

## Focus

## Il formaggio a caglio vegetale di InnoProLatte

La produzione ottimizzata presentata al Salone del Gusto 2022 in collaborazione con ALSIA ha suscitato forte interesse tra i consumatori



Data: Tue Nov 15 16:09:40 CET 2022

*Lavoro svolto nell'ambito del PSR Basilicata 2014-2020 sottomisura 16.1 – INNOPROLATTE (Applicazione di innovazione di processo e di prodotto per lo sviluppo della filiera latte in Basilicata). Per saperne di più [CLICCA QUI](#)*

Quando degustiamo un formaggio siamo portati a pensare al tipo di latte (vaccino, ovino, caprino...), a dove e come sono allevati gli animali (suggerzioni di animali che pascolano al sole, su prati verdi - ma vi sono tanti buoni formaggi fatti con altri sistemi di alimentazione), al casaro/casara che lo ha prodotto, fino alla storia che lo ha originato. Raramente siamo portati a pensare ad un ingrediente: il caglio. Lo diamo per scontato, senza domandarci cosa sia.

Per caglio si intende una sostanza ricca di enzimi in grado di far coagulare il latte, meraviglioso processo chimico, quasi una magia volendola raccontare ai bambini. Questi enzimi (chimosina e pepsina, in varie proporzioni) sono presenti nell'abomaso dei lattanti per solidificare il latte, che altrimenti scorrerebbe nel sistema digestivo velocemente, senza permettere l'assorbimento dei nutrienti nell'intestino. Abbiamo tre

grandi tipologie di caglio animale: liquido, in pasta e in polvere, ottenuto principalmente da quattro specie di mammiferi, bovino, ovino, caprino e suino (quest'ultimo per il Pecorino di Farindola, in itinere il procedimento per la DOP).

Negli ultimi decenni il mercato lattiero-caseario sta vivendo una fase di crescente richiesta di Diversificazione, Innovazione, e mostrando Nuove sensibilità ed esigenze. Molto vivace all'estero, la richiesta di formaggi a caglio non animale, spinta da motivazioni etiche o religiose, sta portando i caseifici a produrre formaggi con cagli alternativi a quello animale, ossia vegetale o microbico.

Ma la tradizione, nel Mediterraneo, di antica impronta Romana, è già ricca di formaggi a caglio **non** animale. Come già citati nel numero 101/2021 di [Agrifoglio](#), in Spagna troviamo la *Torta del Casar* DOP (prodotto nella provincia di Caceres, DOP nel 2003), la *Torta de Barros* (prodotta nella zona di Villafranca de los Barros, nel sud della provincia di Badajoz, ottenuta con latte di capra), il *Queso de la Serena* DOP (prodotta al nord-est della provincia di Badajoz, DOP dal 2004). In Portogallo forse i più noti sono il *Queijo Serra da Estrela* DOP, per il quale il legame con l'origine è ulteriormente rafforzato dal fatto che il latte proviene esclusivamente da pecore di razze locali (Bordaleira Serra da Estrela e Churra Mondegueira), e il *Serpa* DOP, prodotto con latte ovino nell'area di Baixo Alentejo. In Italia troviamo il Caciofiore di Columella (PAT) e Caciofiore Aquilano (PAT).

Questi formaggi hanno in comune un fiore, il cardo selvatico (*Cynara cardunculus*), dal quale viene estratto a freddo il coagulante.

Nello scorso decennio il CREA Zootecnia e Acquacoltura di Bella ha studiato le proprietà coagulanti di un'altra specie di *Cynara*, lo *scolymus*, ossia il carciofo, depositando, fra l'altro, un brevetto.

Gli studi sono proseguiti e il progetto INNOPROLATTE "Applicazione di innovazioni di processo e prodotto per lo sviluppo della filiera Latte in Basilicata" ha rappresentato il momento di applicazione e validazione di questa innovazione pronta.

I presupposti per l'applicazione dell'innovazione c'erano tutti. La Basilicata vanta un settore zootecnico per il latte vaccino capace di una produzione di alta qualità, frutto dell'impegno nella scelta delle razze e del sistema di alimentazione e gestione computerizzata della mandria; il settore è aperto all'innovazione, per essere competitivi e valorizzare tale produzione facendola emergere dalla massa nazionale, dall'anonimato. Inoltre, l'area del Metapontino spicca per un settore cinaricolo con produzioni di qualità, ma che necessita di valorizzare l'ultimo taglio, che spunta prezzi irrisori sul mercato, tali da non compensare le spese per la raccolta; non da ultimo, la disponibilità di un'innovazione pronta, l'expertise nei coagulanti vegetali e la messa a punto di una tecnologia casearia alternativa alle paste filate ma con coagulante da carciofo.

