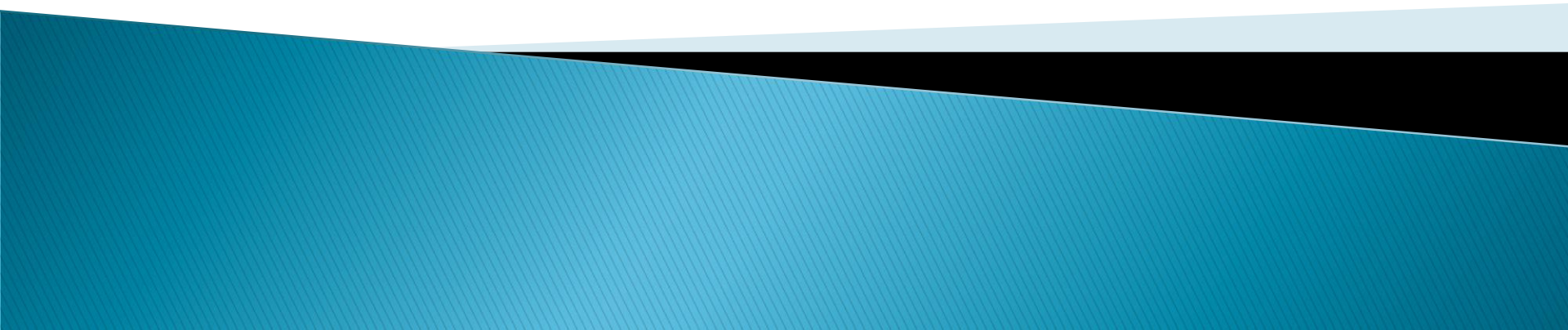


CORSO DI IGIENE GENERALE E APPLICATA

ACQUE DESTINATE ALL' USO UMANO

Dott.Laura Leoncini



Acqua potabile

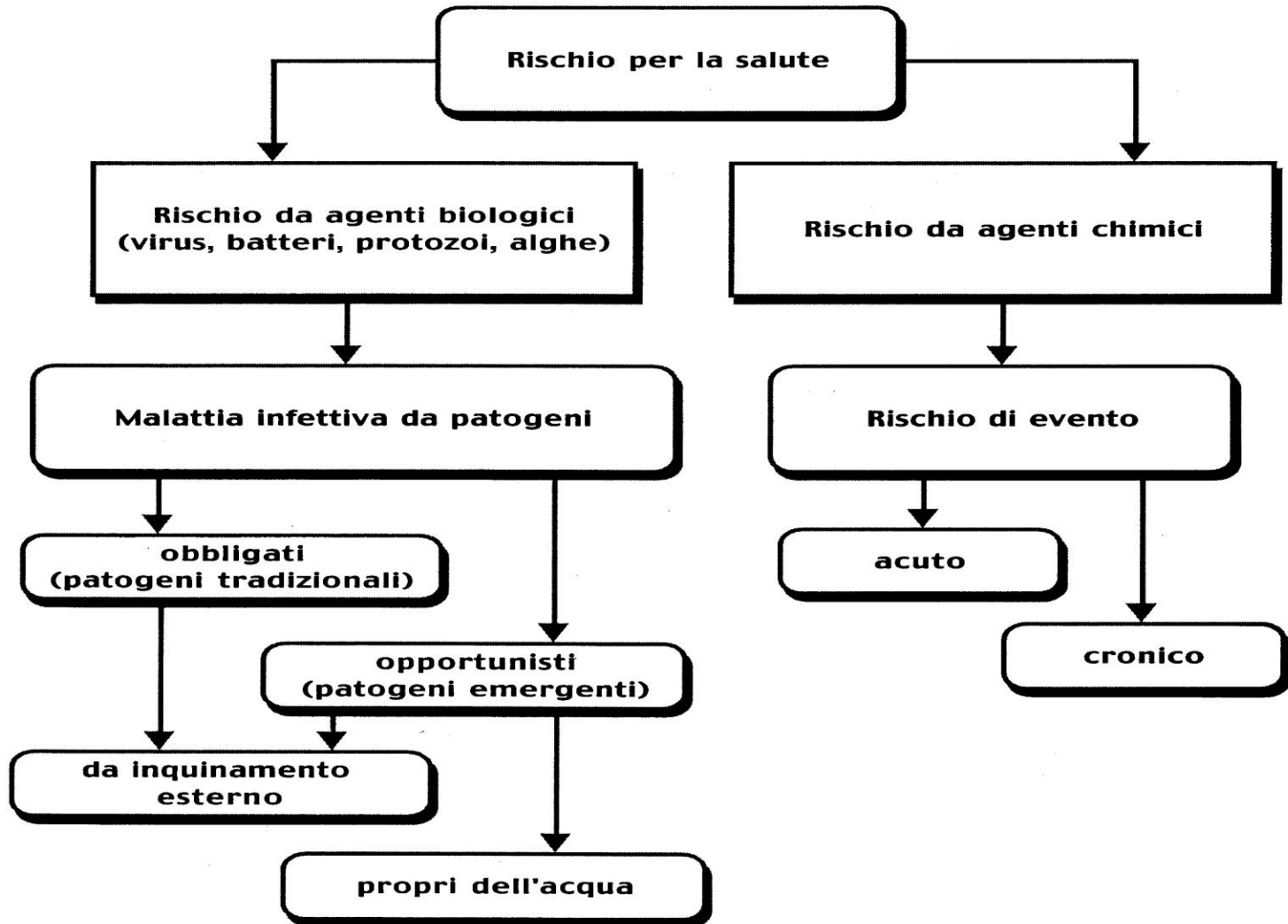
**Acqua non dannosa sotto
il profilo sanitario**

