

Metodi di Ricerca

0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011

Prof. Claudio Capiluppi



Prof. Claudio Capiluppi - Università di Verona - A.A. 2008/09

METODI DI RICERCA

- Un criterio di classificazione dei metodi di ricerca scientifici si basa essenzialmente su:
 - possibilità (grado) di controllo che il ricercatore ha sulla situazione in cui si manifesta il fenomeno oggetto di studio
 - possibilità di minimizzare gli effetti di disturbo (livello di *constraints*)
- Grado di controllo:
 - massimo: quando è il ricercatore stesso che "produce" il fenomeno (es. in laboratorio)
 - minimo: quando la natura del fenomeno è tale che può essere osservato solo in condizioni che il ricercatore non può influenzare in alcun modo
- Livello di *constraints*:
 - *high constraints*: alto grado di costrizioni imposte dal ricercatore
 - *low constraints*: grado minimo o nullo di costrizioni

METODI DI RICERCA

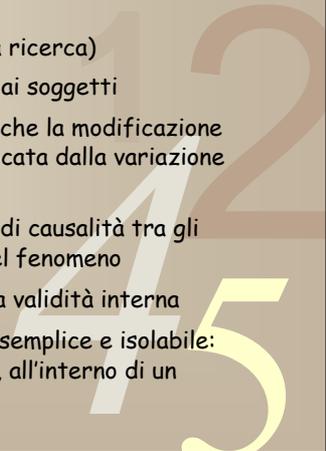
- Metodi con alto grado di controllo o di *constraints*:
 - Esperimenti
 - Quasi-esperimenti (o esperimenti *ex post facto*)

- Metodi Correlazionali:
 - Osservazione naturalistica
 - Osservazione partecipante
 - Studi osservazionali ed epidemiologici
 - Indagine demoscopica (*Survey*)
 - Studio caso singolo
 - Ricerca storica o d'archivio
 - Meta-analisi



METODO SPERIMENTALE

- Massimo livello di *constraints*, cioè massimo controllo sulle condizioni in cui avviene l'osservazione del fenomeno oggetto di studio:
 - i livelli delle variabili indipendenti sono completamente *determinate* dal ricercatore, che le assegna ai soggetti in base ad un preciso disegno
 - in linea di principio *tutte* le altre variabili che potrebbero influire sulla variabile dipendente devono essere *tenute sotto controllo*
- Controllo:
 - esperimento in condizioni di isolamento (*setting* della ricerca)
 - assegnazione randomizzata dei livelli di trattamento ai soggetti
- Solo in questo modo si può essere ragionevolmente sicuri che la modificazione della variabile dipendente sia stata effettivamente provocata dalla variazione della variabile indipendente studiata
- È l'unico metodo che permette di stabilire delle relazioni di causalità tra gli eventi, e quindi anche di fare previsioni sull'andamento del fenomeno
- È il metodo di ricerca che di norma garantisce la massima validità interna
- L'oggetto di studio deve essere un fenomeno abbastanza semplice e isolabile: si può trattare di qualche aspetto parziale e circoscritto, all'interno di un problema generale di studio



METODO SPERIMENTALE

- Una volta che si sia stabilita una relazione di causalità, nasce il problema se tale relazione sia generalizzabile:
 - alla popolazione obiettivo
 - al mondo esterno al laboratorio: alle condizioni quotidiane in cui di solito il fenomeno si presenta normalmente all'osservazione
- Problematiche del metodo sperimentale, per quanto riguarda la validità esterna ed ecologica:
 - il controllo delle possibili variabili di disturbo implica spesso la necessità di eseguire l'esperimento in condizioni di isolamento (es. un laboratorio)
 - artificialità delle condizioni in cui si svolge la ricerca (es. laboratorio): lo stimolo percepito in laboratorio è diverso da quello reale, se non altro proprio per le condizioni ambientali diverse (per certi versi "ottimali")
 - la motivazione e l'attenzione del soggetto a selezionare quel particolare stimolo è diversa, essendo determinata dalle conseguenze della situazione sperimentale
 - il campione di soggetti utilizzati nell'esperimento può non risultare rappresentativo dell'intera popolazione obiettivo (es. utilizzo di soggetti facilmente accessibili, ...)

