

CONVENZIONE

“INCREMENTO DELLA COMPETITIVITA’ DEL SISTEMA TERRITORIALE
TUSCIA VITERBESE E MIGLIORAMENTO DELLE PERFORMANCE DELLE
IMPRESE SUI MERCATI”

Settore Strategico: “Innovazione e trasferimento tecnologico alle PMI”



RELAZIONE FINALE DI PROGETTO

"Valutazione organolettica di cultivar locali di nocciolo (*Corylus avellana* L.) e castagno da frutto (*Castanea sativa* Miller) attraverso analisi sensoriale: costituzione di idonei panel test per la frutta secca del viterbese"

ORGANIGRAMMA DELLA STRUTTURA OPERATIVA

Unità Operativa DIPROV:

Nominativo: Dipartimento di Produzione Vegetale (DIPROV)

Assetto giuridico: Ente pubblico

Ente di appartenenza: Università degli Studi della Tuscia

Via/Piazza: Via San Camillo de' Lellis s.n.c.

Cap: 01100 Città: Viterbo

Provincia: Viterbo VT

Telefono: 0761 357535 Telefax: 0761 357731

Posta elettronica: rugini@unitus.it

s_dpv@unitus.it

Il Dipartimento di Produzione Vegetale (DIPROV), con le sezioni di Agroecosistemi ed Arboricoltura, fa parte della Facoltà di Agraria dell'Università degli studi della Tuscia - Viterbo. La sezione di Arboricoltura svolge attività didattica nel settore delle Coltivazioni Arboree e della Frutticoltura finalizzata alla preparazione di diplomati, laureati e di dottori di ricerca. Il Dipartimento è sede amministrativa del Dottorato di ricerca in Ortoflorofrutticoltura, indirizzato in particolare allo studio dei fattori di qualità delle produzioni vegetali.

Per il settore arboreo il Dipartimento ha indirizzato la propria attività di ricerca principalmente alla caratterizzazione delle risorse genetiche dei fruttiferi, agli studi dei rapporti tra fattori ecofisiologici ed agronomici e agli aspetti quali-quantitativi delle componenti produttive, con particolare riferimento alle specie di interesse regionale.

Il Dipartimento ha in atto numerose collaborazioni con istituzioni accademiche e di ricerca italiane e straniere, con la Comunità europea, con Ministeri, Enti Locali ed Enti di Sviluppo Agricolo.

Strutture e attrezzature disponibili ed utilizzabili nello svolgimento delle attività proposte

Il Dipartimento dispone delle seguenti strutture utilizzabili nello svolgimento delle attività previste: laboratorio completo per micropropagazione e camere di crescita; serre tunnel e serre automatizzate e non per la propagazione, l'ambientamento e l'allevamento di piante, campi sperimentali (collezioni di germoplasma di melo, pero, vite, nocciolo, fruttiferi minori,

comprendente accessioni provenienti dalle province di Viterbo, Rieti, Latina).

Responsabile scientifico della U.O.:

Prof. Eddo Rugini – Prof. Ordinario DIPROV

Tel: 0761-357535 Fax: 0761-357531 e-mail: rugini@unitus.it

Partecipanti:

Prof. Rosario Muleo _Prof. Associato DIPROV

Tel: 0761-357532 e-mail: muleo@unitus.it

Dr. Valerio Cristofori – Assegnista DIPROV

Tel: 0761-357534 e-mail: valerio75@unitus.it

Tecnici – Sig. Cammilli Corrado

Tel: 0761-357534 e-mail: cammilli@unitus.it

Tirocinanti e Borsisti – Dr. Simone Ferramondo; Dr.ssa Alessandra Cappelletti

1. Stato dell'arte ed attuali conoscenze sull'analisi sensoriale della frutta in guscio

L'analisi sensoriale è uno degli strumenti più utili per l'espletamento del controllo della qualità nei prodotti alimentari. La composizione di un prodotto ricopre un ruolo importante nella sua valutazione qualitativa, tuttavia quando si tratta di valutare l'impatto nei confronti del consumatore, non si può prescindere dal considerarne la qualità sensoriale. Le caratteristiche sensoriali, come misura e valutazione delle caratteristiche percepibili di un prodotto alimentare, costituiscono un importante legame tra l'industria e il mercato. Fra le numerose applicazioni ricordiamo il controllo di qualità delle materie prime e dei prodotti finiti, lo sviluppo di nuovi prodotti ed il miglioramento o l'innovazione delle formulazioni, la valutazione di modificazioni delle caratteristiche sensoriali dei prodotti nel tempo ovvero la loro stabilità durante la conservazione, l'analisi di prodotti competitivi, la modificazione del processo tecnologico e le ricerche di mercato.

Visto che l'industria alimentare deve fornire un prodotto che soddisfi il consumatore, è importante avvalersi dell'analisi sensoriale che utilizza proprio l'individuo quale strumento di misura della qualità organolettica.

Per definire le caratteristiche sensoriali e capire come queste influenzino la qualità, sono indispensabili tutte le informazioni che possono derivare dai test sia di tipo analitico che affettivo (edonistici). In tal senso è indispensabile la costituzione di panel formati da giudici esperti che hanno ricevuto un valido addestramento nell'applicazione di tale metodologia di valutazione organolettica.

Nel comparto ortofrutticolo laziale, per la cultivar di nocciolo 'Tonda Gentile Romana', rappresentante quasi esclusiva della corilicoltura dei Monti Cimini e Sabatini, è in atto l'iter procedurale per il riconoscimento della Denominazione di Origine Protetta (DOP). Questa cultivar, infatti, riesce ad esprimere al meglio le proprie caratteristiche qualitative grazie alle favorevoli condizioni pedoclimatiche delle zone collinari dove viene prevalentemente coltivata (Bignami et al. 1999). La Tonda Gentile Romana, apprezzata in Italia e all'estero, viene utilizzata prevalentemente dall'industria dolciaria per l'ottenimento di prodotti di elevato pregio. Numerose ed approfondite indagini volte a definire le caratteristiche morfologiche, tecnologiche e compositive del prodotto fresco e tostato sono state svolte negli ultimi anni (Botta et al., 1994; Ebrahim et al., 1994; Bignami et al., 2005; Cristofori et al., 2008), mentre scarsa attenzione è stata dedicata alle caratteristiche organolettiche, ed ancora oggi, la qualità desiderata dall'industria nei frutti di nocciolo viene valutata essenzialmente sulla base di parametri tecnologici quali la forma, la calibratura, la resa alla sgusciatura, l'umidità e l'assenza di rancidità (Rivella, 1983). L'importanza di un panel test per la

nocciola trova ragione nel fatto che il panorama produttivo si articola in innumerevoli tipologie di prodotti finiti, quali diversi tipi di cioccolatini, praline, torroni, ecc. Ne deriva che la degustazione può diventare un mezzo di valutazione estremamente efficace e fondamentale, anche se non assoluto, poiché da questo nasce la scelta di indirizzare l'una o l'altra varietà di nocciole in un determinato processo o in una certa strategia produttiva, così da magnificare il prodotto finale. Risulta quindi di fondamentale importanza definire dei parametri organolettici che descrivano la nocciola, attraverso la stesura di appropriate schede edonistico-qualitative (panel test) da usare da parte degli assaggiatori (Badioni, 1999). La procedura di valutazione organolettica della nocciola ha trovato di recente applicazione in prove sperimentali volte a determinare l'influenza della località di coltivazione sulle caratteristiche qualitative dei frutti, i cambiamenti qualitativi dei frutti durante la maturazione, e a compiere uno studio preliminare sulle diverse caratteristiche qualitative delle nocciole appartenenti alle principali cultivar (Farinelli, 1999; Zeppa et al., 2003; Bignami et al., 2005). La definizione di un'appropriata valutazione organolettica della nocciola potrebbe contribuire a distinguere la cv. Tonda Gentile Romana dalle altre varietà presenti sul mercato, e definirne il profilo sensoriale dal quale si evidenziano caratteristiche tipiche della varietà. Inoltre, l'impiego dell'analisi sensoriale nella valutazione della qualità può rivelarsi uno strumento utile per fornire maggiori informazioni sui criteri di qualità della nocciola, finora basati su indici chimico-fisici e morfologici (Zeppa et al., 2003).

