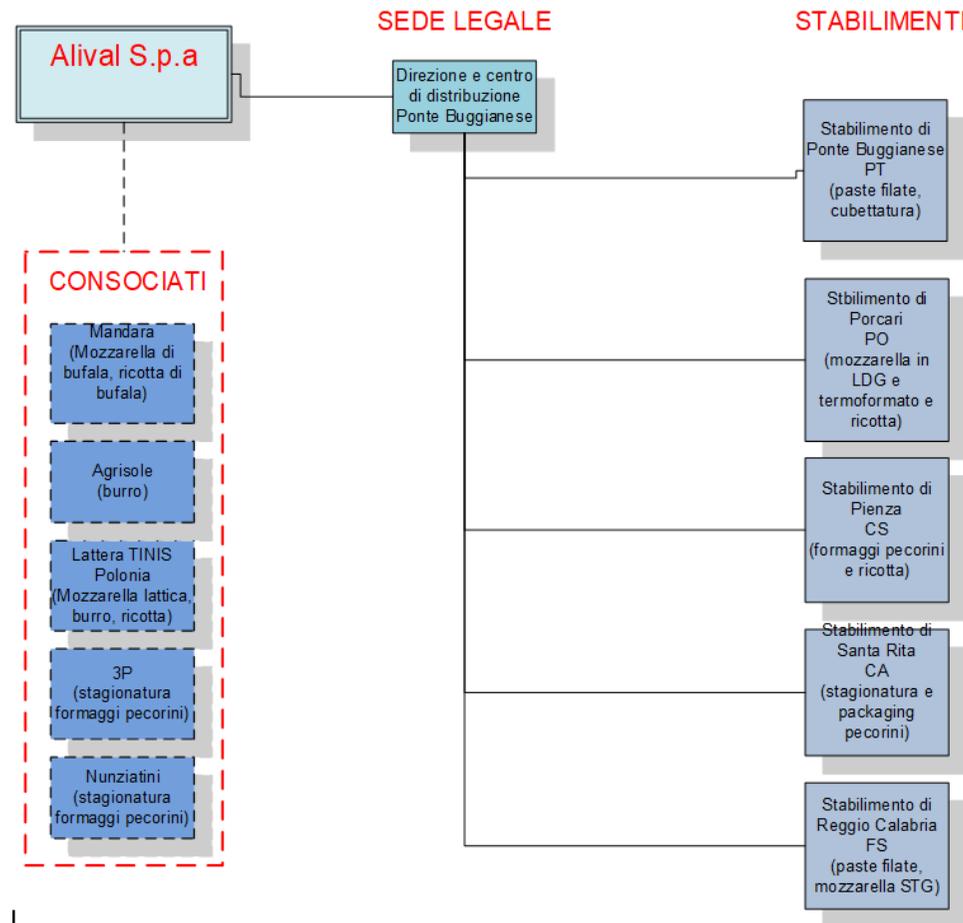


Un caso pratico del senza lattosio Paste filate e Pecorino

Alival S.p.A.
Luana Paterni R.A.Q.

Pisa, 16 gennaio 2020

Struttura del Gruppo Alival S.p.A.



LA DISTRIBUZIONE DEL LATTOSIO NELLA CASEIFICAZIONE E NEI LATTICINI

- Durante la produzione di formaggio, circa l'80-90% del lattosio presente nel latte passa nel siero che a sua volta costituisce il 70-90% del latte di partenza.



* Con il processo di stagionatura il lattosio contenuto nei formaggi viene trasformato dai batteri lattici in acido lattico: più lungo è l'affinamento, dunque, minore è il quantitativo di lattosio presente nel prodotto finito. Un **Parmigiano Reggiano** stagionato 36 mesi può essere definito privo di lattosio, ma il Parmigiano non è l'unico prodotto a poter essere consumato dagli intolleranti. Altri formaggi molto maturi, come il **Grana Padano** o il **Pecorino** stagionato, gli svizzeri **Emmentaler**, **Gruyère** o **Sbrinz**, la **Fontina** o il **Gorgonzola** contengono solo tracce di lattosio. Possono essere consumati tranquillamente dalla maggior parte degli intolleranti, ma attenzione: il livello di sensibilità è soggettivo, è quindi bene procedere sempre e comunque per gradi, con una piccola prova iniziale. Assolutamente da evitare sono invece i formaggi freschi.

