



# **Le bevande vegetali sostitutive del latte: indagine sui consumi e verifica dei parametri di sicurezza**



**Annalisa Costa  
Annalisa Garrone**



## Bevande vegetali sostitutive del latte

Alimenti costituiti da sostanze vegetali estratte direttamente dalle piante, comunemente denominate “latte di...” poiché vengono utilizzate in alternativa al latte vaccino.

Stabilizzazione tramite pastorizzazione o trattamento ad alte temperature (UHT)

Classificazione in base alla tipologia di materia prima utilizzata:

- A base di cereali: avena, riso, mais, orzo, frumento, miglio, farro, grano saraceno.
- A base di legumi: soia, arachidi, lupini, fagioli, piselli.
- A base di frutta a guscio: mandorla, cocco, nocciole, pistacchi, noci, anacardi.
- A base di semi: sesamo, lino, canapa, girasole.
- A base di pseudo-cereali: quinoa, teff, amaranto.



## Cenni sulla normativa

Regolamento (CE) 1308/2013:

Il "latte" è esclusivamente il prodotto della secrezione mammaria normale, ottenuto mediante una o più mungiture, senza alcuna aggiunta o sottrazione”

Decisione della Commissione del 20 dicembre 2010:

“in via derogatoria, tale principio non si applica alle denominazioni di prodotti di cui sia nota la natura esatta per l’uso tradizionale delle stesse, e/o qualora le denominazioni siano chiaramente utilizzate per descrivere qualità caratteristiche dei prodotti stessi”.

