

Applicazione di una Tecnica Alternativa di Salatura del Formaggio Pecorino Romano DOP

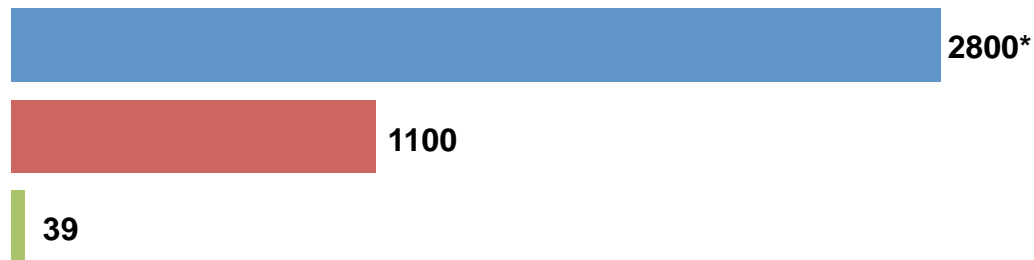
Enrico Salvatore, Massimo Pes, Stefano Furesi, Margherita Addis, Myriam Fiori,
Riccardo Di Salvo, Carlo Piga, Antonio Pirisi

Background

- ✓ Il Pecorino Romano è un formaggio DOP prodotto in Sardegna, nel Lazio e in provincia di Grosseto (Toscana)
- ✓ E' tra i prodotti alimentari del made in Italy più esportati nel mondo (soprattutto in USA e Canada)
- ✓ Deve essere prodotto con latte intero di pecora crudo o termizzato e coagulato mediante l'utilizzo di caglio di agnello in pasta
- ✓ Peso alle 48 h ~ 29 - 32 kg; altezza 31,5 - 33,5 cm; diametro 32,5 – 34 cm
- ✓ Stagionatura minima di 5 mesi per il formaggio da tavola e 8 mesi per quello da grattugia
- ✓ Salatura generalmente a secco, applicando quantità di sale definite per un tempo di contatto di 30-50 gg

Background

- ✓ Il Pecorino Romano DOP presenta un contenuto di NaCl compreso tra 3,5% e 6,5% sul tal quale, mentre formaggi come Grana Padano, Parmigiano Reggiano, Fontina, Pecorino Toscano, ecc. difficilmente eccedono il 2%
- ✓ Aspetti salutistici
- ✓ Variabilità ed efficienza del trattamento di salatura a secco



