

CORSO DI SCIENZE DELLA NUTRIZIONE UMANA

UNIVERSITA' DI TOR VERGATA

A.A. 2008/09

PERICOLI MICROBIOLOGICI: Virus Enterici trasmessi con gli alimenti

Simona Di Pasquale

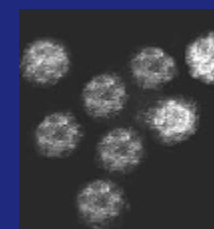
Roma 5 febbraio 2009



Pericoli microbiologici



I virus a differenza dei batteri non si moltiplicano né producono tossine negli alimenti ma possono essere semplicemente veicolati da questi nel momento dell'ingestione





Substrato attivo per lo sviluppo di BATTERI

Veicolo di patogeni

(VIRUS)



Tossinfezioni Alimentari

Saprofiti



Deterioramento

Patogeni



Tossinfezioni Alimentari

COSA SONO LE TOSSINFEZIONI ALIMENTARI?



Manifestazioni patologiche fino a vere e proprie malattie, in genere a carattere gastroenterico acuto, alla cui origine vi è il consumo di cibi contaminati da microrganismi patogeni e/o loro metaboliti tossici.

(Crampi addominali, diarrea, vomito, febbre, brividi, malessere, nausea)

Le tossinfezioni alimentari si possono classificare:

- **Infezioni** (*batteri e virus patogeni vitali ingeriti con gli alimenti contaminati*)
- **Intossicazioni** (*tossine elaborate negli alimenti dagli stessi microrganismi*)

Le due condizioni possono coesistere insieme dando origine ad una vera e propria sindrome **tossico-infettiva**

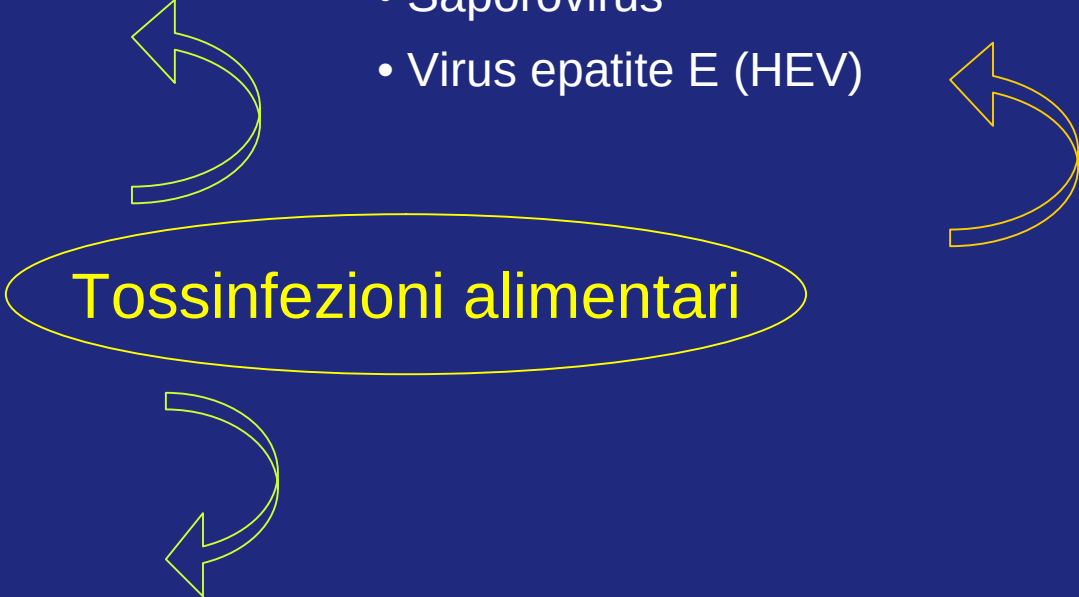
Infezioni batteriche da

- Salmonella
- *Listeria monocytogenes*
- *Escherichia coli*
- Campylobacter

Infezioni virali da

- Virus dell'epatite A (HAV)
- Norovirus
- Saporovirus
- Virus epatite E (HEV)

Tossinfezioni alimentari



Intossicazione batteriche

- *Bacillus cereus*
- *Clostridium perfringens*
- *Staphylococcus aureus*
- *Clostridium botulinum* (Botulismo)
- *Vibrio paraemolyticus*

VIRUS ENTERICI

- 120 differenti specie
- I virus si presentano come particelle inerti sferiche con diametro che variano: da 25-35 nm (Picornavirus-Epatite A, e Calicivirus-Norovirus) a 75 nm (Rotavirus)
- I virus presentano una superficie esterna costituita da un rivestimento che protegge il filamento di RNA.
- I virus trasmessi con gli alimenti contengono una singola catena di RNA, mentre per virus enterici con DNA non è stata provata la trasmissione attraverso alimenti e acqua.
- Studi riferiscono che dosi minime, fino ad una singola unità virale infettante le colture cellulari, hanno prodotto infezione per via orale.

Classificazione dei Virus Enterici

(trasmessi con gli alimenti e le acque)

- Virus che provocano gastroenteriti:

Calicivirus enterici umani i Norovirus (NoV) e i Saporovirus (SaV);
Rotavirus,
Adenovirus tipo 40 e 41,

- Virus dell'epatite a trasmissione oro-fecale:

Virus dell'epatite A (HAV)
Virus dell'epatite E (HEV);

- Virus che replicano nell'intestino umano ma provocano patologie in altri organi, quali il sistema nervoso centrale o il fegato

Enterovirus

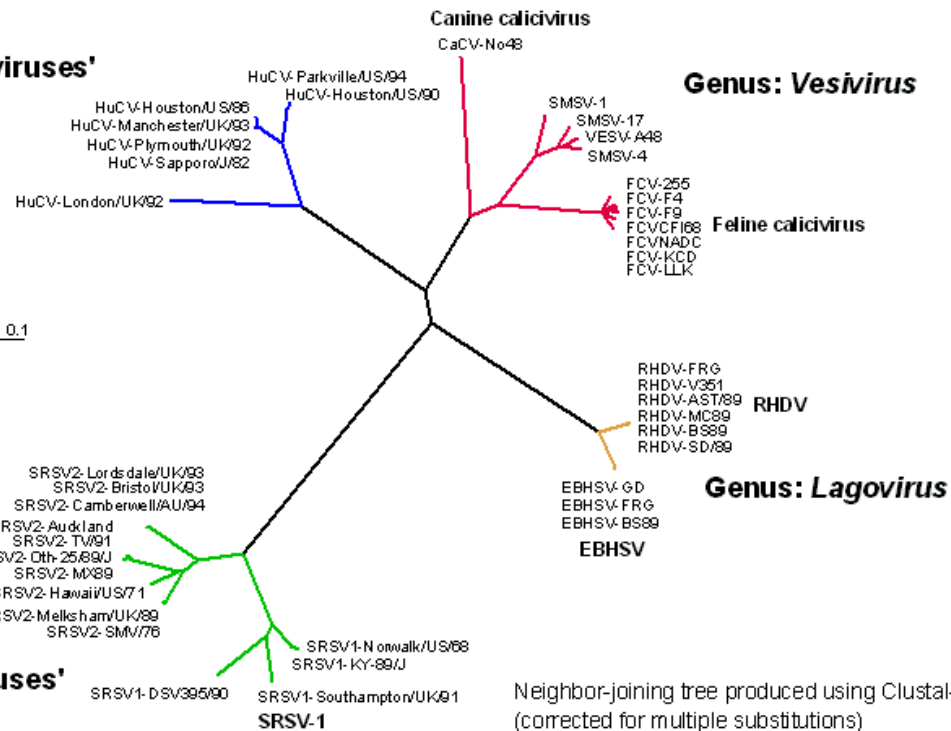
Calicivirus

The relationship between caliciviruses capsid proteins

N.J. Knowles, 25 May 1998

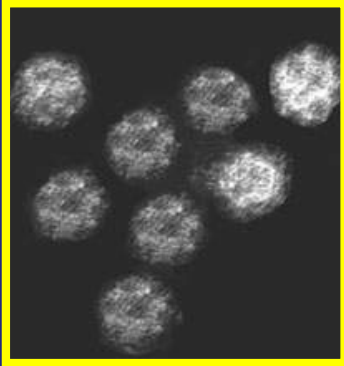
Genus:

