

Epidemiologia

- Introduzione a EPI
- Gli oggetti della ricerca epidemiologica
- La misura della malattia nella popolazione
- Le misure di associazione e la loro interpretazione
- Classici disegni di studio epidemiologico

TESTI

P.L Lopalco – AE Tozzi. Epidemiologia . Il Pensiero Scientifico
Pearce N. A short introduction to epidemiology.
<http://www.massey.ac.nz/~wwwcphr/publications/introepi.pdf>

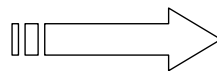
1

EPIDEMIOLOGIA

επι = tra

δεμος = persone

λογος = dottrina



**Dottrina di ciò
che sta
accadendo
alle persone**

Disciplina che studia la distribuzione
delle malattie (o di eventi o stati di
rilevante interesse sanitario) nella
popolazione umana e dei fattori che la
influenzano (determinanti)

2

Scopi generali della ricerca epidemiologica

- ♣ Descrivere lo stato di salute (malattia, esposizione..) di una popolazione mediante l'enumerazione dei casi di malattia
- ♣ Scoprire le cause delle malattie individuando i fattori o gli agenti che ne modificano la frequenza per permettere la loro **prevenzione**
- ♣ Sorvegliare la salute della popolazione e valutare le conseguenze degli interventi di prevenzione

3

John Snow, la pompa ,il colera e la nascita dell'epidemiologia



Source: **The Broad Street Pump**, *Safe & Sound*, Penguin, 1971 in English MP. *Victorian Values -- The Life and Times of Dr. Edwin Lankester*, 199

4

Il Colera

- **agente causale: vibrio cholerae (specifico ceppo)**
 - severa diarrea osservata solo su esseri umani
 - perdita massiva di liquidi (sino a 20L/giorno)
 - ipotermia
 - sino al 30% di mortalità in assenza di trattamento (rapida disidratazione che può portare a shock ipovolemico)
- **malattia epidemica (7 pandemie)**
 - prima pandemia in India, 1817
 - ultima pandemia iniziata ~50 fa in Bangladesh
- **endemico nelle aree con bassi livelli igienici**

5

Il colera e la nascita dell'epidemiologia

- **Nei primi decenni dell' 800 Londra viene colpita da violente epidemie di colera:**
 - 1831-32
 - 1848-49
 - 1853-5
- **Le epidemie di colera sono responsabili di migliaia di vittime**
 - Teoria germinale (Pasteur) non ancora affermatasi
 - Teoria dominante: miasmatica (aria cattiva) – forze sovranaturali o fermentazione spontanea
 - interventi di sanità pubblica mirati a individuare le fonti di aria cattiva
 - isolamento dei casi e dei loro familiari
 - interventi per migliorare l'aria (erbe, alcohol, fumo)

6

Il colera e la nascita dell'epidemiologia

- **John Snow, Medico anestesista (1813-58)**
- **Ipotizza che il colera sia trasmesso da cibo o acqua contaminata (contro teor. miasma)**
 - l'apparato respiratorio non è colpito;
 - la vicinanza non è sufficiente per comunicare l'infezione;
 - mortalità più elevata nei quartieri che utilizzano acqua prelevata dal Tamigi nel centro di Londra;
 - la sua teoria viene ignorata (non si vede alcun agente velenoso nell'acqua o nel cibo)
- **Nel 1953 si verifica una violenta epidemia in un popoloso quartiere di Londra (SOHO)**

7

Il colera e la nascita dell'epidemiologia

John Snow:

- registra tutti i casi di colera
- intervista i casi o le loro famiglie (se deceduti)
- analizza la loro distribuzione spaziale
- individua i cluster (aggregati di casi) di malattia
- formula un'ipotesi sulle cause dell'epidemia
- discute le inconsistenze
- ne deduce azioni di sanità pubblica

