76 0.94	2.16 1.07	50.49***	76.36	70.96

*GR (1)% calcolato per T vs NT e GR (2)% calcolato per T-FV vs NT

Grafico 2: valori di forza e i a per campione NON TRATTATO (NT), per campione TRATTATO (T), campione TRATTATO A FINE VITA (T_FV). Tu e -test. Lettere diverse indicano campioni significati a ente i ersi (p 0,05).



A a i i r i o a i

Ta ella12: co posizione centesi ale elle zucchine a ron elle

ZUCCHINE A RONDELLE	U.M.	HPP T0
Umidità	%	94,36
Carboidrati	g/100 g	2,1
Proteine	g/100 g	1,32
Fibre	g/100 g	1,2
Cloruro di sodio	g/100 g	0,0025
Ceneri	%	0,94
Grassi	g/100 g	2,24

La co posizione centesi ale elle zucchine a ron elle in linea con i valori i letteratura per le zucchine fresche (Th o et al., 2006; Su rez et al., 2008).

Contenuto in acido ascorbico

Tabella 13: contenuto in acido ascorbico nelle referenze zucchine a rondelle

ZUCCHINE A RONDELLE	U.M.	NO HPP
acido ascorbico	mg/kg	204

Il contenuto in acido ascorbico è stato determinato solo nella referenza non trattata e risulta in linea con i valori di letteratura per la tipologia di prodotto.

Analisi microbiologiche

Tabella 14: evoluzione dei parametri microbiologici delle zucchine a rondelle trattate durante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T0	HPP T30
Microrganismi a 30°C	ufc/g	<100	<100
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile
pH	unità di Ph	4,45	4,50

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 30 giorni di conservazione le zucchine a rondelle trattate in HPP non mostrano alterazioni dei parametri microbiologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi sensoriale delle zucchine a rondelle ha previsto il piegare di una scheda descritta a cono e altri uti:

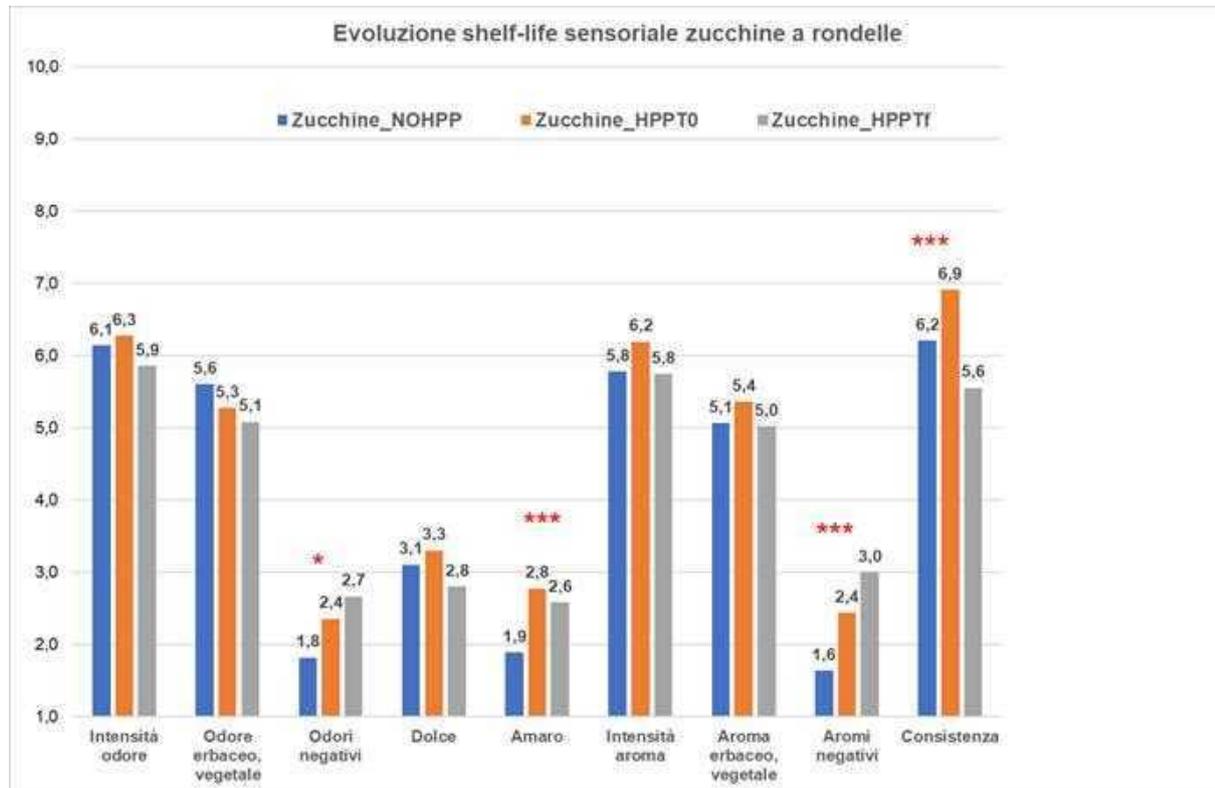
- 3 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore erbaceo/vegetale, altri odori);
- 2 gustativi (dolce e amaro);
- 3 retroolfattivi e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma erbaceo/vegetale, altri aromi);
- 1 tattili (consistenza).

Gli altri uti sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 3 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale delle zucchine alla referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per quattro descrittori sensoriali: odori/aromi negativi, gusto amaro e consistenza.

Grafico 3: evoluzione della shelf-life sensoriale delle zucchine a rondelle



Significatività secondo il test di Duncan 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

L'odore/aroma complessivo si paragona bene nelle tre tesi e si è osservato che l'intensità di odore/aroma è alta in tutte le referenze e persiste fino alla fine della shelf-life. Gli odori/aromi negativi (fermentato, pungente) sono appena percepibili nelle zucchine non trattate e aumentano nella tesi trattata a T0 e durante la conservazione ($p < 0,05$) pur restando alla fine della shelf-life al di sotto del punteggio di 3 sulla scala di misura adottata che rappresenta la soglia di accettabilità. Le zucchine hanno una dolcezza e acidità uguali in tutte le referenze analizzate. Il gusto amaro è risultato inferiore nel non trattato, aumenta nel trattato e nel tempo ($p < 0,001$) restando tuttavia ancora accettabile a T finale.

Gli aromi negativi (fermentato, pungente) seguono il trend osservato precedentemente riscontrato per l'olfazione diretta, ovvero sono appena percepibili nelle zucchine non trattate e aumentano nella tesi trattata a T0 e durante la conservazione ($p < 0,001$) pur restando al di sotto della soglia di accettabilità.

La consistenza delle zucchine è un po' più compatta nella tesi trattata a T0 ($p < 0,001$) rispetto alla referenza non trattata e diminuisce con la conservazione dopo il trattamento.

VERDURA SOTTOVUOTO: CAROTE A JULIENNE



A a i i o o r i m r i a

Ta ella 15: Valori L* a* * elle carote a julienne tra ite spettrofoto etro MINOLTA

No HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
CJ1	47,36	37,37	48,83	CJ1	50,06	36,00	47,24
CJ2	47,54	36,90	48,54	CJ2	49,94	34,82	46,53
CJ3	51,69	37,89	49,44	CJ3	48,65	34,23	46,10
Media	48,86	37,39	48,94	Media	49,55	35,02	46,62
Dev. St.	2,45	0,50	0,46	Dev. St.	0,78	0,90	0,58
HPP T 1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
CJ1	49,96	35,84	47,45	CJ1	50,71	35,58	47,54
CJ2	49,59	35,10	46,58	CJ2	49,52	35,38	46,67
CJ3	48,74	34,78	46,14	CJ3	49,23	34,37	46,65
Media	49,43	35,24	46,72	Media	49,82	35,11	46,95
Dev. St.	0,63	0,54	0,67	Dev. St.	0,78	0,65	0,51

La ta ella 15 riassu e i alori e i elle coor inate cro atiche rile ate nelle 3 repliche i carote a julienne non sottoposte al tratta ento, e trattate a tre te pi consecuti i (T0, T1 inter e io e T finale).

I alori i e i azione stan ar non risultano eccessi a ente ele ati a in icare una uona o ogeneità fra tutte le referenze ca pionate.

Ta ella 16: Valori L e tra ca pioni i carote a julienne non trattate e trattate a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
CJ - No HPP T0	48,86	37,39	48,94	
CJ - HPP T0	49,55	35,02	46,62	3,38
CJ - HPP T1	49,43	35,24	46,72	0,27
CJ - HPP T finale	49,82	35,11	46,95	0,44
Media	49,42	35,69	47,31	
Dev. st	0,40	1,14	1,09	

Si nota che nelle carote a julienne non trattate, rispetto alle altre referenze trattate, la luminosità lieve e ente inferiore mentre i colori rosso e giallo sono appena superiori. Tuttavia, applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore L risulta pari 3,38; ciò indica che i colori non sono significativamente diversi a causa del fatto che il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. Invece il valore E ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e quella trattata a T finale in tutti i casi inferiore a 1 a indicare che i colori sono apparentemente uguali e che durante la conservazione non ci sono variazioni di colore percepibili all'occhio umano.

Proprietà fisiche

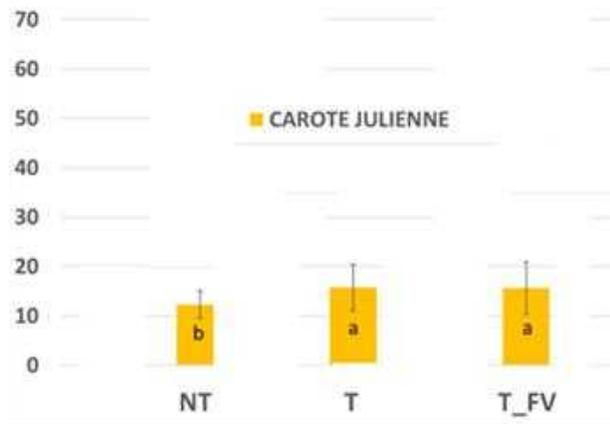
I risultati relativi alla consistenza delle carote a julienne sono riportati in tabella 17. Sono state evidenziate differenze significative e fra i campioni NT e i rispettivi campioni trattati (T e T-FV). Infatti, le forze registrate durante il test di taglio delle carote julienne NT, T e T-FV, rispettivamente 12,31 N (2,78), 15,74 N (4,69) e 15,65 N (5,30), denotano un aumento significativo della consistenza delle carote dopo il trattamento, seppure in entità inferiori (20%). Ci nonostante, nessuna differenza significativa è stata riscontrata, tra i campioni trattati (T e T-FV) per effetto del tempo di conservazione.

Tabella 17: Risultati relativi al test di compressione sulle carote a julienne. Media, Anno a-1, standard deviation (DS). ***Meie significati a ente diverse (p 0,001); **Meie significati a ente diverse (p 0,05); Campione NON TRATTATO (NT), campione TRATTATO (T), campione TRATTATO A FINE VITA (T-FV), GR%: indice percentuale di rottura. ANOVA-una via.

		NT	±DS	T	±DS	T_FV	±DS	F _{value}	GR (1)%	GR (2)%
CAROTE JUL.	F _{taglio max} (N)	12.31	2.78	15.74	4.69	15.65	5.30	24.06***		

*GR (1)% calcolato per T vs NT e GR (2)% calcolato per T-FV vs NT

Grafico 4: valori di forza e i a per carotone NON TRATTATO (NT), per carotone TRATTATO (T), carotone TRATTATO A FINE VITA (T FV). Tu e -test. Lettere diverse indicano carotoni significati a ente diversi (p 0,05).



Analisi di composizione

Tabella 18: composizione centesimale delle carote a julienne

CAROTE A RONDELLE	U.M.	HPP T0
Umidità	%	83,47
Carboidrati	g/100 g	7,6
Proteine	g/100 g	0,74
Fibre	g/100 g	2,66
Cloruro di sodio	g/100 g	0,24
Ceneri	%	0,81
Grassi	g/100 g	0,85

La composizione centesimale delle carote a julienne è in linea con i valori in letteratura per il prodotto fresco (Thomson et al., 2006; Suarez et al., 2008).

Contenuto di vitamina C

Tabella 19: contenuto di vitamina C nelle referenze carote a julienne

CAROTE A JULIENNE	U.M.	NO HPP	HPP T5	HPP T30
Acido ascorbico	mg/kg	17	357	311

Il contenuto di vitamina C nella referenza non trattata. Le carote a julienne sottoposte al trattamento HPP mostrano un discreto contenuto di vitamina C che rimane pressoché stabile fino al termine della shelf-life.

A ai i mi ro io o i

Ta ella 20: e oluzione ei para etri icro iologici elle carote a julienne trattato urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T1	HPP T15	HPP T29
Microrganismi a 30°C	ufc/g	11.000	10.000	68.000
Batteri lattici mesofili	ufc/g	6.200	8.000	16.000
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
pH	unità di Ph	4,78	4,68	4,63

I risultati delle analisi icro iologiche in icano che opo 29 giorni i conser azione le carote a julienne trattate in HPP non ostrano alterazioni significati e ei para etri icro iologici.

Definizione del profilo sensoriale e valutazione delle shelf-life sensoriale

Lanalisi escritti a elle carote a julienne ha pre isto li piego i una sche a escritti a con no e attri uti:

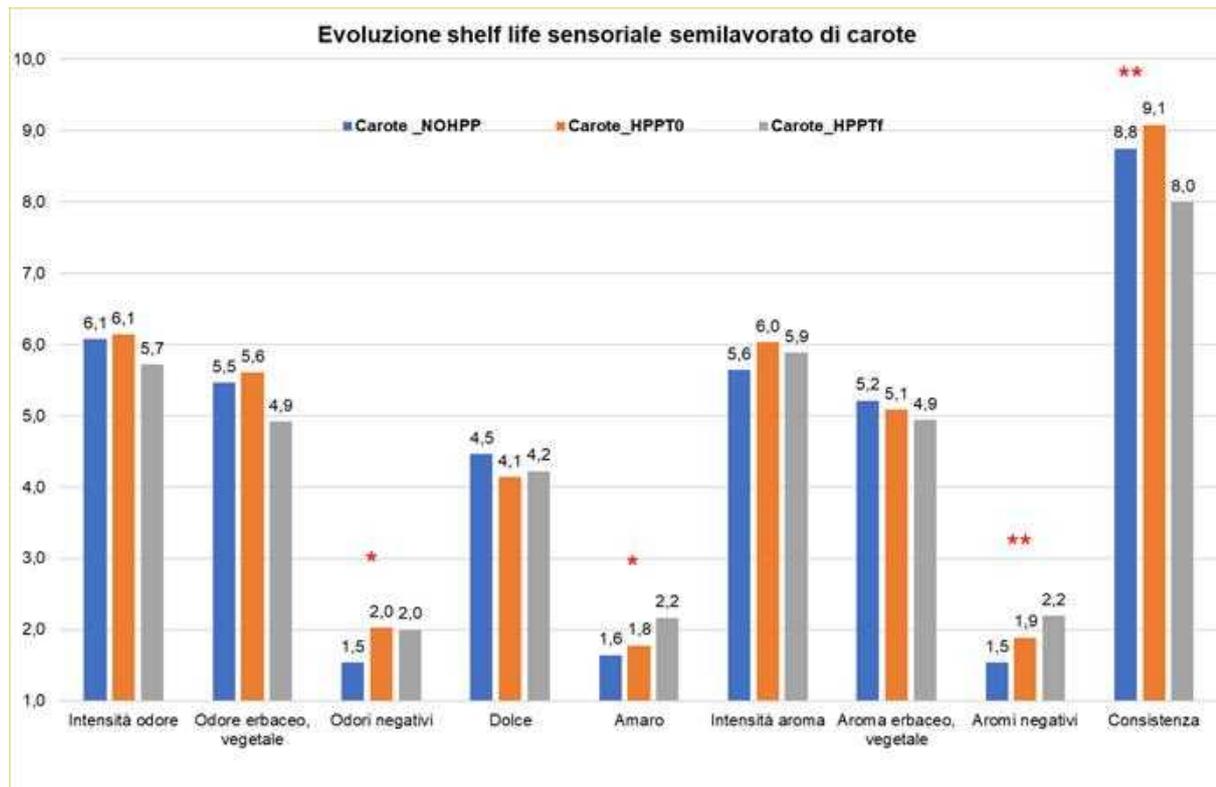
- 3 escrittori olfatti i (intensità ell o ore, o ore er aceo/ egetale, altri o ori);
- 2 gustati i (olce e a aro);
- 3 retrolfatti e-aro atiche (intensità ell aro a, aro a er aceo/ egetale, altri aro i);
- 1 tattili (consistenza).

Gli attri uti sono stati alutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza ella sensazione, 10= assi a intensità ella sensazione). I giu ici hanno alutato tali escrittori su un aliquota i 20 gra i per ogni replica analizzata.

Il grafico 5 riporta le oluzione ella shelf-life sensoriale ella referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati el confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate ifferenze statistica ente significati e tra le tesi per quattro escrittori sensoriali: o ori/aroi negati i, gusto a aro e consistenza.

Grafico 5: Evoluzione della shelf-life sensoriale delle carote a julienne



Significatività secondo il test di Duncan $0,05$ ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

Lo ore/aroma complessivi o paragonabile nelle tre tesi e compreso tra la stanza intenso e intenso. Lo ore/aroma erbaceo/vegetale quello precedente e risultato uguale nelle tre referenze e prossimo al aroma a stanza intenso. Gli odori negativi riferenti, pungente sono appena percepibili nelle carote non trattate e aumentano nella tesi trattata a T0 e Tfinale ($p < 0,05$) pur restano a fine shelf-life al di sotto del punteggio di 3 sulla scala di misura adottata che rappresenta la soglia di accettabilità. Le carote hanno una dolcezza e ionica e uguale in tutte le referenze analizzate. Il gusto amaro risultato inferiore nel non trattato, aumenta nel trattato e nel tempo ($p < 0,05$) restano tuttora ancora accettabile a Tfinale. Gli aromi negativi riferenti, pungente sono appena percepibili nelle carote non trattate e aumentano nella tesi trattata a T0 e Tfinale ($p < 0,001$) pur restano a fine shelf-life al di sotto della soglia di accettabilità.

La consistenza delle carote è un po' più compatta nella tesi trattata a T0 ($p < 0,001$) rispetto alla referenza non trattata e si inisce leggermente con la conservazione dopo il trattamento.

VERDURA SOTTOVUOTO: CIPOLLE A CUBETTI



Analisi di colore

Tabella 21: Valori L* a* b* delle cipolle a cubetti tratte spettrofotometricamente MINOLTA

No HPP				HPP T0			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
CC1	38,44	-2,81	7,18	CC1	39,13	-3,55	5,29
CC2	39,28	-3,15	8,09	CC2	37,47	-3,42	4,33
CC3	35,99	-2,54	7,00	CC3	38,21	-3,50	4,34
Media	37,90	-2,83	7,42	Media	38,27	-3,49	4,65
Dev. St.	1,71	0,31	0,58	Dev. St.	0,83	0,07	0,55
HPP T1				HPP Tfinale			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
CC1	53,48	-3,90	11,42	CC1	40,56	-3,53	10,55
CC2	54,36	-3,61	11,00	CC2	42,31	-3,83	11,47
CC3	56,65	-3,67	13,01	CC3	37,67	-3,22	9,99
Media	54,83	-3,73	11,81	Media	40,18	-3,53	10,67
Dev. St.	1,64	0,15	1,06	Dev. St.	2,34	0,31	0,75

La tabella 21 riassume i valori e i delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di cipolle a cubetti non sottoposti al trattamento, e trattati a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate nello stesso lotto della stessa tesi.

Tabella 22: Valori L e tra campioni di cipolle a cuietti non trattati e trattati a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
CC - No HPP T0	37,90	-2,83	7,42	
CC - HPP T0	38,27	-3,49	4,65	2,87
CC - HPP T1	54,83	-3,73	11,81	18,04
CC - HPP T finale	40,18	-3,53	10,67	6,31
Media	42,80	-3,39	8,64	
Dev. st	8,08	0,39	3,24	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore L risulta pari 2,87; ciò indica che i colori non sono significativamente diversi a estrazione che il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. Invece il valore L ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e quella trattata T finale in tutti i casi superiore a 5 a indicare che i colori sono decisamente diversi. Si nota che nella cipolla a cuietti trattata a T1, rispetto alle altre referenze trattate, la luminosità è molto superiore così come l'intensità del giallo. Queste variazioni tra le referenze trattate appaiono più legate alla isotogeneità delle materie prime appartenenti alle diverse tesi piuttosto che a alterazioni durante la conservazione.

Profilo cromatico

L'eterogeneità della consistenza non è stata eseguita sulla cipolla in quanto la particolare consistenza a piccoli cuietti non ha consentito di applicare né il test di taglio né il test di compressione.

Analisi chimica

Tabella 23: composizione centesimale delle cipolle a cuietti

CIPOLLA A CUBETTI	U.M.	HPP T0
Umidità	%	92,1
Carboidrati	g/100 g	5,7
Proteine	g/100 g	1,0
Fibre	g/100 g	1,0
Cloruro di sodio	g/100 g	0,25
Ceneri	%	<0,1
Grassi	g/100 g	0,1

La composizione centesimale delle cipolle a cuietti in linea con i valori in letteratura per la cipolla fresca (Thomson et al., 2006; Suarez et al., 2008).

Contenuto di vitamine

Tabella 24: contenuto di acido ascorbico nella referenza cipolla a cubetti

CIPOLLA A CUBETTI	U.M.	NO HPP
acido ascorbico	mg/kg	12

Il contenuto di acido ascorbico è stato determinato solo nella referenza non trattata e risulta in linea con i valori di letteratura per la tipologia di prodotto.

Analisi microbiologiche

Tabella 25: evoluzione dei parametri microbiologici delle cipolle a cubetti trattate durante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T2	HPP T9	HPP T20	HPP T30	HPP T35
Microrganismi a 30°C	ufc/g	<100	<100	<100	<100	<100
Batteri lattici mesofili	ufc/g	<100	<100	<100	<100	<100
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile				
Listeria monocytogenes	in 25 g	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
pH	Ph	4,52	4,84	4,66	4,63	4,68

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 35 giorni di conservazione le cipolle a cubetti trattate in HPP non mostrano alterazioni dei parametri microbiologici.

Definizione del profilo sensoriale e valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi sensoriale delle cipolle a cubetti ha previsto il piegare di una scheda descritta con i criteri di seguito:

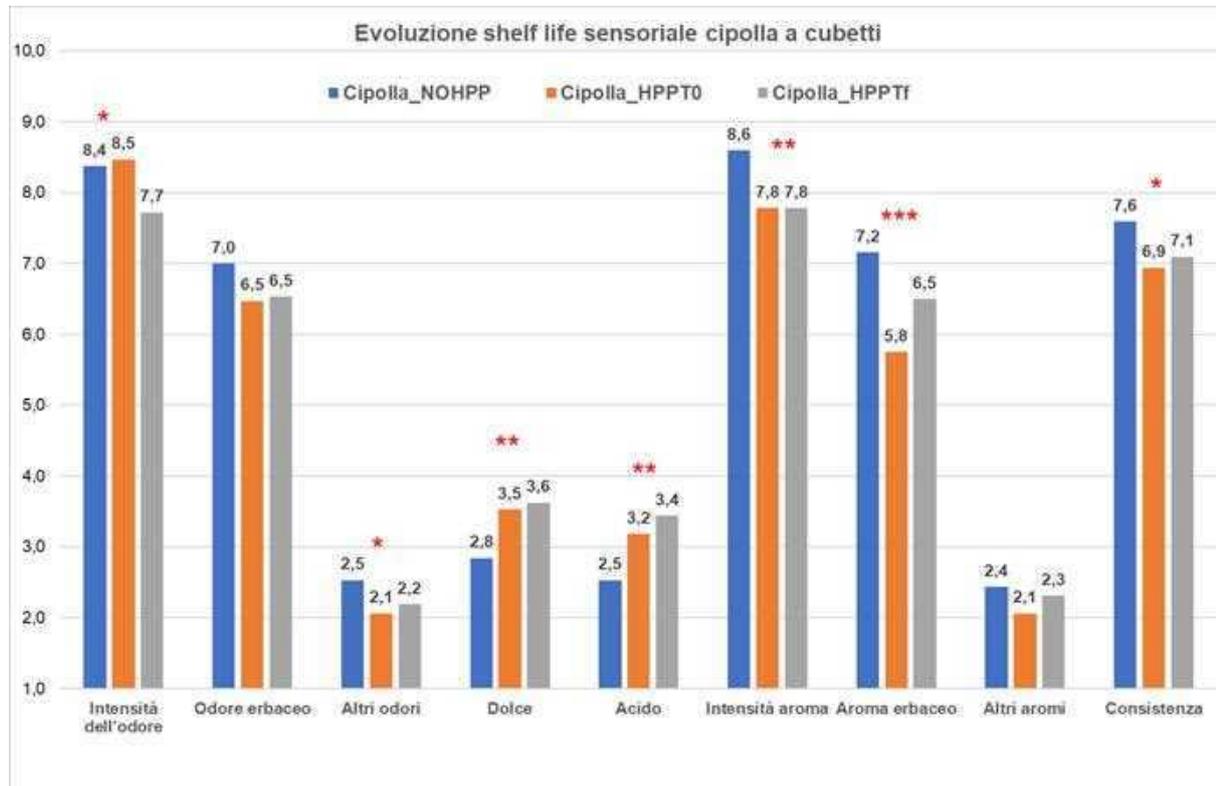
- 4 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore eraceo/vegetale, altri odori);
- 2 gustativi (dolce e acido);
- 4 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma eraceo/vegetale, altri aromi);
- 2 tattili (croccantezza e succosità).

