

## **Maturazione controllata ma non invecchiamento: progetto “nuova era” per Brazzale S.p.a.**

Prof. Fernando Tateo, Prof. Monica Bononi, Dott. Elena Cumerlato, Dott. Karen Rossi

### **Introduzione**

In data 20-21 giugno u.s. si è tenuto in Thiene il 1° Convegno su “La nuova era di latte e derivati” promosso dal “Brazzale Science Center”. La finalità dell’incontro si giustifica con la proposta di sollecitare il settore ad incrementare la tendenza alla ricerca rivolta a trovare nella diversificazione di prodotto la ragione di rivitalizzazione dell’interesse del consumatore. La nuova tendenza per la diversificazione si spera sia rivolta verso la significativa enfasi di utilizzo dei processi della chimica analitica, da non adottare più soltanto ai fini del controllo qualità tradizionale e da impiegare per una giustificata modernizzazione in senso nutrizionale. Il settore del dairy, infatti, sembra attualmente non voler considerare lo sviluppo dell’attuale interesse del consumatore verso prodotti atti alla valorizzazione in senso salutistico e persegue indirizzi mediamente diretti verso la valorizzazione del significato della tradizione.

In controtendenza v’è chi, non soltanto per principio, ma operando una scelta ragionata, da qualche anno ha prediletto la strada della diversificazione.

### **Considerazioni generali di merito**

Per quanto attiene al prodotto principe, costituito nel nostro Paese dal formaggio a pasta dura (Grana Padano, Gran Moravia, Parmigiano Reggiano, etc...), sono attuali due diverse tendenze di proposta al consumo: l’una che predilige la distribuzione di prodotto di vita dell’ordine dei 15-20 mesi, l’altra che continua a sostenere prodotto dell’ordine 20 mesi e anche molto oltre (anche 40). Per ovvie ragioni o situazioni di ordine economico si può immaginare come risulti spesso verificarsi la spinta all’acquisto di formaggio con stagionatura più protratta nel tempo, in virtù del senso collettivo che affida per ragioni non sempre giustificate un maggior valore al maggior tempo trascorso fra produzione e introduzione in commercio. Il termine “invecchiato” ha troppe volte costituito “claim” positivo in altri settori (vino, aceto, champagne, ec.) sì da trarre talvolta in confusione il consumatore che non sempre è in grado di discriminare fino a che punto un prodotto “invecchiato” acquisisce o conserva caratteri di positività sensoriale maggiore rispetto a prodotti “maturati” per tempo di stoccaggio minore. Il disquisire sul tema conduce a richiami di diverso ordine, ma affidare alla chimica analitica degli alimenti una certa competenza nel giudizio sulla discriminazione fra prodotto “invecchiato” e prodotto “maturato” ci sembra lecito, qualora si viva in un contesto in cui non si pongano “dictat” di principio. Le critiche frettolose d’ogni genere e troppo spesso rivolte da incompetenti, anche se solo sussurrate all’orecchio di un paziente ascoltatore, devono essere considerate estranee al vivere accademico e quindi inconsistenti, di parte e anche ininfluenti in un consesso di livello.

Si pone a questo proposito la problematica non trascurabile dal punto di vista “marketing” di sostenere l’uso del termine “invecchiamento” come diverso da quello di “maturazione” per

caratterizzare i formaggi a pasta dura. Si propone a questo punto di considerare “maturo”, secondo la logica dettata dal parallelo di vita umana, un formaggio che ha subito il processo metabolico di sviluppo della frazione aromatica in senso “equilibrato” e quindi non tale da produrre spesso toni sensoriali anche connotabili fra quelli “atipici”. Secondo gli autori del presente testo, il termine più proprio di “invecchiato” spetterebbe invece a quei formaggi della stessa tipologia tecnologica che presentano toni marcati non definibili “tipici” solo perché marcatamente “sapidi”.