'Sapporo-like viruses'

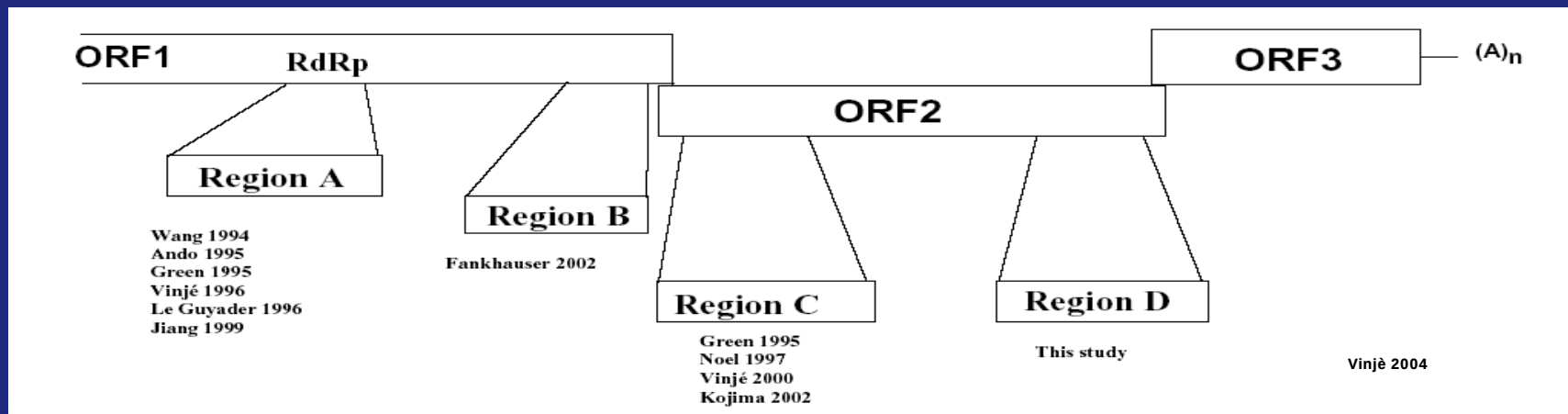


Neighbor-joining tree produced using Clustal-X
(corrected for multiple substitutions)

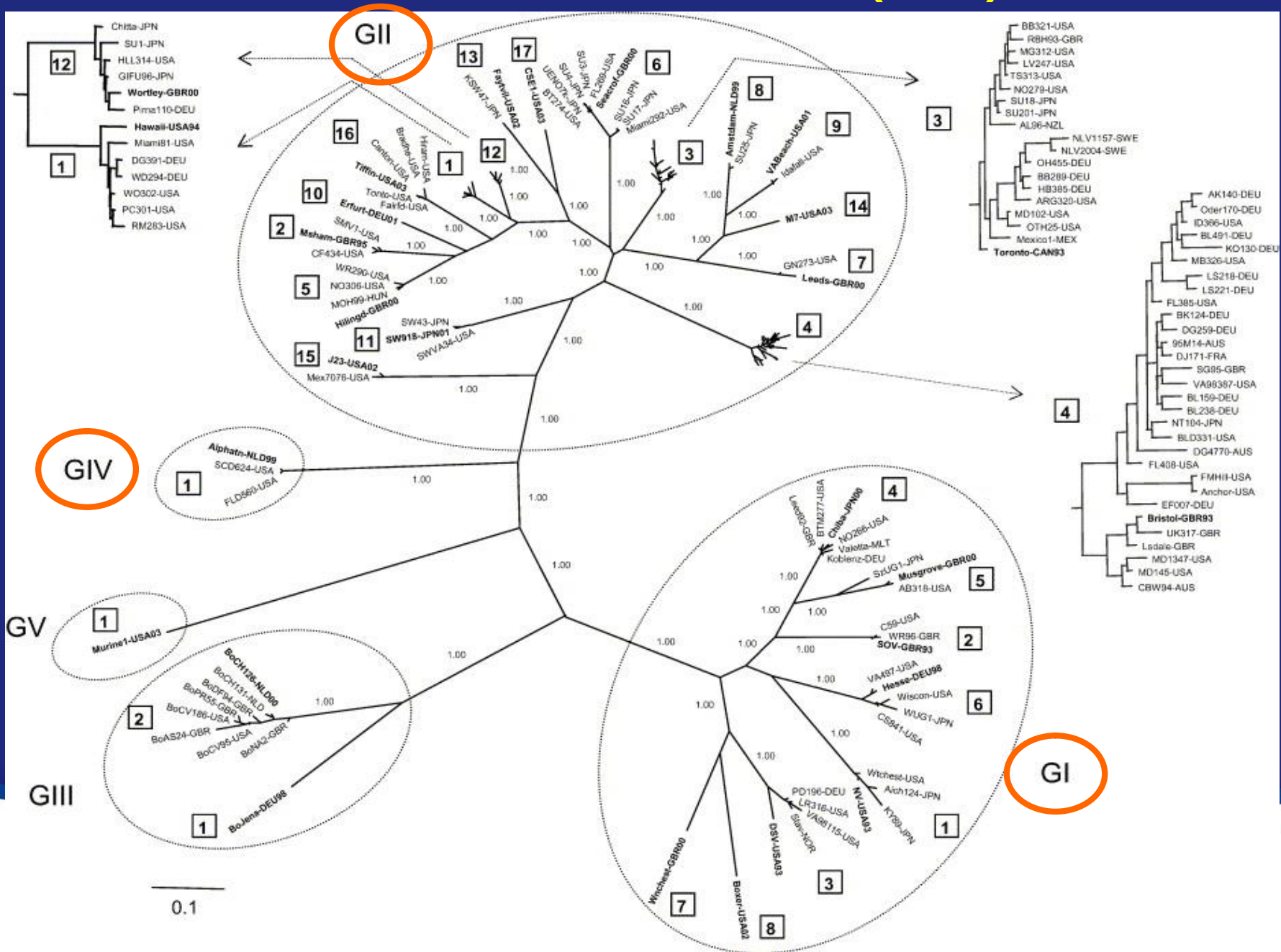
Norovirus (prima Norwalklike-viruses)



- Famiglia: Caliciviridae
- Dimensioni: 25-35 nm
- Presenza del capside
- Singolo filamento di RNA
- Causano malattia in persone di tutte le età



Classificazione Norovirus (2006)



Epidemiologia dei Norovirus

Sorgente

- L'uomo

Diffusione

Incidenza delle malattie trasmesse da Norovirus (1992-1999)

- USA
 - 23.000.000 malattie gastroenteriche/anno
 - 50% dovute a norovirus
- Paesi Bassi
 - 80% delle malattie gastroenteriche
 - 50% nei reparti di neonatologia
- Inghilterra e Galles
 - 27% delle malattie gastroenteriche
- Finlandia
 - 56% delle epidemie alimentari



Cenni clinici

- La malattia è considerata essere autolimitante
- Infezione : interessa la mucosa intestinale
- Periodo di incubazione: 1-3 giorni
- Sintomi: febbre, vomito, diarrea e nausea.
 - Sono più lievi nei bambini, a differenza delle altre gastroenteriti virali
- Escrezione: con le feci e il vomito. La presenza dei virus nelle feci è riscontrabile dopo 15 ore dall'esposizione e può prolungarsi per 7-14 giorni.
- La loro risoluzione si verifica generalmente entro 2-3 giorni
 - In uno studio epidemiologico condotto in Olanda > 20% delle persone che aveva avuto una malattia riportava sintomi anche dopo due settimane (Rockx, 2002)