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 6 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per la quasi totalità dei descrittori a eccezione di odore erbaceo/vegetale e altri aromi.

Grafico 6: evoluzione della shelf-life sensoriale della cipolla a cubetti



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

L'odore complessivo è uguale nella tesi trattata e non trattata a T0 e è prossimo al valore molto intenso; a T finale si riceve leggermente ($p < 0,05$). L'odore erbaceo/vegetale è quello presente in ante e risultato è pari intensità nelle tre tesi.

Gli odori negativi di fermentato e pungente sono stati percepiti appena più intensi nella cipolla non trattata ($p < 0,05$), tuttavia, in tutte le tesi si attestano ben al di sotto della soglia di accettabilità.

I gusti dolci e acidi sono risultati inferiori nella referenza non trattata rispetto a quelle trattate ($p < 0,01$). L'aroma complessivo è assai più alto nel prodotto non trattato a T0 e si riceve lieve e tenue nelle due tesi trattate ($p < 0,01$). L'aroma erbaceo/vegetale è sempre presente; risulta più intenso nella cipolla non trattata, si riceve nella tesi trattata a T0 per poi risalire a fine shelf-life ($p < 0,001$).

Gli aromi negativi di fermentato e pungente sono appena percepibili e di pari intensità in tutte e tre le tesi.

La cipolla che non ha subito trattamenti è leggermente più soave; nelle due referenze trattate si riceve lieve e tenue la consistenza ($p < 0,05$).

VERDURA SOTTOVUOTO: PEPERONE ROSSO A FETTE



A a i i o o r i m r i a

Ta ella 26: Valori L* a* b* dei peperoni rossi a fette tra ite spettrofoto etro MINOLTA

No HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
PRF1	28,29	24,61	14,05	PRF1	33,07	27,24	15,80
PRF2	29,47	21,44	11,25	PRF2	32,36	28,15	16,16
PRF3	28,45	21,94	11,59	PRF3	32,66	29,99	17,79
Media	28,74	22,66	12,30	Media	32,70	28,46	16,58
Dev. St.	0,64	1,70	1,53	Dev. St.	0,36	1,40	1,06
HPP T1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
PRF1	27,55	26,02	13,24	PRF1	29,80	25,19	13,68
PRF2	27,94	25,77	12,87	PRF2	28,84	24,90	12,75
PRF3	28,98	31,03	19,60	PRF3	29,50	24,96	12,46
Media	28,16	27,61	15,24	Media	29,38	25,02	12,96
Dev. St.	0,74	2,97	3,78	Dev. St.	0,49	0,15	0,64

La ta ella 26 riassu e i alori e i elle coor inate cro atiche rile ate nelle 3 repliche peperoni a fette non sottoposti al tratta ento, e trattati a tre te pi consecuti i (T0, T1 inter e io e T finale).

I alori i e i azione stan ar non risultano eccessi a ente ele ati a in icare una uona o ogeneità fra tutte le referenze ca pionate nell a ito ella stessa tesi.

Ta ella 27: Valori ΔE tra campioni di peperoni a fette non trattati e trattati a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PRF - No HPP T0	28,74	22,66	12,30	
PRF - HPP T0	32,70	28,46	16,58	8,23
PRF - HPP T1	28,16	27,61	15,24	4,81
PRF - HPP T finale	29,38	25,02	12,96	6,00
Media	29,74	25,94	14,27	
Dev. st	2,03	2,63	1,99	

I peperoni non trattati mostrano un indice di rosso inferiore rispetto alle altre tesi mentre la luminosità della referenza trattata a T0 risultata maggiore. Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di ΔE risulta pari 8,23; ciò indica che i colori sono decisamente diversi, in particolare la referenza trattata risulta più luminosa e con un indice di rosso e di giallo superiore. In ecce il valore di ΔE ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 indica che i colori non sono significativamente diversi. Confrontando il colore della referenza trattata a T1 con quella trattata a fine shelf-life il valore di ΔE attesta che i colori sono decisamente diversi; in particolare si riceve leggermente l'intensità del rosso e del giallo. Queste variazioni di colore sembrano più imputabili alla variabilità della materia prima alle diverse tesi rispetto a alterazioni o difetti al trattato e/o alla conservazione.

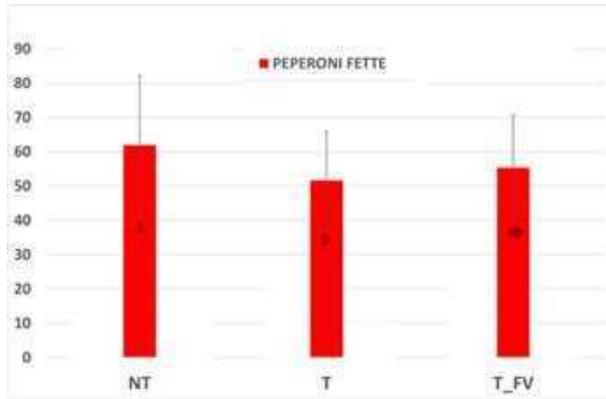
Proprietà fisiche

I risultati relativi alla consistenza dei peperoni a fette sono riportati in tabella 28. Sono state evidenziate differenze significative fra i campioni NT e i rispettivi campioni trattati (T e T-FV). Infatti, le forze registrate durante il test di taglio dei peperoni a fette NT, T e T-FV, rispettivamente 61,90 N (20,24), 51,59 N (14,23) e 55,27 N (15,34), evidenziano una differenza significativa nella consistenza dei peperoni dopo il trattamento. Ci nonostante, nessuna differenza significativa è stata riscontrata, tra i campioni trattati (T e T-FV) per effetto del tempo di conservazione.

Tabella 28. Risultati relativi al test di compressione sui peperoni a fette. Media, Anno a-1 standard deviation (DS). ***Media significativamente diverse (p 0,001); **Media significativamente diverse (p 0,05); Campione NON TRATTATO (NT), campione TRATTATO (T), campione TRATTATO A FINE VITA (T FV), GR%: indice percentuale di rottura entro. ANOVA-una via.

		NT \pm DS	T \pm DS	T_FV \pm DS	F _{value}	GR (1)%	GR (2)%
PEPERONI FET	F _{taglio max} (N)	61.90 20.24	51.59 14.23	55.27 15.34	3.70*	16.65	10.71

Grafico 7: valori di forza e iac per capione NON TRATTATO (NT), per capione TRATTATO (T), capione TRATTATO A FINE VITA (T_FV). Tu e -test. Lettere diverse indicano capioni significati a ente i ersi (p 0,05).



A a i i r i o a

Ta ella 29: co posizione centesi ale ei peperoni a fette

PEPERONE A FETTE	U.M.	HPP T0
Umidità	%	89,41
Carboidrati	g/100 g	6,5
Proteine	g/100 g	1,28
Fibre	g/100 g	1,56
Cloruro di sodio	g/100 g	0,04
Ceneri	%	0,79
Grassi	g/100 g	0,58

La co posizione centesi ale ei peperoni a fette in linea con i alori i letteratura per il pro otto fresco (Th o et al., 2006; Su rez et al., 2008).

Co o i i ami

Ta ella 30: contenuto i aci o ascor ico nella referenza peperone a fette

PEPERONE A FETTE	U.M.	NO HPP
acido ascorbico	mg/kg	< 10

Il contenuto i aci o ascor ico stato eter inato solo nella referenza non trattata e risultato al isotto el li ite i quantificazione.

A a i i m i r o i o o i

Ta ella 31: e oluzione e i para e tri i c r o i o l o g i c i e i p e p e r o n i a f e t t e t r a t t a t i u r a n t e l a s h e l f - l i f e

Parametro	U.M.	HPP T2	HPP T30	HPP T35
Microrganismi a 30°C	ufc/g	<100	2400000	2600000
Batteri lattici mesofili	ufc/g	<100	4800	5000
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	40
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rile a ile	non rile a ile	non rile a ile
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rile a ile	non rile a ile	non rile a ile
pH	unità di Ph	4,59	4,85	4,84

I risultati delle analisi i c r o i o l o g i c h e i n i c a n o c h e o p o 35 g i o r n i i c o n s e r a z i o n e i p e p e r o n i r o s s i a f e t t e t r a t t a t i i n H P P n o n o s t r a n o a l t e r a z i o n i s i g n i f i c a t i e e i p a r a e t r i i c r o i o l o g i c i .

Definizione del profilo sensoriale e valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi e s c r i t t i a e l p e p e r o n e a f e t t e h a p r e i s t o l i p i e g o i u n a s c h e a e s c r i t t i a c o n n o e a t t r i u t i :

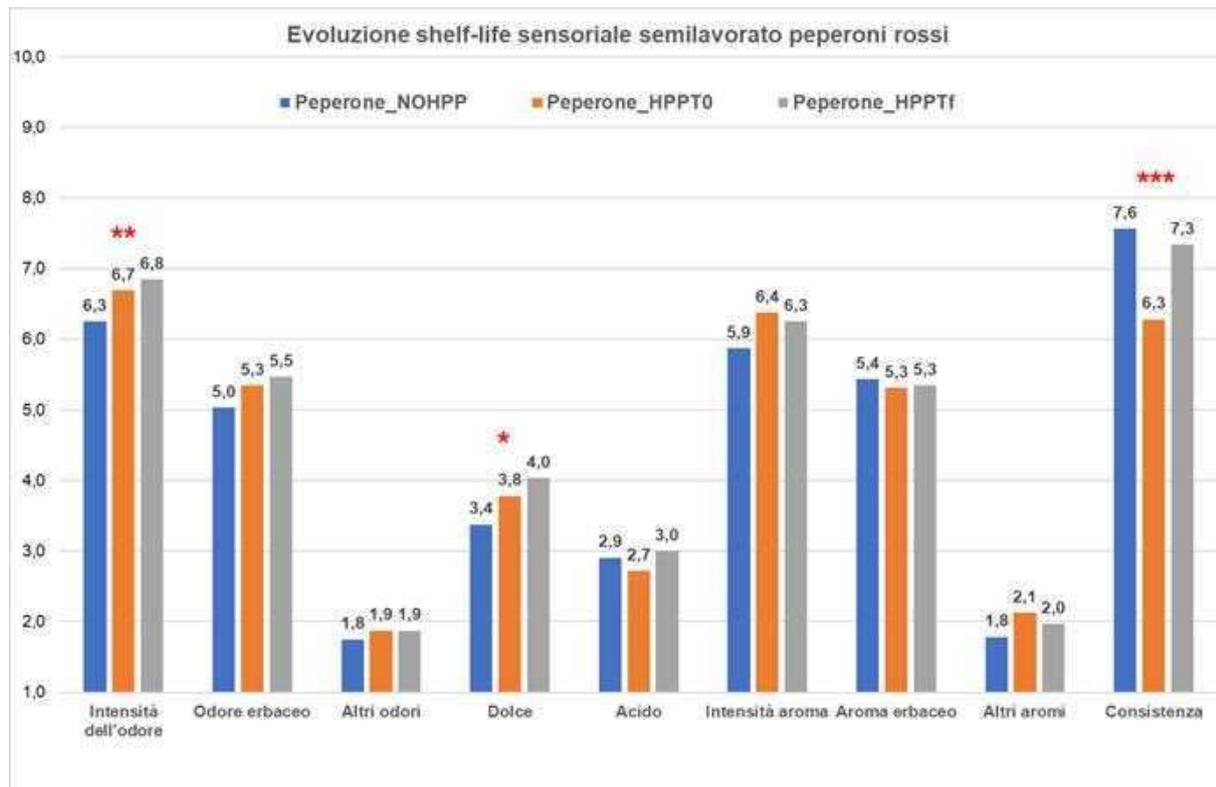
- 3 e s c r i t t o r i o l f a t t i i (i n t e n s i t à e l l o o r e , o o r e e r a c e o / e g e t a l e , a l t r i o r i) ;
- 2 g u s t a t i i (o l c e e a c i o) ;
- 3 r e t r o l f a t t i e - a r o a t i c h e (i n t e n s i t à e l l a r o a , a r o a e r a c e o / e g e t a l e , a l t r i a r o i) ;
- 1 t a t t i l i (c o n s i s t e n z a) .

Gli attri uti sono stati a l u t a t i s u u n a s c a l a s t r u t t u r a t a c o n t i n u a a 10 p u n t i (1 = a s s e n z a e l l a s e n s a z i o n e , 10 = a s s i a i n t e n s i t à e l l a s e n s a z i o n e) . I g i u c i h a n n o a l u t a t o t a l i e s c r i t t o r i s u u n a l i q u o t a i 20 g r a i p e r o g n i r e p l i c a a n a l i z z a t a .

Il grafico 8 r i p o r t a l e o l u z i o n e e l l a s h e l f - l i f e s e n s o r i a l e e l l a r e f e r e n z a n o n t r a t t a t a e t r a t t a t a a T 0 e a T f i n a l e e i r i s u l t a t i e l c o n f r o n t o t r a l e t r e t e s i .

Sono state r i s c o n t r a t e d i f f e r e n z e s t a t i s t i c a e n t e s i g n i f i c a t i e t r a l e t e s i s o l t a n t o p e r p o c h i e s c r i t t o r i : i n t e n s i t à e l l o o r e , g u s t o o l c e e c o n s i s t e n z a .

Grafico 8: evoluzione della shelf-life sensoriale nei peperoni a fette



Significatività secondo il test di Duncan $0,05$ ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

Lo score complessivo è stabile e prossimo al valore intenso nelle due tesi trattate a T0 e T finale, mentre il risultato è appena inferiore nella tesi non trattata ($p < 0,01$). Lo score/aroma erbaceo/vegetale è quello presente in tutte e tre le tesi e il risultato è stabile e a distanza intensa in tutte le tesi.

Gli odori/aromi negativi di fermentato e pungente sono appena percepibili e di pari intensità in tutte e tre le tesi e in alcuni casi sotto la soglia di accettabilità.

L'aroma complessivo è stato percepito di pari intensità nelle tre tesi e compreso tra a distanza intensa e intenso.

Gli aromi negativi di fermentato e pungente sono appena percepibili e di pari intensità in tutte e tre le tesi e in alcuni casi sotto la soglia di accettabilità.

Il gusto dolce di intensità medio-bassa sulla scala di misura è stato percepito e il gusto acido è poco inferiore nella referenza non trattata rispetto alle altre due ($p < 0,05$), mentre il gusto acido è poco intenso e stabile in tutte le tre tesi.

La consistenza è più dura nei peperoni non trattati e trattati a fine shelf-life e è stata percepita meno saggia nei peperoni trattati a T0 ($p < 0,001$).

SEMILAVORATI DI VERDURA: PESTO AL BASILICO



Analisi di laboratorio

Tabella 32: Valori L* a* b* del pesto al basilico tra le tre spettrofotometrie MINOLTA

No HPP				HPP T0			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
PB1	36,92	-8,49	31,87	PB1	40,69	-7,84	31,85
PB2	36,34	-8,59	31,78	PB2	39,69	-8,19	30,65
PB3	36,56	-8,67	31,05	PB3	40,22	-8,29	31,55
Media	36,61	-8,58	31,57	Media	40,20	-8,11	31,35
Dev. St.	0,29	0,09	0,45	Dev. St.	0,50	0,24	0,62
HPP T1				HPP Tfinale			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
PB1	41,21	-7,49	33,20	PB1	38,06	-6,45	32,82
PB2	41,51	-7,39	33,46	PB2	38,47	-5,75	33,29
PB3	41,86	-7,64	34,51	PB3	37,37	-6,03	32,70
Media	41,53	-7,51	33,72	Media	37,97	-6,08	32,94
Dev. St.	0,33	0,13	0,69	Dev. St.	0,56	0,35	0,31

La tabella 32 riassume i valori e i delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di pesto al basilico non sottoposti al trattamento, e trattati a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate nello stesso lotto.

Ta ella 33: valori di E tra campioni di pesto al basilico non trattati e trattati a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PB - No HPP T0	36,61	-8,58	31,57	
PB - HPP T0	40,20	-8,11	31,35	3,63
PB- HPP T1	41,53	-7,51	33,72	2,78
PB- HPP T finale	37,97	-6,08	32,94	3,41
Media	39,08	-7,57	32,39	
Dev. st	2,21	1,09	1,13	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 3,63; ci indica che i colori non sono significativamente diversi a disostrazione che il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. Anche i valori di E ottenuti confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e quella trattata T finale in tutti i casi inferiore a 5 a indicare che i colori non sono significativamente diversi e che durante la conservazione non ci sono variazioni di colore percepibili all'occhio umano.

Proprietà fisiche

La consistenza del pesto al basilico determinata mediante il consistometro Bostic ha fornito risultati riportati in tabella 34.

Ta ella 34: consistenza del pesto al basilico (percorsi del campione in 30 secondi)

	NO HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PB	1,0	0,5	0,5

Non sono state registrate differenze significative tra i campioni non trattati e trattati a T0 e T finale a indicare che né il trattamento HPP né la conservazione influenzano la consistenza del pesto al basilico.

Analisi chimica

Ta ella 35: composizione centesimale del pesto al basilico

PESTO BASILICO	U.M.	HPP T0
Umidità	%	28,18
Carboidrati	g/100 g	7
Proteine	g/100 g	9,86
Fibre	g/100 g	2,2
Cloruro di sodio	g/100 g	2,1
Ceneri	%	2,66
Grassi	g/100 g	50,05

La composizione centesimale del pesto al basilico in linea con i valori di prodotti similari presenti in commercio.

Contenuti nutrizionali

Tabella 36: contenuto in acido ascorbico nella referenza peperone a fette

PESTO AL BASILICO	U.M.	NO HPP	HPP T6	HPP T52
vitamina C	mg/kg	26	19,5	< 8
acido ascorbico	mg/l			3300

Il contenuto in vitamina C è basso nel prodotto non trattato; si riduce con il trattamento e risulta al di sotto del limite di quantificazione dopo 52 di conservazione. Il contenuto in acido ascorbico risulta presente in buone quantità al termine della conservazione.

Analisi microbiologiche

Tabella 37: evoluzione dei parametri microbiologici del pesto al basilico trattato durante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T0	HPP T30	HPP T45	HPP T60
Microrganismi a 30°C	ufc/g	4300	9000	12000	8000
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	40	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
pH	Ph	5,06	5,12	5,1	5,21
Attività acida	/	0,99			

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 60 giorni di conservazione il pesto al basilico trattato in HPP non mostra alterazioni significative dei parametri microbiologici.

Definizione del profilo sensoriale e valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi sensoriale del pesto al basilico ha previsto il piegare una scheda descritta con tre criteri:

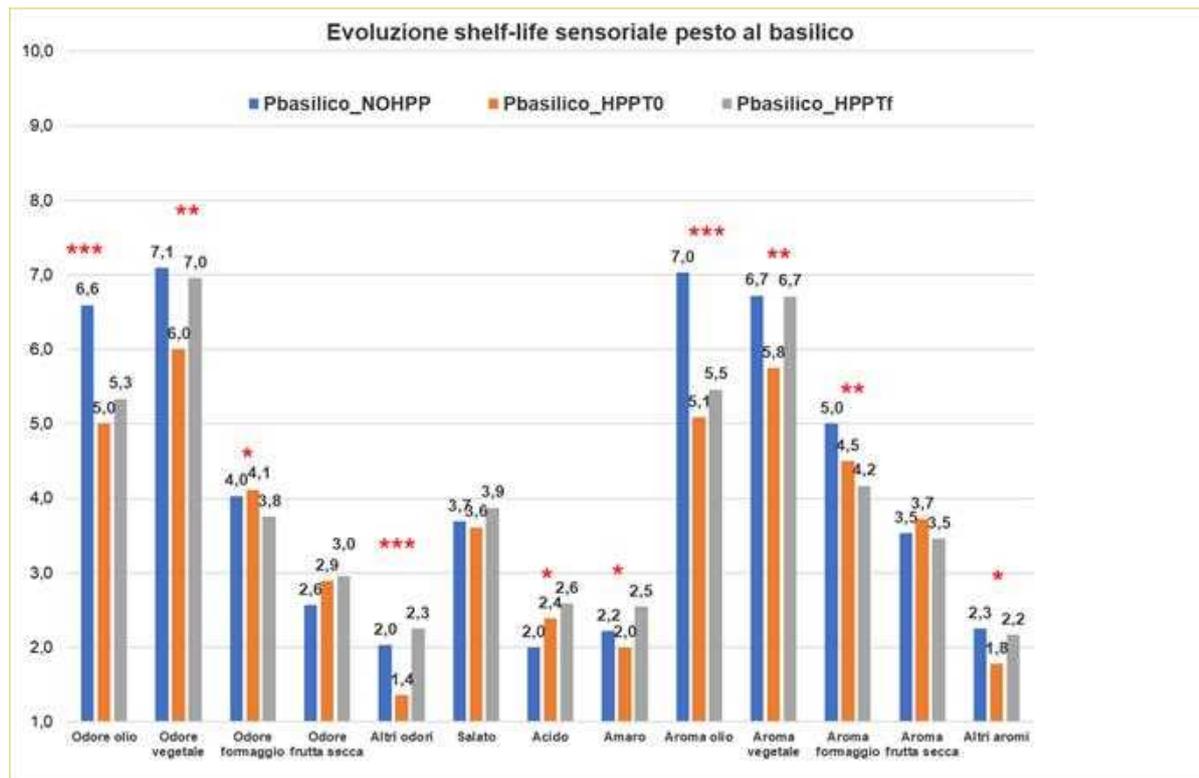
- 5 descrittori olfattivi (odore di olio, odore vegetale, odore di aglio, odore di frutta secca, altri odori);
- 3 descrittori gustativi (salato, acido, amaro);
- 5 retrofatti e-aromatiche (aroma di olio, aroma vegetale, aroma di aglio, aroma di frutta secca, altri aromi);

Gli attri uti sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 9 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per la quasi totalità dei descrittori considerati a eccezione di colore/aroma di frutta secca e gusto salato.

Grafico 9: evoluzione della shelf-life sensoriale del pesto al basilico



Significatività secondo il test di Duncan 0,05 (p < 0,05 *; p < 0,01 **; p < 0,001 ***; n.s. nessuna differenza)

Lo odore/aroma di olio risultato maggiore e tendente all'odore intenso, nella referenza non trattata rispetto alle altre due tesi attestatosi per queste ultime e sul livello di intensità (p < 0,001). Lo odore/aroma vegetale stato percepito inferiore nella referenza trattata a T0 (p < 0,01) tendente alla intensità, mentre nel pesto non trattato e nel pesto trattato a fine conservazione risultato simile e più intenso. Lo odore di formaggio si attenua lievemente a fine conservazione in confronto alle altre due tesi (p < 0,05). Gli altri odori fermentato e pungente sono appena percepibili in tutte le tre tesi e sono risultati inferiori nel pesto trattato a T0 (p < 0,001). Anche l'aroma di formaggio assai basso nella tesi non trattata e poi si affievolisce leggermente con il trattamento e durante la conservazione (p < 0,001). Le note di frutta secca sono poco intense per olfazione diretta e leggermente più intense per i retrofatti a restano simili nelle tre tesi. Gli aromi negativi seguono lo stesso trend registrato per olfazione diretta: sono risultati appena percepibili nelle tre tesi e inferiori nella referenza trattata a T0 (p < 0,5)

Il gusto salato è presente in tutte le tesi. Il gusto acido inferiore nel pesto non trattato e tendente a lievemente nel trattato durante la conservazione (p < 0,05). Il gusto amaro stato percepito lievemente superiore nel pesto trattato a fine shelf-life pur rimanendo ancora al di sotto della soglia di accettabilità.

