



Ascopiemonte s.c.
ORGANIZZAZIONE PRODUTTORI
FRUTTA A GUSCIO



“CONFRONTO FRA TECNICHE DI CONSERVAZIONE”

Daniela Ghirardello

DIVAPRA – Microbiologia agraria e Tecnologie alimentari

Università degli Studi di Torino



**Filiera nocciolo: aspetti agronomici e tecnologici per il miglioramento
delle produzioni piemontesi**

Risultati del progetto CORIFIL

ALBA - 8 APRILE 2011

Tecniche di conservazione a confronto

2

OBIETTIVO

- Valutare le più comuni tecniche di conservazione.
 - ▣ Valutare l'efficacia della conservazione in atmosfera controllata.

METODI: sono stati valutati

- Parametri chimici e compositivi
 - ▣ Umidità, contenuto lipidico
 - ▣ Acidità, n. di perossidi
 - ▣ Contenuto totale di polifenoli, capacità antiossidante
- Parametri strutturali
 - ▣ Forza di rottura, modulo di Young
- Caratteristiche sensoriali

Tecniche di conservazione a confronto

3

CONSERVAZIONE IN CELLA

- 4 °C – 55% UR
 - ▣ Campionamento a 8 e 12 mesi

- 4 °C – 55% UR
Atmosfera controllata
(1% ossigeno, 99% azoto)
 - ▣ Campionamento a 12 mesi

CONSERVAZIONE IN MAGAZZINO

- Temperatura ambiente,
nocciole in guscio
 - ▣ Campionamento a 8 e 12 mesi

Parametri chimici e compositivi

4

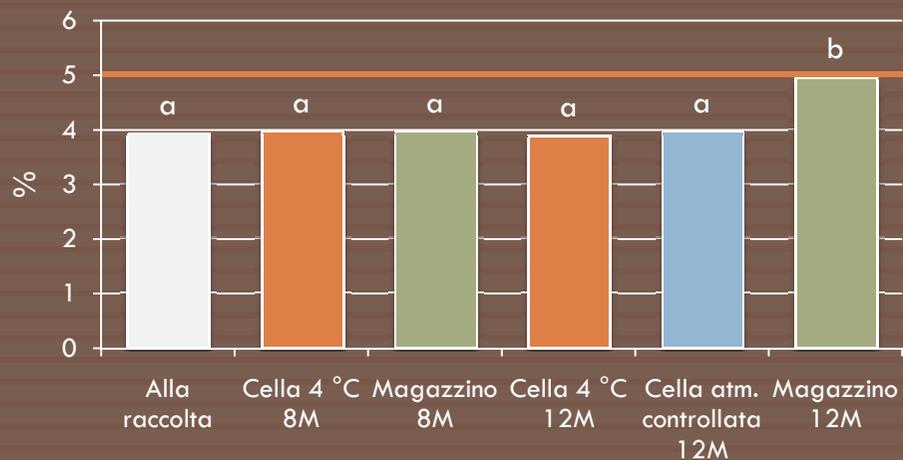
	UMIDITÀ		CONTENUTO LIPIDICO		ACIDITÀ		N. PEROSSIDI		CONTENUTO TOTALE DI POLIFENOLI		CAPACITÀ ANTIOSSIDANTE	
	%		%		% ac. oleico		mEq O ₂ /kg		mg GAE/g		DPPH - IP%	
Alla raccolta	3,94	a	61,28		0,06	a	0,09	a	1,403		58,44	a
Cella 4 °C 8M	3,97	a	62,38		0,10	ab	0,10	a	1,045		30,27	bc
Magazzino 8M	3,97	a	63,77		0,25	c	0,16	b	1,088		26,51	c
Cella 4 °C 12M	3,89	a	65,35		0,27	c	0,19	b	1,189		43,77	ab
Cella Atm. controllata 12M	3,97	a	63,74		0,13	b	0,11	a	1,031		36,18	bc
Magazzino 12M	4,95	b	62,69		0,47	d	0,53	c	1,074		38,25	bc
<i>Significatività</i>	***		ns		***		***		ns		***	

- Gli indici di stabilità della frazione lipidica evidenziano differenze statisticamente significative fra le tipologie di conservazione a confronto.
- I campioni si differenziano inoltre per la loro capacità antiossidante.

Parametri chimici e compositivi

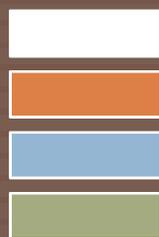
5

Umidità

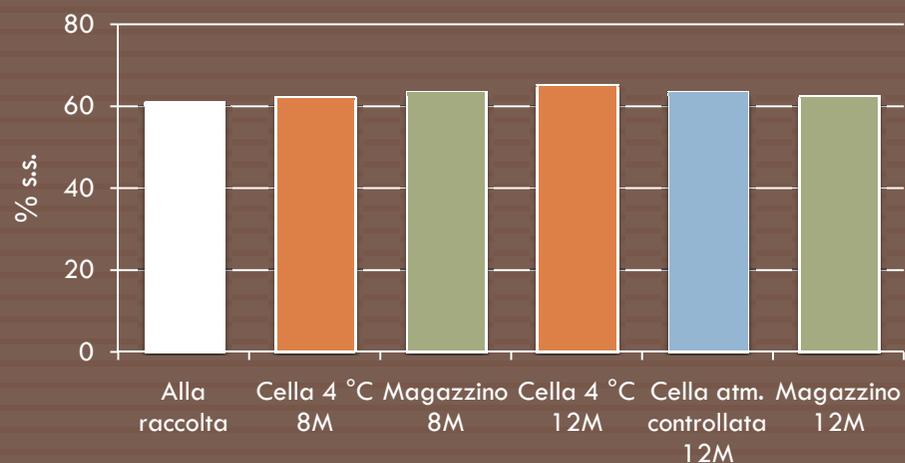


Umidità: si distingue il campione conservato in magazzino, in guscio, per 12 mesi.

