



# Sicurezza d'uso e Qualità nei prodotti alimentari



**Sicurezza Alimentare**

≠

**Qualità**

- certificazione **volontaria**;
- regolamentato (norme ISO 9000, 14000);  
(gestione, processo produttivo, prodotto);  
**PRE-REQUISITO**  
indispensabile per la
- marchio di qualità (DOP, IGP, STG, AS, BIO).  
e che non rechi danno al  
**consumatore**
- non fa riferimento a norme/iter predefiniti ma  
a documenti normativi, a disciplinari tecnici, a  
documenti che possono essere predisposti da  
vari soggetti (associazioni di categoria, associazioni di  
produttori, organismi di certificazione, consorzi di  
tutela, ecc.).
- certificazione **obbligatoria** (HACCP);
- controllo assicurato dal "pubblico" (ASL; NAS;

## ○ Sicurezza d'uso



**PRE-REQUISITO**

indispensabile per la  
commercializzazione di un alimento  
che non rechi danno al  
consumatore

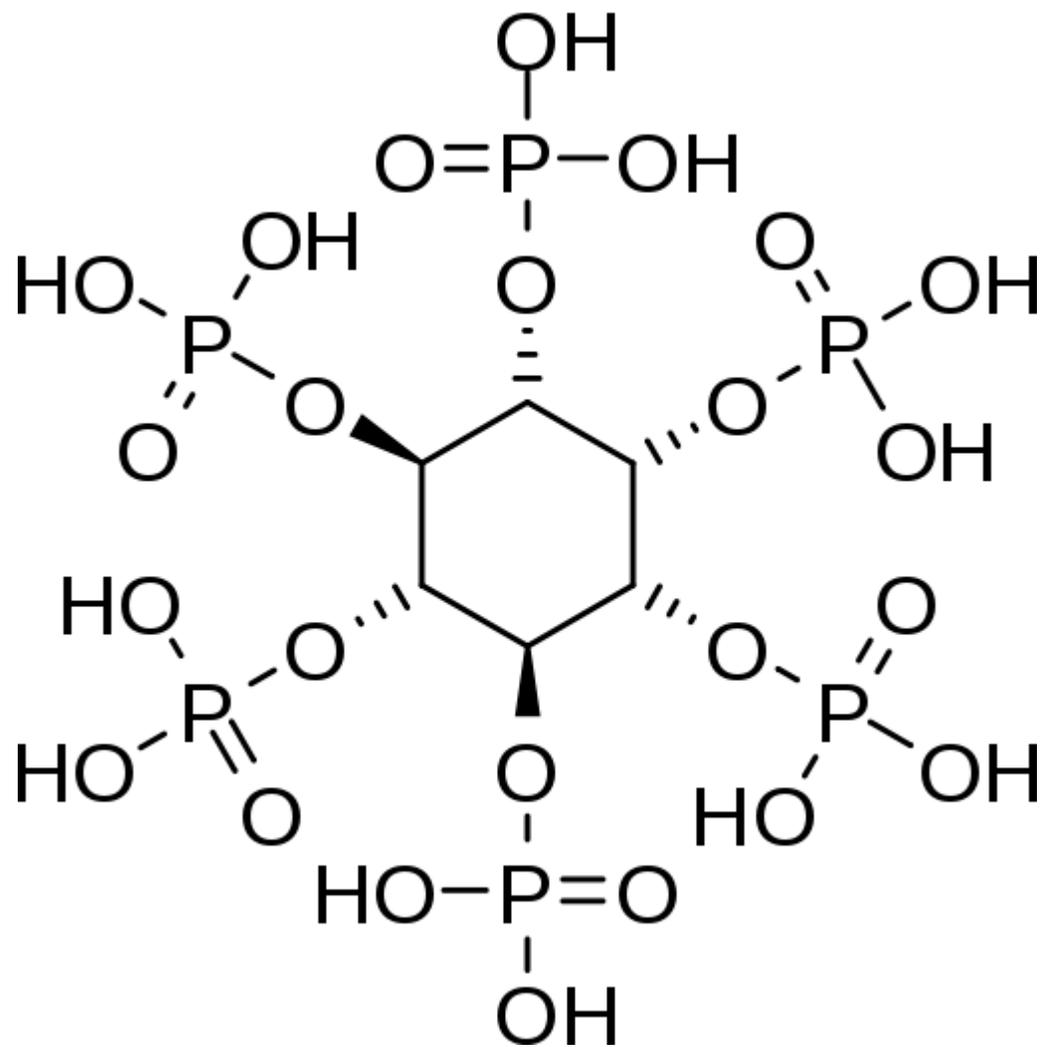
## Principali fattori che influenzano la sicurezza d'uso di un alimento

- ✦ residui dei trattamenti di campo  
(antiparassitari, fitofarmaci, etc.)
- ✦ inquinanti ambientali  
(metalli pesanti, radioliti, etc.)
- ✦ microrganismi patogeni e/o tossicogeni
- ✦ residui di infestazioni animali
- ✦ antinutrizionali o tossici di origine endogena

## Sostanze antinutrizionali e/o tossiche di origine endogena

- Fitati:
- Polifenoli:
- Peptidi  
antivitaminici:
- Fattori  
antitripsici:
- Emoagglutinine:
- Goitrogeni:
- Glicosidi  
cianogenetici:
- Idroperossidi:

neofornati per ossidazione  
del. lipidi  
fitico  
legamenti dei  
vegetale  
tossica a carico del  
alcune vitamine  
riducono la  
biodisponibilità di alcuni  
aminoacidi essenziali  
rimozione dei tegumenti



acido fitico

## Principali fattori che influenzano la sicurezza d'uso di un alimento

- ❖ residui dei trattamenti di campo (antiparassitari, fitofarmaci, etc.)
- ❖ inquinanti ambientali (metalli pesanti, radioliti, etc.)
- ❖ microrganismi patogeni e/o tossicogeni
- ❖ residui di infestazioni animali
- ❖ antinutrizionali o tossici di origine endogena
- ❖ antinutrizionali o tossici di origine tecnologica

# Antinutrizionali di origine tecnologica

## Di neoformazione:

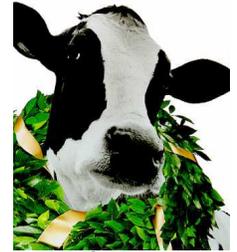
- ✓ Composto di Amadori, melanoidine (glu+prot) [temperatura]
- ✓ Zuccheri caramellati e pirolizzati (glu.) [temperatura]
- ✓ Lisinoalanina (prot.) [temperatura, alcali]
- ✓ Idroperossidi (lip.) [temp., luce, O<sub>2</sub>]
- ✓ Radicali liberi (glu., prot., lip.) [temperatura, radiazioni]

# Antinutrizionali di origine tecnologica

## Addizionate:

- Tossici involontari, derivanti da confezioni, attrezzi, ecc.
- Tossici microbici derivanti da errori nella conduzione dei processi fermentativi
- Tossici volontari: additivi (antimicrobici, antiossidanti, coloranti, edulcoranti, etc.)