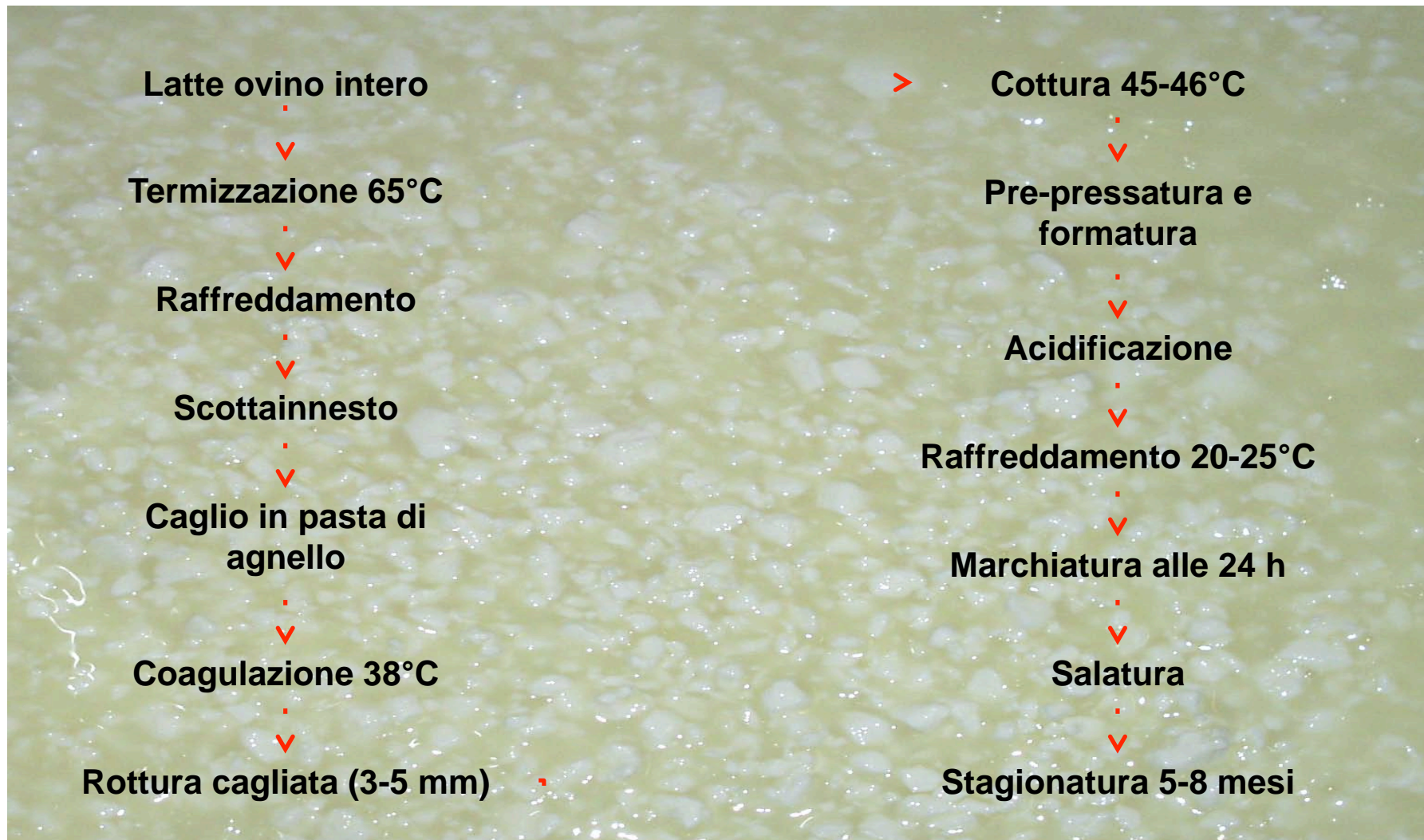
- sale applicato (g)
- sale assorbito dal formaggio (g)
- Efficienza del trattamento (%)

* Sale applicato al formaggio in 3 applicazioni

Obiettivo

Studiare gli effetti della riduzione del contenuto di sale sui parametri fisico-chimici e le caratteristiche reologiche, colorimetriche e sensoriali del formaggio Pecorino Romano DOP

Tecnologia di produzione



Schema della prova

Sono state eseguite 18 lavorazioni di Pecorino Romano DOP presso 3 caseifici della Sardegna

Modalità di salatura

▼
**Convenzionale
a secco**

2800 g di sale in 3 applicazioni
su piatto e scalzo fino ad un max
di 50 gg

% media di NaCl a 5 e 8 mesi =
4,2%
PR HS

▼
**Sperimentale
“per via umida”**

Salamoia dinamica (12°C);
concentrazione al 20-22%;
Formaggi in salamoia per 10 gg

% media di NaCl a 5 e 8 mesi =
2,2%
PR LS

Determinazioni analitiche sui formaggi a 5 e 8 mesi di stagionatura

Parametri	Analisi/Metodi
pH	pHmetro Crison Basic 20+
Sostanza secca	FIL/IDF 4 A (1982)
Grasso	Metodo Soxhlet
NaCl	Titolazione potenziometrica con AgNO_3 (Titolatore automatico Mettler Toledo DL55)
NT	Metodo Kjeldahl, FIL-IDF standard 20B (1993)
NS pH 4,6	
NS-TCA	Gripon et al. (1975)
NS-PTA	
Lipolisi	Estrazione: De Jong and Badings (1990) Separazione: Gascromatografo Agilent Technologies modello 6890, equipaggiato con colonna capillare HP-FFAP (lunghezza 50m, spessore fase fissa 0.5 μm di glicole polietilenico cross-linked)
Profilo dei composti volatili-aromatici	Estrazione: SPME (DVB/carboxen/PDMS 50/30 μm , Supelco) Separazione cromatografica: Gascromatografo Varian 3800 equipaggiato con colonna capillare DB-WAX ETR e due detector: FID e Spettrometro di Massa
Parametri colorimetrici	Metodo CIELab (Colorimetro portatile Minolta CR-400)
Parametri reologici	Test di compressione uniassiale a velocità costante (TA-XT2 Stable Micro Systems Ltd.)
Analisi sensoriale	Test di accettabilità (Lawless et al., 1998)