### **Finalità della presente nota sperimentale**

In occasione del citato convegno di Thiene, è stata presentata dagli stessi scriventi una nota preliminare sul tema della opportunità di standardizzare metodiche analitiche atte a caratterizzare “pattern” aromatici utili nella conduzione di studi sull’andamento della maturazione di formaggi a pasta dura. L’esempio prodotto è stato uno di quelli derivabili da più proposte da bibliografia, tradotto con opportune modifiche operative, e che per semplicità si è ritenuto atto a proporsi fra quelli più adatti a fornire giudizio parallelo al sensoriale.

La metodica in questione, basata su misure di SPME e GC/MS/MS, viene applicata insieme ad altre nel centro di ricerche analitiche “Brazzale Science Center” di Cogollo-Zanè e la finalità di presentazione di alcuni risultati riguardanti il Formaggio “Gran Moravia” è stata quella dimostrativa della applicabilità a misure di tempi di sviluppo dei processi biochimici di maturazione (fermentazione lattica, butirrica, ecc.) in condizioni di stoccaggio differenziate. Precisazione necessaria a chiaro intendimento delle finalità di presentazione del lavoro non è stata quindi quella di dimostrazione di operatività nella specifica metodica analitica, ma quella di incentivare il settore del dairy alla caratterizzazione di prodotto a mezzo di criteri analitici che contribuiscano al rispetto di standard produttivi. La considerazione dei dati di analisi degli aromi non risulta essere diffusamente adottata nel settore del Dairy sì da incentivare all’utilizzo dei risultati a fini tecnologici: lo studio della maturazione si ritiene sia tema fondamentale nell’ambito delle tecnologie di produzione, ed il settore dei formaggi è uno dei più condizionati dallo studio della influenza dei parametri di stoccaggio sulla standardizzazione di prodotto finito.

### **Risultati della ricerca**

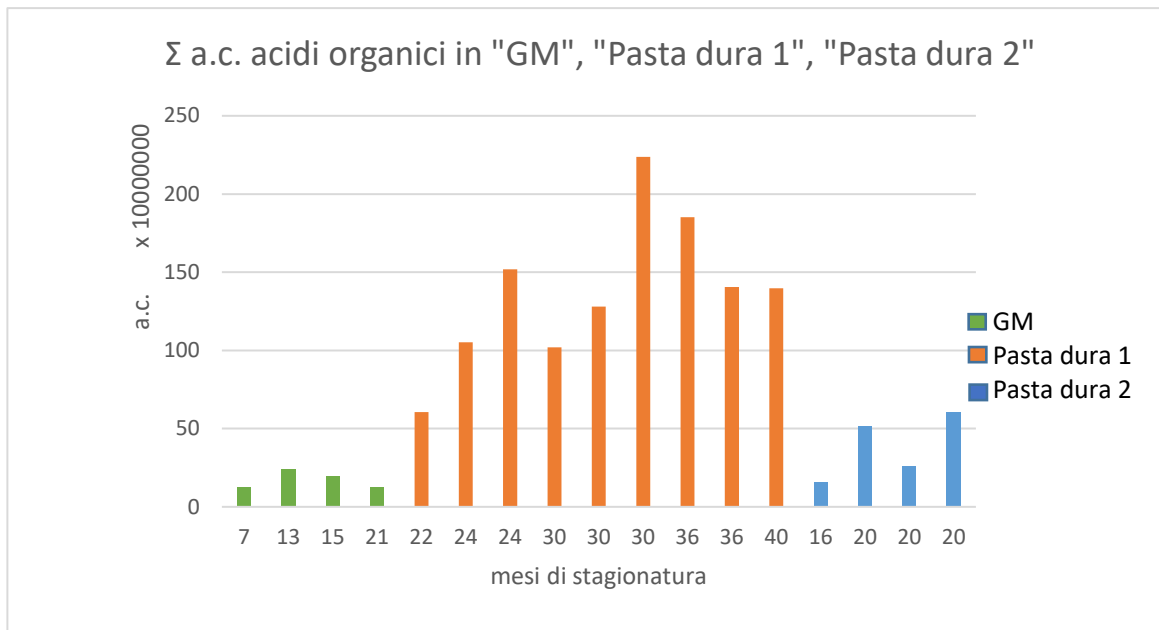
I dati riportati nel seguito sono derivati da parte della sperimentazione quotidianamente condotta nei Laboratori di Chimica Analitica del BSC in Zanè-Cogollo (VI).

