

CORSO MICROBIOLOGIA ALIMENTARE:

Staphylococcus aureus

1.0 GENERALITA'

Gli stafilococchi sono batteri asporigeni, aerobi-anaerobi facoltativi, immobili, catalasi positivi ed ossidasi negativi; al microscopio ottico si presentano come cocci *Gram* positivi isolati, a coppia o in catene, ma generalmente danno luogo ad ammassi simili a grappoli d'uva.

Il termine stafilococchi deriva dal greco, "*Staphyle*" a grappolo, e "*Coccus*" sfera; in base alla classificazione cui si fa riferimento gli stafilococchi appartengono alla famiglia delle *Staphylococcaceae* o delle *Micrococcaceae*.

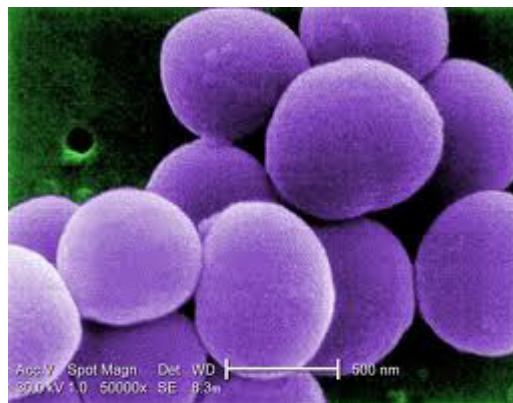


Fig. 1: Cellule di *Staphylococcus aureus* al microscopio (google immagini)

Gli stafilococchi non sono batteri esigenti dal punto di vista metabolico infatti crescono nei comuni terreni di coltura e sono capaci di sopravvivere anche in presenza di una percentuale di NaCl pari al 7.5%; sono definiti per questo alofili in quanto tollerano alte concentrazioni di sale.

La temperatura ottimale di crescita si aggira attorno ai 25-40 °C con un optimum tra 30 e 37 °C con pH di sviluppo massimo tra 7,0 e 7,5.

Le popolazioni naturali di tali organismi sono associate soprattutto alla pelle, alle ghiandole della pelle e alle mucose degli animali a sangue caldo e dell'uomo. Possono inoltre essere presenti in un'ampia varietà di prodotti animali come carne, latte e formaggio e in fonti ambientali quali suolo, polvere, aria e acque naturali. Alcune specie sono saprofiti, altre commensali, ed altre ancora opportuniste patogene per l'uomo e per gli animali. Il genere *Staphylococcus* comprende attualmente 47 specie, per lo più commensali di cute e superfici mucose dell'uomo ed altri mammiferi.

Gli stafilococchi, ed in particolare *Staphylococcus aureus*, intervengono in patologia umana, soprattutto come agenti eziologici di numerose infezioni della cute, come follicoliti e infezioni suppurative; sono responsabili inoltre di gravi tossinfezioni alimentari per la capacità di produrre enterotossine termoresistenti e attive per ingestione. Il termine "*Staphylococcus aureus*" è dovuto alla colorazione che le colonie assumono nel terreno di coltura Agar Sale Mannite; tali microrganismi infatti, formano colonie giallo oro, poichè fermentano il mannitolo causando l'acidificazione dell'ambiente di coltura e l'indicatore di pH presente nel terreno, il rosso fenolo, comporta il viraggio di colore dal rosso al giallo.