Similmente al nocciolo, anche per le principali cultivar ed ecotipi locali di castagno da frutto presenti nell'area castanicola viterbese, caratterizzate anch'esse da recenti proposte in itinere di acquisizione di marchi DOP relativi alla "Castagna DOP di Valleranno" ed alla "Castagna DOP dei Monti Cimini", le attività di valutazione organolettica dei frutti sono ancora carenti. Ciò nonostante, recenti indagini condotte a carico di ecotipi di castagno da frutto appartenenti alla tipologia "Castagna" e "Marrone", di differente provenienza regionale, hanno evidenziato ampia variabilità morfologica e compositiva dei frutti (Cristofori et al., 2007), avvalorando la possibilità di impiego dell'analisi sensoriale quale strumento innovativo di valutazione qualitativa e varietale. Recenti valutazioni delle caratteristiche sensoriali condotte su cultivar di castagno piemontese sottoposte a differenti trattamenti di trasformazione, hanno inoltre permesso di descrivere i profili sensoriali evidenziando alcuni caratteri di rilevanza qualitativa al momento del consumo, come il colore e l'aroma, che in particolare per la castagna destinata al mercato del fresco, sono considerati parametri prioritari per la selezione (Mellano et al., 2005).

Sulla base di tali considerazioni, sono di seguito descritte il cronogramma, le modalità ed una parte dei risultati ottenuti attraverso l'applicazione dell'analisi sensoriale a carico di frutti di nocciolo e castagno delle principali cultivar presenti nel viterbese, reperite in differenti aree produttive

provinciali, e sottoposte a differente tecnica colturale, descrivendo i profili sensoriali utili per discriminare i principali caratteri di rilevanza qualitativa delle produzioni.

2. Obiettivi del progetto

Gli obiettivi hanno riguardato:

- Elaborazione di idonee schede d'assaggio per la valutazione organolettica di frutta in guscio (nocciole) e castagne;
- Costituzione, attraverso preliminare addestramento, di un gruppo panel volontario per la valutazione organolettica di cultivar locali di nocciolo e castagno, campionate in diverse aree del territorio provinciale;
- Caratterizzazione delle proprietà fisiche delle nocciole e prove di pelabilità alla tostatura dei semi di cultivar locali e nazionali di nocciolo campionati in diverse aree del territorio provinciale: correlazione dei risultati ottenuti con gli apprezzamenti attribuiti dal panel;
- Divulgazione dei risultati ottenuti attraverso pubblicazioni su riviste di interesse nazionale ed internazionale e/o in occasione di congressi e seminari.

3. Articolazione e cronogramma dei lavori

3.1 Area di indagine

Sul piano territoriale, le aree di indagine per il reperimento dei campioni di nocciole e castagne sottoposte a valutazione organolettica hanno riguardato le aree corilicole e castanicole della provincia viterbese distinte per caratteristiche edafiche, altimetriche e pedoclimatiche, comunque connesse con le recenti proposte in itinere di acquisizione di marchi di Denominazione di Origine Protetta (DOP).

3.2 Azioni eseguite

Azione 1

Durante la prima fase progettuale sono state condotte delle indagini di territorio per individuare le

aree corilicole e castanicole più rappresentative del contesto produttivo provinciale, eseguendo anche una ricerca bibliografica volta alla stesura di appropriate schede d'assaggio da impiegare per l'analisi sensoriale.

Azione 2

L'esecuzione dell'azione 2 ha riguardato prevalentemente attività di messa a punto di appropriate schede di assaggio edonistico-qualitative per la nocciola sia essiccata che tostata, la definizione delle modalità di assaggio di campioni anonimi di nocciole ed il preliminare addestramento dei panelisti. È stato inoltre definito un appropriato vocabolario ("vademecum") per uniformare la terminologia tra panelisti (vedi relazione intermedia, *Allegato A*). La stessa metodologia è stata adottata anche per la messa a punto di appropriate schede di assaggio per le castagne fresche e curate, e relativo "vademecum" (*Allegato A1*).

Azione 3

La fase successiva alla costituzione del panel test ed alla definizione delle modalità di esecuzione delle analisi organolettiche, si è articolata in 4 sedute sperimentali eseguite dal "gruppo panel" a partire dal mese di maggio, durante il quale sono state effettuate le valutazioni organolettiche di campioni anonimi di nocciole di diversa provenienza, migliorando di volta in volta le schede di assaggio (Fig. 1 e 2) ed il "vademecum".

Campioni di nocciole rappresentanti della piattaforma varietale della corilicoltura dei Monti Cimini raccolti in differenti località sono state sottoposte a valutazioni qualitative fisiche ed a prove di pelabilità attraverso tostatura dei semi a 170°C per circa 20 minuti.

Per la castagna le attività di messa a punto delle schede di assaggio (Fig. 3) e del "vademecum" si sono articolate in 3 sedute sperimentali avvenute durante i mesi di ottobre e novembre, ed hanno riguardato campioni anonimi di castagne di diversa provenienza sia fresche che curate, e sottoposte a preliminare caratterizzazione pomologica.

Durante la prima fase progettuale, sono stati inoltre sviluppati due "trattati", oggetto di prossima pubblicazione, per approfondire la conoscenza della piattaforma varietale su base qualitativa di nocciolo (vedi relazione intermedia, *Allegato b*) e castagno (vedi relazione intermedia, *Allegato c*):

Allegato b) Impiego dell'analisi sensoriale nella valutazione qualitativa di produzioni tipiche di nocciole nel viterbese.

Allegato c) Indagine preliminare sulla piattaforma varietale del castagno nel Lazio e prospettive d'impiego dell'analisi sensoriale nella valutazione qualitativa di produzioni tipiche.

Figura 1: Scheda di assaggio per la valutazione di nocciole essiccate.

Nocciola Essiccata	
	VALUTAZIONE VISIVA FRUTTA CON GUSCIO
Dimensioni	_____→
Sfericità	_____→
Colore marrone (intensità)	_____→
	SENSAZIONI VISIVE
Dimensioni	_____→
Colore marrone (intensità)	_____→
Sfericità	_____→
Omogeneità del calibro	_____→
Fibrosità	_____→
	SENSAZIONI OLFATTIVE
Intensità	_____→
Nota aromatica Vegetale	_____→
Nota aromatica di Legno	_____→
Altro	_____→
CARATTERISTICHE STRUTTURALI	
Crocantezza	_____→
	SENSAZIONI GUSTATIVE
Intensità	_____→
Dolce	_____→
SENSAZIONI RETOLFATTIVE	
Intensità aroma	_____→
Persistenza aromatica	_____→
	SENSAZIONI NEGATIVE
Rancido	_____→
Muffa	_____→
Amaro	_____→
Astringente	_____→
Oleoso	_____→
Altro	_____→
GRADIMENTO COMPLESSIVO	_____→
NOTE	_____
N° campione _____	nome assaggiatore _____ data _____

Figura 2: Scheda di assaggio per la valutazione di nocciole tostate.