* Lo **yogurt** pur contenendo un livello di lattosio piuttosto elevato, intorno al 3%, ha il vantaggio di contenere un numero sufficientemente elevato di cellule batteriche vive che contribuiscono a facilitare la riduzione del lattosio a livello intestinale. In questo caso il livello di lattosio introdotto a livello intestinale può essere maggiore e più tollerato anche dai soggetti intolleranti.

* Dove non arriva la natura, viene in aiuto la chimica. A partire da latte delattosato grazie all'aggiunta di **lattasi** si producono formaggi di ogni genere

TABELLA DEL CONTENUTO DI LATTOSIO NEGLI ALIMENTI (100 gr.)



Alimento	Lattosio (gr.)
LATTE E FORMAGGI	
Latte di mucca scremato ³	4,7
Latte di mucca parzialmente scremato ³	4,6
Latte di mucca intero ³	4,5
Latticello (siero del latte) ¹	4,1
Latte privo di Lattosio (Zymil, Accadi ecc.) ⁴	0,5
Latte in polvere intero ³	35,1
Latte in polvere magro ³	50,5
Latte di pecora ³	4,5
Latte di capra ³	4,2
Latte di bufala ³	4,9
Yoghurt intero ³	3,2
Yoghurt parzialmente scremato ³	3,3
Yoghurt scremato ³	3,1
Yoghurt magro alla frutta ³	3,1
Panna ¹	4,1
Burro ³	4
Fiocchi di latte ²	2,6
Cheddar (formaggio inglese morbido)	0,23
Mozzarella vaccina ²	1,5 - 2
Formaggio caprino ²	1,5 - 2
Crescenza ²	1,5 - 2
Ricotta romana di pecora ³	3,2
Ricotta fresca vaccina ³	4,0
Crema Bel Paese ³	3,2
Taleggio ²	0
Gorgonzola ²	0
Fontina ²	0
Provolone dolce ²	0
Pecorino ²	0
Parmigiano Reggiano ²	0
Grana Padano ²	0
Formaggino (tipo MIO) ³	6

