

LE INFEZIONI ALIMENTARI

che cosa sono, principali patogeni alimentari e danni che producono



Indice degli argomenti

-Cosa sono le infezioni alimentari?

-Aspetti epidemiologici

-Sintomatologia generale

-I principali agenti eziologici:
(Batteri, virus)

caratteristiche

habitat

gli alimenti più a rischio

sintomatologia/complicanze

il killer del 2011
più in profondità



Infezioni alimentari

Che cosa sono ?

Malattie alimentari che si verificano in seguito all'ingestione di alimenti contenenti microorganismi patogeni e/o tossine di origine microbica.

Infezione alimentare



sola presenza germe

Tossinfezione alim.



presenza di germe e tossine

Epidemiologia

Nel mondo:

- più di 250 tossinfezioni alimentari
- manifestazione con differenti sintomi
- eziologia da diversi agenti patogeni, perlopiù batteri, virus e parassiti.

-Identificazione di nuovi patogeni emergenti:
Campilobacter jejuni, *Escherichia coli* O157:H7
e O104: H4, *Listeria monocytogenes*,
Yersinia enterocolitica, etc),

*Istituto Superiore di Sanità, Centro Nazionale di Epidemiologia,
Sorveglianza e Promozione della Salute, 2011*

Epidemiologia

(sorveglianza secondo DM del 15 dicembre del 1990)

Italia segnalazioni 2009

N. focolai	N. casi		
248	359.848	Emilia Romagna	20%
		Piemonte	15%
		Prov. aut. Bolzano	14%
		Lazio	10%
		Altre Regioni	41%

Nel 33% dei casi non si conosce l'eziologia degli episodi; dati probabilmente sottostimati

Epidemiologia

Nel mondo

-Stati Uniti: circa 48 milioni di ammalati ogni anno; ospedalizzazione di 128 mila persone e morte di 3 mila.

-OMS, 2005: la maggior parte delle morti per diarrea (circa 1,8 milioni in tutto il mondo) sono da ricondurre all'ingestione di acqua e cibi contaminati.

Istituto Superiore di Sanità, Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, 2011

Preliminary Food Net Data on the Incidence of Infection Commonly Transmitted Through Food-
Un. States 2009

**Infezioni/Tossinfezioni
alimentari**

Sintomi



Apparato gastro-intestinale

Nei paesi in via di sviluppo la
diarrea acuta
è la principale causa di morte in
pediatria.