QUASI-ESPERIMENTI

- Situazioni di ricerca in cui, nonostante sia attuato un elevato grado di controllo delle variabili di disturbo, il ricercatore non ha il controllo completo di almeno una variabile indipendente, in quanto:
 - la variabile indipendente non è direttamente manipolabile dal ricercatore
 - la variazione si è già realizzata prima dell'osservazione
- In altri termini l'assegnazione dei soggetti ai gruppi sperimentali, ovvero alle condizioni sperimentali (fattori), non può essere effettuata dal ricercatore prima dell'esperimento, e quindi secondo un disegno randomizzato:
 - l'assegnazione dei soggetti ai gruppi è prefissata (variabili soggettive: sesso, età istruzione, status socio-economico, ...)
 - l'assegnazione dei soggetti ai gruppi è compiuta dopo che l'evento ovvero la variazione di livello del fattore si è già realizzato (es. esposizione ad un fattore di rischio)
- In queste situazioni si parla di quasi-esperimento, o esperimento *ex post facto*: l'osservazione dell'effetto avviene dopo che la variazione della variabile indipendente si è già determinata, secondo meccanismi a noi ignoti

QUASI-ESPERIMENTI

- Quando non è possibile assegnare i soggetti ai gruppi sperimentali:
 - la distribuzione del fattore studiato ai soggetti esaminati sarà non casuale, ma determinata da fattori ignoti e fuori controllo
 - la distribuzione delle altre variabili (che possono essere correlate in vari modi con la Y, e con gli stessi fattori studiati) non sarà la stessa nei k gruppi che si confrontano
 - in altri termini, i gruppi così formati possono risultare (in generale risultano) non equivalenti, e quindi non confrontabili
 - il confronto perde validità e significato perchè le eventuali differenze o variazioni osservate della risposta Y, anche quando statisticamente significative, possono riflettere altre differenze non controllate (e non osservate) esistenti tra i gruppi
- ⇒ il mancato controllo di una variabile indipendente lascia sempre aperta la possibilità che le variazioni osservate della Y siano determinate da altri fattori o variabili estranee alla ricerca, e non dal fattore X studiato
- Validità interna:
 - non si può stabilire un rapporto di causalità, ma solo misurare associazioni o correlazioni tra variabili.

METODI CORRELAZIONALI

- Problemi in cui non si può usare il metodo sperimentale:
 - quando non si ha una sufficiente conoscenza a priori del fenomeno tale da permettere di formulare una ipotesi di causalità, non sono ancora stati focalizzati e individuati dei fattori a cui attribuire una influenza sulla variabile dipendente
 - quando la ricerca è ad uno stadio ancora esplorativo, cioè non è ancora stato possibile stabilire con precisione gli obiettivi di un eventuale esperimento
 - quando il fenomeno è troppo complesso per poter essere riprodotto in laboratorio, o comunque le variabili da controllare sono troppe
 - quando non è possibile nemmeno in linea di principio controllare le variabili rilevanti, che risultano non manipolabili per varie ragioni
 - quando è inopportuno che sia il ricercatore a provocare direttamente la modificazione della variabile indipendente (es. comportamento spontaneo, validità ecologica)
 - quando il fenomeno da studiare è in relazione con un altro fenomeno, sulla cui comparsa e collocazione nel tempo il ricercatore non ha alcun controllo

METODI CORRELAZIONALI

- Osservazione naturalistica
- Osservazione dei soggetti nel loro habitat naturale, o situazioni in cui il fenomeno possa essere osservato senza l'intrusione dell'osservatore: la presenza dell'osservatore deve passare inosservata, oppure diventare così familiare da essere vissuta come parte dell'ambiente naturale.
- Si possono cogliere comportamenti spontanei o eventi non previsti. Maggior flessibilità a cogliere la dinamica degli eventi.
- Richiede tempi solitamente molto lunghi. Occorre delimitare l'osservabile per ridurre la complessità del fenomeno.
- Basso livello di costrizione: l'unica forma di controllo applicabile consiste nell'aderenza da parte degli osservatori ad un preciso protocollo di osservazione, la cui accuratezza deve garantire la fedeltà e l'oggettività dei dati registrati
- In questo metodo si sacrifica la possibilità di tenere sotto controllo le variabili estranee e di isolare quelle indipendenti, all'esigenza di studiare il fenomeno in condizioni naturali.