Deroga per latte di mandorla e latte di cocco

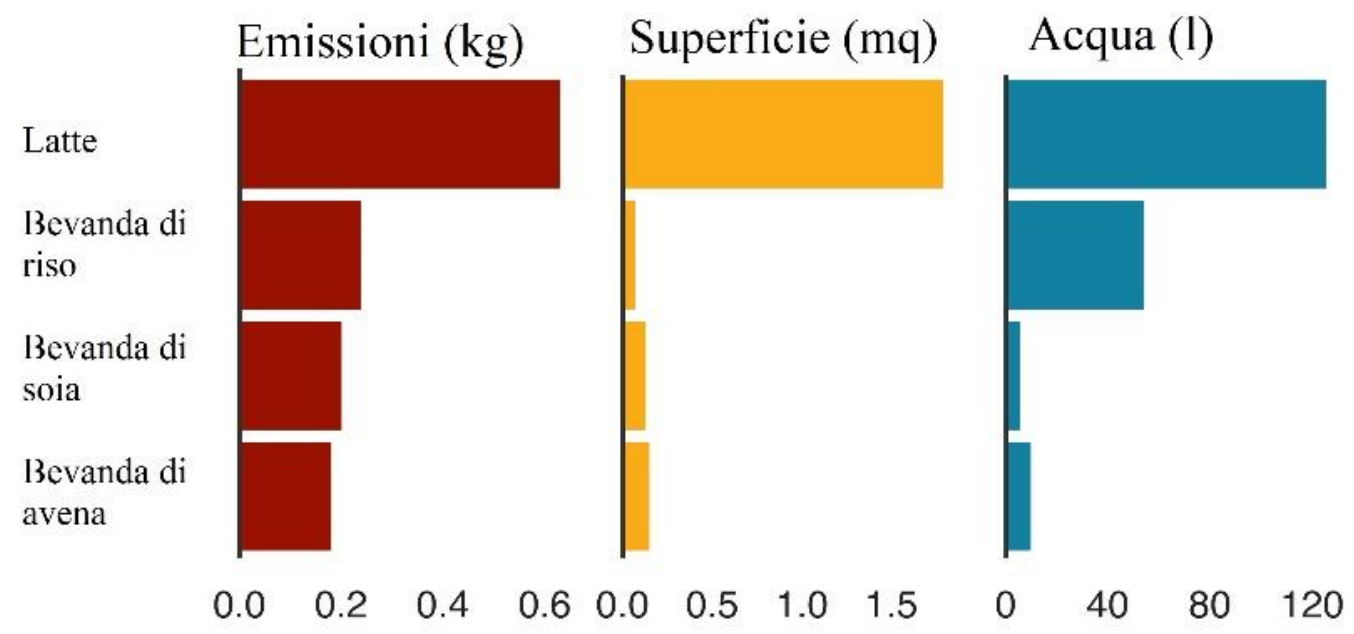


## Valori nutrizionali

Valori nutrizionali in 100 ml	Bevanda a base di soia	Bevanda a base di avena	Bevanda a base di riso	Latte vaccino intero	Latte vaccino parzialmente scremato
kcal	45	45	60	63	46
Grassi totali (g)	2,1	1,5	0,9	3,6	1,6
- di cui saturi (g)	0,4	0,1	0,7	2,1	0,9
- di cui monoinsaturi (g)	0,4	nd	0,1	1,1	0,5
- di cui polinsaturi (g)	1,3	nd	0,1	0,1	0,1
Carboidrati totali (g)	2,4	6,5	12,5	4,7	5,1
- di cui zuccheri (g)	2,4	4,1	6,5	4,7	5,1
Proteine (g)	3,7	1,0	0,3	3,3	3,2
Fibre (g)	0,6	0,8	0,2	0	0
Sale (g)	0,15	0,11	0,08	0	0
Vitamina D (µg)	0,45-3,3	nd	0,45-3,3	0,03	0,01
Vitamina B2 (mg)	0,07-0,33	nd	0,28-0,33	0,19	0,18
Vitamina B12 (µg)	0,3-1	nd	1,0	0,2	0,2
Calcio (mg)	120	120	nd	120	120



## Sostenibilità ambientale



*Impatto ambientale relativo alla produzione di un bicchiere (200 ml) di latte e di diverse bevande vegetali (Biolife Italiana).*

## Obiettivi del progetto

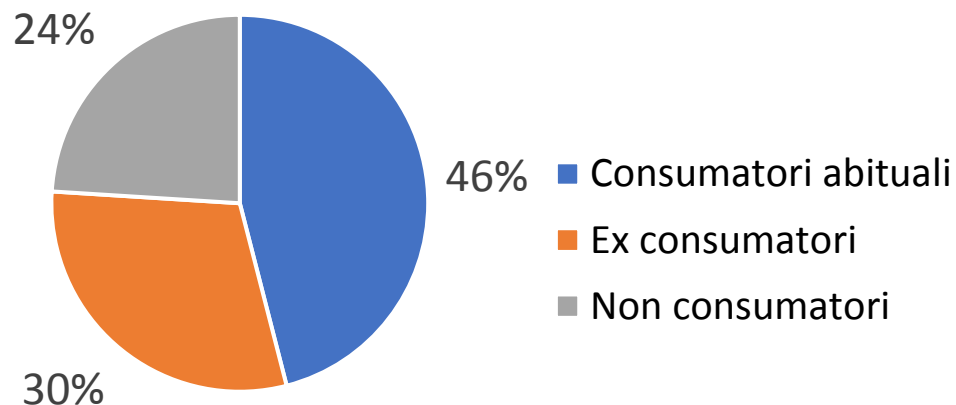
- Valutazione del reale consumo delle bevande vegetali alternative al latte attraverso un questionario online
- Valutazione della correttezza di tutte le informazioni riportate in etichetta
- Analisi ispettiva per la valutazione delle caratteristiche reologiche (aspetto, colore, odore e presenza di residui solidi)
- Valutazione del livello di sicurezza dei prodotti dal punto di vista microbiologico e chimico



