

*Rischio igienico-sanitario da
consumo di alimenti di origine
vegetale ...*

*S. Ippolito (PU)
23.04.04*

dott. Fausto Fabbri



Azienda U.S.L. Rimini
Settore Ambiente

*Analisi dei pericoli per la salute
da consumo di alimenti provenienti da
terreni arricchiti o irrigati con derivati
del trattamento di acque reflue*

Parametri di valutazione dell'effluente in impianti di depurazione delle acque:

- *microrganismi: batteri, protozoi, virus, elminti*
- *parametri generali: s.s., ph, ...*
- *costituenti inorganici: metalli pesanti, sost.
inorganiche disciolte*
- *costituenti organici: PCB, PCDD, PCDF, ...*



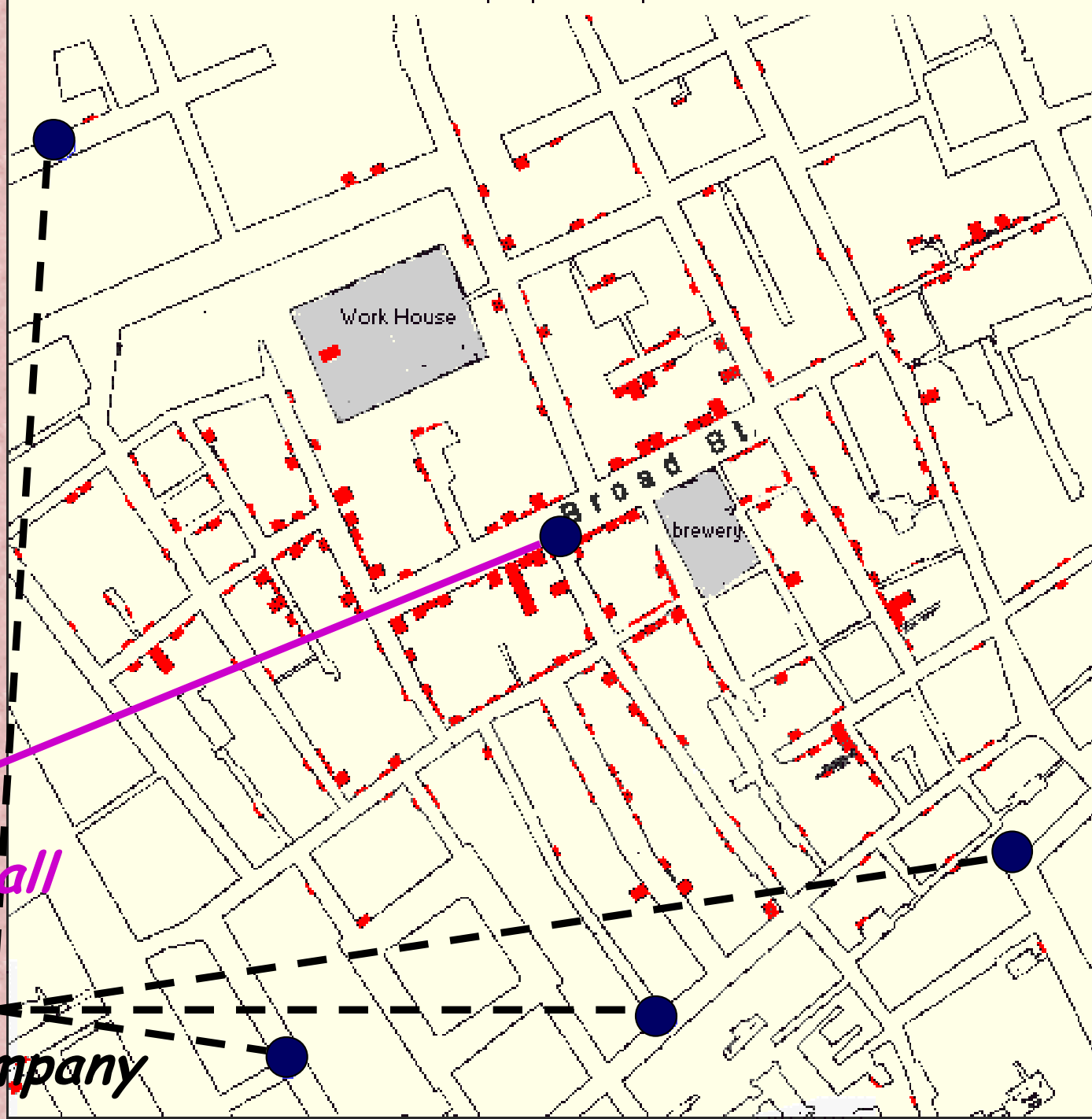
*Da un punto
di vista ideale ...*

Tuttavia, l'utilizzo delle acque reflue dopo adeguato trattamento consente:

- di recuperare/risparmiare acqua*
- di fornire al terreno sostanze nutritive*
- di migliorare le caratteristiche del suolo*

Epidemia di Londra del 1854 . Mappa di John Snow.

Le aree in rosso indicano la frequenza di decessi per colera.
I cerchi blu indicano la localizzazione delle pompe dell'acqua.



*J. Snow: medico
ostetrico inglese
del XIX secolo*

*Southwark & Vauxhall
Water Company*

Lambeth Water Company

*L'epidemia di colera che colpì Gerusalemme dall'Agosto al Settembre 1970 fu la prima evidenza epidemiologica dimostrata di una trasmissione di colera attraverso **vegetali irrigati con acque reflue***

L. Volterra - ISS., 2001