METODI CORRELAZIONALI

- Osservazione partecipante
- L'osservatore è presente e partecipa alla situazione in cui l'evento si verifica, contribuendo quindi, pur senza controllarla, alla dinamica del fenomeno.
- L'osservazione di comportamenti all'interno di un particolare gruppo è possibile solo se si fa parte del gruppo stesso, come ricercatore o come "confederato" del ricercatore (infiltrato).
- Problematiche di ordine etico: non tutte le altre persone coinvolte nella ricerca possono essere informate di essere sotto osservazione e dei veri scopi della ricerca, mentre vengono osservati i loro comportamenti privati o personali
- Problematiche di ordine pratico: l'aggiunta al gruppo di persone che (anche senza essere riconosciuti come osservatori) non ne condividono gli scopi, può modificare la struttura stessa del gruppo e i comportamenti dei suoi membri di partenza

METODI CORRELAZIONALI

- Studio caso singolo
- Consiste nell'analizzare in modo intensivo un singolo soggetto.
- Il fenomeno che si vuole studiare è un fenomeno raro da osservare, o temporaneo.
- La storia personale e le caratteristiche individuali possono essere così particolari da risultare uniche o non permettere di formare un gruppo.
- L'evento che si presenta, ad es. una patologia, non può essere studiato a prescindere dalle caratteristiche preesistenti nell'individuo.
- Si vuole osservare accuratamente un caso circoscritto prima di cominciare a formulare delle ipotesi generali da testare su un gruppo più consistente di soggetti.
- Spesso è il solo metodo che può essere utilizzato in campo clinico.
- Molte ricerche fondamentali e pionieristiche (soprattutto in medicina e psicologia) sono di questo tipo, se non addirittura autobiografiche.

METODI CORRELAZIONALI

- Massima flessibilità di intervento e di adattamento rapido a situazioni nuove, non possibili con gli altri piani di ricerca.
- Può verificarsi una situazione di conflitto tra interesse di ricerca e quello del soggetto studiato (stato di sofferenza, urgenza intervento terapeutico).
- Come negli studi longitudinali, gli effetti delle variabili soggettive indesiderate dovrebbero essere neutralizzati, a favore della validità interna
- Non è quasi mai possibile trarre conclusioni generalizzabili: dal momento che le conclusioni sono basate su quell'unico individuo che può essere molto particolare
- Tuttavia gli studi di casi singoli sono sempre ricchissimi di informazioni, e danno luogo a conoscenze che permettono di delineare ipotesi che possono poi essere oggetto di ulteriori ricerche condotte con altri metodi.

METODI CORRELAZIONALI

- Ricerca storica o d'archivio
- Livello minimo di controllo: non solo il ricercatore non ha la possibilità di manipolare gli eventi e i fattori di cui vuole studiare gli effetti, ma non ha nemmeno il contatto diretto con i dati osservativi.
- In questo caso il ricercatore lavora su dati raccolti da altri:
 - non ha quasi alcun controllo (magari non sa nemmeno) su come i dati sono stati osservati (prodotti)
 - i dati disponibili in genere sono stati raccolti per altri scopi, diversi da quelli della ricerca
- Può rispondere a poche ipotesi:
 - ovviamente solo a quelle che hanno un riscontro nei dati archiviati, che in generale contengono informazioni parziali
 - purchè il metodo di rilevazione sia tale da sostenere le conclusioni e le interpretazioni che si cercano di fare: quando la metodologia di ricerca è ignota occorre molta cautela