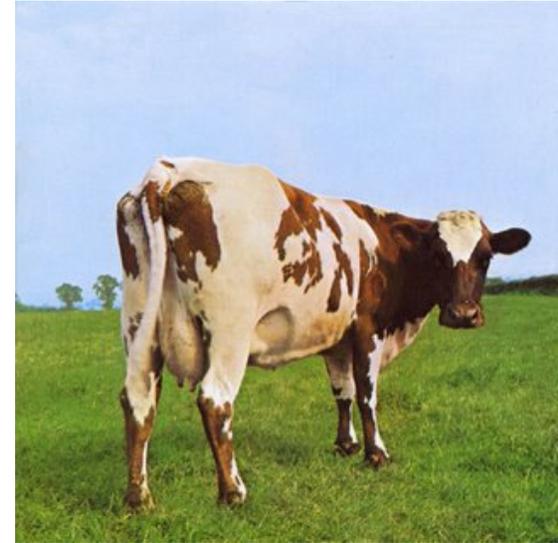
Per meglio comprendere la differenza che intercorre tra **Sicurezza** e "Qualità" appare utile far riferimento ad una polemica suscitata dall'invito rivolto ai consumatori perché consumassero direttamente **latte crudo** tal quale e quindi esposto ad un possibile rischio microbiologico.



*"La mia è una stalla moderna dove le vacche stanno bene. Verso sera escono nel prato, a prendere il fresco. Mangiano cose buone e fanno un latte che è uno spettacolo. Per fare la prova, basta comprarlo al distributore che ho messo all'ingresso della cascina, e **berlo crudo, senza bollirlo**. Ecco, questo è il latte che faccio io. La gran parte finisce all'industria, che lo lavora e lo mette nei cartoni. Se il mio latte alla fine non piace al consumatore, vuol dire che qualcosa gli hanno combinato". [Repubblica, agosto 2007]*

## Microrganismi patogeni più frequentemente presenti nel latte crudo tal quale

- *Mycobacterium tuberculosis*
- *Salmonella typhis*
- *Shigella dysenteriae*
- *Brucella abortus*
- *Corynebacterium diphtheriae*
- *Streptococcus pyogenes*
- *ecc.*



Il miglioramento tecnologico e dell'igiene generale han fatto si che la legislazione Italiana e Comunitaria abbia permesso nuovamente la vendita di latte crudo, non trattato termicamente, distinto dal *latte fresco pastorizzato*. La vendita è consentita esclusivamente tra il produttore ed il consumatore (*tracciabilità/rintracciabilità*), *sempre che l'allevamento di provenienza assicuri condizioni igienico-sanitarie adeguate e temperatura di conservazione  $\leq 4^{\circ}\text{C}$ .*

Nonostante queste premesse, e nonostante la cura degli allevatori, non è stato possibile escludere il rischio di possibili contaminazioni da parte di batteri patogeni, come dimostrano alcune positività (<1% dei campioni testati) riscontrate in campioni di latte crudo durante i controlli degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali.

Per questo, nonostante l'assenza di dati scientifici certi al riguardo, il governo ha imposto precauzionalmente, nel dicembre 2008, come misura sanitaria (Sicurezza d'uso) di indicare sui distributori che il latte crudo deve essere consumato entro 3 giorni e solo previa bollitura, pratica storicamente adottata per evitare le malattie un tempo notoriamente collegate al consumo di latte non adeguatamente sanificato.

"Sicurezza d'uso"

il latte crudo deve essere consumato entro 3 giorni e solo previa bollitura

Che livello qualitativo potrà mai assicurare un latte crudo dopo essere stato sottoposto a bollitura ( $T > 100^{\circ}\text{C}$  per alcuni minuti) ???

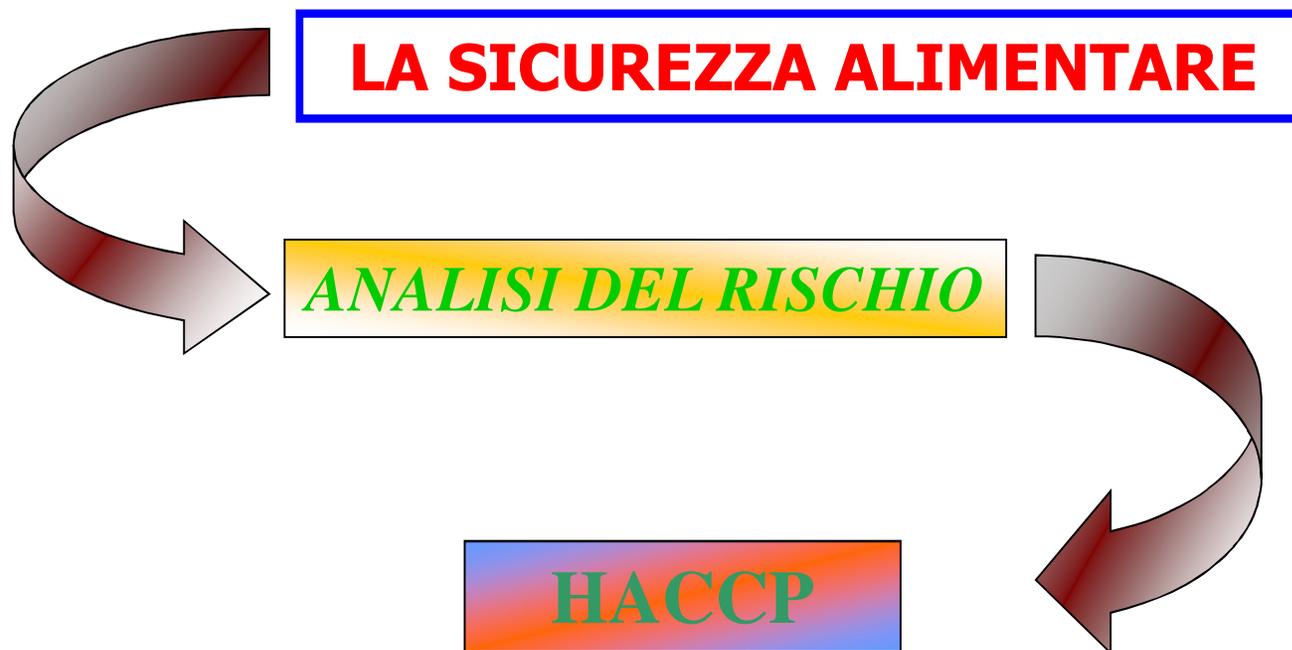


# **LA SICUREZZA ALIMENTARE**

- **REG. 178/2002/CE**
- **REGG. “PACCHETTO SICUREZZA” 852, 853, 854, 882/2004/CE**
- **REG. 2073/2005/CE**

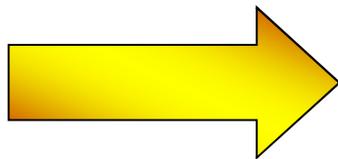
# • REG. 178/2002/CE

- *stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare;*
- *istituisce l'Autorità europea della legislazione alimentare;*
- *fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare.*