Da ciò è scaturita l'ipotesi di sviluppo nel progetto: la messa a punto di schede tecnologiche di formaggi a caglio vegetale utilizzando le risorse del territorio, sia in termini di carciofi (materia prima per la produzione del coagulante) sia del latte, nell'ottica della valorizzazione del territorio e sviluppo della filiera lattierocasearia e del comparto orticolo ad essa collegata.

Nell'ambito delle attività preliminari di raccolta dei fabbisogni di innovazione, è stata avviata un'interlocuzione con le aziende produttrici di ortaggi e carciofi (in particolare) nel Metapontino, e acquisita la disponibilità dell'imprenditore Donato Russo, dell'azienda omonima di Bernalda (MT), a partecipare al progetto.

Nella sua azienda, il dr Russo ha effettuato un impianto con la varietà Madrigal, dedicato al progetto (**Fig. 1**).

Nel periodo gennaio-febbraio ha effettuato due passaggi di concimazione fogliare sulle piante; a febbraio-marzo ha distribuito l'antiparassitario contro la nottua (trattamento preventivo). Inoltre, nel periodo gennaio-febbraio ha effettuato alcune passate di diserbo manuale selettivo. È stato individuato il periodo migliore per la raccolta dell'ultimo taglio, i primi di luglio 2019. I carciofi sono stati appesi sotto un capannone, all'aria e protetti dalla luce, per l'asciugatura. Le attività sono state ripetute nel 2020, pur con tutte le difficoltà legate all'emergenza sanitaria nazionale.

I capolini sono stati successivamente lavorati e posti ad essiccare in stufa a 40°C per 24 ore. Da questo materiale è stato preparato il caglio per effettuare prove di coagulazione, dapprima in *lab-scale*, con 100 ml di latte posti in becker di vetro in bagno termostato a 38°C, monitorando il processo di coagulazione a confronto con il caglio animale (**Fig. 2**), successivamente in caseificio, producendo il tipo caciotta con quantità di latte in *real scale* (50 litri di latte).

L'ipotesi innovativa era verificare la capacità e i tempi di coagulazione ad una temperatura lievemente superiore ai 36°C, tipica dei formaggi a caglio di cardo. Se validata, la tecnologia permetterebbe di accorciare i tempi di lavorazione, con notevole risparmio nei costi di manodopera. Dopo la prova in *lab-scale*, superata con successo, e il test presso il caseificio del CREA ZA a Bella (PZ), il processo è stato validato presso l'azienda di Daniele Stolfi, presidente dell'OP "Platano Melandro Latte" partner di progetto nonché titolare del caseificio "Al laghetto tra i monti" a Bella. Sono state effettuate le riprese della lavorazione e utilizzate per la realizzazione di un filmato, presentato durante il webinar organizzato dall'ALSIA "INNOPROLATTE: Formaggi a caglio vegetale da carciofo del Metapontino - seminario del 14.12.2020" e disponibile sul sito web dell'ALSIA ([www.alsia.it](http://www.alsia.it)) alla sezione Video ([CLICCA QUI](#)).

Il processo tecnologico ottimizzato (**Tab. 1**) per la caciotta a caglio di carciofo prevede i seguenti elementi e passaggi:

**Ingredienti:** Latte vaccino intero pastorizzato (o termizzato), fermento liofilizzato tipo *S. thermophilus* e *L. lactis* in rapporto 1:1, caglio liquido di carciofo (600 ml/hl).

**Attrezzature:** caldaia a doppio fondo, coltello o spino a lira, spannarola, rotella, stampi da 1 kg in plastica con fondo, tavolo spersore in acciaio, teli di plastica o cassone di stufatura. Cella di stagionatura a 7-8°C, 80-90% Umidità Relativa.