Alla raccolta
Cella 4 °C
Cella atm. contr.
Magazzino

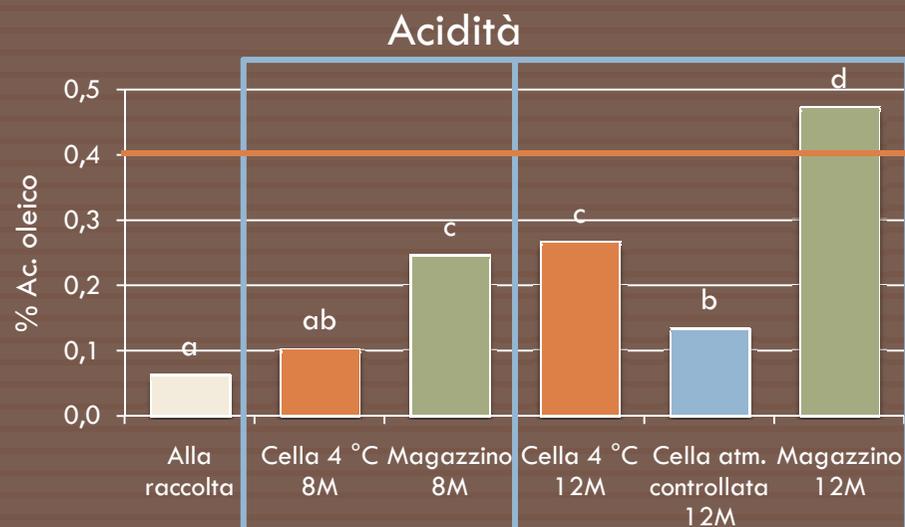


Contenuto lipidico

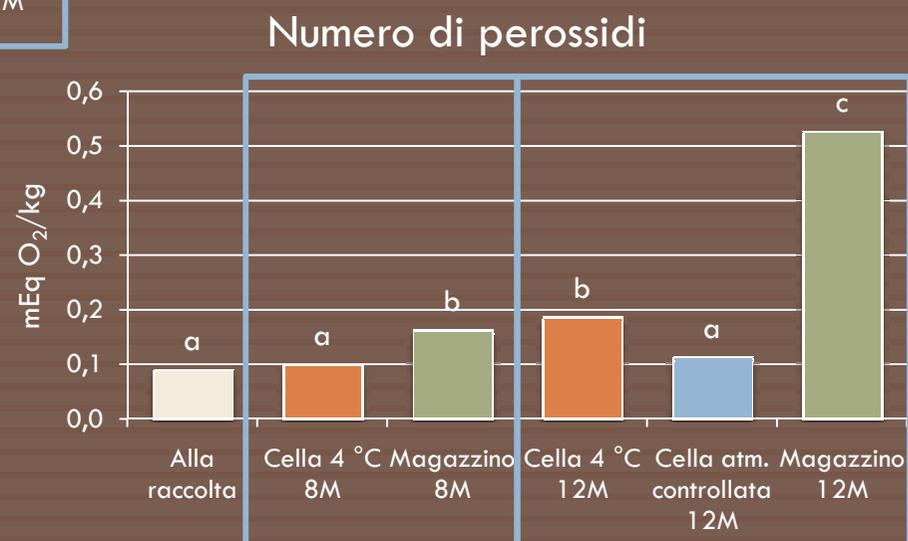


Parametri chimici e compositivi

6



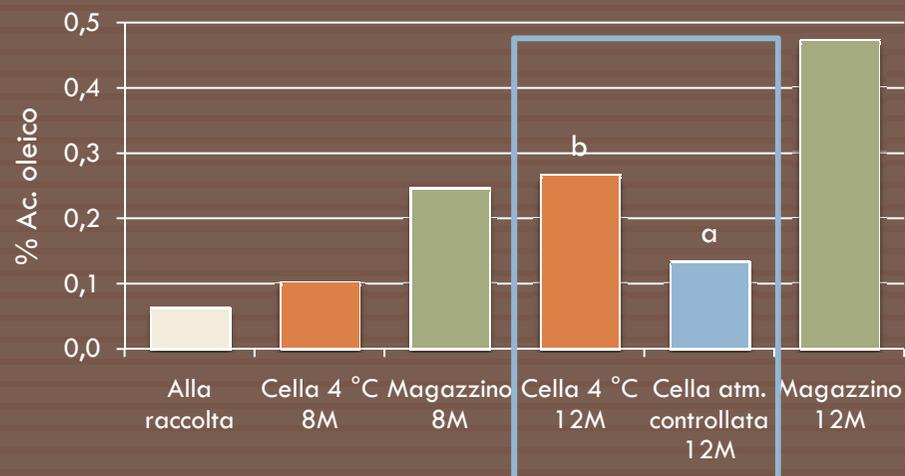
Alla raccolta 
Cella 4 °C 
Cella atm. contr. 
Magazzino 



Parametri chimici e compositivi

7

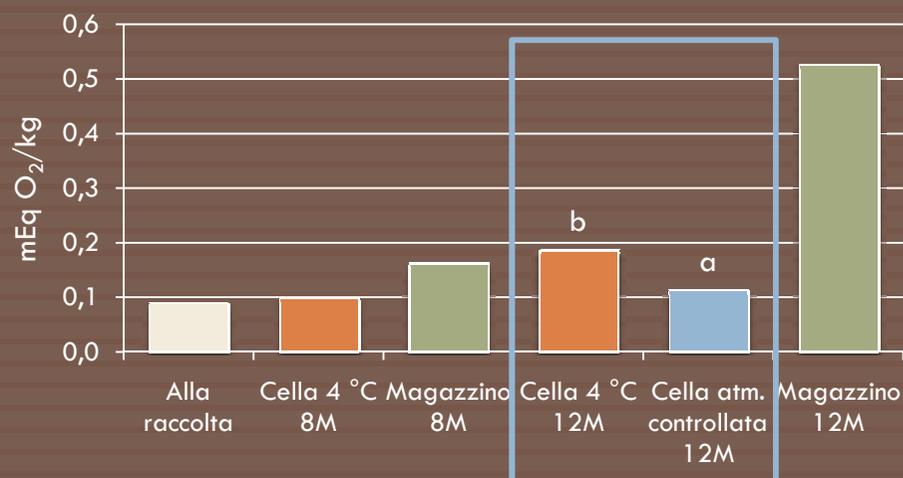
Acidità



Acidità: a 12 mesi, i campioni conservati in cella a 4 °C o in atmosfera controllata si differenziano in modo statisticamente significativo ($p < 0.001$).

