

## **CORSO MICROBIOLOGIA ALIMENTARE:**

### ***Bacillus cereus***

#### **1.0 GENERALITA'**

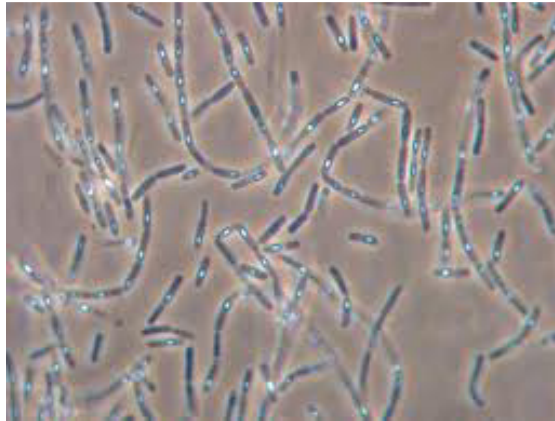
Il genere *Bacillus* appartiene alla famiglia delle *Bacillaceae* dell'ordine *Bacillales*; *Bacillus cereus* è un microrganismo Gram positivo, sporigeno, catalasi ed ossidasi positivo, di solito mobile per la presenza di flagelli peritrichi. Aerobi-anaerobi facoltativi, sono ampiamente distribuiti in natura, e possono ritrovarsi nel pulviscolo, negli alimenti e nelle feci di animali ed umani. Si distinguono tre gruppi in funzione della forma e posizione della spora nel corpo microbico:

- spora centrale o sub-terminale, non rigonfia, non deformante il corpo microbico;
- spora centrale o sub-terminale, ovale, rigonfia a parete spessa deformante il batterio;
- spora terminale, sferica, rigonfia a parete spessa (bacillo a forma di spillo).

Si riportano nella tabella sottostante le principali caratteristiche biochimiche del microrganismo suddetto.

	<b>Positiva</b>	<b>Negativa</b>
<b>Utilizzo citrato</b>	X	
<b>Voges-proskauer</b>	X	
<b>Produzione indolo</b>		X
<b>Idrolisi gelatina</b>	X	
<b>Riduzione nitrati</b>	X	
<b>Produzione acido da glucosio, maltosio, trealosio</b>	X	
<b>Produzione acido da mannitolo, xilosio, lattosio</b>		X
<b>Emolisi</b>	X	

**Tab. 1:** Caratteristiche biochimiche di *Bacillus cereus*



**Fig. 1:** Cellule di *Bacillus cereus* al microscopio (<http://quoteimg.com/bacillus-cereus-under-microscope/>).

*B. cereus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus weihenstephanensis*, *Bacillus mycoides* e *Bacillus pseudomycoides* formano un gruppo molto omogeneo con il 99% di somiglianza nelle sequenze del 16S rRNA.

*B. cereus* è considerato un agente patogeno di origine alimentare, ma può causare anche broncopolmoniti, batteriemie, setticemie, meningiti, infezioni dell'orecchio e delle vie urinarie.

## **2.0 BACILLUS CEREUS E TOSSINFEZIONI ALIMENTARI**

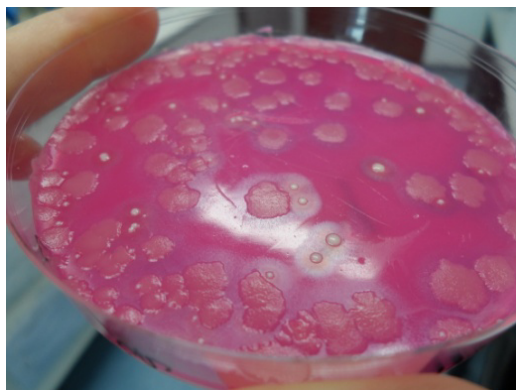
Sono state attribuite a *B. cereus* due tipi di tossinfezioni alimentari:

- la sindrome emetica, determinata dalla produzione di una tossina (cereulide) a basso peso molecolare, sintetizzata durante la fase di sporulazione. Compare entro 30 minuti o 6 ore dall'ingestione del pasto con vomito, dolori addominali e più raramente diarrea. La sintomatologia in generale scompare in 12-24 ore; gli alimenti più incriminati sono il riso ed i prodotti contenenti amido.
- la sindrome diarroica, dovuta alla produzione di una tossina ad elevato peso molecolare secreta dal batterio a livello intestinale. Si manifesta dopo 6-16 ore dall'assunzione del cibo con diarrea acquosa, dolori addominali e nausea; il vomito è molto raro. Le pietanze incriminate sono molteplici e fra queste ricordiamo carne, vegetali, insalate, purè di patate, formaggio, pasta e gelati.