I risultati degli studi sulla maturazione condotti per GC/MS-MS, con riferimento a campioni del mercato di due tipologie di formaggio a pasta dura (denominati Pasta Dura 1 e Pasta Dura 2) ed a campioni di Gran Moravia, hanno consentito di dimostrare la non opportunità di protrarre, ai fini dell’eccellenza nella distribuzione, lo stadio di maturazione a tempi superiori ai 15-21 mesi.

Gli studi a cui si fa riferimento in questa nota sono derivati da ammodernamento della gestione dei dati, considerato che l'espressione di risultati ottenuti per estrazione dello spazio di testa degli aromi è molto più analiticamente significativo se condotto sui valori di "area counts" piuttosto che tradotto in valori di "% relativa" di singoli componenti.

Figura 1. - "somma" di acidi organici (in a.c.) ottenuti per HS-GC/MS (acido acetico, acido butirrico, acido esanoico, acido ottanoico, acido decanoico)

4 campioni di "GM" stoccaggio 7,13,15,21 mesi  
9 campioni di "Pasta dura 1" stoccaggio 22, 24, 30, 36, 40 mesi  
4 campioni di "Pasta dura 2" stoccaggio 16, 20 mesi



Dall'esame dell'istogramma prodotto dai dati di Tabella 1 si deduce che il dato quantitativo espresso in somma di a.c. degli acidi organici che corrisponde a 9 campioni di Pasta dura 1 per tempi di stoccaggio da 22 a 40 mesi è nettamente più alto rispetto ai valori di Pasta dura 2 per stoccaggio di 20 e 16 mesi ed ai valori corrispondenti al Formaggio GM per tempi di 7,13,15,21 mesi.

Tabella 1. Composizione delle frazioni di acidi organici determinati per HS-GC/MS in campioni di Gran Moravia, Pasta dura 1 e Pasta dura 2 a differenti gradi di maturazione

		acetic acid	butanoic acid	hexanoic acid	octanoic acid	decanoic acid	somma
GM	7 mesi	88.827.898	29.932.688	6.323.943	597.932	558.362	126.240.823
	13 mesi	82.498.975	99.638.938	58.387.556	1.058.807	487.785	242.072.061
	15 mesi	131.708.400	56.913.450	4.032.120	430.525	279.918	368.312.884
	21 mesi	90.541.665	29.249.358	3.242.650	924.872	5.628.810	129.587.355
Pasta dura 1	22 mesi	87.282.309	174.560.298	311.971.494	24.464.873	6.854.809	605.133.783
	24 mesi	87.007.987	278.043.730	639.249.340	41.744.508	5.999.318	1.052.044.883
	24 mesi	87.585.716	252.595.212	931.270.547	221.135.619	26.774.510	1.519.361.604
	30 mesi	84.374.747	287.467.482	583.783.993	59.152.492	5.456.019	1.020.234.733
	30 mesi	108.024.263	28.998.741	946.264.875	173.517.503	23.803.334	1.280.608.716
	30 mesi	85.003.408	423.391.364	1.445.373.403	252.919.610	30.551.234	2.237.239.019
	36 mesi	69.568.091	626.878.026	788.315.343	312.155.103	54.288.748	1.851.205.311
	36 mesi	26.921.636	347.827.229	908.419.667	66.827.185	55.891.779	1.405.887.496
Pasta dura 2	40 mesi	109.959.671	297.882.969	849.569.183	128.856.545	10.735.231	1.397.003.599
	16 mesi	73.395.714	50.138.432	25.355.714	3.096.032	2.651.703	154.637.595
	20 mesi	102.591.081	117.598.581	222.309.250	68.539.053	5.547.643	516.585.608
	20 mesi	127.574.038	79.291.997	42.472.020	7.544.210	2.801.508	259.683.773
	20 mesi	125.298.862	152.641.086	300.103.040	22.474.732	1.190.383	601.708.103