SEMILAVORATI DI VERDURA: PESTO AL RADICCHIO



Analisi di laboratorio

Tabella 38: Valori L* a* b* del pesto al radicchio tra le spettrofotometrie MINOLTA

No HPP				HPP T0			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
PR1	43,33	11,66	15,72	PR1	46,59	10,60	14,20
PR2	43,57	11,61	15,82	PR2	46,84	10,61	14,32
PR3	43,77	11,14	16,37	PR3	46,47	10,56	14,27
Media	43,56	11,47	15,97	Media	46,63	10,59	14,26
Dev. St.	0,22	0,29	0,35	Dev. St.	0,19	0,03	0,06

HPP T1				HPP Tfinale			
	L*	a*	b*		L*	a*	b*
PR1	48,41	10,12	13,56	PR1	43,09	8,95	17,98
PR2	48,32	10,16	13,55	PR2	43,72	8,90	17,71
PR3	48,18	10,12	13,25	PR3	44,70	9,09	17,37
Media	48,30	10,13	13,45	Media	43,84	8,98	17,69
Dev. St.	0,12	0,02	0,18	Dev. St.	0,81	0,10	0,31

La tabella 38 riassume i valori e le coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche del pesto al radicchio non sottoposto al trattamento, e trattati a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate nello stesso lotto.

Tabella 39: Valori di E tra campioni di pesto al radicchio non trattati e trattati a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PR - No HPP T0	43,56	11,47	15,97	
PR - HPP T0	46,63	10,59	14,26	3,63
PR- HPP T1	48,30	10,13	13,45	1,91
PR- HPP T finale	43,84	8,98	17,69	4,70
Media	45,58	10,29	15,34	
Dev. st	2,28	1,04	1,88	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 3,63; ciò indica che i colori non sono significativamente diversi a causa del trattamento che il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. Anche i valori di E ottenuti confrontando la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e quella trattata T finale in tutti i casi inferiore a 5 a indicare che i colori non sono significativamente diversi e che durante la conservazione non ci sono variazioni di colore percepibili all'occhio umano.

Proprietà organoleptiche

La consistenza del pesto al basilico eterinizzata e iante il consistometro Bostic ha fornito i risultati riportati in tabella 40.

Tabella 40: consistenza del pesto al ramicchio (campioni percorsi al campione in 30 secondi)

	NO HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PR	1,5	1,5	1,0

Non sono state registrate differenze significative tra i campioni non trattati e trattati a T0 e T finale a indicare che né il trattamento HPP né la conservazione influenzano la consistenza del pesto al ramicchio.

A a i i r i o a

Ta ella 41: co posizione centesi ale el pesto al ra icchio

PESTO RADICCHIO	U.M.	HPP T0
Umidità	%	42,67
Carboidrati	g/100 g	4,7
Proteine	g/100 g	6,35
Fibre	g/100 g	3,7
Cloruro di sodio	g/100 g	1,2
Ceneri	%	2,11
Grassi	g/100 g	40,47

La co posizione centesi ale el pesto al ra icchio in linea con i alori i pro otti si ilari presenti in co ercio.

Co o i i ami

Ta ella 42: contenuto i aci o ascor ico nella referenza pesto al ra icchio

PESTO AL BASILICO	U.M.	NO HPP	HPP T6	HPP T52
vitamina C	mg/kg	< 8	< 8	< 8
acido ascorbico	mg/l			1300

Il contenuto i ita ina C risultato in tutti le tesi al i sotto el li ite i quantificazione. Il contenuto i aci o ascor ico risulta presente in iscrete quantità al ter ine ella conser azione.

A a i i mi ro io o i

Ta ella 43: e oluzione ei para etri icro iologici el pesto al ra icchio trattato urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T0	HPP T30	HPP T45	HPP T60
Microrganismi a 30°C	600	910	1000	1200	600
Batteri anaerobi solfito riduttori	<10	<10	<10	<10	<10
Lieviti	<10	<10	<10	<10	<10
Muffe	<10	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	<10	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	<10	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	<10	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	<10	<10	<10	<10	<10
	non	non	non	non	non
Salmonella spp	rile a ile				
	non	non	non	non	non
Listeria monocytogenes	rile a ile				
pH	4,81	4,92	4,83	4,87	4,81
A i i a a	0,99				0,99

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 60 giorni di conservazione il pesto al ramicchio trattato in HPP non mostra alterazioni significative e dei parametri microbiologici.

Definizione del profilo sensoriale e valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi descrittiva del pesto al ramicchio ha previsto il piegare di una scheda descrittiva con tre criteri di utilità:

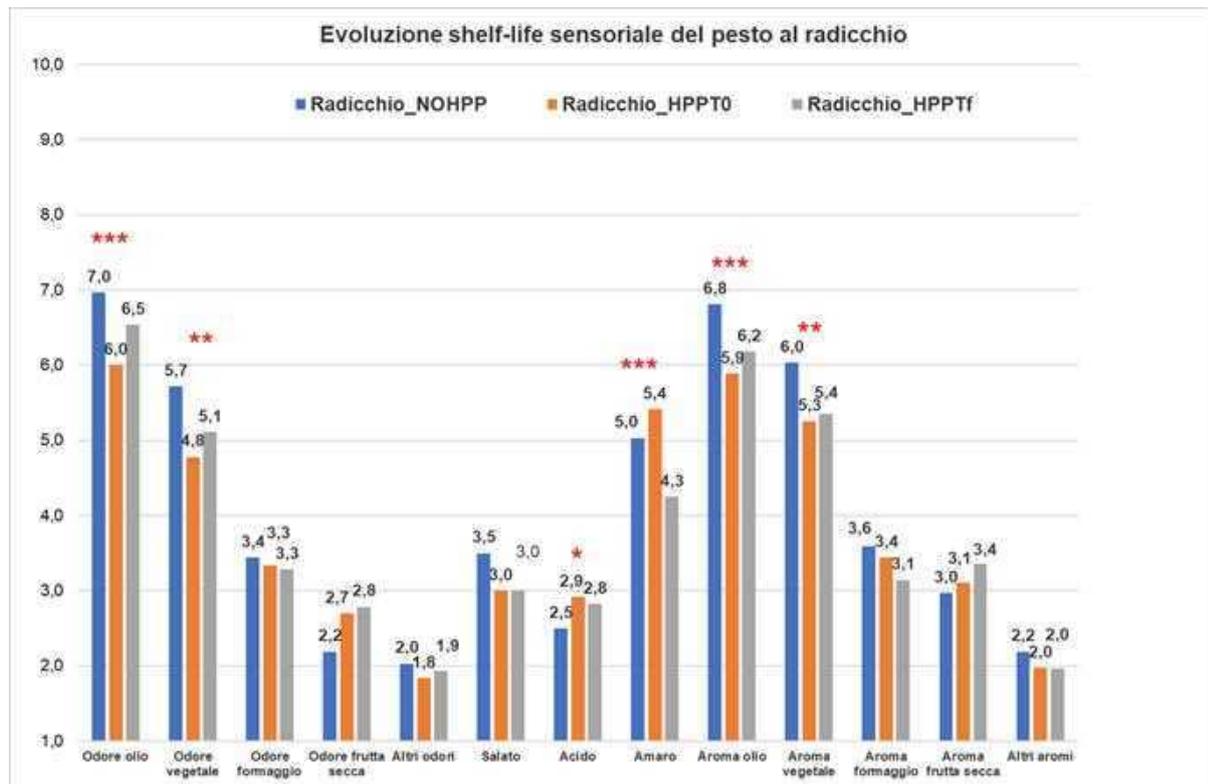
- 5 descrittori olfattivi (odore di olio, odore vegetale, odore di aglio, odore di frutta secca, altri odori);
- 3 descrittori di gusto (salato, acido, amaro);
- 5 retroolfatti e-aromatiche (aroma di olio, aroma vegetale, aroma di aglio, aroma di frutta secca, altri aromi);

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 10 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per sei descrittori sensoriali: odore/aroma di olio, odore/aroma vegetale e per i gusti acido e amaro.

Grafico 10: evoluzione della shelf-life sensoriale del pesto al radicchio



Significatività secondo il test di Duncan 0,05 (p < 0,05 *; p < 0,01 **; p < 0,001 ***; n.s. nessuna differenza)

Lo odore/aroma di olio risultò maggiore e tenace all'odore intenso, nella referenza non trattata rispetto alle altre due tesi attestatosi per queste ultime e sul livello di asprità intenso (p < 0,001). Lo odore vegetale è stato percepito inferiore nelle referenze trattate a T0 e T finale (p < 0,01) tenace alla asprità intenso, mentre nel pesto non trattato risultò più intenso. Lo odore di formaggio e la sua intensità è paragonabile in tutte le tesi. Le note di frutta secca sono appena percepibili per olfazione diretta e leggermente più intense per i retrofatti a restano simili nelle tre tesi. Gli altri odori/aroma di fermentato e pungente sono appena percepibili in tutte le tesi.

Il gusto salato è più aspro e stabile in tutte le tesi. Il gusto acido è più intenso nel pesto non trattato e più leggero nel trattato a ripanare in aridità durante la conservazione (p < 0,05). Il gusto amaro risultò di minore intensità nella tesi non trattata e trattata a T0; è stato percepito inferiore nella tesi trattata a fine shelf-life (p < 0,001).

MACEDONIA IN SUCCO DI MELA



A a i i o o r i m r i a

Ta ella 44: alori L* a* * ella ace onia in succo i ela tra ite spettrofoto etro MINOLTA

NO HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
MSM1	32,24	-1,26	11,93	MSM1	34,89	-0,29	11,71
MSM2	30,25	-1,28	13,96	MSM2	34,34	-0,32	11,90
MSM3	31,52	-1,64	13,42	MSM3	33,72	-0,54	13,24
Media	31,34	-1,39	13,10	Media	34,32	-0,38	12,28
Dev. St.	1,01	0,21	1,05	Dev. St.	0,59	0,14	0,83
HPP T1	L*	a*	b*	HPP T finale	L*	a*	b*
MSM1	33,49	0,33	11,13	MSM1	31,67	-0,13	9,33
MSM2	31,98	0,33	11,05	MSM2	32,11	-0,80	9,55
MSM3	32,53	0,26	10,36	MSM3	31,15	-0,76	9,84
Media	32,67	0,31	10,85	Media	31,64	-0,56	9,57
Dev. St.	0,76	0,04	0,42	Dev. St.	0,48	0,38	0,26

La ta ella 44 riassu e i alori e i elle coor inate cro atiche rile ate nelle 3 repliche i ace onia in succo i ela non sottoposta al tratta ento, e trattata a tre te pi consecuti i (T0, T1 inter e io e T finale).

I alori i e i azione stan ar non risultano eccessi a ente ele ati a in icare una uona o ogeneità fra tutte le referenze ca pionate.

Tabella 45: Valori di E tra campioni della ace onia in succo di melo non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
MSM - No HPP T0	31,34	-1,39	13,10	
MSM - HPP T0	34,32	-0,38	12,28	3,25
MSM - HPP T1	32,67	0,31	10,85	2,29
MSM - HPP T finale	31,64	-0,56	9,57	3,81
Media	32,49	-0,51	11,45	
Dev. st	1,34	0,70	1,56	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 3,25; ciò indica che i colori non sono significativamente diversi e che il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. Il valore di E pari a 2,29 ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 indica che la differenza di colore percepibile attraverso un'attenta osservazione. Confrontando invece il colore della referenza trattata a T1 con quella trattata a fine shelf-life il valore di E attesta che i colori non sono significativamente diversi a conferma del fatto che il colore della ace onia in succo di melo resta stabile fino al termine della shelf-life prevista.

Proprietà meccaniche

Come si è indicato nella tabella 46, lo scenario sperimentale a quanto osservato nelle prove eseguite sui frutti delle ace onie in succo di ananas per frutti simili, dai risultati sono risultati maggiormente rilevanti in termini di differenze significative e tra i campioni soprattutto per quel che concerne la frutta.

Per la melo, infatti i risultati ottenuti sono stati confermati e in genere un'intenerimento significativo della polpa del frutto (p 0,001) a seguito del trattamento. Il GR(1)% e GR(2)% registrati sono stati 58,66 e 46,79. Di contro, nessuna variazione della texture è stata osservata per i frutti trattati e valutati a fine periodo di conservazione.

Nel caso della pera sono state evidenziate differenze significative e a seguito del trattamento (p 0,001). La forza di compressione registrata a fine trattamento nel campione di pera è stata di 18,98 N (DS 3,30) e un GR(1)% di 50,39% e in genere differenze significative e tra frutto NT e T. La texture post trattamento del frutto, per tutto il periodo di conservazione, invece, non cambia in maniera significativa. Le forze registrate sono state rispettivamente per il campione T e T-FV di 18,98 N (3,30) e 16,08 N (2,44) mentre il GR (2)% di 57,97%, si rileva il valore ottenuto GR(1)% tra T vs NT a confermare il quanto detto.

Per quel che concerne la frutta, il campione T ha mostrato una resistenza alla forza applicata significativamente maggiore al campione NT (p 0,01), e in genere una differenza significativa tra i campioni non trattati e trattati (T e T-FV) (Grafico 11). In particolare, il campione T ha mostrato una polpa più soda e una maggiore consistenza in termini di durezza e elasticità a seguito del trattamento. Questa consistenza si è mantenuta per tutto il tempo di conservazione osservato e si è rilevata a quella del campione NT.

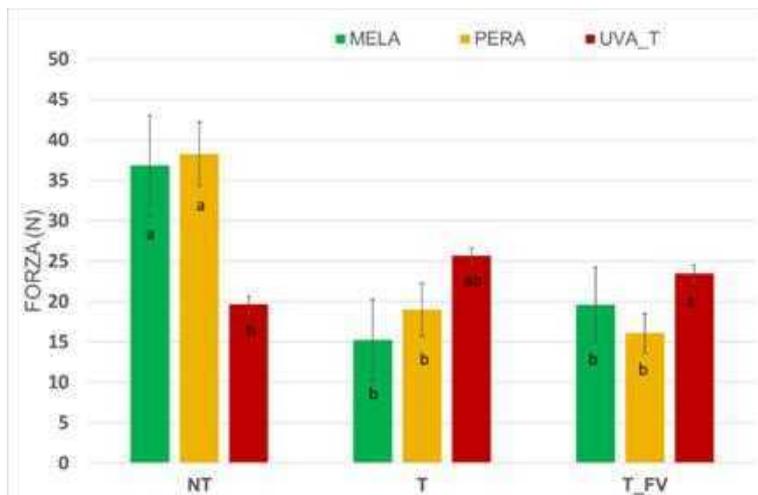
Questo comporta che è stato evidenziato anche nella ace onia in succo di ananas seppure il risultato non fosse, in quel caso, significativo.

Ta ella 46: Risultati relativi al test di compressione per la cedevolezza in succo di mela. Media, ANOVA-1 via, e variazione standard (DS). ***Media significativamente diverse (p 0,001); **Media significativamente diverse (p 0,01); n.s: non significativamente. Categorie: NON TRATTATO (NT), categoria TRATTATO (T), categoria TRATTATO A FINE VITA (T_FV), GR%: in percentuale di rottura. ANOVA-una via.

		NT	±DS	T	±DS	T_FV	±DS	FVALUE	GR (1)%	GR (2)%
MELA	F _{comp max} (N)	36,81	6,25	15,22	5,09	19,59	4,69	40,46***	58,66	46,79
PERA	F _{comp max} (N)	38,26	13,99	18,98	3,30	16,08	2,44	18,28***	50,39	57,97
UVA_T	F _{taglio max} (N)	19,66	3,07	25,66	1,87	23,45	4,57	6,54**		

*GR (1)% calcolato per T vs NT e GR (2)% calcolato per T-FV vs NT

Grafico 11: valori di forza e cedevolezza per categoria NON TRATTATO (NT), per categoria TRATTATO (T), categoria TRATTATO A FINE VITA (T_FV). Tu e -test. Lettere diverse indicano categorie significativamente diverse (p 0,05).



Analisi di variabilità (analisi di varianza o ANOVA)

Ta ella 47: composizione centesimale della cedevolezza in succo di mela

MACEDONIA IN SUCCO DI MELA	U.M.	HPP T0
Umidità	%	85,94
Carboidrati	g/100 g	11,9
Proteine	g/100 g	0,547
Fibre	g/100 g	1,5
Cloruro di sodio	g/100 g	< 0,01
Ceneri	%	<0,1
Grassi	g/100 g	0,13

La composizione centesimale della acetonia in succo di mela in linea con i valori di prodotti similari presenti in commercio.

Contenuti vitaminici

Tabella 48: contenuto vitaminico A e C nelle referenze acetonia in succo di mela

MACEDONIA IN SUCCO DI MELA	U.M.	NO HPP
acido ascorbico	mg/l	19
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	100
vitamina A totale	UI/Kg	2050
beta-carotene	mg/kg	0,1

Il contenuto vitaminico A e C è stato determinato solo nella referenza non trattata e risulta in linea con i valori di letteratura per la tipologia di prodotto.

A ai i mi ro io o i

Ta ella 49: e oluzione ei para etri icro iologici ella ace onia in succo i ela trattata urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T5	HPP T25	HPP T35	HPP T47
Microrganismi a 30°C	ufc/g	400	800	900	600
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
pH	unità di pH	3,96	3,9	3,71	4,22

I risultati delle analisi icro iologiche in icano che o po 47 giorni i conser azione la ace onia in succo i ela trattata in HPP non ostra alterazioni ei para etri icro iologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

Lanalisi escritti a ella ace onia in succo i ela ha pre isto li piego i una sche a escritti a con o ici attri uti:

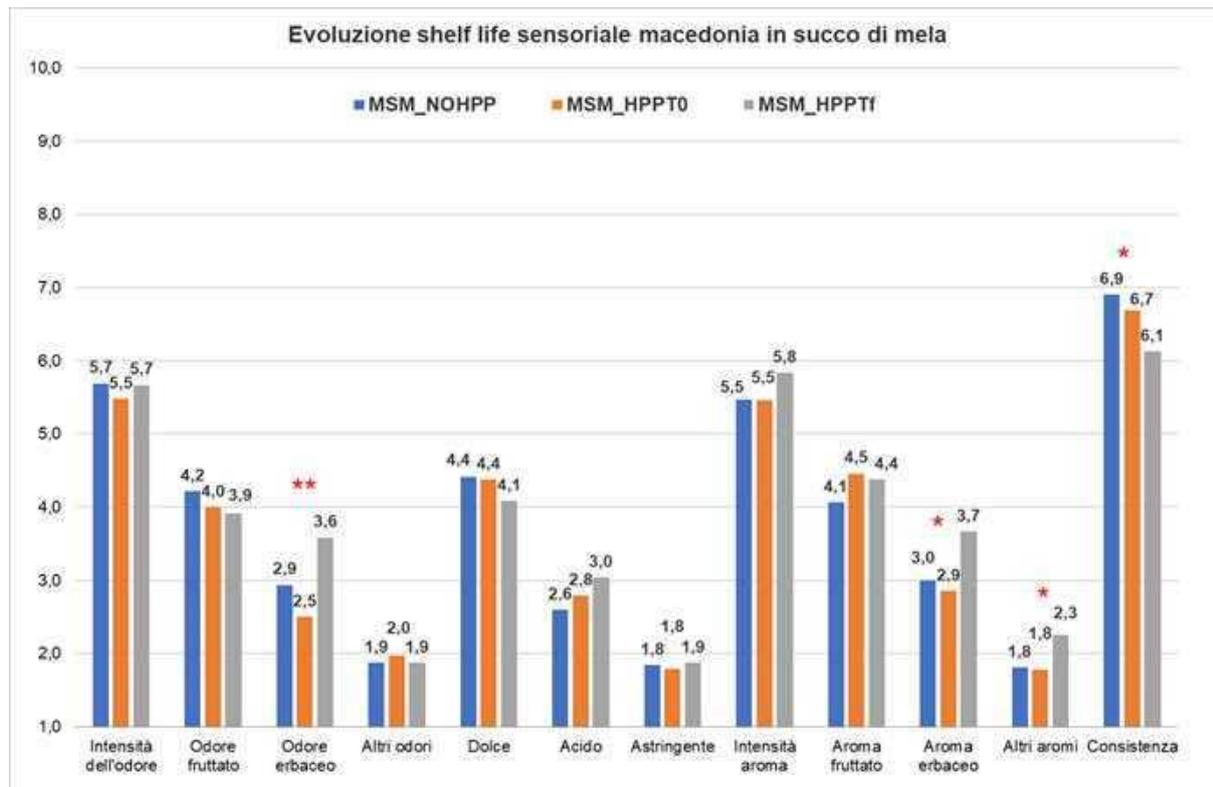
- 4 escrittori olfatti i (intensità ell o ore, o ore fruttato, o ore er aceo/ egetale, altri o ori);
- 3 gustati i (olce, aci o e astringente);
- 4 retrolfatti e-aro atiche (intensità ell aro a, aro a fruttato, aro a er aceo/ egetale, altri aro i);
- 1 tattile: consistenza

Gli attri uti sono stati alutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza ella sensazione, 10= assi a intensità ella sensazione). I giu ici hanno alutato tali escrittori su un aliquota i 20 gra i per ogni replica analizzata.

Il grafico 12 riporta le oluzione ella shelf-life sensoriale ella referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati el confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate ifferenze statistica ente significati e tra le tesi per quattro escrittori sensoriali: o ore/ar o a er aceo/ egetale, altri aro i e consistenza.

Grafico 12: evoluzione della shelf-life sensoriale della macedonia in succo di mela



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

L'odore/aroma complessivi sono risultati uguali nella tesi non trattata e trattata a T0 e T finale e il primo è poco superiore all'aroma a distanza intenso. L'odore/aroma fruttato è quello presente in precedenza (tra poco intenso e a distanza intenso) e i risultati sono pari in intensità nelle tre tesi. Segue l'odore erbaceo/vegetale percepito a livello poco intenso e leggermente superiore nella tesi trattata a fine shelf-life ($p < 0,01$). Gli odori negativi riferiti sono risultati appena percepibili in tutte le tesi. Il gusto dolce tende all'aroma e il risultato è stato accertato pari in intensità in tutte le referenze in studio. Il gusto acido è risultato poco intenso e paragonabile in tutte le tesi. Anche la sensazione trigeminale astringente è risultata uguale e appena percepibile nelle tre tesi.

L'aroma erbaceo poco intenso è stato percepito lieve e superiore nella purea trattata a fine shelf-life ($p < 0,05$).

Gli aromi negativi riferiti sono appena percepibili e lievi e superiori nella tesi trattata al termine della conservazione ($p < 0,05$). La consistenza è alta e cala leggermente nella tesi trattata alla fine della shelf-life rispetto alle altre due tesi.

MACEDONIA IN SUCCO DI ANANAS



Analisi colorimetrica

Tabella 50: valori L* a* b* della Macedonia in succo di ananas tratte spettrofotometricamente MINOLTA

NO HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
MSA1	48,55	-0,03	34,10	MSA1	39,78	0,80	29,41
MSA2	43,73	0,30	35,39	MSA2	38,15	0,81	28,60
MSA3	40,65	0,48	33,37	MSA3	38,56	1,07	29,36
Media	44,31	0,25	34,29	Media	38,83	0,89	29,12
Dev. St.	3,98	0,26	1,02	Dev. St.	0,85	0,15	0,45
HPP T1	L*	a*	b*	ID	L*	a*	b*
MSA1	43,57	0,38	31,28	MSA1	43,03	1,06	27,87
MSA2	39,69	0,37	30,91	MSA2	44,56	1,21	29,53
MSA3	40,92	0,30	31,52	MSA3	44,22	0,35	27,71
Media	41,39	0,35	31,24	Media	43,94	0,87	28,37
Dev. St.	1,98	0,04	0,31	Dev. St.	0,80	0,46	1,01

La tabella 50 riassume i valori e i delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di Macedonia in succo di ananas non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Tabella 51: valori di E tra campioni della macedonia in succo di ananas non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
MSA- No HPP T0	44,31	0,25	34,29	
MSA - HPP T0	38,83	0,89	29,12	7,56
MSA - HPP T1	41,39	0,35	31,24	3,37
MSA - HPP T finale	43,94	0,87	28,37	5,16
Media	42,12	0,59	30,75	
Dev. st	2,55	0,34	2,65	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 7,56; ciò indica che i colori sono decisamente diversi. In particolare, a seguito del trattamento HPP si ha lieve perdita di luminosità, un aumento dell'intensità del rosso e una diminuzione dell'intensità del giallo. Il valore di E pari a 3,37 ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 indica che i colori non sono significativamente diversi quindi, dopo 15 giorni di conservazione la macedonia in succo di ananas trattata in HPP non ha subito alterazioni di colore rispetto a T0. Confrontando invece il colore della referenza trattata a T0 con quella trattata a fine shelf-life il valore di E pari a 5,16 attesta che i colori sono decisamente diversi. Rispetto a T0, al termine della shelf-life pre ista la macedonia in succo di ananas presenta una maggiore luminosità e un minore intensità di giallo.