8

50 0 50 100 150 200
Yards

X Pump • Deaths from cholera

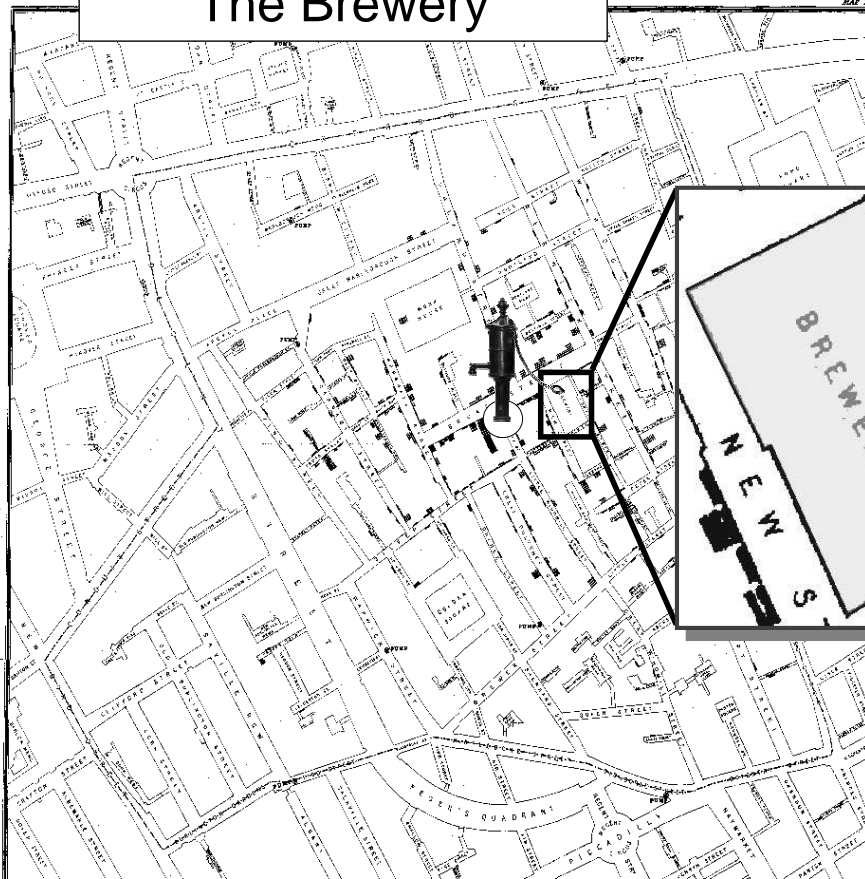


Mappatura dei decessi per colera in un distretto di Londra di J. SNOW

9



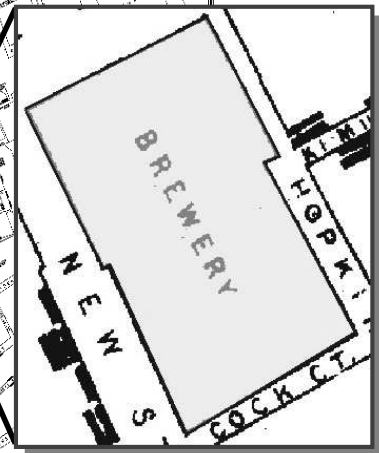
The Brewery

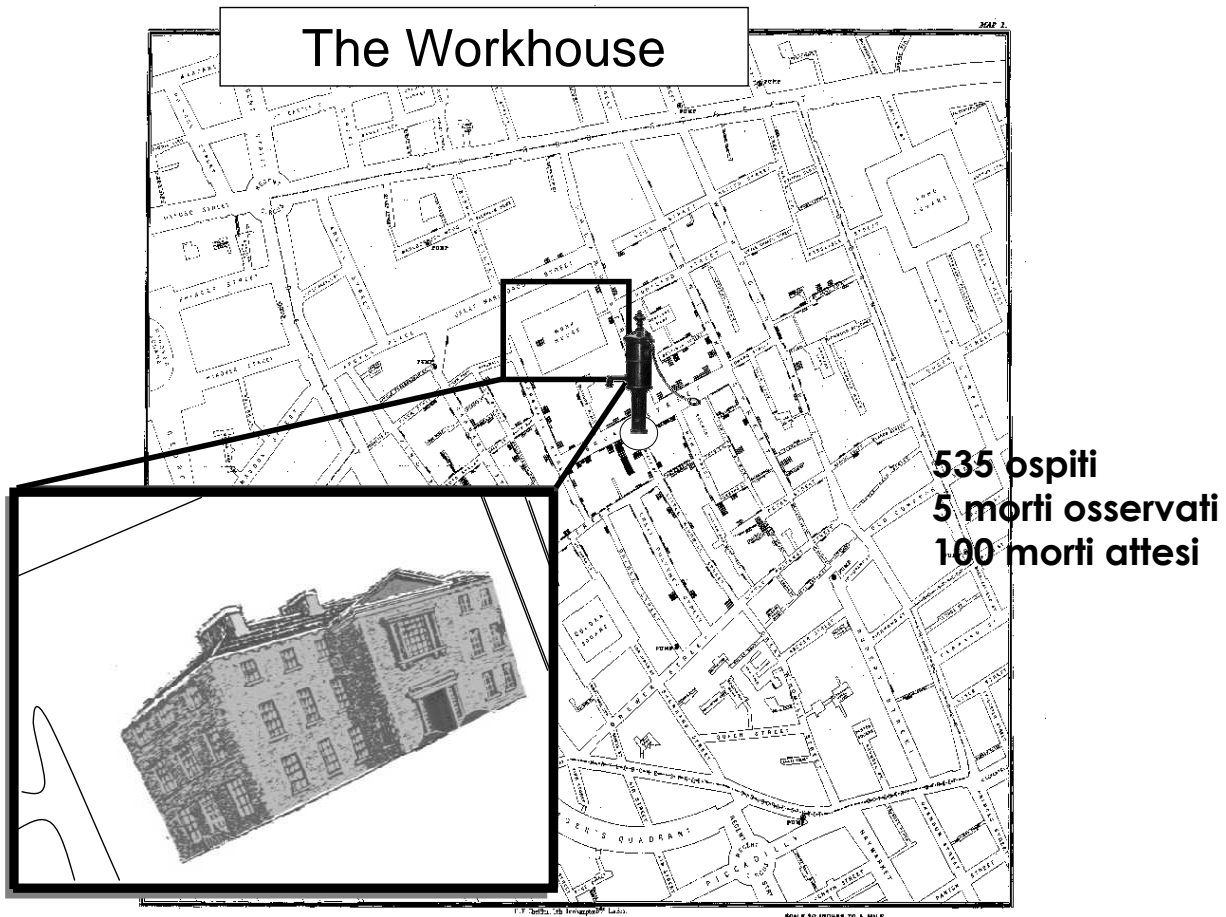


70 operai

0 morti

2 indisposti





continue

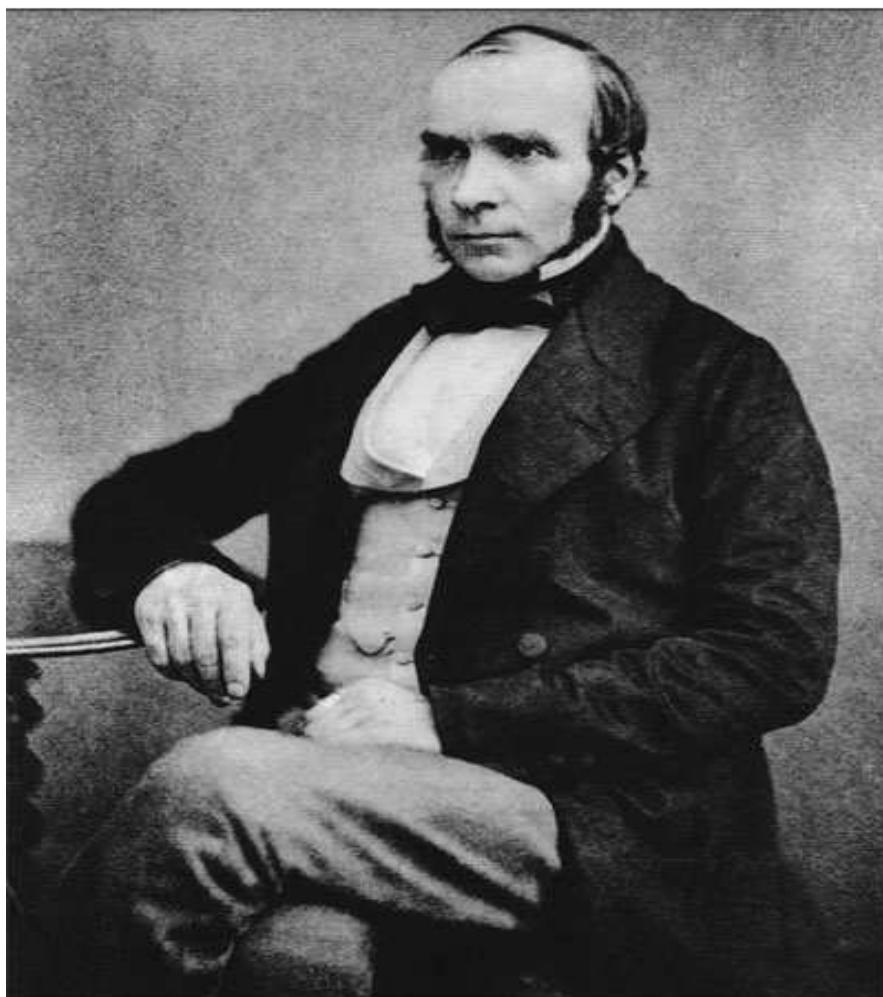
Il colera e la nascita dell'epidemiologia

- **Snow concluse che la pompa di BROAD STREET era responsabile dell'epidemia:**
 - la maggioranza dei casi aveva bevuto acqua della pompa;
 - i casi che non vivevano nelle vicinanze di quella pompa, si rifornivano da essa sostenendo che l'acqua era migliore
- **Snow convinse le autorità a rimuovere quella pompa**
 - la pompa fu rimossa
 - il numero di nuovi casi diminuì
- **La comunità medica non si convinse che il colera fosse trasmesso dall'acqua inquinata**

Il "**Grand Experiment**", condotta da Snow sui dati dell'epidemia di colera e alla base della sua convinzione che il colera fosse trasmesso dall'acqua inquinata

	No. of houses	Deaths from cholera	Deaths/10,000 houses
Southwark and Vauxhall Company	40,046	1,263	315
Lambeth Company	26,107	98	37
Rest of London	256,423	1,422	59

13



It was photographed by an anonymous person some time during 1857 when Dr. Snow was 44 years old, one year before his death.

Sources:

John Snow, Photograph, 1857. Wellcome Historical Medical Museum and Library, London in Gordis L.

Epidemiology, WB Saunders, Philadelphia, 1996.