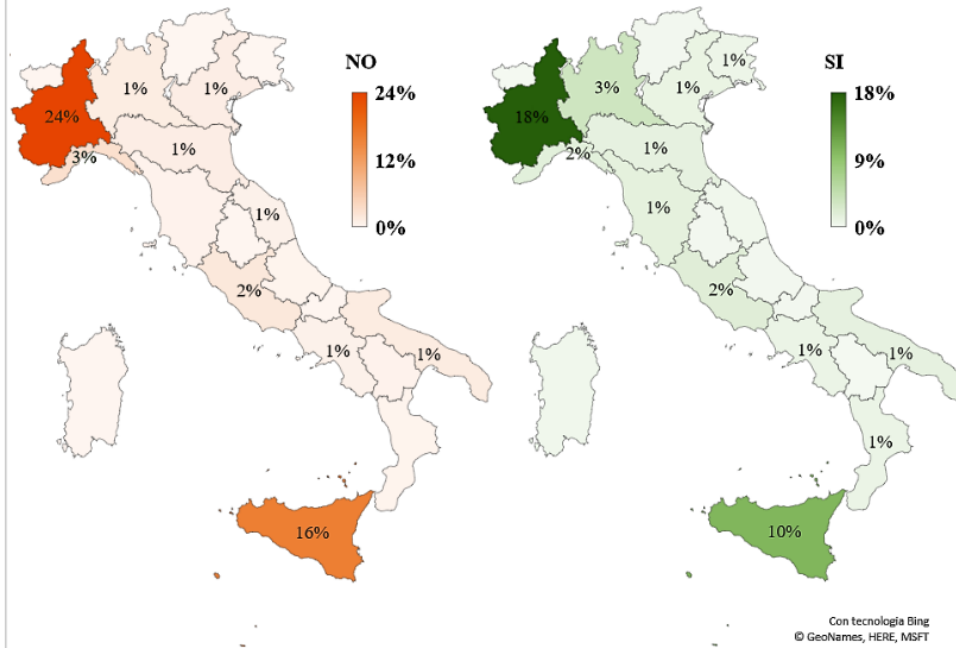
## Questionario online



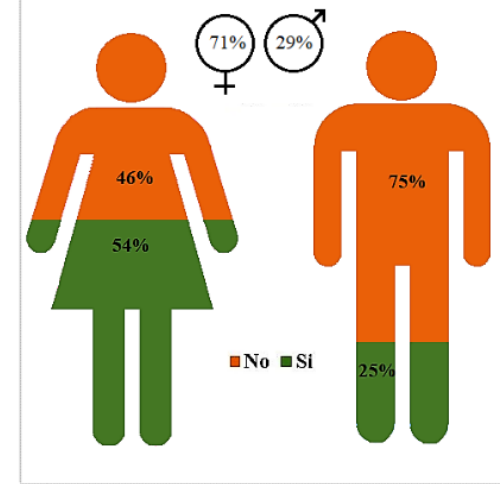
- 626 risposte
- 446 donne
- 180 uomini
- Età 13-74 anni



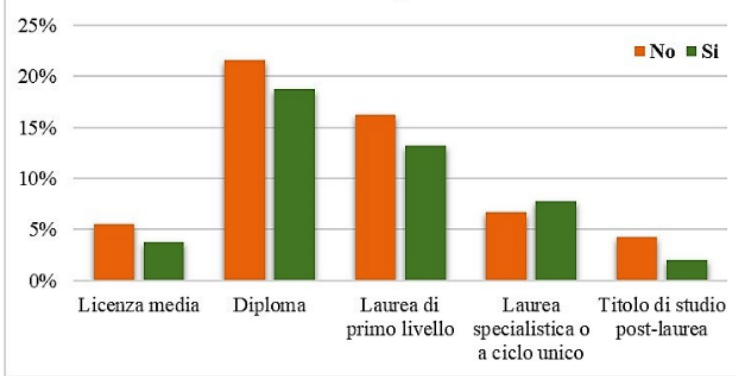
### Distribuzione dei consumi nelle diverse regioni italiane



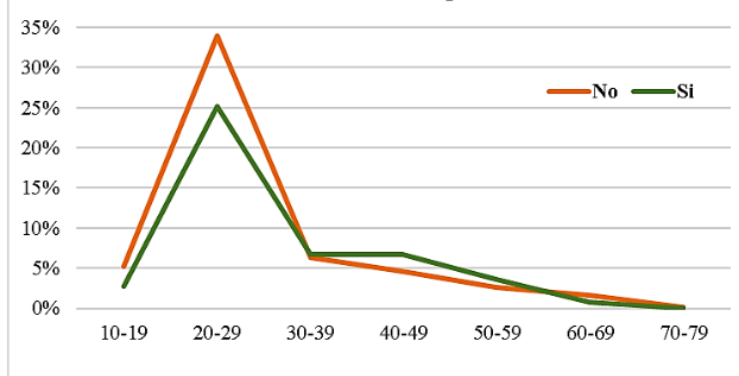
### Distribuzione dei consumi in base al sesso