Numero di perossidi : a 12 mesi, i campioni conservati in cella a 4 °C o in atmosfera controllata si differenziano in modo statisticamente significativo ($p < 0.001$).

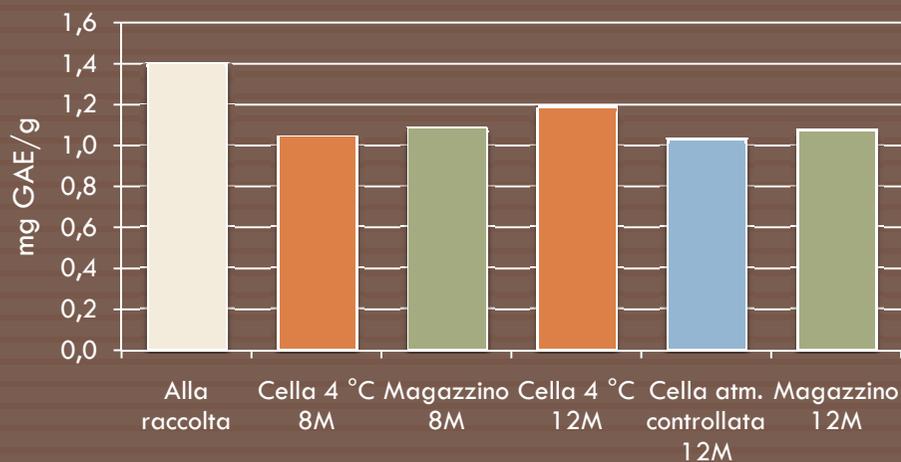
Numero di perossidi



Parametri chimici e compositivi

8

Contenuto totale di polifenoli

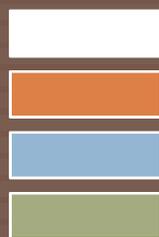


Alla raccolta

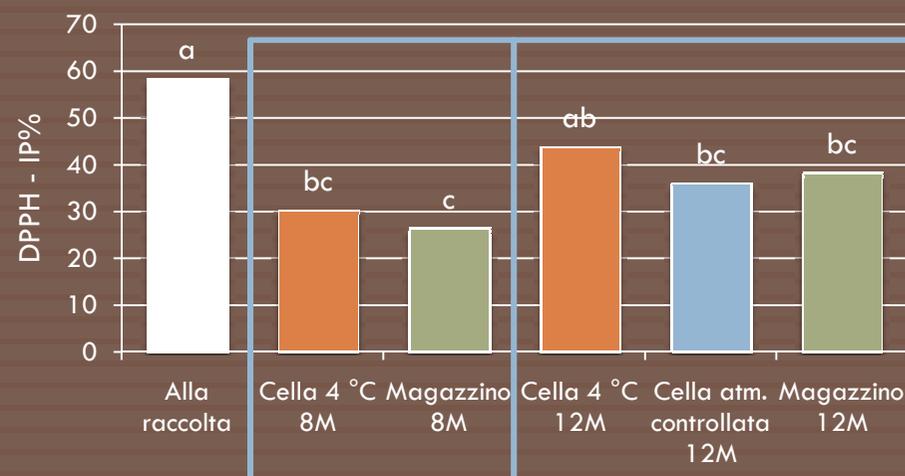
Cella 4 °C

Cella atm. contr.

Magazzino



Capacità antiossidante



Parametri strutturali

9

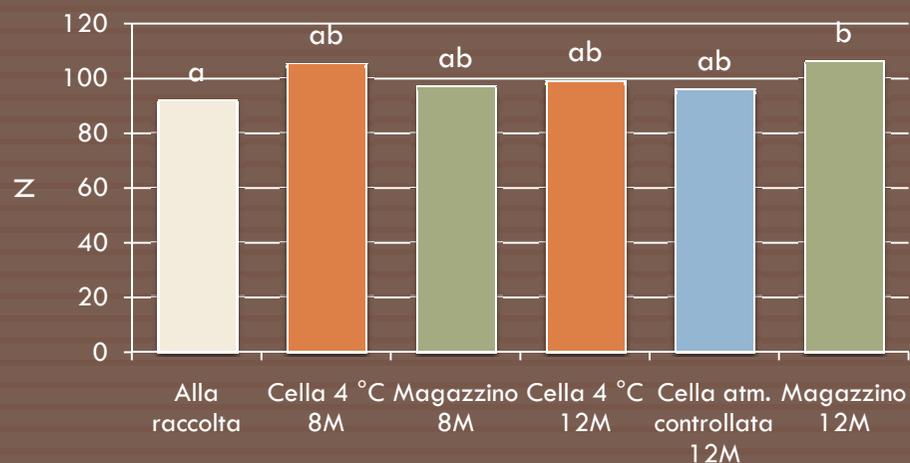
	FORZA DI ROTTURA		MODULO DI YOUNG	
	N		N/mm	
Alla raccolta	91,83	a	26,06	a
Cella 4 °C 8M	105,39	ab	30,13	ab
Magazzino 8M	97,16	ab	29,42	ab
Cella 4 °C 12M	99,17	ab	33,64	bc
Atm. controllata 12M	95,88	ab	36,17	c
Magazzino 12M	106,38	b	31,24	b
		<i>Significatività</i>		
		*		***

- **Forza di rottura:** parametro correlato con le proprietà sensoriali di friabilità e croccantezza.
- **Modulo di Young:** è il modulo di elasticità e misura la deformabilità del campione.