Modalità di trasmissione

- Aerosol, vomito (20-30 milioni di particelle virali)
- Oro-fecale
- Alimenti: molluschi consumati crudi o poco cotti, vegetali e frutti di piante a basso fusto (lamponi “berries”), acqua,
- Elevata infettività <10 particelle virali

•Diagnosi

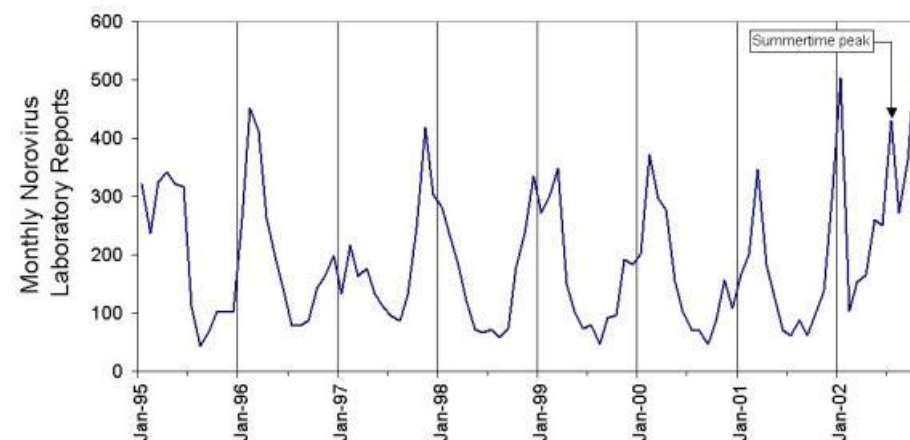
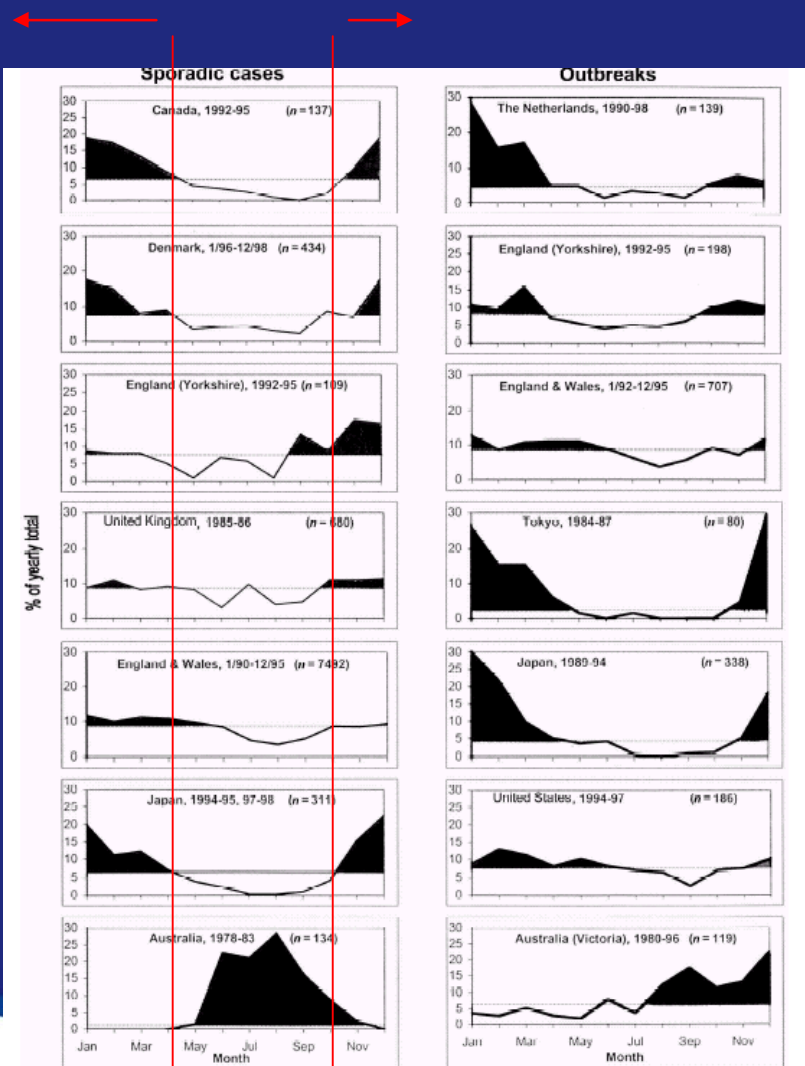
ELISA, PCR, Microscopia Elettronica.

•Immunità

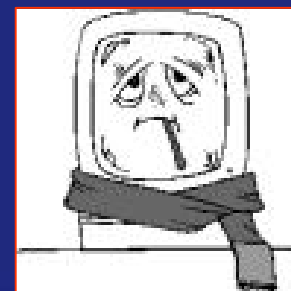
Di breve durata e specifica.



Stagionalità dei casi di NoV



Lopman BMC Public Health. 2003 Mar 24;3(1):13.

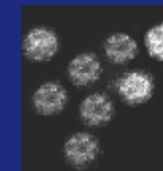


Mounts et al J Infect Dis. 2000 May;181 Suppl 2:S284-7

Episodi tossinfettivi da Norovirus trasmessi dai molluschi

- 1977 Massachusetts (USA) 83 casi molluschi cotti al forno (Snow Mountain agents)
- 1978 Sidney (Australia) 2000 casi (Norwalk virus)
- 1985-86 UK sei diversi episodi epidemici associati al consumo di molluschi (SRSV)
- 1993 Luisiana (USA) 180 casi ostriche crude e stufate.

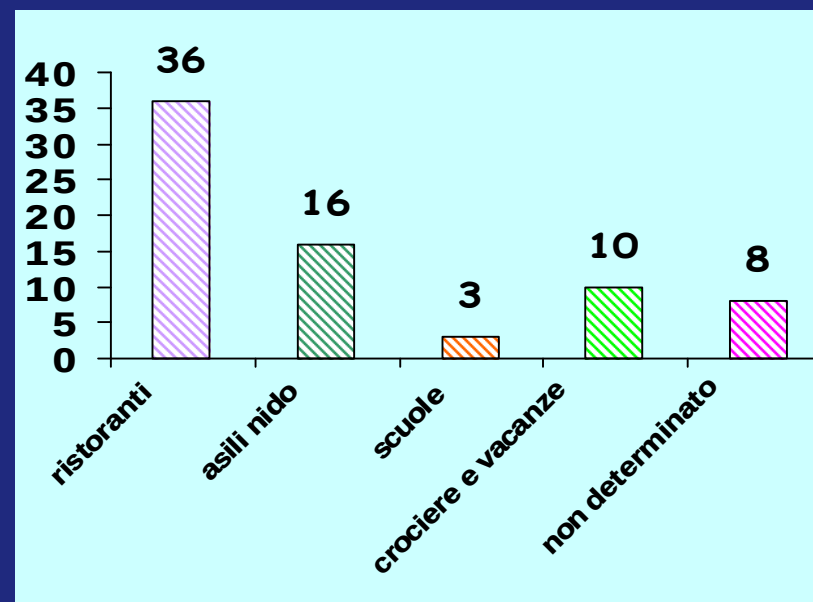
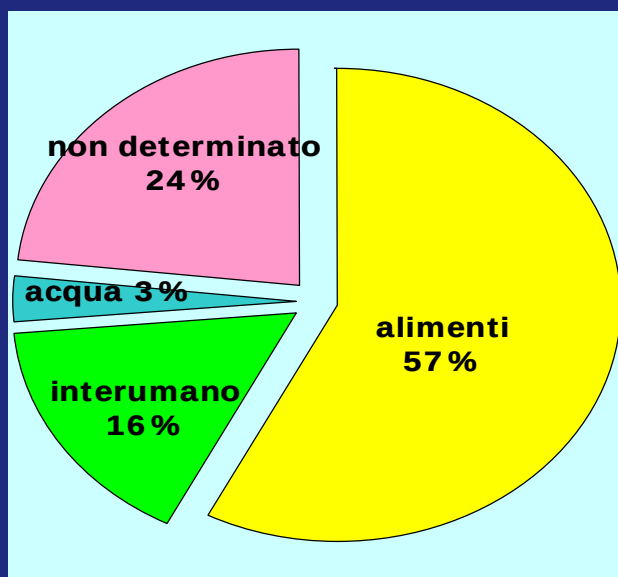
Episodi tossinfettivi da Norovirus trasmessi dai vegetali