Procedura

Tabella 52: risultati relativi al test di compressione per la macedonia in succo di ananas. Media, Anno a-1, e variazione standard (DS). ***Meie significati a ente diverse (p 0,001); *Meie significati a ente diverse (p 0,05). Campione NON TRATTATO (NT), campione TRATTATO (T), campione TRATTATO A FINE VITA (T-FV), GR%: in percentuale di rottolimento. ANOVA-una via.

		NT ±DS	T ±DS	T-FV ±DS	FVALUE	GR(1)%	GR(2)%
MELA	F _{comp. max} (N)	36,89 5,54	15,38 4,15	14,13 3,60	56,41***	58,32	61,69
PERA	F _{comp. max} (N)	23,25 5,83	15,29 2,66	14,22 3,61	5,33*	34,23	38,82
ANANAS	F _{comp. max} (N)	8,75 1,49	6,79 2,09	5,73 0,76	5,89*	22,39	34,53
UVA_C	F _{comp. max} (N)	9,22 2,88		9,80 0,98	n.s		
UVA_T	F _{taglio max} (N)	17,53 3,68	19,17 3,59	20,97 4,87	n.s		

*GR (1)% calcolato per T vs NT e GR (2)% calcolato per T-FV vs NT

Risultati ottenuti sono stati ottenuti per i frutti (mela, pera, ananas, uva) della macedonia in succo di ananas. Per tutti i campioni sono state evidenziate differenze significative e per quel che riguarda le texture. Le differenze significative tra i campioni analizzati sono nel grafico 13. Con il trattamento HPP si osserva, in generale, un intenerimento dei tessuti di tutti i frutti considerati anche se l'entità della variazione nella consistenza era differente a seconda del tipo di frutto. La mela rappresenta il frutto maggiormente influenzato. Come si osserva nella Tabella 52, durante il test di compressione della mela NT è stata registrata una forza applicata (F_{comp. pr}) di 36,89 N (DS 5,54).

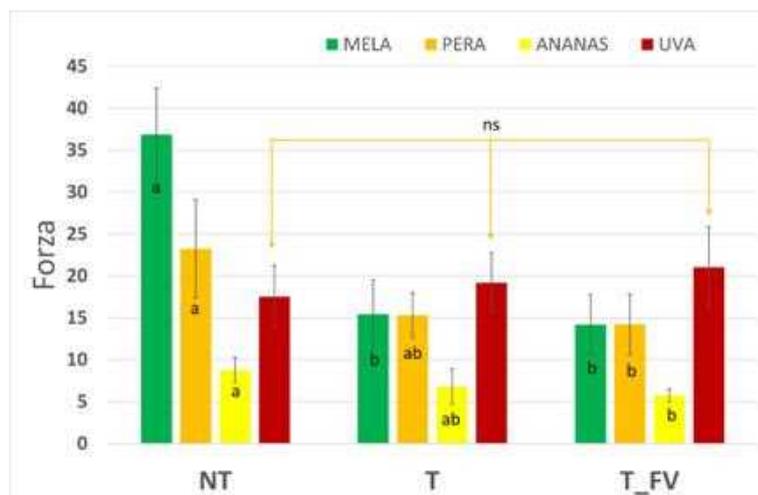
La stessa forza si è verificata durante il test di compressione sulle mele trattate, rispetto a quelle non trattate (15,38 N vs 14,15 e 14,13 N vs 13,60), e i valori sono stati significativamente inferiori nella polpa della melo sottoposta a trattamento in relazione alla melo NT ($p < 0,001$). GR(1)% e GR(2)% calcolati sono rispettivamente pari a 58,32% e 61,69%. Da questo si può concludere che l'intenerimento della melo fa seguito al trattamento applicato mentre il tempo di conservazione del frutto non sembra influenzarne la consistenza.

Mezzogiorno i risultati sono stati ottenuti per la pera e i valori sono stati significativamente inferiori tra i campioni (p < 0,05). Tuttavia, il trattamento questa volta sembra non incidere in maniera apprezzabile sulla consistenza della polpa della pera e, in particolare, non sono state evidenziate differenze significative tra T e NT mentre, al contrario, sono state evidenziate differenze significative tra T-FV e NT. Il GR(1)% e GR(2)% calcolati sono stati rispettivamente pari a 34,23% e 38,82% e i valori sono inferiori per la pera trattata rispetto a quello registrato per la melo trattata. Il risultato ottenuto non è del tutto chiaro, potrebbe essere legato al grado di maturazione del frutto al momento della partenza (23,25 N vs 5,83) o al tipo di frutto, oppure più probabilmente alla variabilità dei dati collezionati. Infatti, il lotto numero 5 (n. 5) collezionato, soprattutto per la pera, a causa della scarsità di pezzi di pera è stato difficile regolare su cui poter eseguire il test di compressione potrebbe essere la causa principale dei risultati ottenuti.

Il caso dell'ananas è stato il più interessante di quello osservato per la pera. Le forze di compressione (F_{comp}) registrate, rispettivamente pari a 8,75 N per l'ananas NT e 6,79 N per l'ananas T, non hanno evidenziato variazioni di consistenza del frutto a seguito del trattamento mentre è stato registrato un incremento dell'intenerimento della polpa del campione a fine conservazione (8,75 N vs 5,73 N).

Infine, per quel che concerne l'uva, seppure non sono state evidenziate differenze tra i campioni non trattati e trattati (T e T-FV), in linea generale, si può osservare un aumento della consistenza della polpa del frutto a fine processo e durante la conservazione. Questo risultato è stato osservato sia quando è stato eseguito un test di compressione (esplorativo) sia quando è stato eseguito il test di taglio.

Grafico 13: Valori di forza per i campioni NON TRATTATO (NT), per i campioni TRATTATO (T), per i campioni TRATTATO A FINE VITA (T-FV). Test t. Lettere diverse indicano campioni significativamente diversi ($p < 0,05$).



A a i i r i o a i

Ta ella 53: co posizione centesi ale ella ace onia in succo i ananas

MACEDONIA IN SUCCO ANANAS	U.M.	HPP T0
Umidità	%	86,1
Carboidrati	g/100 g	13,8
Proteine	g/100 g	< 0,5
Fibre	g/100 g	< 0,5
Cloruro di sodio	g/100 g	0,024
Ceneri	%	<0,1
Grassi	g/100 g	0,09

La co posizione centesi ale ella ace onia in succo i ananas in linea con i alori i pro otti si ilari presenti in co ercio.

Contenuti nutrizionali

Tabella 54: contenuto nutritivo in vitamina A e C nelle referenze merceologiche in succo di ananas

MACEDONIA IN SUCCO DI ANANAS	U.M.	NO HPP
acido ascorbico	mg/l	33
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	60
vitamina A totale	UI/Kg	1270

Il contenuto nutritivo in vitamina A e C è stato determinato solo nella referenza non trattata e risulta in linea con i valori di riferimento per la tipologia di prodotto.

Analisi microbiologiche

Tabella 55: evoluzione dei parametri microbiologici della merceologia in succo di ananas trattata durante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T5	HPP T25	HPP T35	HPP T47
Microrganismi a 30°C	ufc/g	400	800	900	600
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	rilevabile non	rilevabile non	rilevabile non	rilevabile non
Listeria monocytogenes	in 25 g unità di	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
pH	pH	3,96	3,9	3,71	4,22

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 47 giorni di conservazione la merceologia in succo di ananas trattata in HPP non mostra alterazioni dei parametri microbiologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi sensoriale della merceologia in succo di ananas ha previsto il piegare di una scheda di valutazione con i seguenti criteri:

- 4 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore eraceo/vegetale, altri odori);
- 3 gustativi (dolce, acido e astringente);
- 4 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma eraceo/vegetale, altri aromi);

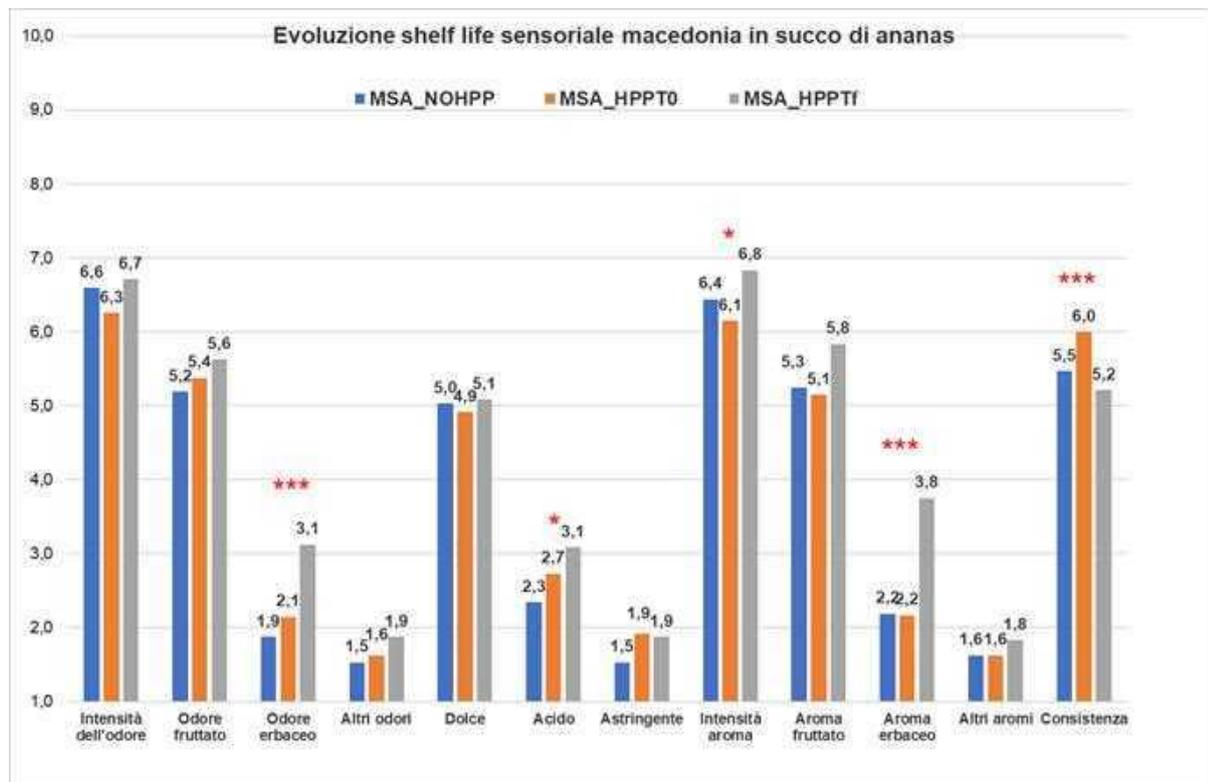
- 1 tattile: consistenza

Gli altri uti sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un' aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 14 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati nel confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per cinque descrittori sensoriali: odore eraceo/vegetale, gusto acido, intensità aromatica, aroma eraceo/vegetale e consistenza.

Grafico 14: evoluzione della shelf-life sensoriale della acetonia in succo di ananas



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 (p < 0,05 *; p < 0,01 **; p < 0,001 ***; n.s. nessuna differenza)

Lo score complessivo è risultato uguale nella tesi non trattata e trattata a T0 e T finale e tende ad essere alto. Lo score/aroma fruttato è quello presente in precedenza (poco superiore all'aroma a distanza intenso) e è risultato pari in intensità nelle tre tesi. Segue lo score eraceo/vegetale appena percepibile nella tesi non trattata e trattata a T0 e leggermente superiore nella tesi trattata a fine shelf-life (p < 0,001). Gli odori/aromi negativi riferiti sono risultati appena percepibili in tutte le tesi. Il gusto dolce è alto sulla scala di misura adottata e è stato riferito in pari intensità in tutte le referenze in studio. Il gusto acido è risultato inferiore nella acetonia non trattata, sale leggermente dopo il trattamento e al termine della conservazione (p < 0,05). La sensazione trigeminale astringente è risultata appena percepibile nelle tre tesi. L'intensità aromatica globale prossima all'aroma intenso è stata riferita leggermente superiore nella tesi trattata a T finale (p < 0,05).

La consistenza è alta nella acetonia non trattata e subito dopo il trattamento, mentre risulta lieve e inferiore a fine shelf-life (p < 0,001).

ANANAS IN SUCCO DI ANANAS



Analisi colorimetrica

Tabella 56: Valori L* a* b* della colorimetria in ananas in succo di ananas tratte spettrofotometricamente con MINOLTA

NO HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
ASA1	48,29	-0,08	36,10	ASA1	37,63	-0,02	29,87
ASA2	44,66	0,25	36,83	ASA2	38,08	0,90	31,94
ASA3	41,35	0,28	34,62	ASA3	37,71	0,43	30,86
Media	44,77	0,15	35,85	Media	37,81	0,44	30,89
Dev. St.	3,47	0,20	1,13	Dev. St.	0,24	0,46	1,04
HPP T1	L*	a*	b*	HPP T finale	L*	a*	b*
ASA1	38,03	-0,91	29,07	ASA1	43,19	-1,24	32,43
ASA2	38,71	-0,95	29,04	ASA2	41,05	-1,09	31,61
ASA3	38,89	-0,47	31,01	ASA3	42,17	-1,06	32,35
Media	38,54	-0,78	29,71	Media	42,14	-1,13	32,13
Dev. St.	0,45	0,27	1,13	Dev. St.	1,07	0,10	0,45

La tabella 56 riassume i valori delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di ananas in succo di ananas non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Tabella 57: Valori di E tra campioni della colorimetria in succo di ananas non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
ASA- No HPP T0	44,77	0,15	35,85	
ASA - HPP T0	37,81	0,44	30,89	8,55
ASA - HPP T1	38,54	-0,78	29,71	1,85
ASA - HPP T finale	42,14	-1,13	32,13	4,77
Media	40,81	-0,33	32,14	
Dev. st	3,24	0,74	2,66	

Nell'ananas in succo i valori di resistenza alla lacerazione e di consistenza risultano superiori. Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 8,55; ciò indica che i colori sono decisamente diversi. In particolare, a seguito del trattamento HPP si ha lieve perdita di luinosità, un aumento dell'intensità del rosso e una diminuzione dell'intensità del giallo. Il valore di E pari a 1,85 ottenuto confrontando la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 indica che la differenza di colore è percepibile attraverso un'attenta osservazione a significare che dopo 15 giorni di conservazione l'ananas in succo trattato in HPP non ha subito sostanziali alterazioni di colore rispetto a T0. Confrontando il colore della referenza trattata a T0 con quella trattata a fine shelf-life, il valore di E pari a 4,77 attesta che i colori non sono significativamente diversi, quindi, dopo 35 giorni di conservazione l'ananas in succo non presenta alterazioni di colore rispetto a T0.

Procedura sperimentale

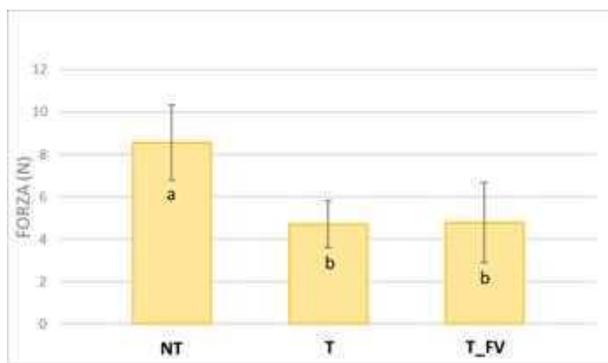
Tabella 58: risultati relativi al test di compressione per l'ananas in succo. Media, deviazione standard (DS). *** Medie significativamente diverse (p < 0,001). Campione NON TRATTATO (NT), campione TRATTATO (T), campione TRATTATO A FINE VITA (T-FV), GR%: intensità percentuale raggiunta. ANOVA-univariata. F-value

	NT	±DS	T	±DS	T_FV	±DS	F-value	GR(1*)%	GR(2*)%
$F_{comp\ max} (N)$	8,55	1,77	4,70	1,11	4,78	1,87	20,65***	44,96	44,05

*GR (1)% calcolato per T vs NT e GR (2)% calcolato per T-FV vs NT

Come si evidenzia nella Tabella 58, l'ananas nel campione NT mostra una resistenza alla forza applicata (F_{comp}), durante il test di compressione, pari a 8,55 N (DS 1,77). Questo valore, ottenuto come media di 15 misure, risultato significativamente più elevato rispetto ai valori di forza ottenuti per il campione T (4,70 N 1,11) e per il campione T-FV (4,78 N 1,87) (p < 0,001). Si osserva, dunque, nei campioni trattati un grado di raggiunta (GR%) che, tutta la vita, rimane inalterato durante la conservazione, fino alla fine della prova. Il valore di GR(1)% calcolato per il campione T vs NT risultato 44,98% mentre il GR(2)% per il campione T-FV vs NT risultato 44,05%. Come è evidente dai valori ottenuti, il tempo di conservazione nella confezione in succo di ananas dopo il trattamento sembra non influenzare la consistenza del frutto e, dunque, non si evidenziano differenze significative tra T e T-FV (Grafico 15).

Grafico 15: valori di forza media per campione NON TRATTATO (NT), per campione TRATTATO (T), campione TRATTATO A FINE VITA (T-FV). Test t. Lettere diverse indicano campioni significativamente diversi (p < 0,05).



A a i i r i o a i

Ta ella 59: co posizione centesi ale ell ananas in succo i ananas

ANANAS IN SUCCO ANANAS	U.M.	HPP T0
Umidità	%	85,8
Carboidrati	g/100 g	13,2
Proteine	g/100 g	< 0,5
Fibre	g/100 g	0,76
Cloruro di sodio	g/100 g	0,024
Ceneri	%	0,2
Grassi	g/100 g	0,07

La co posizione centesi ale ell ananas in succo i ananas in linea con i alori i pro otti si ilari presenti in co ercio.

Co o i i ami

Ta ella 60: contenuto i ita ina A e C nelle referenze ananas in succo i ananas

ANANAS IN SUCCO DI ANANAS	U.M.	NO HPP
acido ascorbico	mg/l	478
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	30
vitamina A totale	UI/Kg	580
beta-carotene	mg/kg	0,035

Il contenuto i ita ina A e C stato eter inato solo nella referenza non trattata e risulta in linea con i alori i i liografia per la tipologia i pro otto.

A a i i mi ro io o i

Ta ella 61: e oluzione ei para etri icro iologici ell ananas in succo i ananas trattata urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T5	HPP T25	HPP T35	HPP T47
Microrganismi a 30°C	ufc/g	<100	<100	1700	600
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
pH	unità di pH	4,08	3,08	3,74	3,87

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 47 giorni di conservazione l'ananas in succo di ananas trattato in HPP non mostra alterazioni nei parametri microbiologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi è scritta a dell'ananas in succo di ananas ha pre-istituito il piegò di una scheda scritta a con i criteri di valutazione:

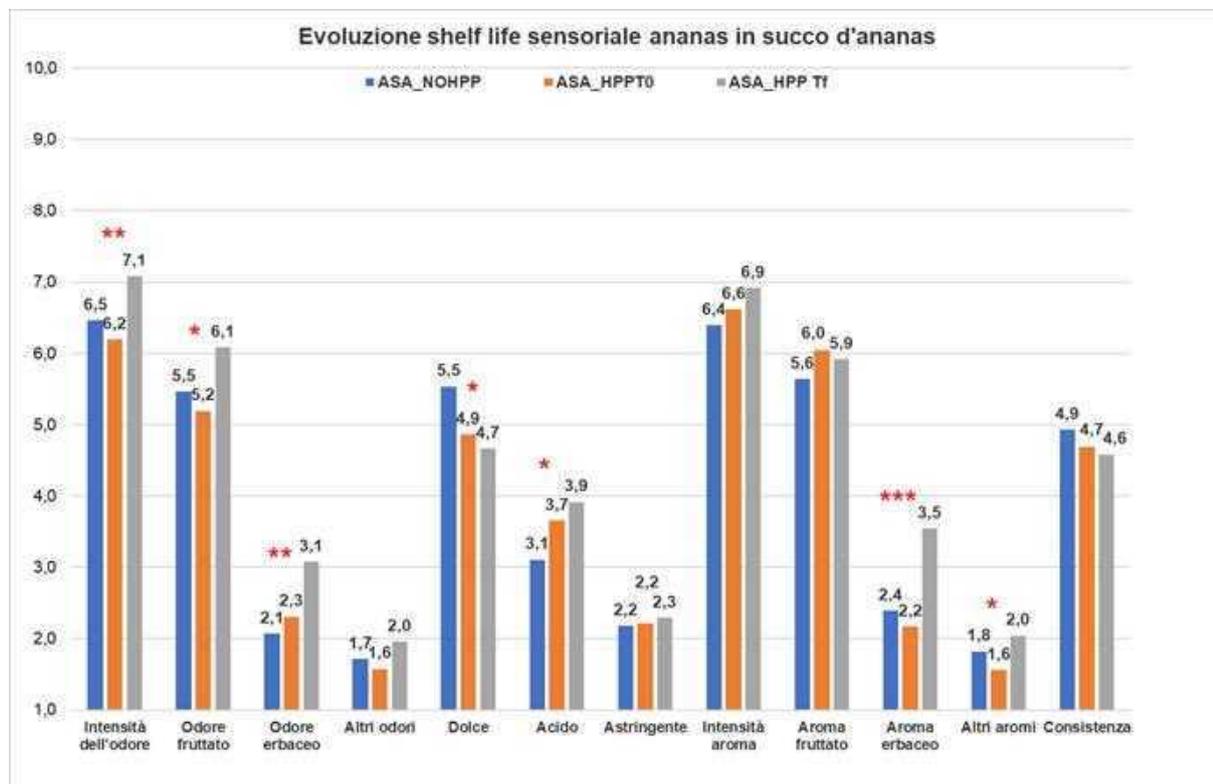
- 4 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore erbaceo/vegetale, altri odori);
- 3 gustativi (dolce, acido e astringente);
- 4 retrolfattivi e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma erbaceo/vegetale, altri aromi);
- 1 tattile: consistenza

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 16 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per la quasi totalità dei descrittori sensoriali considerati a eccezione di: altri odori, astringente, intensità aroma, aroma fruttato e consistenza.

Grafico 16: evoluzione della shelf-life sensoriale dell'ananas in succo di ananas



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

Lo ore complessivo risultato leggermente superiore nella tesi trattato a fine shelf-life e pari al valore intenso ($p < 0,01$). Lo stesso andamento si registra per lo ore fruttato che quello precedente, a livello di distanza intenso nelle tesi non trattato e trattato a T0 e appena superiore al termine della conservazione ($p < 0,05$). Segue lo ore eraceo/vegetale appena percepibile nella tesi non trattato e trattato a T0 e leggermente superiore nella tesi trattato a fine shelf-life ($p < 0,01$). Gli odori negativi riferentato sono risultati appena percepibili in tutte le tesi. Il gusto dolce stato riferito prossimo al valore medio sulla scala di misura adottata nelle due tesi trattato, mentre nel non trattato un poco superiore ($p < 0,05$). Il gusto acido e il asso e risultato un poco inferiore nella tesi non trattata ($p < 0,05$). La sensazione trigeminale astringente risultata appena percepibile in tutte le referenze in studio. L'intensità aromatica globale prossima al valore intenso, segue l'aroma fruttato di intensità poco inferiore; entrambi i descrittori sono risultati stabili nelle tre tesi. L'aroma eraceo/vegetale appena percepibile nella tesi non trattato e trattato a T0 leggermente superiore nella tesi trattato a fine shelf-life ($p < 0,001$). Gli aromi negativi riferentato sono lievemente superiori nell'ananas in succo trattata al termine della conservazione rispetto alle altre due tesi ($p < 0,05$), pur restando sempre al di sotto della soglia di accettabilità. La consistenza tenace al valore medio sulla scala di misura impiegata e rimane stabile nelle tre tesi.