Nocciola Tostata	
	SENSAZIONI VISIVE
Dimensioni	_____→
Colore avorio (intensità)	_____→
Sfericità	_____→
Omogeneità del calibro	_____→
Pelabilità	_____→
	SENSAZIONI OLFATTIVE
Intensità	_____→
Crosta di pane	_____→
Caramello	_____→
Altro	_____→
CARATTERISTICHE STRUTTURALI	
Crocantezza	_____→
	SENSAZIONI GUSTATIVE
Intensità	_____→
Dolce	_____→
SENSAZIONI RETROLFATTIVE	
Intensità aroma	_____→
Persistenza aromatica	_____→
	SENSAZIONI NEGATIVE
Rancido	_____→
Muffa	_____→
Amaro	_____→
Astringente	_____→
Bruciato	_____→
Oleoso/Molle	_____→
Altro	_____→
GRADIMENTO COMPLESSIVO _____→	
NOTE _____	
N° campione _____ nome assaggiatore _____ data _____	

Figura 3: Scheda di assaggio per la valutazione di castagne fresche e curate.

Dimensioni	VALUTAZIONE VISIVA FRUTTO CON BUCCIA
Colore marrone intensità	
	SENSAZIONI VISIVE
Colore avorio chiaro intensità	
Grado settatura	
Pelabilità	
	CARATTERISTICHE STRUTTURALI
Durezza	
Crocantezza	
	SENSAZIONI GUSTATIVE
Dolce	
	SENSAZIONI RETROLFATTIVE
Intensità/Persistenza (intensità flavour)	
	SENSAZIONI NEGATIVE
Muffa	
Amaro	
Astringente	
Altro	
GRADIMENTO COMPLESSIVO	
NOTE	
N° campione _____	nome assaggiatore _____ data _____

Azione 4

Le attività sviluppate nelle azioni sopra descritte hanno contribuito alla stesura dei risultati oggetto di divulgazione attraverso comunicazioni a convegni, e pubblicazioni su riviste di interesse locale, nazionale ed internazionale.

Le attività di analisi sensoriale a carico della nocciola, hanno inoltre contribuito all'avviamento di attività di addestramento di un gruppo di assaggiatori esperti, su "base volontaria", per la costituzione di un elenco da depositare presso gli opportuni sportelli del CeFAS, come futuro strumento a disposizione del *Piano di Controllo* del disciplinare DOP "Nocciola Romana".

4. Risultati ottenuti

4.1. *Analisi sensoriale della nocciola*

Di seguito sono illustrati alcuni dei risultati ottenuti durante le sedute di assaggio per la messa a punto delle schede descrittive per l'analisi organolettica di nocciole sia fresche sia tostate.

Sono state sottoposte ad analisi sensoriale, durante varie sedute, nocciole campionate nell'anno 2007 delle cultivar Tonda Gentile Romana (TGR) e Nocchione, diffuse nel Lazio, a confronto con cultivar considerate di pregio e caratterizzanti la piattaforma varietale nazionale quali Tonda Gentile delle Langhe (TGL), di origine piemontese, Tonda di Giffoni (TG) di origine campana, ed una miscela di ecotipi di origine siciliana (Neb Mix).

L'analisi ha riguardato frutti in guscio e sgusciati sia essiccati, sia tostati; la tostatura è stata effettuata a 170 °C per 20 minuti.

Il gradimento complessivo espresso dagli assaggiatori per l'insieme delle caratteristiche visive, strutturali, gustative, olfattive e retroolfattive considerate è riportato nei grafici 4.1a e 4.1b.

Nel caso di nocciole essiccate, idonee al consumo fresco, i punteggi più elevati sono stati attribuiti a Tonda di Giffoni, confermando le valide caratteristiche organolettiche di questa cultivar. Un apprezzamento medio-elevato è stato espresso per Tonda Gentile Romana, Tonda delle Langhe e Nocchione. La miscela di nocciole di origine siciliana (Neb Mix) è stata caratterizzata invece dal punteggio minore espresso dal panel.

Grafico 4.1 a. Gradimento complessivo espresso nel panel test su nocciole essiccate

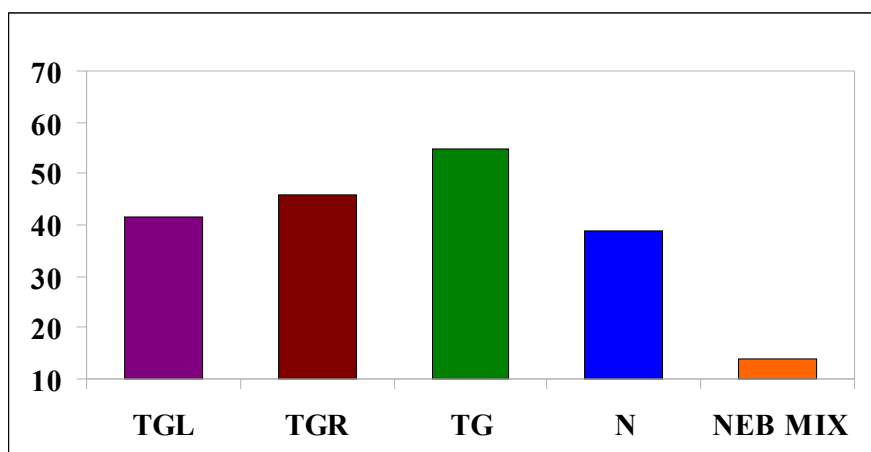
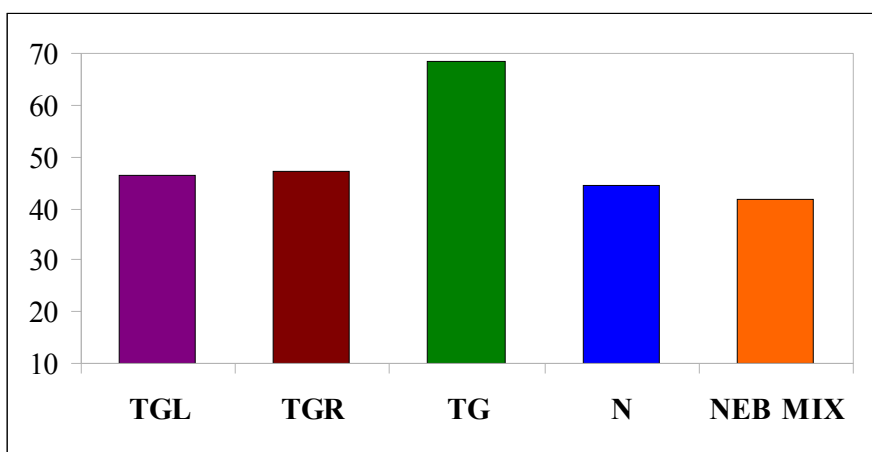


Grafico 4.1 b. Gradimento complessivo espresso nel panel test su nocciole tostate



Tonda di Giffoni è risultata la cultivar più apprezzata anche nel caso di nocciole tostate differenziandosi nettamente dalle altre cultivar in prova, alle quali è stato attribuito un punteggio medio-elevato dal gruppo panel durante le varie sedute.

I giudizi espressi sui singoli attributi sensoriali testati hanno rivelato la capacità degli assaggiatori di individuare differenze varietali per diversi caratteri visivi (colore, sfericità, regolarità, pelabilità, aspetto complessivo), per alcune sensazioni olfattive (rancido, legnoso) e gustative (dolcezza, oleosità, amaro, astringenza). Nelle tabelle 4.1a, 4.1b, 4.1.c, 4.1.d e 4.1.e, sono riportati i punteggi di tutti i caratteri sensoriali oggetto di indagine, a carico di nocciole essiccate.

Il gruppo panel ha evidenziato una discreta capacità di discriminare per le caratteristiche visive (Tab. 4.1a) e strutturali (Tab. 4.1b), come confermato dalla significatività statistica (analisi della varianza) osservata tra i punteggi attribuiti durante le varie sedute di assaggio.

Relativamente alle caratteristiche olfattive (Tab. 4.1c), Tonda Gentile delle Langhe e Tonda di Giffoni hanno evidenziato i punteggi superiori per gradevolezza e intensità dell'odore, confermando la validità di tali cultivar per le caratteristiche aromatiche che le contraddistinguono.