Tipi di inquinamento

biologico

chimico

Il rischio per la salute correlato al consumo di acque potabili può essere così sintetizzato



**Microrganismi patogeni veicolati
dall'acqua destinata al consumo umano**

INQUINAMENTO FECALE

BATTERI

**Salmonella typhi
Shigella
E.coli enteropat.
Vibrio cholerae
Yersinia enteroc.
Campilobacter
fetus**

VIRUS

**HAV
HEV
Poliovirus
Coxsackievirus
Adenovirus
Rotavirus
Reovirus
Norwalkvirus**

PROTOZOI

**Entamoeba
histolytica
Giardia
Cryptosporidium**

INQUINAMENTO AMBIENTALE

Batteri patogeni opportunisti

**Pseudomonas
Klebsiella
Serratia
Aeromonas
Legionella**

CONSUMO MEDIO D'ACQUA IN EUROPA

33% AGRICOLTURA

16% USO URBANO

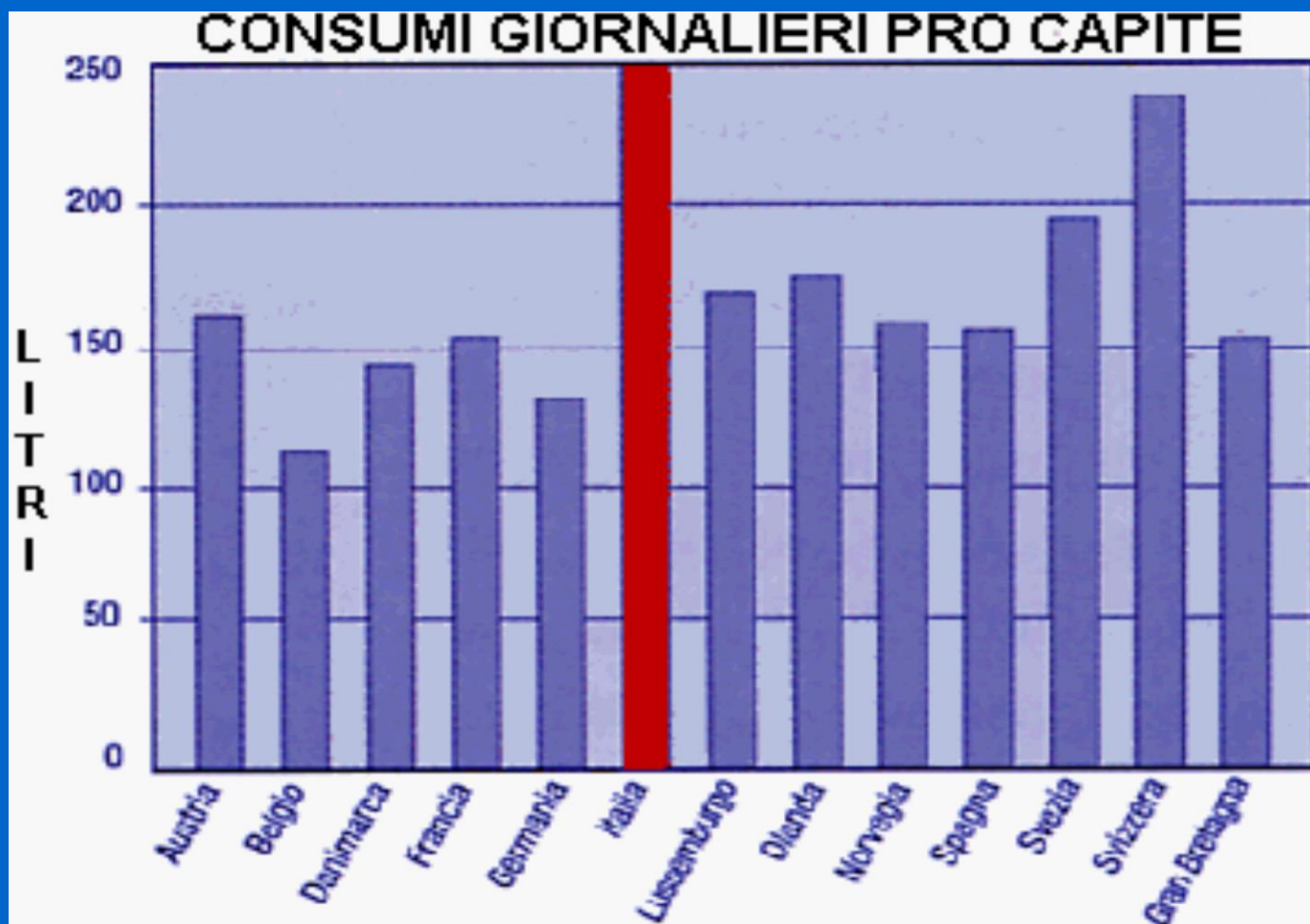
11% USO INDUSTRIALE

40% PRODUZIONE DI ENERGIA



ATTENZIONE A NON CONFONDERE LE ACQUE AD USO UMANO CON LE ACQUE MINERALI (COMUNEMENTE, IN VENDITA ANCHE NEI NEGOZI CHE SMERCIANO ALIMENTI): QUESTE ULTIME, INFATTI, SONO REGOLAMENTATE DA NORMATIVE SPECIFICHE . QUESTE HANNO CARATTERISTICHE IGIENICHE PARTICOLARI (AD ESEMPIO, NON SONO VINCOLATE AI REQUISITI DI COMPOSIZIONE CHIMICO-FISICI DELLE ACQUE AD USO UMANO, DEVONO