### Il contributo degli acidi organici all'aroma totale

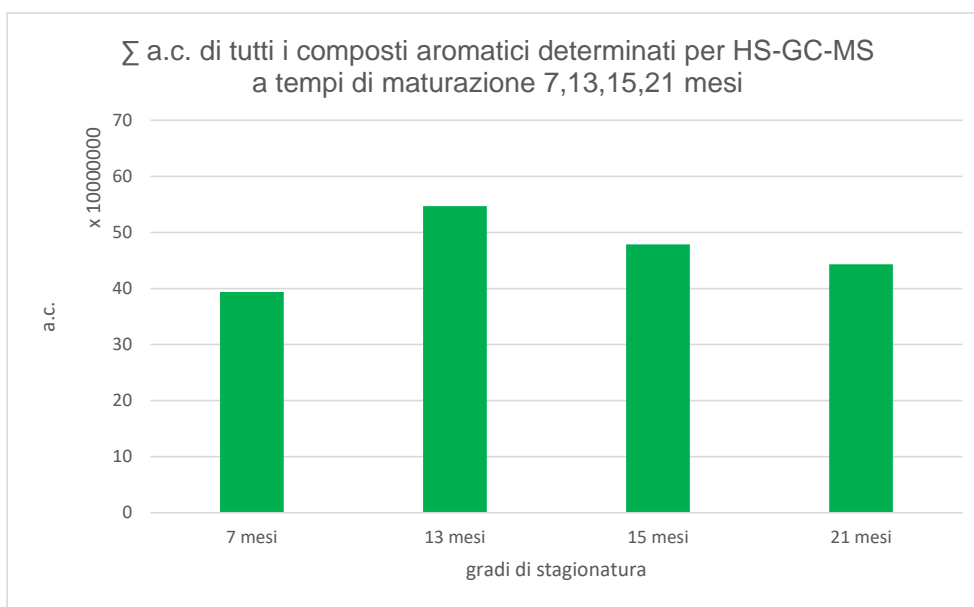
Gli acidi organici liberi (FFAs), oltre a fornire contributo non trascurabile all'aroma globale dei formaggi, si devono considerare precursori di altre categorie di aromi quali le aldeidi, i chetoni, gli esteri e altri composti minori ma non per questo meno incidenti sull'impatto aromatico globale. Gli acidi butanoico, esanoico ed ottanoico sono caratterizzati da descrittori di "odor and taste" di non alta accettabilità pur se riferibili a caratteri cheese-like. Gli acidi decanoico e dodecanoico non presentano caratteristiche desiderabili per il loro tono saponoso e ceroso. Gli acidi ramificati, che accompagnano spesso la frazione acida lineare, sono non tutti incidenti sull'aroma globale ma sono anch'essi derivati dall'alta attività lipolitica documentata da vari autori (JFS, 68-3, 794-798, 2003; Flav. Fragr. J. 18, 252-259, 2003).

Ovviamente il contenuto di acidi grassi liberi, formati per lipolisi, risulta ben differenziato nei tre tipi di produzione considerati e risulta evidentemente dipendente anche dall'andamento della maturazione e dai processi spontanei in essa implicati.

La possibile influenza della frazione acida organica sull'aroma risulta comunque molto alta nelle produzioni che soggiacciono a stoccaggi lunghi nel tempo, e i lunghi tempi di maturazione conducono a prodotti finiti con frazione di acidi molto influente sull'aroma globale. La limitata formazione di acidi grassi liberi è invece molto evidente nel Gran Moravia, prodotto per il quale l'incremento nel tempo non è tale da influire sull'attività aromatica delle altre frazioni quali chetoni, aldeidi ed esteri.