Composizione fisico-chimica del formaggio a 5 mesi di stagionatura

	PR HS	PR LS
pH (UpH)	4,96 ± 0,26	5,02 ± 0,14
Umidità (%)	30,69 ± 0,81 ^b	32,74 ± 1,22 ^a
Grasso/S.S. (%)	50,15 ± 1,75	51,22 ± 1,38
Proteina/S.S. (%)	37,11 ± 1,47	37,88 ± 1,87
Umidità/RM (%)	47,05 ± 1,57 ^b	49,94 ± 1,34 ^a
NaCl (%)	4,04 ± 0,63 ^a	2,12 ± 0,30 ^b
NaCl/S.S. (%)	5,82 ± 0,87 ^a	3,15 ± 0,40 ^b

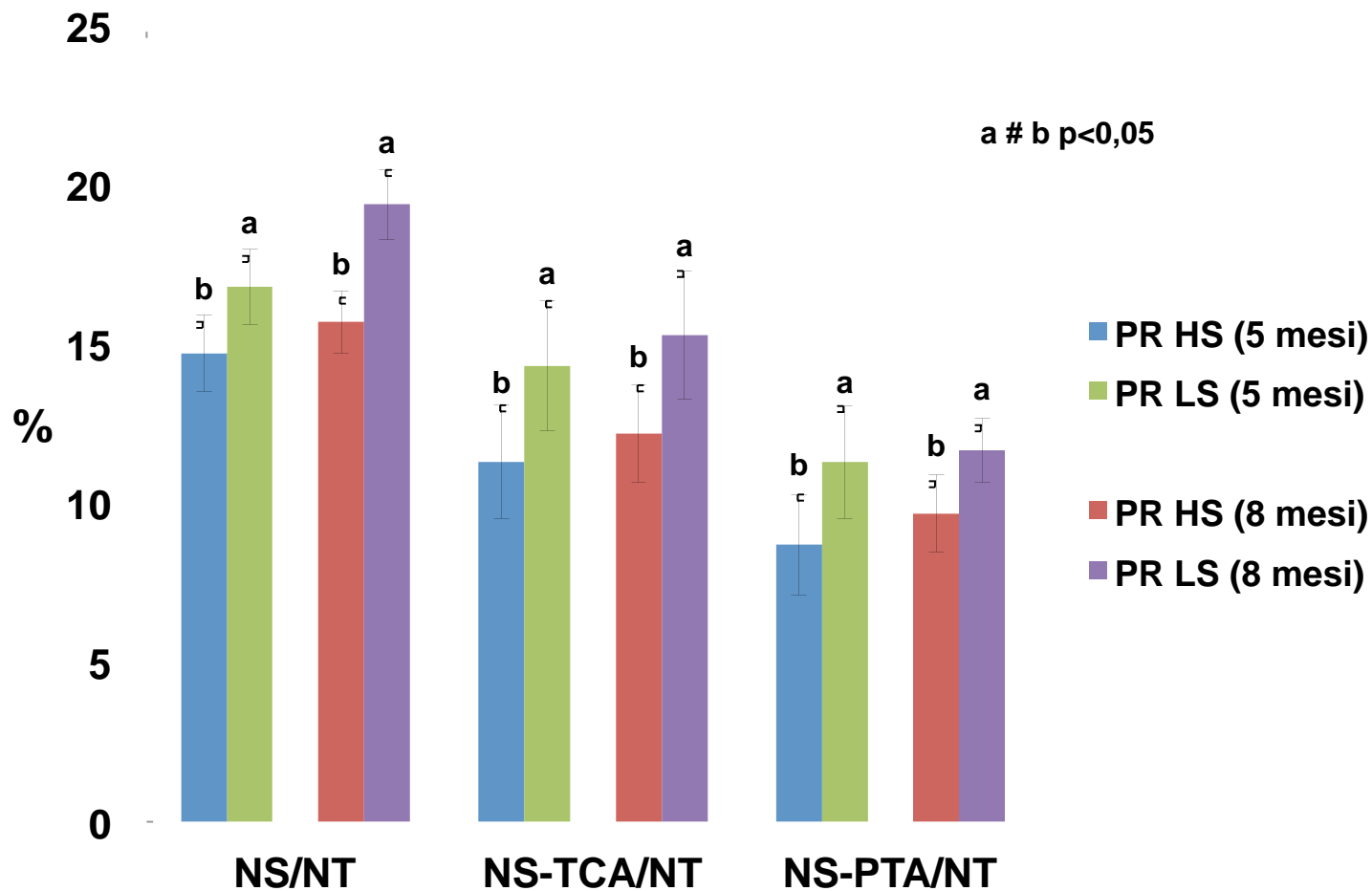
a # b p<0,05