ESSERE BATTERIOLOGICAMENTE PURE ALL'ORIGINE (CIOE' NON POSSONO CONTENERE MICRORGANISMI INDICATORI DI CONTAMINAZIONE FECALE O DI INQUINAMENTO) ED HANNO PROPRIETA' FARMACOLOGICHE. POSSONO AVERE COMPOSIZIONE CHIMICA E BATTERIOLOGICA E PROPRIETA' MOLTO VARIABILI. OGNI ACQUA MINERALE HA CARATTERISTICHE PROPRIE, E DIVERSE DALLE ALTRE ACQUE.

Consumi d'acqua in Europa



Salari G.: Cambiamenti climatici e penuria d'acqua. Le scelte del consumatore. 2003, 10-14

APPROVVIGIONAMENTO IDRICO IN ITALIA

**Oltre il 90% degli italiani riceve l'acqua potabile
tramite acquedotto gestito in gran parte
da Enti pubblici.**

Si stimano 13.000 ACQUEDOTTI

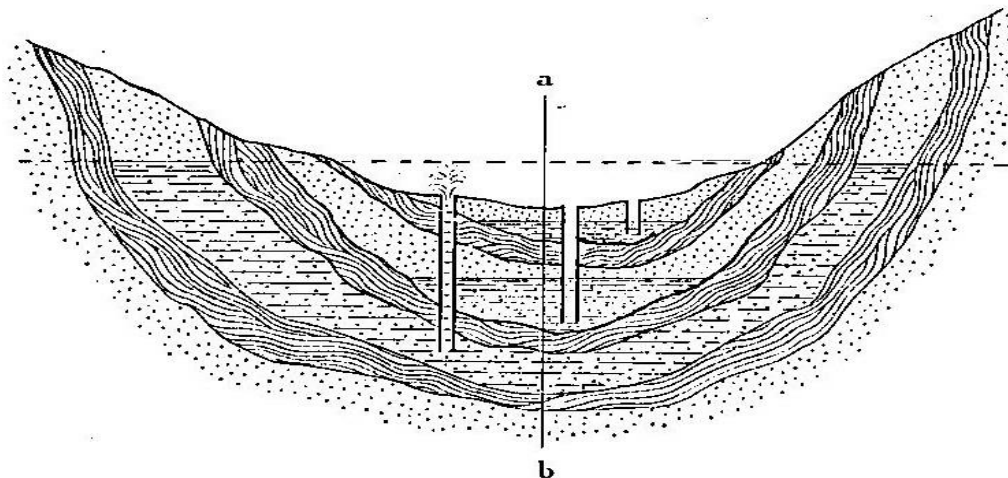
**80% DELL'ACQUA PROVIENE DA ACQUE PROFONDE
(sorgenti, 40% e pozzi, 45%)**

**20% DELL'ACQUA PROVIENE DA ACQUE SUPERFICIALI
(fiumi e bacini di sbarramento, 15%)**

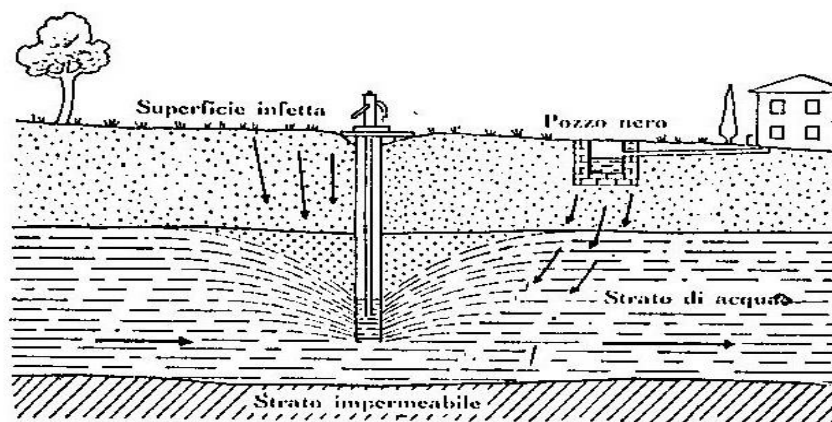
Tipi di falde acquifere

Falda superficiale o freatica

Falda profonda e artesianiana



Falde freatica, profonda ed artesiaua separate da strati impermeabili ed alimentanti un pozzo superficiale, un pozzo profondo ed un pozzo artesiauo



