

**Corso di Specializzazione in Psicoterapia Cognitivo-  
comportamentale ed Intervento Psicosociale**

---

# **Glossario di statistica**

---

**Corso di metodologia della ricerca  
in psicoterapia**

A cura di L. Sibilìa



---

Anno 2016

---

# Glossario di statistica<sup>1</sup>

---

## **Analisi ad interim**

Analisi statistica, distinta da quella finale, che viene effettuata mentre uno studio è ancora in corso al fine di sorvegliarne i dati di efficacia e fattibilità ed eventualmente interromperlo precocemente sulla base di regole predefinite, nel caso uno dei due trattamenti si sia dimostrato chiaramente inferiore o chiaramente superiore.

## **Analisi della co-varianza (ANCOVA)**

Approccio statistico estensione dell'ANOVA che confronta le medie di una variabile continua con distribuzione normale in due o più gruppi di soggetti, dopo aver controllato per l'effetto di fattori espressi su scala continua (covariate).

## **Analisi della varianza (ANOVA)**

Approccio statistico che confronta le medie di una variabile continua con distribuzione normale in due o più gruppi di soggetti e che quindi generalizza il test t

---

1 A cura di Lucio Sibilìa da:  
[http://news.univadis.it/scraped/external\\_content/glossario/detail.asp](http://news.univadis.it/scraped/external_content/glossario/detail.asp), modificata (settembre 2016)  
Pedon A. (2009) Dizionario di Statistica e metodologia per la Scienze del Comportamento. Roma: Alpes.

di Student. Può essere per dati appaiati o per dati non appaiati (indipendenti).

### **Analisi di regressione**

Approccio statistico che ha l'obiettivo di ottenere una stima dell'entità dell'effetto di predizione di una o più variabili indipendenti (o esplicative) sulla variabile dipendente.

### **Analisi multivariata**

Approccio che consente di valutare l'effetto simultaneo e al netto delle reciproche interferenze di un insieme di variabili (indipendenti) su una variabile di interesse (dipendente). Ad esempio può essere utilizzato per valutare l'impatto del sesso, dell'età, stato civile e reddito sull'insorgenza di una sindrome d'ansia.

### **Analisi per intenzione al trattamento**

Approccio all'analisi dei dati secondo cui vengono inclusi tutti i soggetti selezionati e randomizzati, indipendentemente dal fatto se abbiano o meno effettuato quanto previsto dal protocollo terapeutico o siano presenti alle sessioni di valutazioni successive. Evitando, diversamente dall'analisi per protocollo che l'esclusione selettiva dei pazienti introduca errori sistematici, è riconosciuto come *gold standard* nell'ambito dei RCT.

### **Analisi per protocollo**

Approccio all'analisi dei dati secondo cui vengono inclusi solo quei soggetti che abbiano soddisfatto i criteri di elegibilità, assunto il farmaco (o partecipato alle attività terapeutiche) ed effettuato quanto previsto dal protocollo in misura ritenuta adeguata. Poiché questo approccio può introdurre errori sistematici, è da utilizzarsi soprattutto negli studi preliminari di tipo esplorativo.

### **Analisi post-hoc**

Analisi non pianificata e indotta dall'osservazione dei risultati di uno studio, e che per tale motivo non porta a dimostrazioni conclusive, ma solo alla generazione di ipotesi da saggiare in studi successivi.

### **Analisi univariata**

Approccio che consente di valutare l'effetto di una variabile (v. indipendente) su una variabile d'interesse (v. dipendente). Ad esempio può essere utilizzato per valutare l'impatto del fallimento scolastico sulla stima di sé.

### **Cecità**

Tecnica usata per controllare l'errore sistematico in fase di conduzione di uno studio, mascherando attraverso un placebo il tipo di trattamento da somministrare. Può applicarsi al solo paziente (singolo cieco), al paziente e sperimentatore (doppio cieco) oppure al

paziente, sperimentatore e responsabile dell'analisi statistica (triplo cieco).

### **Coefficiente di correlazione**

Statistica che misura l'associazione tra due variabili, quantificando la forza della loro relazione. Può assumere valori compresi tra -1 (massima correlazione inversa) e +1 (massima correlazione diretta). Un valore =0 indica assenza di associazione. Il c. di Pearson si utilizza in caso di variabili continue con distribuzione normale, mentre il c. Spearman in caso di variabili continue con distribuzione non normale.

### **Correzione di Bonferroni**

Aggiustamento apportato alla significatività statistica, al fine di tenere conto dell'inflazione dell'errore di I tipo in caso di test ripetuti.

### **Criteri di elegibilità (o di selezione)**

Definiscono le caratteristiche dei soggetti da includere in uno studio. Sono distinti in criteri di inclusione e criteri di esclusione.

### **Criteri di esclusione**

Restrizioni applicate alla popolazione includibile in uno studio per ragioni di sicurezza o di fattibilità. Ad esempio generalmente sono escluse da uno studio donne gravide; soggetti con comorbidità; soggetti con poli-dipendenza nota; soggetti incapaci di seguire in

modo adeguato per problemi cognitivi o logistici il protocollo di studio. Unitamente ai criteri di inclusione definiscono i criteri di elegibilità.

### **Criteri di inclusione**

Caratteristiche relative al paziente (ad esempio sesso, età), al disturbo (ad esempio gravità, sottotipo) od alle modalità diagnostiche che identificano la popolazione oggetto dello studio. Unitamente ai criteri di esclusione definiscono i criteri di elegibilità.