Composizione fisico-chimica del formaggio a 8 mesi di stagionatura

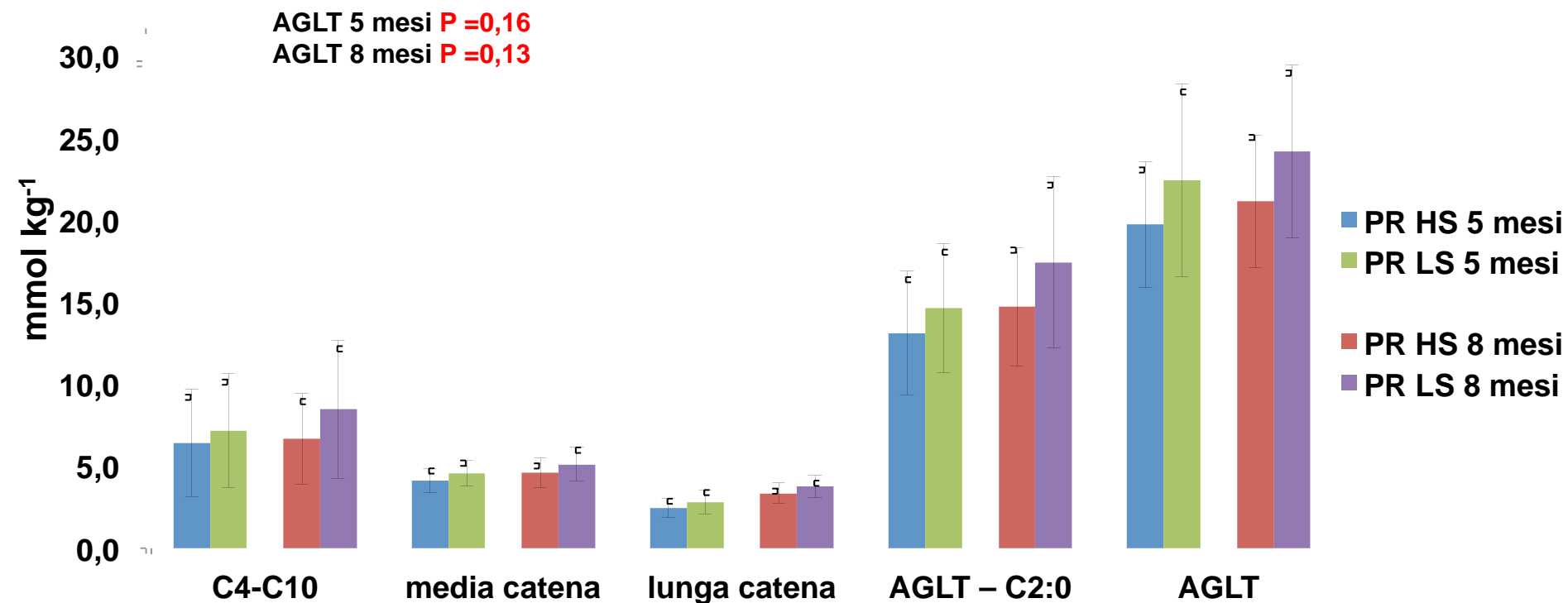
	PR HS	PR LS
pH (UpH)	5,05 ± 0,26	5,13 ± 0,16
Umidità (%)	31,02 ± 1,04 ^b	32,84 ± 1,26 ^a
Grasso/S.S. (%)	50,53 ± 2,33 ^b	52,39 ± 2,04 ^a
Proteina/S.S. (%)	37,45 ± 2,86	38,91 ± 2,51
Umidità/RM (%)	47,64 ± 2,21 ^b	50,67 ± 1,99 ^a
NaCl (%)	4,42 ± 0,64 ^a	2,18 ± 0,24 ^b
NaCl/S.S. (%)	6,40 ± 0,88 ^a	3,24 ± 0,32 ^b