### Tabella 1. Flow-chart della caciotta a caglio di carciofo coltivato nel Metapontino

Tempo	Attività (per 100 litri latte)
00.00	fermento liofilizzato nel secchio di latte a 40-41°C
00.20	latte pastorizzato + fermento del secchio in caldaia a 38°C
00.35	aggiunta del caglio e mescolamento lento e omogeneo
00.55	presa completa (in 15-20 minuti)
01.10	coagulazione completa (30-35 min tot); primo taglio "a croce" con coltello (o con lira) a file distanti 4-6 cm ca.
01.15	rivoltamento con spannarola (facoltativo)
01.20	taglio della cagliata con lira fino a diametro di nocciola
01.25	agitazione della cagliata con la rotella per 10' ca.
01.35	asportazione del siero in eccesso
01.45	a cagliata scoperta (temperatura 38°C ca.) inizio travaso negli stampi preriscaldati con acqua calda e posti su tavolo spersore d'acciaio
02.15	al termine del travaso negli stampi, copertura degli stampi con teli di plastica (pasta pH 6,40-6,45) e stufatura (in alternativa al cassone di stufatura)

02.35	primo rivoltamento quando cagliata compatta, stufatura a 38°C x 2,5 ore fino a pH 5,2
secondo, terzo, quarto rivoltamento con cadenza 30 minuti	
05.00	formaggio negli stampi in cella a 7-8°C, 85-90% UR, per 12 ore
12 ore dopo	stampi immersi in salamoia (19°Baumè, pH 5,0 ca., temperatura 15-17°C, 2 ore/kg) o salatura a secco
	sgocciolatura dalla salamoia 2-4 ore in caseificio, oppure
il giorno dopo	pulizia dal sale; sgocciolamento in caseificio per un'ora
	maturazione in cella a 8°C, 85-90% UR per 20-21 giorni, frequenti rivoltamenti in cella e pulitura delle muffe a secco (togliere i formaggi dalle fucelle quando ben sodi - 3° giorno)

Utilizzando, ad esempio, fucelle di diametro 12 cm, altezza 13,5 cm, peso della cagliata 1 kg, ben rabboccate nella fase di travaso della cagliata in forma, si ottengono caciotte da 600 g ca.

In una produzione effettuata a febbraio 2022, la resa casearia si è attestata sul 17,11% a 24 ore, rispetto al 14,04% del controllo (caglio animale liquido 1:18.000), tendenza confermata a 21 gg (12,07% vs. 10,14%). Un punto cruciale si è rivelata la stufatura: è fondamentale cogliere il momento giusto per evitare di farle spurgare eccessivamente, e non diminuire la morbidezza caratteristica della tipologia.

Si riportano qui i dati relativi alla caseificazione del 2020 (**Fig. 3**). Le caciottine sono state sottoposte ad analisi qualitative e sensoriali. In **tabella 2** si riportano i valori nutrizionali percentuali dei formaggi (media  $\pm$  deviazione standard) (analisi a cura del partner ARA Basilicata, FoodScan<sup>TM</sup> 2, Foss):

**Tabella 2. Valori nutrizionali percentuali dei formaggi (media  $\pm$  deviazione standard) - I valori nella stessa colonna differiscono significativamente  $P < 0,001$  (A, B) e  $P < 0,01$  (a, b). I risultati nella tabella sono espressi come Media $\pm$ SD. L'analisi statistica è stata eseguita mediante procedura GLM e i confronti tra le medie sono stati testati con il test di Tukey (Elaborazione PAST version2.12). \* calcolato  $Kcal = 4 \times (Proteine + Carboidrati) + 9 \times (Grasso)$ ;  $Kj = 4,186 \times Kcal$**

--	Sostanza Secca	Proteine	Grassi	Sale	Ceneri	Proteine sul secco	Grasso sul secco
<b>Controllo</b>	53,50 $\pm$ 0,2 <sup>B</sup>	20,51 $\pm$ 0,10 <sup>B</sup>	25,58 $\pm$ 0,21 <sup>B</sup>	1,89 $\pm$ 0,05 <sup>A</sup>	3,23 $\pm$ 0,13	38,34 $\pm$ 0,11 <sup>A</sup>	47,81 $\pm$ 0,27 <sup>B</sup>
<b>Caglio vegetale</b>	59,37 $\pm$ 0,6 <sup>A</sup>	22,03 $\pm$ 0,15 <sup>A</sup>	29,99 $\pm$ 0,33 <sup>A</sup>	1,29 $\pm$ 0,04 <sup>B</sup>	3,47 $\pm$ 0,10	37,11 $\pm$ 0,23 <sup>B</sup>	50,52 $\pm$ 0,13 <sup>A</sup>
--	AG Saturi	AG Insaturi	AG Monoinsaturi	AG Polinsaturi	Carboidrati	Valore energetico* 100 g tq (Kcal)	Valore energetico* (Kj)
<b>Controllo</b>	16,99 $\pm$ 0,09 <sup>B</sup>	7,03 $\pm$ 0,04	6,54 $\pm$ 0,02 <sup>B</sup>	1,00 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	4,18 $\pm$ 0,07	329	1377
<b>Caglio vegetale</b>	18,12 $\pm$ 0,12 <sup>A</sup>	7,17 $\pm$ 0,07	6,81 $\pm$ 0,02 <sup>A</sup>	0,91 $\pm$ 0,03 <sup>b</sup>	3,88 $\pm$ 0,18	373	1564