Inquinamento della falda freatica dalla quale un pozzo attinge acqua

ACQUE DOLCI SUPERFICIALI DESTINATE AD USO POTABILE

Requisiti di qualità

I requisiti di qualità sono stabiliti nell' **Allegato 2 - Sezione A** del **Decreto Legislativo n.152/1999** (modificato ed aggiornato dal D.L.vo n.258/2000).Altra normativa che parla dell'utilizzo di acque ad uso potabile: Dlgs 152/.2006 e s.m.i

Acque dolci destinate alla produzione di acqua potabile

Le acque superficiali, sebbene possano essere di buona qualità, per essere destinate al consumo umano richiedono alcuni trattamenti in quanto possono presentare un certo grado di torbidità e colore per effetto di solidi sospesi. Inoltre, è necessaria sempre una disinfezione delle acque per l'eliminazione di eventuali agenti patogeni.

Le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile sono classificate dalle Regioni secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche che determinano l'assegnazione a una particolare categoria di appartenenza cui corrisponde un determinato trattamento di potabilizzazione (Art. 7 e 8 e Allegato 2 del D. Lgs. 152/99, in sostituzione del D.P.R. 515 del 1982).

ACQUE DOLCI SUPERFICIALI DESTINATE AD USO POTABILE

Classificazione in tre categorie secondo le
caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche

CATEGORIA A1: trattamento fisico semplice e
disinfezione

CATEGORIA A2: trattamento fisico e chimico normale e
disinfezione

CATEGORIA A3: trattamento fisico e chimico spinto,
affinazione e disinfezione

Acque destinate al consumo umano

Per “Acque destinate al consumo umano” si intendono tutte le acque, qualunque ne sia l'origine, allo stato in cui si trovano o dopo trattamento, che siano:

➤ **fornite al consumo**

➤ **utilizzate da imprese alimentari** mediante incorporazione o contatto per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione, l'immissione di prodotti e sostanze destinate al consumo umano e che possano avere conseguenze per la salubrità del prodotto alimentare finale.

Per il controllo dei requisiti di qualità in questo campo si fa riferimento al **D. Lgs. 31/2001** e al **D. Lgs. 27/2002**

LE PERDITE DI RETE

Le perdite di rete consistono nel volume d'acqua dissipato nel terreno, o non utilizzate dall'utenza a causa di piccole rotture nelle condotte o negli allacciamenti privati

**In un acquedotto, in ottime condizioni,
la percentuale di perdite può variare
da un minimo del 10-15%
ad un massimo del 30-35%
della portata totale immessa in rete, per
raggiungere valori molto superiori in
caso di acquedotti molto vecchi.**

**L'età media delle condotte di adduzione
idrica si ritiene sia di 30 anni
con valori compresi tra 12 e 50 anni**

ITALIA: perdite d'acqua immessa in rete

Nord	23.31%
Centro	27.50%
Sud	36.36%
Italia	28.51%

L'acqua può compromettere la salute dei consumatori

**La qualità dell'acqua, anche profonda,
è infatti soggetta a contaminazioni
microbiologiche e chimiche.**

Effetti sulla salute

a breve termine: esposizione ad agenti patogeni
a lungo termine: esposizione a sostanze chimiche
**(nitrati, prodotti fitosanitari, sottoprodotti
della disinfezione, cessione di composti dalla rete
di captazione, adduzione, distribuzione)**