Diagramma di flusso mozzarella delattosata

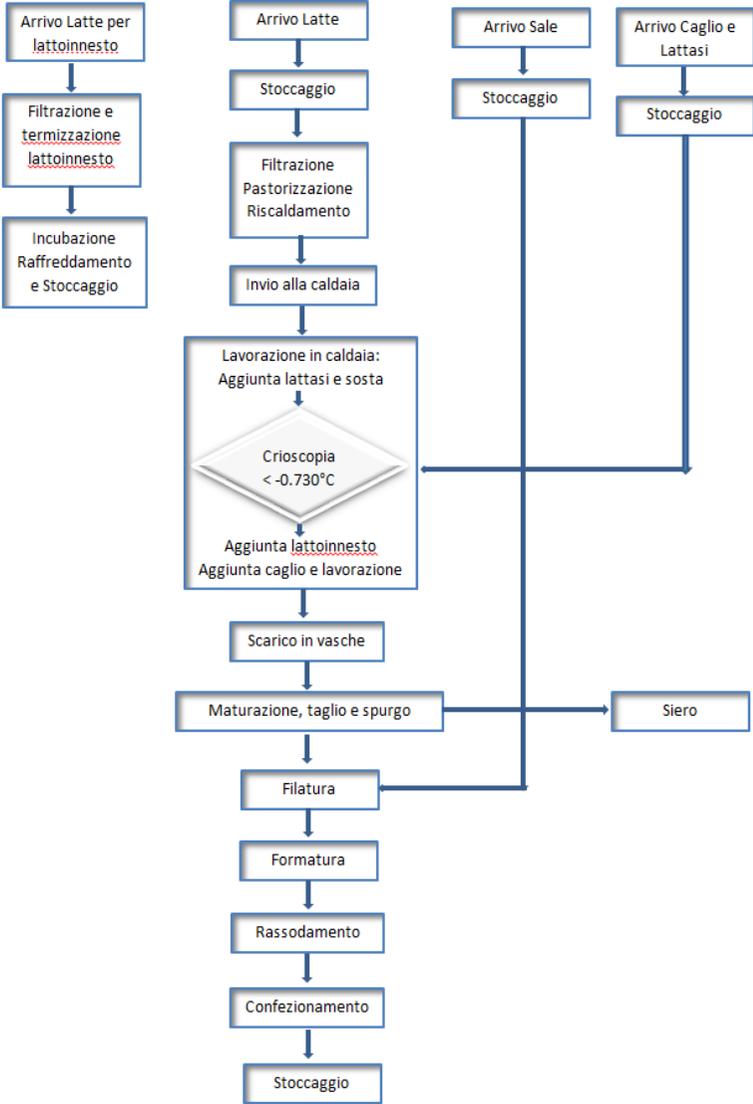
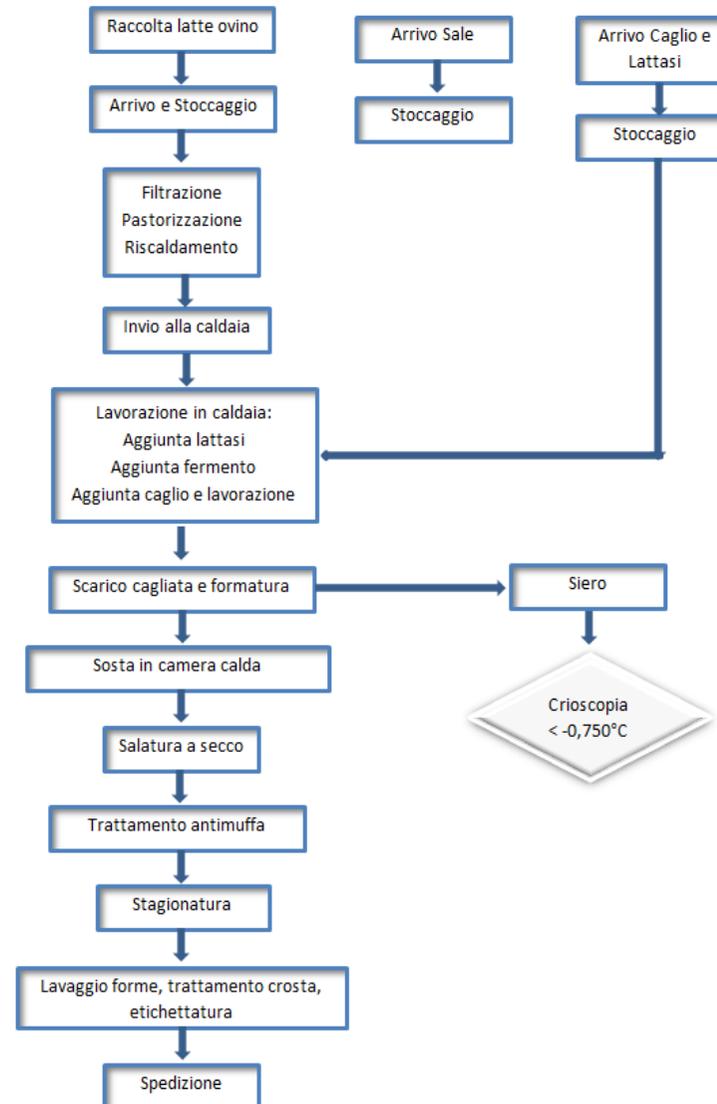


Diagramma di flusso Pecorino delattosato



Dettagli delattosazione Mozzarella e Pecorino fresco

DELATTOSAZIONE

Le opzioni sono 2.

- il latte dopo la pastorizzazione è trasferito nella caldaia alla temperatura di coagulazione, viene aggiunto lo 0,5% di lattasi, si attende circa 2 ore fino a che il latte in agitazione non raggiunga un punto crioscopico pari al 0,760 °C (limiti 0,530...0,780) e poi si procede con la fase di coagulazione
- nel latte crudo stoccato nei silos viene aggiunto lo 0,2% di lattasi alla temperatura di (4-6°) per 24 ore, fino al raggiungimento di un punto crioscopico pari a 0,750°C (limiti 0,730...0,780). Si procede poi alla pastorizzazione e alle successive fasi di produzione