Nausea

Vomito

Dolori addominali

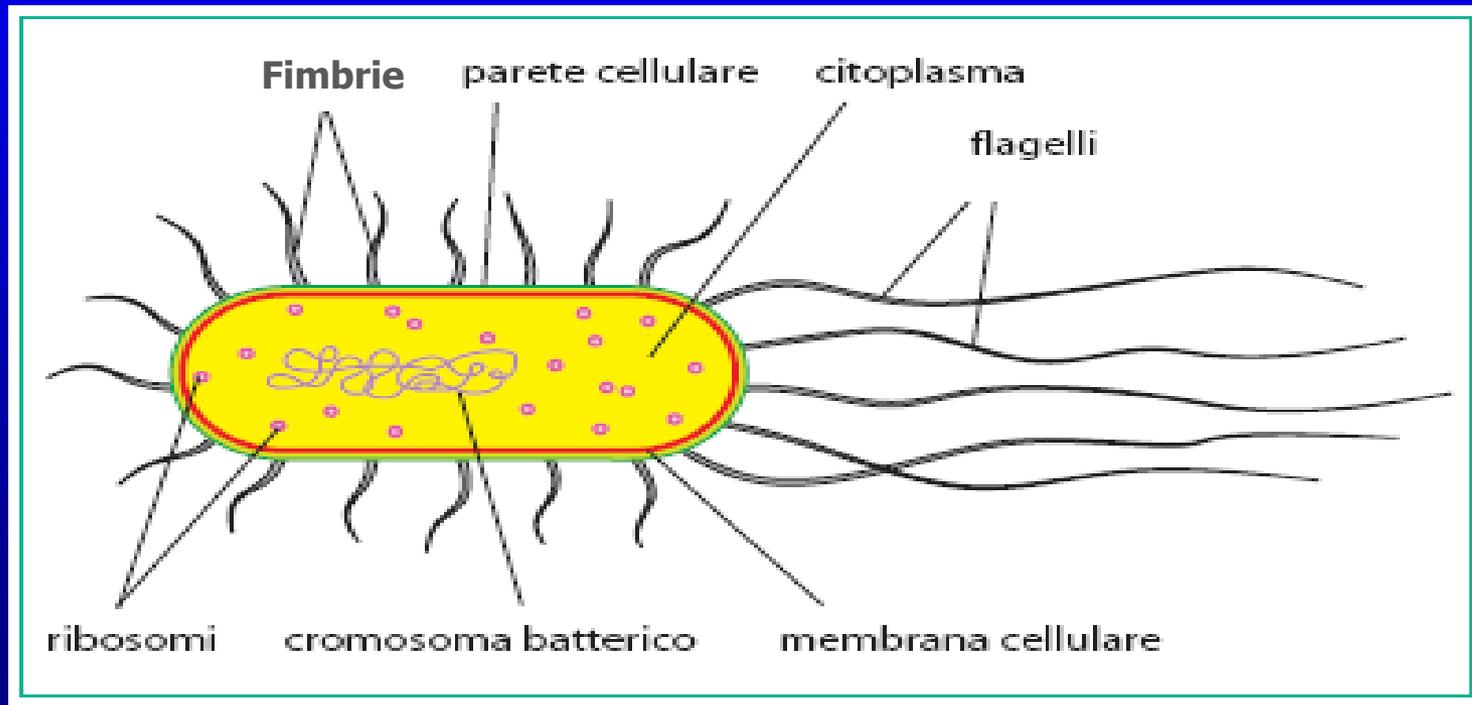
Diarrea

I principali responsabili

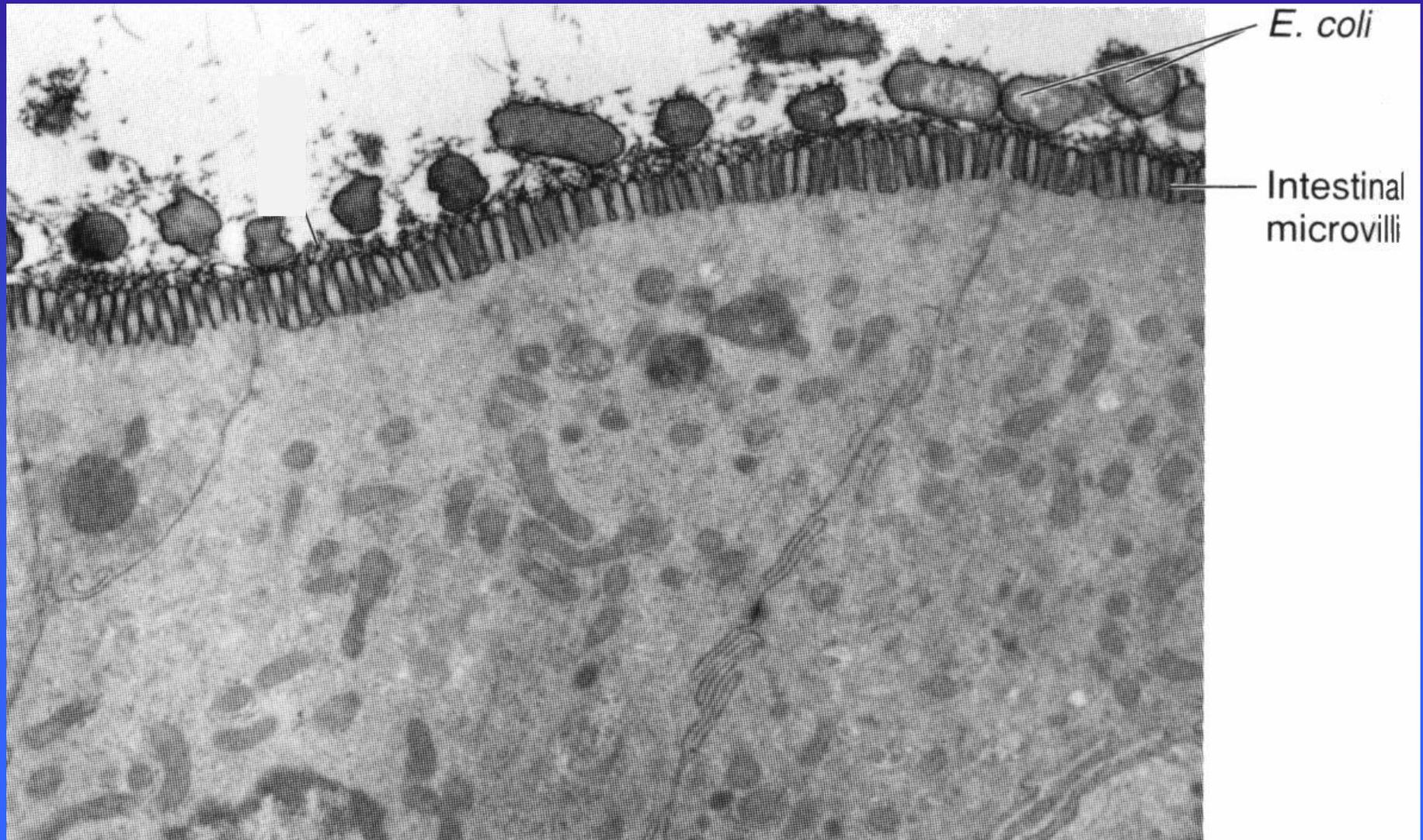
- Batteri
- Virus

I batteri

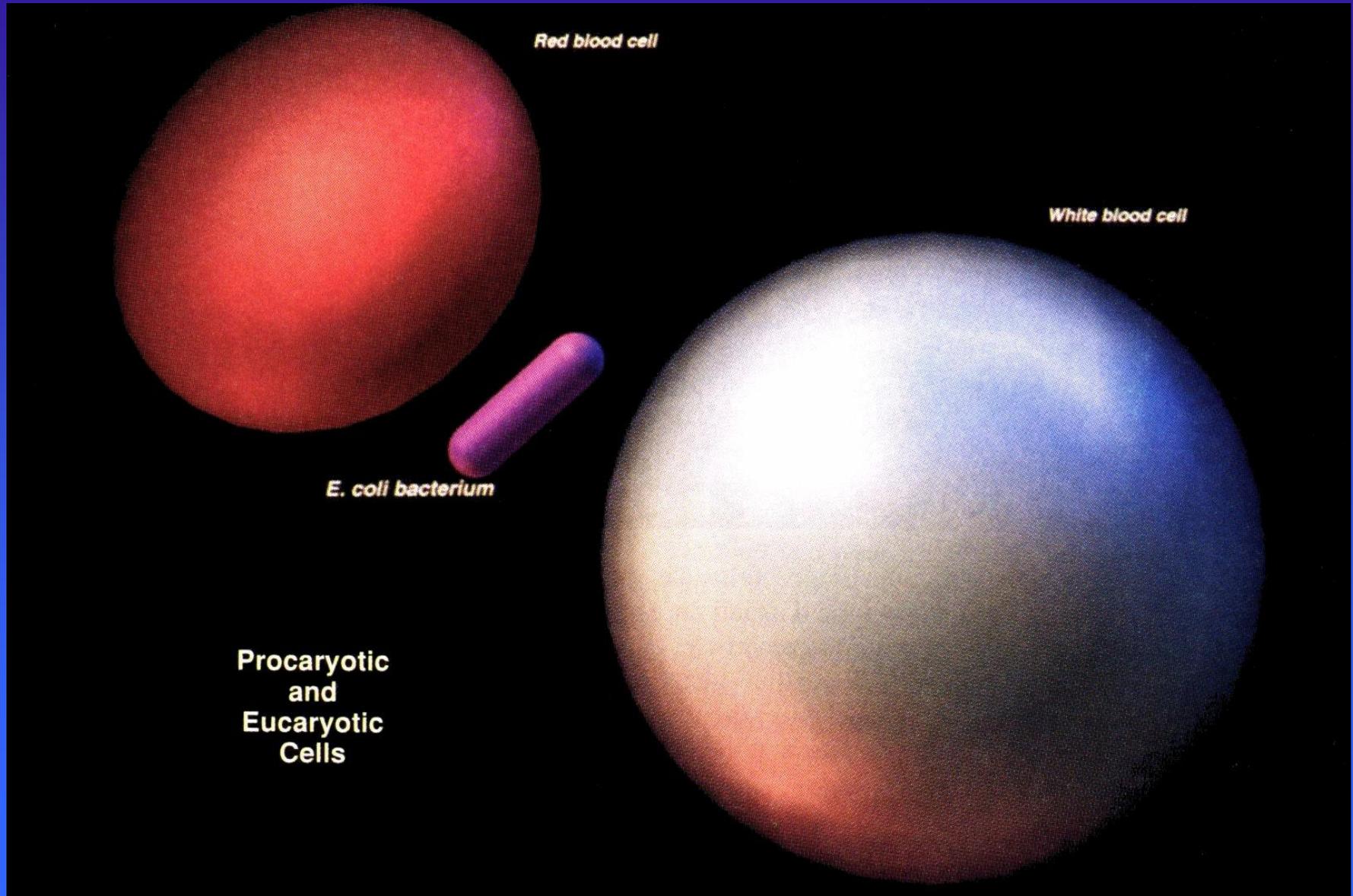
- Microrganismi di dimensioni dell'ordine di μm (sono visibili al microscopio ottico)
- La cellula batterica:
 - è di tipo procariota \rightarrow priva di membrana nucleare