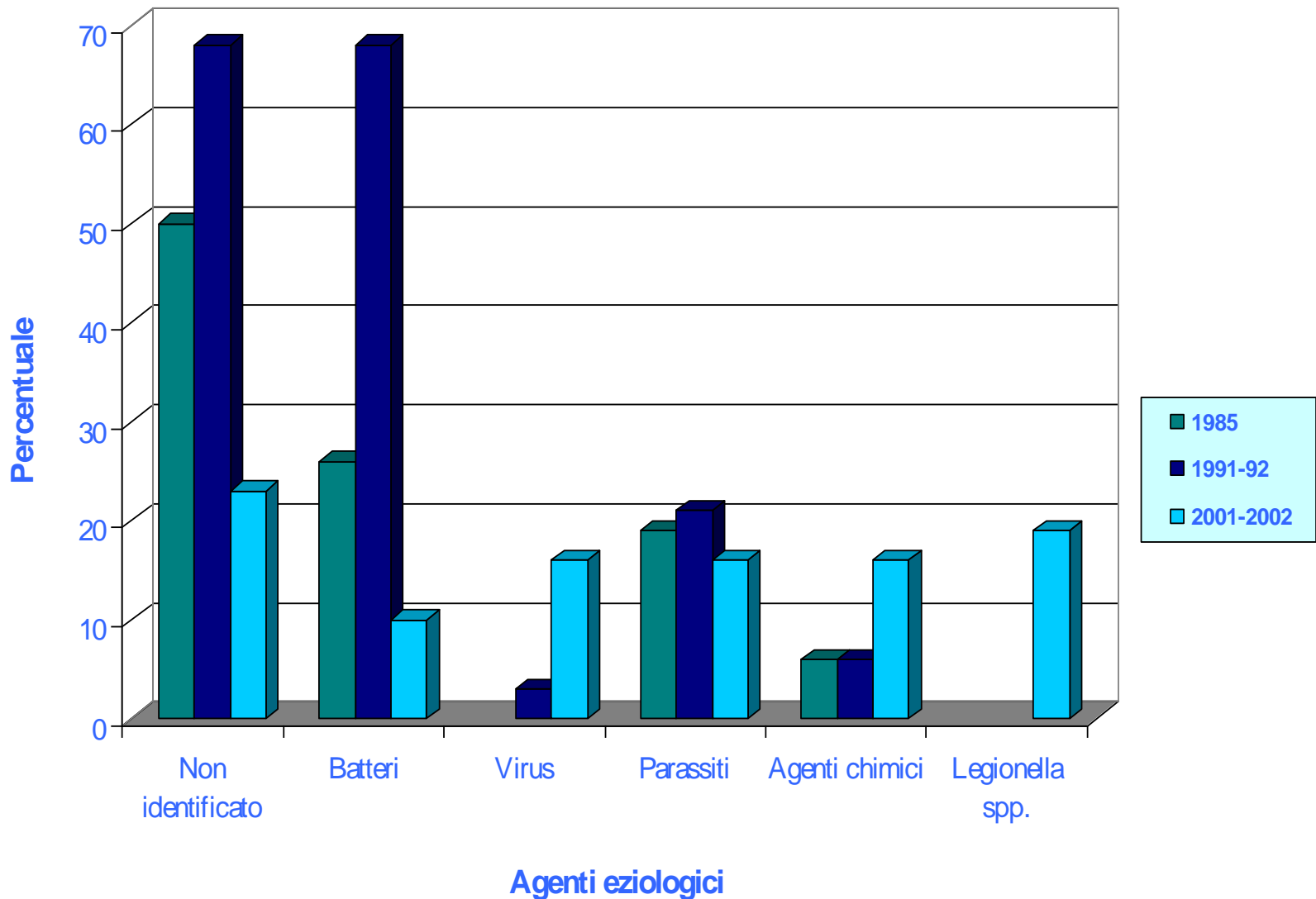
ASPETTI IGIENICO-SANITARI ASSOCIATI ALL'ACQUA POTABILE

Le epidemie idriche da patogeni “primari” nei paesi ad alto tenore igienico sono quasi scomparse.

Rimane tuttavia il rischio microbiologico da altri agenti microbici (patogeni emergenti).

**Esiste il rischio di esposizione
a bassi livelli di inquinanti chimici:**

di origine ambientale, in particolare fitofarmaci e nitrati;
sottoprodotti associati alla potabilizzazione dell'acqua;
cessione da parte dei materiali delle reti di captazione
e distribuzione dell'acqua.



USA: Incidenza percentuale degli agenti responsabili di focolai epidemici a veicolo idrico, osservata nel corso degli anni.