Fig. 2: *Staphylococcus aureus* in terreno di coltura Agar Sale mannite

2.0 STAFILOCOCCI NEGLI ALIMENTI E TOSSINFEZIONI ALIMENTARI

Gli stafilococchi possono contaminare gli alimenti e causare tossinfezioni alimentari, nello specifico intossicazioni dovute all'ingestione di tossine termoresistenti presenti nel cibo che causano sintomi quali nausea, vomito, crampi addominali e possibile comparsa di diarrea. La patologia si manifesta dopo un breve periodo di incubazione, da 30 minuti a 6 ore, dipendente dalla quantità di tossina ingerita con l'alimento e dalla suscettibilità individuale alle tossine stesse. Le tossine maggiormente implicate nelle intossicazioni alimentari sono quelle di tipo A e D. La dose minima infettante di tossina è 0,1-1 µg/kg di peso corporeo, ma può variare con la sensibilità dell'individuo, ed il numero di cellule di *S. aureus* necessarie per la produzione di una quantità sufficiente di tossina è 5×10^6 cellule/g. Esistono vari tipi di tossine, denominate con lettere maiuscole dell'alfabeto latino: A, B, C1, C2, C3, D, E, F, G, H, I, J. Peculiarità di tali sostanze è la resistenza a numerosi enzimi proteolitici (tripsina, chimotripsina) e la capacità di sopportare elevate temperature; esse infatti, mantengono inalterata la loro attività fino a 100°C per 30 minuti. Non tutti i ceppi di *S. aureus* sono tossigenici; circa il 50% di essi è in grado di produrre tossine. I serbatoi di

S. aureus sono rappresentati da uomo ed animali da allevamento; l'uomo è spesso portatore sano di stafilococchi localizzati nella cute o a livello delle mucose di naso, bocca e faringe, di conseguenza un alimento può contaminarsi in seguito a contatto con ferite, eczemi e secrezioni nasali degli operatori.

S. aureus è in grado di replicarsi e produrre tossine nell'alimento solo in condizioni ad esso favorevoli, ovvero intervalli di temperatura compresi tra 10 e 40°C, pH superiore a 4,8 ed acqua libera superiore a 0,86. Gli alimenti maggiormente responsabili di intossicazioni stafilococciche sono infatti quelli ricchi di nutrienti con pH vicino alla neutralità, valori alti di acqua libera e sottoposti a manipolazione prolungata da parte degli operatori durante le fasi di produzione, commercializzazione e somministrazione. Ne sono esempio prodotti di pasticceria, pasta fresca ripiena, carni e gelati. *S. aureus* è un batterio alofilo, ovvero in grado di sopravvivere ad alte concentrazioni di sale; per questo anche gli alimenti conservati in salagione possono essere causa di intossicazioni stafilococciche.

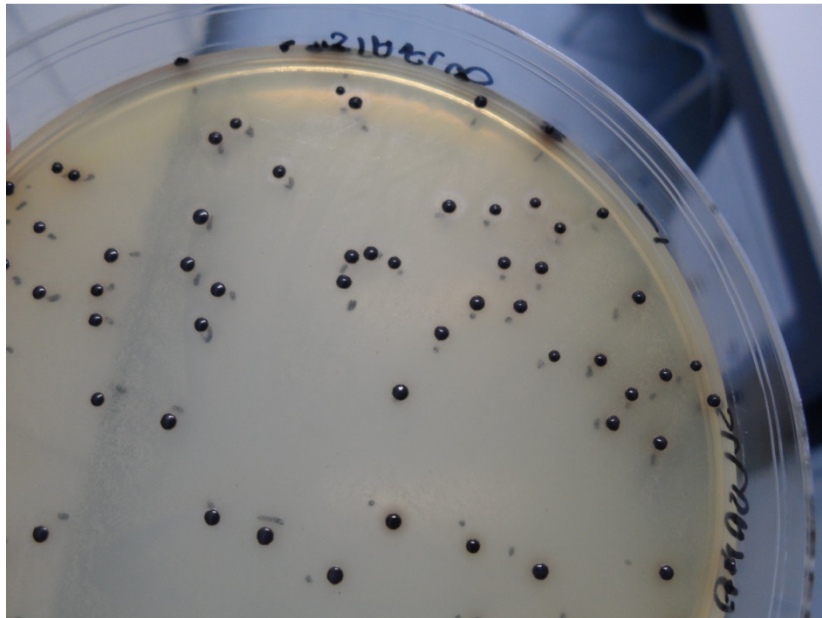


Fig. 3: *Staphylococcus aureus* isolato da alimenti in terreno di coltura Baird Parker Medium