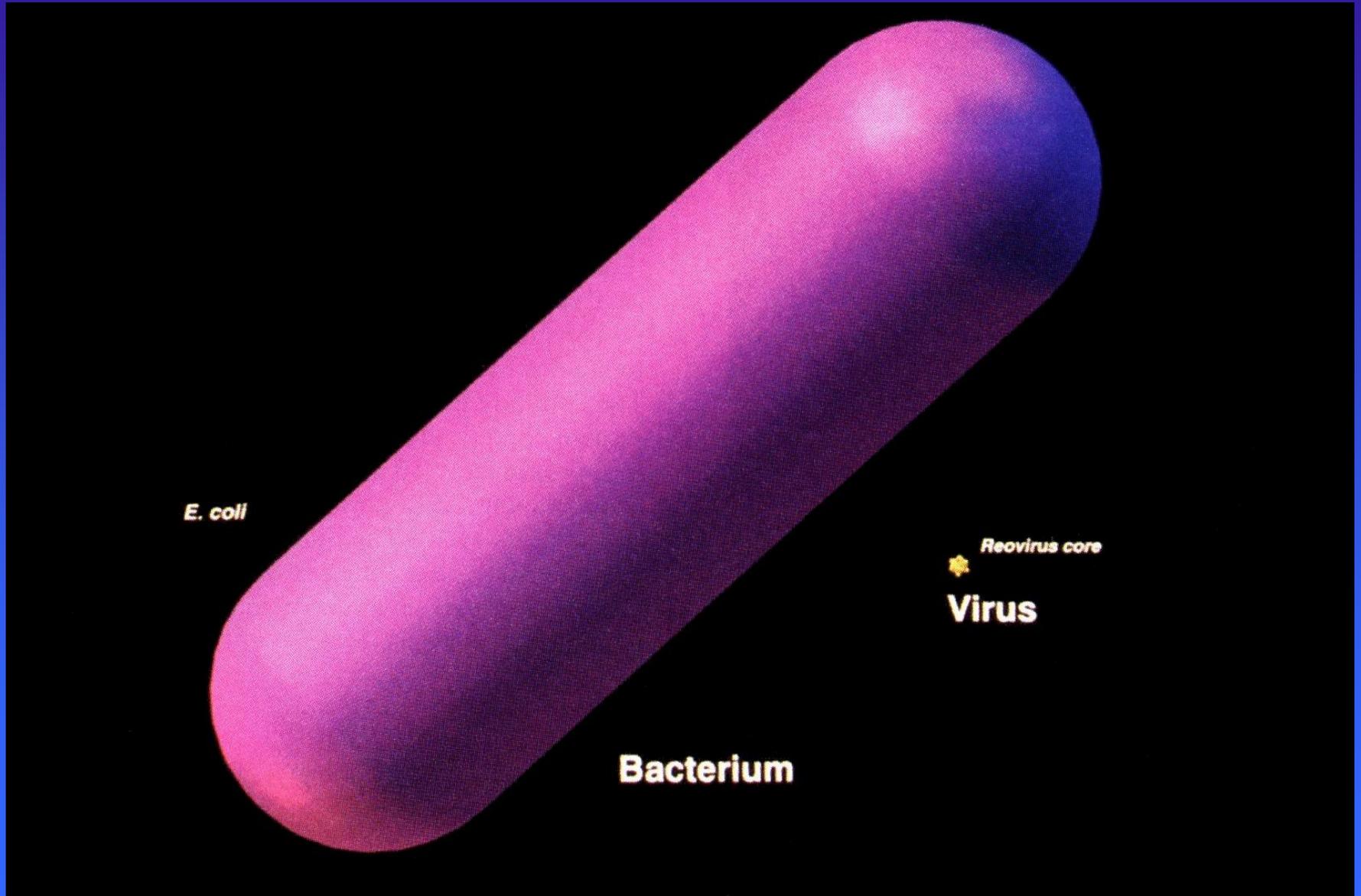
Adesività di *Escherichia coli* ai microvilli intestinali mediante fimbrie



Paragone tra la grandezza di cellule eucariotiche (es. cell. umane) e procariotiche (batteri)



Paragone tra la grandezza di cellule procariotiche e virus



Dimensioni dei microrganismi

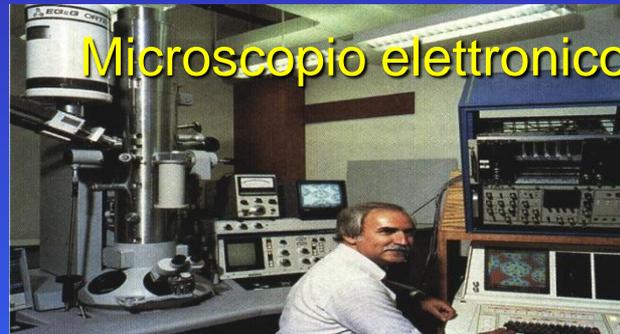
batteri
miceti
parassiti



ingrandimenti:
1000 x



virus



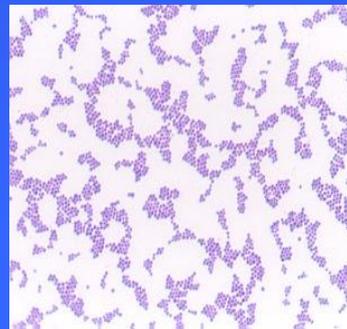
ingrandimenti:
200.000 x



Come si mettono in evidenza i batteri?

Colorazione di Gram:
aspetto microscopico

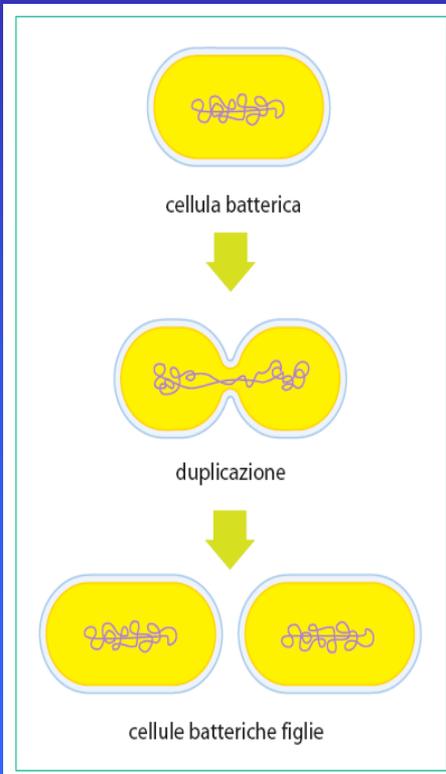
Gram +



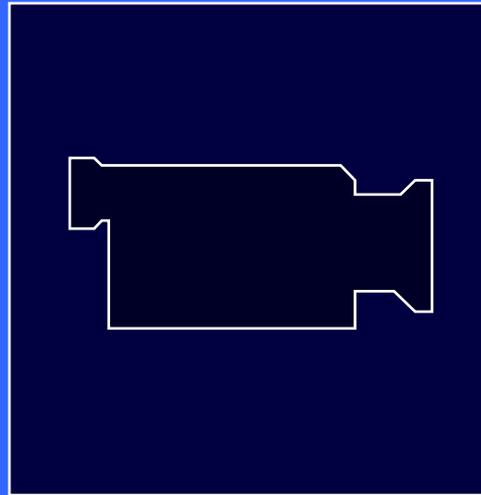
Gram -

Moltiplicazione batterica

I batteri si
riproducono
per scissione binaria



Moltiplicazione batterica



Spore e tossine batteriche

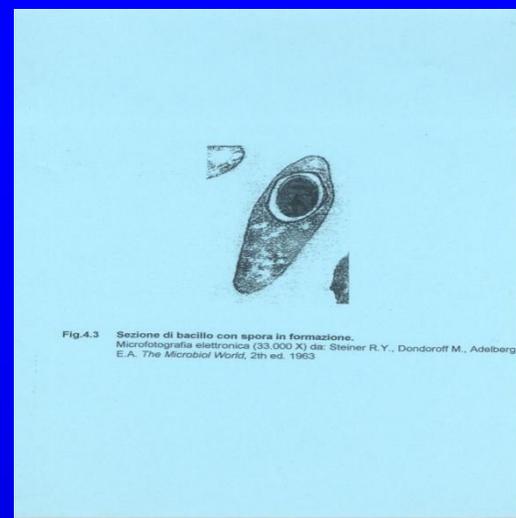
- Condizioni ambientali sfavorevoli → produzione **forme di resistenza** → le **spore**



- Ripristino condizioni favorevoli (anche dopo anni) →, riattivazione in batterio vivente. Es. il carbonchio (*Bacillus anthracis*), *C. botulinum*, *C. tetani*.