USA – 2001/2002

AGENTI EZIOLOGICI

BATTERI	9,7%
VIRUS	16,1%
PARASSITI	16,1%
LEGIONELLA SPECIES	19,4%
SOSTANZE CHIMICHE	16,1%
AGENTE NON IDENTIFICATO	22,6%

Fattori che influiscono sulle malattie causate dall'acqua

Corrosioni

Contaminazioni crociate

Fenomeni di riflusso

Formazione di biofilm

Scarsa protezione dei depositi e riserve idriche

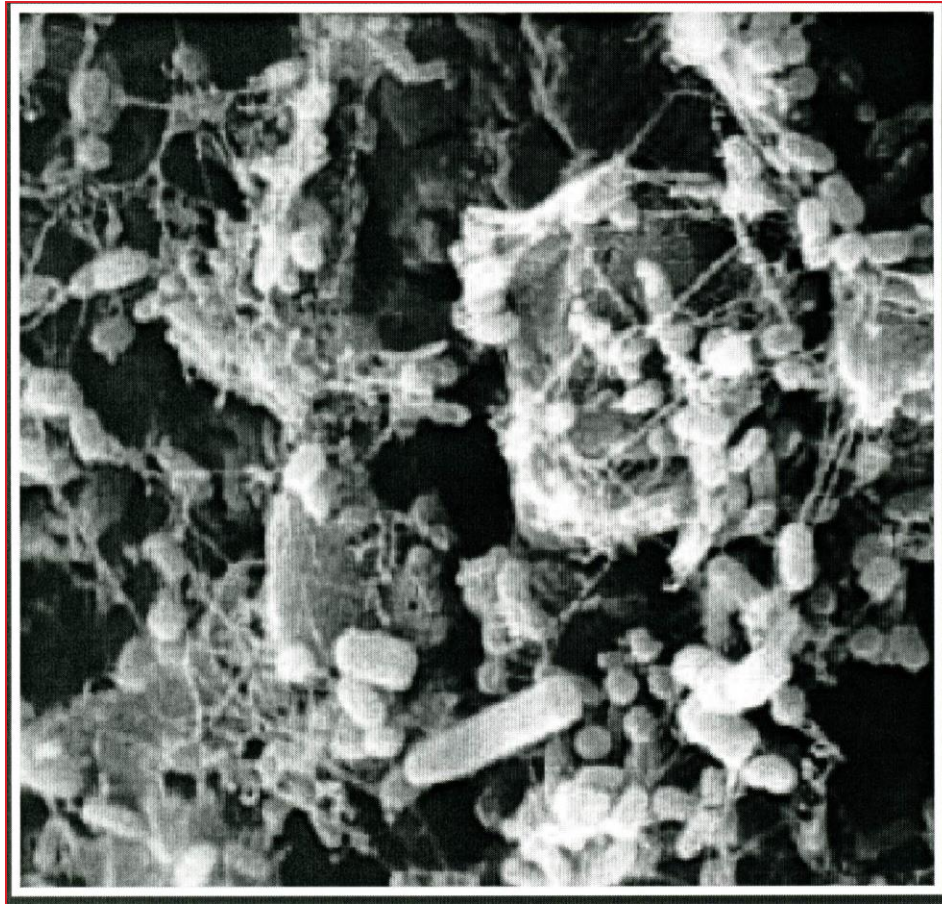
Riparazioni difettose della rete di distribuzione

Difetti nei sistemi di trattamento di depurazione

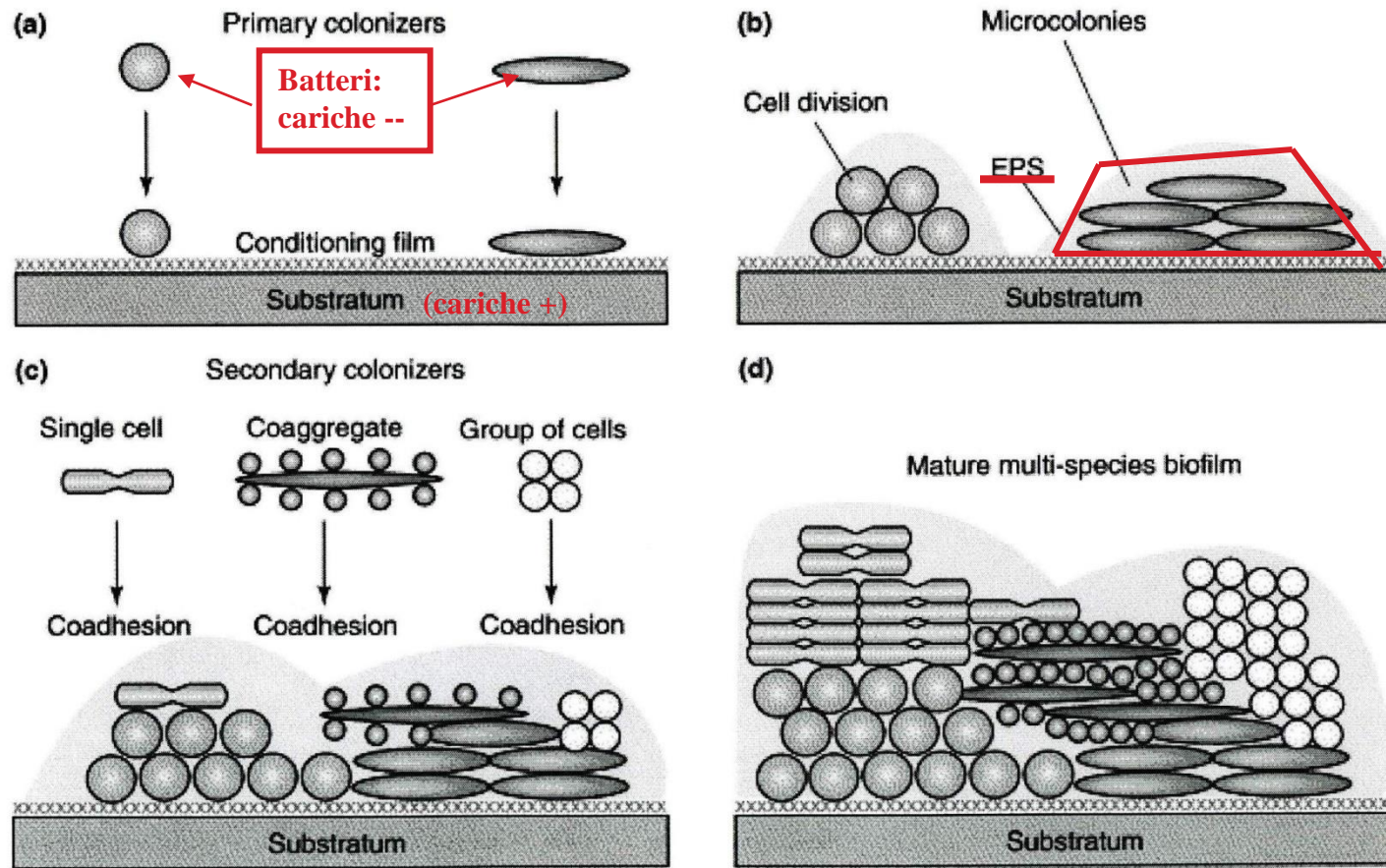
BIOFILM

Comunità batterica, altamente stratificata, adesa ad una superficie, circondata da una matrice extracellulare di natura organica e inorganica dove i microrganismi sono organizzati in una comunità funzionale.