AZIONI CORRETTIVE AL PROCESSO STANDARD

AGGIUNTA LATTOINESTO PRODUZIONE MOZZARELLA DELATTOSATA

Per la produzione di mozzarella delattosata, il latte-innesto viene aggiunto nella percentuale del 50 % in meno rispetto la produzione di mozzarella standard. Il latte-innesto deve essere aggiunto nella polivalente circa 20 minuti prima dell'aggiunta del caglio, controllando i normali parametri di processo

SOSTA FORMAGGIO PECORINO PRIMA DELL'ENTRATA IN CAMERA CALDA

nei primi 30 minuti dopo la formatura, l'acidificazione del formaggio è più lenta rispetto alla lavorazione tradizionale ed è quindi importante far sostare il prodotto nella zona di lavorazione prima di entrare in camera calda, in quanto l'ingresso immediato genererebbe una sineresi troppo spinta e si potrebbe ottenere un prodotto finito maggiormente spurgato e con caratteristiche fisico-chimiche fuori standard rispetto al prodotto tradizionale.

Gestione del rischio presenza Lattosio

- * **Prevenire la cross-contaminazione:**

- Lavorazione fatta con le linee pulite, inizio produzione

- Non salare in salamoia

- * **Rispettare specifici parametri di processo:**

- corretto dosaggio enzima

- pH, tempi e temperature validate

- * **Verificare i risultati ottenuti** con il raggiungimento del valore definito per crioscopia latte o siero

Proprietà Lattasi utilizzata per ridurre il contenuto di lattosio nei formaggi

* La **lattasi** è l'enzima utilizzato per la riduzione del contenuto di lattosio nei latticini. Essa è costituita da una β -galattosidasi liquida standardizzata e altamente purificata, generalmente ottenuta ed estratta dalla fermentazione su substrato vegetale di ceppi selezionati non patogeni (GRAS Generally-Recognized-As Safe) di batteri (es. *Bacillus licheniformis*), funghi (*Aspergillus oryzae*) di lieviti (es. *Kluyveromyces lactis*), mantenuti in condizioni controllate e non presenti nel prodotto finito. L'enzima così ottenuto idrolizza il lattosio in una miscela di glucosio e galattosio.

* Dosaggio e attività: L'attività della lattasi viene espressa come NLU/L (unità internazionale di attività enzimatica) e il **dosaggio** dipende dalla concentrazione di lattosio iniziale e dalla riduzione che si intende ottenere.

* **L'attività della lattasi** è influenzata dalla temperatura e dal pH del substrato. Il grado di idrolisi desiderato può essere ottenuto selezionando la temperatura, il tempo e il dosaggio appropriati per reazione. Mediamente la temperatura ottimale è compresa tra 35-45°C e l'enzima è denaturato a temperature superiori ai 50°C. E' spesso però preferibile effettuare idrolisi a basse temperature per ridurre al minimo il deterioramento microbico.