Esaminando per il formaggio Gran Moravia la carica aromatica totale corrispondente a quattro campioni presi come esempio, con gradi di maturazione differenti, si sono ottenuti i risultati qui di seguito documentati:

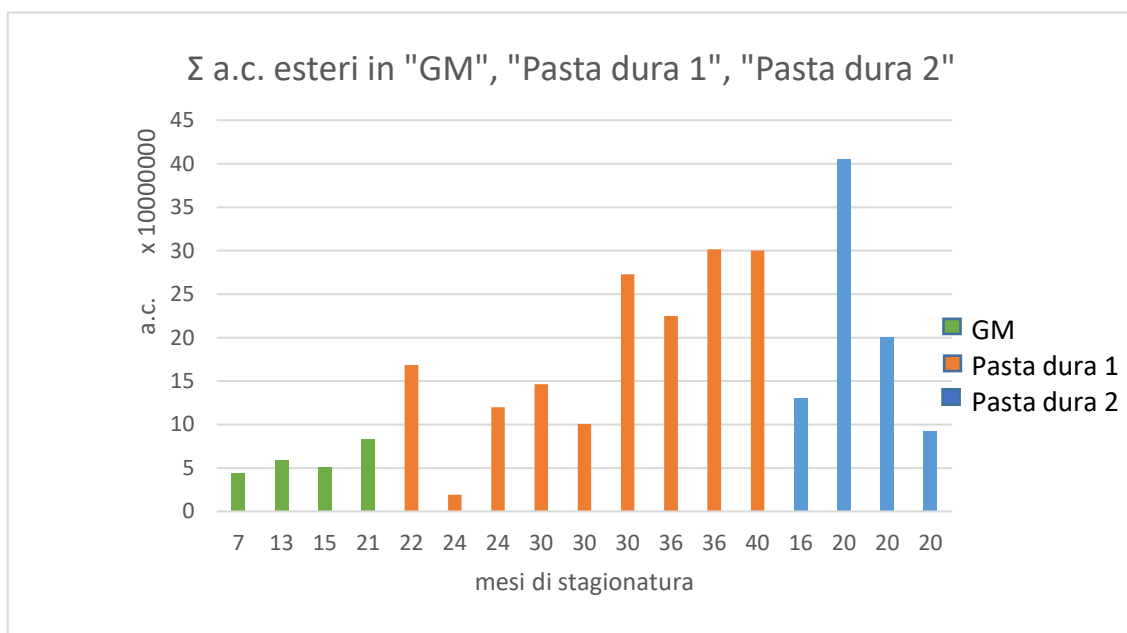
Figura 2. Maturazione di Gran Moravia: somma di tutti i composti aromatici a diversi gradi di stagionatura.



Composto	GM			
	7 mesi	13 mesi	15 mesi	21 mesi
	Area count	Area count	Area count	Area count
ethyl alcohol	17.870.395	27.303.643	19.407.457	32.283.877
acetic acid	88.827.898	82.498.915	131.708.400	90.541.665
ethyl acetate	10.452.075	11.340.419	4.661.279	7.553.279
3-methyl butanal	3.452.249	6.138.907	2.303.409	3.527.689
2-methyl butanal	2.789.335	4.716.913	2.788.674	3.102.870
2-pentanone	33.790.518	28.737.940	48.296.676	24.570.837
2-pentanol	22.207.125	6.747.898	9.913.334	5.248.815
3-methyl, 1-butanol	3.238.719	1.331.662	1.590.457	2.077.147
ethyl butanoate	21.447.213	23.229.553	38.252.760	49.718.932
butanoic acid	29.932.688	99.638.938	56.913.450	29.249.358
2-heptanone	107.831.519	117.518.871	126.603.459	133.325.731
2-heptanol	12.468.966	22.462.757	1.527.094	1.714.545
2,6-dimethyl pyrazine	1.932.089	5.795.025	3.023.577	4.439.584
benzaldehyde	1.666.499	2.369.155	957.217	2.643.219
2-octanone	301.323	384.098	292.344	528.236
ethyl hexanoate	11.531.410	24.728.364	8.336.180	26.672.783
hexanoic acid	6.323.943	58.387.556	4.032.120	3.242.650
phenylacetaldehyde	1.154.423	2.653.431	1.490.450	1.536.878
2-nonanone	14.886.519	18.871.199	15.507.974	17.633.144
octanoic acid	597.932	1.058.808	430.525	924.872
2-undecanone	426.812	757.363	569.594	1.914.822
decanoic acid	558.362	487.786	279.918	562.811
Σ	393.688.013	547.159.199	478.886.348	443.013.746