Tabella 4.1a. Caratteristiche visive dei semi essiccati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni visive			
	Colore	Sfericità	Regolarità	Aspetto
TGL	43,7	64,6	65,3	64,3
TGR	46,6	56,6	53,0	55,0
TG	53,8	57,1	66,3	67,9
N	39,3	33,0	40,4	43,1
Neb Mix	55,7	29,7	20,4	17,9
dms (p=0,05)	n.s.	15,5	15,9	14,7

Tabella 4.1b. Caratteristiche strutturali dei semi essiccati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Caratteristiche strutturali	
	Durezza	Croccantezza
TGL	38,6	35,0
TGR	33,8	35,0
TG	43,1	54,7
N	43,0	57,7
Neb Mix	24,3	26,7
dms (p=0,05)	n.s.	16,7

Tabella 4.1c. Caratteristiche olfattive dei semi essiccati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni olfattive		
	Gradevolezza	Intensità odore	Rancido
TGL	51,2	48,6	1,9
TGR	43,7	40,1	1,7
TG	53,3	49,8	2,4
N	46,7	39,4	2,0
Neb Mix	25,2	30,6	34,1
dms (p=0,05)	18,1	n.s.	n.s.

Tra le caratteristiche gustative testate, il sapore e la sensazione di amaro sono risultati i caratteri meglio percepiti e discriminati dal gruppo panel, mentre per gli altri caratteri, pur evidenziando differenze tra i punteggi attribuiti, non sono emerse differenze statisticamente significative (Tab. 4.1d).

Per le sensazioni negative osservate (Tab. 4.1e), il gruppo panel ha rilevato una netta capacità discriminativa per il rancido, confermando che tale carattere negativo è fortemente implicato nel decadimento qualitativo delle partite di nocciole, in particolare destinate al consumo fresco.

Tabella 4.1d. Caratteristiche gustative dei semi essiccati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni gustative				
	Sapore	Dolce	Oleoso	Amaro	Astringente
TGL	50,2	41,8	16,9	6,2	11,7
TGR	53,1	38,8	25,1	6,3	3,1
TG	54,8	40,1	18,4	12,3	11,3
N	46,6	43,1	20,4	8,1	10,0
Neb Mix	19,0	15,7	20,1	40,9	11,8
dms (p=0,05)	18,3	n.s.	n.s.	17,1	n.s.

Tabella 4.1e. Caratteristiche negative dei semi essiccati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni negative			
	Intensità	Rancido	Vegetale	Legnoso
TGL	45,2	2,2	19,7	22,9
TGR	43,1	2,7	20,4	14,0
TG	45,7	2,3	31,3	19,8
N	40,4	1,0	15,4	19,7
Neb Mix	23,6	51,6	9,2	16,3
dms (p=0,05)	n.s.	13,7	n.s.	n.s.

Nelle tabelle 4.1f, 4.1g, 4.1.h, 4.1.i e 4.1.l, sono riportati i punteggi di tutti i caratteri sensoriali oggetto di indagine, a carico di nocciole sottoposte a tostatura.

Anche in questo caso il gruppo panel ha evidenziato buona capacità discriminativa per i caratteri visivi (Tab. 4.1f), in particolare per il carattere di pelabilità, che ha permesso di evidenziare differenze varietali in base ai punteggi attribuiti, evidenziando l'apprezzamento minore per Tonda Gentile Romana, caratterizzata da scarsa pelabilità dopo tostatura, secondo quanto già accertato in letteratura. Le caratteristiche strutturali dei semi tostati sono risultate invece meno discriminabili dal gruppo panel (Tab. 4.1g).

Tabella 4.1f. Caratteristiche visive dei semi tostati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni visive				
	Colore	Sfericità	Regolarità	Aspetto	Pelabilità
TGL	50,1	55,1	54,2	52,0	75,6
TGR	60,1	58,3	55,1	36,0	18,3
TG	21,8	61,9	60,1	72,3	91,4
N	20,7	46,9	44,0	43,9	75,3
Neb Mix	58,6	43,1	44,2	32,3	51,1
dms (p=0,05)	19,3	13,4	n.s.	13,4	16,2

Tabella 4.1g. Caratteristiche strutturali dei semi tostati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Caratteristiche strutturali	
	Durezza	Croccantezza
TGL	39,1	59,7
TGR	45,8	57,6
TG	48,3	58,2
N	35,0	57,6
Neb Mix	33,8	52,5
dms (p=0,05)	n.s.	n.s.

Le sensazioni olfattive sono risultate ben distinte dal gruppo panel, come riportato in tabella 4.1h, a conferma che la tostatura, quale trattamento termico capace di indurre parziale scomposizione della componente acidica dell'olio di nocciola nonché favorire la liberazione di composti aromatici volatili, rappresenta uno strumento fisico rilevante per indurre miglioramenti aromatici e organolettici alle nocciole, e merita quindi ulteriore attenzione. Nelle prove effettuate le "tonde" italiane hanno ricevuto i punteggi superiori dal gruppo panel.

Tabella 4.1h. Caratteristiche olfattive dei semi tostati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni olfattive		
	Gradevolezza	Intensità odore	Rancido
TGL	48,2	52,0	,08
TGR	49,0	57,0	2,3
TG	56,9	49,9	4,0
N	29,1	21,8	1,7
Neb Mix	48,3	52,6	20,1
dms (p=0,05)	17,4	17,0	13,7

Pur evidenziando alcune differenze nei punteggi attribuiti, le caratteristiche gustative e negative testate, in fase di messa a punto delle schede, non sono risultate nettamente distinte dal gruppo panel.

Tabella 4.1i. Caratteristiche gustative dei semi tostati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni gustative				
	Sapore	Dolce	Oleoso	Amaro	Astringente
TGL	60,7	40,2	16,7	8,9	4,1
TGR	53,6	40,6	20,6	5,1	8,9
TG	63,2	49,1	16,1	1,8	0,3
N	43,1	34,9	11,3	5,2	1,0
Neb Mix	50,9	33,7	14,6	18,2	3,6
dms (p=0,05)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	6,0

Tabella 4.11 – Caratteristiche negative dei semi tostati delle cultivar sottoposte ad assaggio

Cultivar	Sensazioni negative			
	Intensità	Rancido	Vegetale	Legnoso
TGL	56,3	0,0	1,4	7,0
TGR	44,8	3,0	1,7	4,9
TG	52,2	0,4	9,9	4,2
N	37,7	0,9	11,7	7,1
Neb Mix	43,4	23,4	2,1	11,8
dms (p=0,05)	n.s.	13,0	n.s.	n.s.

Grafico 4.1 c. Relazioni tra punteggi attribuiti alle sensazioni gustative, espressi nel panel test dei semi di nocciole essiccati.