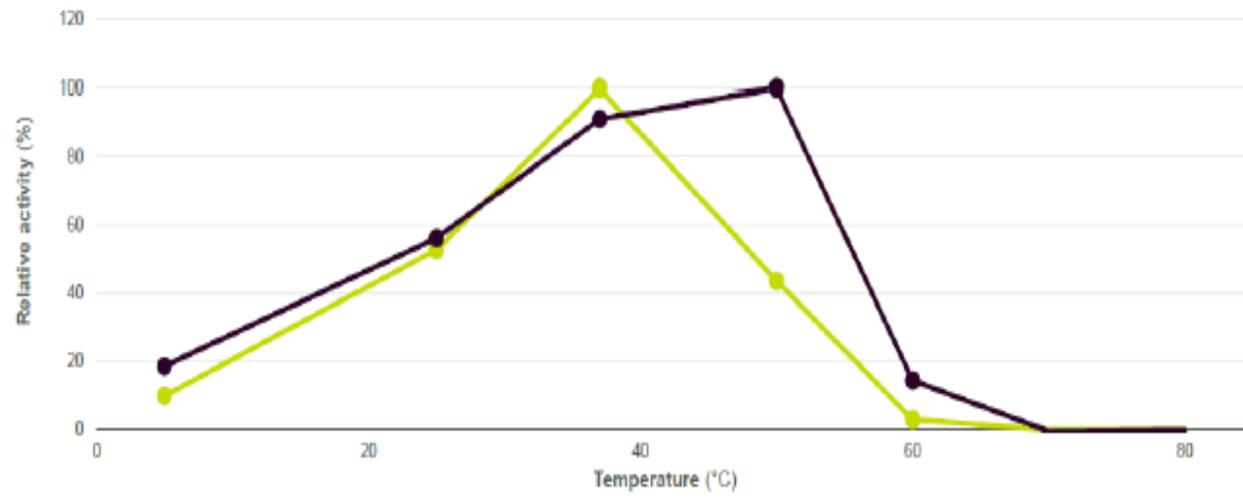
Proprietà Lattasi

- * **Lattasi neutre** : attività a pH > 5.5, generalmente prodotte da lieviti
- * **Lattasi acide** : attività in ambiente acido pH 3,5 - 5,5 generalmente prodotte da funghi, indicata per matrici acide
- * **Lattasi batterica** : attiva a range di pH compresi tra 4,5 e 7

Descrizione	pH ottimale	Temperatura ottimale	Temperatura inattivazione
Lattasi neutra	6 - 7	35-50°C	➤ 50°C
Lattasi acida	3,5 - 5,5	50-55°C	➤ 55°C
Lattasi batterica	4,5 - 7	35-55°C	➤ 60°C

Attività della Lattasi vs Temperatura

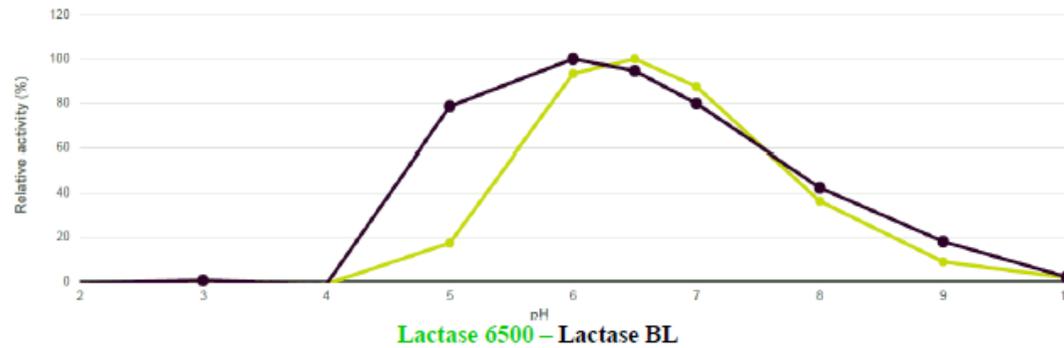
(confronto tra lattasi neutra e lattasi batterica)



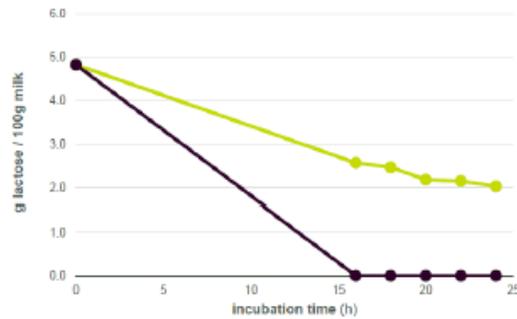
Lactase 6500 – Lactase BL

Attività della Lattasi vs pH

(confronto tra lattasi neutra e lattasi batterica)