METODI CORRELAZIONALI

- Ri-analisi e Meta-analisi
- Quando i dati originali di una ricerca sono resi disponibili integralmente (record individuali) agli altri ricercatori, è possibile analizzarli in modo nuovo e diverso da quello degli autori.
- È possibile che i dati originali sottoposti ad analisi diverse o rivisti alla luce di teorie diverse, si prestino ad interpretazioni diverse da quelle a cui era giunto l'autore.
- Meta-analisi:
 - approccio quantitativo al confronto di ricerche relative alla stessa tematica.
- Tentativo di integrazione dei risultati di ricerche comparabili per oggetto e metodologia, in un risultato globale, combinando statisticamente i dati sintetici resi disponibili (pubblicati) dei vari studi.
- Si intende a volte anche una rassegna critica ovvero una revisione sistematica comparativa di ricerche su un determinato tema.

METODI CORRELAZIONALI

- Indagine demoscopica (*Survey*)
- È il metodo fondamentale delle scienze sociali (es. sondaggi di opinione, indagini di mercato, ...)
- Consente di rilevare un gran numero di informazioni su un insieme di soggetti (campione) per inferire sulle caratteristiche di una popolazione obbiettivo.
- L'intervista è sempre condotta con un questionario strutturato:
 - formulazione delle domande ben definita parola per parola, uguale per tutti i soggetti intervistati
 - lista modalità di risposta chiusa, prefissata, mutuamente esclusive ed esaustive del possibile
 - regole di progressione dell'intervista: domande e condizioni "filtro" per approfondire alcune tematiche, o evitare di fare domande non pertinenti a determinate classi di soggetti

45

METODI CORRELAZIONALI

- La rilevazione è usualmente parziale (campionaria) perché:
 - se il campione viene selezionato secondo specifiche metodiche (campionamento statistico, o casuale, o probabilistico), permette di ottenere stime generalizzabili alla popolazione obbiettivo
 - riduzione tempi e costi per la raccolta dei dati
 - la tematica oggetto dell'indagine può essere più approfondita
 - è possibile un maggiore controllo dell'errore extra-campionario
- L'obbiettivo delle tecniche di campionamento probabilistiche è:
 - cercare di garantire che le distribuzioni delle variabili di interesse nel campione riproducano quelle dell'universo (rappresentatività)
 - assegnare a tutti i soggetti della popolazione una probabilità prefissata o nota (e maggiore di zero) di essere selezionati
 - assicurare la non distorsione delle stime prodotte dal campione
 - assicurare una precisione prefissata delle stime, reclutando il (minor) numero di soggetti necessari al conseguimento di tale obbiettivo informativo (efficienza)

45

METODI CORRELAZIONALI

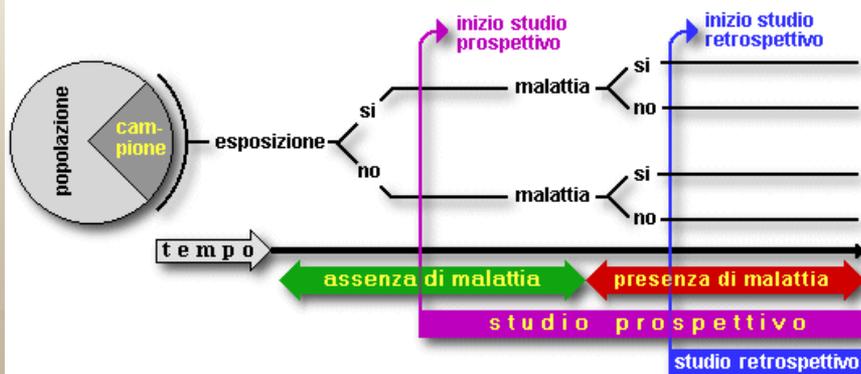
- Tecniche di indagine principali:
 - intervista faccia a faccia
 - intervista telefonica
 - questionario auto-compilato
 - tecniche di intervista *computer assisted*: CAI (*Computer Assisted Interviewing*)