PUREE: PUREA DI MELA

Analisi colorimetrica

Tabella 62: valori L^* a^* b^* della purea mela tra le tre spettrofotometrie MINOLTA

No HPP	L^*	a^*	b^*	HPP T0	L^*	a^*	b^*
PM1	40,55	-4,39	18,09	PM1	40,57	-4,60	17,24
PM2	40,35	-4,37	18,35	PM2	41,16	-4,57	16,82
PM3	40,37	-4,42	17,55	PM3	40,95	-4,54	16,69
Media	40,42	-4,39	18,00	Media	40,89	-4,57	16,92
Dev. St.	0,11	0,03	0,41	Dev. St.	0,30	0,03	0,29

HPP T1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
PM1	41,20	-4,21	17,44	PM1	40,59	-3,98	17,51
PM2	41,64	-4,34	17,78	PM1	40,80	-4,01	17,41
PM3	41,22	-4,35	17,32	PM1	40,53	-4,08	17,18
Media	41,35	-4,30	17,51	Media	40,64	-4,02	17,37
Dev. St.	0,25	0,08	0,24	Dev. St.	0,14	0,05	0,17

La tabella 62 riassume i valori delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di purea di melo non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 inter e T finale).

I valori di deviazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Tabella 63: Valori di E tra campioni della purea di melo non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PM - No HPP T0	40,42	-4,39	18,00	
PM - HPP T0	40,89	-4,57	16,92	1,19
PM- HPP T1	41,35	-4,30	17,51	0,80
PM- HPP T finale	40,64	-4,02	17,37	0,75
Media	40,83	-4,32	17,45	
Dev. st	0,40	0,23	0,45	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 1,19; ci indica che la differenza dei colori percepiti è solo attraverso un'attenta osservazione; sostanzialmente il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. In ecce il valore di E ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e quella trattata T finale in tutti i casi inferiore a 1 a indicare che i colori sono apparentemente uguali e che durante la conservazione non ci sono variazioni di colore rilevabili all'occhio umano.

Procedura

La consistenza della purea di melo eterogenea e inerte il consistometro Bostic ha fornito i risultati riportati in tabella 64.

Tabella 64: consistenza della purea di melo (campioni percorsi al campione in 30 secondi)

	No HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PM	2	3,5	1,5

Dopo il trattamento HPP la purea di melo appare più fluida rispetto alla referenza non trattata. La purea di melo trattata al termine della shelf-life subisce invece un leggero rassamento.

A a i i r i o a i

Ta ella 65: co posizione centesi ale ella purea i ela

PUREA DI MELA	U.M.	HPP T0
Umidità	%	82,5
Carboidrati	g/100 g	11,5
Proteine	g/100 g	0,3
Fibre	g/100 g	2,4
Cloruro di sodio	g/100 g	< 0,01
Ceneri	%	0,32
Grassi	g/100 g	< 0,5

La co posizione centesi ale ella purea i ela in linea con i alori i pro otti si ilari presenti in co ercio.

Co o i i ami

Ta ella 66: contenuto i ita ina A e C nelle referenze purea i ela

PUREA DI MELA	U.M.	NO HPP T2	HPP T6	HPP T45
acido ascorbico	mg/l	200	85	8
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	833	950	643
vitamina A (retinolo)	mg/kg	<0.5	0,5	0,51
vitamina A totale	UI/Kg	83	6167	3033
beta-carotene	mg/kg	0,5	2,7	0,8

Il contenuto i aci o ascor ico si ri uce con il tratta ento e urante la conser azione. Il contenuto i ita ina A e el suo precursore eta-carotene nella purea i ela non trattata e trattata si ile e ri ane a astanza sta ile anche a fine shelf-life.

A a i i m i r o i o o i

Ta ella 67: e oluzione ei para etri icro iologici ella purea i ela trattata urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T1	HPP T30	HPP T45	HPP T63
Microrganismi a 30°C	ufc/g	<100	330000	<100	<100
Batteri lattici mesofili	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
pH	unità di pH	3,55	3,53	3,61	3,62

I risultati delle analisi icro iologiche in icano che o po 63 giorni i conser azione la purea i ela trattata in HPP non ostra alterazioni ei para etri icro iologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

Lanalisi escritti a ella purea i ela ha pre isto li piego i una sche a escritti a con un ici attri uti:

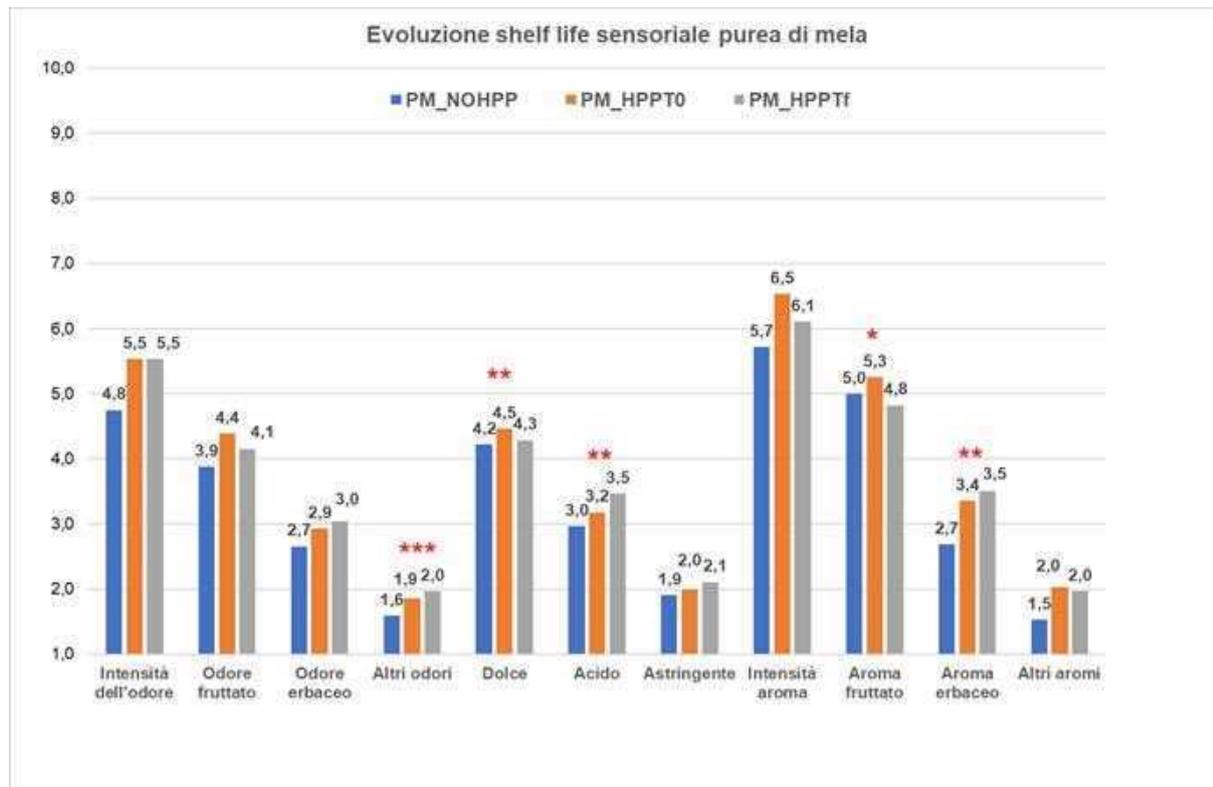
- 4 escrittori olfatti i (intensità ell o ore, o ore fruttato, o ore er aceo/ egetale, altri o ori);
- 3 gustati i (olce, aci o e astringente);
- 4 retrolfatti e-aro atiche (intensità ell aro a, aro a fruttato, aro a er aceo/ egetale, altri aro i);

Gli attri uti sono stati alutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza ella sensazione, 10= assi a intensità ella sensazione). I giu ici hanno alutato tali escrittori su un aliquota i 20 gra i per ogni replica analizzata.

Il grafico 17 riporta le oluzione ella shelf-life sensoriale ella referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati el confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate ifferenze statistica ente significati e tra le tesi per cinque escrittori sensoriali: altri o ori, gusti olce e aci o, aro a fruttato e aro a er aceo/ egetale.

Grafico 17: Evoluzione shelf-life sensoriale della purea di mela



Significatività secondo il test di Duncan 0,05 (p < 0,05 *; p < 0,01 **; p < 0,001 ***; n.s. nessuna differenza)

Lo odore complessivo è risultato uguale nella tesi trattato e non trattato a T0 e T finale e prossimo al valore a stanza intenso. Lo odore fruttato è quello presente in ante (tra poco intenso e a stanza intenso) e risultato pari intensità nelle tre tesi. Segue lo odore erbaceo/vegetale percepito allo stesso modo in tutte le tesi. Gli odori negativi riferentato sono risultati più intensi nelle tesi trattato a T0 e T finale rispetto al non trattato (p < 0,001) pur restando appena percepibili e ben al di sotto della soglia di accettabilità. Il gusto dolce tende al valore medio sulla scala di misura e stato riferito un poco più intenso nella purea di mela trattata a T0 (p < 0,01). Il gusto acido è risultato leggermente più intenso nella purea trattata a fine conservazione (p < 0,01) pur attestandosi su valori medio bassi per tutte le tesi. La sensazione trigeminale astringente è appena percepibile e stabile in tutte le tesi.

L'aroma complessivo è risultato uguale nella tesi trattato e non trattato a T0 e T finale e poco preso tra a stanza intenso e intenso. L'aroma fruttato è poco superiore nella purea trattata a T0 (p < 0,05) si attesta sul valore a stanza intenso per tutti i campioni in analisi.

L'aroma erbaceo è poco intenso e stato percepito lievemente superiore nella due tesi trattate (p < 0,01).

Gli aromi negativi riferentato sono appena percepibili e pari intensità in tutte e tre le tesi.

PUREE: PUREA DI PERA

Analisi colorimetrica

Tabella 68: valori L* a* b* della purea di pera tra le tre spettrofotometrie MINOLTA

No HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
PP1	45,67	-0,57	17,98	PP1	44,61	-0,12	18,78
PP2	45,47	-0,59	17,34	PP2	44,82	-0,48	17,82
PP3	45,83	-0,56	17,70	PP3	45,00	-0,29	18,87
Media	45,66	-0,57	17,67	Media	44,81	-0,30	18,49
Dev. St.	0,18	0,02	0,32	Dev. St.	0,20	0,18	0,58
HPP T1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
PP1	45,69	-0,24	18,78	PP1	45,59	-1,26	17,49
PP2	45,85	-0,60	18,25	PP2	45,83	-1,08	18,60
PP3	45,64	-0,36	18,72	PP3	45,40	-1,19	17,92
Media	45,73	-0,40	18,58	Media	45,61	-1,18	18,00
Dev. St.	0,11	0,18	0,29	Dev. St.	0,22	0,09	0,56

La tabella 68 riassume i valori delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di purea di pera non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 inter e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Ta ella 69: alori i E tra ca pion i ella purea i pera non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PP No HPP T0	45,66	-0,57	17,67	
PP - HPP T0	44,81	-0,30	18,49	1,21
PP - HPP T1	45,73	-0,40	18,58	0,93
PP - HPP T finale	45,61	-1,18	18,00	1,28
Media	45,45	-0,61	18,19	
Dev. st	0,43	0,39	0,43	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto ista ella percezione ei colori, il valore i E risulta pari 1,21; ci indica che la differenza ei colori percepibile solo attraverso un'attenta osservazione; sostanzialmente il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. Il valore i E ottenuto confrontato la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 è inferiore a 1 a indicare che i colori sono apparentemente uguali e che durante i primi quindici giorni i shelf-life non ci sono variazioni di colore rilevabili all'occhio umano. Il valore i E ottenuto confrontato la referenza trattata a T1 con la referenza trattata a T finale risulta pari 1,28; ci indica che la differenza ei colori percepibile solo attraverso un'attenta osservazione; sostanzialmente dopo 45 giorni di conservazione la purea di pera non mostra alterazioni di colore.

Proprietà organoleptiche

La consistenza della purea alla pera eterinata e iante il consistente i Bostic ha fornito i risultati riportati in ta ella 70.

Ta ella 70: consistenza della purea di pera (c percorsi al campione in 30 secondi)

	No HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PP	1,25	1,5	0,3

Il trattamento HPP a T0 non altera la consistenza della purea di pera che resta sostanzialmente stabile; mentre si registra un rasso amento al termine della shelf-life.

Analisi organoleptiche

Ta ella 71: composizione centesimale della purea di pera

PUREA DI PERA	U.M.	HPP T0
Umidità	%	87,4
Carboidrati	g/100 g	12
Proteine	g/100 g	0,5
Fibre	g/100 g	2,8
Cloruro di sodio	g/100 g	< 0,01
Ceneri	%	0,4
Grassi	g/100 g	< 0,5

La composizione centesimale della purea di pera in linea con i valori proiettati presenti in commercio.

Contenuti vitaminici

Tabella 72: contenuto vitaminico A e C nelle referenze purea di pera

PUREA DI PERA	U.M.	NO HPP T2	HPP T6	HPP T45
acido ascorbico	mg/l	11	36	12
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	620	550	613
vitamina A (retinolo)	mg/kg	0,62	0,55	0,58
vitamina A totale	UI/Kg	2067	1833	2267
beta-carotene	mg/kg	<0.2	<0.2	0,2

Il contenuto vitaminico ascorbico pressoché uguale nelle tre tesi. Il contenuto vitaminico A e del suo precursore beta-carotene nella purea di pera non trattata e trattata si rileva e rimane a distanza stabile anche a fine shelf-life.

Analisi microbiologiche

Tabella 73: evoluzione dei parametri microbiologici della purea di pera trattata durante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T7	HPP T29	HPP T46	HPP T60
Microrganismi a 30°C	ufc/g	6600	<100	<100	<100
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile	non rilevabile
pH	unità di pH	3,94	3,76	3,82	3,79

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 60 giorni di conservazione la purea di pera trattata in HPP non mostra alterazioni dei parametri microbiologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi è scritta a quella pura di pera ha preso in considerazione i pieghe di una scheda scritta a con unici attributi:

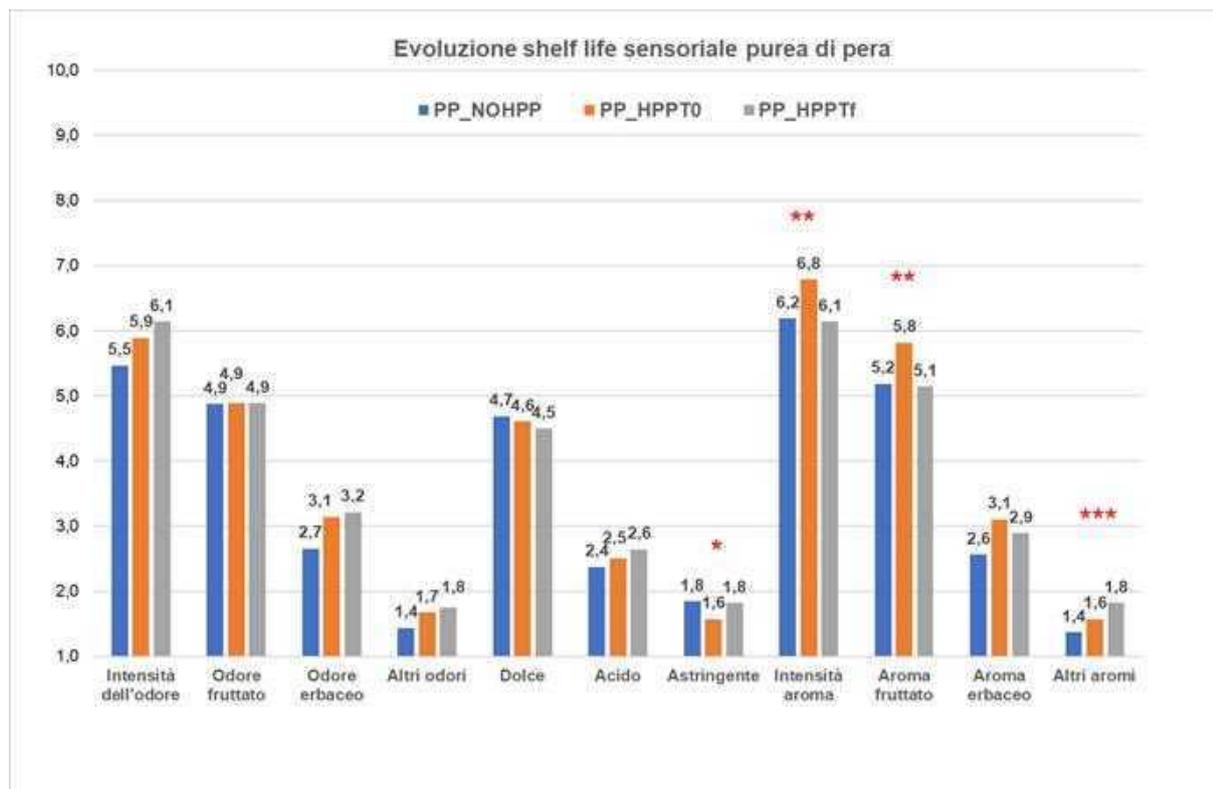
- 4 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore erbaceo/vegetale, altri odori);
- 3 gustativi (dolce, acido e astringente);
- 4 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma erbaceo/vegetale, altri aromi).

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 18 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati nel confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi solo per quattro descrittori sensoriali: astringente, intensità aroma, aroma fruttato e altri aromi.

Grafico 18: evoluzione della shelf-life sensoriale della pura di pera



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

L'odore complessivo è risultato uguale nella tesi trattata e non trattata a T0 e T finale e compreso tra abbastanza intenso e intenso. L'odore fruttato è quello presente in tutte e tre le tesi. Segue l'odore erbaceo/vegetale percepito abbastanza intenso e risultato simile nelle tre tesi. Gli odori negativi riferentato sono appena percepibili e di pari intensità in tutte e tre le tesi. Il gusto dolce tende alalore e lo sulla scala di misura è stato accertato di pari intensità nei campioni in studio. Il gusto acido è poco intenso in tutte le tesi.

La sensazione trigeminale astringente appena percepibile e risulta leggermente inferiore nella purea trattata a T0 ($p < 0,05$). L'aroma complessivo si attesta tra a distanza intenso e intenso nella purea non trattata e in quella trattata a fine shelf-life; risulta intenso nella tesi trattata a T0 ($p < 0,01$). L'aroma fruttato è stato percepito a livello a distanza intenso in tutte le tesi; risulta un poco superiore nella purea trattata a T0 ($p < 0,01$). L'aroma eraceo/vegetale è stato percepito a livello un poco intenso in tutte le tesi. Gli aromi negativi riferiti sono risultati più intensi nelle tesi trattate a T0 e T finale rispetto al non trattato ($p < 0,001$) pur restando in tutti i casi appena percepibili e ben al di sotto della soglia di accettabilità.

PUREE: PUREA AI FRUTTI ROSSI

Analisi colorimetrica

Tabella 74: valori L^* , a^* , b^* della purea ai frutti rossi tratte spettrofotometricamente con MINOLTA

No HPP				HPP T0			
	L^*	a^*	b^*		L^*	a^*	b^*
PFR1	17,67	26,76	10,09	PFR1	20,75	22,32	7,27
PFR2	18,15	26,36	10,22	PFR2	22,63	21,45	6,82
PFR3	17,70	26,36	9,77	PFR3	19,58	23,07	7,49
Media	17,84	26,49	10,03	Media	20,99	22,28	7,19
Dev. St.	0,27	0,23	0,23	Dev. St.	1,54	0,81	0,34
HPP T1				HPP Tfinale			
	L^*	a^*	b^*		L^*	a^*	b^*
PFR1	17,21	26,45	9,19	PFR1	17,82	27,37	10,26
PFR2	16,84	26,68	9,14	PFR2	19,12	27,45	9,76
PFR3	17,25	26,01	8,72	PFR3	18,27	27,63	9,93
Media	17,10	26,38	9,02	Media	18,40	27,48	9,98
Dev. St.	0,23	0,34	0,26	Dev. St.	0,66	0,13	0,25

La tabella 74 riassume i valori e i delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di purea ai frutti rossi non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di percezione stanno a indicare che non risultano eccessive differenze tra le referenze campione e quelle trattate a T0 e tra quelle trattate a T1 e T finale rispetto a T0.

Tabella 75: Valori di E tra campioni della purea ai frutti rossi non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PFR No HPP T0	17,84	26,49	10,03	
PFR - HPP T0	20,99	22,28	7,19	5,97
PFR - HPP T1	17,10	26,38	9,02	5,94
PFR - HPP T finale	18,40	27,48	9,98	6,44
Media	18,58	25,66	9,06	
Dev. st	1,69	2,31	1,33	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 e la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e con la referenza trattata a T finale, al punto di vista della percezione dei colori, i valori di E risultano in tutti i casi maggiori di 5 a indicare che i colori sono decisamente diversi. La purea ai frutti rossi trattata a T0 si discosta dalle altre tesi perché appare più luminosa e con intensità di rosso e giallo inferiori. Questa differenza seppure piccola alla luce della omogeneità della materia prima della referenza trattata a T0 rispetto alle altre referenze non trattate in HPP. Infatti, se calcoliamo i valori di E, confrontando la tesi non trattata e quella trattata a T1 e la referenza T1 con quella a T finale, risultano rispettivamente 1,26 e 1,96 a dimostrazione che il colore resta stabile sia a seguito del trattamento sia durante i 45 giorni di conservazione.

Proprietà fisiche

La consistenza della purea ai frutti rossi determinata mediante il consistometro Bostich ha fornito i risultati riportati in tabella 76.

Tabella 76: consistenza della purea ai frutti rossi (campioni percorsi al campione in 30 secondi)

	No HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PFR	5,0	5,0	1,8

Il trattamento HPP a T0 non altera la consistenza della purea ai frutti rossi che resta sostanzialmente stabile; mentre si assiste a un rasoio a tutto al termine della shelf-life.

A a i r i o a i

Ta ella 77: co posizione centesi ale ella purea ai frutti rossi

PUREA AI FRUTTI ROSSI	U.M.	HPP T0
Umidità	%	85
Carboidrati	g/100 g	8,5
Proteine	g/100 g	0,3
Fibre	g/100 g	4,0
Cloruro di sodio	g/100 g	< 0,01
Ceneri	%	0,4
Grassi	g/100 g	< 0,5

La co posizione centesi ale ella purea ai frutti rossi in linea con i alori i pro otti si ilari presenti in co ercio.

Co o i i ami

Ta ella 78: contenuto i ita ina A e C nelle referenze purea ai frutti rossi

PUREA AI FRUTTI ROSSI	U.M.	NO HPP T2	HPP T6	HPP T45
acido ascorbico	mg/l	238	12	92
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	200	233	200
vitamina A (retinolo)	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
vitamina A totale	UI/Kg	2000	2333	2000
beta-carotene	mg/kg	1,2	1,4	1,2

Il contenuto i aci o ascor ico cala a seguito el tratta ento HPP. Il contenuto i ita ina A e el suo precursore eta-carotene nella purea ai frutti rossi non trattata e trattata si ile e ri ane a astanza sta ile anche a fine shelf-life.