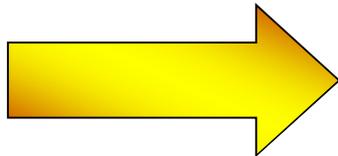


# ANALISI DEL RISCHIO

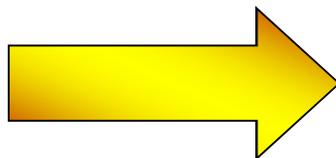
- procedura prevista dalla C.E. allo scopo di assicurare un livello elevato di tutela della vita e della salute del cittadino consumatore;
- questa procedura si articola nei punti seguenti:



*Valutazione del rischio*

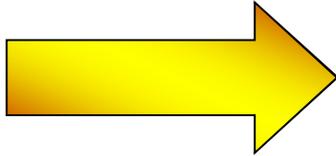


*Gestione del rischio*



*Comunicazione del rischio*

# ANALISI DEL RISCHIO



*Valutazione del rischio*

- ***Valutazione del rischio***



## **individuazione del pericolo**

**pericolo** = una possibile causa (popolazioni microbiche, composti chimici, trattamenti fisici) coinvolta nello sviluppo di una patologia alimentare.

**individuazione del pericolo (*hazard identification*)** = identificazione dei pericoli (agenti biologici, chimici e fisici) che possono essere presenti nel prodotto esaminato e quindi potenzialmente in grado di indurre eventi sanitari sfavorevoli.

- ***Valutazione del rischio***



**individuazione del pericolo**



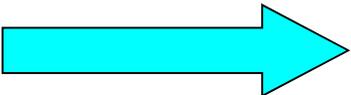
**caratterizzazione del pericolo**

**caratterizzazione del pericolo (*hazard characterization*)**  
= valutazione qualitativa e/o quantitativa della natura degli effetti sanitari sfavorevoli associati ad un pericolo. Nella valutazione dei rischi microbiologici questa fase fa riferimento alla tipologia della popolazione microbica e alle tossine da questa eventualmente prodotte.

- ***Valutazione del rischio***

 **individuazione del pericolo**

 **caratterizzazione del pericolo**

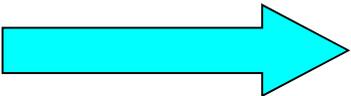
 **valutazione dell'esposizione al pericolo**

**valutazione dell'esposizione al pericolo (*exposure assessment*) = valutazione quali/quantitativa della probabile assunzione dell'agente biologico, chimico e fisico attraverso l'alimento considerato o altre esposizioni, se rilevanti.**

- ***Valutazione del rischio***

 **individuazione del pericolo**

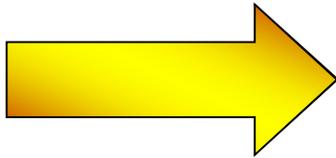
 **caratterizzazione del pericolo**

 **valutazione dell'esposizione al pericolo**

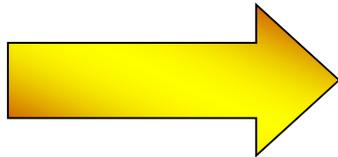
 **caratterizzazione del rischio**

**caratterizzazione del rischio (*risk characterization*) =**  
valutazione quali/quantitativa, anche dell'incertezza, della  
probabilità del verificarsi ed associata gravità, di potenziali o  
conosciuti effetti sanitari sfavorevoli in una determinata  
popolazione, sulla base dell'identificazione del pericolo,  
caratterizzazione del pericolo, e valutazione dell'esposizione.

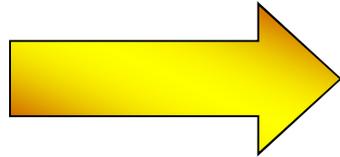
# ANALISI DEL RISCHIO



*Valutazione del rischio*



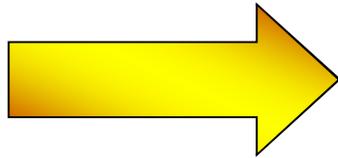
*Gestione del rischio*



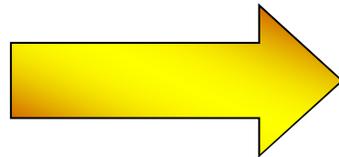
## *Gestione del rischio*

- Consiste nella valutazione e analisi dei possibili interventi alternativi consultando le parti interessate, tenendo conto della valutazione del rischio e di altri fattori pertinenti e, se necessario, compiendo adeguate scelte di prevenzione e di controllo

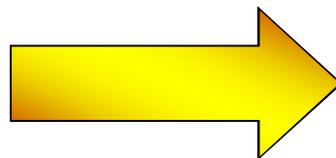
# ANALISI DEL RISCHIO



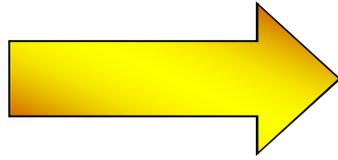
*Valutazione del rischio*



*Gestione del rischio*



*Comunicazione del rischio*



## *Comunicazione del rischio*

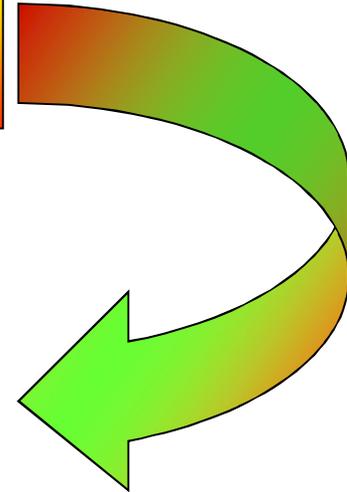
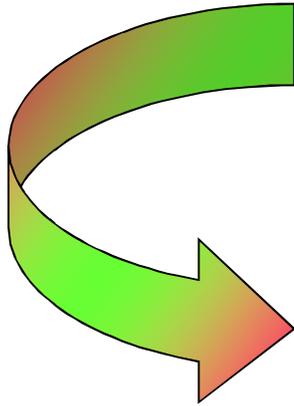
- Scambio di informazioni tra i responsabili della valutazione del rischio, consumatori, imprese alimentari, comunità accademica e altri interessati, di informazioni e di pareri riguardanti gli elementi di pericolo e il rischio, i fattori a questo connessi e la sua percezione.