Parametri strutturali

10

Forza di rottura

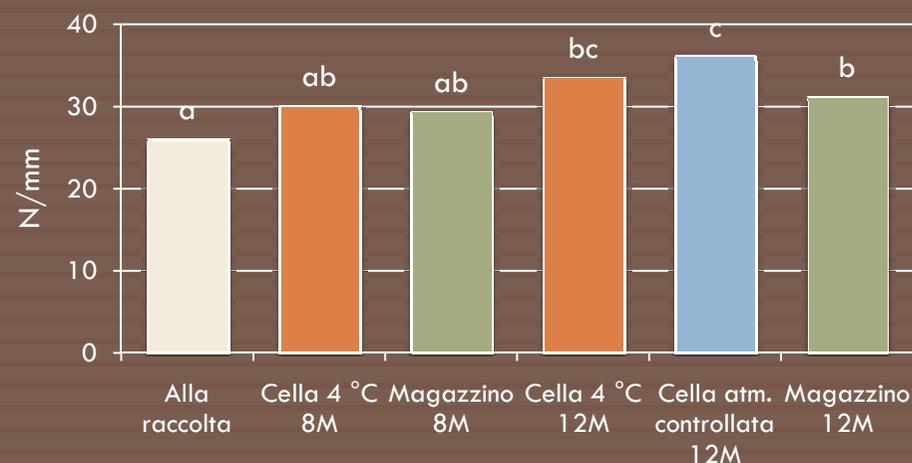


- I parametri strutturali evidenziano modeste differenze fra i campioni.
- Tali differenze sono principalmente ascrivibili alla durata della conservazione.

Alla raccolta
Cella 4 °C
Cella atm. contr.
Magazzino



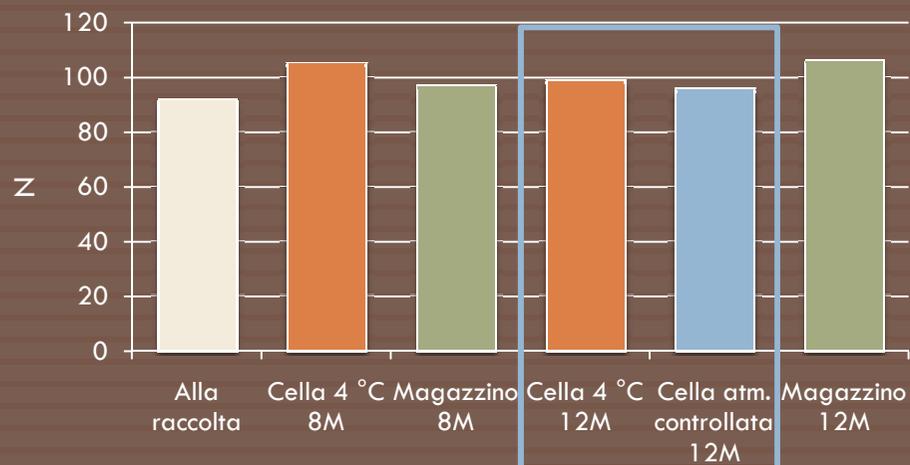
Modulo di Young



Parametri strutturali

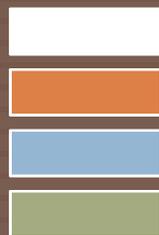
11

Forza di rottura

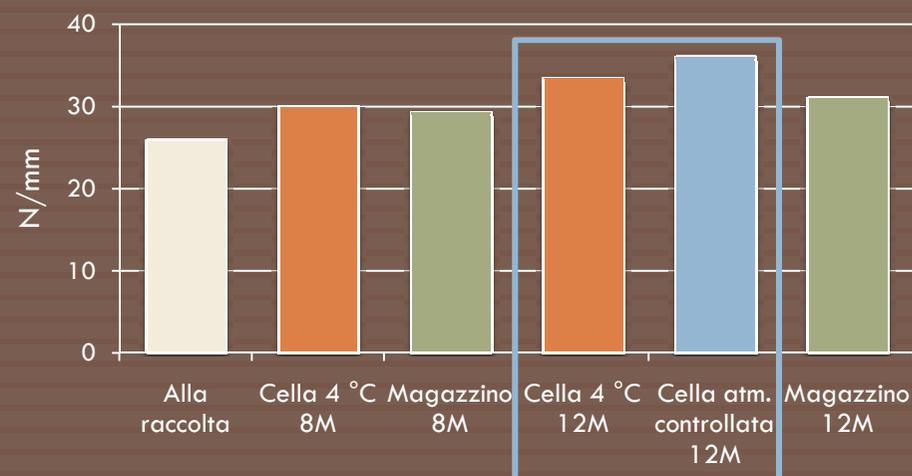


Parametri di struttura: a 12 mesi, i campioni conservati in cella a 4 °C o in atmosfera controllata non mostrano differenze statisticamente significative.

Alla raccolta
Cella 4 °C
Cella atm. contr.
Magazzino



Modulo di Young



Studio del colore

12

Coordinate cromatiche – Modello CIELAB

	Colore superficie interna			Colore superficie esterna		
	L	a	b	L	a	b
Cella 4 °C 12M	38,78	10,93	16,42	74,99	-0,84	20,31
Atm. controllata 12M	38,61	10,84	16,49	75,35	-1,04	20,33
<i>Significatività</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Differenza globale di colore – ΔE

ΔE per la superficie interna = 0,20

ΔE per la superficie esterna = 0,42

Le differenze tra due colori distinguibili da un normale osservatore sono di circa 1 unità

Correlazione fra i parametri

13

	UMIDITÀ	CONTENUTO LIPIDICO	ACIDITÀ	N. PEROSSIDI	POLIFENOLI TOTALI	CAPACITÀ ANTIOSSIDANTE
UMIDITÀ	1					
CONTENUTO LIPIDICO	-0,148	1				
ACIDITÀ	-0,398	0,343	1			
N. PEROSSIDI	-0,442	0,309	0,959**	1		
POLIFENOLI TOTALI	-0,355	-0,255	-0,182	-0,034	1	
CAPACITÀ ANTIOSSIDANTE	-0,332	-0,302	-0,207	-0,060	0,925**	1

** La correlazione è significativa al livello 0,01

* La correlazione è significativa al livello 0,05

Giudizio degli assaggiatori

14

CONFRONTI A 8 MESI

A. Cella 4 °C – Magazzino

CONFRONTI A 12 MESI

A. Cella 4 °C – Cella atm. controllata

B. Cella 4 °C – Magazzino

C. Cella atm. controllata - Magazzino

ESITO – TEST DISCRIMINANTE QUALITATIVO

A. L'assaggio non ha evidenziato differenze significative fra i due metodi di conservazione

ESITO – TEST DISCRIMINANTE QUALITATIVO

A. Il confronto è risultato significativo (***)

B. Il confronto è risultato significativo (*)

C. Il confronto è risultato significativo (*)

Conservazione di cultivar e selezioni

15

OBIETTIVO

- Valutare il comportamento in conservazione di cultivar e selezioni.