### Distribuzione dei consumi per livello di istruzione



### Distribuzione dei consumi per fasce d'età

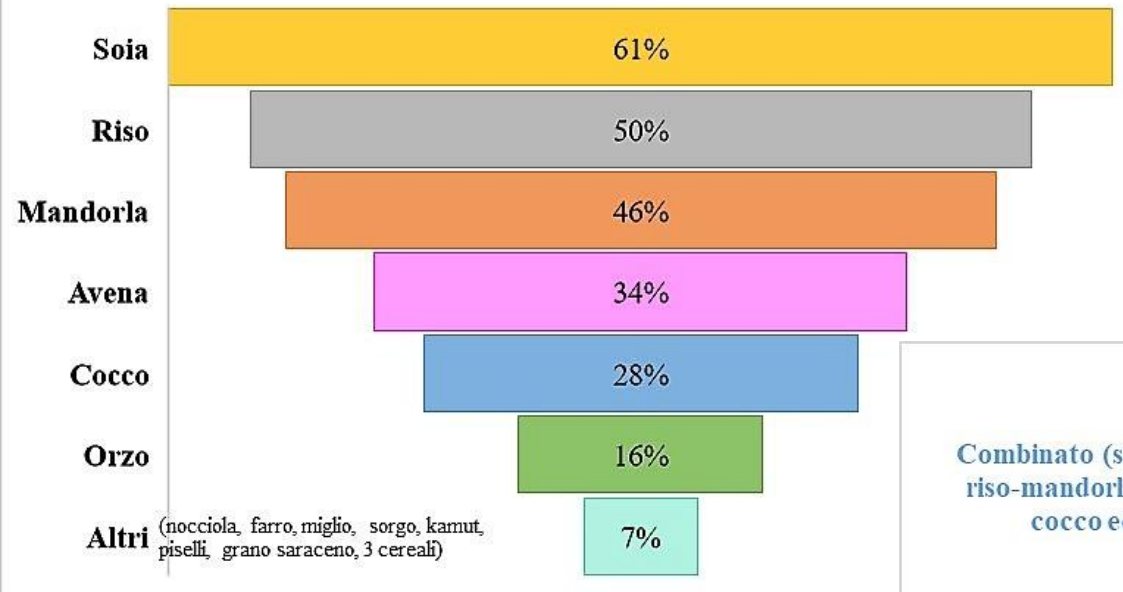




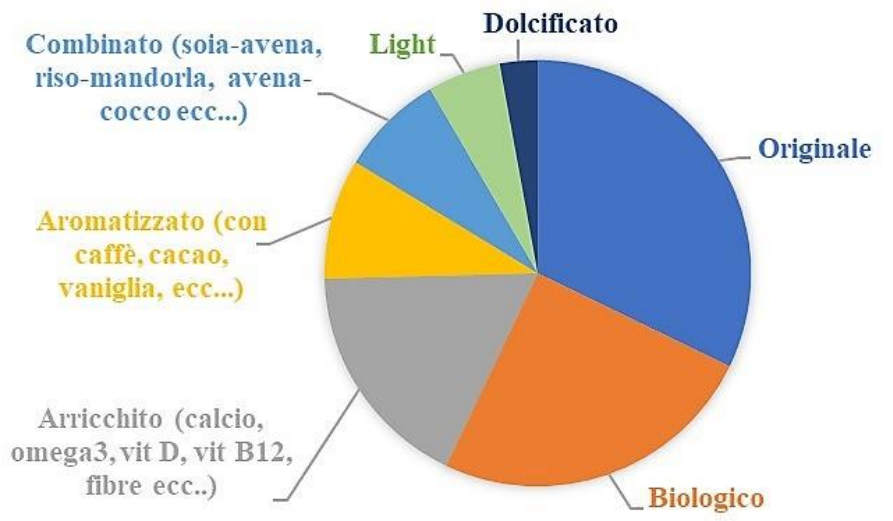


## Consumatori abituali

Quale bevanda consumi?