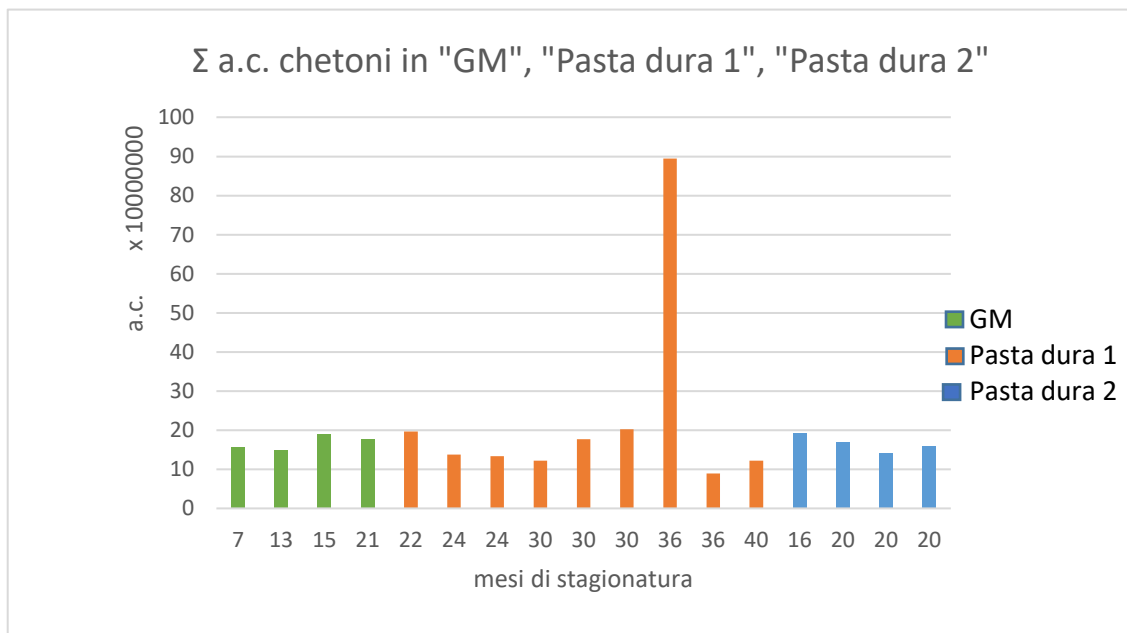
Negli istogrammi e Tabelle che seguono sono riportati i valori di a.c. determinati per HS- GC/MS della frazione degli esteri, chetoni e aldeidi nei campioni di Gran Moravia, Pasta dura 1 e Pasta dura 2 a diversi gradi di maturazione.