a # b p<0,05

Parametri indicatori della proteolisi nel formaggio a 5 e 8 mesi di stagionatura

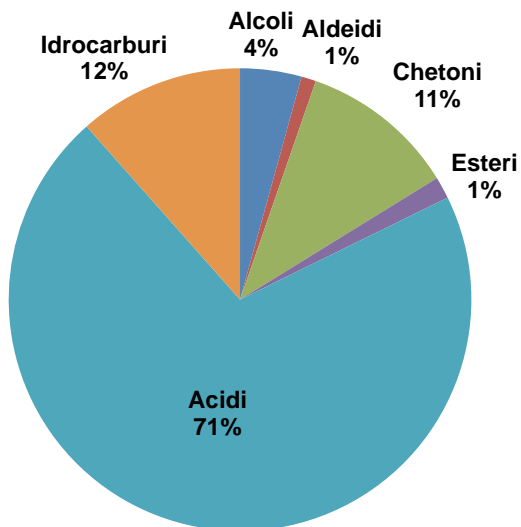


Acidi grassi liberi nel formaggio a 5 e 8 mesi di stagionatura

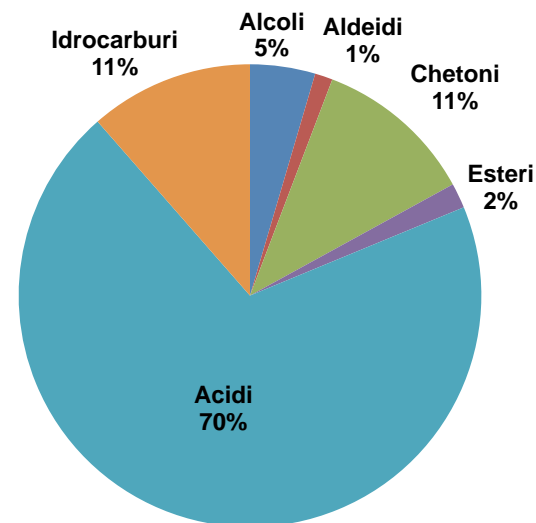


Composti aromatici

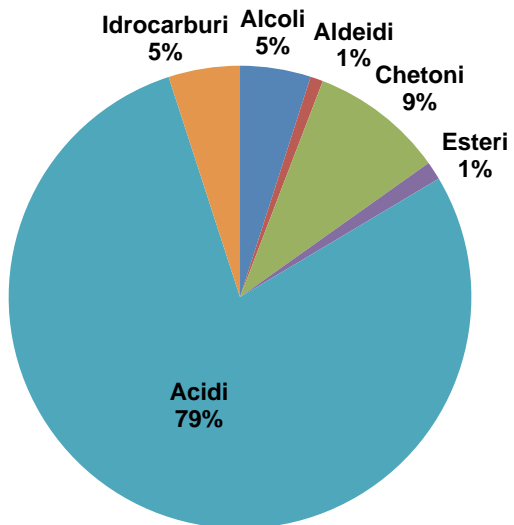
PR HS
5 mesi



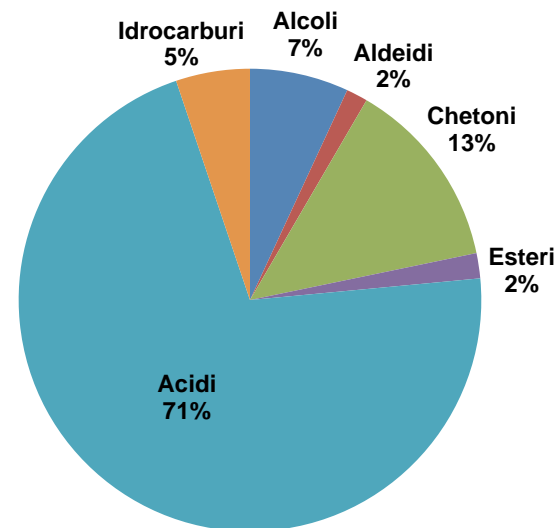
PR LS
5 mesi



PR HS
8 mesi



PR LS
8 mesi



Parametri colorimetrici (CIELab)