CONSERVAZIONE IN CELLA

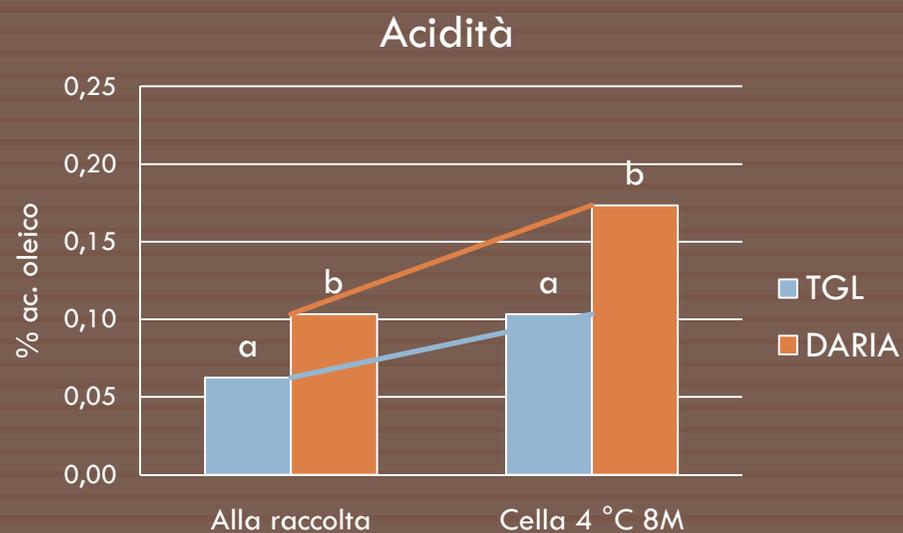
- 4 °C – 55% UR
 - ▣ Campionamento a 8 mesi di TGL e Daria

CONSERVAZIONE IN MAGAZZINO

- Temperatura ambiente, nocciole in guscio
 - ▣ Campionamento a 8 mesi di Ennis e L35