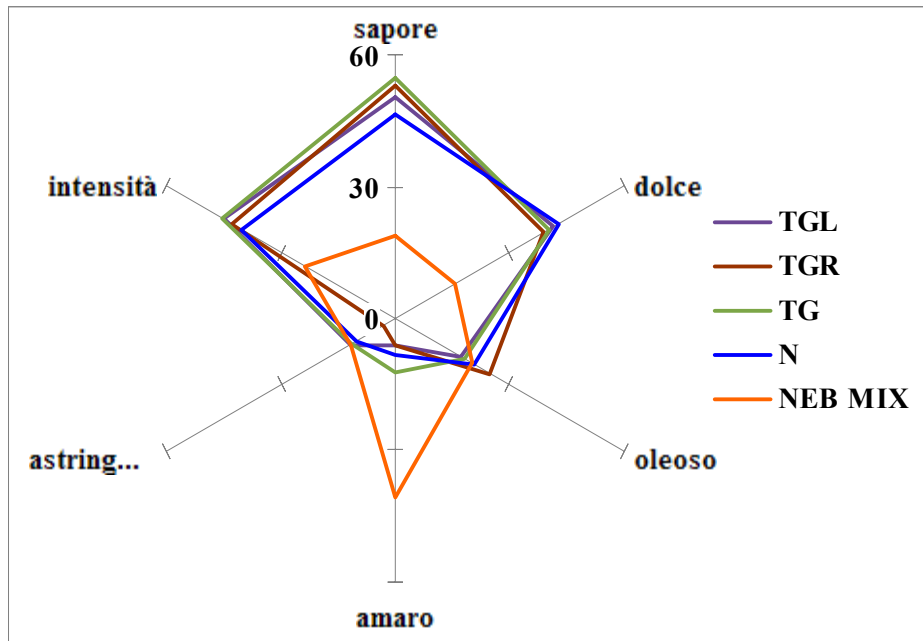
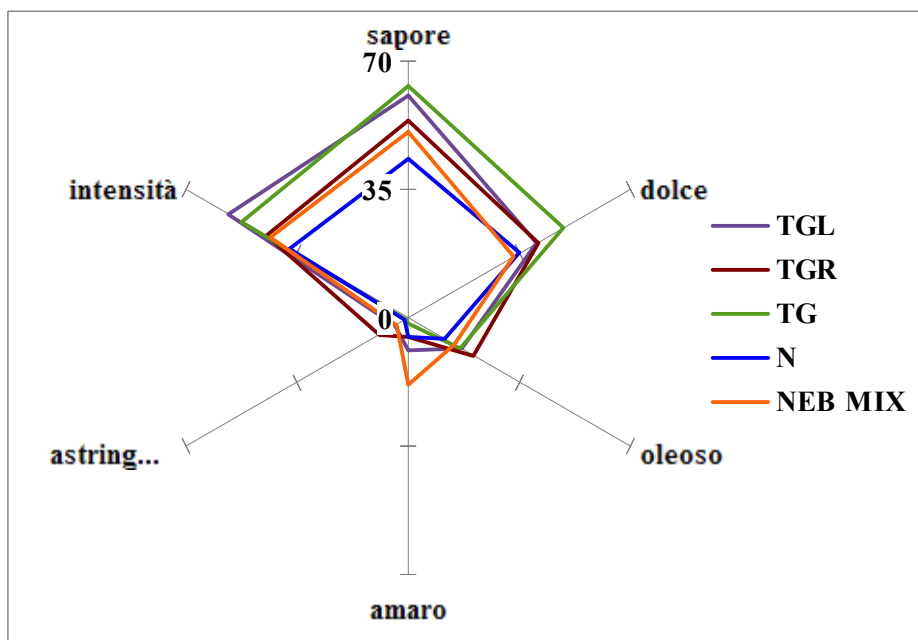


Grafico 4.1 d. Relazioni tra punteggi attribuiti alle sensazioni gustative, espressi nel panel test dei semi di nocciole tostate.



Sulla base dei risultati ottenuti nelle varie sedute di analisi sensoriale e solo parzialmente analizzati si conferma che il panel test può rappresentare un valido strumento per discriminare tra le cultivar ed entro la stessa cultivar, per coadiuvare le valutazioni qualitative delle partite di nocciole, ancora oggi basata su aspetti tecnologici, come resa in sgusciato, uniformità dei calibri, presenza di difetti

visibili ed occulti, e per quanto riguarda gli aspetti chimici e compositivi, caratteristiche intrinseche della sola matrice oleosa presente nei semi.

La completa elaborazione dei dati ottenuti, un ulteriore affinamento delle schede di assaggio, in particolare per quei caratteri meglio discriminati dal gruppo panel, nonché un costante addestramento di quest'ultimo, potranno contribuire a licenziare ufficialmente una lista di esperti, su base volontaria, quale strumento utile per definire l'idoneità qualitativa delle partite di nocciole e da affiancare alla procedura di attribuzione dei marchi DOP.

4.2. Caratteristiche fisiche e prove di pelabilità della nocciaola

Per una migliore standardizzazione dei parametri da adottare durante la valutazione delle caratteristiche visive, sono stati effettuati rilievi colorimetrici a carico dei gusci e dei semi dei campioni di nocciole impiegati per le attività di assaggio. I rilievi hanno evidenziato una tonalità di colore compresa tra il giallo ed il rosso, ed in entrambi i casi variabile dal marrone scuro al nocciola pallido.

Le caratteristiche cromatiche del guscio e del seme, riportate in tabella 4.2.a hanno evidenziato differenze significative legate all'effetto cultivar, facendo supporre che tali caratteri fisici siano principalmente influenzati dalla componente genetica.

In particolare, la miscela di ecotipi di provenienza siciliana (Neb Mix) ha evidenziato una tonalità di colore del guscio con maggiore componente rossa, diversamente dalle altre "Tonde", caratterizzate da una tinta con minore intensità di tale componente. Inoltre, Neb Mix ha evidenziato i minori livelli di luminosità e saturazione del colore del guscio, mentre la saturazione di colore più elevata è stata osservata in Nocchione e Tonda Gentile delle Langhe. La cultivar Nocchione ha inoltre evidenziato i livelli di luminosità del guscio più elevati.

I caratteri cromatici del seme, dovuti principalmente alla tinta di fondo del perisperma, hanno evidenziato nel complesso una componente rossa più bassa rispetto al guscio, con i valori maggiori riscontrati a carico delle cultivar Nocchione e Tonda Gentile Romana. La cultivar caratterizzata dal croma più pallido è stata la miscela Neb Mix. Analogamente alla tinta, anche la saturazione del colore è risultata minore rispetto al guscio, ed in specifico la cultivar Tonda Gentile delle Langhe ha evidenziato i livelli minori di intensità del colore.

Tab. 4.2.a: caratteri fisici esterni di guscio e seme delle cultivar oggetto di analisi sensoriale (L = luminosità; S = saturazione; T = tinta o croma)

<i>Cultivar</i>	Colore					
	Guscio			Seme		
	L	S	T	L	S	T
TGL	46,1	37,4	57,1	45,8	24,1	57,8
TGR	46,1	30,7	55,3	49,6	29,9	58,0
TG	43,7	28,9	54,3	49,3	28,3	55,0
Nocchione	47,0	37,4	57,7	57,0	30,5	61,7
Neb Mix	37,4	22,5	44,5	42,7	27,3	52,1

Tra i caratteri qualitativi fisici della nocciola, di particolare interesse sono lo spessore del guscio, la presenza di fibrosità esterna al seme, e la distaccabilità del perisperma dopo tostatura. In particolare l'ultimo carattere può rappresentare uno dei principali difetti, in grado penalizzare le cultivar che evidenziano una difficile rimozione della pellicola.

Dalle indagini condotte sono emerse differenze significative legate all'effetto cultivar, per lo spessore del guscio (Tab 4.2 b). Nocchione è risultata la cultivar caratterizzata dai gusci più spessi, in antitesi con Tonda Gentile Romana e Tonda di Giffoni, caratterizzate dai gusci più sottili. È interessante osservare come lo spessore del guscio sia correlato negativamente con la resa in sgusciato delle nocciole, facendo supporre, per le cultivar a guscio spesso, una preferenziale destinazione al consumo fresco.

La presenza di fibrosità esterna al seme è risultata più elevata in Tonda Gentile delle Langhe, Nocchione e Neb Mix, mentre è risultata quasi assente in Tonda Gentile Romana e Tonda di Giffoni.

Relativamente alla distaccabilità del perisperma dopo tostatura le cultivar Tonda Gentile Romana, ha evidenziato una bassa propensione alla tostatura dovuta proprio alla difficoltà di distacco della pellicola dal seme, effetto già noto e penalizzante, soprattutto per alcune destinazioni dolciarie. Tra le cultivar che hanno evidenziato elevata propensione alla tostatura sono emerse Tonda Gentile delle Langhe, Nocchione e Tonda di Giffoni, a testimonianza della spiccata idoneità che queste manifestano per l'utilizzazione industriale.