# **REG. 852/2004/CE**

*“sull’igiene dei prodotti alimentari”*

**PRINCIPIO DI  
AUTOCONTROLLO**

**HACCP**



# HACCP

(Hazard Analysis and Critical Control Points)

- *RACCOGLIERE I DATI SUL PRODOTTO*
- *INDIVIDUARE LA DESTINAZIONE DEL PRODOTTO*
- *COSTRUZIONE DEL DIAGRAMMA DI FLUSSO*
- *INDIVIDUARE I PERICOLI*
- *DETERMINARE I PUNTI CRITICI DI CONTROLLO (CCP)*
- *STABILIRE I LIMITI CRITICI*
- *STABILIRE IL SISTEMA DI MONITORAGGIO*
- *STABILIRE IL PIANO DI AZIONE CORRETTIVO*
- *INDIVIDUARE LA FORMA E LA TIPOLOGIA DELLA DOCUMENTAZIONE*
- *RIVISITARE PERIODICAMENTE L'IMPALCATURA DELL'INTERA PROCEDURA DI CONTROLLO*

# SCOPO DELLA SPERIMENTAZIONE



Verificare se nei prodotti a base di carne macinata fresca bovina può essere garantito il corretto rispetto dei criteri di sicurezza alimentare e di igiene di processo, mediante:

- 1) analisi del processo produttivo e dei CCP a questo connessi;
- 2) individuazione della fase di lavorazione più a rischio;
- 3) individuazione e monitoraggio delle fonti di pericolo che affliggono questa fase.

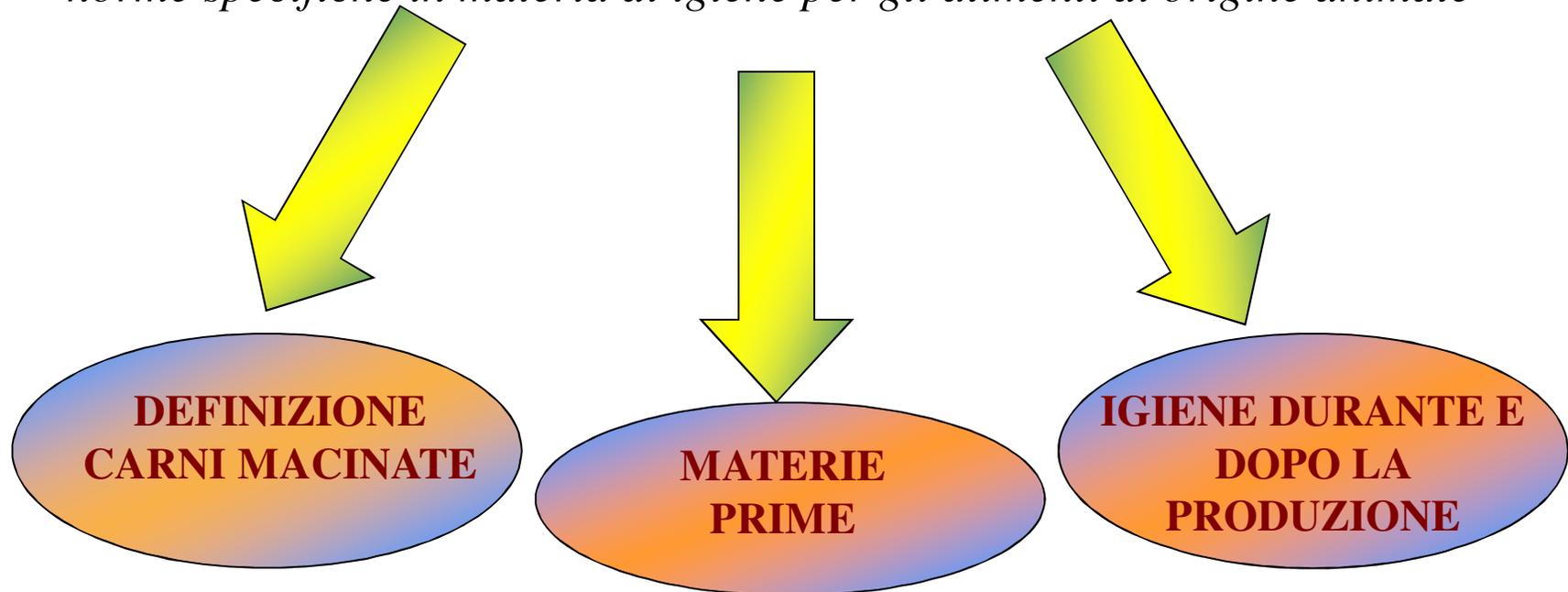


**"VALIDAZIONE PIANO DI AUTOCONTROLLO"**

# NORMATIVA VIGENTE SULLA CARNE MACINATA (REG. 853/2004/CE E REG. 2073/2005/CE)

## **REG. 853/2004/CE**

*“norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale”*



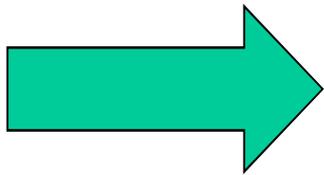
## Definizioni, secondo la normativa vigente (REG. 853/2004/CE), del prodotto carne macinata

- *“le carni che sono state sottoposte ad una operazione di macinazione in frammenti o ad un passaggio in un mulino elicoidale e contengono meno dell'1% di sale”.*
- *“le materie prime devono provenire da muscoli scheletrici, compresi tessuti grassi aderenti [ma] non devono derivare da resti di sezionamento, raschiatura, da carni separate meccanicamente [e] da carni contenenti frammenti di ossa o pelle”*

L'eventuale presenza di popolazioni microbiche patogene e non rappresentano la principale fonte di pericolo per questi prodotti

NORMATIVA VIGENTE SULLA CARNE  
MACINATA (REG. 2073/2005/CE)  
**REG. 2073/2005/CE**

*“sui criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari”*

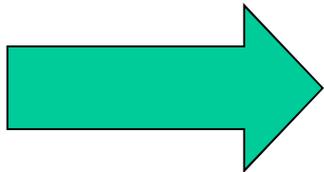


**Criterio Sicurezza Alimentare**

→ **Prodotti immessi sul mercato**

→ **Periodo di *shelf life* del prodotto**

→ **Prodotti pronti per la vendita**



**Criterio Igiene Processo**

→ **Produzione del prodotto**

→ **NO Commercializzazione del prodotto**

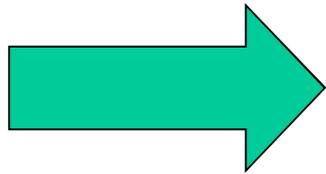
# NORMATIVA VIGENTE SULLA CARNE MACINATA (REG. 2073/2005/CE)