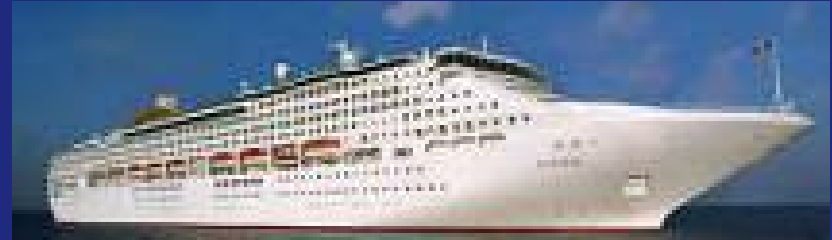
- Nel Regno Unito il 15,7 % di tutti di infezioni legate al consumo di vegetali e frutta sono dovute alla contaminazione da norovirus.
- Nell'estate 2005 in Danimarca sono stati notificati più di 1100 casi gastroenterici dovuti al consumo di una fornitura di lamponi contaminati con genotipi diversi di norovirus.
- Nei mesi di giugno e agosto del 2006 si sono verificati in Svezia 4 episodi di tossinfezione alimentare .
 - Il 23 giugno un gruppo di 15 persone ha consumato nel corso di una festa privata un dolce a base di crema e lamponi. Tra il giorno successivo e quello seguente, 12 partecipanti alla festa hanno manifestato sintomi gastroenterici. Gli esami effettuati sui campioni di feci di 2 pazienti, hanno evidenziato la presenza di Norovirus mediante la PCR.
 - Ai primi di agosto a seguito del consumo di un cheesecake con lamponi nel corso di un altro incontro familiare, 10 persone si sono ammalate con una sintomatologia riferibile a Norovirus. La segnalazione tardiva della tossinfezione non ha consentito il prelievo di campioni ma durante le indagini è emerso che i lamponi utilizzati per il cheesecake erano della stessa marca di quelli trovati nell'episodio del mese di giugno.
 - Altre 2 tossinfezioni si sono verificate tra il 24 ed il 25 agosto: la prima ha coinvolto 12 bambini a seguito del consumo di una bevanda a base di lamponi; la seconda 9 persone che avevano consumato un dolce ai lamponi.

In tutti e quattro gli episodi, la marca dei lamponi è risultata essere quella di uno stesso distributore svedese che importa il prodotto congelato dalla Cina

CDC risultati relativi a 232 episodi di tossinfezioni nel periodo
Luglio 1997 – Giugno 2000



Norovirus associati con le crociere



Luglio- Novembre 2002

- epidemie a bordo di navi da crociera della stessa compagnia

Ottobre 2003

- epidemia a bordo di una nave da crociera nel Mediterraneo

Gennaio 2005

- epidemia a bordo di una nave da crociera nei Caraibi
- epidemia a bordo di una nave da crociera in Florida

La Crociera degli appestati (Novembre 2003)

la Repubblica.it

(2 novembre 2003)

Una nave con 450 turisti con un morbo intestinale respinta da tre porti. Passeggeri confinati per evitare al virus di diffondersi

La crociera degli appestati

dal nostro corrispondente ENRICO FRANCESCHINI

LONDRA - Lo slogan era un classico: "Farete una vacanza indimenticabile". Nessuno potrà dire, tra i passeggeri dell'Aurora, che fosse esagerato: non scorderanno per un pezzo la crociera partita il 20 ottobre da Southampton, nel sud dell'Inghilterra, per due settimane di grand tour del Mediterraneo. E non la scorderà neppure la P proprietaria della nave, che sarà probabilmente costretta a pagarne il conto. Ribattezzata dai tabloid "la nave degli appestati", l'Aurora sta tornando mestamente a casa con 450 persone rinchiusi in cabina, vittime di un misterioso virus intestinale: abbastanza



La nave da crociera

la Repubblica.it

(3 novembre 2003)

La nave con a bordo centinaia di malati per 12 ore a Gibilterra la Spagna chiude le frontiere finché non salpa di nuovo

"Crociera degli appestati" sfiorato incidente diplomatico

Nei giorni scorsi i turisti erano scesi a Venezia e Taormina. Per le autorità lagunari non c'è "nessun bisogno di isolamento"



LA NAZIONE.it

Vuoi il 4% per 4 mesi?

Hai solo 08 GIORNI

QN

Il Resto del Carlino

La Nazione

II

AGGIORNATO AL
03 Nov 2003 23:27

CERCA

- nei quotidiani
- nel web

ARCHIVIO

Archivio arretrati
Edizione nazionale
Edizione locale

CANALI TEMATICI

Animalieanimali
Borse
Cinema
Ecataloghi
Economia
Games

INCUBO IN CROCIERA

La nave degli appestati lascia Gibilterra

GIBILTERRA, 3 NOVEMBRE 2003 - L'Aurora, dopo 12 ore di sosta al Molo Nord di Gibilterra, è ripartita per Southampton, il porto da cui era partita il 20 ottobre scorso. I 50 passeggeri ancora affetti da gastroenterite, non sono stati autorizzati a sbarcare: per loro dunque prosegue quella che uno di loro ha definito una «crociera infernale».

La sosta nel territorio britannico della lussuosa nave ha creato un furibondo **incidente diplomatico**. La Spagna infatti, come «misura precauzionale», ha deciso di chiudere i confini

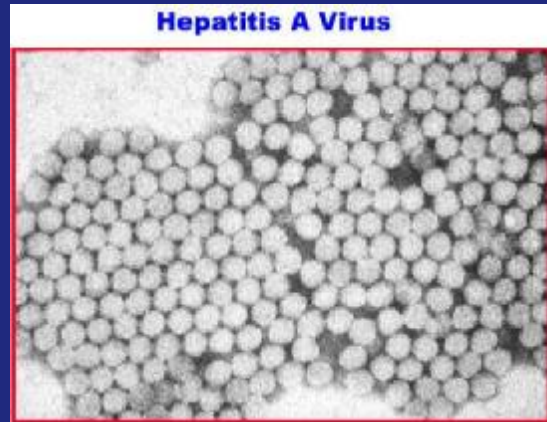
Rifiutata anche dalla Spagna la nave degli "appestati"

■ **Ansa:** Il governo spagnolo ha deciso oggi la chiusura della sua frontiera con Gibilterra, pochi minuti prima dell'arrivo in porto dell'Aurora, la nave da crociera britannica con a bordo oltre 550 passeggeri affetti da una forma di gastroenterite virale, il cosiddetto virus Norwalk [03/11/03]