- Alcuni batteri → sostanze tossiche → **tossine** (esotossine, proteine, da G+; endotossine, lipopolisaccaridi da G-), azione su **diversi organi/tessuti**:

- intestino → **enterotossine** (es. tossina di *S. aureus*, *E.coli*, ecc.)
- SNC → **neurotossine** (es. tossina del *Cl. botulinum*)

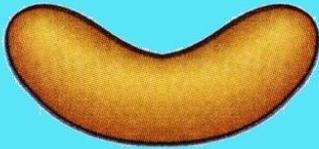




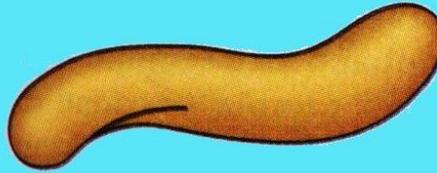
Cocco



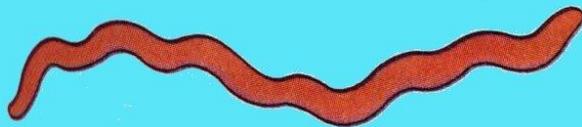
Bacillo



Vibrione



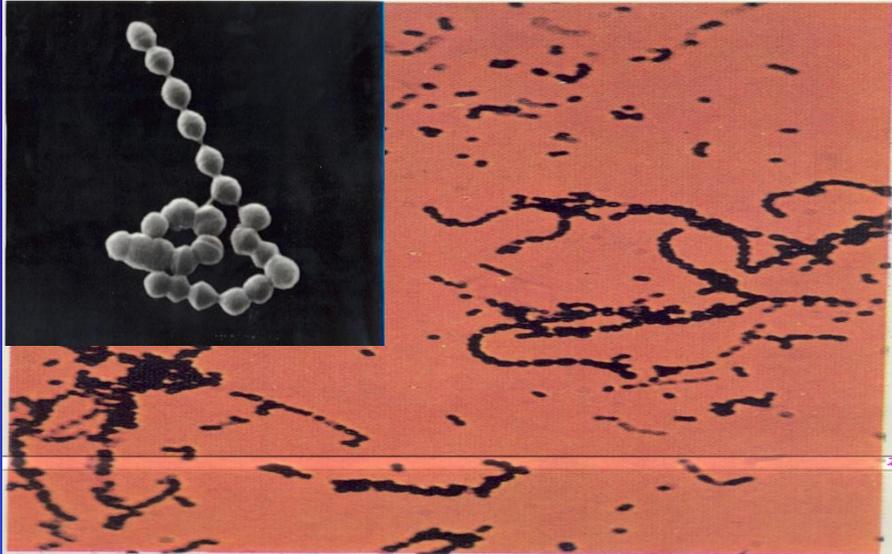
Spirillo



Spirocheta

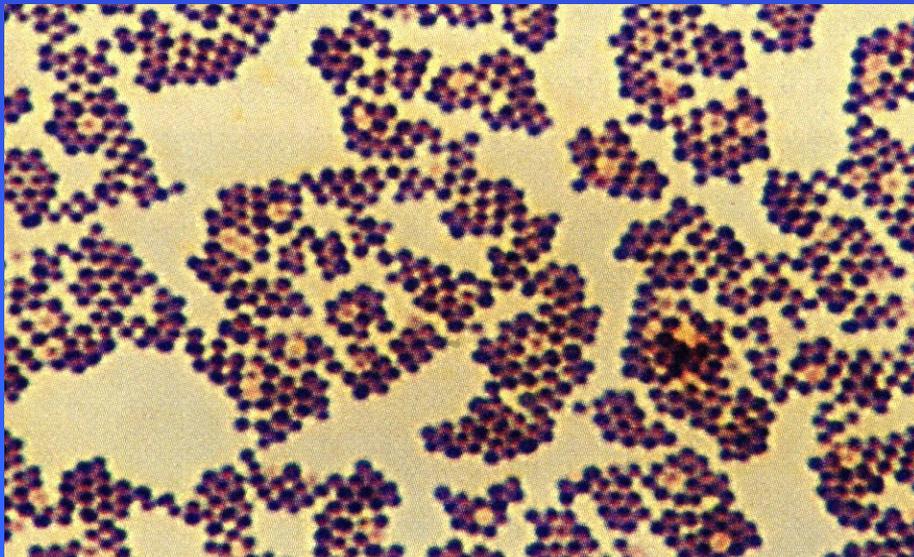
Morfologia batterica

Streptococcus pyogenes



Yersinia enterocolitica

Staphylococcus aureus



Escherichia coli



I MICRORGANISMI

vivono e si moltiplicano in modo variabile

*i fattori che
influiscono
sono*

→ temperatura



→ tempo



→ nutrimento



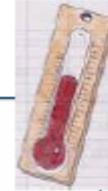
→ ossigeno

→ umidità



→ acidità

TEMPERATURA



***Si applica su alimenti liquidi (es. latte) che scorrono in uno strato sottile tra due pareti metalliche scaldate**

Il Nutrimento

Per vivere e moltiplicarsi, i batteri hanno bisogno di alimentarsi

**Alimenti preferiti a base di
acqua, proteine, zuccheri, grassi**

carne



pollame



uova



latte



creme, panna



Esigenza di ossigeno

AEROBI

Vivono solo in presenza di ossigeno come l'uomo e gli animali

ANAEROBI

Vivono solo in assenza di ossigeno; per loro l'ossigeno è dannoso

*AEROBI O ANAEROBI
FACOLTATIVI*

Possono vivere indifferentemente sia in presenza che in assenza di ossigeno

UMIDITA' E ACIDITA'

I microrganismi necessitano di acqua per il loro metabolismo

L'aggiunta di sale o zucchero agli alimenti riduce la quantità di acqua disponibile per i microrganismi

Per questo

Le marmellate o I cibi sotto sale



si conservano più a lungo degli alimenti freschi

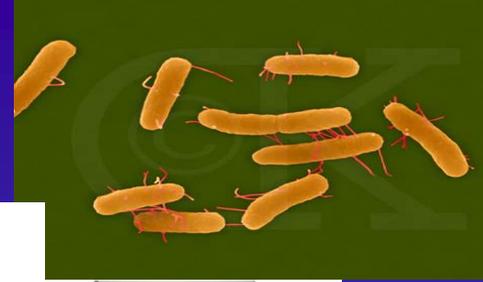
I più comuni patogeni alimentari

- Salmonelle
- Campylobacter jejuni
- Escherichia coli, Shigelle
- Listeria monocytogenes
- Clostridium botulinum
- Yersinia enterocolitica

Salmonella spp

Salmonella typhi, *paratyphi* e altre specie (bacillo G-, aerobio fac.)

Infezioni enteriche più o meno gravi che possono colpire anche altri organi. Sopravvivenza a fagocitosi dei leucociti polimorfonucleati e macrofagi.



Alimenti a rischio

- ☛ Piatti a base di uova crude
- ☛ Uova e derivati
- ☛ Carni di pollame
- ☛ Alcuni molluschi
- ☛ Carni suine crude

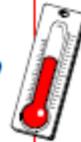


Cause

- ☛ Materie prime
- ☛ Addetti portatori sani
- ☛ Contaminazione crociata crudo-cotto
- ☛ Cottura insufficiente
- ☛ scarsa igiene personale e della lavorazione

Sensibilità

- ☛ Distrutte dal calore (anche solo pastorizzazione)
- ☛ Distrutte dai comuni disinfettanti



Sintomi

- ☛ Dopo 12-36 ore
- ☛ Diarrea, dolori addominali, nausea, vomito, febbre

Habitat

- ☛ Intestino di molti animali e di portatori sani



Staphylococcus aureus

Cocco G+ a grappolo, aerobio facoltativo

Alimenti a rischio

- ☛ Alimenti molto manipolati
- ☛ Creme, carni trite
- ☛ Latticini e gelati



Habitat

Naso, gola, mani di portatori sani;

Sintomi

- ☛ A 1-6 ore dall'ingestione
- ☛ Vomito, diarrea, dolori addominali

Come avviene la contaminazione ?

- ☛ Tossendo o starnutando sul cibo
- ☛ Usando attrezzature non sanificate
- ☛ Toccando gli alimenti dopo aver tossito o starnutito,



Staphylococcus aureus

- ☛ Microrganismo sensibile al calore
- ☛ Tossina resistente



Clostridium botulinum

Bacillo Gram +, anaerobio, sporigeno

Alimenti a rischio (insaccati, carne in scatola)

☛ Conserve preparate in casa (vegetali e sott'olio)



Habitat

☛ Largamente diffuso nell'ambiente



Cause

☛ Carenze igieniche nella lavorazione

☛ Trattamento termico inadeguato delle conserve



Prevenzione

☛ Rispetto igiene della lavorazione

☛ Sterilizzazione conserve



Sensibilità

Neurotossina termolabile
(5' ebolliz., 80°C per 30'), **alta letalità**;
Spore termostabili
(121x30')



Sintomi

dopo 12-36; dipendono da dose tossina ingerita.