Malattie trasmissibili con acqua o alimenti contaminati da acque reflue

<i>Arizona hinshawii</i>	<i>Gastroenterite</i>	<i>Enterobacter spp.</i>	<i>Gastroenterite</i>
<i>Bacillus cereus</i>	<i>Gastroenterite</i>	<i>Aeromonas spp.</i>	<i>Gastroenterite</i>
<i>Vibrio cholerae</i>	<i>Colera</i>	<i>Pseud. aeruginosa</i>	<i>Gastroenterite</i>
<i>Clostr. perfringens</i>	<i>Gastroenterite</i>	Adenovirus	<i>Inf. da adenovirus</i>
<i>E. coli enteropatog.</i>	<i>Inf. enteropatog.</i>	Coxsackievirus	<i>Inf. da Coxsackiev.</i>
<i>S. paratyphi</i>	<i>Febbre paratifoidee</i>	ECHOvirus	<i>Inf. da Echovirus</i>
<i>Salmonelle</i>	<i>Salmonellosi</i>	Poliovirus	<i>Poliomielite</i>
<i>Shigelle</i>	<i>Shigellosi</i>	HVA	<i>Epatite infettiva</i>
<i>S. thypi</i>	<i>Gastroenterite</i>	Asc. lumbricoides	<i>Ascariasi</i>
<i>Yers. enterocolitica</i>	<i>Gastroenterite</i>	Trichiuris trichiura	<i>Trichiniasi</i>
<i>Streptoc. faecalis</i>	<i>Gastroenterite</i>	Entam. histolytica	<i>Amebiasi</i>
<i>Proteus spp.</i>	<i>Gastroenterite</i>	Balantidium coli	<i>Balantidiasi</i>
<i>Providencia spp.</i>	<i>Gastroenterite</i>	Isospora belli	<i>Coccidiosi</i>
<i>Klebsiella spp.</i>	<i>Gastroenterite</i>	Giardia lamblia	<i>Giardiasi</i>
<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Gastroenterite</i>		

Concentrazioni medie di parametri microbiologici nel liquame del depuratore dell'aeroporto "L. Da Vinci" di Roma (12 campioni in un anno)