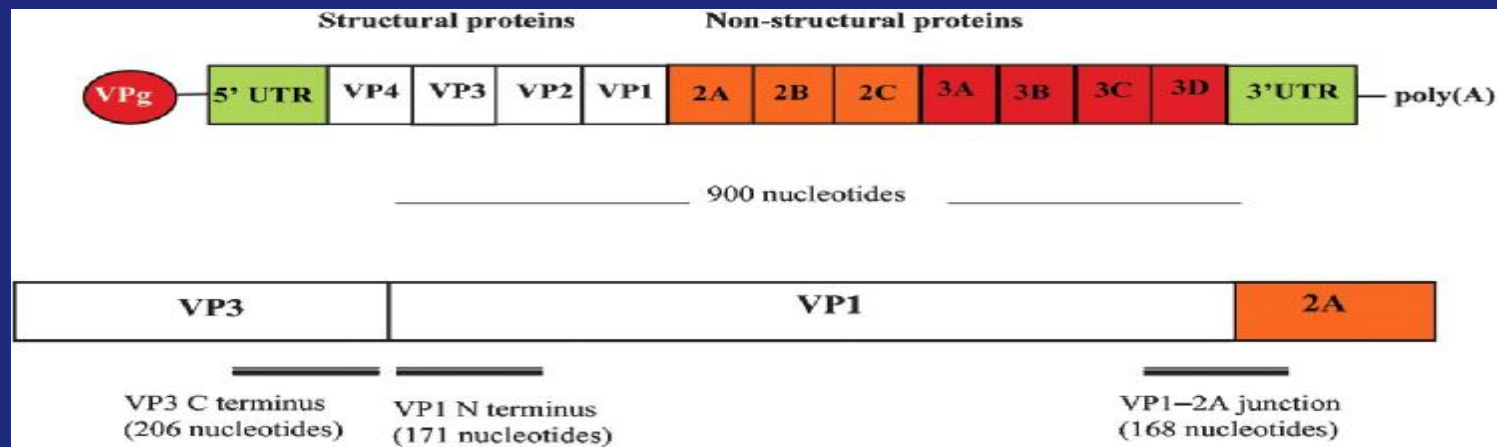
Ragioni per cui i Norovirus sono associati alle navi da crociera

- I focolai epidemici vengono individuati e denunciati più rapidamente su una nave da crociera che sulla terraferma.
- La vicinanza degli alloggi potrebbe accrescere le occasioni di contatto di gruppo.
- L'arrivo di altri passeggeri potrebbe causare il contagio di altri passeggeri e membri dell'equipaggio

Virus dell'Epatite A

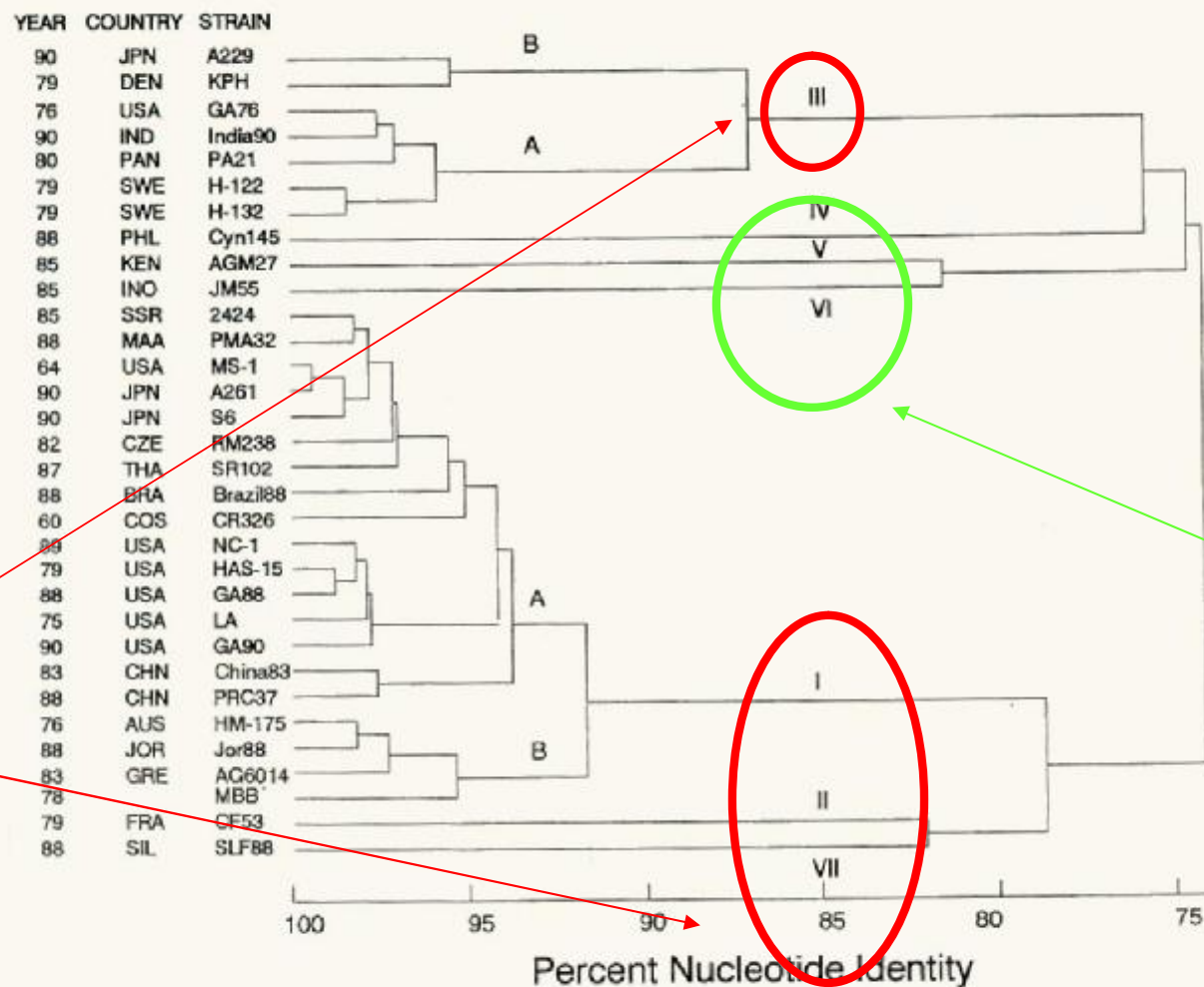


- Famiglia: Picornaviridae
- Genere: Hepatovirus
- Dimensioni: 27-32 nm
- Presenza del capside
- Singolo filamento di RNA



Classificazione del virus dell'Epatite A

Genotipi



Ceppi
umani

Ceppi isolati
da scimmie

...ancora

La variabilità notata a livello nucleotidico non si riflette però in un equivalente grado di variazione a livello aminoacidico. Tale basso livello di diversità antigenica comporta che, attualmente, tutti i virus di HAV appartengono allo stesso sierotipo, e che l'immunità acquisita a seguito di un'infezione, anche asintomatica, perdura per tutta la vita verso tutti i diversi genotipi umani.

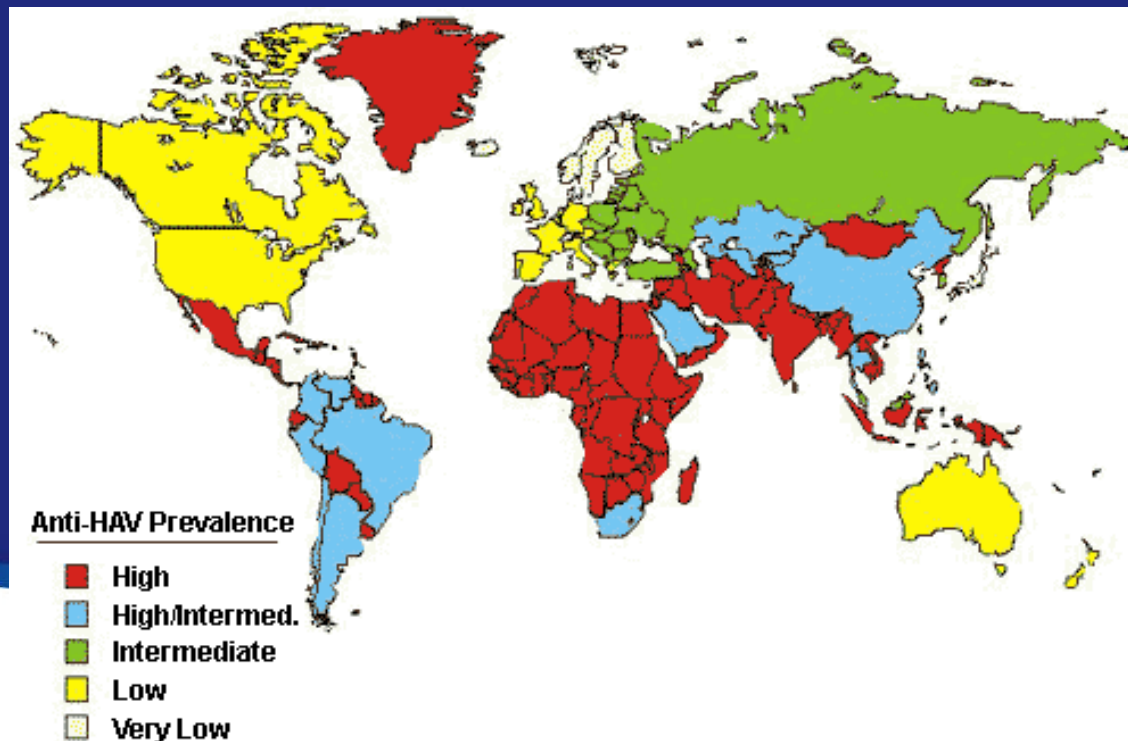
Epidemiologia dell'HAV

Sorgente

- L'uomo

Diffusione

- Malattia diffusa in tutto il mondo
- Malattia correlata alle condizioni socio-economiche, alle abitudini alimentari ed igieniche, la densità di popolazione