## Criterio Sicurezza Alimentare

Categoria alimentare	Microrganismi/ loro tossine, metaboliti	Piano di campionamento		limiti		Fase a cui si applica il criterio
		n	c	m	M	
Carne macinata	<p><i>Salmonella spp.</i></p> 	5	0	Assente in 25 g		Prodotti immessi sul mercato durante il loro periodo di conservabilità

# NORMATIVA VIGENTE SULLA CARNE MACINATA (REG. 2073/2005/CE)



## Criterio Igiene Processo

Categoria alimentare	M.O.	Piano di campionamento		limiti		Fase a cui si applica il criterio
		n	c	m	M	
Carne macinata	<b>CBT</b>	5	2	<b><math>5 \times 10^5</math> UFC/g</b>	<b><math>5 \times 10^6</math> UFC/g</b>	Fine del processo di lavorazione
	<b><i>E. coli</i></b> 	5	2	<b>50 UFC/g</b>	<b>500 UFC/g</b>	Fine del processo di lavorazione

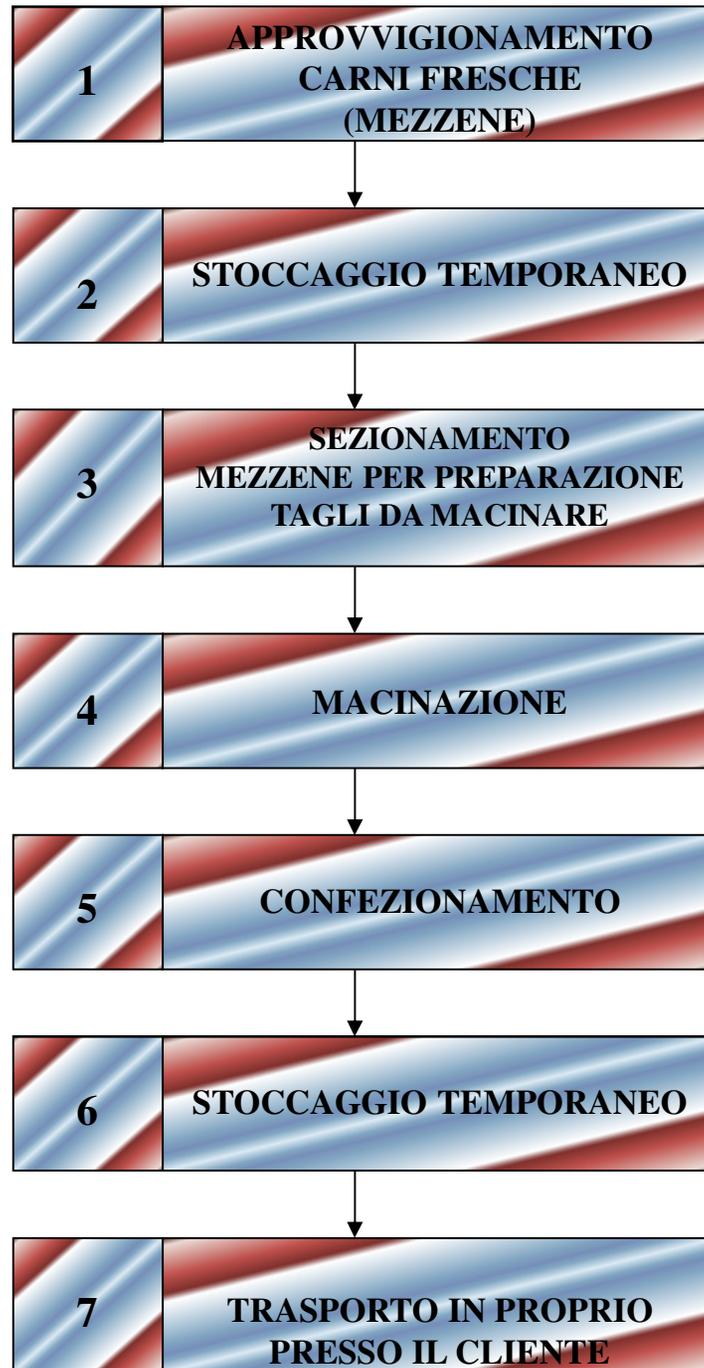
Sulla base di queste considerazioni la normativa (REG. 853/2004/CE) stabilisce che i prodotti a base carne macinata fresca debbano rispettare le seguenti norme specifiche:

## Durante la lavorazione

 ***"stiano ad una temperatura non superiore a 7°C "***

## Al termine della lavorazione

 ***"siano refrigerati a una temperatura non superiore a 2°C oppure congelati a una temperatura interna non superiore a -18°C"***



**Diagramma  
di  
flusso**

**FASI (Operazioni  
Unitarie) DI  
LAVORAZIONE DELLA  
CARNE MACINATA**

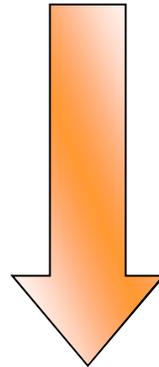
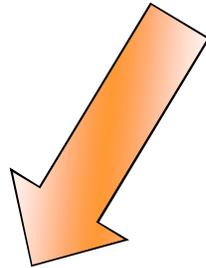
# HACCP