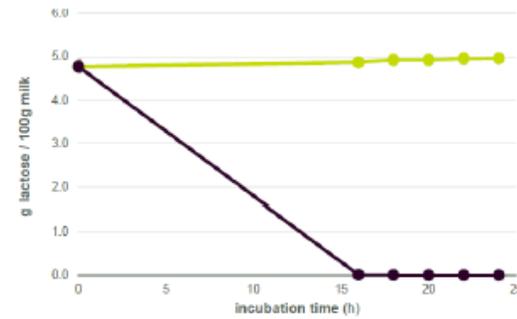


pH 5,5



Lactase 6500 – Lactase BL

pH 4,5

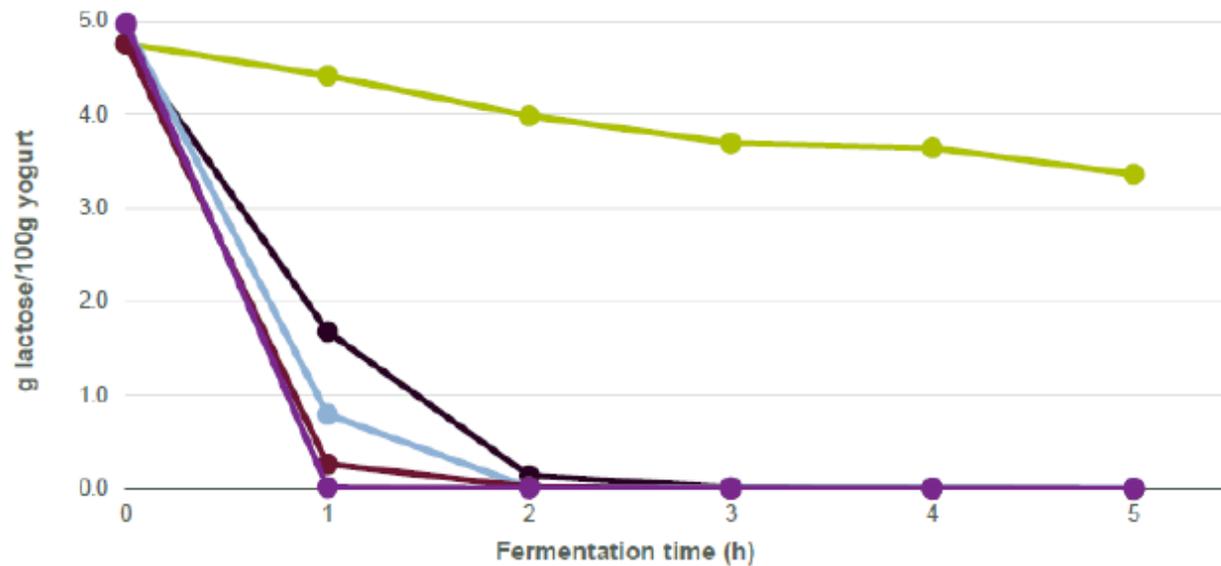


Riduzione del lattosio in Yogurt

(confronto tra lattasi neutra e lattasi batterica)

Lactase BL in yogurt delattosato

Latte con grasso 3%, 5 ore, 43°C

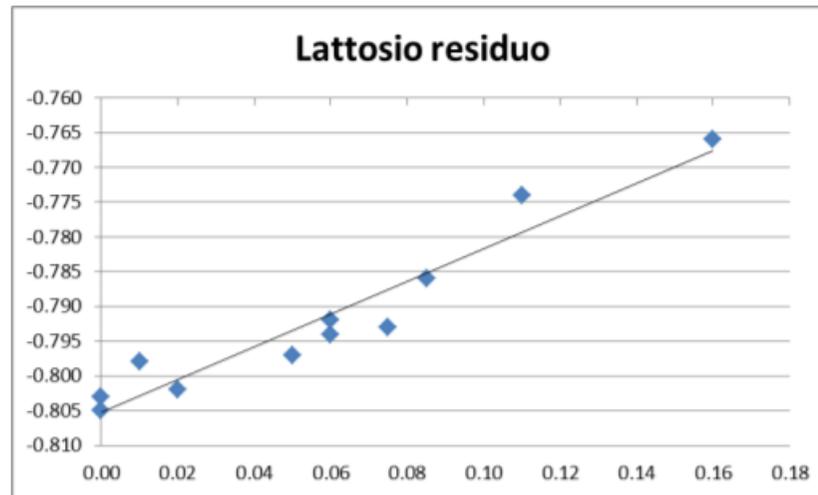


Controllo 0,6 g/l Lactase BL 0,9 g/l Lactase BL 1,2 g/l Lactase BL 1,8 g/l Lactase BL 2,8 g/l Lactase BL

Correlazione tra punto crioscopico e lattosio residuo

Tabella tratta dalla relazione di validazione fatta dalla **Centrale del latte della Toscana S.p.A.** su 11 campioni di latte a differente concentrazione di lattosio.

« A questo livello di approfondimento, risulta evidente che l'errore di predizione della retta (Probabilità = 95%) è abbastanza alto. La causa di questo non è attribuibile alla misura del punto di congelamento, ma altresì alla difficoltà di determinare (a livelli così bassi di concentrazione) un valore di riferimento più accurato possibile e con incertezza più bassa possibile e alla variabilità del punto di congelamento iniziale del prodotto sottoposto ad idrolisi.»