Conservazione di cultivar e selezioni

16



Differenza significativa

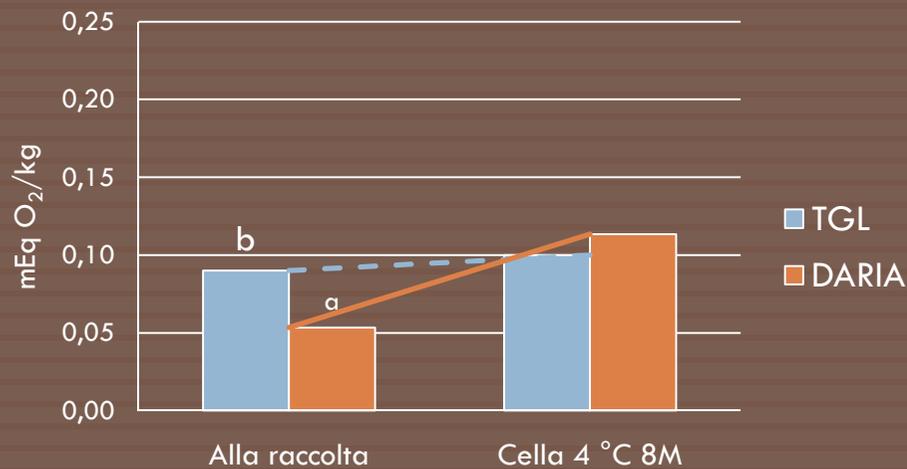
Differenza non significativa



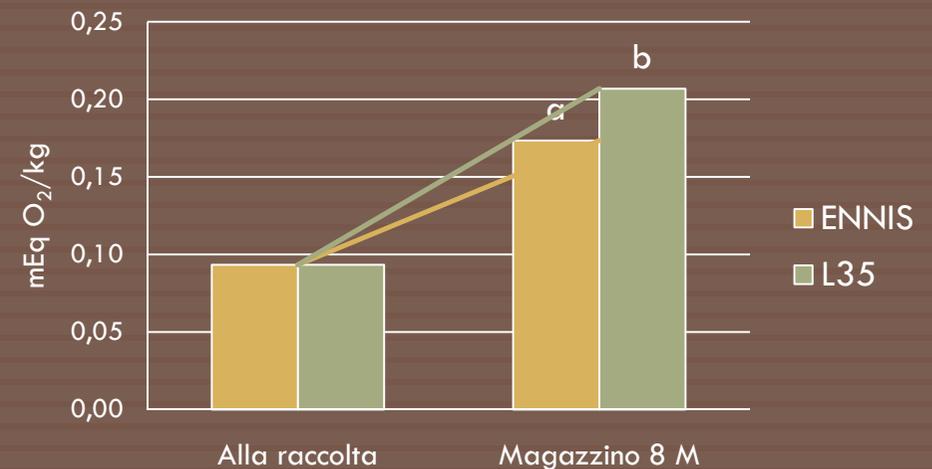
Conservazione di cultivar e selezioni

17

Numero di perossidi



Numero di perossidi



Differenza significativa



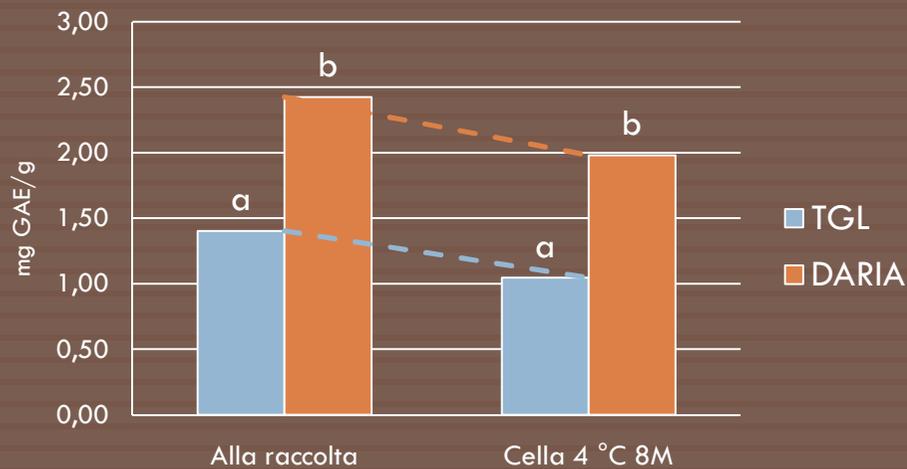
Differenza non significativa



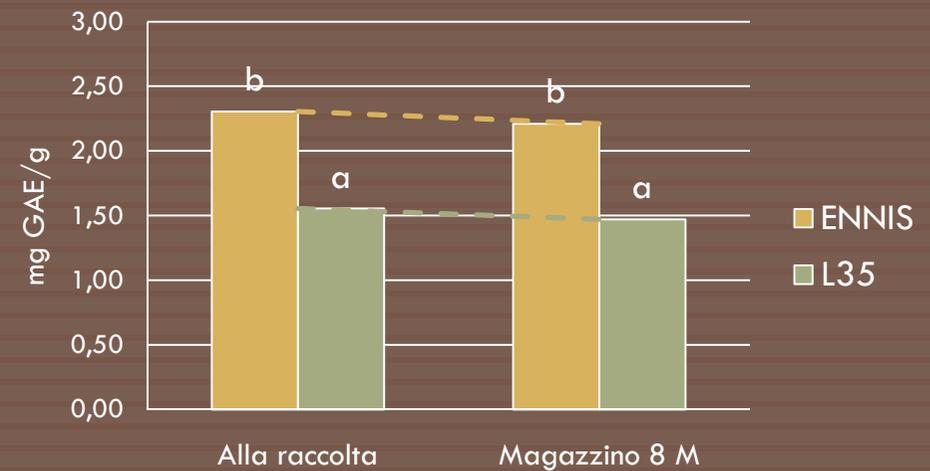
Conservazione di cultivar e selezioni

18

Contenuto totale di polifenoli



Contenuto totale di polifenoli



Differenza significativa



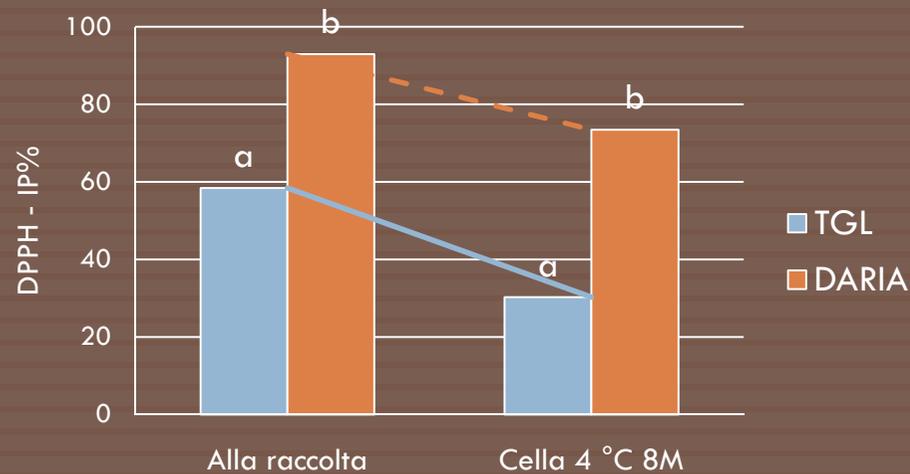
Differenza non significativa



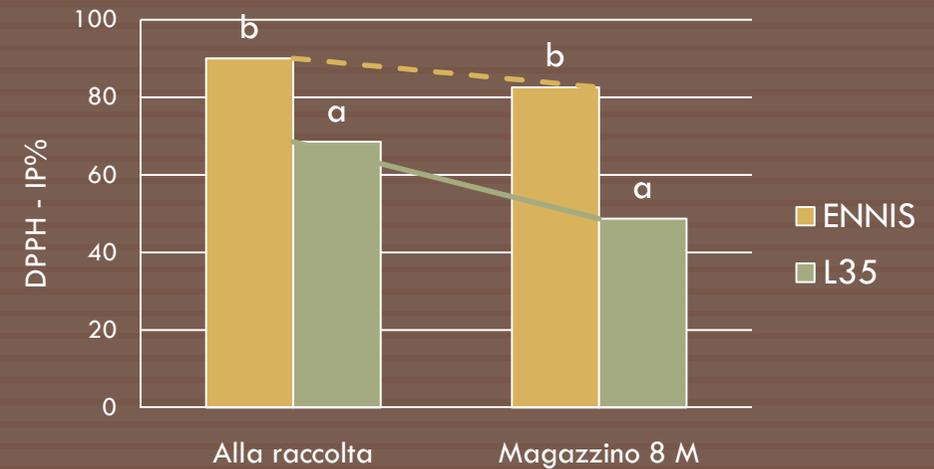
Conservazione di cultivar e selezioni

19

Capacità antiossidante



Capacità antiossidante



Differenza significativa



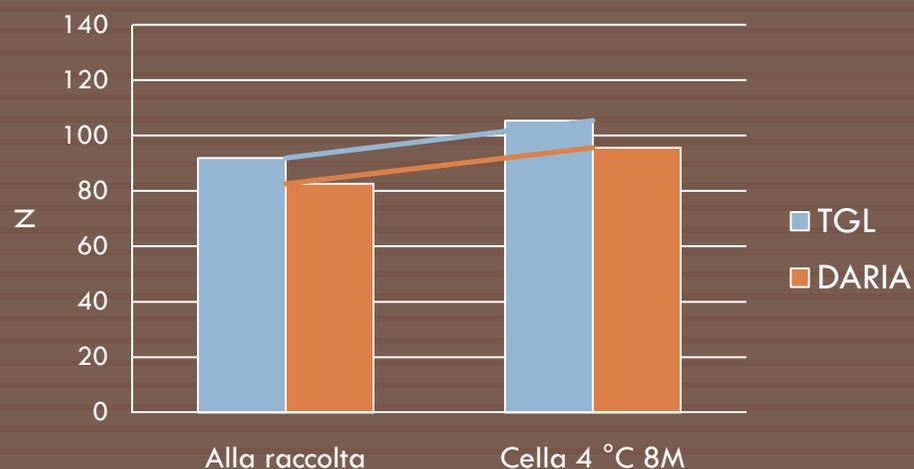
Differenza non significativa