Nella maggior parte dei casi le malattie di origine alimentare causate da *B. cereus* sono associate ad una carica infettante di  $10^5$  UFC/g; tuttavia in alcuni casi si è dimostrata efficace nello sviluppo della patologia una carica batterica di  $10^{3-4}$  UFC/g di alimento.

Le pietanze che risultano essere maggiormente contaminate da *B. cereus* sono:

- cibo a base di riso;
- alimenti contenenti amido, come pasta e patate;
- prodotti misti come salse, zuppe, budini, sformati, preparazioni a base di carne e latte;
- prodotti dolciari artigianali;
- insalate, verdure e pesce.



**Fig. 2:** *Bacillus cereus* in terreno di coltura MYP Agar Base (colonie rosa frastagliate).

Il suolo è la fonte primaria di contaminazione degli alimenti con spore di *B. cereus*, che si ritrovano spesso infatti, in vegetali e latte. Nei caseifici la contaminazione del latte può essere causata non solo dalle spore provenienti dal suolo, ma anche da biofilm di *B. cereus* che si formano nei macchinari in cui il latte viene processato. *B. cereus* si trova inoltre nelle spezie, alimento in cui è stata spesso riscontrata una concentrazione pari a 1000 spore/g.

Le principali misure di prevenzione per evitare l'avvento di tossinfezione da *B. cereus* sono:

- controllo delle temperature di conservazione e trasporto;
- raffreddamento rapido dei cibi;
- evitare che i cibi sostino per troppo tempo a temperatura ambiente;
- utilizzo di acidificanti;
- utilizzo di utensili ed attrezzature ben puliti.

### **3.0 MECCANISMO PATOGENETICO DI *B. CEREUS***

La patologia che consegue all'ingerimento di alimenti contaminati da *B. cereus* può manifestarsi attraverso meccanismi patogenetici diversi, dipendenti da ciò che ingeriamo, ovvero spore, tossine o cellule vegetative.

Le cellule vegetative possono essere uccise dall'ambiente acido dello stomaco, oppure raggiungere l'intestino e produrre tossine diarroiche che causano eliminazione acquosa delle feci. Le tossine diarroiche infatti, stimolano il sistema AMP ciclico-adenil-ciclastasi provocando accumulo di liquido nell'intestino.

La tossina emetica è molto stabile al calore, e ad oggi non è molto chiaro il suo meccanismo d'azione, ma sembra essere implicata nel danneggiamento del metabolismo mitocondriale degli acidi grassi, oltre ad essere responsabile di danni epatici e possibili raddomiolisi.

#### 4.0 B. *CEREUS* E ANTIBIOTICO RESISTENZA

Studi hanno dimostrato l'aumento della resistenza agli antibiotici da parte di *Bacillus cereus*. Tale fenomeno non stupisce, visto l'andamento crescente della resistenza ai chemioterapici da parte di molti batteri associati a malattie infettive.

Ceppi isolati da formaggio grattugiato sono stati sottoposti a test di antibiotico resistenza, i quali si sono dimostrati sensibili nei confronti di eritromicina e cefalotin e resistenti verso oxacillina e cefuroxime.

Articoli di letteratura riportano esperimenti in cui si è evidenziata la resistenza di tale microrganismo nei confronti di penicillina, ampicillina e cefalosporine.

#### 5.0 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Catherine Fenselau, Crystal Havey, Nuttinee Teerakulkittipong, Stephen Swatkoski, Olli Laine and Nathan Edwards. Identification of  $\beta$ -Lactamase in Antibiotic-Resistant *Bacillus cereus* Spores.
2. Giorgio Gilli. Professione igienista. Manuale dell'igiene ambientale e territoriale, Casa editrice ambrosiana, 2010. Lo Nostro Antonella, malattie trasmesse da alimenti pp 336-375.
3. Franco Brindani, Maria Cristina Ossiprandi, Cristina Bacci. Sensibilità ad antibiotici di stipiti di *Bacillus cereus* isolati da formaggio grattugiato.
4. <http://www.fda.gov/food/foodborneillnesscontaminants/causesofillnessbadbugbook/ucm070492.htm>
5. <http://www.federica.unina.it/agraria/microbiologia-degli-alimenti/batteri-patogeni-trasmessi-con-gli-alimenti-bacillus-cereus-clostridium-botulinum-clostridium-perfringens/>
6. [http://195.45.99.79/csra//index.php?option=com\\_content&task=view&id=94&Itemid=227](http://195.45.99.79/csra//index.php?option=com_content&task=view&id=94&Itemid=227)
7. <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/bacillus-cereus-eng.php>
8. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on *Bacillus cereus* and other *Bacillus spp* in foodstuffs. The EFSA Journal (2005) 175, 1-48, "*Bacillus cereus* and other *Bacillus spp* in foodstuffs.