Tab. 4.2.b: caratteri qualitativi esterni di guscio (spessore) e seme (fibrosità e distaccabilità del perisperma dopo tostatura) delle 24 cultivar indagate nell'anno 2004.

(A = assente; T = tracce; M = media; E = elevata)

<i>Cultivar</i>	Spessore guscio (mm)	Seme			
		Presenza di fibre	Pelabilità		
			bassa	media	alta
TGL	1,2	M			■
TGR	1,1	T	■		
TG	1,1	T			■
Nocchione	1,5	M			■
Neb Mix	1,3	M		■	

4.3. Caratterizzazione pomologica ed analisi sensoriale della castagna

Dalla preliminare caratterizzazione pomologica e successiva analisi sensoriale di frutti di castagno sottoposti al gruppo panel sia freschi sia curati, sono emerse delle indicazioni utili per un orientamento puntiforme circa i principali caratteri da saggiare in sede di valutazione organolettica. In particolare, è emersa una discreta correlazione tra caratterizzazione pomologica dei frutti (rilievi biometrici) e punteggi attribuiti dal gruppo panel relativamente alle caratteristiche visive dei frutti (dati non presentati), sia nel caso di frutti freschi che curati.

Relativamente al gradimento complessivo dei frutti freschi attribuito dai panelisti ai campioni anonimi oggetto di valutazione, la cultivar “Marrone” ha ottenuto i punteggi superiori (graf. 4.3 a), contrariamente a quanto attribuito agli ibridi “Marigoule” e “Maraval”, caratterizzati dai punteggi più bassi. Tra i singoli caratteri testati, la sensazione di dolcezza e di persistenza aromatica per le caratteristiche gustative, e la sensazione di croccantezza per le caratteristiche strutturali dei frutti sono state distinte maggiormente dal gruppo panel, avvalorandone l’impiego in fase di assaggio (graf. 4.3 b). In particolare, entrambe le tipologie testate della cv “Castagna” sono risultate più dolci ed aromatiche, ed in antitesi con la cv “Maraval”, mentre “Marrone” è stato caratterizzato da una maggiore croccantezza all’assaggio. I valori attribuiti alla cv “Primotico” sono stati di valore intermedio per tutti i singoli caratteri considerati, mentre medio-elevato è risultato il punteggio di gradimento complessivo attribuito dal gruppo panel.

Tab. 4.3 a: Caratterizzazione pomologica dei frutti “freschi” di varietà locali di castagno, a confronto con i frutti di alcuni ibridi euro-giapponesi (media \pm deviazione standard).

Cv	Peso frutto (g)	Altezza frutto (mm)	Larghezza frutto (mm)	Spessore frutto (mm)	Larghezza ilo (mm)	Spessore ilo (mm)
Primotico (Caprarola)	13,2 \pm 2,2	26,7 \pm 1,7	29,7 \pm 2,2	20,2 \pm 3,2	20,7 \pm 3,4	11,9 \pm 2,1
Castagna (Caprarola)	12,4 \pm 1,7	28,9 \pm 2,4	31,2 \pm 2,2	17,1 \pm 3,2	20,9 \pm 2,7	10,3 \pm 2,8
Marrone (Caprarola)	15,0 \pm 2,2	27,2 \pm 2,1	34,1 \pm 2,4	21,1 \pm 2,6	20,9 \pm 2,3	10,4 \pm 1,4
Castagna (Pomario – VT)	6,7 \pm 1,4	23,1 \pm 1,9	22,8 \pm 1,9	14,3 \pm 2,9	14,8 \pm 2,3	7,4 \pm 1,1
Marigoule (Pomario – VT)	20,5 \pm 3,3	28,4 \pm 1,6	36,2 \pm 2,8	25,7 \pm 4,7	33,8 \pm 3,0	21,8 \pm 3,5
Maraval (Pomario – VT)	21,5 \pm 4,6	29,6 \pm 2,0	36,1 \pm 2,9	26,7 \pm 3,9	32,4 \pm 6,4	21,7 \pm 3,2

Grafico 4.3 a: Gradimento complessivo espresso durante l'analisi sensoriale di castagne "fresche"

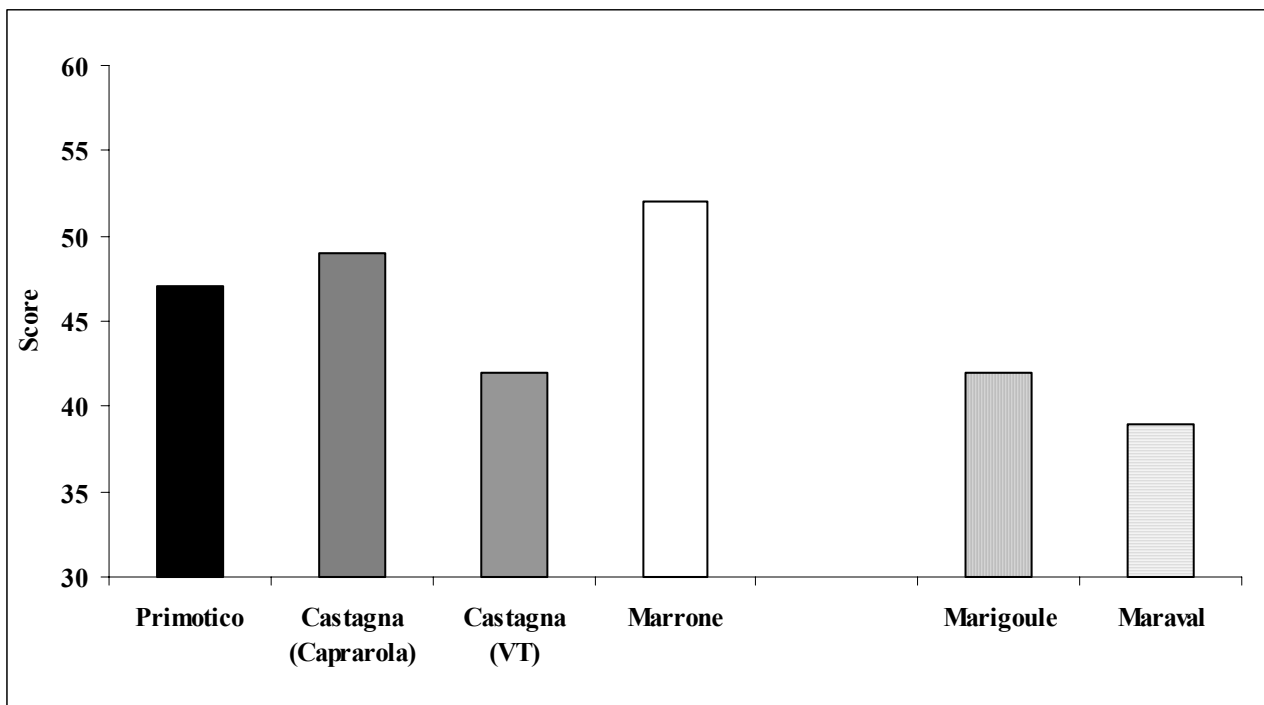
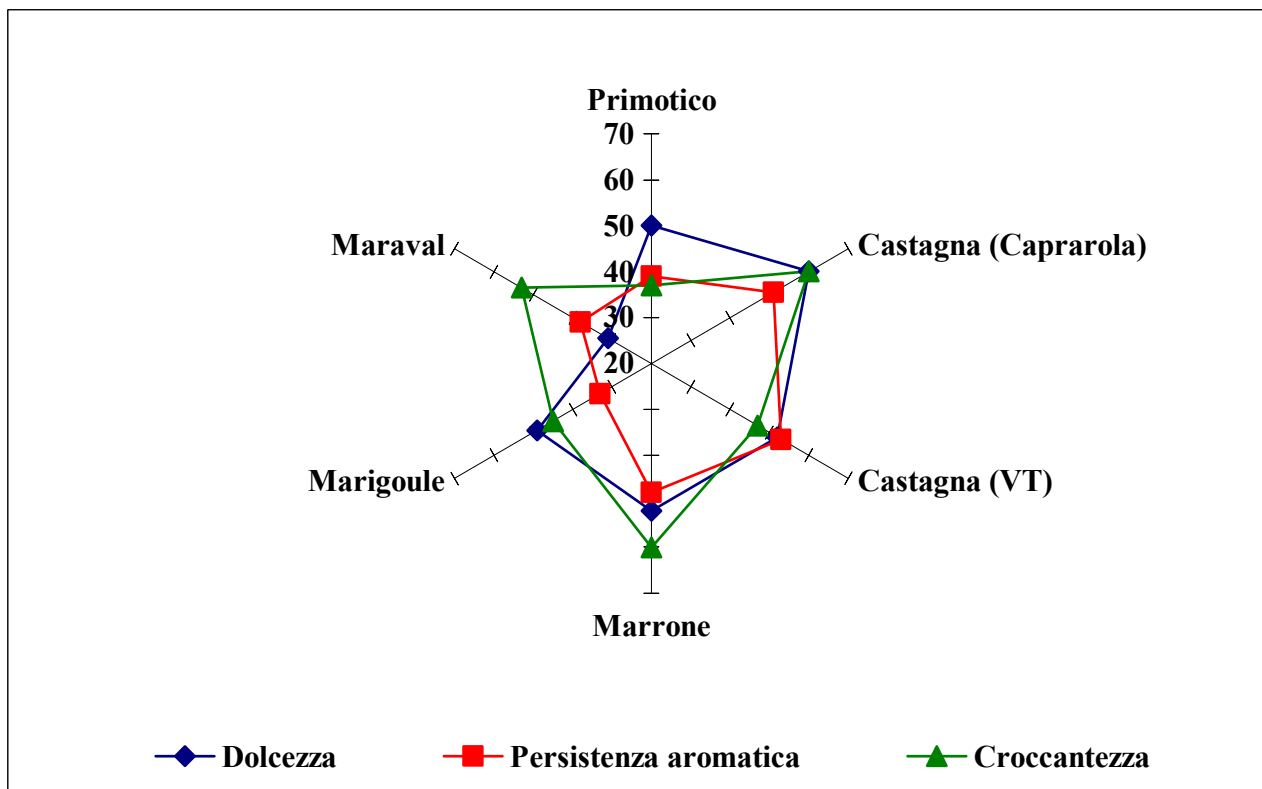