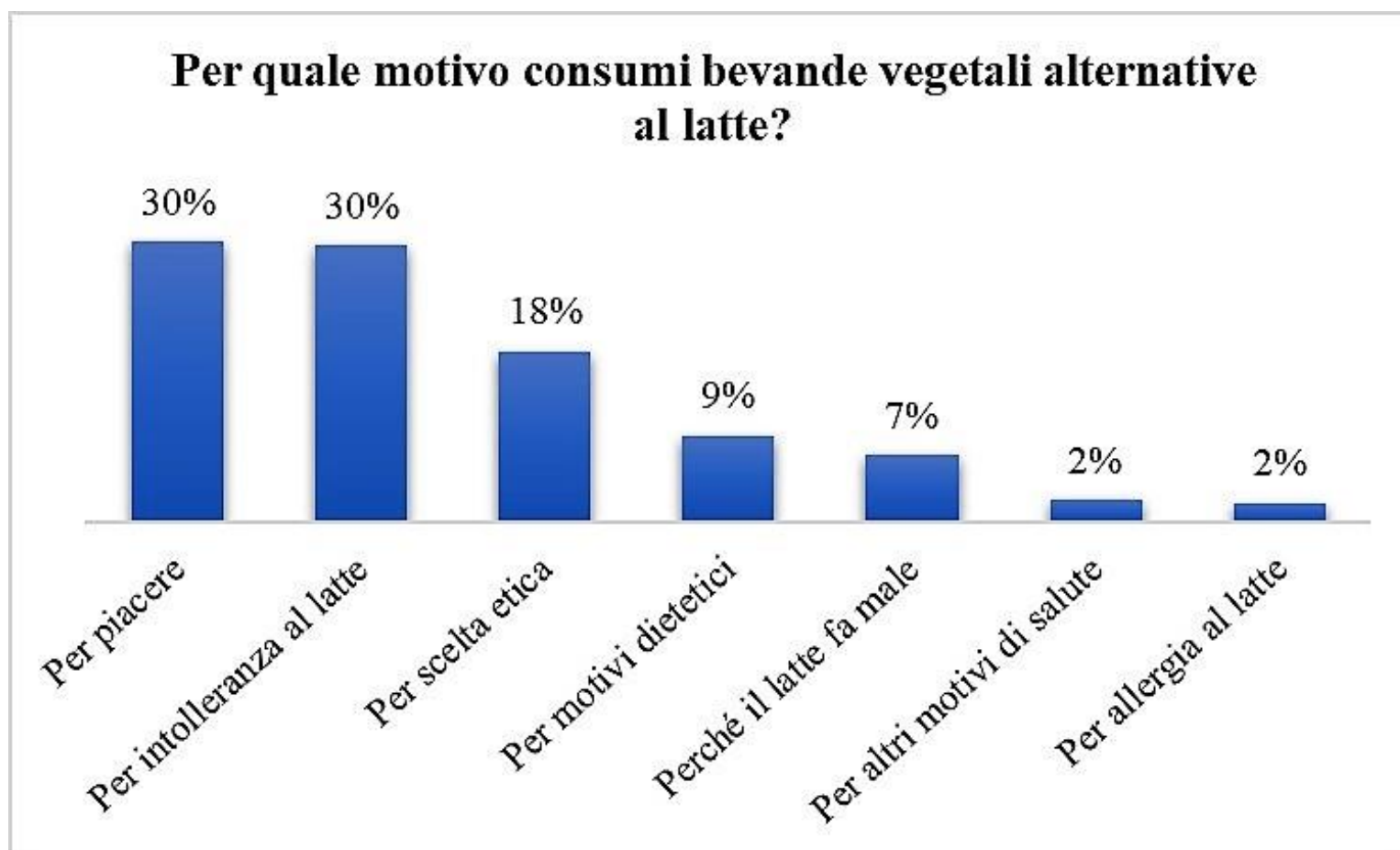


Quale prodotto consumi?



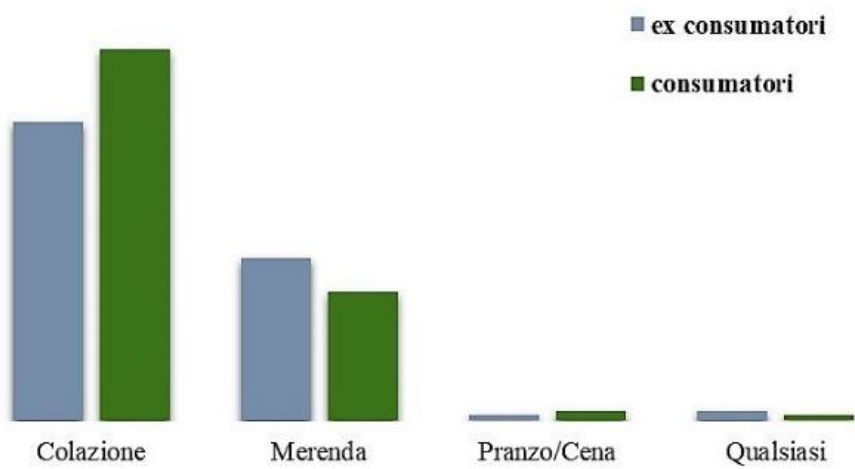


## Consumatori abituali

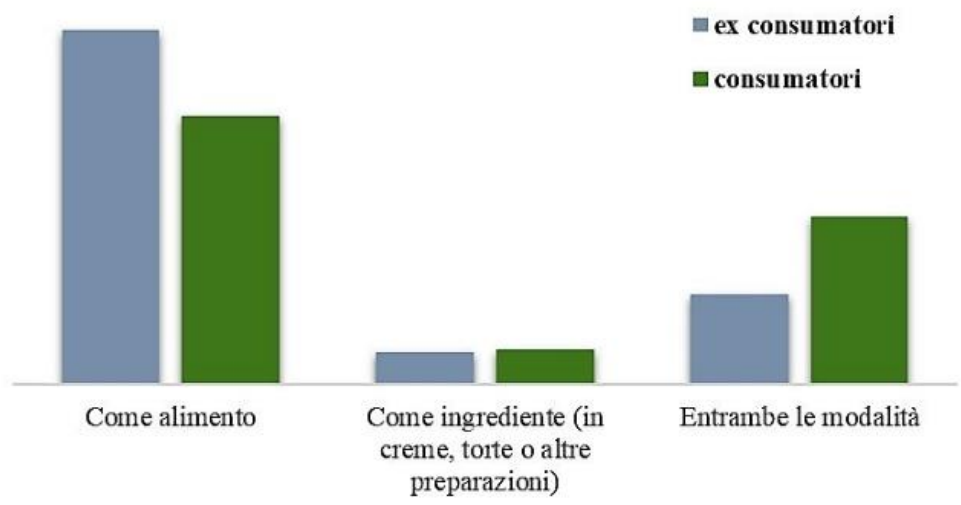




## In quale momento della giornata consumavi/consumi bevande vegetali alternative al latte?



## In che modo consumavi/consumi bevande vegetali alternative al latte?





## Prodotti analizzati

- 60 prodotti (46 UHT e 14 pastorizzati) acquistati nella grande distribuzione
  - 33 bevande a base di soia
  - 10 bevande a base di avena
  - 17 bevande a base di riso
- Marche e lotti di produzione differenti
- Diverse varianti (biologico, gusto classico, aromatizzato, senza zuccheri aggiunti, ...)