- Aspetti fondamentali per la validità della ricerca:
 - lo strumento di misura: il questionario strutturato
 - il disegno di rilevazione e di campionamento
 - misura e controllo dell'errore extracampionario: in particolare dell'effetto dell'intervistatore
 - controllo e revisione dei dati rilevati (in corso d'opera o prima dell'analisi): controlli di validità, di coerenza, di verosimiglianza

METODI DI RICERCA

- Metodi di ricerca epidemiologici
 - Studi trasversali (*cross sectional*)
 - Studi longitudinali (prospettivi) o di coorte (*panel*)
 - Studi caso-controllo

Schema delle differenze fra studi prospettivi e retrospettivi in rapporto al tempo di osservazione



METODO LONGITUDINALE

- Nelle ricerche trasversali, si osservano i soggetti del campione in un dato istante temporale: abbiamo quindi soggetti di età diverse, provenienti da "generazioni" diverse, che si sono trovati esposti a condizioni ambientali e sociali diverse (es. relazione QI - età)
- L'approccio longitudinale prevede invece l'osservazione dei soggetti nel tempo, lungo un arco temporale più o meno lungo, per seguire la dinamica di un fenomeno nel campione selezionato.
- I soggetti selezionati nel campione longitudinale condividono un evento iniziale (es. nascita, laurea) e si definiscono generazione o coorte (*panel*).
- L'osservazione longitudinale dei soggetti permette di rilevare le modificazioni che intervengono nei singoli individui, e permette quindi di studiare il fenomeno mantenendo costanti le variabili soggettive (le differenze individuali), che risultano pertanto "controllate" come variabili di disturbo.
- Alcuni includono tra i metodi di osservazione longitudinale, due approcci in realtà molto diversi:
 - l'orientamento *prospettico*: nel quale la coorte viene seguita, cioè osservata ripetutamente, nel tempo
 - l'orientamento *retrospettivo*: condotto ricostruendo a posteriori il fenomeno che si vuole studiare

METODO LONGITUDINALE

- L'approccio longitudinale si applica, in modo diverso, a molti dei metodi di ricerca:
 - gli individui possono essere seguiti nel tempo con tecniche di osservazione naturalistica (es. scimpanzè di Jane Goodall)
 - lo studio caso singolo è intrinsecamente longitudinale
 - situazioni sperimentali strutturate: es. pre-test -> fattore -> post-test
 - sondaggi demoscopici con reintervista periodica (es. indagine Forza Lavoro)
- Validità Interna

Secondo l'interpretazione più restrittiva, il metodo longitudinale, quando applicato con il massimo grado di controllo, può essere considerato al massimo come quasi-sperimentale:

 - una variabile indipendente è sempre l'età del soggetto...
 - consente di attuare il controllo "entro i soggetti"
 - di norma non può essere eliminato il sospetto di influenza di variabili estranee (non controllate sperimentalmente)
- Validità Statistica
 - per valutare la significatività di una differenza rilevata entro i soggetti (confronto tra tempo T1 e T2): occorre utilizzare test statistici specifici per "misure ripetute" o per "dati appaiati"

METODO LONGITUDINALE

- Problemi che rendono la ricerca longitudinale di difficile realizzazione:
- Necessità di riprodurre più volte nel tempo la situazione di ricerca: occorre evitare che la ripetizione induca forme meccaniche di apprendimento o di perseverazione, o invece comportamenti "evasivi"; contatti ripetuti con la situazione di ricerca possono amplificare l'influenza di alcune var. parassite, come l'effetto dovuto allo sperimentatore
- "Mortalità" selettiva dei soggetti: la collaborazione richiesta al soggetto non è limitata a pochi minuti/ore/giorni, ma può durare mesi e anche anni; nel corso della ricerca i soggetti possono cambiare residenza, scuola o città, morire, o semplicemente stancarsi di collaborare; i soggetti che sopravvivono fino alla fine possono non essere più rappresentativi della popolazione iniziale (processo di selezione differenziale)
- Campionamento: occorre reclutare soggetti che siano rappresentativi della popolazione obiettivo e che contemporaneamente non abbandonino l'indagine in corso dopo alcune osservazioni; ma i soggetti più collaborativi (che si sottopongono volontariamente alle ricerche) e quelli che sfuggono sono diversi per tutta una serie di parametri individuali