	PR HS 5 mesi		PR LS 5 mesi		PR HS 8 mesi		PR LS 8 mesi	
Pasta								
L*	80,5	± 2,5	81,2	± 2,2	77,1	± 2,1 ^b	79,7	± 2,6 ^a
a*	-3,2	± 0,6	-3,2	± 0,5	-3,1	± 0,4	-3,4	± 0,4
b*	13,1	± 1,9	13,0	± 1,9	11,5	± 1,2	12,8	± 2,1
Crosta								
L*	72,7	± 7,6 ^a	68,4	± 7,1 ^b	76,3	± 5,6 ^a	62,6	± 4,3 ^b
a*	-2,9	± 1,5	-2,8	± 1,3	-3,1	± 0,8	-3,3	± 0,7
b*	14,5	± 3,0	14,6	± 4,1	13,5	± 2,5	13,0	± 1,7

a # b p<0,05

Parametri colorimetrici

ΔE: radice quadrata della somma dei quadrati delle differenze tra i valori medi delle coordinate CIELab del formaggio Testimone (PR HS) e del formaggio Esperimento (PR LS):

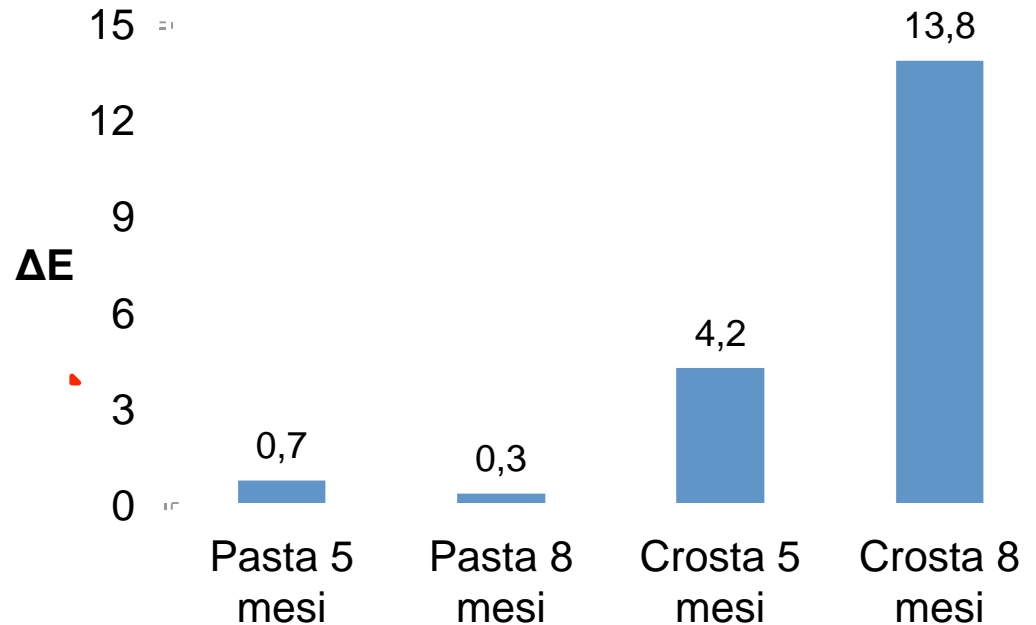
$$\Delta E = \sqrt{(L_T - L_E)^2 + (a_T - a_E)^2 + (b_T - b_E)^2}$$



PR HS



PR LS



ΔE < 1 l'occhio umano non è in grado di effettuare una distinzione

ΔE > 3 le differenze sono notevoli e facilmente distinguibili anche da un occhio non allenato