Annebb. e sdoppiam. vista, difficoltà di parola e di deambulazione sino alla paralisi dei muscoli e dell'attività respiratoria .

Morte nel 5% dei casi.

Antisieri specifici efficaci se somministrati tempestivamente.



Listeria monocytogenes



Bacillo G+, asporigeno, aerobio. Poco comune, ma pericoloso.

Alimenti a rischio

Formaggi  non pastorizzati, **latte**

Carni e prodotti carnei, soprattutto crudi

Prodotti della pesca



Habitat

Ubiquitario

Prevenzione

Rispetto igiene della lavorazione

Cottura, pastorizzazione



Sensibilità

Si moltiplica anche a basse temper. (**fino a 4°C**)



Sintomi

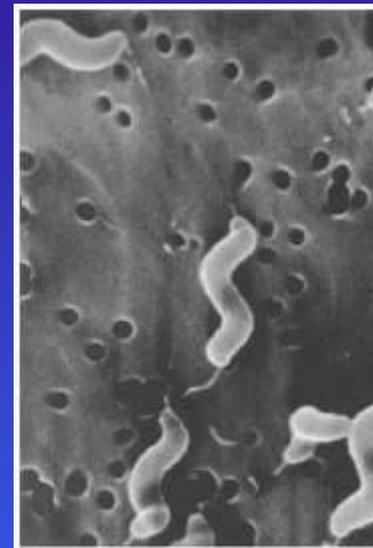


Gastroenterite febbrile.

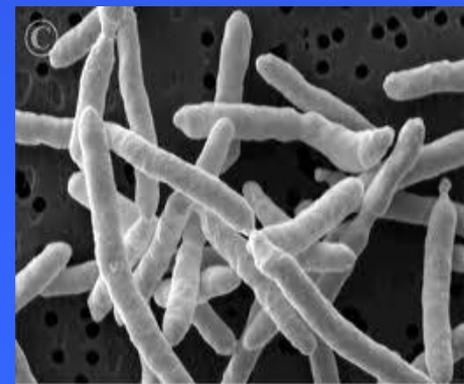
In neonati, anziani, immunodepressi,
anche meningiti e sindromi parainfluenzali.

Altri agenti eziologici

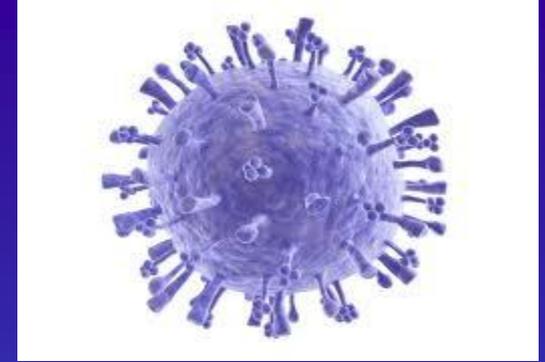
- **Campylobacter jejuni** (G-, microaerofilo/anaerobio, spiraliforme) : causa frequente di diarrea; carne cruda di pollo e latte non pastorizzato (62,7°C x 30 min. o 71,6°C x 15 sec.);



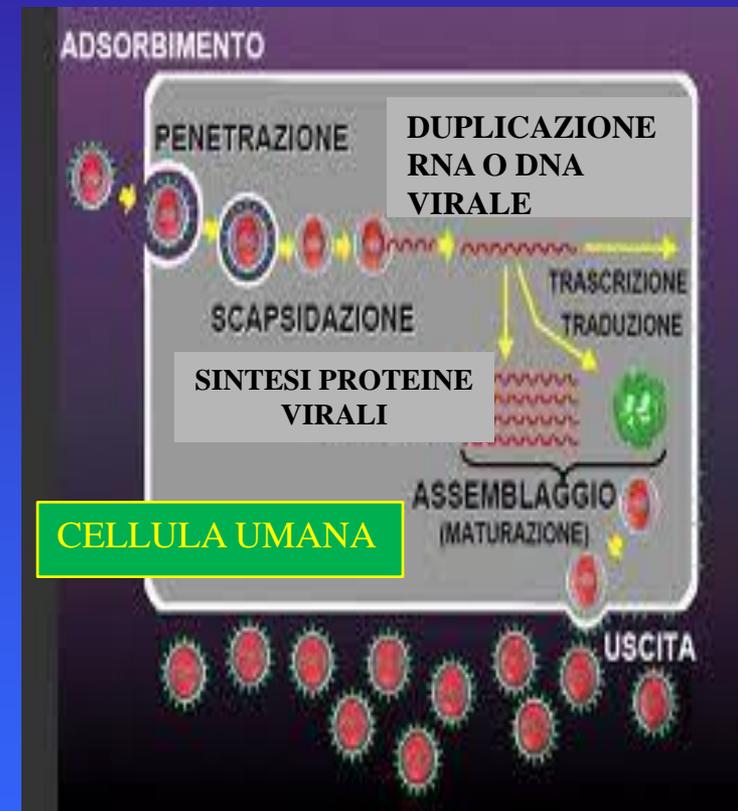
- **Yersinia enterocolitica** (G-, aerobio facoltativo, cresce a bassa temper.): latte, gelati, carni suine, acqua e terreno; diarrea (occasionalmente sanguinolenta), febbre e dolori addominali, anche forme croniche caratterizzate solo da dolori addominali, specie in sede destra (forme simil-appendicolari).



i Virus



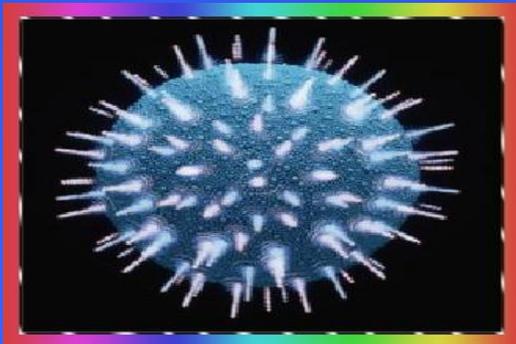
- Complessi Macromolecolari non visibili al microscopio ottico ma a quello elettronico.
- Parassiti intracellulari obbligati: nutrizione e riproduzione.
- Mutazione involucro proteico → infezione favorevole → **no risposta immune**
- DNA o RNA



Malattie di origine virale trasmesse con gli alimenti

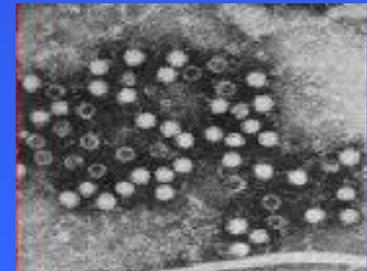
Epatite A (Picornavirus, RNA)

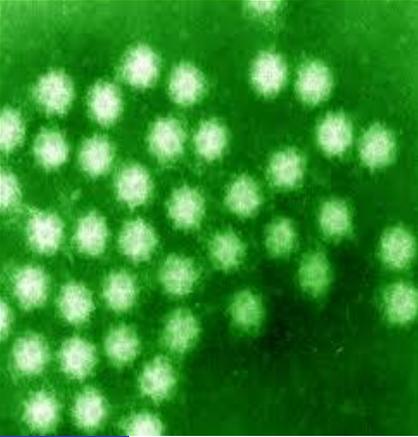
- È a trasmissione orofecale
- 15-50 gg di incubazione con febbre, nausea, malessere, ittero
- Alimenti : acqua, cibi crudi (verdure, mitili e altri molluschi), latte crudo, ecc.
- Il vaccino offre una copertura dell'86%



Epatite E (Calicivirus, RNA)

- ◆ È a trasmissione orofecale
- ◆ circa 40 gg di incubazione con febbre, nausea, malessere, ittero (simile ad Ep. A)
- ◆ Alimenti : **acqua**, verdure, mitili e altri molluschi, latte crudo, ecc.
- ◆ In Italia raro
- ◆ Non esiste vaccino autorizzato





Calicivirus

Virus privi di envelope ad RNA
Norovirus e Sapovirus

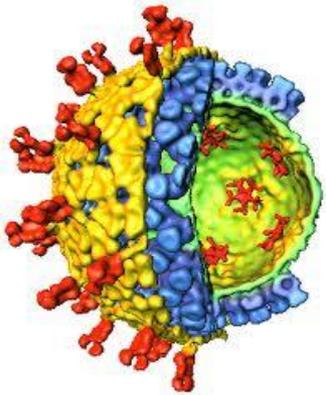
Principale causa di gastroenterite nei paesi industrializzati.
Epidemie coinvolgenti **tutte le età.**, soprattutto in comunità numerose (asili, scuole, ospedali, ecc.).