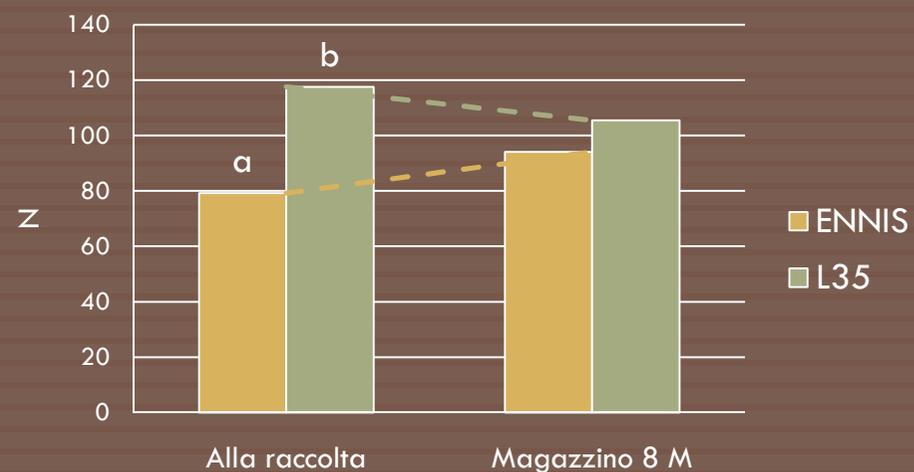
Conservazione di cultivar e selezioni

20

Forza di rottura



Forza di rottura



Differenza significativa



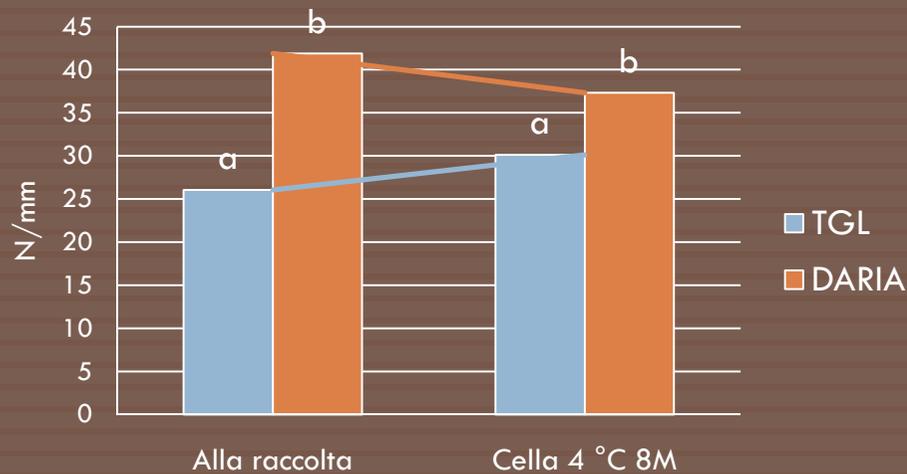
Differenza non significativa



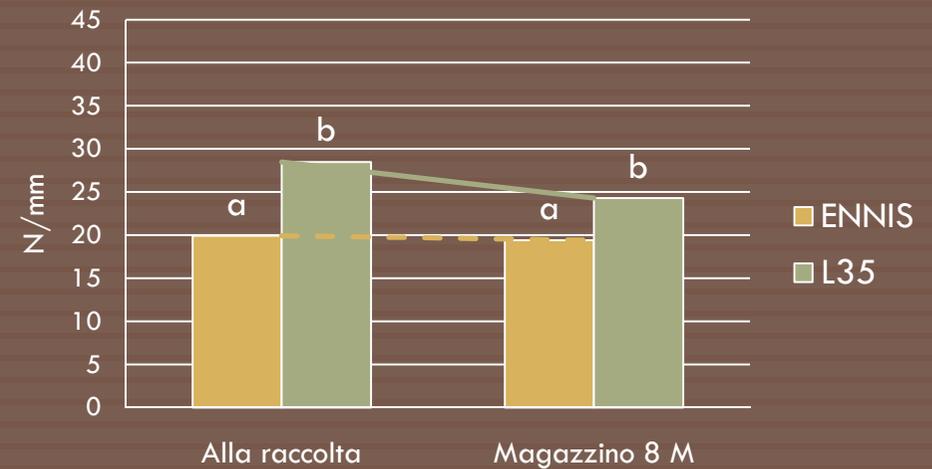
Conservazione di cultivar e selezioni

21

Modulo di Young



Modulo di Young



Differenza significativa



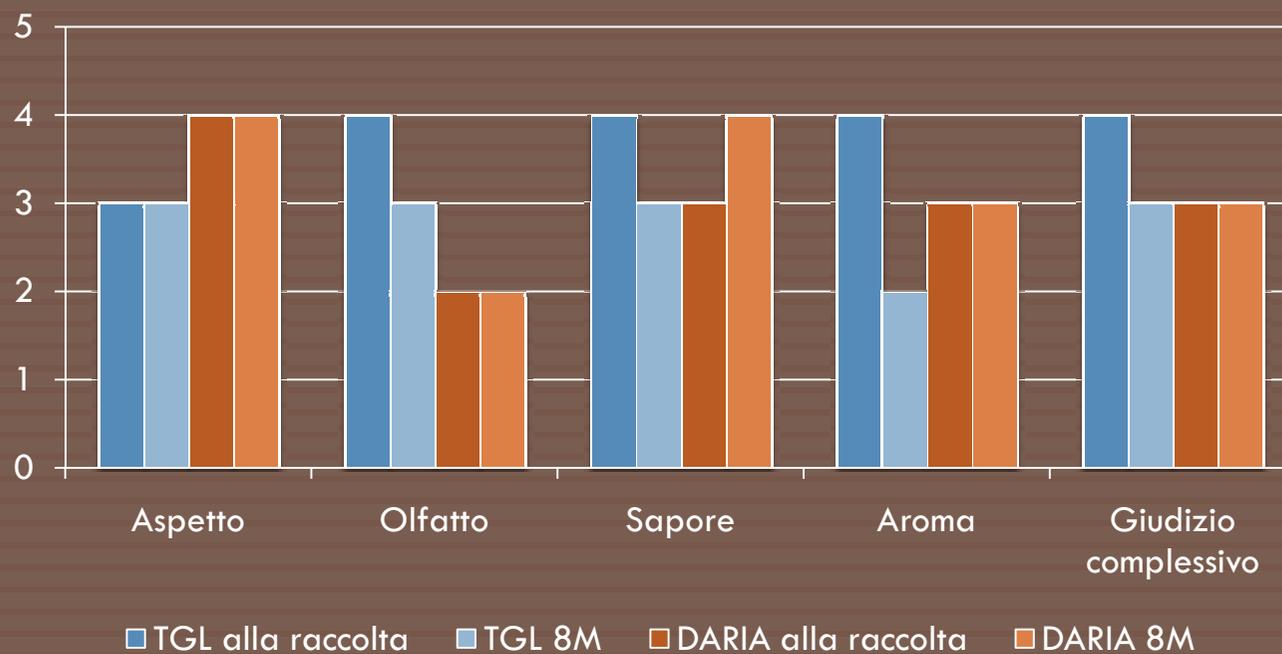
Differenza non significativa



Conservazione di cultivar e selezioni

22

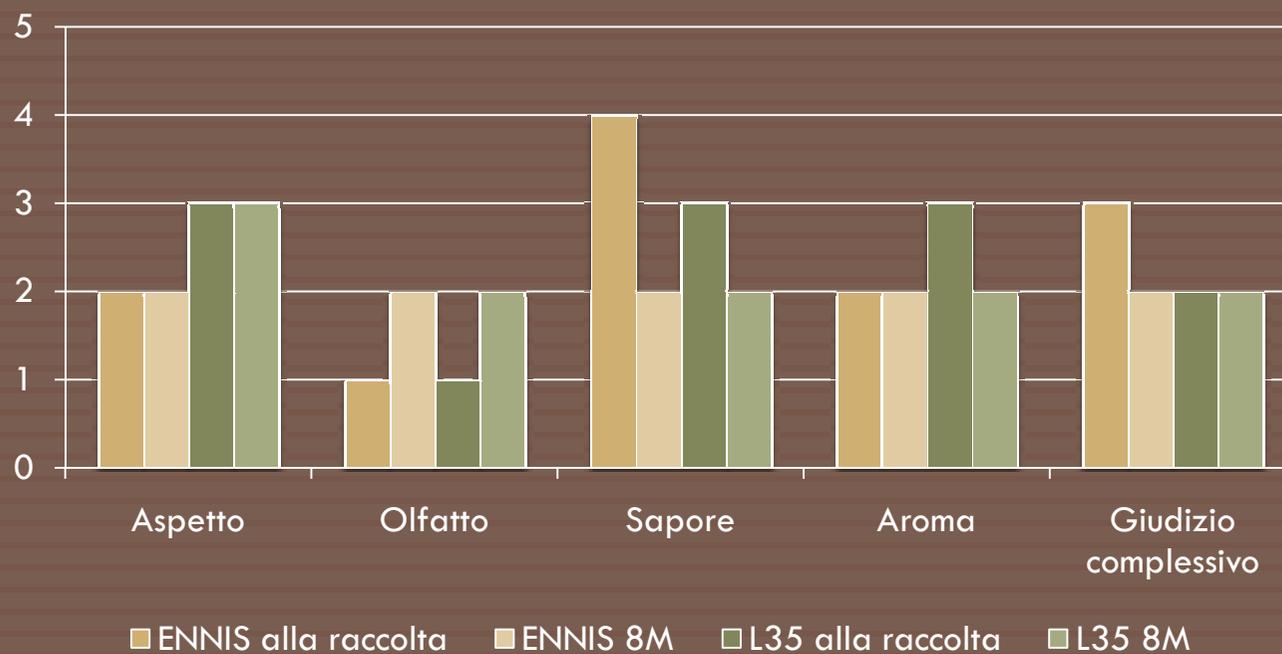
Analisi quantitativa descrittiva



Conservazione di cultivar e selezioni

23

Analisi quantitativa descrittiva



1. Conclusioni

24

- A 12 mesi dall'inizio della prova le nocciole conservate in magazzino si distinguono nettamente da quelle conservate in cella.
- Il confronto fra l'impiego della sola refrigerazione e dell'atmosfera controllata porta a differenze rilevabili dall'analisi sensoriale e dai comuni indici di irrancidimento della frazione lipidica.
- L'utilizzo di condizioni di atmosfera controllata e modificata garantisce il mantenimento di un ottimo livello qualitativo delle nocciole.
- L'applicazione dell'atmosfera controllata è indicata in quei casi in cui si prevedono lunghi periodi di conservazione.

2. Conclusioni

25

- Le cultivar e le selezioni studiate mostrano tutte una buona attitudine alla conservazione e un comportamento analogo rispetto ai parametri studiati.
- Con la conservazione le differenze percepite dagli assaggiatori sui campioni alla raccolta tendono ad annullarsi e il giudizio complessivo ad avvicinarsi.
- Entro i primi 8 mesi, la conservazione in magazzino delle nocciole in guscio si conferma efficace al pari di quella in cella a 4 °C per le nocciole sgusciate.