**Analisi fasi di lavorazione**



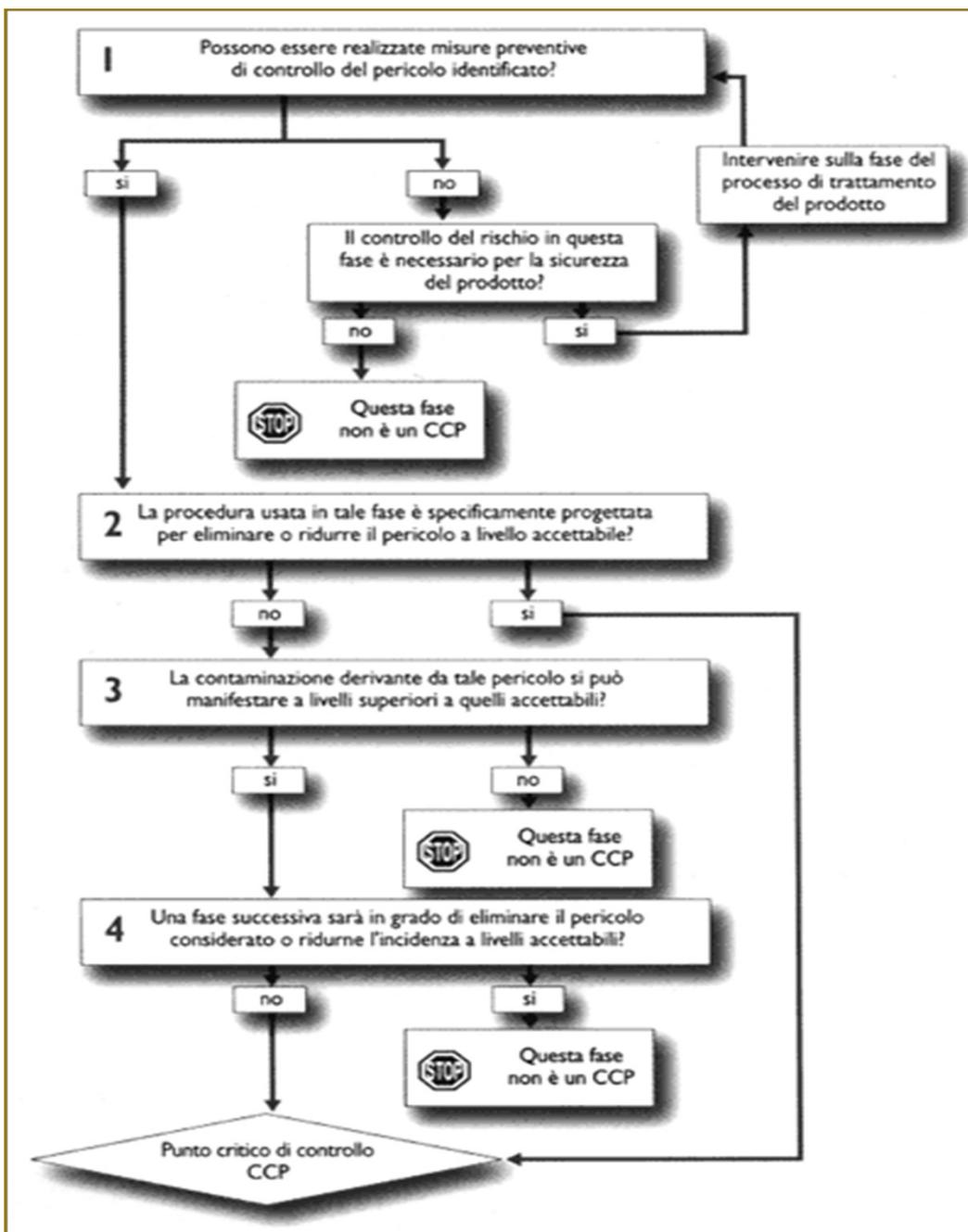
**Punti Critici di Controllo (CCP)**



**Definizione *limiti critici***

**Definizione *azioni correttive***

**Definizione *procedure monitoraggio***



## ALBERO DELLE DECISIONI

## Punti Critici di Controllo (CCP) individuati



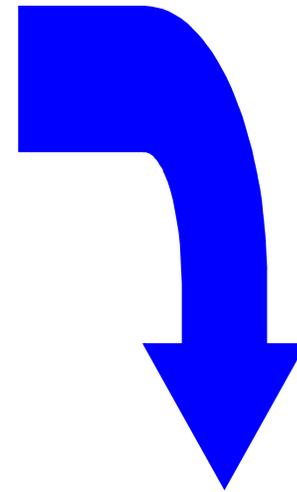


## FASI DI LAVORAZIONE DELLA CARNE MACINATA

Fase di lavorazione  
più a rischio  
contaminazione

# Punti Critici di Controllo (CCP) individuati

- Fase stoccaggio materia prima
- Fase macinazione
- Fase stoccaggio prodotto finito
- Fase trasporto prodotto finito



Controllo della  
temperatura ( $T$  °C)  
del tritacarne

# Analisi del sistema di autocontrollo HACCP

<i>CCP</i>	<i>LIMITI CRITICI</i>	<i>PROCEDURA DI MONITORAGGIO</i>	<i>AZIONI CORRETTIVE</i>
Controllo Temperatura di stoccaggio materia prima	+ 7 °C (limite di legge)	Controllo della temperatura e relativa documentazione (automatico e manuale).	Segregazione delle carni, analisi e sblocco solo in caso di conformità. In caso contrario, distruzione
<b>Controllo Temperatura tritacarne</b>	<b>+2°C</b> <b>(limite di legge)</b>	Controllo della temperatura e relativa documentazione (automatico e manuale).	Attesa prima di avviare la lavorazione o sospensione temporanea dell'attività in attesa del ripristino del funzionamento del tritacarne
Controllo Temperatura di Stoccaggio prodotti finiti	+2°C (limite di legge)	Controllo della temperatura e relativa documentazione (automatico e manuale).	Attesa prima di avviare la lavorazione o sospensione temporanea dell'attività in attesa del ripristino dell'impianto
Controllo Temperatura di trasporto	+2°C (limite di legge)	Controllo della temperatura e relativa documentazione (automatico e manuale).	<b>Al momento del carico:</b> attesa oppure sospensione delle attività <b>Durante il trasporto:</b> ritorno in sede, segregazione, analisi di laboratorio ed eventuale sblocco in caso di negatività

# VALIDAZIONE PIANO DI AUTOCONTROLLO analizzando campioni di carne macinata prelevati nella fase di macinazione

- **Criteri adottati nella raccolta dei campioni**

 *Criterio random*

 Una volta a settimana per 48 settimane

 15 unità campionarie a settimana:

- **CBT** = 5 unità campionarie da 25g ciascuna
- ***E. coli*** = 5 unità campionarie da 25g ciascuna
- ***Salmonella spp.*** = 5 unità campionarie da 25g ciascuna

**TOTALE: 720 campioni analizzati in un anno**

# VALIDAZIONE PIANO DI AUTOCONTROLLO

- **Determinazioni analitiche**

<b>Microrganismo</b>	<b>Metodo analisi di riferimento</b>	<b>Determinazione analitica</b>
<b><i>Salmonella spp.</i></b>	<b>Norma EN/ISO 6579:2002</b>	Metodo di tipo qualitativo basato sulla presenza/assenza del microrganismo sul terreno di coltura utilizzato per la determinazione analitica
<b><i>Escherichia coli</i></b>	<b>Norma EN/ISO 16649-2</b>	Metodo per inclusione, " <i>Metodo orizzontale per la conta di Escherichia coli <math>\beta</math>-glucuronidasi positivi</i> "
<b>CBT</b>	<b>Norma EN/ISO 4833:2003</b>	Conta degli aerobi totali su piastra (Total Aerobic Plate Counts, CPT)