Gli stafilococchi come vengono a contatto con gli alimenti? Spesso la contaminazione dei cibi è secondaria, dovuta quindi a manipolazione da parte di operatori che non seguono le buone prassi igieniche o all'utilizzo di strumenti non correttamente sanificati; si riportano di seguito alcuni esempi:

- parlare o starnutire davanti ai cibi; *Staphylococcus aureus* vive nelle mucose del naso e della bocca di individui definiti portatori sani;
- manipolare alimenti senza l'ausilio di guanti in presenza di ferite e foruncoli, zone in cui gli stafilococchi sono residenti;
- lavaggio delle mani effettuato in modo insufficiente, prima di preparare i piatti;
- non corretta sanificazione di utensili e macchinari, quali ad esempio affettatrici e tritacarne;

- conservazione dei cibi a temperatura ambiente, con la conseguente moltiplicazione di *Staphylococcus aureus* e superamento della dose minima infettante.

3.0 STAFILOCOCCI ANTIBIOTICO RESISTENTI

La resistenza dei batteri agli antibiotici è in progressivo incremento in tutto il mondo, a dimostrazione della capacità di adattamento dei microrganismi a diverse condizioni ambientali attraverso lo sviluppo o l'acquisizione di meccanismi che conferiscono loro questa proprietà nei confronti di tutte le classi di antibiotici. I fattori che hanno contribuito a tale fenomeno sono molteplici e tra i principali riscontriamo:

- utilizzo massivo di antibiotici anche in casi clinici in cui si poteva evitare;
- non corretto smaltimento dei farmaci e conseguente inquinamento delle matrici ambientali, in cui i batteri normalmente risiedono: riportate sempre i farmaci scaduti nelle farmacie!;
- utilizzo in zootecnia di antibiotici simili a quelli impiegati nella terapia umana;
- trattamento antibiotico per un tempo insufficiente ad eradicare completamente l'infezione e quindi ad uccidere tutti i batteri. Quante volte stoppiamo la terapia antibiotica prima dei 5-6 giorni raccomandati perché i sintomi sono scomparsi?

Gli stafilococchi insieme agli enterococchi sono tra i principali microrganismi causa di infezioni nosocomiali, ovvero infezioni acquisite negli ambienti ospedalieri durante il periodo di degenza; tali infezioni sono difficili da curare vista la resistenza che questi batteri possiedono nei confronti dei farmaci, e possono provocare complicazione di grave entità nei pazienti debilitati e immunodepressi: batteriemie, endocarditi, polmoniti e infezioni del tratto urinario. Attualmente si sono ampiamente diffusi in alcune aree del mondo ceppi di *Staphylococcus aureus* resistenti alla meticillina (MRSA), ma anche in taluni casi alla oxacillina, nafcillina, cefalosporine, ed imipenem . La frequenza delle infezioni sostenute da *Staphylococcus aureus* resistente alla meticillina nelle strutture sanitarie e sociosanitarie rappresenta un significativo problema clinico, ma anche un indicatore della qualità degli interventi mirati a prevenire la trasmissione di infezioni da persona a persona in ambito assistenziale.