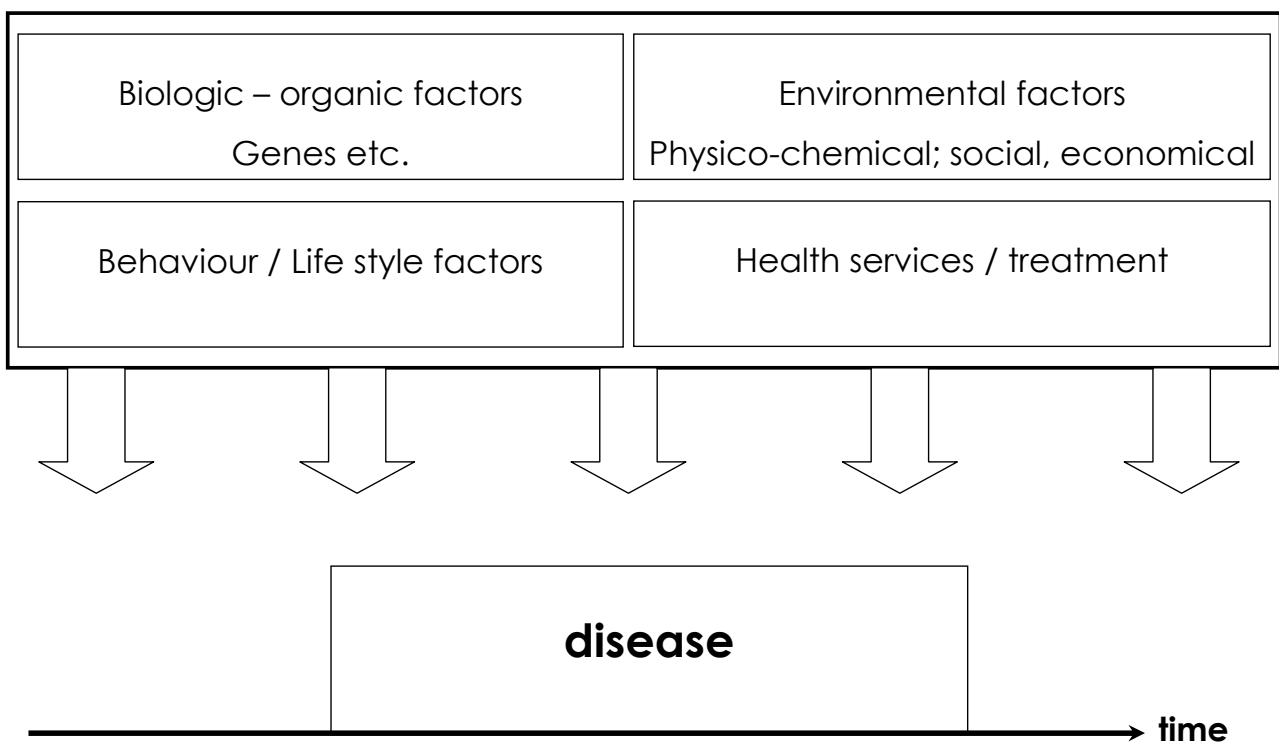
14

L'epidemiologia nel tempo

	1800	1900	2000
Malattie	infettive	infettive>>cronico degenerative	cronico/degenerative
Determinanti	agenti patogeni	esposizione individuali stili di vita	geni/biomarkers inquinamento macro-sociali

15

Modello epidemiologica di malattia



16

Tradizionale classificazione dell'epidemiologia

EPIDEMIOLOGIA DESCRITTIVA

Studio della distribuzione della malattia nella popolazione e dei principali fattori che ne determinano le variazioni

- Chi si ammala?
- Dove ci si ammala?
- Quando ci si ammala?

EPIDEMIOLOGIA ANALITICA

Valutazione di specifiche ipotesi sulla relazione tra un fattore e una malattia

- Come varia la malattia in funzione di differenti tipi di esposizione?
- Come varia la malattia in funzione di differenti suscettibilità individuali