Incubazione: 24-48 h

Sintomi: diarrea, crampi addominali, vomito, nausea, dolori muscolari, che si concludono nel giro di 2-3 giorni.

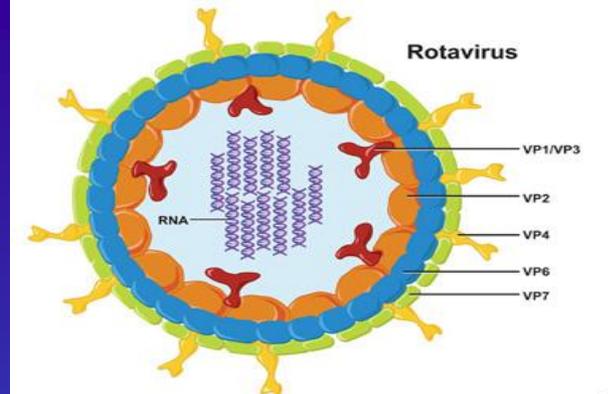
Trasmissione: oro-fecale da persona a persona; acqua e cibo (molluschi, ecc.); un cuoco o un operatore infetto che lavori in cucina può facilmente contaminare il cibo che tocca. No vaccini.

Istituto Superiore di Sanità, Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, 2011



Rotavirus

Virus a RNA con doppio capside



Altamente diffuso in tutto il mondo. Causa comune di gastroenterite fra **neonati e bimbi <5 anni**.

Habitat: diffuso e stabile nell'ambiente

Trasmissione: oro-fecale, acqua, cibo contaminato. Asili nido, mense ristorazione collettiva attraverso mani contaminate di operatori infetti.

Incubazione, sintomi e durata: La malattia ha un periodo di incubazione di circa due giorni, dopo i quali insorgono febbre, disturbi gastrici, vomito e diarrea acquosa per 3-8 giorni.

Vaccino: disponibile x bambini a partire dalla 6° settim di vita.

Istituto Superiore di Sanità, Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute, 2011

La misteriosa epidemia alimentare
causata da *Escherichia coli* O104:H4
che ha sconvolto l'Europa

Il batterio “killer” che venne dal nulla

di Roberta Mazzoni



- Focolaio tedesco 2011:3128 casi, 46 decessi;
- Germogli di fieno greco contaminati

Escherichia coli

Bacillo Gram -, mobile, anaerobio facoltativo



Theod. Escherich
1885

Habitat : intestino di tutti gli esseri umani e di tutti gli animali, fa parte della normale flora intestinale ed è solitamente innocuo.

-Vari ceppi: **agenti eziologici di malattie intestinali e extra-intestinali come infezioni del tratto urinario (in particolare cistiti), meningiti, peritoniti, setticemie, polmoniti**

E. coli patogeni intestinali

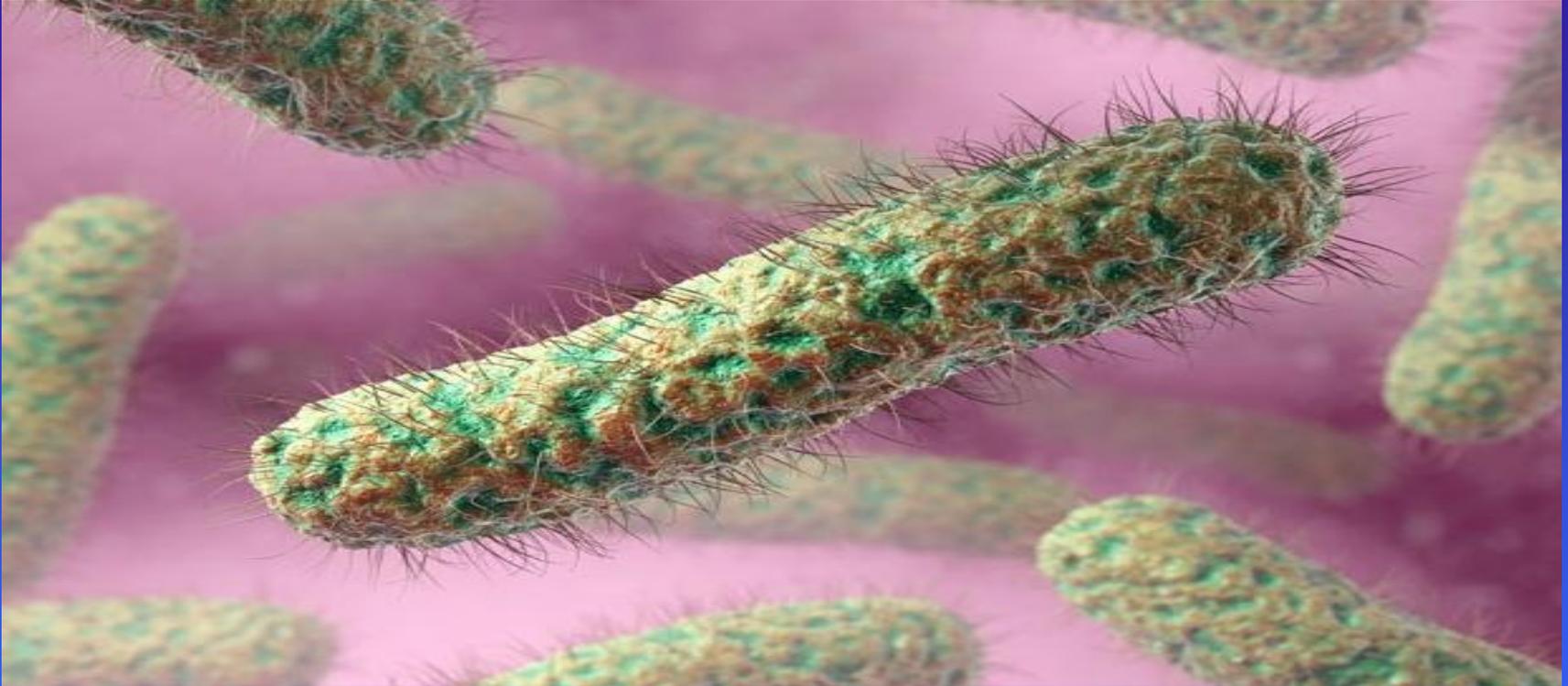
5 sottogruppi:

- EPEC (enteropatogeni)
- ETEC (enterotossici)
- EIEC (enteroinvasivi)
- EHEC (enteroemorragici)
- EAaggEC (enteroaggregativi)

International Commission on Microbiological Specification for food

E.coli STEC* O104:H4

(responsabile focolaio tedesco nel 2011)



- Appartiene al gruppo EHEC (enteroemorragico)
- (O= antigene somatico; H=antigene flagellare)

*STEC: shiga-like toxin producing E. coli; *VTEC: vero cytotoxin producing E. coli