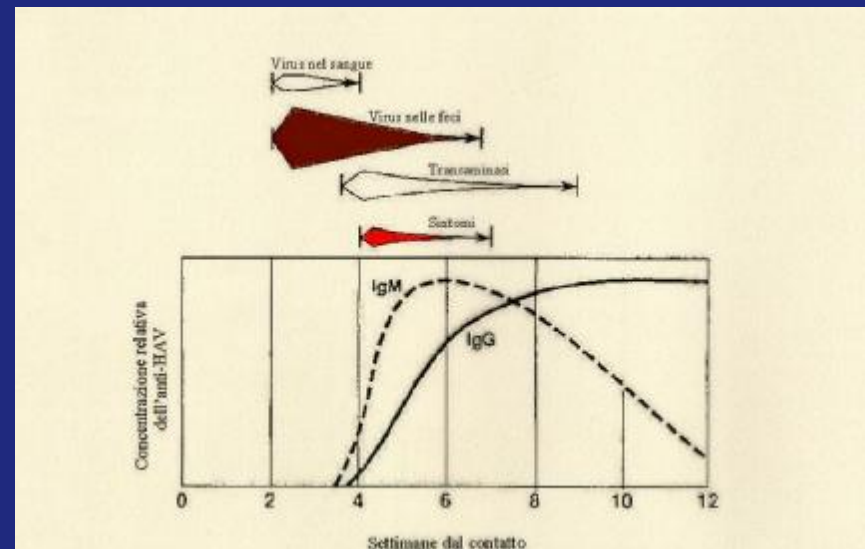
Cenni clinici

- Infezione : Dall'intestino al fegato
- Periodo di incubazione è variabile tra 15-50 giorni (con una media di 30gg)
- Sintomi: anoressia, nausea, vomito, febbre, diarrea, dolori addominali, ittero accompagnato da urine color marsala.
- Malattia: dovuta alla distruzione delle cellule epatiche infettate. Può essere inapparente in giovane età. La risoluzione si verifica generalmente entro 1-2 settimane
- Convaescenza prolungata
- Letalità molto bassa

<14 anni <0.1%

15-39 0.3%

>40 anni 2.1%



•Diagnosi

Ig M nel siero

•Immunità

Permanente

Modalità di trasmissione

- Oro-fecale
- Alimenti: molluschi, vegetali, acqua

Sistema Epidemiologico Integrato dell'Epatite Virale Acuta (SEIEVA)

Gruppo di collaborazione partecipanti al SEIEVA*: ISS, Università, ASL, Assessorati alla Sanità

Lo scopo principale del SEIEVA è di promuovere a livello locale e nazionale l'indagine ed il controllo sull'Epatite Virale Acuta (EVA)

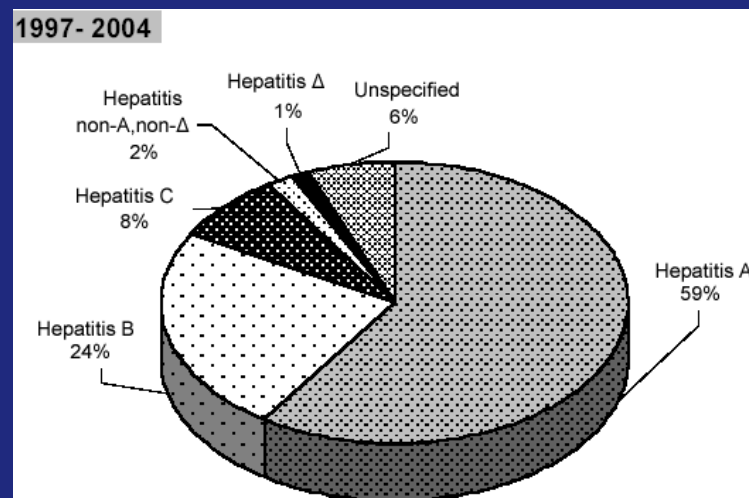


Figure 3. Distribution of notified cases by hepatitis type
SEIEVA 1991-1996 and SEIEVA 1997-2004

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ
Rapporti ISTISAN
06/12



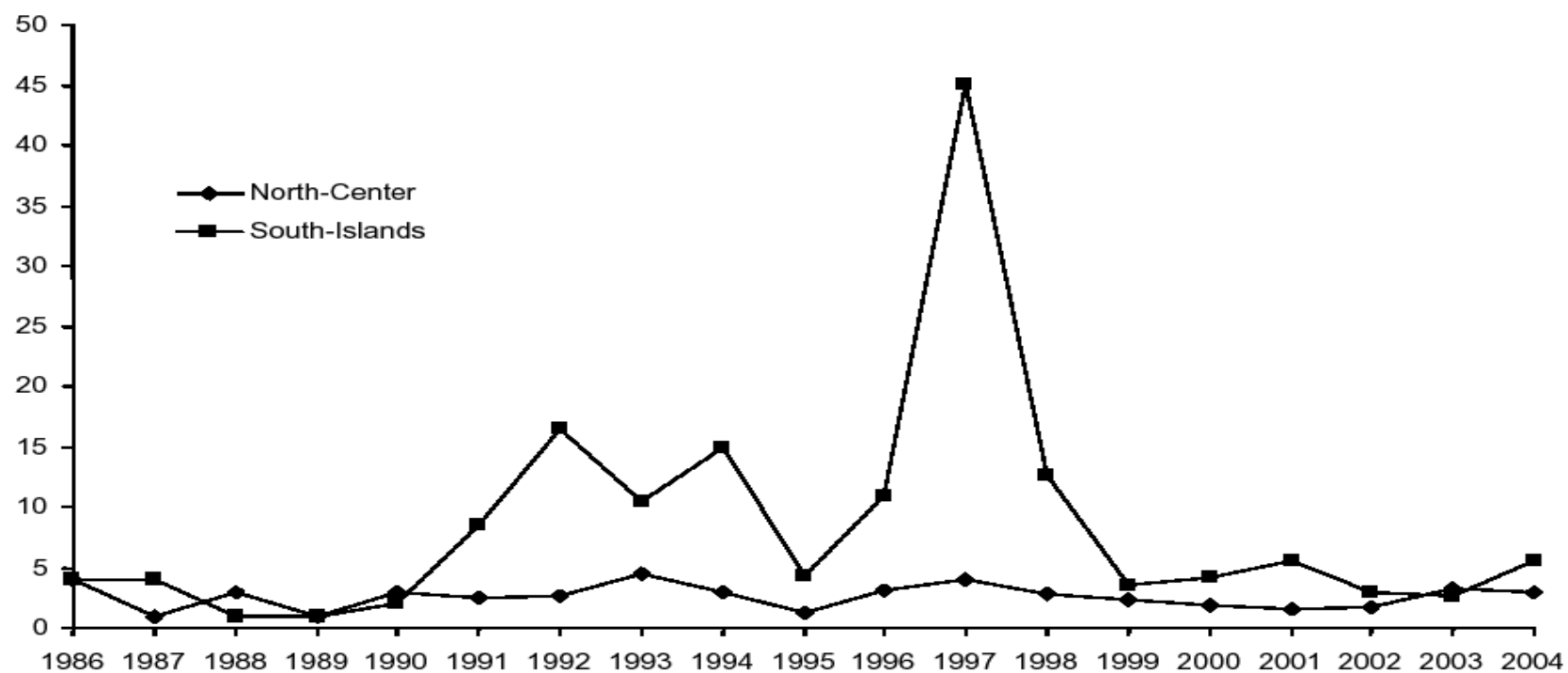


Figure 4. Incidence rates of reported A acute hepatitis cases by geographic area in Italy. SEIEVA 1986-2004