Parametri reologici

	PR HS 5 m	PR LS 5 m
--	-----------	-----------

E (kPa) 2197,0 ± 198,6^a 1405,5 ± 183,6^b

ϵ_f (-) 0,272 ± 0,036 0,299 ± 0,043

σ_f (kPa) 314,6 ± 39,7^a 237,0 ± 26,7^b

W_f (kJm³) 54,6 ± 12,7^a 43,4 ± 10,6^b

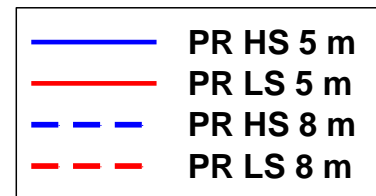
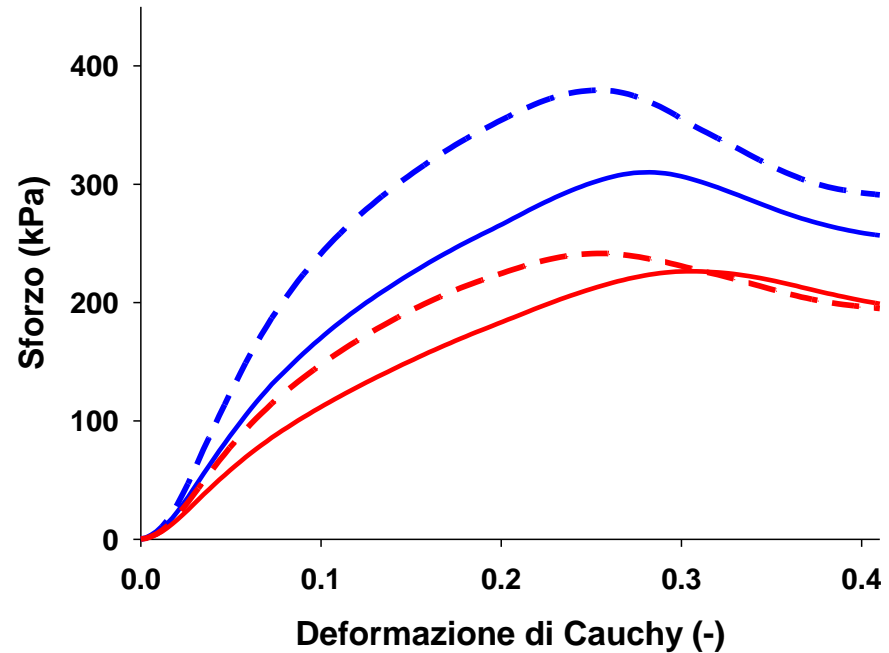
	PR HS 8 m	PR LS 8 m
--	-----------	-----------