Microrganismo	Entrata	Ipoclorito	+ UV
CT (UFC/100 ml)	$2,2 \times 10^{12}$	1×10^5	$6,9 \times 10^4$
CF (UFC/100 ml)	2×10^7	$7,1 \times 10^4$	$0,3 \times 10^1$
E. coli (UFC/100 ml)	$8,6 \times 10^6$	$1,2 \times 10^2$	$0,1 \times 10^1$
S. fecali (UFC/100 ml)	$1,3 \times 10^6$	$4,2 \times 10^2$	$1,3 \times 10^1$
G. intestinalis (cisti/l)	$3,1 \times 10^4$	$4,7 \times 10^2$	$5,8 \times 10^1$
Salmonelle (P/A)	P (12/12)	P (8/12)	P (3/12)

Bonadonna et al., 2001

Presenza di V. cholerae non-O1 nell'effluente del depuratore della città di Bologna

Liquame grezzo	Effluente secondario	Effluente disinfettato
120.000 UFC/100 ml (27,1 pos)	33.000 UFC/100 ml (21,7 pos)	24.000 UFC/100 ml (21,7 pos)
No correlazione con indicatori di inquinamento fecale		

De Luca et al., 1999

Tempi di sopravvivenza di alcuni patogeni

Microorganismo	Sul suolo	Su vegetali
Enterovirus	<100 (<20) gg	<60 (<15) gg
Salmonelle	<70 (<20) gg	<30 (<15) gg
S. typhi	1-120	10-53
Shigella	35-280 (<20)	3-40 (>15)
V. cholerae	<20 (<10) gg	<5 (<2) gg
Cisti E. histolytica	<20 (<10) gg	<10 (<2) gg
Uova T. saginata	molti mesi	<60 (<30) gg
Larve anchilostomi	<90 (<30) gg	<30 (<10) gg

Bryan, 1977 mod.

*Quando uomini e
microrganismi
patogeni si
incontrano ...*



Carica infettante

*Numero minimo di microrganismi
necessari per determinare malattia*

<i>In volontari sani</i>	
<i>Carica microbica</i>	<i>Proporzione di ammalati</i>
<i>10^9 <i>S. typhi</i> x os</i>	<i>95%</i>
<i>10^7 <i>S. typhi</i> x os</i>	<i>50%</i>
<i>10^5 <i>S. typhi</i> x os</i>	<i>28%</i>

Moroni, Esposito, De Lalla

Caratteristiche dell'ospite

- *Età*
- *Condizioni di salute*
- *Situazione immunitaria*

*Valutazione dell'efficacia di un impianto
di depurazione di acque reflue civili
(impianto a fanghi attivi della
città di Verbania)*

Poncetta et al., 1999

Il trattamento a fanghi attivi ha complessivamente dimostrato efficacia

L'osservazione relativa ai singoli campioni è piuttosto disomogenea, in quanto per alcuni di essi la riduzione è piuttosto contenuta o addirittura assente

*Da notare l'efficacia del trattamento a
fanghi attivi sulle salmonelle*

*Il trattamento si rivela più che suffi-
ciente per abbattere la carica che non
risulta in seguito significativamente
variata dalla clorazione*

*La clorazione rafforza i risultati ottenuti
biologicamente, in modo particolare nei
confronti di CT, CF, SF, clostridi
S-riduttori e batteriofagi WG49*

*Salmonelle e batteriofagi somatici e F¹ RNA
specifici K12 Hfr, qualora sopravvissuti alla
prima fase non vengono significativamente
abbattuti dalla clorazione*

Ruolo dei virus

Evidenze epidemiologiche indicano che per molti virus enterici è sufficiente una carica molto bassa, dell'ordine di 10-100 unità virali, per infettare l'uomo

A. Fiore e E. Delibato - ISS, 2003

In base ai risultati di studi condotti con virus dei mammiferi è stato anche ipotizzato che i virus possano essere captati mediante le radici delle piante

A. Fiore e E. Delibato - ISS, 2003

I virus enterici sono più resistenti dei batteri ai comuni trattamenti di bonifica, compresa la clorazione