L'Italia è uno tra i paesi europei nei quali la diffusione di questo profilo di resistenza è più elevata. Il 40% circa delle batteriemie/sepsi nosocomiali sostenute da *S. aureus* è causato da un ceppo resistente alla meticillina. La selezione e trasmissione di MRSA in ambito ospedaliero e nelle strutture e servizi sanitari territoriali è attribuibile per la maggior parte al profilo di utilizzo degli antibiotici e alla mancata adozione di misure efficaci a impedire la trasmissione di microrganismi tra persone durante l'assistenza

Nelle infezioni nosocomiali gli alimenti, che pure fanno parte dell'ambiente, occupano una posizione del tutto particolare per le diverse modalità che ne determinano il ruolo di causa di malattie imputabili a microrganismi:

- la provenienza dell'alimento da animali infetti può essere all'origine di epidemie di salmonellosi minori, più comuni nei reparti di pediatria, dove possono coinvolgere anche numeri molto elevati di individui;

- anche alimenti che sono l'habitat di batteri possono essere fonte d'infezione, come è il caso dell'insalata fresca che è considerata cibo da bandire nei reparti a elevato rischio infettivo;
- la contaminazione degli alimenti durante la preparazione e la loro cattiva conservazione possono causare episodi epidemici di tossinfezione da *Clostridium perfringens* e di intossicazioni da *Staphylococcus aureus*.

4.0 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. Carla Roggi, Giovanna Turconi. Igiene degli alimenti e nutrizione umana. La sicurezza alimentare. Edizioni medico scientifiche internazionali Roma, pp 11-33.
2. Colombo G, Buono MD, Smania K, Raviola R, De Leo D. Pet therapy and institutionalized elderly: A study on 144 cognitively unimpaired subjects. Archives of Gerontology and Geriatrics. 2006;42:207-216.
3. Gaia V, De Benedetti A, Valsangiacomo C, Poloni C. Prevalenza di Staphylococcus aureus meticillino-resistente (MRSA) negli istituti a lunga degenza in canton Ticino: studio multicentrico 2008. Tribuna Medica Ticinese. 2009;74:103-106.
4. Giorgio Gilli. Professione igienista. Manuale dell'igiene ambientale e territoriale, Casa editrice ambrosiana, 2010. Lo Nostro Antonella, malattie trasmesse da alimenti pp 336-375.
5. Guardabassi L, Schwarz S, Lloyd DH. Pet animals as reservoirs of antimicrobial-resistant bacteria. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2004;54:321-332.
6. <http://www.foodsafety.gov/poisoning/causes/bacteriaviruses/staphylococcus/>
7. <http://www.izsalimento.izsto.it/palimenti/index.php/sicurezzaalimenti/pericolibiologici?id=130>
8. <http://www.microbiologia.unige.it/varnier/didattica/MICROBIOLOGIA%20CLINICA%20ONLINE/MICROBIOLOGIACLINICA%202010/15%20CapitoloMolina%20InfezioniNosocomiali%20OEV%202010.pdf>
9. <http://www.efsa.europa.eu/it/topics/topic/mrsa.htm>
10. <http://www.ioveneto.it/uploads/file/InfezioneOspedaliere/InfezioniOspedaliere.pdf>
11. [http://www.med.unipg.it/ccl/Materiale%20Didattico/Microbiologia%20Perito/2013/02.Batteriologia%20speciale/24.Stafilococchi%20\(2013\).pdf](http://www.med.unipg.it/ccl/Materiale%20Didattico/Microbiologia%20Perito/2013/02.Batteriologia%20speciale/24.Stafilococchi%20(2013).pdf)
12. http://www.microbiologiatorvergata.it/download/Compendio_mbi_speciale_2007.pdf
13. <http://www.unicam.it/farmacia/ripa/clinica.pdf>
14. <http://www.microbiologia.unige.it/varnier/didattica/1.%20CORSI%20DI%20LAUREA/2.%20BIOTECNOLOGIE/BIOTECNOLOGIE%20MATERIALE%20DIDATTICO/36%20BATTER%20Stafilococchi%202010%2034.pdf>
15. Petignat C, Attinger M. Enquête de prevalence des residents porteurs de MRSA dans le Canton de Vaud. Forum Hygiène; 2004; 2004.
16. Piette G, Verschraegen G. Role of coagulase-negative staphylococci in human disease
17. Veterinary Microbiology. 2009;134:45-54.