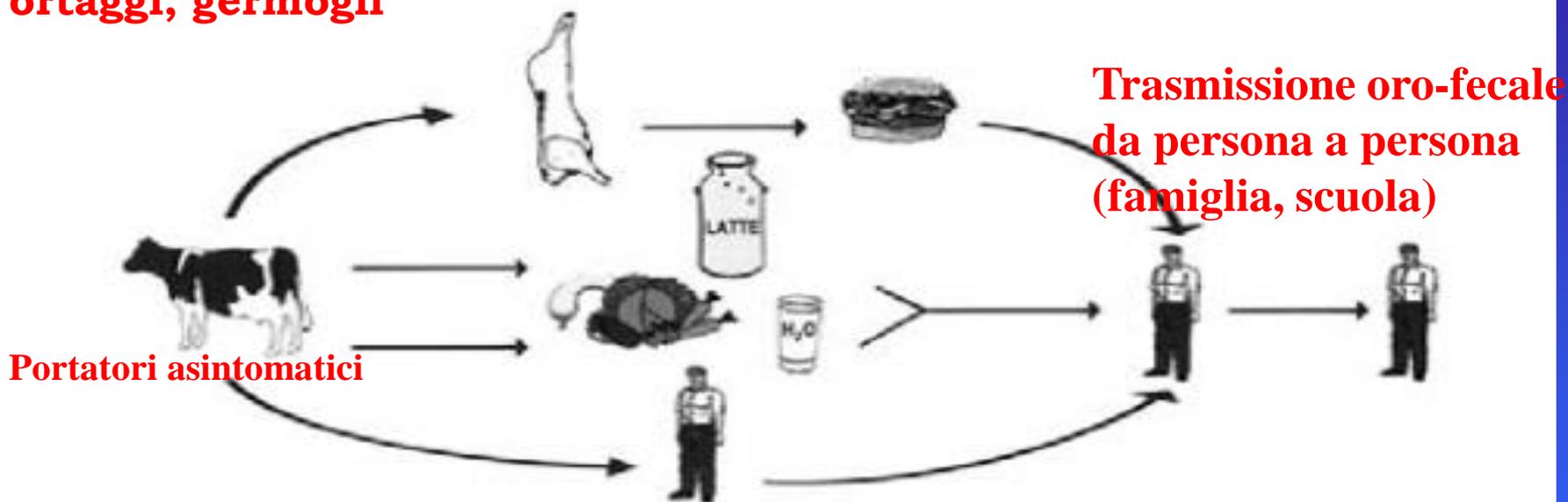
da Technical Report ECDC and EFSA, June 2011

E. Coli STEC O104:H4 (gruppo EHEC)

Come ci si infetta?

Infezione umana

Carne cruda o poco cotta, latte e derivati non pastorizzati, frutta, ortaggi, germogli



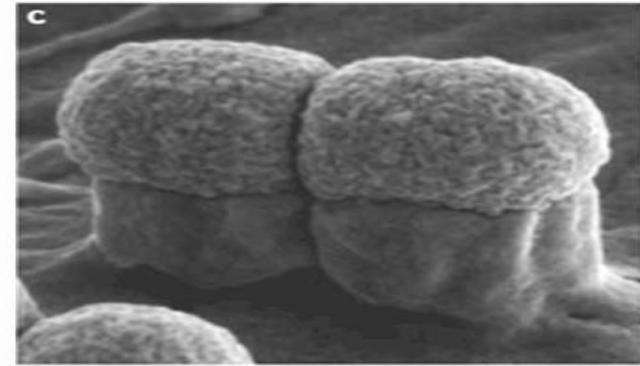
Altri vettori: acqua o suolo contaminati, reflui zootecnici per pratiche di fertilizzazione

- crescita ottimale tra 7 e 50°C, optimum a 37°C
- Termosensibili, facilmente uccisi da cottura a 70°C

da Technical Report ECDC and EFSA, June 2011

E.coli STEC* O104:H4

responsabile focolaio tedesco nel 2011



Microscopio elettronico a scansione. L'immagine mostra due batteri Escherichia Coli, che, tramite appositi peduncoli, stanno infettando la parete intestinale. Adapted by permission from Macmillan Publishers Ltd: NATURE REVIEWS MICROBIOLOGY, Stevens JM et al. 4(2):91-101, copyright 2006.

- USA: 73.000 casi d'infezione ; circa 600 morti /anno . Circa 50 sierotipi, sierogruppo più “noto” **O157:H7** (**O**= antigene somatico; **H**=antigene flagellare)

-Elevata Virulenza: 1 'ingestione di meno di 100 bacilli può causare la malattia;

-Secernono le tossine **Stx-1** e **Stx-2** →blocco sint. proteica →
distruzione degli enterociti → diminuzione della capacità di assorbimento.

Soluti nel lume dell'intestino → acqua → diarrea molto liquida e sanguinolenta.

da **Technical Report ECDC and EFSA, June 2011**

E. coli STEC O104:H4 (gruppo EHEC)

Distruzione epitelio intestinale → tossina Stx-2 in circolo → cellule renali → gravi alterazioni funzionali.

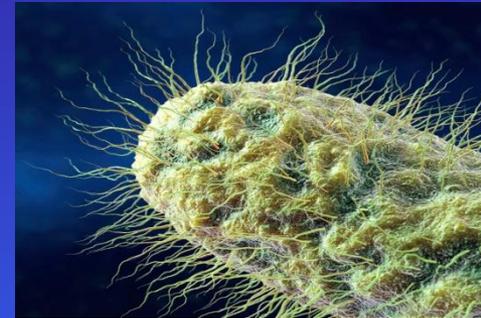
Complicanza grave : Sindrome emolitica-uremico (SEU)

Clinicamente:

Insufficienza renale acuta (può richiedere dialisi)

Trombocitopenia (riduzione n. piastrine)

Anemia emolitica (anormale distruzione GR)



-5-10% dei pazienti infettati sviluppano una SEU

- 25-30% pazienti possono avere complicanze neurologiche

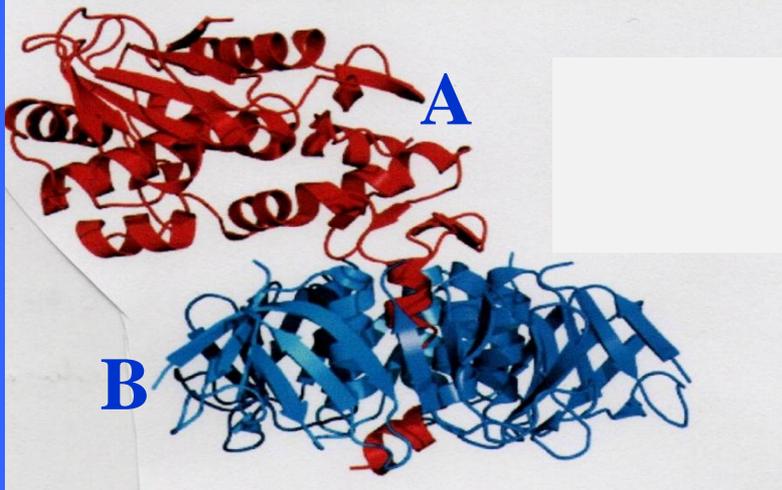
-Esito fatale: nel 3-5% dei casi; stessa % di casi con insufficienza renale cronica

- Tossine Stx1 e 2 → stimolazione produzione citochine TNF- α e interleuchina-6
→ esaltazione quadro infiammatorio.