Microfotografia di biofilm batterico



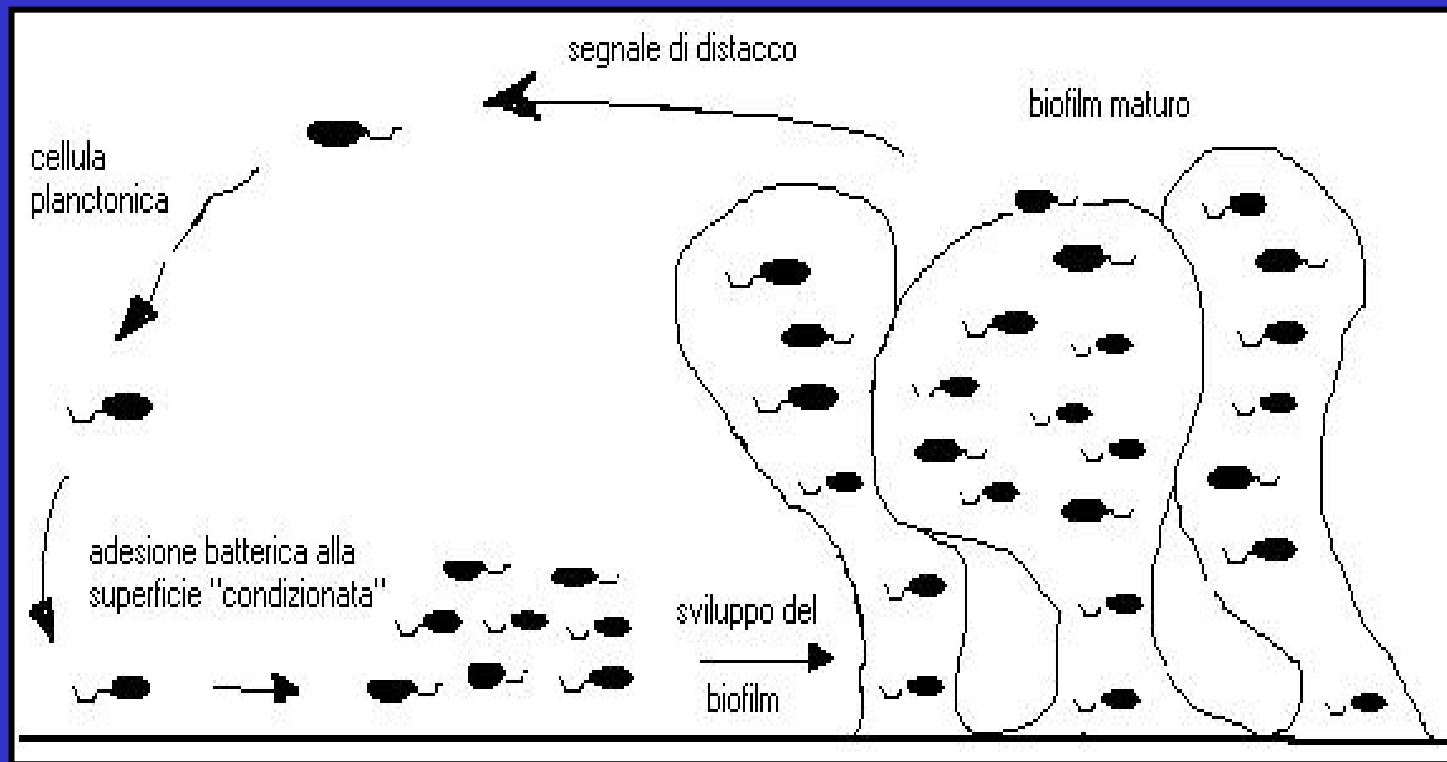
Formazione di un biofilm costituito da più specie microbiche