Sono in corso ulteriori analisi su campioni di formaggi di altre caseificazioni. Le differenze a carico della sostanza secca confermano l'importanza di una corretta stufatura, mentre per i valori di grasso e proteine, si può pensare ad una azione di "cattura" di queste componenti nella maglia caseinica a carico degli enzimi vegetali.

L'analisi sensoriale effettuata sulle caciotte al termine della ottimizzazione del processo ha evidenziato una morbidezza maggiore rispetto alla caciotta prodotta a caglio animale, ma non così fondente e proteolizzata rispetto ad altre tipologie con temperatura di coagulazione 36°C. La spiccata impronta gustofattiva erbacea, oltre a quella burrosa, e una lieve nota di dolce-amaro, hanno invece caratterizzato tutte le produzioni sperimentali, confermando la peculiarità dei formaggi a caglio da *Cynara spp.*

Fra gli eventi di pubblico, le caciotte sono state presentate durante il convegno intermedio presso Istituto Tecnico Agrario “R. Scotellaro” di Villa d’Agri-Marsicovetere (PZ) (20/12/2021), ad un nutrito gruppo di studenti (**Fig. 4**), che hanno anche assistito alla lavorazione presso il caseificio dell’ITA. Ne hanno apprezzato la morbidezza ed evidenziato la nota erbacea e dolce-amara come piacevole differenziazione rispetto ai formaggi che conoscono.

Una produzione ottimizzata è stata, infine, presentata al Salone del Gusto di Torino (24-25 settembre 2022, a cura dell’ALSIA) (**Fig. 5**), suscitando curiosità e riscuotendo successo anche presso consumatori abituali di formaggio e operatori del settore (chef e ristoratori), che hanno chiesto tempi e luoghi ove reperire il prodotto.

In questa linea di attività, un ruolo determinante lo hanno svolto le due aziende, il partner Donato Russo di Bernalda e l’azienda di Daniele Stolfi di Bella, socio dell’OP Platano Melandro latte, partner di progetto. In una visione applicativa del progetto, oltre ai settori cinaricolo, zootecnico e lattiero-caseario, è necessario un settore intermedio, quello della produzione di caglio. Per questo indotto si può pensare ad attrezzature e infrastrutture per l’essiccazione dei carciofi in condizioni di temperatura e umidità controllate e al buio, evolute tecnologicamente, ove preparare la materia prima per l’estrazione della componente ricca di enzimi, un indotto gestita in modo cooperativistico, probabilmente proprio nell’area del Metapontino, ove tale impostazione imprenditoriale è già presente.

I presupposti, la validazione dell’applicazione dell’innovazione e la risposta dei consumatori fanno ben sperare. Ora la “parola” passa agli operatori lucani, per concretizzare i risultati conseguiti.

*Lucia Sepe*

Primo Ricercatore CREA ZA, Bella Muro (PZ) - (Direttore Tecnico di Progetto)

*Giuseppina Pedota*

Responsabile Laboratorio ARA Basilicata, Potenza - (Partner di Progetto)

*Salvatore Claps*

Direttore CREA Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura - (Responsabile di Progetto, Capofila)



Figura 1. Carciofi di varietà Madrigal, presso l'azienda partner Donato Russo, Bernalda (MT).





Figura 2. Test di coagulazione in lab-scale.



Figura 3. Caciotte a confronto: a caglio liquido di vitello (sinistra) e caglio di carciofo (a destra).



Figura 4. Un momento del Convegno intermedio, con gli studenti dell'ITA di Villa d'Agri-Marsicovetere (PZ).



Figura 5. Il formaggio a caglio di carciofo di INNOPROLATTE al Salone del Gusto - Terra madre, Torino 2022.

AGRIFOGLIO  
Periodico dell'ALSIA

Direttore Responsabile:  
Reg. Tribunale di Matera n. 222 del 24-26/03/2004  
ISSN 2421- 3268  
ALSIA - Via Annunziatella, 64 - 75100 Matera  
[www.alsia.it](http://www.alsia.it) - [urp@alsia.it](mailto:urp@alsia.it)