A a i i mi ro io o i

Ta ella 79: e oluzione ei para etri icro iologici ella purea ai frutti rossi trattata urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T7	HPP T29	HPP T46	HPP T60
Microrganismi a 30°C	ufc/g	23000	7000	400	500
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Lieviti	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
pH	pH	3,53	3,42	3,5	3,43

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 60 giorni di conservazione la purea ai frutti rossi trattata in HPP non mostra alterazioni nei parametri microbiologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi sensoriale della purea ai frutti rossi ha previsto il profilo di una scheda sensoriale con unici attributi:

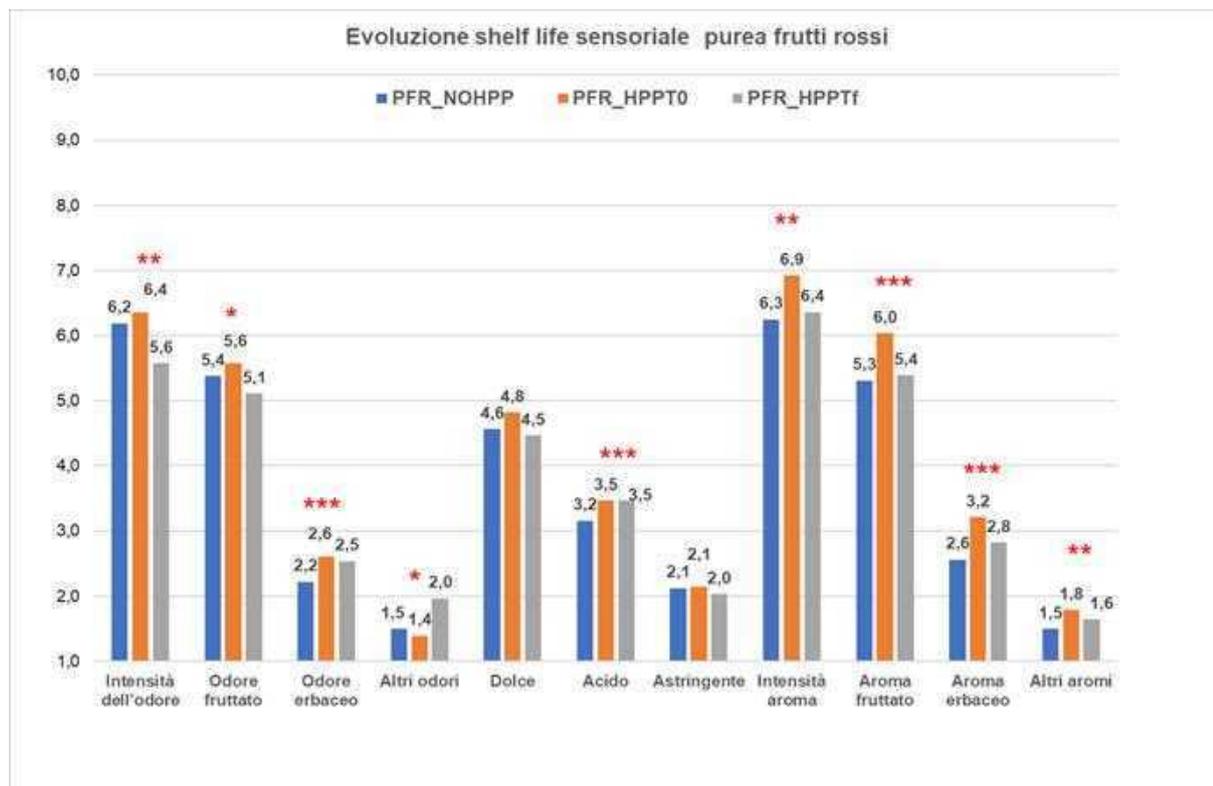
- 4 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore erbaceo/vegetale, altri odori);
- 3 gustativi (dolce, acido e astringente);
- 4 retrofatti e-aromatiche (intensità aroma, aroma fruttato, aroma erbaceo/vegetale, altri aromi).

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 19 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per la quasi totalità dei descrittori sensoriali considerati a eccezione del gusto dolce e sensazione trigeminale astringente.

Grafico 19: evoluzione della shelf-life sensoriale della purea ai frutti rossi



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 (p < 0,05 *; p < 0,01 **; p < 0,001 ***; n.s. nessuna differenza)

L'odore complessivo è compreso tra abbastanza intenso e intenso e inibisce nella tesi trattata a T finale (p < 0,01). Anche l'odore fruttato che quello pre o inante, a livello abbastanza intenso, cala leggermente nella tesi trattata a fine shelf-life (p < 0,05). Segue l'odore erbaceo/vegetale

percepito a li ello poco intenso in tutte le tesi e risultato inferiore nella purea non sottoposta a trattamento (p < 0,001). Gli odori negativi riferiti sono stati percepiti poco più intensi nella tesi trattato a fine conservazione (p < 0,05); tuttavia restano al di sotto della soglia di accettabilità per tutte e tre le tesi. Il gusto dolce tende a prevalere e lo sulla scala di misura è stato accertato di pari intensità nei campioni in studio. Il gusto acido è poco intenso in tutte le tesi e si accentua lievemente con il trattamento (p < 0,001) per poi restare stabile durante la conservazione. La sensazione trigeminale astringente è appena percepibile e stabile in tutte le tesi.

L'aroma complessivo compreso tra l'astanza intenso e intenso risulta assai alto nella tesi trattato a T0 (p < 0,01). Anche l'aroma fruttato che quello precedente, a li ello a astanza intenso, aumenta leggermente nella tesi trattato a T0 (p < 0,001). L'aroma eraceo/vegetale percepito a li ello poco intenso in tutte le tesi e risultato più alto nella purea sottoposta a trattamento a T0 (p < 0,001). Gli aromi negativi riferiti sono risultati leggermente più intensi nelle tesi trattato a T0 (p < 0,01) pur restando appena percepibili e in alcuni sotto la soglia di accettabilità.

PUREE: PUREA ALL'ANANAS

Analisi colorimetrica

Tabella 80: valori L* a* b* della purea all'ananas tra le spettrofotometrie MINOLTA

No HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
PA1	42,62	0,21	31,88	PA1	44,04	-1,12	32,48
PA2	42,49	0,22	31,59	PA2	42,87	-1,12	31,44
PA3	42,94	0,53	32,52	PA3	43,18	-1,01	31,78
Media	42,68	0,32	32,00	Media	43,36	-1,08	31,90
Dev. St.	0,23	0,18	0,48	Dev. St.	0,61	0,06	0,53

HPP T1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
PA1	40,95	-1,24	26,03	PA1	40,38	-1,93	27,17
PA2	40,22	-1,51	25,67	PA2	38,37	-1,99	26,23
PA3	40,12	-1,49	25,56	PA3	37,90	-1,96	25,74
Media	40,43	-1,41	25,75	Media	38,88	-1,96	26,38
Dev. St.	0,45	0,15	0,25	Dev. St.	1,32	0,03	0,73

La tabella 80 riassume i valori delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di purea all'ananas non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di deviazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Tabella 81: valori di E tra campioni della purea all'ananas non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PA No HPP T0	42,68	0,32	32,00	
PA - HPP T0	43,36	-1,08	31,90	1,56
PA - HPP T1	40,43	-1,41	25,75	6,82
PA - HPP T finale	38,88	-1,96	26,38	7,16
Media	41,34	-1,03	29,01	
Dev. st	2,06	0,97	3,41	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 1,56; ci indica che la differenza dei colori percepibile solo attraverso un'attenta osservazione; sostanzialmente il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. I valori di E ottenuti confrontando la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e con la referenza trattata a T finale, al punto di vista della percezione dei colori, risultano in tutti i casi superiori a 5 a indicare che i colori sono decisamente diversi. Dopo il trattamento e durante la conservazione si assiste a una riarizzazione della luminosità e dell'intensità di giallo. Queste variazioni sono comunque minime e non incidono sull'accettabilità del prodotto che risulta ancora idoneo dopo 45 giorni di conservazione.

Procedimenti

La consistenza della purea all'ananas eterogenea e inerte il consistometro Bostich ha fornito i risultati riportati in tabella 82.

Tabella 82: consistenza della purea all'ananas (campioni percorsi al campione in 30 secondi)

	No HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PA	7,0	5,5	6,0

Il trattamento HPP influisce un po' sulla fluidità della purea all'ananas. La consistenza nella referenza trattata a fine shelf-life non sembra variare rispetto a T0.

A a i i r i o a i

Ta ella 83: co posizione centesi ale ella purea all ananas

PUREA ALL ANANAS	U.M.	HPP T0
Umidità	%	86,4
Carboidrati	g/100 g	10,0
Proteine	g/100 g	0,5
Fibre	g/100 g	1,0
Cloruro di sodio	g/100 g	0,005
Ceneri	%	0,39
Grassi	g/100 g	< 0,05

La co posizione centesi ale ella purea all ananas in linea con i alori i pro otti si ilari presenti in co ercio.

Co o i i ami

Ta ella 84: contenuto i ita ina A e C nelle referenze purea all ananas

PUREA ALL ANANAS	U.M.	NO HPP
acido ascorbico	mg/l	478
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	30
vitamina A totale	UI/Kg	580
beta-carotene	mg/kg	0,035

Il contenuto i ita ina A e C stato eter inato solo nella referenza non trattata e risulta in linea con i alori i i liografia per la tipologia i pro otto.

A a i i mi ro io o i

Ta ella 85: e oluzione dei para etri icro iologici ella purea all ananas trattata urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP				
		T1	HPP T15	HPP T30	HPP T45	HPP T60
Mi ror a i mi a 30 C	ufc/g	<100	<100	<100	<100	<100
Ba r i a i i m o i i	ufc/g	<100	<100	<100	<100	<100
Ba r i a a r o i o i o r i o r i	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
Ba i r r o	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
E r o a r i a a	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
E r i i a o i a - r o i a i o i i a	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
S a i o o i o a a i o i i i	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
L i i i	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
M	ufc/g	<10	<10	<10	<10	<10
S a m o a	in 25 g	non rilevabile				
L i r i a m o o o	in 25 g	non rilevabile				
H	Unità i pH	3,41	3,48	3,33	3,45	3,28

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 60 giorni di conservazione la purea all'ananas trattata in HPP non mostra alterazioni nei parametri microbiologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi descritta della purea all'ananas ha previsto il piegare di una scheda descritta con unici attributi:

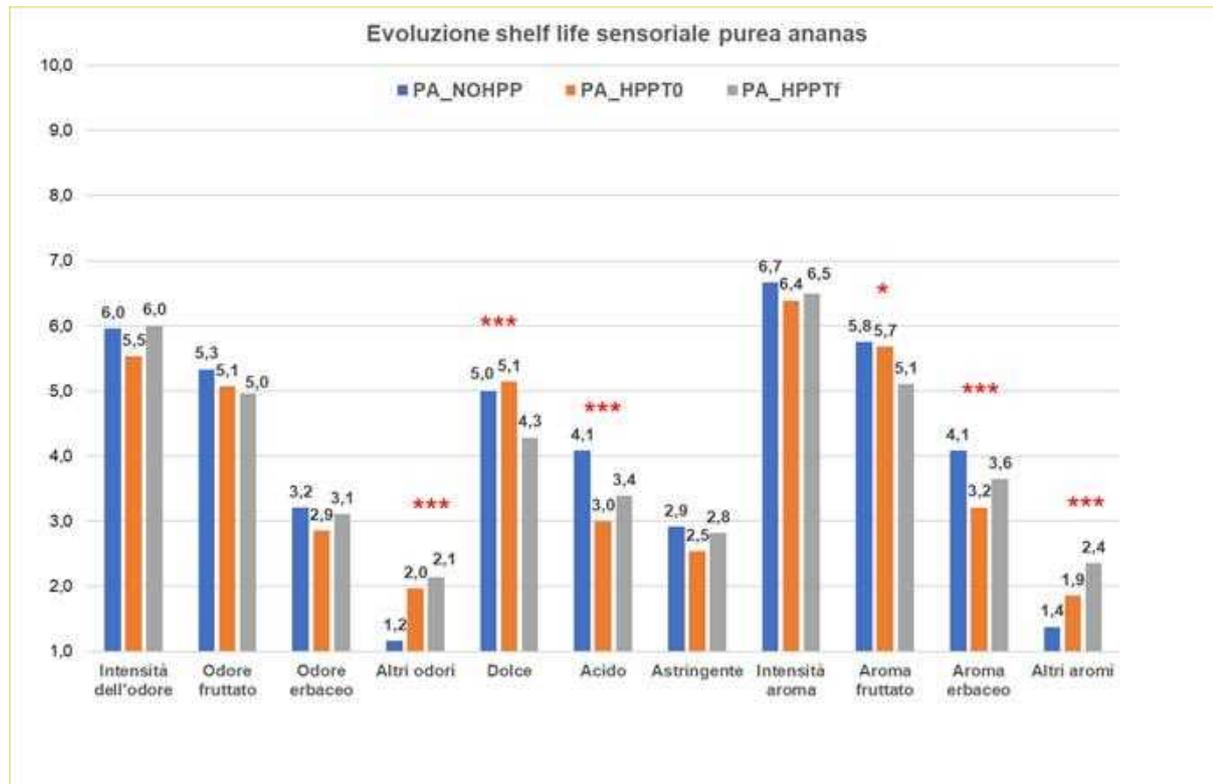
- 4 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore erbaceo/vegetale, altri odori);
- 3 gustativi (dolce, acido e astringente);
- 4 retrolfattivi e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma erbaceo/vegetale, altri aromi).

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 20 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per sei descrittori sensoriali: altri odori, gusti dolce e acido, aroma fruttato, aroma erbaceo/vegetale e altri aromi.

Grafico 20: evoluzione della shelf-life sensoriale della purea all'ananas



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

L'odore complessivo è compreso tra un'intensità intensa e intensa sia nelle tre tesi. Anche l'odore fruttato che quello presente in un'intensità intensa, non si differenzia a seguito

el trattamento e durante la conservazione. Lo score eraceo/vegetale è stato percepito a livello poco intenso in tutte le tesi.

Gli odori negativi riferiti sono stati percepiti poco più intensi nelle due tesi della purea trattata ($p < 0,001$) rispetto a quelle non trattate, in tutti i casi, al di sotto della soglia di accettabilità. Il gusto dolce e amaro e il sapore erbaceo sulla scala di misura è stato percepito meno intenso nella purea trattata a fine shelf-life ($p < 0,001$). Il gusto acido è poco intenso nelle tesi trattate, risulta appena superiore nella purea non sottoposta a trattamento ($p < 0,001$). La sensazione trigeminale astringente è poco intensa e stabile in tutte le tesi.

La rancidità percepita è stata paragonata nelle tre tesi. La rancidità percepita è risultata che quella pre e post trattamento, a livello di rancidità percepita è risultata leggermente nella tesi trattata a T finale ($p < 0,05$). La rancidità eraceo/vegetale percepita a livello poco intenso nelle due puree trattate è risultata più alta in quella non trattata ($p < 0,001$). Gli odori negativi riferiti sono risultati leggermente più intensi nelle tesi trattate a T0 rispetto alla purea non trattata e aumentano leggermente a fine shelf-life ($p < 0,001$) pur restando sotto la soglia di accettabilità.

PUREE: PUREA DI MANGO

Analisi colorimetrica

Tabella 86: valori L^* , a^* , b^* della purea di mango tratte spettrofotometricamente MINOLTA

No HPP	L^*	a^*	b^*	HPP T0	L^*	a^*	b^*
PM1	44,16	4,70	36,50	PM1	45,17	4,58	35,48
PM2	44,15	4,58	36,39	PM2	44,95	4,6	35,84
PM3	44,31	4,68	36,53	PM3	44,76	4,87	36,63
Media	44,21	4,65	36,47	Media	44,96	4,68	35,98
Dev. st	0,09	0,06	0,07	Dev. st	0,21	0,16	0,59

HPP T1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
PM1	45,15	5,63	36,94	PM1	44,59	5,55	37,43
PM2	44,78	5,71	36,89	PM2	43,92	5,61	37,03
PM3	44,93	5,65	36,39	PM3	43,47	5,53	36,41
Media	44,95	5,66	36,74	Media	43,99	5,56	36,96
Dev. st	0,19	0,04	0,30	Dev. st	0,56	0,04	0,51

La tabella 86 riassume i valori delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di purea all'ananas non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Tabella 87: valori di E tra campioni della purea all'angolo non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PM No HPP T0	44,21	4,65	36,47	
PM - HPP T0	44,96	4,68	35,98	0,90
PM - HPP T1	44,95	5,66	36,74	1,24
PM - HPP T finale	43,99	5,56	36,96	1,63
Media	44,53	5,14	36,54	
Dev. st	0,50	0,55	0,42	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 al punto di vista della percezione dei colori, il valore di E risulta pari 0,90; ci indica che i colori sono apparentemente uguali e che le differenze non sono percepibili all'occhio umano a ostruire che il trattamento HPP non ha alterato il colore del prodotto fresco. I valori di E ottenuti confrontando la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e con la referenza trattata a T finale risultano poco superiori a 1 a indicare che la differenza dei colori percepibile solo attraverso un'attenta osservazione; sostanzialmente dopo 45 giorni di conservazione la purea all'angolo non mostra alterazioni di colore.

Proprietà fisiche

La consistenza della purea all'angolo eterogenea e in parte il consistometro Bostic ha fornito i risultati riportati in tabella 88.

Tabella 88: consistenza della purea all'angolo (percorsi al campione in 30 secondi)

	No HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PM	2,5	2,5	1,5

Il trattamento HPP non altera la consistenza della purea all'angolo. Si assiste a un raso a tempo a fine shelf-life.

A a i r i o a i

Ta ella 89: co posizione centesi ale ella purea al ango

PUREA AL MANGO	U.M.	HPP T0
Umidità	%	82,8
Carboidrati	g/100 g	12,0
Proteine	g/100 g	0,8
Fibre	g/100 g	2,6
Cloruro di sodio	g/100 g	< 0,01
Ceneri	%	0,4
Grassi	g/100 g	< 0,5

La co posizione centesi ale ella purea al ango in linea con i alori i pro otti si ilari presenti in co ercio.

Co o i i ami

Ta ella 90: contenuto i ita ina A e C nelle referenze purea al ango

PUREA AL MANGO	U.M.	NO HPP T2	HPP T6	HPP T45
acido ascorbico	mg/l	27	60	25
vitamina A totale (attività in retinolo equivalenti)	µg/kg	583	433	733
vitamina A (retinolo)	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
vitamina A totale	UI/Kg	5833	4333	7333
beta-carotene	mg/kg	3,5	2,6	4,4

Il contenuto i aci o ascor ico assi o nella purea o po 6 giorni al tratta ento e poi cala a fine shelf-life raggiungen o alori si ili a quelli riscontrati nella referenza non trattata. Il contenuto i ita ina A e el suo precursore eta-carotene nella purea al ango non trattata e trattata a aT6 si ile e au enta a fine shelf-life.

A a i mi ro io o i

Ta ella 91: e oluzione ei para etri icro iologici ella purea al ango trattata urante la shelf-life

Parametro	U.M.	HPP T7	HPP T29	HPP T46	HPP T60
Microrganismi a 30°C	ufc/g	16000	<100	400	<100
Batteri anaerobi solfito riduttori	ufc/g	<40	<10	<40	<10
Lieviti	ufc/g	<40	<10	<10	<10
Muffe	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Bacillus cereus presunto	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Stafilococchi coagulasi positivi	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Enterobacteriaceae	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli beta-glucuronidasi positiva	ufc/g	<10	<10	<10	<10
Salmonella spp	in 25 g	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
Listeria monocytogenes	in 25 g	rilevabile	rilevabile	rilevabile	rilevabile
pH	unità di pH	3,68	3,55	3,61	3,57

I risultati delle analisi microbiologiche indicano che dopo 60 giorni di conservazione la purea al mango trattata in HPP non mostra alterazioni nei parametri microbiologici.

Valutazione delle shelf-life sensoriale

L'analisi descritta della purea al mango ha previsto il piegare di una scheda descritta con unici attributi:

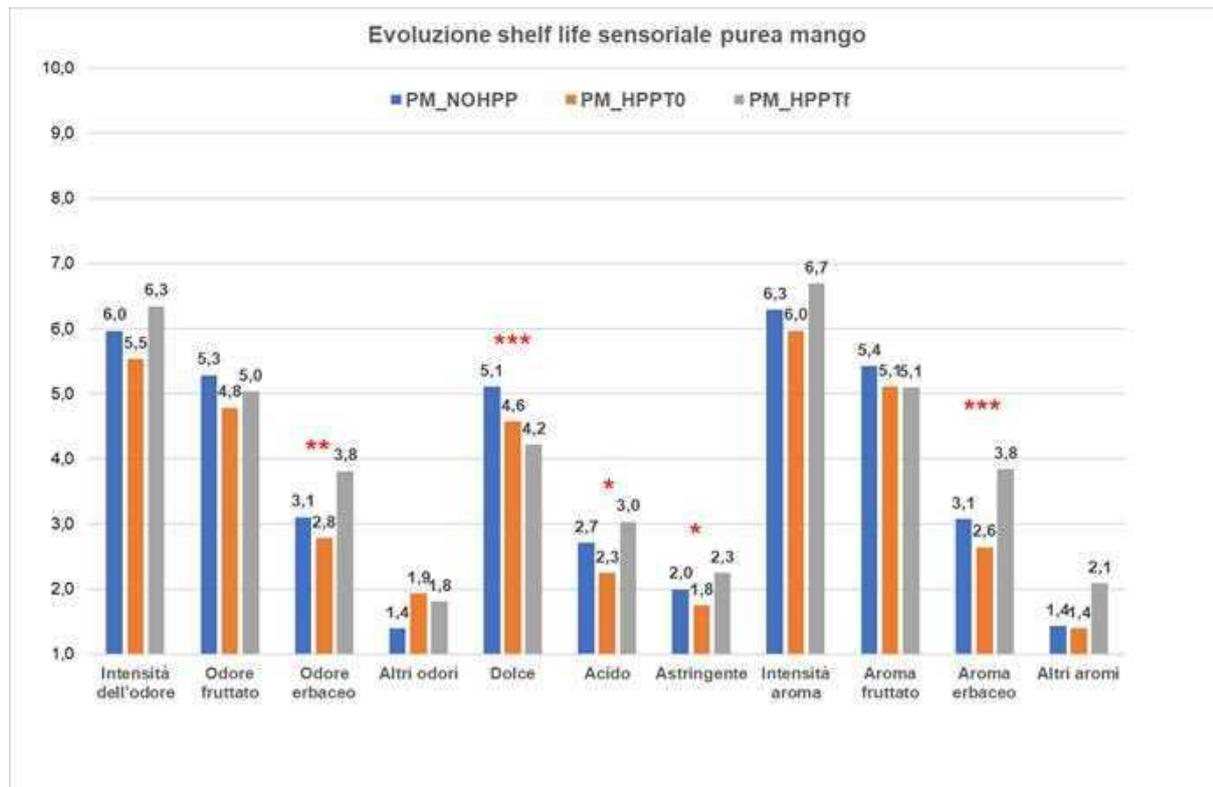
- 4 descrittori olfattivi (intensità dell'odore, odore fruttato, odore eraceo/vegetale, altri odori);
- 3 gustativi (dolce, acido e astringente);
- 4 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma eraceo/vegetale, altri aromi).

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 21 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per cinque descrittori sensoriali: odore eraceo/vegetale, gusti dolce e acido, sensazione trigeminale astringente e aroma eraceo/vegetale.

Grafico 21: Evoluzione della shelf-life sensoriale della purea al mango



Significatività secondo il test di Duncan $p < 0,05$ (*); $p < 0,01$ (**); $p < 0,001$ (***) ; n.s. nessuna differenza)

Lo odore/aroma complessivo è compreso tra abbastanza intenso e intenso sia nelle tre tesi. Lo odore/aroma fruttato preesistente, all'elaborazione, è abbastanza intenso e non si modifica a seguito del trattamento e durante la conservazione. Lo odore erbaceo/vegetale è stato percepito all'elaborazione poco intenso nella purea non trattata e in quella trattata a T0; cresce leggermente a fine shelf-life ($p < 0,01$). Gli odori/aromi negativi riferiti sono appena percepibili nelle tre tesi e restano al di sotto della soglia di accettabilità. Il gusto dolce è alto sulla scala di misura adottata per la purea non trattata, diminuisce nella tesi trattata a T0 e nel tempo ($p < 0,001$). Il gusto acido e la sensazione trigeminale piccante sono poco intensi; risultano entrambi appena superiori nella purea sottoposta a trattamento al termine della shelf-life ($p < 0,05$).

Anche l'aroma erbaceo/vegetale è stato percepito all'elaborazione poco intenso nella purea non trattata e in quella trattata a T0; cresce leggermente a fine shelf-life ($p < 0,001$).