**Person, time, place
model**

**Host, agent, environment
model**

17

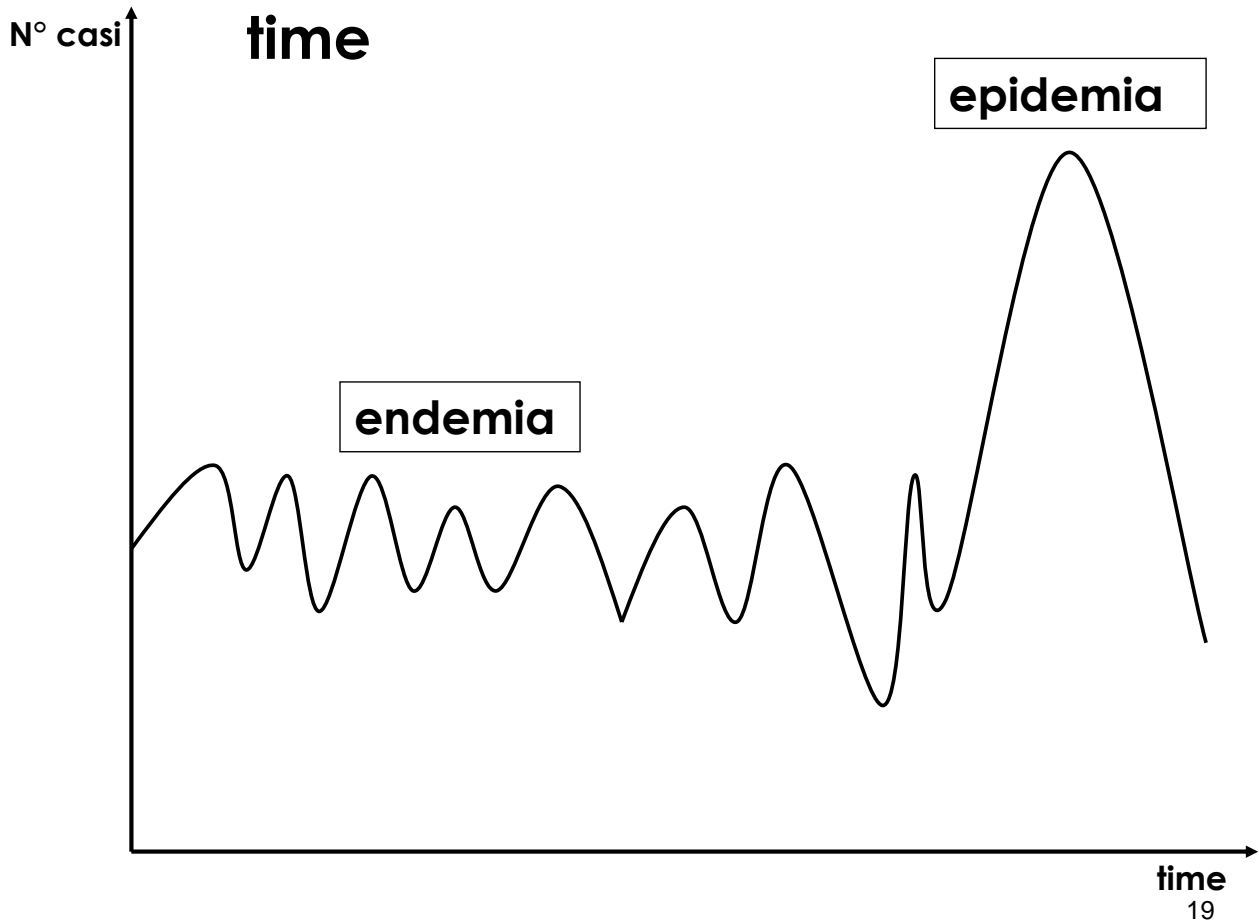
Person – Time - Place

⇒ **Person:** caratteristiche individuali che possono influenzare l'esposizione/suscettibilità
es: sesso, età, occupazione, abitudini di vita, caratteristiche genetiche, ecc...

⇒ **Place:** caratteristiche geografiche che possono influenzare il rischio di sviluppare la malattia
es: nazioni, città, aree urbane, rurali, ecc...

⇒ **Time:** Periodi particolari che possono influenzare il rischio
es: trend secolari, età, durata dell'esposizione, ecc...

18



Hygiene hypothesis for allergic diseases

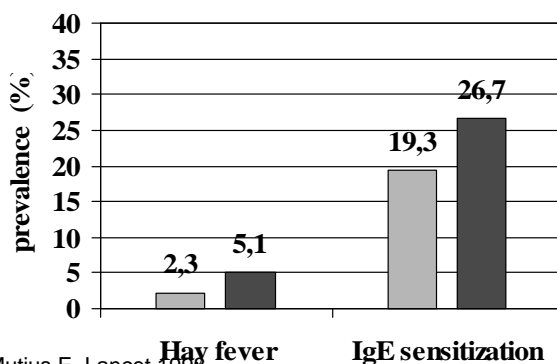
Prevalence of asthma and hay fever in school children 9-11 years old

	Asthma &	Hay fever &
East Germany 1991	3.9%	2.7%
West Germany 1991	5.9%	8.6%

place

& P<0.001

Von Mutius E, AJRCCM 1994



time

Trends of allergy among schoolchildren in Leipzig (former East Germany)

1991-92 to 1995-96

20

Person

Risks for cancers at selected sites in association with certain exposures

Cancer site	Factor	High risk	Low risk	Reported relative risk
Stomach	Blood group	A	O	1.15
Nasopharynx	HLA system	BW46 antigen	Absence of BW46 antigen	1.8
Breast	Age at first birth	> 30 years	< 20 years	2.5
Breast	Ionizing radiation	> 100 rads	No exposure	3.0
Pancreas	Cigarette smoking	> 25 cigs/day	Nonsmokers	3.0
Bladder	Cigarette smoking	> 25 cigs/day	Nonsmokers	5.0
Lung	Asbestos	Occupational exposure	No occupational exposure	5.0
Cervix	Cytological screening	Never screened	Negative result within three years	10
Oesophagus	Alcohol consumption	> 100 g ethanol/day, nonsmokers	< 25 g ethanol/day, nonsmokers	17.5
		> 100 g ethanol/day, 15-29 cigs/day	< 25 g ethanol/day, nonsmokers	101.5
Lung	Cigarette smoking	> 25 cigs/day	Nonsmokers	30
Liver	Hepatitis B virus	Carriers	Noncarriers	> 100 ^a
Bladder	Benzidine and/or β -naphthylamine	Occupational exposure	No occupational exposure	500
Leukaemia	Melphalan	Ovarian cancer patients receiving > 600 mg	No chemotherapy	20
Mesothelioma	Asbestos	Occupational exposure	No occupational exposure	> 200

^a As reported from a prospective study in Taiwan (Beasley *et al.*, 1981); case-control studies have produced lower estimates.

21

Host – Agent - Environment

⇒ **Host:**

Lo stato dell'ospite è determinato da fattori:

- genetici → sesso, deficienze enzimatiche, ...
- ambientali → immunità, stato nutrizionale, ...
- sociali → condizione economica, educazione

caratteristiche dell'agente (batteri, virus, fumo, ...)

⇒ **Agent:**

caratteristiche dell'agente (batteri, virus, fumo) ...