Normativa etichettatura delattosati

- **Reg. (UE) 609/2013** abroga la Dir. 2009/39/CE sugli alimenti destinati ad una alimentazione particolare (ADAP): le indicazioni sugli alimenti delattosati sono confluite nell'art. 36 del Reg. (UE) 1169/2011 (informazioni volontarie sugli alimenti).
- **Nota Minsal del luglio 2015 :**
 - “senza lattosio” tenore in lattosio inferiore a 0,1 g/100g o ml
 - “a ridotto contenuto di lattosio” tenore in lattosio inferiore a 0,5 g/100g
- **Nota DGSAN 24708 del 16.06.16:** nei prodotti in cui il processo di produzione porta all'eliminazione o alla riduzione del contenuto di lattosio, è possibile riportare in etichetta le seguenti indicazioni:
 - “**naturalmente privo di lattosio**” quando il tenore residuo di lattosio è inferiore a 0,1 g/100g
 - “**naturalmente a ridotto contenuto di lattosio**” quando il tenore residuo di lattosio è inferiore a 0,5 g/100g

Etichetta mozzarella delattosata

Nutrition information typical values per / Valores nutricionales medios por / Declaração nutricional (valores médios) por:		100 g
Energy / Valor energético / Energia		945 kJ 227 kcal
Fat / Grasas / Lípidos		17 g
of which saturates / de los cuales saturadas / dos quais saturados		12 g
Carbohydrate / Hidratos de carbono / Hidratos de carbono		<0,5 g
of which sugars / de los cuales azúcares / dos quais açúcares		<0,5 g
Protein / Proteínas / Proteínas		18 g
Salt / Sal / Sal		0,6 g

Lactose < 0,01 g/100 g – Lactosa < 0,01 g/100 g –
Lactose < 0,01 g/100 g

**DRAINED NET WEIGHT: /
PESO NETO ESCURRIDO: /
PESO LÍQUIDO ESCURRIDO:** 125 g e

**NET WEIGHT: /
PESO NETO: /
PESO LÍQUIDO:** 210 g

Produced in Italy for: /
Producido en Italia para: / Produzido na Itália para:
NUOVA CASTELLI S.p.A.
Via T. Galimberti, 4
42124 Reggio Emilia (Italy / Italia / Itália)

IT 18 9 CE

8 001868 017027

Serving suggestion / Sugerencia de presentación / Sugestão de apresentação

CASTELLI
DAL 1892

**MOZZARELLA
LACTOSE FREE
SIN LACTOSA
SEM LACTOSE**

125 g e

**Mozzarella
lactose free, sin lactosa,
sem lactose**

LACTOSE FREE MOZZARELLA CHEESE*
Ingredients: pasteurized cow's milk (from Italy), salt, rennet, starter culture. Fat in dry matter min. 44%.
Use by: see printed date. Keep refrigerated 0°C/+4°C.
Once opened consume within few hours.
*This Mozzarella is lactose free because it has been broken down into its components sugars, glucose and galactose.

QUESO FRESCO DE PASTA HILADA SIN LACTOSA*
Ingredientes: leche de vaca pasteurizada (de origen Italia), sal, cuajo, fermentos lácticos.
Materia grasa sobre extracto seco: min. 44%.
Fecha de caducidad: ver fecha imprimida.
Conservar entre 0°C y +4°C.
Una vez abierto consumir en pocas horas.
*La Mozzarella es sin lactosa ya que ésta se descompone en sus azúcares más simples, glucosa y galactosa.

QUEJO FRESCO DE PASTA FILANTE SEM LACTOSE*
Ingredientes: leite de vaca pasteurizado, sal, coalho, fermentos lácteos. Matéria gorda no extrato seco: 44% min.
País de ordenha: Itália. País de transformação: Itália.
Consumir até: ver impressão. Conservar entre 0°C e +4°C.
Depois de aberto consumir em poucas horas.
*O queijo Mozzarella é sem lactose porque ele se separa em seus açúcares mais simples, glicose e galactose.

Use by: / Fecha de caducidad: / Consumir até:

Etichetta pecorino Stagionato Naturalmente privo di Lattosio



Grazie per l'attenzione