Figura 3. “somma” degli esteri (in a.c.) determinati per HS-GC/MS



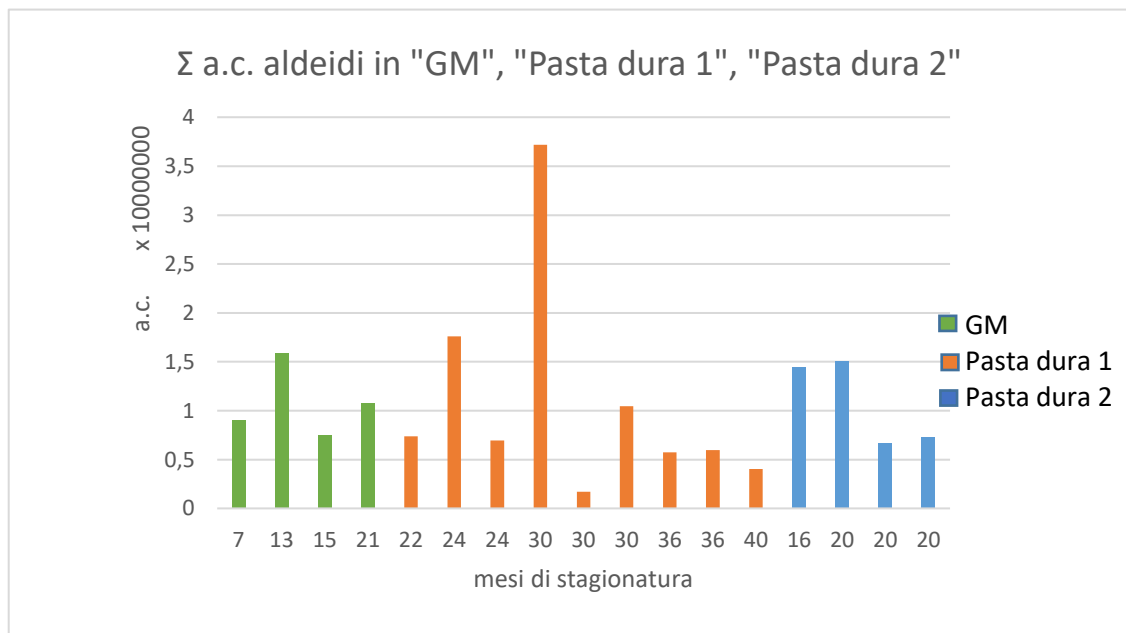
		ethyl acetate	ethyl butanoate	ethyl hexanoate	ethyl octanoate	ethyl decanoate	somma
GM	7 mesi	10.452.075	21.447.213	11.531.410	n.d.	n.d.	43.430.698
	13 mesi	11.340.419	23.229.553	24.728.364	n.d.	n.d.	59.298.336
	15 mesi	4.661.279	38.252.760	8.336.180	n.d.	n.d.	51.250.218
	21 mesi	7.553.279	49.718.932	26.672.783	n.d.	n.d.	83.944.994
Pasta dura 1	22 mesi	2.270.034	14.922.609	138.647.337	11.861.824	681.874	168.383.678
	24 mesi	1.780.446	14.116.277	3.557.877	n.d.	n.d.	19.454.600
	24 mesi	1.716.821	9.980.323	88.220.919	19.296.337	532.185	119.746.585
	30 mesi	1.675.616	10.072.500	116.622.657	17.329.365	747.716	146.447.854
	30 mesi	4.234.618	9.615.598	50.661.631	34.831.469	1.229.770	100.573.086
	30 mesi	2.921.089	207.980.028	1.678.364	58.266.947	1.972.062	272.818.490
	36 mesi	4.991.676	176.010.683	15.254.001	27.610.890	1.079.282	224.946.532
	36 mesi	966.514	9.605.221	47.543.919	241.406.725	1.953.994	301.476.373
Pasta dura 2	40 mesi	4.634.359	36.025.214	195.396.469	61.745.091	2.513.030	300.314.163
	16 mesi	4.343.188	41.914.084	79.360.959	4.207.730	808.510	130.634.471
	20 mesi	10.561.420	35.800.200	310.203.954	46.568.788	1.928.929	405.063.291
	20 mesi	8.981.556	46.077.645	136.594.724	7.544.210	898.146	200.096.281
	20 mesi	14.907.566	19.774.877	22.011.473	29.112.292	7.313.400	93.119.608