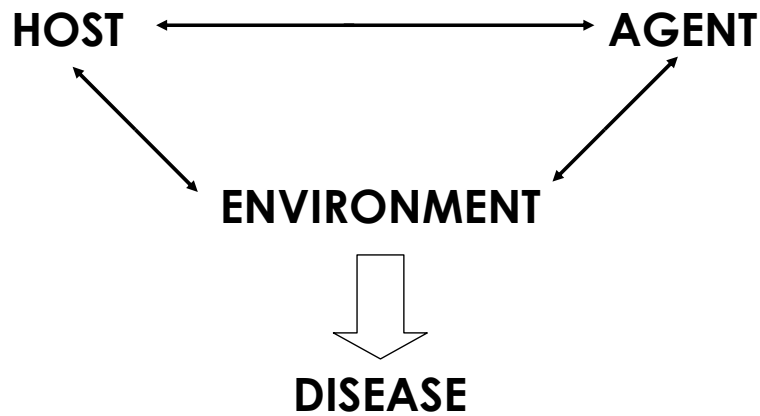
- modalità di trasmissione, dose ...
- periodo di incubazione o latenza
- patogenicità, virulenza, ...

⇒ **Environmental:**

- biologico → piante, animali dell'ambiente in cui vive l'ospite
- sociale → istituzioni politiche, culturali, religiose, ...
- fisico → temperatura, altitudine, pollution, ...

22

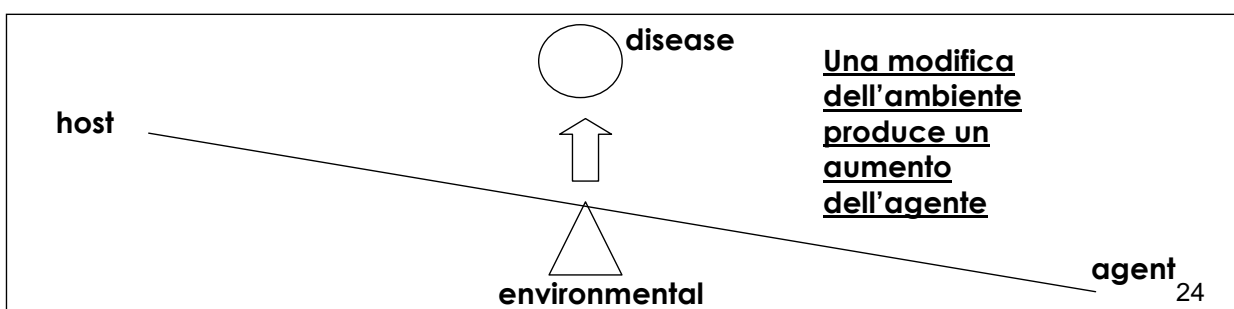
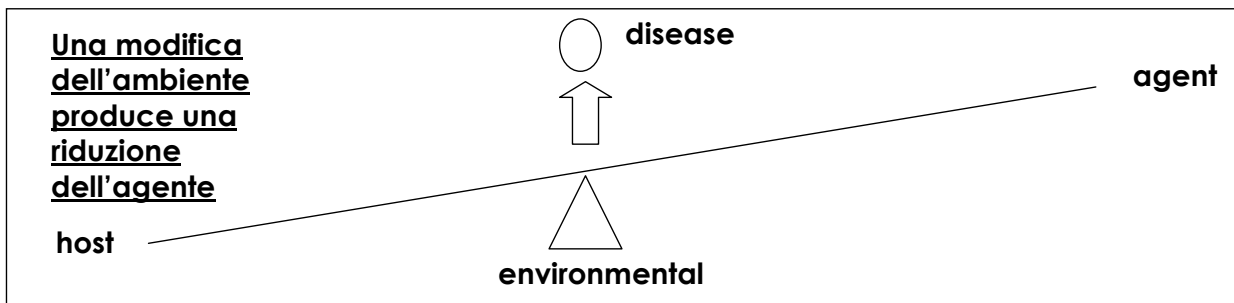
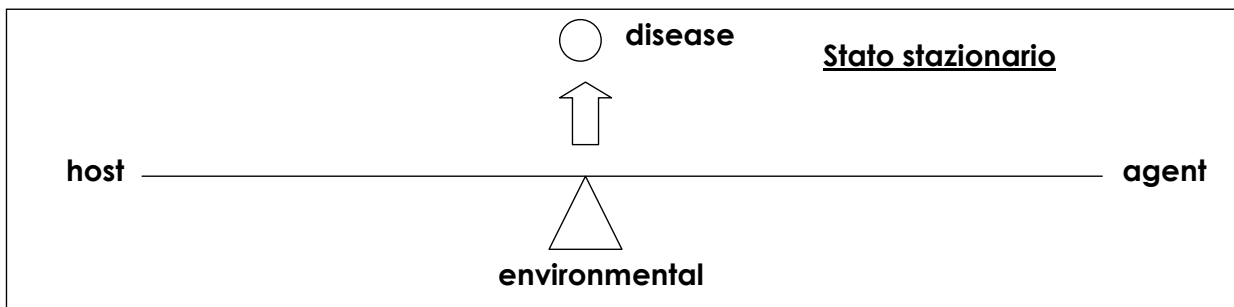
L'interazione tra le tre componenti determina la frequenza di comparsa di una malattia in una data comunità