# VALIDAZIONE PIANO DI AUTOCONTROLLO

- **Risultati**



*Salmonella spp.*

<b>N<sub>TOT</sub> campioni analizzati</b>	<b>Positivi (n positivi/Ntot * 100)</b>	<b>Negativi (n negativi/Ntot * 100)</b>
<b>240</b>	<b>0,0</b>	<b>100</b>

**Critero sicurezza alimentare**

**pienamente rispettato**

# VALIDAZIONE PIANO DI AUTOCONTROLLO

## • Risultati



*Escherichia coli*

TOT CAMPIONI ANALIZZATI	DISTRIBUZIONE (%)			LIMITI (%)	
	N.R.*	$50 \leq [B]_{TOT} \leq 5 \times 10^2$	$[B]_{TOT} \geq 5 \times 10^2$	> m	> M
<b>240</b>	<b>99,16</b>	<b>0,42</b>	<b>0,42</b>	<b>0,84</b>	<b>0,42</b>

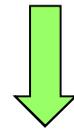
\* N.R. = non rilevabile e quindi  $< m = 50$  CFU/g

**m** = limite inferiore (50 CFU/g)

**M** = limite superiore (500 CFU/g)

## OSSERVANDO LA TABELLA SI DESUME CHE:

- il limite inferiore  $m$  è stato superato nello 0,84% dei casi (10 unità campionarie), e il limite massimo  $M$  nello 0,42% dei casi (5 unità campionarie)

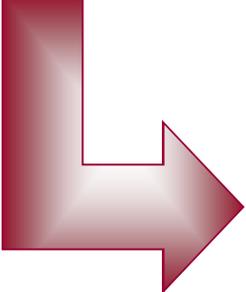


**In particolare:**

Media contaminazione 5 unità campionarie = **200 UFC/g** = 0,42%

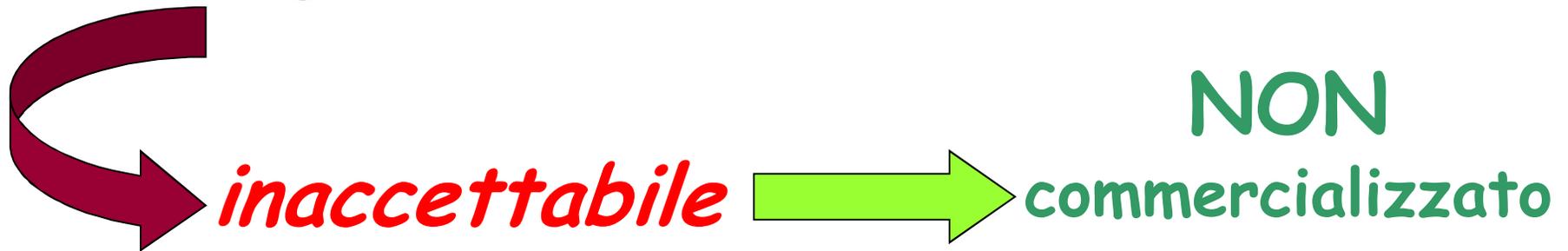
Media contaminazione 5 unità campionarie = **800 UFC/g** = 0,42%

}  $> m$

  $> M$

Se ne deduce che:

- Il prodotto che ha superato il limite massimo  $M$  è stato giudicato



- Il prodotto che ha superato il limite inferiore  $m$  è stato giudicato



# VALIDAZIONE PIANO DI AUTOCONTROLLO

- Risultati**

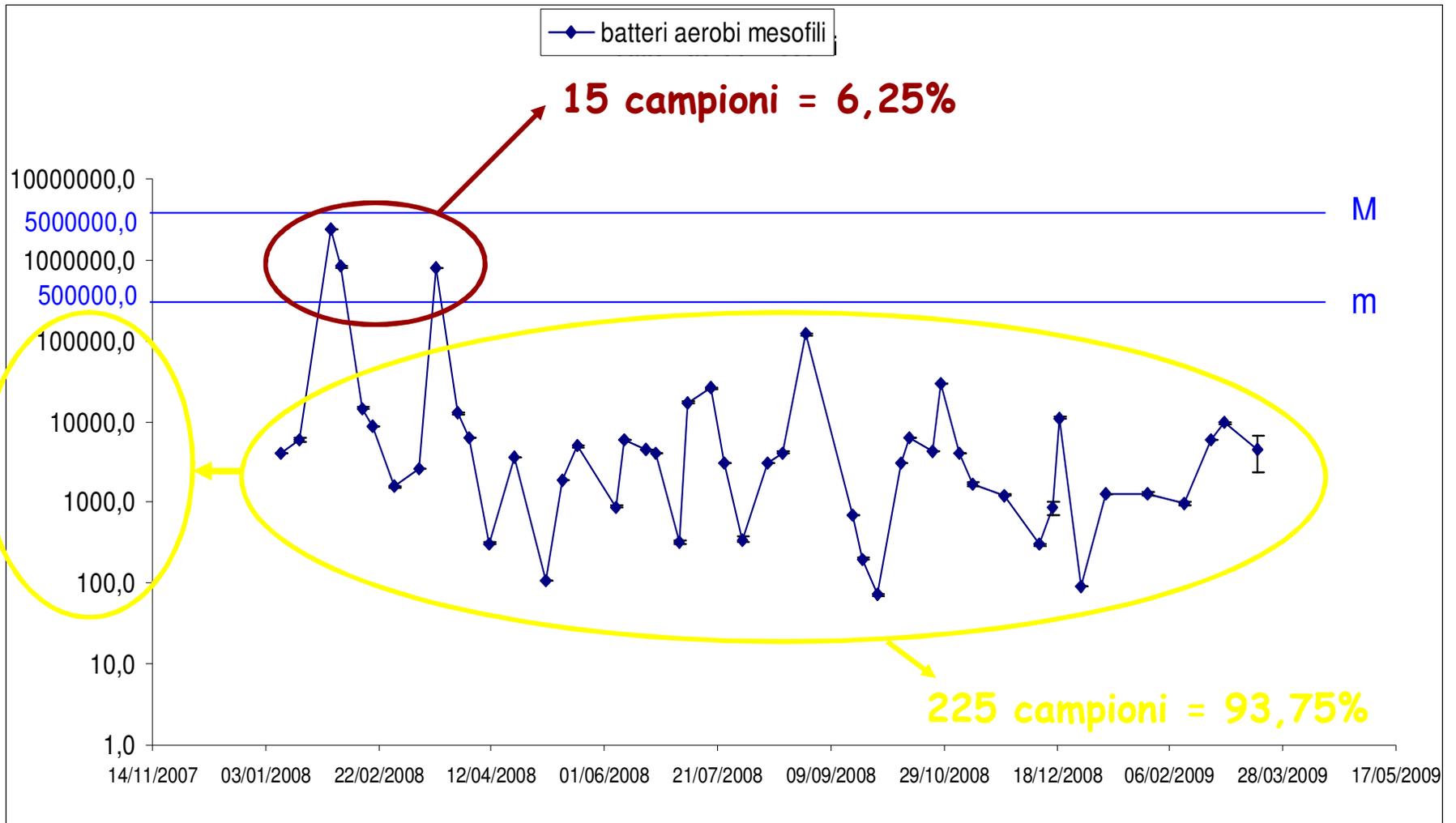


**Carica Batterica Totale**

TOT CAMPIONI ANALIZZATI	DISTRIBUZIONE (%)			LIMITI (%)	
	$[B]_{TOT} \leq 5 \times 10^5$	$5 \times 10^5 \leq [B]_{TOT} \leq 5 \times 10^6$	$[B]_{TOT} \geq 5 \times 10^6$	$> m$	$> M$
<b>240</b>	<b>93,75</b>	<b>6,25</b>	<b>0,0</b>	<b>6,25</b>	<b>0,0</b>

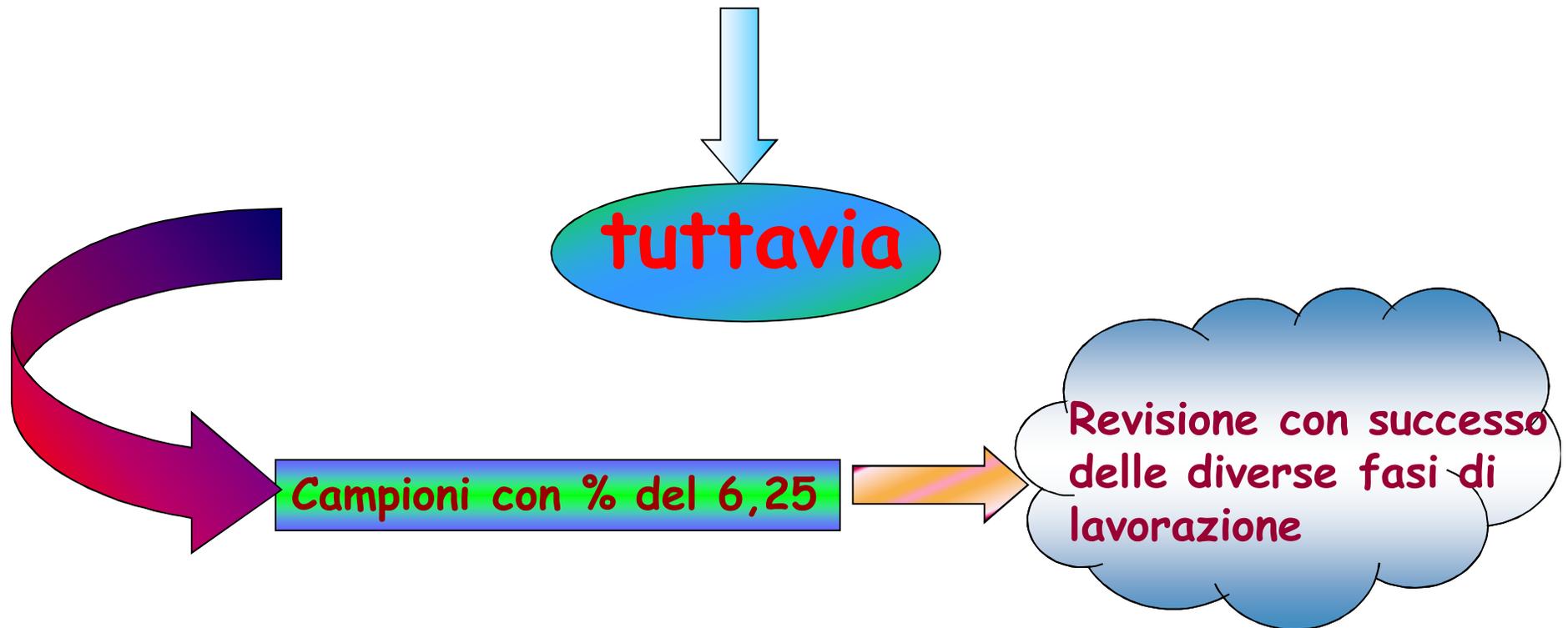
## OSSERVANDO LA TABELLA SI DESUME CHE:

- % campioni che **NON** ha superato il limite inferiore  $m$  è pari al 93,75 (225 campioni)
- il limite inferiore  $m$  è stato superato nel 6,25% dei casi (15 campioni);
- il limite massimo  $M$  **NON** è stato mai superato;



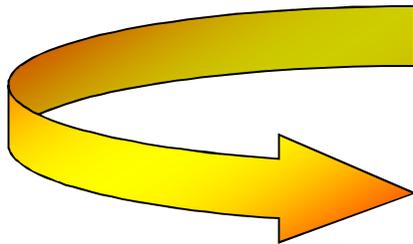
Se ne deduce che:

**Tutti i prodotti risultavano commercializzabili**

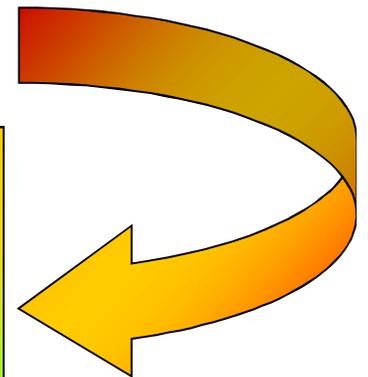


inoltre

Al fine di poter meglio evidenziare quanto la percentuale di prodotto inquinato costituisca o meno un evento eccezionale e quindi potesse motivare un corrispondente diversificato livello di allarme, sui dati sperimentali di CBT ottenuti



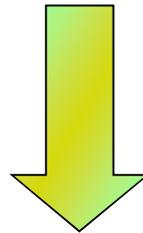
## Analisi varianza



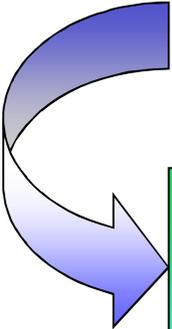
valutare quanto i campioni inquinati in oggetto si diversificassero dalla media dei dati nella norma o come al contrario questa differenza fosse così ridotta da rappresentare un limite facilmente superabile e quindi in grado di rappresentare un reale rischio di questa produzione industriale

# Poiché

con un grado di significatività molto elevato ( $> 99.9\%$ ;  $\alpha = 0,01$ ) questa differenza risulta consistente



Si può affermare che:



l'evento che ha generato i valori di carica batterica totale fuori norma rappresenta un evento eccezionale e quindi facilmente individuabile ed evitabile.

*Fine*

*presentazione*