## Analisi dell'etichetta

- Conforme per tutti i campioni (elenco degli ingredienti, segnalazione allergeni, dichiarazioni nutrizionali)
- Campioni biologici: 40%
- Indicazioni aggiuntive su:
  - provenienza di soia, avena o riso (obbligatoria per biologici, 42% dei campioni non biologici)
  - produzione a basso impatto ambientale (15%)
  - apporti nutrizionali per porzione (7%), apporti percentuali delle assunzioni di riferimento (AR, 3%), indicazioni nutrizionali facoltative (18%)





## Esame ispettivo

- A seguito di 21 giorni di stoccaggio a 31°C nella confezione originale
- Tutte le confezioni si presentavano integre, senza rigonfiamento o altri difetti esterni
- Aspetto del prodotto:
  - omogeneo e privo di grumi (85% dei campioni)
  - piccoli grumi biancastri di circa 1-2 mm (15% dei campioni, soprattutto a base di avena)
- Colore: gradazioni dal bianco al beige o al giallo
- Odore: neutro o sentore dolciastro





## Analisi microbiologiche

IN TUTTI I CAMPIONI

**ASSENZA IN 25 ml**

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella* spp.

**< 1 UFC/ml**

- Stafilococchi coagulasi positivi
- Coliformi totali
- *Enterobacteriaceae*
- Anaerobi solfito riduttori

**Cariche microbiche  
< 20 UFC/ml**

- *Bacillus cereus*
- Carica mesofila totale
- Lieviti
- Muffe



\* ECCEZIONE un campione di bevanda di soia pastorizzata:  
6700 UFC/ml



## Identificazione microrganismi isolati

	Risultato identificazione	Metodica
BEVANDA A BASE DI SOIA	<i>Mycobacterium</i> spp. ( <i>Leifsonia aquatica</i> )	API CORYNE V4.0
	<i>Bacillus firmus</i>	API 50 CHB V4.1
	<i>Bacillus simplex</i>	VITEK MS
	<i>Bacillus simplex</i>	VITEK MS
	<i>Bacillus firmus</i>	API 50 CHB V4.1
	<i>Staphylococcus warneri</i>	VITEK MS
	<i>Staphylococcus warneri</i>	VITEK MS





## Sequenziamento

Sono stati sequenziati 8 ceppi:

- bassa probabilità di essere patogeni per l'uomo
- geni di patogenicità in *B. cereus* e *S. warneri*
- geni di resistenza agli antibiotici ( $\beta$ -lattamici, aminoglicosidi e tetracicline)
- plasmidi: rischio di scambio di materiale genetico tra batteri, in particolare di geni di resistenza agli antibiotici



## Conclusioni

- Profilo consumatore abituale:
  - donna tra i 20 e 29 anni con un titolo di studio medio-elevato
  - bevande più consumate a base di soia, riso e mandorla nella formulazione originale/biologica
  - consumo a colazione per piacere, curiosità o intolleranza al latte
- Qualità microbiologica elevata: assenza di microrganismi patogeni e basse cariche microbiche, ma presenza di ceppi con geni di resistenza agli antibiotici e possibile rischio di trasmissione alla flora intestinale (plasmidi)
- Pubblicato su: Ingredienti alimentari, marzo/aprile 2020, numero 109



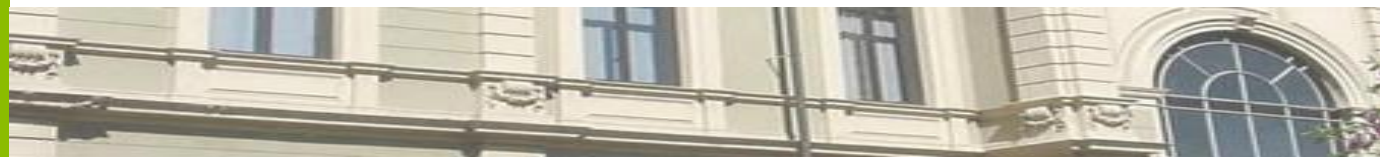
## **Criteri di sicurezza chimici**

Ai fini della tutela della salute pubblica, è essenziale che i prodotti rispettino i limiti massimi di composti residui potenzialmente pericolosi che si possono rintracciare nelle derrate alimentari.

I limiti sono fissati in modo tale che la dose giornaliera accettabile (ADI), stimata per ogni composto, non venga superata.

Per quanto riguarda il contenuto di micotossine, non è stato ancora definito dalla legislatura un limite per queste matrici, si fa dunque riferimento ai limiti massimi previsti per gli alimenti contenenti cereali definiti dal Regolamento (CE) 1881/2006.

I limiti massimi dei pesticidi negli alimenti sono stabiliti ai sensi del Regolamento (CE) 396/2005.