PUREE: PUREA DI ANANAS/MANGO

Analisi colorimetrica

Tabella 92: Valori L* a* b* della purea ananas/ mango tratte spettrofotometricamente MINOLTA

No HPP	L*	a*	b*	HPP T0	L*	a*	b*
PAM1	43,43	0,44	33,05	PAM1	41,57	0,15	31,59
PAM2	43,59	0,46	33,66	PAM2	42,31	0,18	32,49
PAM3	43,87	0,39	33,58	PAM3	41,91	0,17	31,49
Media	43,63	0,43	33,43	Media	41,93	0,17	31,86
Dev. st	0,22	0,04	0,33	Dev. st	0,37	0,02	0,55
HPP T1	L*	a*	b*	HPP Tfinale	L*	a*	b*
PAM1	40,87	0,44	29,43	PAM1	41,44	0,18	31,01
PAM2	40,84	0,37	29,59	PAM2	40,97	-0,04	30,67
PAM3	40,88	0,32	29,99	PAM3	40,82	-0,04	30,78
Media	40,86	0,38	29,67	Media	41,08	0,03	30,82
Dev. st	0,02	0,06	0,29	Dev. st	0,32	0,13	0,17

La tabella 92 riassume i valori e i delle coordinate cromatiche rilevate nelle 3 repliche di purea all'ananas/ mango non sottoposta al trattamento, e trattata a tre tempi consecutivi (T0, T1 intermedio e T finale).

I valori di variazione standard non risultano eccessivamente elevati a indicare una buona omogeneità fra tutte le referenze campionate.

Ta ella 93: valori di E tra campioni della purea ananas/ mango non trattata e trattata a T0 e tra quelli trattati a T1 e T finale rispetto a T0.

Tesi/tempo	L	a	b	E
PAM No HPP T0	43,63	0,43	33,43	
PAM - HPP T0	41,93	0,17	31,86	2,33
PAM - HPP T1	40,86	0,38	29,67	2,44
PAM - HPP T finale	41,08	0,03	30,82	1,35
Media	41,88	0,25	31,44	
Dev. st	1,26	0,18	1,60	

Applicando la formula n. 1 per confrontare il campione trattato a quello non trattato a T0 e la referenza trattata a T0 con la referenza trattata a T1 e con la referenza trattata a T finale, al punto di vista della percezione dei colori, i valori di E risultano in tutti i casi compresi tra 1 e 3 a indicare che la differenza di colore percepibile solo attraverso un'attenta osservazione; sostanzialmente dopo 45 giorni di conservazione la purea all'ananas/ mango non mostra alterazioni di colore.

Proprietà organoleptiche

La consistenza della purea ananas/ mango eterogenea e in parte consistente. Il risultato fornito è riportato in tabella 94.

Ta ella 95: consistenza della purea all'ananas/ mango (comparsi al campione in 30 secondi)

	No HPP	HPP T0	HPP Tfinale
PAM	5,0	6,0	4,0

Il trattamento HPP aumenta leggermente la fluidità della purea ananas/ mango. Si assiste in generale a un raso amento a fine shelf-life.

Analisi chimiche

Ta ella 96: composizione centesimale della purea ananas/ mango

PUREA ANANAS/MANGO	U.M.	HPP T0
Umidità	%	86,4
Carboidrati	g/100 g	11,3
Proteine	g/100 g	0,75
Fibre	g/100 g	1,3
Cloruro di sodio	g/100 g	0,0038
Ceneri	%	0,39
Grassi	g/100 g	< 0,5

La composizione centesimale della purea ananas/ mango in linea con i valori proiettati presenti in commercio.

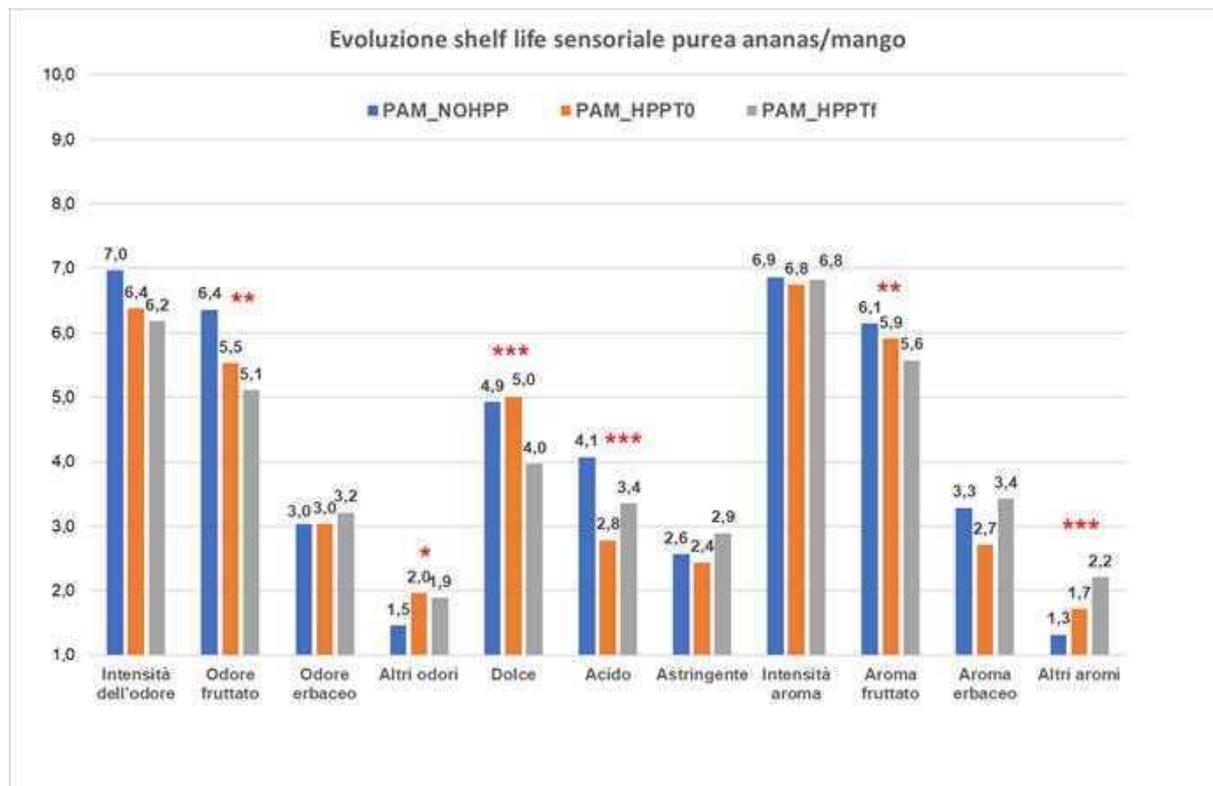
- 4 retrofatti e-aromatiche (intensità dell'aroma, aroma fruttato, aroma eraceo/vegetale, altri aromi).

Gli attributi sono stati valutati su una scala strutturata continua a 10 punti (1= assenza della sensazione, 10= massima intensità della sensazione). I giudici hanno valutato tali descrittori su un'aliquota di 20 grammi per ogni replica analizzata.

Il grafico 22 riporta l'evoluzione della shelf-life sensoriale della referenza non trattata e trattata a T0 e a T finale e i risultati del confronto tra le tre tesi.

Sono state riscontrate differenze statisticamente significative e tra le tesi per sei descrittori sensoriali: odore fruttato, altri odori, gusto dolce e acido, aroma fruttato e altri aromi.

Grafico 22: evoluzione della shelf-life sensoriale della purea ananas/mango



Significatività secondo il test di Duncan: 0,05 ($p < 0,05$ *; $p < 0,01$ **; $p < 0,001$ ***; n.s. nessuna differenza)

L'odore/aroma complessivo o il sapore intenso sta ille nelle tre tesi. L'odore/aroma fruttato pre o inante, come preso tra a distanza intenso e intenso risulta appena superiore nella purea non trattata e cala leggermente con il trattamento e durante la conservazione ($p < 0,01$). L'odore/aroma eraceo/vegetale è stato percepito a livello poco intenso e sta ille nelle tre tesi. Gli odori negativi riferentato sono appena percepibili nelle tre tesi; risultano in nella tesi non trattata ($p < 0,05$) e comunque restano al di sotto della soglia di accettabilità in tutte e tre le tesi. Il gusto dolce è in sulla scala di misura adottata per la purea non trattata e per quella trattata a T0, diminuisce nella tesi trattata a fine shelf-life ($p < 0,001$). Il gusto acido è in basso; risulta lievemente inferiore nelle due tesi trattate ($p < 0,001$). La sensazione trigeminale astringente è poco intensa e paragonabile nelle tre tesi.

Gli aromi negativi riferentato tendono a aumentare leggermente a seguito del trattamento e durante la conservazione pur attestandosi sempre al di sotto della soglia di accettabilità.

Conclusioni

Le analisi chimico-fisiche, microbiologiche e sensoriali hanno consentito di:

- stabilire che il trattamento HPP non altera il colore, le proprietà reologiche, la composizione nutrizionale, il contenuto vitaminico e la qualità sensoriale dei 10 seccati di frutta e verdura e delle 6 puree in studio;
- definire la seguente shelf-life per le nuove referenze sottoposte al trattamento HPP

Referenza	Shelf-life
Verdure sottovuoto	30 giorni
Pesti	50 giorni
Macedonie	35 giorni
Puree di frutta	45 giorni

R

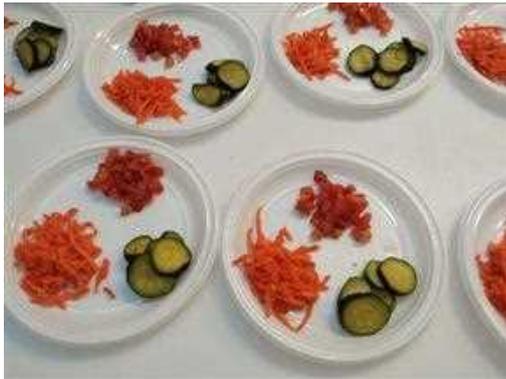
7

Il test di accettabilità pre e post iniziale la somministrazione ai consumatori di un questionario sulle abitudini di acquisto e consumo di verdure fresche e seccate a base di verdure. Successivamente i consumatori sono stati invitati a esprimere il loro gradimento su una scala sensoriale a 9 punti (1= estremamente sgradevole, 9 = estremamente gradevole, come in figura 2 per parametri di sapore, consistenza e un giudizio complessivo finale (UNI ISO/WD 4121 - Analisi sensoriale - Linee guida per l'utilizzo di scale quantitative e risposte, 2001).

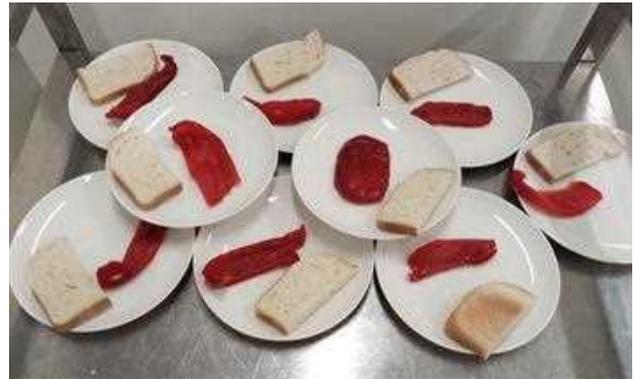
Figura 2: scala sensoriale piegata per il test di accettabilità

☺	<input type="checkbox"/> estremamente gradevole
	<input type="checkbox"/> molto gradevole
	<input type="checkbox"/> moderatamente gradevole
	<input type="checkbox"/> leggermente gradevole
☺	<input type="checkbox"/> non gradevole né sgradevole
	<input type="checkbox"/> leggermente sgradevole
	<input type="checkbox"/> moderatamente sgradevole
	<input type="checkbox"/> molto sgradevole
☹	<input type="checkbox"/> estremamente sgradevole

Il 7 seccati a base di verdura (pomodori a cubetti, zucchine a rondelle, carote a julienne, cipolle a cubetti, peperone a fette, pesto al basilico e pesto al ramicchio) trattati in HPP a T0 sono stati sottoposti al test di accettabilità con i consumatori per valutare il loro gradimento. Il panel costituito da 51 consumatori di età compresa tra 12-84 anni (media 46 anni). Il 62,7% sono donne e il 64% degli intervistati appartiene a fasce di 3-4 componenti.



Semilavorati di pomodoro, carote e zucchine



Semilavorato di peperone rosso



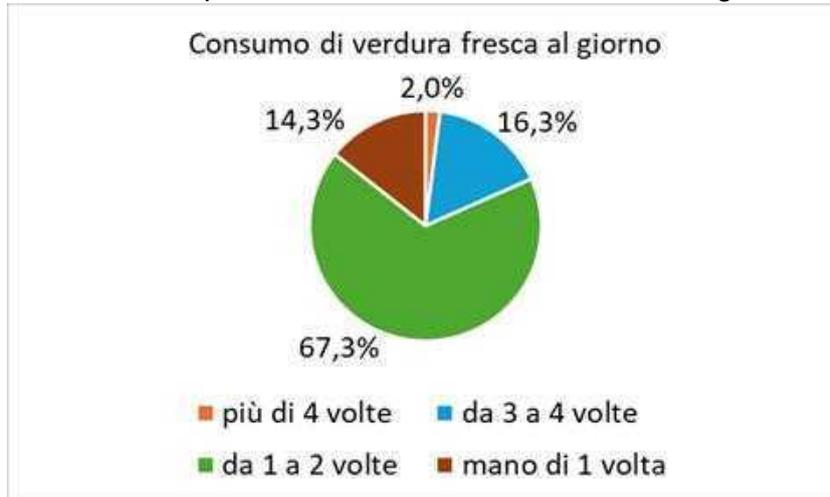
Consumatore durante lo svolgimento del test di accettabilità sui semilavorati di verdure



Panel leader durante la distribuzione del semilavorato di peperone ai consumatori

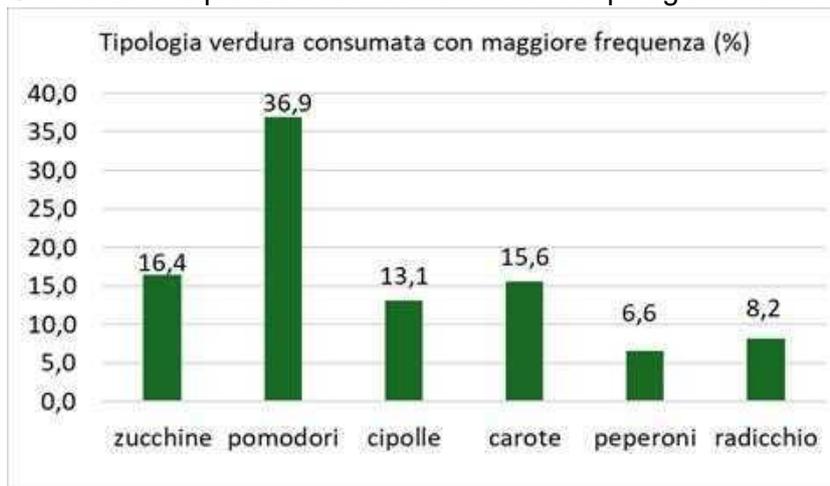
Gli intervistati sono tutti consumatori abituali di verdure e oltre il 52% consuma verdura cruda tale quale. Il 67,3% consuma verdura fresca 1 a 2 volte al giorno (grafico 23).

Grafico 23: frequenza i consumi di verdura fresca al giorno



In particolare, il pomodoro è la verdura più consumata (grafico 24), seguita da zucchine, carote e cipolle; consumate con minore frequenza risultano il radicchio e i peperoni.

Grafico 24: frequenza i consumi di diverse tipologie di verdura fresca



Oltre il 61% acquista la verdura al supermercato. Durante l'acquisto della verdura i consumatori prestano particolare attenzione a due aspetti in uguale misura (grafico 25): coltivazione biologica e origine italiana (31,6%), segue l'interesse per la provenienza a km0 (22,1%).

Grafico 25: aspetti importanti al momento dell'acquisto di verdure



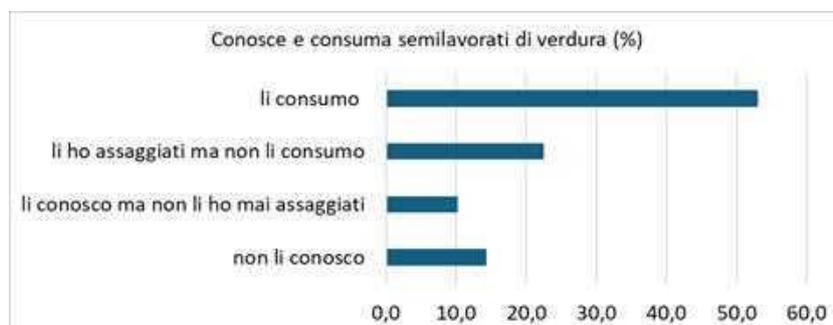
In fase di consumo delle verdure in casa gli aspetti considerati più importanti sono il sapore per il 39,1% degli intervistati, seguito dall'aspetto visivo (29,1%) e alla consistenza importante per il 21,7% dei consumatori coinvolti. L'odore interessa solo il 10,9% degli intervistati (grafico 26).

Grafico 26: aspetti importanti al momento del consumo di verdure



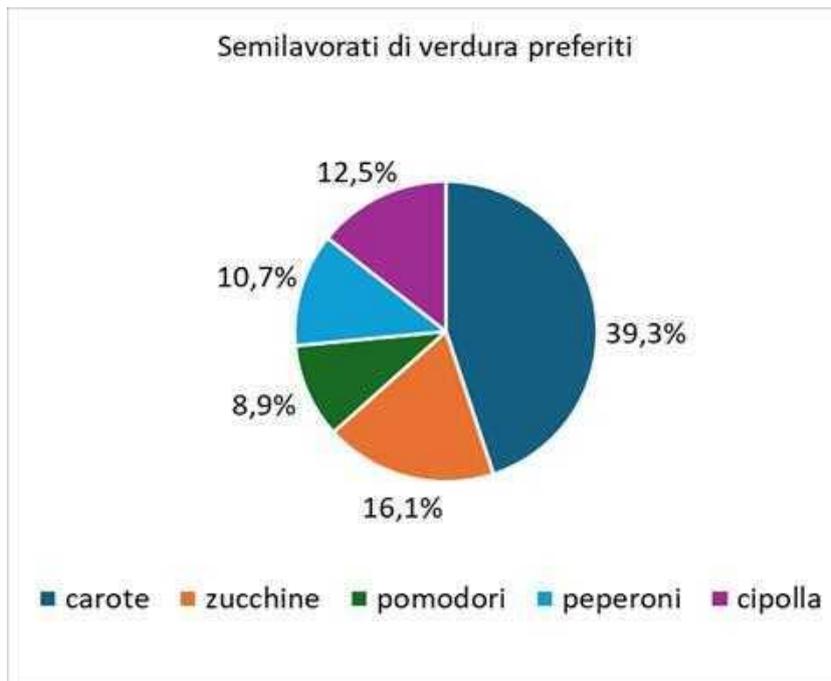
Ai consumatori sono state poste anche domande specifiche sui semilavorati di verdura. Il 53,1% li consuma abitualmente (grafico 27)

Grafico 27: frequenza di conoscenza e consumo di semilavorati commerciali a base di verdure



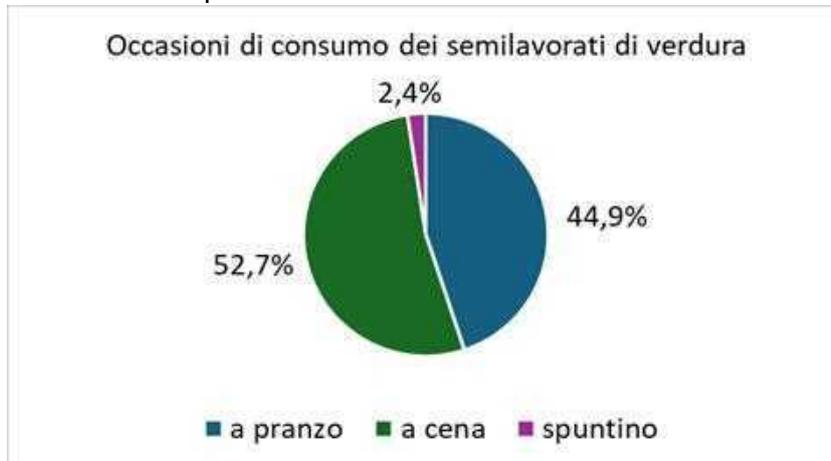
I semilavorati di carote sono preferiti dal 39,3% dei consumatori coinvolti nel test di gradimento, seguono quelli a base di zucchine (16,1%) e i semilavorati di cipolla (12,5%) (grafico 28)

Grafico 28: frequenza di preferenza di sei varietà di ortaggi commerciali a base di erbori



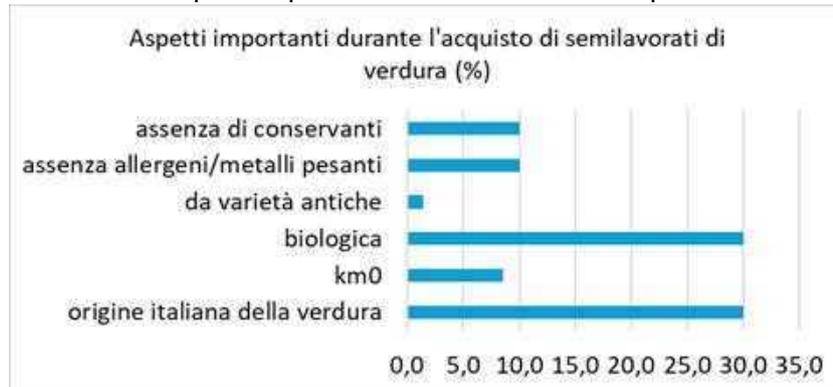
La maggioranza degli intervistati (52,7%) preferisce consumare i semilavorati di verdura durante la cena (grafico 29)

Grafico 29: frequenza delle occasioni di consumo dei semilavorati di verdura



Al momento dell'acquisto di sei varietà di erbori i consumatori prestano particolare attenzione a due aspetti in uguale misura (grafico 30): coltura biologica e origine italiana (30%), segue allo stesso livello di importanza l'interesse per l'assenza di allergeni/ metalli pesanti e i conservanti (10%).

Grafico 30: aspetti importanti al momento dell'acquisto di semilavorati di verdura (i se ila orati i er ure



Durante il consumo di semilavorati di verdura in generale gli aspetti considerati più importanti sono il sapore per il 42,3% degli intervistati, seguito dall'aspetto visivo (26,8%). Consistenza e odore sono ritenuti importanti solo al 15,5% degli intervistati (grafico 31).

Grafico 31: aspetti importanti al momento del consumo di semilavorati di verdura (i se ila orati i er ure



Ai 51 consumatori è stato chiesto di valutare le diverse referenze in linea per l'aspetto visivo, il sapore la consistenza e un giudizio complessivo, su una scala di gradimento a 9 punti (da 1= estremamente sgradito a 9= estremamente gradito).

R

In tabella 99 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per il pomodoro a cubetti.

Tabella 99: giudizi di gradimento in linea del pomodoro a cubetti

POMODORO A CUBETTI	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,4	5,7	6,0	5,9
Moda	7	8	8	7

La media del gradimento per il prodotto a cubetti, per tutti gli aspetti considerati, si aggira intorno al valore 6 equivalente al giudizio leggermente gradito. Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 7/9 per gradimento visivo e complessivo e pari a 8/9 per il sapore e la consistenza. Il 39,2% dei consumatori acquisterà e il sei la ortata il prodotto.

R

In tabella 100 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per le zucchine a rondelle

Tabella 100: giudizi di gradimento in linea delle zucchine a rondelle

ZUCCHINE A RONDELLE	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	5,9	5,0	5,7	5,2
Moda	7,0	7,0	4,0	4,0

La media del gradimento per l'aspetto visivo e la consistenza per le zucchine a rondelle si aggira intorno al valore 6 equivalente al giudizio leggermente gradito. Il giudizio visivo e complessivo e il giudizio sul sapore si sono attestati sul 5 corrispondente a non gradito né sgradito. Tuttavia, se guardiamo la moda, il gradimento per aspetto visivo e sapore cresce; infatti, i valori di gradimento più frequenti per questi due aspetti sono pari a 7/9, mentre calano a 4/9 i giudizi più frequenti per consistenza e giudizio complessivo. Il 41,2% dei consumatori acquisterà e il sei la ortata le zucchine.

R

In tabella 101 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per le carote a julienne.

Tabella 101: giudizi di gradimento in linea delle carote a julienne

CAROTE A JULIENNE	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,2	7,0	7,1	7,1
Moda	8,0	8,0	8,0	8,0

La media del gradimento per le carote a julienne, per tutti gli aspetti considerati, si aggira intorno al valore 7 equivalente al giudizio moderatamente gradito. Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 8/9 corrispondente al valore molto gradito. L'80,4% dei consumatori acquisterà e il sei la ortata le carote.