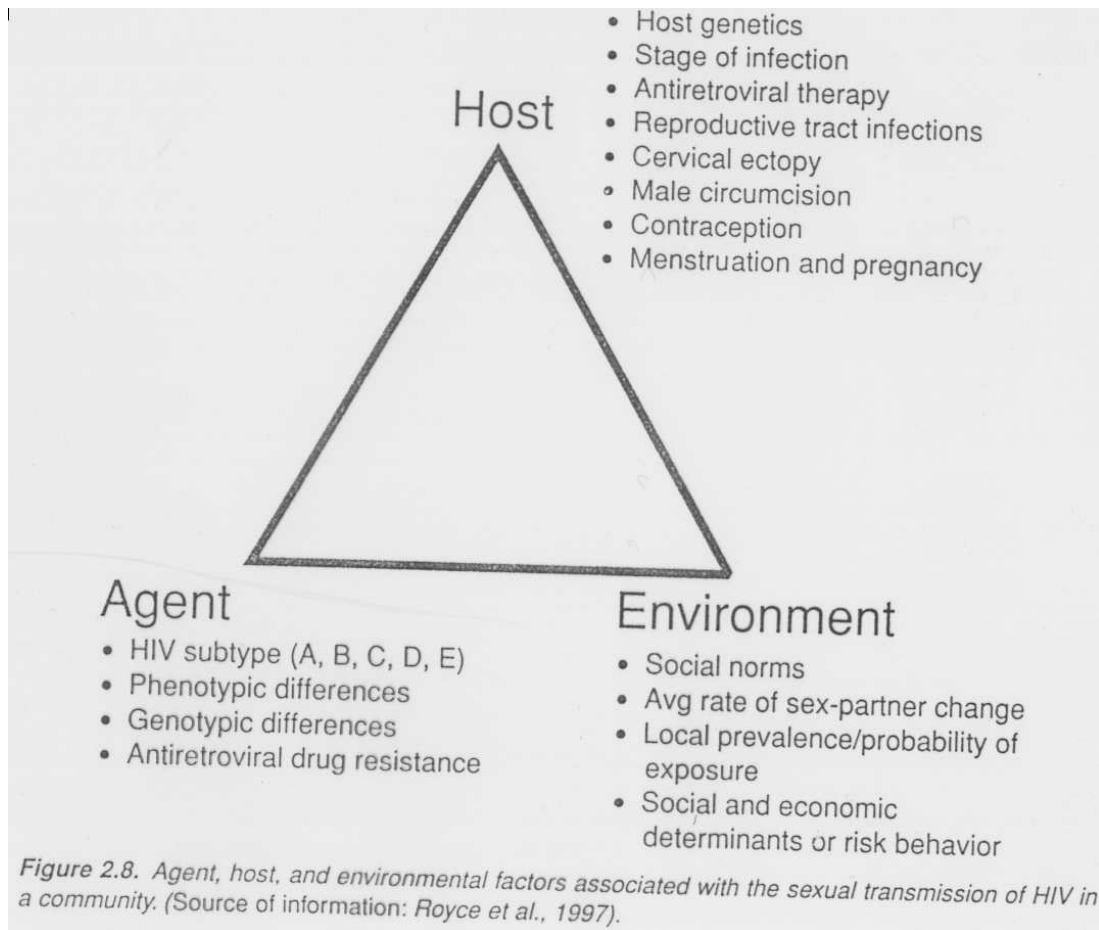
Quando una componente viene modificata, le modifiche si ripercuotono in una o entrambe le altre componenti e comportano:

- 1) modifiche nella frequenza di comparsa della malattia
- 2) modifiche nella distribuzione della malattia rispetto al person – place – time model

23



24



Whats is a cause?

Causa necessaria: la causa deve essere presente perché l'evento si verifichi

Infezione da Epatite B → carcinoma epatocellulare;

Bacillo di Koch → tubercolosi

Necessary Cause

	HAS DISEASE	FREE OF DISEASE
HAS EXPOSURE	YES	YES
DOES NOT HAVE EXPOSURE	NO	YES

27

Causa sufficiente: se la causa è presente l'evento deve verificarsi

Sufficient Cause

(Rabies infection and death)

	HAS DISEASE	FREE OF DISEASE
HAS EXPOSURE	YES	NO
DOES NOT HAVE EXPOSURE	YES	YES

28

Causa necessaria sufficiente: l'evento si verifica sempre e solo in presenza della causa

Both necessary and sufficient cause

(trisomia 21 sindrome di Down)

	HAS DISEASE	FREE OF DISEASE
HAS EXPOSURE	ALL	NONE
DOES NOT HAVE EXPOSURE	NONE	ALL

29

Modello probabilistico di causa

- ♣ Le conoscenze sulle malattie cronicodegenerative indicano un tipo di relazione molto più debole di quella deterministica
- ♣ Le cause (fattori di rischio) non sono ne necessarie ne sufficienti

Fumo \implies cancro del polmone

Alti livelli di colesterolo \implies infarto del miocardio

30

Definizione probabilistica di causa

Un fattore di rischio è un'esposizione in grado di produrre una variazione regolare e predicibile sul rischio di malattia (probabilità di malattia)

ES: l'aumento del numero di casi di K. Polmone nelle donne è predetto dall'esposizione cumulativa a fumo di sigarette