Table 4. Frequency (%) per age groups of not mutually exclusive risk factors reported by hepatitis A cases during the six weeks before disease onset, in Italy. SEIEVA 1997-2004

Risk factors	0-14	15-24	25-39	≥ 40	Total
	<i>(n. 3,287)</i>	<i>(n. 4,468)</i>	<i>(n. 3,815)</i>	<i>(n. 1,082)</i>	<i>(n. 12,350)</i>
Shellfish consumption	57.1	77.2	72.5	60.6	69.2
Contact with a jaundice case	21.2	8.1	8.3	6.9	11.4
Travel to high-medium endemic area	13.5	9.8	23.8	28.7	16.5
Household of day care child	27.5	7.4	12.3	6.6	14.0
Intravenous drug use (last six months)	0.0	1.1	3.3	1.1	1.5

ISSN 1123-3117

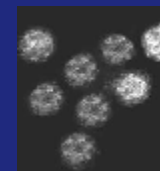
Rapporti ISTISAN
06/12



Casi di Epatite A trasmessi con i molluschi

Anno	N° di casi	Luogo dell'epidemia	Alimento implicato	Sospetta causa
1973	278	Texas, Georgia	Ostriche	Acque di scarico non trattate
1981	132	UK	Noci di mare	Acque di scarico
1988	61	5 Stati/USA	Ostriche	Raccolta in acque non approvate
1988	293.000 9 morti	Cina	Molluschi di acqua dolce	Raccolta nel fiume dopo piogge
1996-1997	11.000	Puglia	Cozze e vongole	Rinfresco?
1997	444	Australia	Ostriche	Acque non trattate
1999	184	Spagna	Vongole peruviane	Non conosciuto
2004	800	Campania	Vongole e tarufi	Rinfresco?

Casi di Epatite A trasmessi con i vegetali



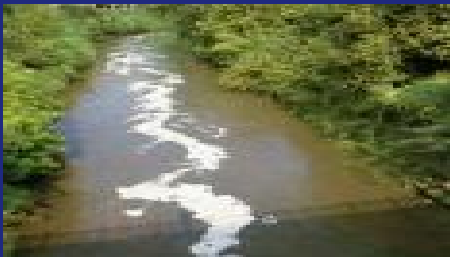
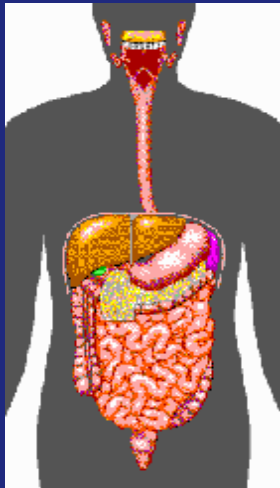
- Negli ultimi mesi del 2003 sono stati riportati diversi casi di epatite A negli Stati della Georgia, Tennessee, Pennsylvania e Nord Carolina che sembravano essere legati all'importazione di cipolle contaminate dal Messico. Nella vasta epidemia sono state coinvolte 555 persone, di cui tre morirono per complicanze.
- Anche le fragole congelate sono state responsabili di tre episodi tossinfettivi da epatite A.
- Inoltre altri prodotti, quali le fragole surgelate, lattuga e mirtilli sono stati associati con epidemie in varie parti del mondo
- Il consumo di lamponi congelati ha causato due episodi di tossinfezione alimentare da epatite A ed due da Norovirus

Alimenti coinvolti nelle Infezioni Virali



ACQUA
CONTAMINATA

MODALITA' DI CONTAMINAZIONE DEI PRODOTTI VEGETALI



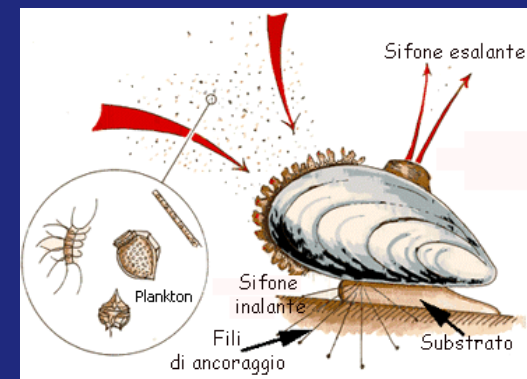
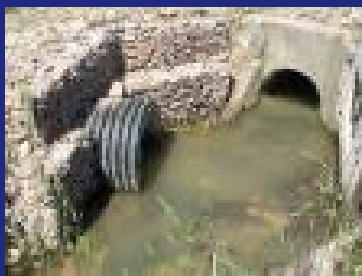
CONTAMINAZIONE PRIMARIA

- Impiego acque reflue o inquinate per l'irrigazione
- Contaminazione delle superfici della pianta durante l'irrigazione o la fertilizzazione
- Contaminazione attraverso le radici?

CONTAMINAZIONE SECONDARIA

- Operatori che non rispettano le norme igieniche, portatori sani
- Acqua utilizzata per la preparazione o il lavaggio degli utensili
- Contatto con altri alimenti

MODALITA' DI CONTAMINAZIONE DEI MOLLUSCHI



Sopravvivono in acqua di mare fino a 130 gg



Resistenza ai trattamenti di bonifica delle acque (clorazione)

Regolamento europeo 853 del 2004 (abroga il D. L.vo 530/92) norme sanitarie per la produzione e la immissione sul mercato dei molluschi bivalvi vivi destinati al consumo umano.

- Distinzione delle zone di produzione dei molluschi (A, B,C);
- Depurazione/stabulazione di tutti i molluschi provenienti da acque classificate non idonee

Il processo di depurazione non è in grado di allontanare i virus enterici

Efficacia della depurazione su molluschi artificialmente contaminati ponendoli a contatto per 1,5 h con acqua marina contenente 2 log TCID₅₀/ml di HAV

Table 1 – Effect of depuration on artificially contaminated mussels immersed for 1.5 h in seawater containing 2 log TCID₅₀ ml⁻¹ HAV

Time (h)	Qualitative detection			Quantitative detection [†] (log TCID ₅₀ ml ⁻¹ ±S.D.‡)
	RT-nested-PCR [*]	Integrated procedure [*]		
		Cell culture [*]	RT-PCR	
0	+	+	+	1.72 ± 0.26
24	+	±	+	<1
48	+	±	+	<1
72	+	±	+	<1
96	+	–	+	n.d.
120	+	–	+	n.d.

^{*} Cell damage:

+ presence of cytopathic effect, disruption of cellular monolayer (death of 90-95% of cells) in all determinations

± presence of cytopathic effect, disruption of cellular monolayer (death of 90-95% of cells) in two out of three determinations

– no cell damage

‡ mean of three determinations ± Standard Deviation

n.d. not determined

^{*} all samples used as control gave negative results

Regolamento europeo CE n.2073/2005 della Commissione del 15 nov 2005 stabilisce i limiti di tollerabilità per i contaminanti biologici nei molluschi (Salmonelle – E.coli)

NON PREVEDE LIMITI PER PRESENZA DI VIRUS ENTERICI

Risultati del monitoraggio effettuato su 237 campioni di molluschi analizzati per *E.coli*, HAV e NoV.