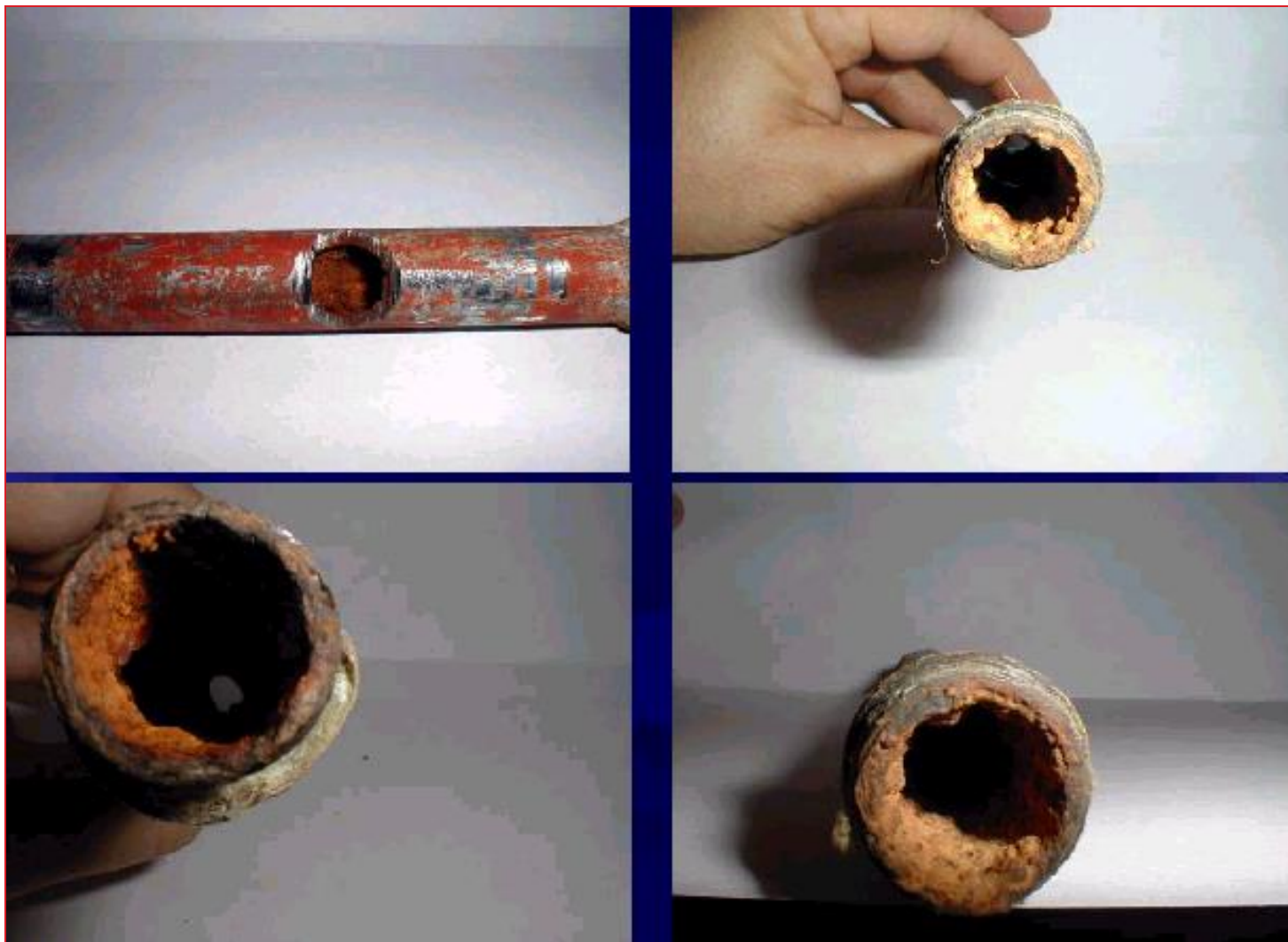


TRENDS in Microbiology

Rickard et al., TRENDS in Microbiology, 11, 94

FORMAZIONE DEL BIOFILM





Depositi calcarei e biofilm di una rete di acqua calda

Le novità più recenti: l'applicazione dei PSA/WSP

- ▶ Con decreto del 14 giugno 2017 il Ministero della Salute ha recepito a livello nazionale la direttiva (UE) 2015/1787 introducendo l'obbligo di adozione dell'approccio PSA per i sistemi di gestione idro-potabile.

Le novità più recenti: l'applicazione dei PSA/WSP

- ▶ L' introduzione dell' applicazione dei Piani di Sicurezza delle Acque o Water Safety Plans (PSA – WSP) è imminente (l' obbligo di applicazione partiva dal mese di Dicembre 2019). Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) i Piani per la sicurezza dell'acqua PSA (water safety plans) rappresentano il mezzo più efficace per garantire sistematicamente la sicurezza di un sistema idropotabile, la qualità delle acque fornite e la protezione della salute dei consumatori.

Le novità più recenti: l'applicazione dei PSA/WSP

- ▶ L'implementazione del PSA consiste in un'analisi estensiva del rischio nell'intera filiera idro-potabile – dall'ambiente in cui ha luogo la captazione della risorsa idrica fino al punto in cui l'acqua è resa disponibile per i diversi usi umani – orientata alla prevenzione e controllo dei possibili eventi pericolosi secondo gli indirizzi delle linee guida sviluppate dall'ISS e dal Ministero della Salute.

Le novità più recenti: l'applicazione dei PSA/WSP

- ▶ In sede di Coordinamento Interregionale Area Prevenzione e Sanità Pubblica, su proposta del Ministero della Salute, è stato condiviso l'obiettivo del 2025 per l'adozione dei PSA per tutti i tipi di gestori idrici; tale scadenza risulta in linea con le indicazioni della Commissione Europea, contenute nella proposta di revisione della direttiva 98/83/CE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano, attualmente in discussione in Consiglio e Parlamento dell'UE.

► DOMANDE??