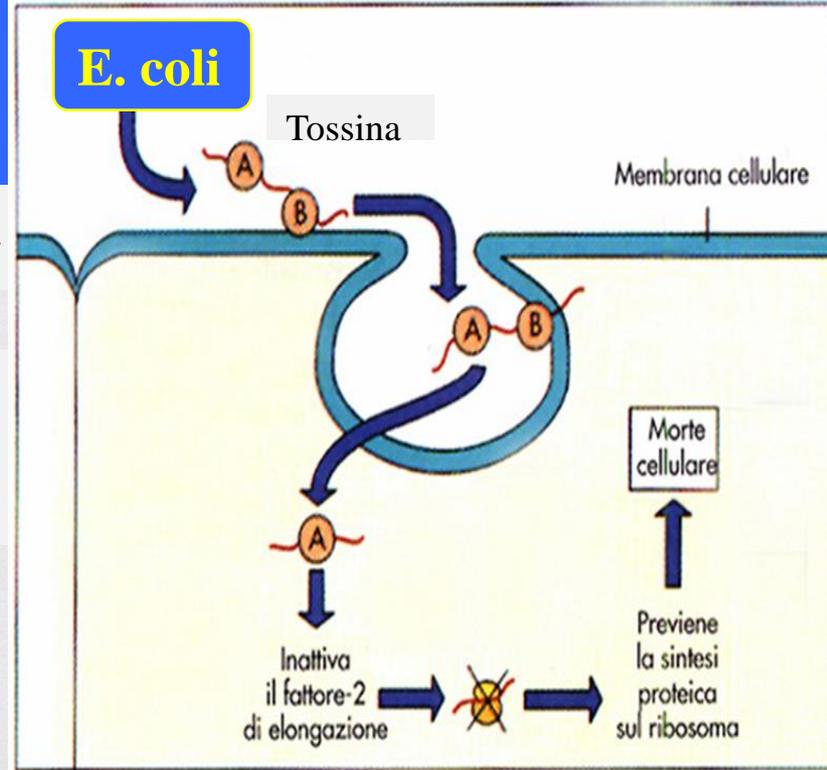
E. coli O104:H4

la tossina "killer"

Diagramma della tossina Shiga tipo 2



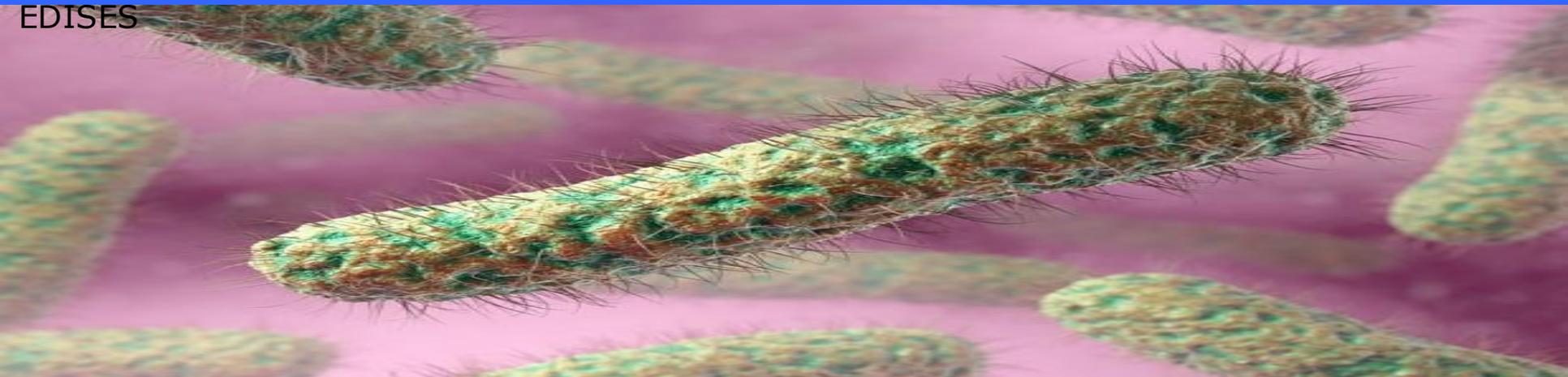
A Inibizione della sintesi proteica



da P.R. Murray, K.S. Rosenthal, G.S. Kobayashi, M.A. Pfaller

Microbiologia

EDISES



E.coli STEC O104:H4

responsabile focolaio tedesco nel 2011



un mix di geni potenzialmente letali



tossina Shiga 2



geni di virulenza gr. EAggEC

multi-resistenza a numerose classi di antibiotici.

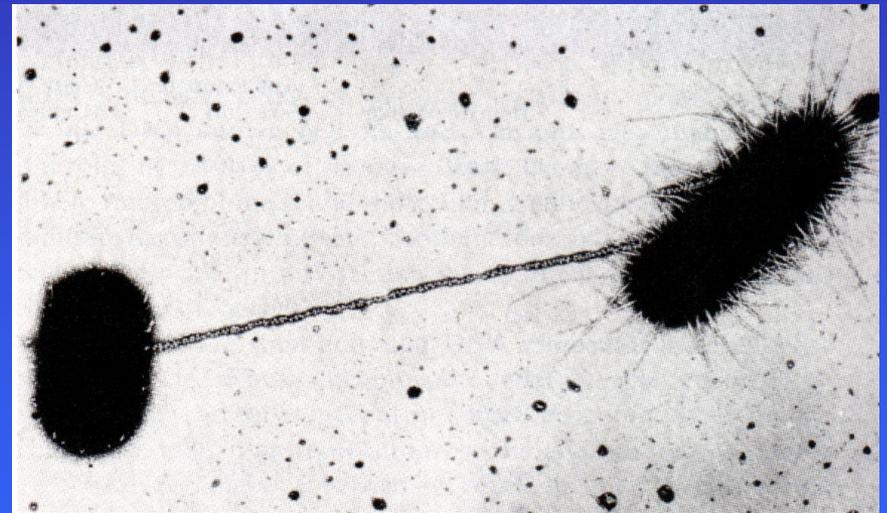
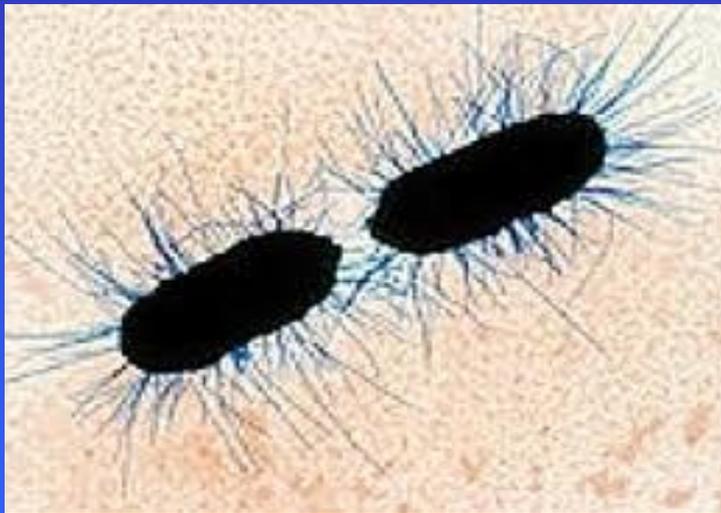
Geni gruppo EAggEC: produzione di muco → biofilm → protezione batteri per isolamento (da anticorpi, fagociti, antibiotici).

E.coli STEC O104:H4

(responsabile focolaio tedesco nel 2011)

Riscontrata elevata capacità di acquisire geni da altri enterobatteri (*Salmonella spp*, *Shigella spp.*, ecc.) sia da altri *E.coli*

Meccanismi di trasferimento genico extracromosomiale (plasmidi)



Coniugazione batterica

Meccanismo simile al trasferimento di resistenza agli antibiotici (90% dei casi); idem per E. coli indiani super-resistenti con enzimi NDM-1 (Bologna dic. 2011; [Antimicrob Agents Chemother.](#) 2011;55(6):2986-8.)

Prossima lezione 24 gennaio

Infezioni alimentari : come ci si difende, armi per la prevenzione e la cura

Come si difende l'intestino umano (e come rispondono gli aggressori)

-Che cosa si può fare : azione preventive e curative

-Come nascono i batteri Killer? Si può contribuire a prevenire la loro selezione?



GRAZIE PER L'ATTENZIONE