Molti virus enterici possono sopravvivere anche per mesi a temperature inferiori ai 10 °C

A. Fiore e E. Delibato - ISS, 2003

Il riscaldamento oltre i 70 °C è in grado di inattivare i virus che, però, risultano protetti da un ambiente proteico

A. Fiore e E. Delibato - ISS, 2003



Ruolo dei protozoi

Nell'Aprile 1993, 400.000 persone residenti a Milwaukee ammalarono e 4.400 furono ospedalizzate per Cryptosporidiosi da ingestione con l'acqua potabile

Cryptosporidium è distrutto dalla bollitura

Le acque superficiali possono essere facilmente contaminate attraverso gli scarichi di reflui civili o degli allevamenti, il dilavamento del terreno o la fertirrigazione

L. Orefice e C. Scalfaro - ISS., 2003

Le oocisti di Cryptosporidium sono resistenti a molti disinfettanti, incluso il cloro a dosi maggiori di quelle usate nella potabilizzazione delle acque

L. Orefice e C. Scalfaro - ISS., 2003

Una parte non trascurabile <<di parassitosi>> è dovuta all'ingestione di acqua o di cibi contaminati crudi (carne, vegetali, molluschi, ...)

Slifko et al., 2000

*Tra i motivi della diffusione di questi
parassiti "... " la bassa dose infettante
(25-30 cisti od oocisti)*

L. Orefice e C. Scalfaro - ISS., 2003

I metalli pesanti

*I metalli pesanti sono definiti
come elementi che presentano
una densità maggiore di 5 g/cm³.*

Zn

Cu

Pb

Cr

Ni

Cd

Hg

As

Sono ben noti casi di intossicazione da ingestione di metalli pesanti introdotti:

- con alimenti vegetali, contaminati nelle fasi successive alla raccolta*
- con alimenti animali (pesce e molluschi!!!)*
- con l'acqua potabile*



Baia di Minamata

Morbo di Minamata

*(avvelenamento da
mercurio organico)*

*Tremori,
disturbi sensoriali agli arti,
mancanza di coordinamento muscolare,
disturbi della parola e del linguaggio,
restringimento del campo visivo
e perdita dell'equilibrio*

*Nel 1950, in Giappone, venne dimostrata la tossicità per l'uomo del **cadmio** introdotto attraverso il consumo di riso coltivato in terreni fertilizzati con liquami domestici*