Grafico 4.3 b: Relazioni tra punteggi attribuiti alle principali sensazioni gustative, olfattive e strutturali, espressi durante l'analisi sensoriale di castagne "fresche"



Relativamente all'applicazione dell'analisi sensoriale a frutti "curati" delle tipologie "Castagna" e "Marrone" di differente provenienza, e precedentemente sottoposte a caratterizzazione pomologica (Tab. 4.3 b), le capacità discriminatorie dei vari caratteri sensoriali saggiati sono risultate meno nette rispetto a quanto osservato nel caso dei frutti "freschi". Punteggi di gradimento complessivo lievemente superiori sono stati attribuiti ai campioni anonimi appartenenti alla tipologia "Castagna" rispetto alla tipologia "Marrone", senza differenze significative entro tipologia varietale (graf. 4.3 c).

Relativamente ai punteggi attribuiti ai singoli caratteri testati, la "Castagna" campionata presso un'azienda rappresentativa del comprensorio castanicolo del comune di Canepina (VT) è risultata più dolce e con una persistenza aromatica più marcata rispetto agli altri campioni analizzati, mentre nessuna differenza è emersa a carico della sensazione strutturale di croccantezza, probabilmente influenzata dal processo di "curatura" (graf. 4.3 d).

Tab. 4.3.b: Caratterizzazione pomologica dei frutti "curati" di varietà locali di castagno, di differente provenienza (media \pm deviazione standard).

Cv	Peso frutto (g)	Altezza frutto (mm)	Larghezza frutto (mm)	Spessore frutto (mm)	Larghezza ilo (mm)	Spessore ilo (mm)
Castagna (Canepina)	13,8 \pm 1,4	30,4 \pm 1,3	35,2 \pm 2,2	20,3 \pm 1,8	24,6 \pm 2,5	12,3 \pm 1,2
Castagna (Pomario - VT)	4,3 \pm 1,4	22,5 \pm 2,1	21,7 \pm 2,0	13,7 \pm 2,3	14,9 \pm 1,6	8,5 \pm 1,3
Marrone (Canepina)	13,8 \pm 2,7	26,6 \pm 2,5	36,7 \pm 3,3	19,3 \pm 2,9	21,5 \pm 2,8	11,6 \pm 1,5
Marrone (Caprarola)	13,6 \pm 2,5	27,2 \pm 3,2	34,9 \pm 3,5	21,9 \pm 2,7	21,8 \pm 2,1	11,0 \pm 1,4

Grafico 4.3 c: Gradimento complessivo espresso durante l'analisi sensoriale di castagne "curate"