Figura 4. "somma" dei chetoni (in a.c.) determinati per HS-GC/MS



		2-pentanone	2-heptanone	2-octanone	2-nonanone	2-undecanone	somma
GM	7 mesi	33.790.518	107.831.519	301.323	14.886.519	426.812	157.236.691
	13 mesi	28.737.940	117.518.871	384.098	1.887.199	757.363	149.285.471
	15 mesi	48.296.676	126.603.459	292.344	15.507.974	569.594	191.270.047
	21 mesi	24.570.837	133.325.732	528.236	17.633.144	1.914.822	177.972.771
Pasta dura 1	22 mesi	5.699.866	130.539.374	n.d.	57.321.705	3.132.979	196.693.924
	24 mesi	14.164.417	56.557.593	n.d.	59.795.326	7.315.766	137.833.102
	24 mesi	15.500.468	80.439.345	260.483	35.073.127	2.371.119	133.644.542
	30 mesi	11.259.004	82.363.169	n.d.	26.226.305	2.080.458	121.928.936
	30 mesi	13.744.307	51.485.029	337.163	106.378.023	5.212.628	177.157.150
	30 mesi	14.659.179	96.373.831	n.d.	83.236.007	8.209.806	202.478.823
	36 mesi	56.119.576	166.367.828	3.077.624	630.604.801	38.727.399	894.897.228
	36 mesi	7.522.519	31.868.160	n.d.	45.086.487	4.731.732	89.208.898
Pasta dura 2	40 mesi	17.944.312	10.602.298	n.d.	91.830.489	2.113.352	122.490.451
	16 mesi	34.176.075	141.454.155	n.d.	15.755.389	1.870.354	193.255.973
	20 mesi	12.870.724	136.229.364	n.d.	19.832.441	1.505.674	170.438.203
	20 mesi	4.821.001	95.187.747	201.818	40.571.617	2.039.248	142.821.431
	20 mesi	6.999.880	117.383.146	299.596	32.269.048	2.851.805	159.803.475

Figura 5. “somma” delle aldeidi (in a.c.) determinate per HS-GC/MS



		3-methyl butanal	2-methyl butanal	benzaldehyde	phenylacetaldehyde	somma
GM	7 mesi	3.452.249	2.789.335	1.666.499	1.154.423	9.062.506
	13 mesi	6.138.907	4.716.913	2.369.155	2.653.431	15.878.406
	15 mesi	2.303.409	2.788.674	957.217	1.490.450	7.539.750
	21 mesi	3.527.689	3.102.870	2.643.219	1.536.879	10.810.657
Pasta dura 1	22 mesi	1.627.315	1.819.825	409.200	3.521.714	7.378.054
	24 mesi	1.492.911	1.316.030	175.512	14.635.551	17.620.004
	24 mesi	1.061.534	1.093.591	308.117	4.478.087	6.941.329
	30 mesi	839.729	1.042.785	1.207.275	34.100.690	37.190.479
	30 mesi	179.205	847.410	702.863	n.d.	1.729.478
	30 mesi	1.044.145	1.402.084	1.396.544	6.613.691	10.456.464
	36 mesi	429.434	445.359	375.576	4.484.664	5.735.033
	36 mesi	785.489	449.310	698.787	4.023.975	5.957.561
40 mesi	520.958	572.584	1.116.358	1.817.519	4.027.419	
Pasta dura 2	16 mesi	5.191.762	5.229.826	1.372.966	2.672.436	14.466.990
	20 mesi	6.713.500	3.336.395	1.328.056	3.715.890	15.093.841
	20 mesi	2.066.983	831.742	1.350.208	2.422.487	6.671.420
	20 mesi	1.175.041	1.393.388	1.114.054	3.677.713	7.360.196



## Conclusioni

Risulta giustificata l'opportunità di considerare corretti per il Gran Moravia i tempi di maturazione compresi fra 15 e 21 mesi, visto anche l'andamento dei dati di sommatoria degli aromi in corrispondenza di diversi tempi di maturazione (Fig.2).

Riproponendo le considerazioni fatte in premesse, si potrebbe ritenere opportuna la valutazione dei dati corrispondenti almeno agli acidi organici al fine di valutare come ottimali i processi di maturazione protratti a tempi superiori ai 20 mesi.

Laddove sussistono condizioni di alta attività lipolitica con conseguente incremento di produzione di acidi grassi liberi, il fenomeno di maturazione può far assumere alla tipologia di formaggi a pasta dura per tempi di stoccaggio protratti nell'ordine di tempo dei 30 o 40 mesi, caratteri sensoriali deviati verso l'invecchiamento.

---

*Su richiesta da rivolgere alla Direzione del Brazzale Science Center è consentito al lettore di accedere ad eventuali chiarimenti di ordine scientifico ed alla visione della documentazione relativa al testo pubblicato. Ciò con il consenso e il servizio esplicativo diretto da parte della Direzione Scientifica del BSC.*

*La disponibilità al servizio offerto risponde alle logiche di aperta didattica prevista dai contenuti istituzionali del Centro.*