*Sono interessati, in particolare,
il rene (calcoli)
le ossa
i polmoni*

*L'accumulo di **piombo** nell'organismo
provoca danni a*

sistema nervoso

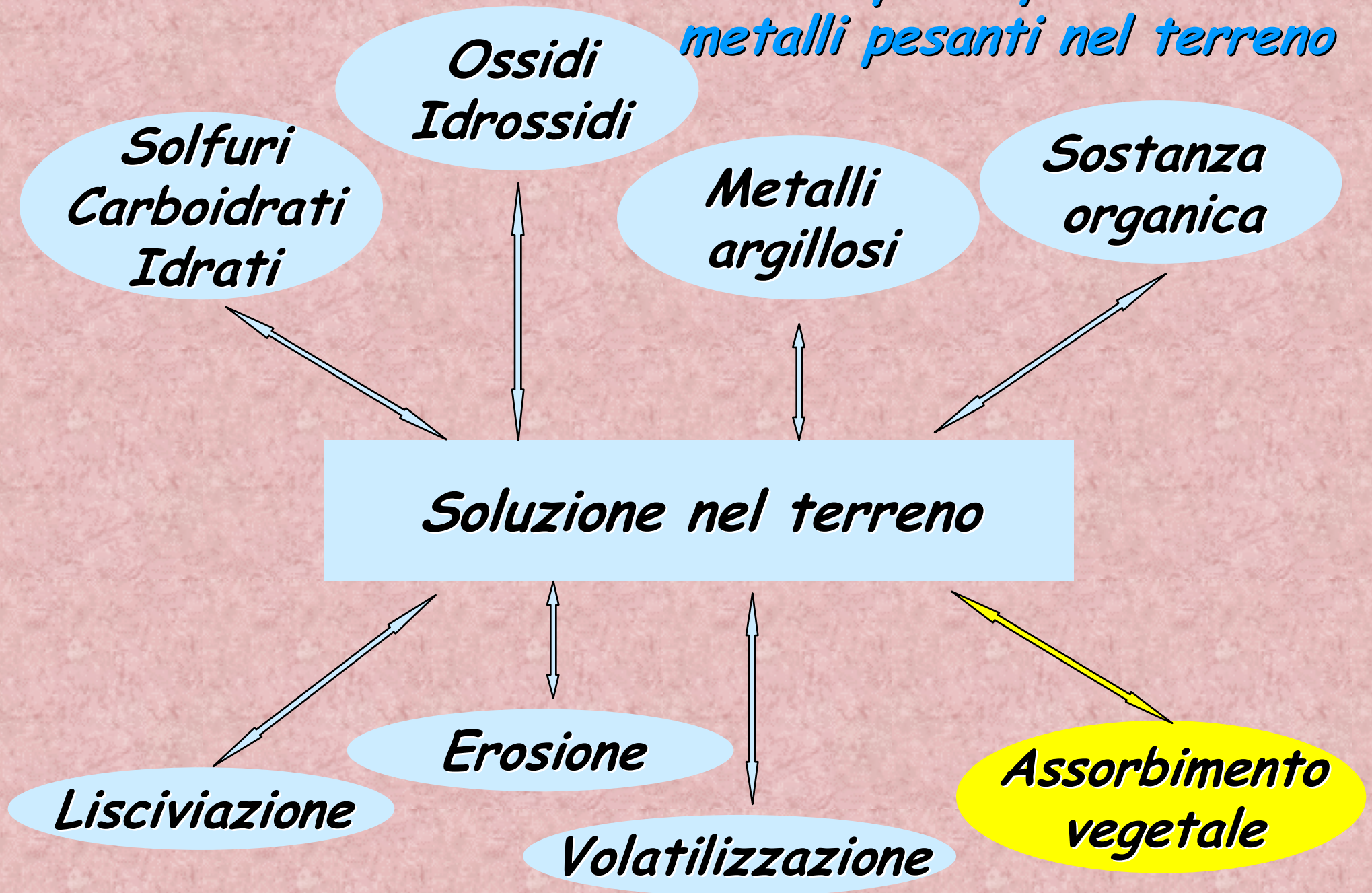
reni

apparato riproduttivo

*In Bangladesh, l'**arsenico** naturalmente contenuto in molti pozzi utilizzati per l'irrigazione dei campi sta contaminando il terreno ed i raccolti, soprattutto di riso, coinvolgendo milioni di persone*

Environmental Science and Technology

*Principali equilibri dei
metalli pesanti nel terreno*



Condizionano l'assorbimento dei metalli dal terreno

il pH

il potenziale redox

l'attività biologica

la sostanza organica

la quantità e il tipo di argilla

la capacità di scambio cationico del terreno

la temperatura

il contenuto idrico



Avviandoci alle conclusioni ...

Il riutilizzo delle acque reflue e dei fanghi di depurazione in agricoltura rappresenta certamente un'opportunità!

Da un punto di vista igienistico tale pratica non è, tuttavia, scevra di pericoli per la salute