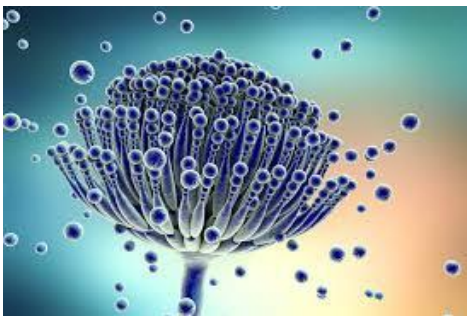
## LE MICOTOSSINE

Sono prodotti secondari del metabolismo di funghi (o muffe) appartenenti principalmente ai generi:

*Aspergillus*

*Penicillium*

*Fusarium*

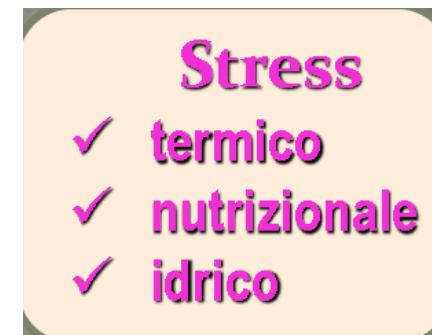
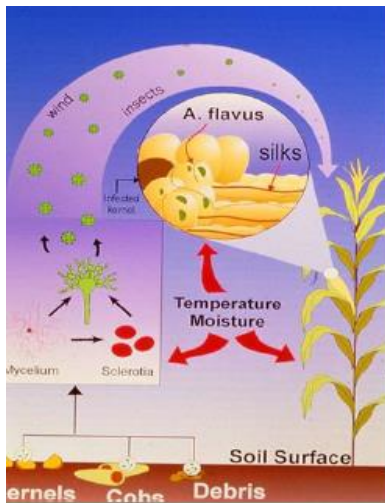


Sono un gruppo eterogeneo di **sostanze chimiche** e la contaminazione dei prodotti alimentari è in funzione prevalentemente del ceppo del fungo produttore.



## La produzione delle micotossine è influenzata da:

- condizioni climatiche e ambientali
- pratiche di coltivazione e conservazione
- tipo di substrato





## LE MICOTOSSINE

- Sono sostanze dotate di elevato potere cancerogeno
- Sono sostanze che manifestano tossicità croniche e raramente acute (micotossicosi primarie e secondarie)
- Sono sostanze termostabili
- Sono fortemente elettrostatiche
- Sono ubiquitariamente presenti sul territorio
- Presentano una tipologia di contaminazione eterogenea (a macchia di leopardo)



## **LE MICOTOSSINE**

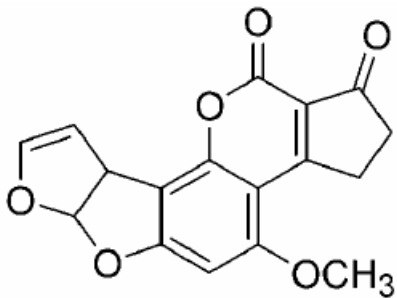
Sintetizzate da funghi che possono proliferare su numerosissime derrate agricole, sono i contaminanti più pericolosi per la salute dell'uomo e degli animali.

Attualmente sono state identificate più di 300 micotossine.

La ricerca condotta sulle bevande a base di soia, di riso e di avena si concentra su aflatossina B1, ocratossina A, zearalenone, deossinivalenolo e tossina T2 e HT2.

## AFLATOSSINE

Sono le micotossine più pericolose per la salute umana ed animale, provocano danni a livello epatico ed hanno effetti cancerogeni ed immuno-soppressori.



**AFB1**

Epatotossiche

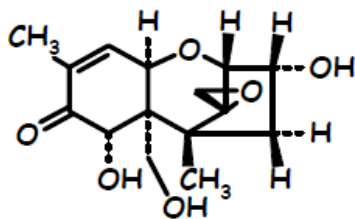
Cancerogeni di classe 1 (IARC)

**L'AFB1 è la più diffusa nei prodotti alimentari ed è una delle più potenti in termini di genotossicità e cancerogenicità.**



## TRICOTECENI E ZEARALENONE

### Tricoteceni

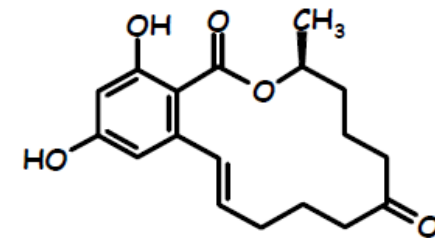


DON

*(F. graminearum, F. culmorum)*

Immunosoppressivo

### Zearalenone



Attività estrogenica

ZON

Prodotte da muffe del genere *Fusarium*. Il tricotecene più diffuso è il **deossinivalenolo** (DON), segue la tossina **T2 HT2**.