METODI EPIDEMIOLOGICI

- **Studi trasversali (di popolazione)**
- I soggetti selezionati (popolazione o campione casuale) vengono osservati in un dato istante, e si verifica stato di salute e di esposizione al fattore di rischio
- Negli studi trasversali è possibile calcolare la **Prevalenza** della Malattia
 - nei soggetti esposti: $PV(\text{esposti}) = a/a+b$
 - nei soggetti non esposti: $PV(\text{non esposti}) = c/c+d$

Fattore di rischio	Malattia Presente	Malattia Assente
Esposti	a	b
Non Esposti	c	d

- Per valutare l'importanza del fattore di rischio, la misura di associazione calcolabile in questo tipo di studio è detta **Rapporto di Prevalenza**:

$$PV(\text{esposti}) / PV(\text{non esposti})$$
- Uno studio trasversale permette naturalmente di stimare anche la Prevalenza della malattia nella popolazione, data semplicemente da:

$$PV(\text{pop}) = a+c (\text{numero di soggetti ammalati}) / a+b+c+d (\text{totale soggetti osservati})$$

METODI EPIDEMIOLOGICI

- **Studi longitudinali (prospettici o di coorte)**
- Due panel di soggetti che non presentano la malattia (cioè a rischio di svilupparla), vengono selezionate in base alla presenza/assenza del fattore di rischio, e poi seguite per un determinato intervallo di tempo, registrando l'insorgenza di nuovi casi di malattia nelle due coorti
- Gli studi longitudinali di coorte, permettono di stimare l'**Incidenza** di una malattia, e di valutare se può esistere un nesso di causa-effetto tra esposizione e malattia.

Fattore di rischio	Malattia Presente	Malattia Assente
Esposti	a	b
Non Esposti	c	d

- Si calcola quindi l'Incidenza cumulativa assoluta (IC) per le due coorti di soggetti :
 - per gli esposti: $IC(\text{esposti}) = a/a+b$
 - per i non esposti: $IC(\text{non esposti}) = c/c+d$.
- La misura di associazione calcolabile è detta **Rischio Relativo**, dato dal rapporto dell'Incidenza nella coorte degli esposti e in quella dei non esposti:

$$RR = IC(\text{esposti}) / IC(\text{non esposti})$$

METODI EPIDEMIOLOGICI

- Per semplicità supponiamo statica la coorte, in modo da poter utilizzare come denominatore della stima dell'incidenza il numero di soggetti presenti all'inizio dello studio: cioè a+b per la coorte degli esposti e c+d per i non esposti

Fattore di rischio	Malattia Presente	Malattia Assente	Totale
Esposti	a	b	a+b
Non Esposti	c	d	c+d

- Il Rischio Relativo ci dice (stima) di quante volte l'esposizione al fattore di rischio indagato aumenta (o diminuisce) la probabilità di contrarre la malattia:
 - 1 : non esiste associazione tra fattore di rischio e malattia
 - > 1 : l'esposizione al fattore indagato aumenta la probabilità di contrarre la malattia
 - < 1 : l'esposizione riduce la probabilità di contrarre la malattia
 - 0 : fattore protettivo, la malattia non è presente nei soggetti esposti ma solo nei soggetti non esposti
 - ∞ : la malattia è presente solo nei soggetti esposti al fattore di rischio, che in questo caso si configura come la vera causa (unica) della malattia.

METODI EPIDEMIOLOGICI

- L'Incidenza è interpretabile come un Rischio (Assoluto), perché è una probabilità:
 probabilità = casi favorevoli / casi possibili
 - per gli esposti: $IC(\text{esposti}) = a/a+b$
 - per i non esposti: $IC(\text{non esposti}) = c/c+d$.