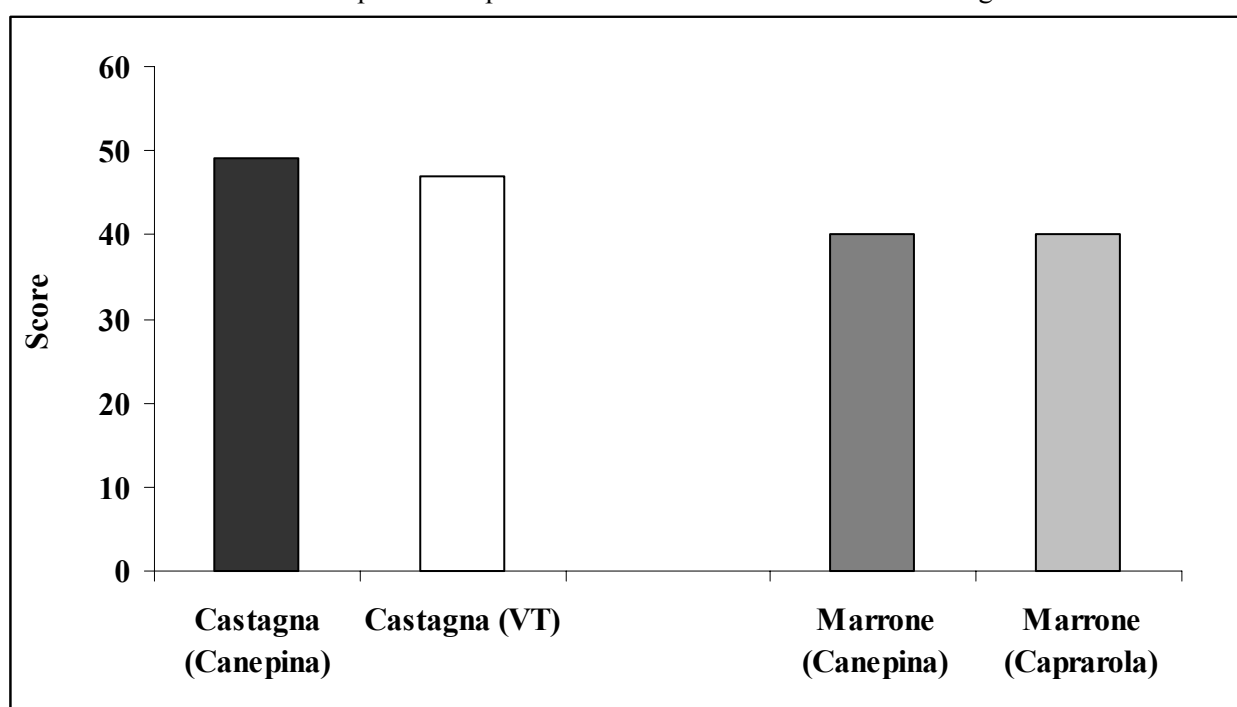
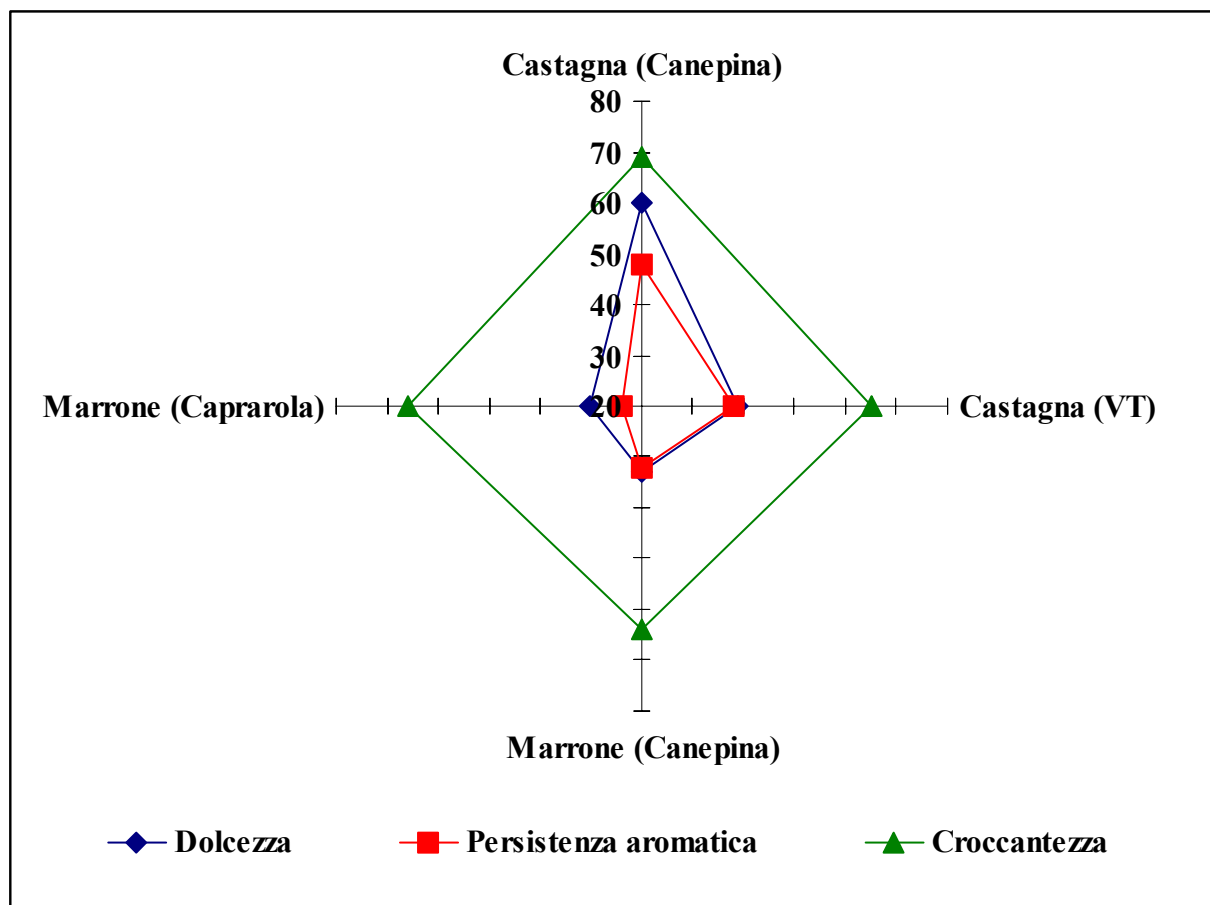


Grafico 4.3 d: Relazioni tra punteggi attribuiti alle principali sensazioni gustative, olfattive e strutturali, espressi durante l'analisi sensoriale di castagne "curate"



Partecipazione a seminari e convegni:

Convegno - VII^a Assise Nazionale Città della Nocciola. "La qualità della nocciola italiana e il fascino dei suoi territori ospitali". 26-28 Settembre 2008. Giffoni Sei Casali (SA).

Relazione ad invito. Relatore Dr. Cristofori Valerio. *Titolo dell'intervento:* Caratteristiche tecnologiche, aspetti compositivi ed impiego dell'analisi sensoriale per la valutazione qualitativa delle nocciole"

Publicazioni:

Cristofori V., Pancino B., Gasbarra S., Bignami C., Rugini E., 2008. Hazelnut quality and sensory evaluation in organic and conventional growing systems. Seventh IOBC International Conference on Integrated Fruit Production. Avignon, France, 27th-30th October 2008. IOBC/WPRS Bulletin. In press.

La divulgazione dei risultati ottenuti sarà effettuata attraverso pubblicazioni su riviste di interesse nazionale ed internazionale e in occasione di congressi e seminari.

Bibliografia consultata:

- Baldioni M. (1999) - Corso per assaggiatori di olio d'oliva. Comunicazione personale.
- Bignami C., De Salvador F.R., Strabbioli G. (1999) – Aspetti agronomici e prospettive di valorizzazione della corilicoltura italiana. Riv. di Frutticoltura, 11: 16-27.
- Bignami C., Bertazza G., Cristofori V., Troso D. (2005) - Kernel quality and composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. Sixth International Congress on hazelnut. Tarragona-Reus, Spain, 14th-18th June. Acta Horticulturae n° 686: 477-484.
- Botta R., Gianotti C., Richardson D., (1994) - Halzenut variety organic acids, sugars and total lipid fatty acids. Acta Horticulturae n° 351: 693-699.
- Cristofori V., Muganu M., Bertazza G., Graziosi P., Bignami C. (2007). Comparison of fruit traits and quality evaluation of Chestnut (*Castanea sativa* Miller) germplasm in Latium region (centre of Italy). International Workshop on Chestnut. Management in Mediterranean Countries: problems and prospects. 23-25 October, Bursa (Turkey). Acta Horticulturae, in press.
- Cristofori V., Ferramondo S., Bertazza G., Bignami C. (2008). Nut and kernel traits and chemical composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. Journal of the Science of Food and Agriculture, in press.
- Ebrahim K.S., Richardson D.G., Tetley R.M., Mehlenbacher S.A. (1994) - Oil content, fatty acid composition, and vitamin E concentration of 17 hazelnut varieties, compared to other types of nuts and oils seeds. Acta Horticulturae n° 351: 685-692.

- Farinelli D., Tombesi A. (1999) - Influenza dei fattori agronomici sulla qualità dei frutti di *Corylus avellana* L.; dottorato di ricerca in “Produttività delle piante coltivate”- 12°Ciclo.
- Mellano M.G., Bounous G., Botta R. (2005) – Valutazione mediante l’analisi sensoriale dei frutti di cultivar piemontesi di castagno. Atti IV Convegno Nazionale sul Castagno. Montella (AV) 20-22 Ottobre: 274-277.
- Rivella F. (1983) – Importanza della qualità della noccola ai fini della sua utilizzazione nell’industria dolciaria. Convegno Internazionale del Nocciuolo. Avellino, 22-24 settembre: 127-134.
- Zeppa G., Valentini N., Rolle L. (2003) - Applicazione della colorimetria, della “texture analysis” e dell’analisi sensoriale nella caratterizzazione delle nocciole italiane. Riv. di Frutticoltura, 10: 54-57.