31

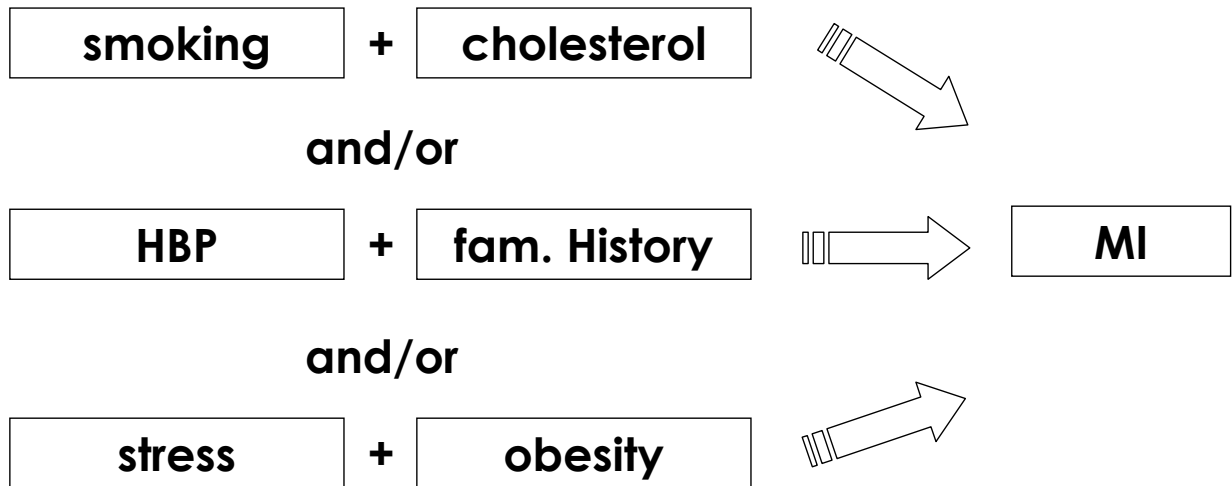
Fattore di rischio

(definizione operativa)

Un fattore di rischio è un'esposizione che risulta associata in modo statistico ad una malattia, quando tutti gli altri fattori vengono mantenuti costanti

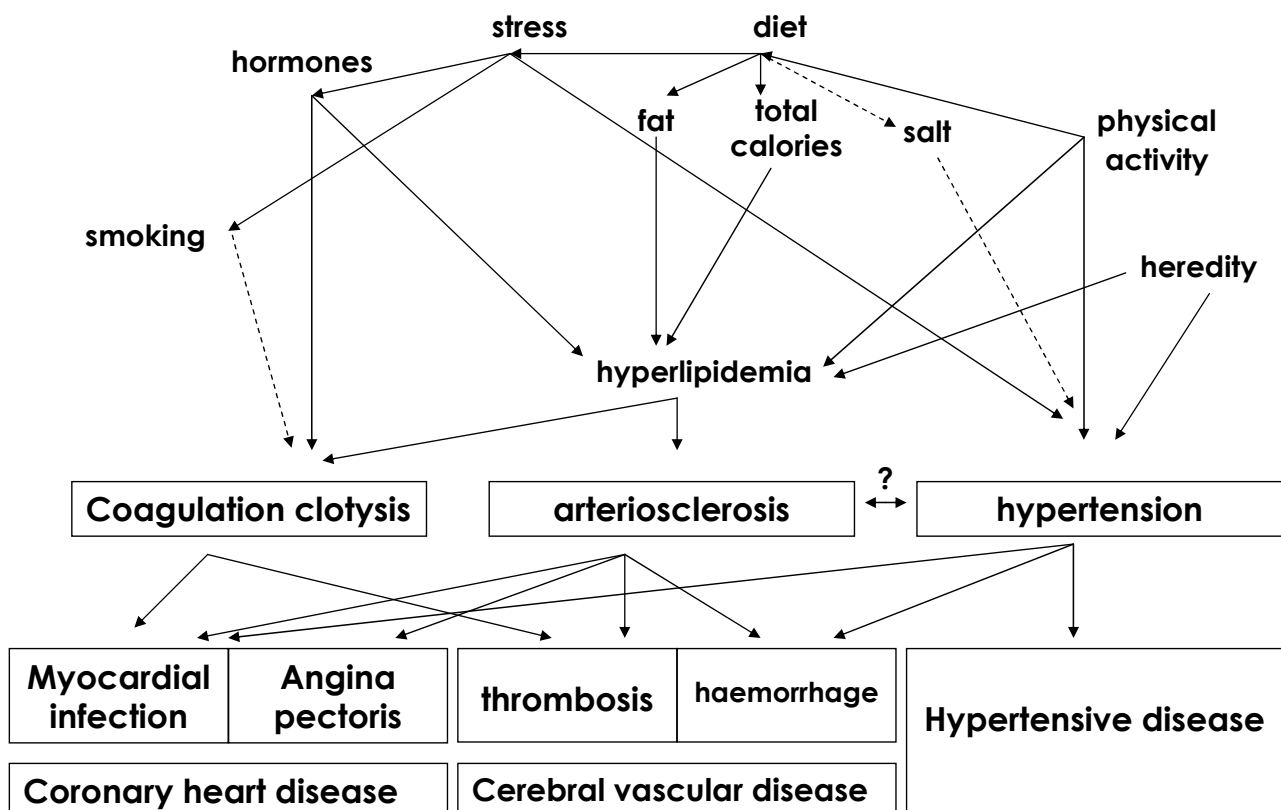
32

Molteplicità delle cause (e degli effetti)



33

Web of causation for the Major Cardiovascular Diseases



34