E (kPa) 3142,0 ± 557,2^a 1903,1 ± 277,0^b

ϵ_f (-) 0,261 ± 0,029 0,259 ± 0,041

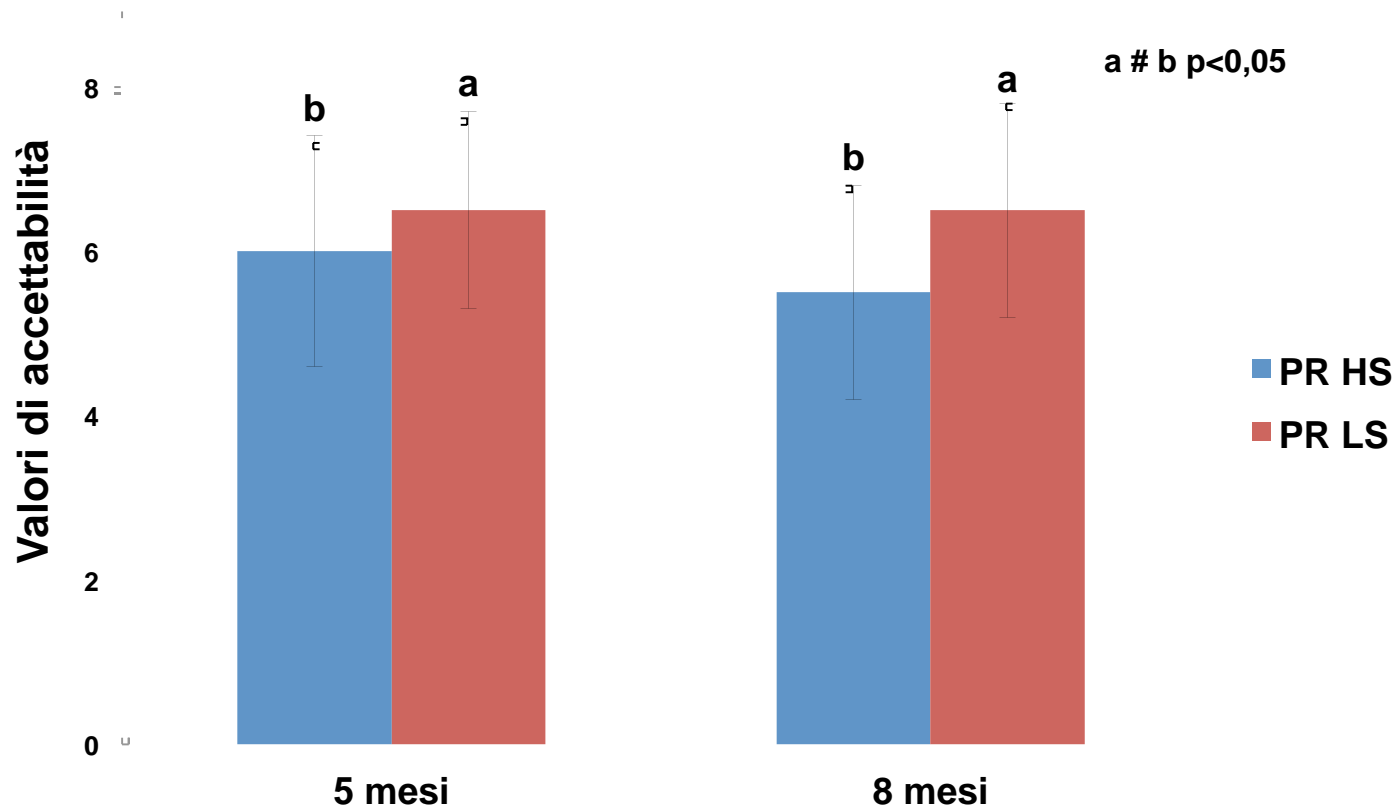
σ_f (kPa) 396,6 ± 50,0^a 260,0 ± 40,2^b

W_f (kJm³) 66,7 ± 8,8^a 42,9 ± 11,9^b



a # b p<0,05

Consumer test sui formaggi a 5 e 8 mesi di stagionatura



> Umidità in PR LS = > tempi di stagionatura a crosta libera per ottenere un valore di umidità/RM almeno pari al 47% (indice di idoneità per il confezionamento sottovuoto - grattugiabilità)

< NaCl e > umidità = condizioni migliori per l'evoluzione dei processi enzimatici nel formaggio (maggiore proteolisi; tendenza ad una maggiore lipolisi; nessuna differenza nel profilo aromatico-volatile)

PR LS più elastico e meno duro rispetto a PR HS = minore predisposizione alla grattugiabilità

Indice di gradimento per PR LS dovuto al ridotto contenuto di sale, ma anche alla minor durezza e maggiore coesione e pastosità del prodotto

Prodotto a ridotto contenuto di sale con caratteristiche coerenti con quanto riportato nel disciplinare di produzione del Pecorino Romano DOP

Ulteriori studi = Proteomica

Ringraziamenti

Studio condotto nell'ambito del programma di "Interventi straordinari di ricerca e sviluppo a favore delle aziende agricole e delle imprese di trasformazione e commercializzazione. Delibera Giunta Regionale n. 46/34 del 07.12.2010

Aziende coinvolte nella sperimentazione

Consorzio per la tutela del formaggio Pecorino Romano - Giovanni Galistu

Cooperative Formaggi e Sardegna - Antonio Carta

CAO Formaggi - Gavino Nieddu

L'Armentizia Moderna - Emanuele Sanna

F.Ili Pinna S.p.A - Giuliano Pinna