Fattore di rischio	Malattia Presente	Malattia Assente	Totale
Esposti	a	b	a+b
Non Esposti	c	d	c+d

- È nota l'informazione sullo stato di esposizione al fattore di rischio per tutto il periodo di osservazione o di follow-up (e anche a quella di eventuali altri fattori/variabili osservati)
- Si conoscono (registrano) tutti i casi di Malattia insorti nel periodo di osservazione (è possibile registrare anche eventi avversi multipli, eventualmente tutte le diverse patologie che possono insorgere)
- La misura di associazione calcolabile è detta **Rischio Relativo**, in quanto rapporto tra due Rischi Assoluti:

$$RR = IC(\text{esposti}) / IC(\text{non esposti})$$

METODI EPIDEMIOLOGICI

- **Studi caso-controllo**
- Vengono selezionati due gruppi di soggetti in base alla presenza della malattia: il gruppo dei soggetti portatori della malattia (Casi) e quello dei non malati (Controlli) vengono confrontati per l'esposizione a uno o più fattori di rischio, rilevata *retrospettivamente*, vengono cioè intervistati sulle esposizioni avvenute nel passato
- Questa metodologia di studio non è consente di stimare né la Prevalenza né l'Incidenza della patologia oggetto dello studio.
- Ha senso e dovrebbe essere utilizzata solo per studiare malattie rare.

Fattore di rischio	Malati (Casi)	Non Malati (Controlli)
Esposti	a	b
Non Esposti	c	d

- Le somme a+b e c+d, per quanto possibili matematicamente, non hanno senso da un punto di vista epidemiologico: le popolazioni degli esposti (a+b) e dei non esposti (c+d) non esistono, ma derivano dalla selezione dei Casi e dei Controlli.
- La Prevalenza *apparente* che ne risulta dipende dal rapporto di campionamento tra numero di Casi e Controlli, che è del tutto artificiale: si deve ricorrere ad un'altra misura di associazione tra esposizione al fattore e malattia, nota come **Odds Ratio**

METODI EPIDEMIOLOGICI

- Ha senso distinguere la popolazione di Casi (a+c) e di Controlli (b+d) in:
 - Casi esposti (a) e Casi non esposti (c)
 - Controlli esposti (b) e Controlli non esposti (d).

Fattore di rischio	Malattia Presente (Casi)	Malattia Assente (Controlli)
Esposti	a	b
Non Esposti	c	d
Totale	a+c	b+d

- Per costruire la misura di associazione, per prima cosa si calcolano le frequenze:
 - $a/a+c$ (frequenza relativa, tra i Casi, di soggetti esposti al fattore di rischio)
 - $c/a+c$ (frequenza relativa, tra i Casi, di soggetti non esposti al fattore)
- Il rapporto tra queste due proporzioni è chiamato **ODDS**:

$$\text{ODDS(Casi)} = (a / a+c) / (c / a+c) = a / c$$

- L'ODDS indica di quante volte, tra i casi considerati, la proporzione di esposti al fattore di rischio è superiore o inferiore a quella dei non esposti: in caso di uguaglianza il risultato sarà 1.

METODI EPIDEMIOLOGICI

- Analogamente, per i Controlli avremo l'ODD dato dal rapporto:

$$\text{ODDS(Controlli)} = (b / b+d) / (d / b+d) = b / d$$

indica quante volte, tra i Controlli considerati, la proporzione di esposti al fattore di rischio è superiore o inferiore a quella dei non esposti al fattore di rischio.

Fattore di rischio	Casi	Controlli
Esposti	a	b
Non Esposti	c	d
Totale	a+c	b+d

- A questo punto, rapportando tra loro i due ODDS, si ottiene l' **ODDS RELATIVO**, chiamato **ODDS RATIO** (Rapporto degli ODDS) :

$$\text{OR} = \frac{\frac{a}{a+c} / \frac{c}{a+c}}{\frac{b}{b+d} / \frac{d}{b+d}} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{a d}{c b} = a d / b c$$

METODI EPIDEMIOLOGICI

- L'OR indica di quante volte l'ODD dell'esposizione nei Casi è superiore o inferiore all'ODD dell'esposizione nei Controlli.