Lo **zearalenone** viene anche definito “perturbatore endocrino” in quanto capace di legare i recettori cellulari in luogo dell'estrogeno.

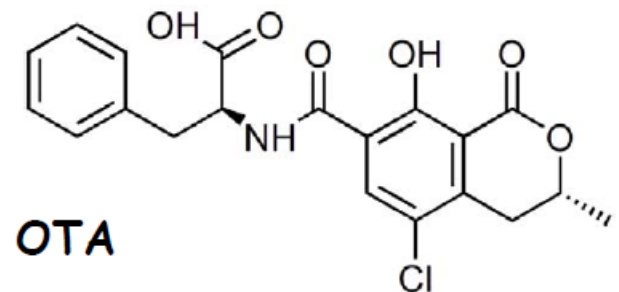
## OCRATOSSINA A

Ocratossina A (*Aspergillus ochraceus*, *P. viridicatum*):

La contaminazione è prevalente su frumento e orzo.

Nefrotossica

Cancerogena di classe 2B (IARC)



Micotossina particolarmente frequente in climi freschi e temperati, si riscontrano maggiormente nel vino ma anche in spezie, caffè, mais, frumento e orzo.

## ANALISI DELLE MICOTOSSINE

Le micotossine sono contaminanti presenti in **concentrazione molto basse.**

Per misurare analiti a così bassi livelli di concentrazione è necessario disporre di metodiche analitiche molto accurate, sensibili e specifiche.

I campioni di bevande a base di soia, riso e avena sono stati analizzati mediante l'utilizzo di test immunoenzimatici.



## METODI DI PROVA

I metodi che vengono applicati richiedono una serie di **fasi sequenziali**:

- 1) estrazione** della micotossina dalla matrice utilizzando soluzioni estraenti, metodi e tempi di miscelazione adeguati alle proprietà chimico-fisiche della micotossina da estrarre e della matrice che la contiene;
- 2) purificazione** dell'estratto al fine di ridurre o eliminare le sostanze interferenti utilizzando colonnine per estrazione;
- 3) esecuzione** di test immunoenzimatici per effettuare analisi di **screening**;
- 4) conferma** di campioni sospetti positivi con tecniche strumentali



## Contenuto di micotossine nelle bevande vegetali a base di soia e riso

I metodi di prova utilizzati per l'esecuzione delle analisi sono sviluppati in house e validati in accordo ai requisiti della normativa cogente.

Tutti i campioni sono risultati conformi riferendosi ai limiti minimi stabiliti per prodotti contenenti cereali nel Regolamento (CE) 1881/2006.

Micotossina	Concentrazione
Ocratossina A	< 2 µg/L
Aflatossina B1	< 2 µg/kg
Tossina T2 e HT2	<25 µg/kg
Zearalenone	< 50 µg/kg
Deossinivalenolo	< 500 µg/kg



## **PESTICIDI**

Le analisi per la presenza di residui di fitofarmaci si concentrano solo su alcune sostanze appartenenti alle seguenti famiglie:

organoclorurati, cloronitrili e cloroacetamidi, organofosforati e fosforotiolati, piretroidi, organosolfiti, dinitroaniline, dicarbossimmidi, pirazoli e fenilpirazoli, benzilati, strobilurine, triazoli, piridine, pirimidine e chinazoline.



## Metodi di prova e contenuto di pesticidi nelle bevande

Per l'analisi di rilevamento dei pesticidi viene utilizzato un metodo sviluppato e validato dal laboratorio.

L'analisi strumentale viene eseguita con spettrometro di massa.

Nel 85% dei campioni non sono stati rilevati pesticidi quantificabili, i campioni sono dunque da ritenersi negativi.

I campioni a base di avena sono quelli che in proporzione registrano una maggior presenza di pesticidi.

La presenza di fitofarmaci è stata riscontrata nel 30% delle bevande a base di avena, nel 18% di quelle base di riso e solo nel 9% dei campioni a base di soia.



## Conclusioni

In conclusione, è possibile affermare che tutte le bevande vegetali a base di soia, avena e riso alternative al latte vaccino analizzate rispondono ad elevati standard di qualità chimica.







## Conclusioni

Per quanto riguarda il contenuto di micotossine, non esistono valori di riferimento specifici per bevande a base di soia, riso e avena.

Attenendosi ai valori minimi stabiliti per prodotti contenenti cereali presenti nel Regolamento (CE) 1881/2006, tutti i campioni analizzati risultano non superare i limiti.

Nel complesso i campioni sono risultati essere privi di residui di pesticidi.

Obiettivo futuro sarà indagare sulla possibile contaminazione da micotossine su bevande a base di frutta a guscio: mandorla, cocco, nocciole, pistacchi, noci, anacardi.



**Grazie per  
l'attenzione**