R

In tabella 102 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per le cipolle a cubetti

Tabella 102: giudizi di gradimento in linea delle cipolle a cubetti

CIPOLLE A CUBETTI	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,7	6,3	7,1	6,5
Moda	8,0	7,0	8,0	7,0

La tabella el gradimento per le cipolle a cubetti, per tutti gli aspetti considerati, si attesta tra leggerente e moderatamente gradito. Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 7/9 per sapore e giudizio complessivo e sono pari a 8/9 per aspetto visivo e consistenza. Il 68,1% dei consumatori acquisterà e il secondo gradimento di cipollina.

R

In tabella 103 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per i peperoni a fette.

Tabella 103: Giudizi di gradimento in linea dei peperoni rossi a fette

PEPERONI A FETTE	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,5	7,1	7,1	7,1
Moda	8,0	8,0	7,0	8,0

La tabella el gradimento per i peperoni a fette, per tutti gli aspetti considerati, superiore al valore 7 equivalente al giudizio moderatamente gradito. Se calcoliamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 7/9 per la consistenza e sono pari a 8, corrispondente al molto gradito, per tutti gli altri aspetti. Il 78,7% dei consumatori acquisterà e il secondo gradimento di peperoni rossi.

R

In tabella 104 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per il pesto al basilico

Tabella 104: giudizi di gradimento in linea del pesto al basilico

PESTO AL BASILICO	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	8,0	8,2	8,1	8,1
Moda	9,0	9,0	9,0	9,0

La tabella el gradimento per il pesto al basilico, per tutti gli aspetti considerati, uguale o superiore al valore 8 equivalente al giudizio molto gradito. Se calcoliamo la moda, i valori di

gradi e i più frequenti sono pari a 9/9 corrispondente a estremo alto, per tutti gli aspetti considerati. Il 96,1% dei consumatori acquisterà il pesto al basilico.

R

In tabella 105 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per il pesto al radicchio

Tabella 105: giudizi di gradimento in linea con il pesto al radicchio

PESTO AL RADICCHIO	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,8	7,2	7,6	7,4
Moda	8,0	8,0	8,0	8,0

La media del gradimento visivo per il pesto al radicchio prossima al valore 7 che equivale a moderatamente alto. La media del gradimento per tutti gli altri aspetti considerati superiore al valore 7. Se calcoliamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 8/9 corrispondente a molto alto, per tutti gli aspetti considerati. Il 90,2% dei consumatori acquisterà il pesto al basilico.

Conclusioni

Tra i sei elaborati preparati, i pesti sono stati quelli maggiormente apprezzati ottenendo i punteggi e i giudizi per i vari aspetti considerati superiori a 7 per quello al radicchio (con una lieve inflessione a 6,8 per l'aspetto visivo) e superiori a 8 per quello al basilico con una propensione al riacquisto pari rispettivamente al 90,2% e al 96,1%.

Anche carote a julienne e peperone a fette hanno ricevuto punteggi e i giudizi pari o poco superiori a 7/9 con una propensione al riacquisto superiore all'80% per carote e maggiore al 78% per i peperoni.

Un po' meno graditi con punteggi prossimi a 6/9, soprattutto per quanto riguarda il sapore, sono stati i porri e i cetrioli, risultati un po' acidi, le zucchine a fette per il gusto amaro e la cipolla a cetrioli per la nota pungente molto intensa e persistente. In ogni caso per queste referenze i giudizi di gradimento più frequenti (moda) si attestano tra 7 e 8 per tutti gli aspetti; fanno eccezione solo le zucchine per le quali il giudizio più frequente per la consistenza è stato leggermente sgradevole.

Il test di accettabilità pre e a iniziale è la somministrazione ai consumatori di un re e questionario sulle abitudini di acquisto e consumo di frutta fresca e se la vorrà usare di frutta. Successivamente i consumatori dovranno indicare il loro gradimento su una scala sensoriale a 9 punti (1= estremamente sgradito, 9= estremamente gradito, come in figura 2 per parametri di sapore, consistenza e un giudizio complessivo finale (UNI ISO/WD 4121 - Analisi sensoriale - Linee guida per l'utilizzo di scale quantitative e di risposta, 2001).

Le 3 macedonie (macedonia in succo di mela, macedonia in succo di ananas e ananas in succo di ananas) e le 6 puree di frutta (mela, pera, frutti rossi, ananas, mango e ananas/ mango) trattate in HPP a T0 sono state sottoposte al test di accettabilità con i consumatori per valutare il loro gradimento. Il panel è costituito da 61 consumatori di età compresa tra 6-86 anni (media 51 anni). Il 63,9% sono donne e oltre il 50% degli intervistati appartiene a fasce di 3-4 componenti. Gli intervistati sono tutti consumatori abituali di frutta e oltre l'80% consuma frutta cruda a tal quale. Il 77,4% consuma frutta fresca da 1 a 2 volte al giorno (Grafico 32).



Macedonie di frutta sottoposte al test di accettabilità



Consumatore durante lo svolgimento del test di accettabilità sulle puree di frutta

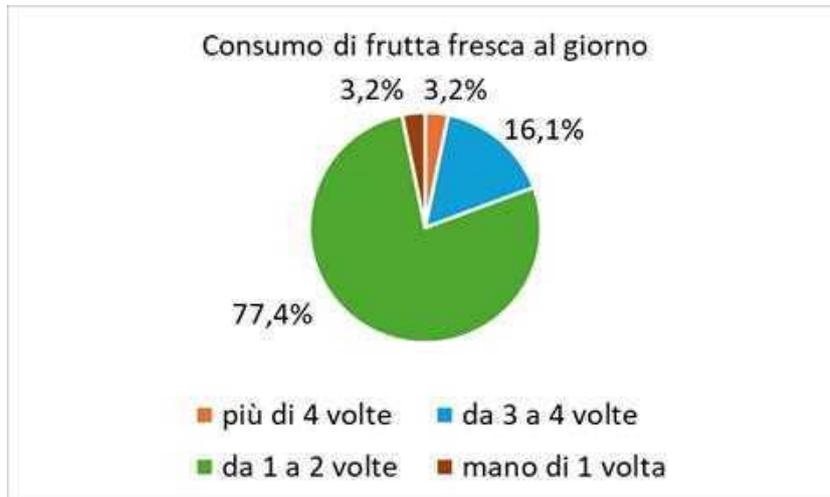


Predisposizione per il test di accettabilità sulle puree di frutta



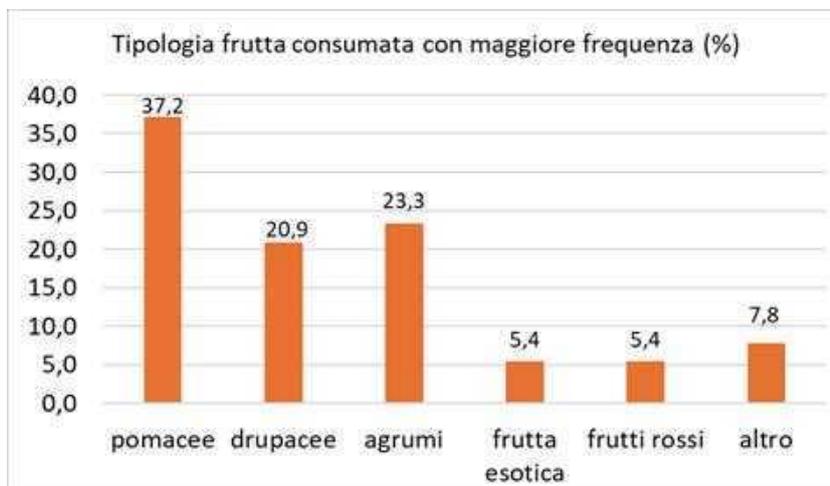
Panel leader durante la distribuzione delle puree di frutta ai consumatori

Grafico 32: frequenza di consumo di frutta fresca al giorno



In particolare, angiano principalmente pomacee (grafico 33), seguite da agrumi, drupacee e altri frutti quali kiwi, melone e anguria; consumati con minore frequenza risultano frutta esotica e frutti rossi.

Grafico 33: Frequenza di consumo di diverse tipologie di frutta fresca



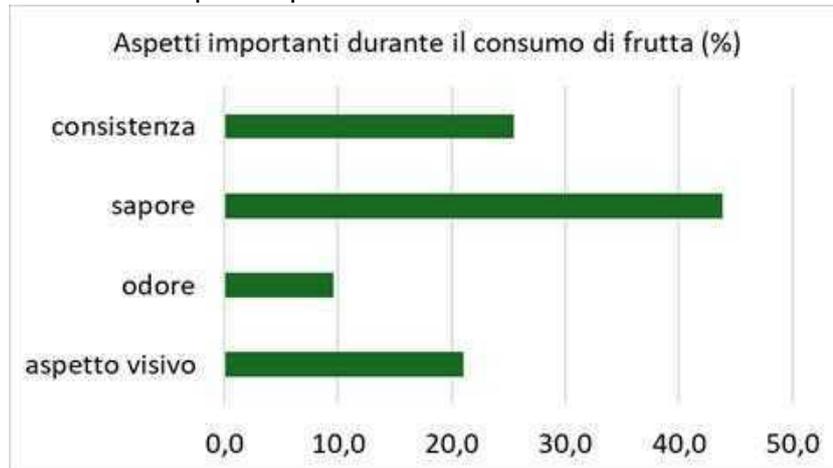
Oltre il 57% acquista la frutta al supermercato. Durante l'acquisto della frutta i consumatori prestano particolare attenzione a due aspetti (Grafico 34): origine italiana (39,3%) e coltivazione biologica (25,2%), segue l'interesse per la provenienza a 0 (21,5%).

Grafico 34: Aspetti importanti al momento dell'acquisto di frutta



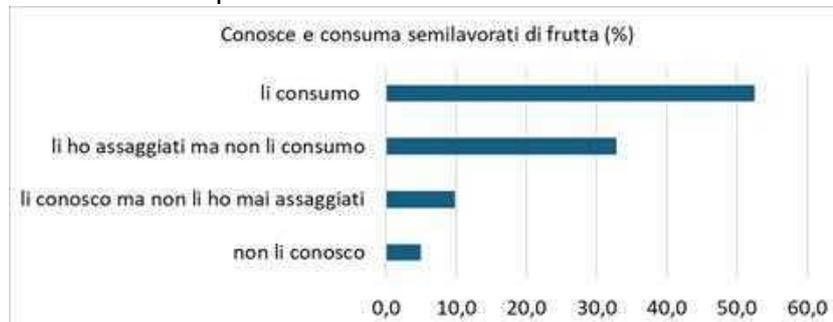
In fase di consumo della frutta in generale gli aspetti considerati più importanti sono il sapore per il 43,9% degli intervistati, seguito dalla consistenza (25,4%) e all'aspetto visivo importante per il 21,1% dei consumatori coinvolti. Lo odore interessa solo il 9,6% degli intervistati (grafico 35).

Grafico 35: Aspetti importanti al momento del consumo di frutta



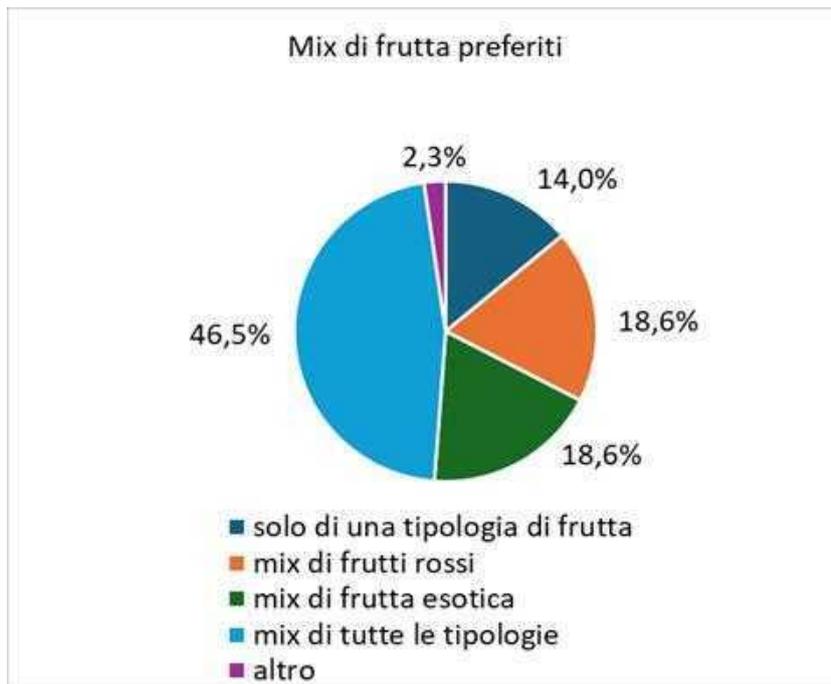
Ai consumatori sono state poste anche domande specifiche sui semilavorati di frutta. Il 52,5% li consuma abitualmente (Grafico 36).

Grafico 36: Frequenza di conoscenza e consumo dei semilavorati commerciali a base di frutta



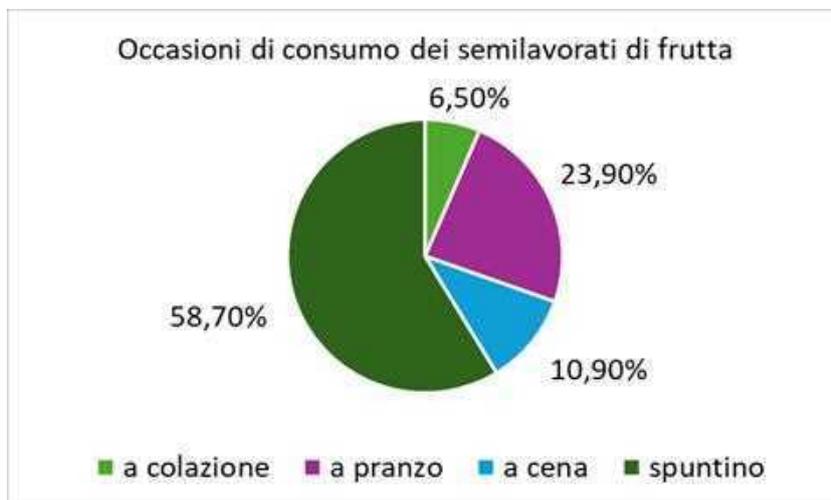
I semilavorati a base di un mix di diverse tipologie di frutta sono preferiti dal 46,5% dei consumatori coinvolti nel test di gradimento, seguono quelli a base di frutta esotica o di frutti rossi (18,6%) e i semilavorati con un solo tipo di frutta (14,0%) (grafico 37).

Grafico 37: frequenza di preferenza di se ila orati co erciali a ase i frutta



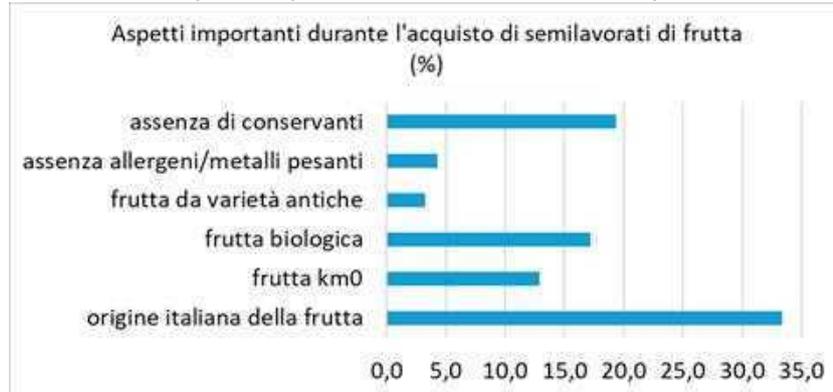
La maggioranza degli intervistati (58,7%) preferisce consumare i semilavorati di frutta come spuntino (grafico 38).

Grafico 38: frequenza delle occasioni di consumo dei se ila orati co erciali a ase i frutta



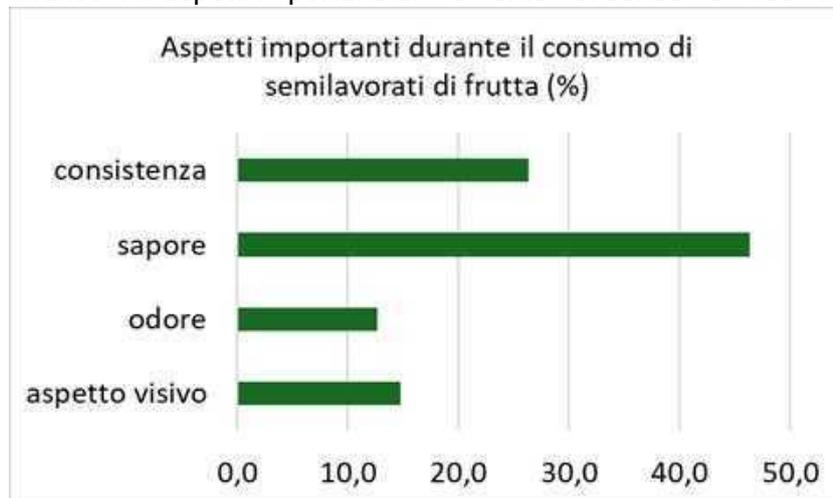
Al momento dell'acquisto di se ila orati i frutta i consumatori prestano particolare attenzione a due aspetti (grafico 39): origine italiana (33,3%) e assenza di conservanti (19,4%), segue l'interesse per la coltivazione biologica della frutta (17,2%) e per la frutta a zero (12,9%).

Grafico 39: Aspetti importanti al momento dell'acquisto di semilavorati di frutta



Durante il consumo dei semilavorati di frutta in generale gli aspetti considerati più importanti sono il sapore per il 46,3% degli intervistati, seguito dalla consistenza (26,3%). L'aspetto visivo e l'odore sono ritenuti i più importanti rispettivamente per il 14,7% e 12,6% degli intervistati (grafico 40).

Grafico 40: aspetti importanti al momento del consumo di semilavorati di frutta



Ai 61 consumatori è stato chiesto di valutare le diverse referenze in linea per l'aspetto visivo, il sapore, la consistenza e un giudizio complessivo, su una scala di gradimento a 9 punti (da 1= estremamente sgradito a 9= estremamente gradito).

R

In tabella 106 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la Macedonia in succo di mela.

Tabella 106: giudizi di gradimento in linea della Macedonia in succo di mela

MACEDONIA IN SUCCO DI MELA	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,4	6,1	6,4	6,1
Moda	7	6	8	7

La media del gradimento per la macedonia in succo di melo, per tutti gli aspetti considerati, è poco superiore al valore 6 equivalente al giudizio leggermente gradito. Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 7/9 per l'aspetto visivo e complessivo; sono pari a 6/9 per il sapore e a 8/9 per la consistenza. Il 45,1% dei consumatori acquisterà la macedonia in succo di melo.

R

In tabella 107 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la macedonia in succo di ananas

Tabella 107: giudizi di gradimento in linea della macedonia in succo di ananas

MACEDONIA IN SUCCO DI ANANAS	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,1	7,3	7,1	7,2
Moda	7	8	8	8

La media del gradimento per la macedonia in succo di ananas, per tutti gli aspetti considerati, è poco superiore al valore 7 equivalente al giudizio moderatamente gradito. Se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 7/9 per l'aspetto visivo e sono pari a 8/9 per tutti gli altri aspetti. Il 78,4% dei consumatori acquisterà la macedonia in succo di ananas.

R

In tabella 108 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per l'ananas in succo di ananas

Tabella 108: giudizi di gradimento in linea dell'ananas in succo di ananas

ANANAS IN SUCCO DI ANANAS	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,9	7,3	7,3	7,2
Moda	8	8	8	8

La media del gradimento per l'ananas in succo di ananas, per tutti gli aspetti considerati, è prossima al valore 7 equivalente al giudizio moderatamente gradito per l'aspetto visivo, e risulta poco superiore a 7 per tutti gli altri aspetti. Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 8/9 per tutti gli aspetti considerati. L'84,3% dei consumatori acquisterà la macedonia in succo di ananas.

R

In tabella 109 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la purea di mela

Tabella 109: giudizi di gradimento in linea della purea di mela

PUREA DI MELA	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,2	7,0	7,3	7,1
Moda	8	8	7	8

La media del gradimento per la purea di mela, per tutti gli aspetti considerati, risulta uguale o un poco superiore a 7 equivalente al giudizio "soddisfatto". Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 7/9 per la consistenza e sono pari a 8/9 per tutti gli altri aspetti. Il 70,5% dei consumatori acquisterà la purea di mela.

R

In tabella 110 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la purea di pera.

Tabella 110: giudizi di gradimento in linea della purea di pera

PUREA DI PERA	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,4	7,4	7,4	7,4
Moda	8	8	8	8

La media del gradimento per la purea di pera, per tutti gli aspetti considerati, risulta uguale a 7,4 quindi è compresa tra "soddisfatto" e "molto gradito". Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 8/9 per tutti gli aspetti. L'83,6% dei consumatori acquisterà la purea di pera.

R

In tabella 111 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la purea di frutti rossi.

Tabella 111: giudizi di gradimento in linea della purea di frutti rossi

PUREA DI FRUTTI ROSSI	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,6	7,3	7,1	7,3
Moda	8	8	8	8

La media del gradimento per la purea di frutti rossi, per tutti gli aspetti considerati, risulta superiore a 7 quindi compresa tra l'orata e l'alto gradimento. Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 8/9 per tutti gli aspetti. Il 78,7% dei consumatori acquisterà la purea di frutti rossi.

R

In tabella 112 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la purea di ananas

Tabella 112: giudizi di gradimento in linea con la purea di ananas

PUREA DI ANANAS	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,5	6,9	6,7	6,8
Moda	8	8	8	8

La media del gradimento complessivo per la purea di ananas è compresa tra l'orata e l'alto gradimento; mentre prossima all'orata e l'alto gradimento per gli altri tre aspetti considerati. Tuttavia, se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 8/9 per tutti gli aspetti. Il 63,9% dei consumatori acquisterà la purea di ananas.

R

In tabella 113 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la purea di mango

Tabella 113: giudizi di gradimento in linea con la purea di mango

PUREA DI MANGO	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,5	6,7	7,2	6,9
Moda	8	7	8	7

La media del gradimento per l'aspetto visivo e per la consistenza della purea di mango è compresa tra l'orata e l'alto gradimento. Il giudizio di gradimento complessivo e per il sapore si colloca in prossimità dell'orata e l'alto gradimento. Se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 7/9 per il giudizio complessivo e il sapore e sono pari a 8/9 per aspetto visivo e consistenza. Il 65,6% dei consumatori acquisterà la purea di mango.

R

In tabella 114 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la purea di ananas e mango.

Tabella 114: giudizi di gradimento in linea della purea di ananas e mango

PUREA DI ANANAS/MANGO	Gradimento visivo	Gradimento sapore	Gradimento consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,7	7,3	7,0	7,1
Moda	8	8	8	8

La media del gradimento per la purea di ananas/ mango, per tutti gli aspetti considerati, risulta uguale o superiore a 7 quindi compreso tra l'ottenuto e l'alto gradimento. Il colore è stato particolarmente apprezzato. Se guardiamo la moda, i valori di gradimento più frequenti sono pari a 8/9 per tutti gli aspetti considerati. Il 70,0% dei consumatori acquisterà la purea di ananas e mango.

Conclusioni

Le percezioni sono state apprezzate dai consumatori; la più gradita risultata l'ananas in succo di ananas che ha ottenuto punteggi di gradimento più frequenti pari a 8/9 per tutti gli aspetti e una propensione all'acquisto pari a 84,3%. Anche la percezione in succo di ananas è stata particolarmente gradita con una moda di 8/9 per tre aspetti e di 7/9 per l'aspetto visivo. Oltre il 78% degli intervistati l'acquisterà. La percezione in succo di melo è stata leggermente gradita con punteggi e di appena superiori a 6/9; in particolare il sapore non ha convinto in quanto i consumatori hanno segnalato che la frutta impiegata era troppo acerba.

Le puree di frutta hanno ottenuto grande apprezzamento; i valori più frequenti di gradimento sono pari a 7 o a 8 per tutti gli aspetti considerati. Un percentuale compresa tra il 63,9 e il 70,5% dei consumatori riacquisterà le puree a base di frutta tropicale e di melo. Questa percentuale arriva a 78,7% per la purea ai frutti rossi e a 83,6% per la purea di pera che risulta in assoluto la più gradita.