N. campioni	<i>E.coli</i> (MPN/100g)	N. positivi per presenza di HAV	N. positivi per presenza di NoV
169	< 230	0	0
52	< 230	13	29
11	> 230	0	0
2	> 230	2	2
3	> 230	0	3
Totale			
237		15	34



Regolamento CE n. 2073/2005 stabilisce criteri di sicurezza solo per alcune specie batteriche nei prodotti vegetali

- Listeria, Salmonella spp., E.coli

NON PREVEDE LIMITI PER PRESENZA DI VIRUS ENTERICI

Regolamento CE n. 2074/2005 definisce i metodi d'analisi per il rilevamento dei patogeni

NON PREVEDE NESSUN METODO PER RILEVARE I VIRUS ENTERICI



Sopravvivenza dei virus ai trattamenti

- Congelamento: mesi (episodio di Gastroenterite da NV causato da mitili congelati per 15 settimane)
- Cottura dei molluschi:
 - Vapore
 - Forno
 - Umido

7-13 %*

Denaturazione delle proteine del capside
e/o frammentazione dell'RNA

*Proteine e grassi svolgono un azione protettiva sul virus
- Lavaggio domestico dei vegetali

Prove sperimentali dell'inattivazione del virus dell'Epatite A

Trattamento a 60 °C

Tempo (minuti)	Sospensione virale		Contaminazione di omogenato di mollusco con HAV	
	Determinazione Qualitativa*	Determinazione Quantitativa*	Determinazione Qualitativa*	Determinazione Quantitativa*
0	+	5.6 ±0.4	+	5.5±0.1
10	+	<1	+	3.5±0.2
15	+	<1.	+	<1.
20	+	<1	+	<1
25	+	<1	+	<1
30	+	<1	+	<1



*(Log TCID50 ml⁻¹ ± SD)

Trattamento a 80 °C

Tempo (minuti)	Sospensione virale		Contaminazione di omogenato di mollusco con HAV	
	Determinazione Qualitativa*	Determinazione Quantitativa*	Determinazione Qualitativa*	Determinazione Quantitativa*
0	+	5.6 ±0.4	+	5.5±0.1
3	—	N.T.	+	3.5±0.3
6	—	N.T.	+	2.4±0.3
10	—	N.T.	+	1.5±0.2
15	—	N.T.	+	<1

Trattamento a 100 °C

0	+	5.6 ±0.4	+	5.5±0.1
1	—	N.T.	+	2.1±0.2
2	—	N.T.	—	N.T.
5	—	N.T.	—	N.T.



*(Log TCID₅₀ ml⁻¹ ± SD)

Prove sperimentali dell'inattivazione del virus dell'Epatite A

Antipasto di cozze: i mitili sono stati posti in un contenitore e sottoposti a cottura (i campioni sono stati prelevati dopo 3, 6 and 9 min.)

Cozze gratinate: i mitili sono stati aperti e posti in un contenitore. Successivamente venivano ricoperti con un impasto composto da: cipolla aglio pangrattato e burro. I mitili sono stati poi grigliati per 5 minuti.

Sugo di cozze: Olio, aglio, succo di pomodoro sono stati posti in pentola per 15 min., poi sono stati aggiunti i mitili l'origano e il prezzemolo e fatti cuocere per 8 minuti dopo l'ebollizione.



Effetto della cottura su molluschi sperimentalmente contaminati con l'Epatite A

Piatti	Tempo (min)	RT- nested PCR	Determinazione Qualitativa Metodo Integrato		Determinazione Quantitativa (Log TCID50 ml ⁻¹ ± SD)
			Colture cellulari	RT-PCR	Colture Cellulari
Antipasto di mare	0	+	+	+	4.62 ± 0.8
	3	+	+	+	< 1
	6	+	+	+	< 1
	9	+	+	+	< 1
Cotte gratinate	0	+	+	+	4.56 ± 0,8
	5	+	+	+	< 1
Cozze al sugo	0	+	+	+	4.60 ± 0.8
	8	-	N.D.	N.D.	N.D

Temperatura misurata durante la preparazione dell'antipasto di mare

Apertura delle valve	Tempo (min)	Temperatura interna (°C)	Temperatura dell'acqua di cottura(°C)
	3	62	72
	6	72	80
	9	75	84

Prove sperimentali su vegetali contaminati con acqua contenente 5 log TCID₅₀/ml di HAV e conservati a 4°C

Obiettivo

- Valutare l'assorbimento dell'HAV sulla superficie di differenti vegetali (lattuga, finocchi, carote)



- Effetti del lavaggio domestico
- Persistenza della contaminazione virale

Capacità di assorbimento

log TCID50/ml $\pm$ DS



Lattuga

Non lavati

4,48 $\pm$ 0,22

Lavati

4,38 $\pm$ 0,14



Finocchi

4,32 $\pm$ 0,18

3,37 $\pm$ 0,28



Carote

3,44 $\pm$ 0,24

2,51 $\pm$ 0,13



Lattuga

Time (in days)	Qualitative Determination				Quantitative determination	
	RT-PCR		RT-Nested PCR		Log TCID ₅₀ /ml $\pm$ SD ^(a)	
	not washed	Washed	Not washed	Washed	Not washed	washed
0	+	+	+	+	4,48 $\pm$ 0,22	4,38 $\pm$ 0,14
2	+	+	+	+	4,44 $\pm$ 0,19	3,82 $\pm$ 0,89
4	+	+	+	+	3,48 $\pm$ 0,15	2,23 $\pm$ 0,15
7	+	+	+	+	2,45 $\pm$ 0,10	2,29 $\pm$ 0,20
9	+	+/- ^(b)	+	+	2,46 $\pm$ 0,17	2,41 $\pm$ 0,81

(a): mean of three determinations $\pm$ standard deviation

(b): two of the three determinations showed positive results



Finochchi

Time (in days)	Qualitative Determination				Quantitative determination	
	RT-PCR		RT-Nested PCR		Log TCID ₅₀ /ml $\pm$ SD ^(a)	
	not washed	washed	Not washed	Washed	Not washed	washed
0	+	+	+	+	4,32 $\pm$ 0,18	3,37 $\pm$ 0,28
2	+	+	+	+	3,58 $\pm$ 0,07	2,51 $\pm$ 0,15
4	+	+	+	+	2,27 $\pm$ 0,11	1,56 $\pm$ 0,21
7	-	-	+	-	n.d.	n.d.
9	-	-	-	-	n.d.	n.d.

(a): mean of three determinations $\pm$ standard deviation

n.d.: not determined



Carote

Time (in days)	Qualitative Determination				Quantitative determination	
	RT-PCR		RT-Nested PCR		Log TCID ₅₀ /ml $\pm$ SD ^(a)	
	not washed	washed	Not washed	Washed	Not washed	washed
0	-	-	-	+	3,44 $\pm$ 0,24	2,51 $\pm$ 0,13
2	+/- ^(b)	-	+	+	2,46 $\pm$ 0,64	<1
4	-	-	+	-	<1	n.d.
7	-	-	-	-	n.d.	n.d.
9	-	-	-	-	n.d.	n.d.

(a): mean of three determinations $\pm$ standard deviation

(b): two of the three determinations showed positive results

n.d.: not determined



Tutti i campioni venivano contaminati sperimentalmente con acqua contenente 5 log TCID₅₀/ml di HAV e conservati a 4°C

Risultati e Conclusioni

- La lattuga sembra avere la più alta capacità di adsorbimento
- Il livello di contaminazione del virus nelle carote e nei finocchi decresce rapidamente.
- Il lavaggio non garantisce l'eliminazione del virus dai vegetali.

PREVENZIONE

- Smaltire igienicamente i liquami
- Curare l'igiene personale
- Potabilizzare le acque
- Evitare l'acquisto di frutti di mare non controllati
- Evitare i frutti di mare crudi
- Cuocere accuratamente i molluschi ad alte temperature
- Lavare accuratamente i vegetali da consumarsi crudi
- Evitare contatti con alimenti infetti



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