Azienda U.S.L. Rimini
Settore Ambiente

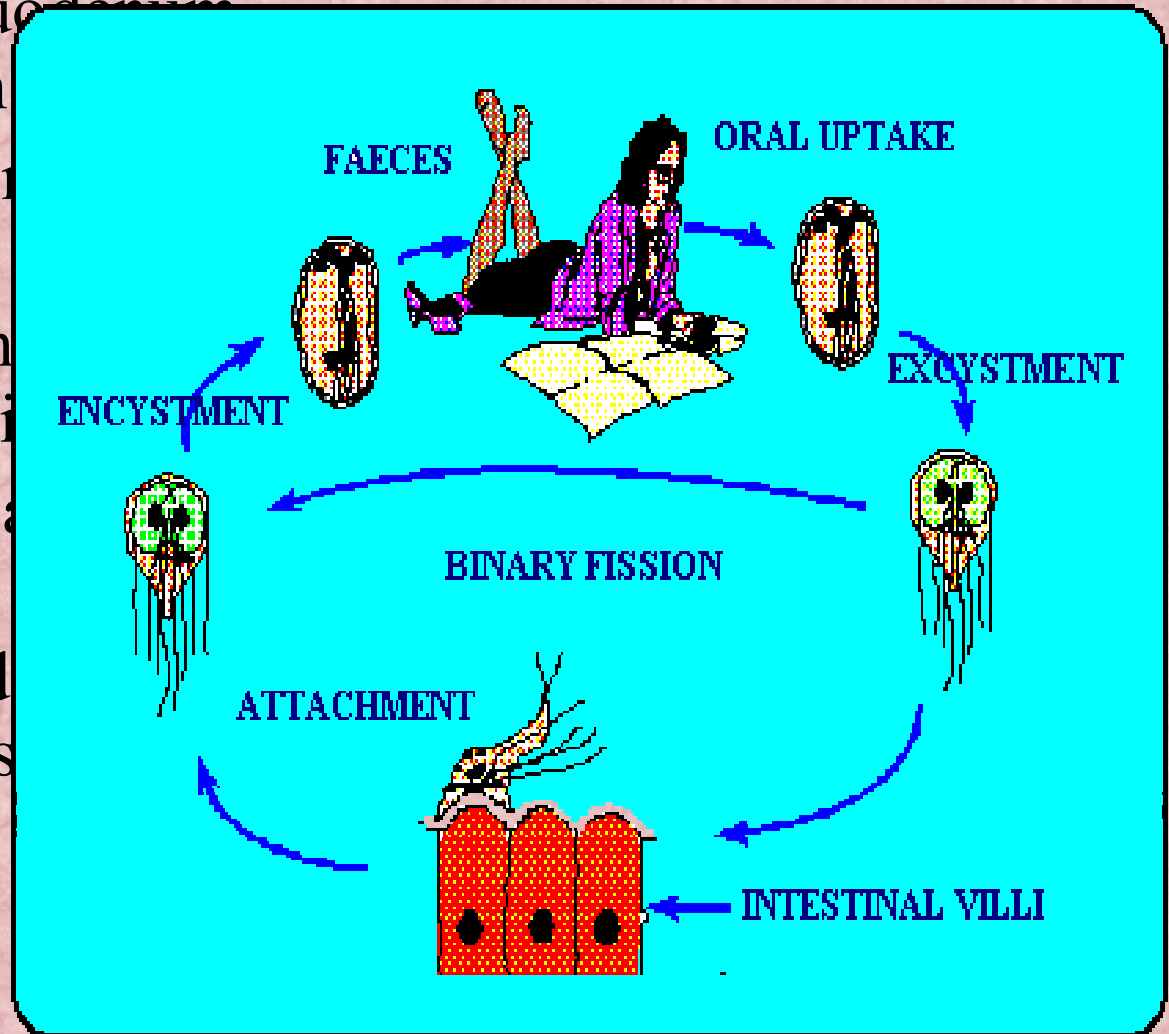


***Grazie per
l'attenzione!***



Life cycle of *G. lamblia*

- *G. lamblia* lives in the duodenum, jejunum and upper ileum
- Cysts are ingested via contaminated drinking water
- Trophozoites excyst in the small intestine and divide by binary fission
- Trophozoites can encyst and be excreted out with feces
- 14 billion parasites in a diarrhoeal stool, but 300 million cysts in a moderate infection