0011 0010 1010 1101 0001 0100 1011

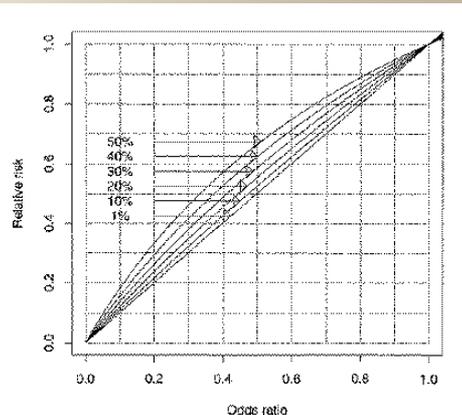
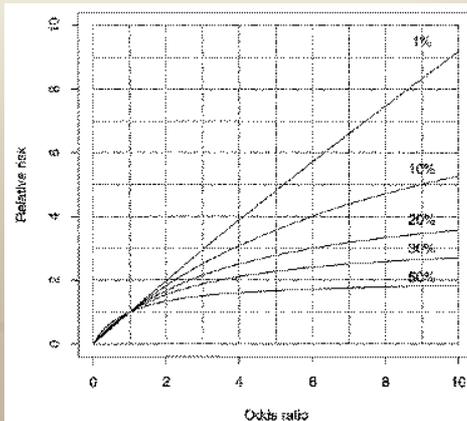
Fattore di rischio	Casi	Controlli
Esposti	a	b
Non Esposti	c	d
Totale	a+c	b+d

- Pur non essendo tecnicamente una Probabilità e quindi un Rischio, e pertanto meno facilmente interpretabile, questa misura di associazione presenta diverse buone proprietà:
 - è facile da calcolare (ad/bc): per questo è detto anche Rapporto Crociato
 - è una misura simmetrica: scambiando le variabili l'OR non cambia
 - invertendo gli esiti (positivo/negativo), l'OR della relazione diventa coerentemente l'inverso (il reciproco)
 - non dipende dalle numerosità delle popolazioni a confronto
- È l'unica misura di associazione che può essere utilizzata negli studi Caso-Controllo, dove le numerosità dei gruppi di soggetti sono del tutto arbitrarie

METODI EPIDEMIOLOGICI

- Relazione algebrica tra Rischio Relativo e Odds Ratio: si confrontano i valori assunti dalle due misure in funzione dell'incidenza della malattia (o della prevalenza, il discorso vale anche per il Rapporto di Prevalenza)

$$RR = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} \qquad OR = \frac{a/b}{c/d}$$



METODI EPIDEMIOLOGICI

Conclusioni

- L'utilizzo dell'OR non è in generale corretto negli studi trasversali di popolazione: usando l'OR si otterrebbe una sovrastima dell'importanza del fattore indagato, tanto più elevata quanto maggiore è la Prevalenza della malattia
- Nel caso di malattie rare, il valore assunto da OR approssima quello di RR: in questo caso può essere utilizzato come una stima della misura del R.Relativo
- Questo ha senso naturalmente nel caso degli studi **longitudinali**, dove è possibile concettualmente (oltre che tecnicamente) calcolare il Rischio Relativo
- L'OR però è utilizzato negli studi caso-controllo, dove è l'unica misura di associazione applicabile: in questo tipo di studi, **retrospettivi** e quindi essenzialmente trasversali, NON è tuttavia possibile stimare il rischio ...
- Nonostante ciò, in virtù del fatto che OR approssima la misura di RR in uno studio longitudinale, molti considerano impropriamente l'OR come una stima del RR anche negli studi Caso-Controllo; e lo interpretano di conseguenza: cioè come una misura di quante volte l'esposizione al fattore di rischio considerato aumenta o diminuisce il rischio di malattia
- Questa interpretazione non è metodo logicamente corretta: l'OR è una misura di associazione tra fattore di rischio e evento considerato, ma quando applicato in uno studio Caso-Controllo NON può fornire una stima del RR, pur dando una indicazione di una possibile relazione, da indagare con metodo longitudinale