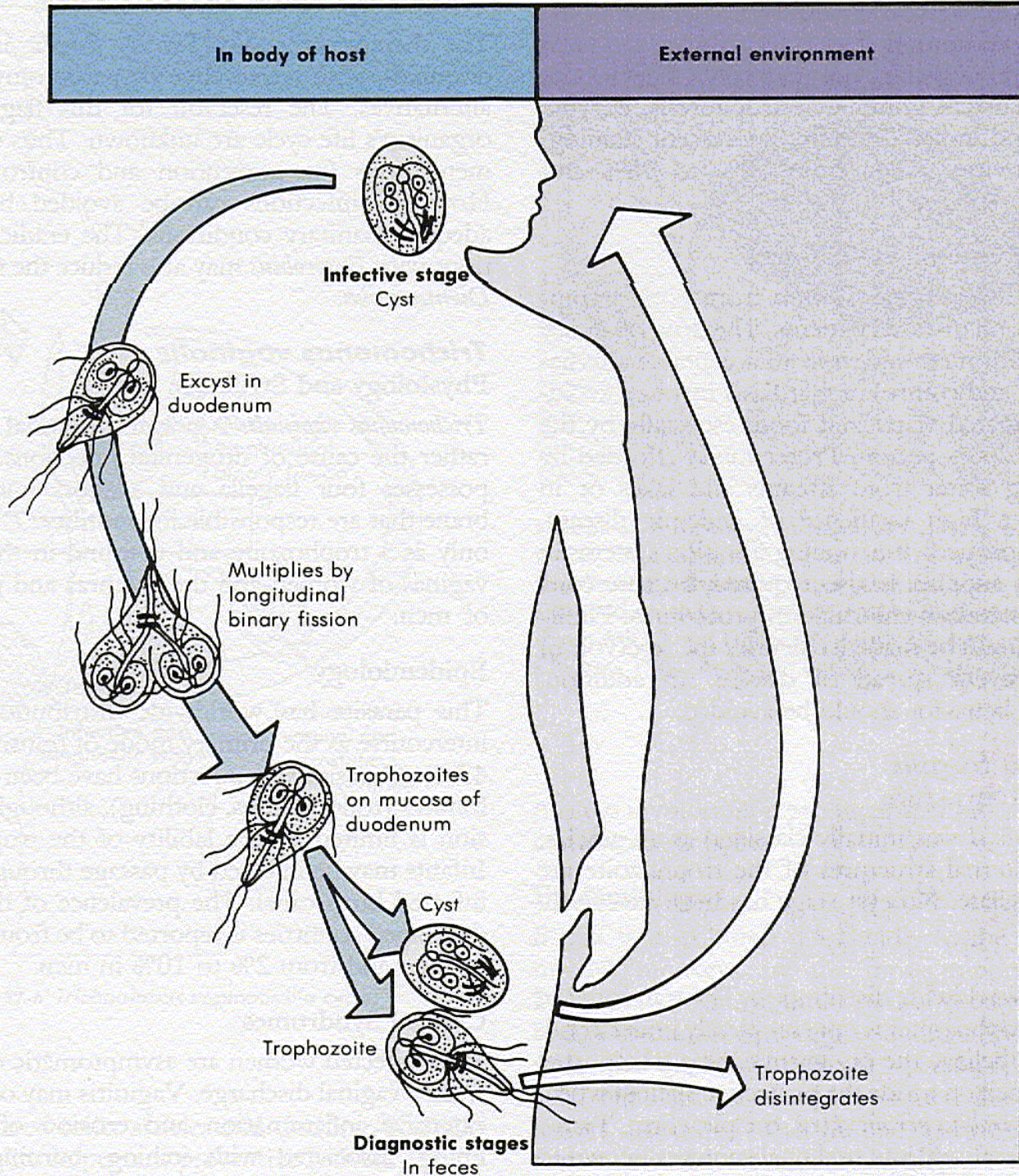


FIGURE 47-5 Life cycle of *Giardia lamblia*.



Coltivazione del riso in Somalia