### **Curve di sopravvivenza (o di Kaplan-Meier)**

Metodo che descrive l'andamento nel tempo dell'esperienza di sopravvivenza di un gruppo di soggetti. Analogamente alla sopravvivenza, in cui l'evento è la morte, è possibile utilizzare questo metodo per descrivere la probabilità nel tempo di essere liberi da eventi specifici (es. progressione di malattia, insorgenza di sintomi), oppure per descrivere l'adesione ad un programma di lunga durata, in cui l'evento è l'abbandono. Il grafico riporta in ordinata la probabilità di essere privo di evento, mentre in ascissa il tempo di osservazione. Per definizione, al tempo 0, inizio dell'osservazione, tutti i soggetti sono privi dell'evento e quindi la sopravvivenza sarà pari a 1. Con il passare del tempo ogni qual volta si manifesti un evento la probabilità di sopravvivenza si abbasserà in modo proporzionale al numero di soggetto ancora in osservazione.

### **Dati appaiati**

Rilevazioni ripetute sullo stesso soggetto o su gruppi di soggetti selezionati e confrontati in base a caratteristiche simili (*matching*).

### **Dati non appaiati**

Rilevazioni effettuate su soggetti differenti, senza appaiamento (*matching*).

### **Deviazione standard (DS)**

Statistica che è indice di dispersione dei valori assunti da una variabile in una campione intorno alla media. Tanto maggiore è la dispersione, tanto più grande la deviazione standard.

### **Disegno**

Impianto metodologico di uno studio che ne definisce la natura osservazionale o sperimentale. In base al tipo di disegno gli studi possono essere definiti longitudinali (prospettivi o retrospettivi) o trasversali. Gli studi longitudinali prevedono di valutare un'associazione tra esposizione a fattori in studio (es. di rischio) ed evento d'interesse (es. tentativo di suicidio) che avviene dopo un certo tempo. Negli studi prospettivi soggetti senza l'evento d'interesse vengono suddivisi in gruppi in base alla presenza o meno del fattore d'esposizione (depressi vs. non depressi), valutando nel tempo l'insorgenza dell'evento (es. fantasie di suicidio). Negli studi retrospettivi l'associazione

causale è studiata partendo dalla malattia d'interesse (es. un tentativo di suicidio) e risalendo quindi nel tempo per verificare se il fattore in studio (es. depressione) sia presente in modo differente tra i pazienti affetti rispetto ai soggetti di controllo, senza il disturbo di interesse. Gli studi trasversali si differenziano dai longitudinali, in quanto hanno come obiettivo la descrizione delle caratteristiche di gruppi di soggetti in un momento definito. Esempi di studi trasversali sono gli studi di prevalenza, quelli utilizzati per descrivere la distribuzione dei valori di un certo parametro psicologico in soggetti sani (dati di norma), e i sondaggi di opinione.

### **Distribuzione**

Descrizione della frequenza con cui i valori assunti da una variabile si rilevano in una popolazione. La d. è normale (gaussiana) quando assume una forma simmetrica, tipicamente a campana, attorno al valore centrale, che coincide con la media, la mediana e la moda.

### **Errore di I tipo (errore alfa)**

Errore che si commette rifiutando l'ipotesi nulla, quando in realtà essa è vera. Negli studi di superiorità è quindi la probabilità di un risultato falso positivo, che porta a riconoscere come superiore uno degli interventi (vedi studio di intervento), quando in realtà essi sono equivalenti. In uno studio di non inferiorità è



invece la probabilità di riconoscere erroneamente come non inferiore l'intervento sperimentale.

**Errore di II tipo (errore beta)**

Errore che si commette accettando l'ipotesi nulla, quando in realtà essa è falsa. Negli studi di superiorità è quindi la probabilità di un risultato falso negativo, che porta a riconoscere come equivalenti gli interventi (vedi studio di intervento) in studio, quando in realtà almeno uno è superiore. In uno studio di non inferiorità è invece la probabilità di riconoscere erroneamente come inferiore l'intervento sperimentale.

**Errore sistematico**

Distorsione dei risultati osservati, introdotta nelle fasi di raccolta, analisi, interpretazione, pubblicazione o revisione dei dati che porta a conclusioni sistematicamente differenti da quelle corrette. Viene controllato attraverso l'uso della randomizzazione e della cecità (v.). L'errore di selezione (*selection bias*) comporta differenze sistematiche nelle caratteristiche dei gruppi a confronto in uno studio clinico. Ad esempio in uno studio di confronto nel caso in cui la sequenza dei trattamenti da assegnare sia nota, lo sperimentatore potrebbe essere influenzato nell'assegnare i pazienti più gravi tendenzialmente al trattamento che presume essere più attivo oppure quelli in condizioni cliniche peggiori al trattamento

meglio tollerato. L'errore di rilevazione (*detection bias*) è invece introdotto qualora le modalità di valutazione che si applicano ai gruppi di confronto siano sistematicamente differenti. Per esempio la conoscenza del trattamento assegnato potrebbe indurre una diversa frequenza e tipo di esami utilizzati nella valutazione degli effetti di un trattamento, nonché influenzarne l'interpretazione.

**Errore standard (ES)**

Indice statistico che esprime la dispersione di una stima. Da non confondersi con la deviazione standard.

**Fattore predittivo**

Caratteristica del paziente (es. sesso, età, condizioni di co-morbilità) o del disturbo associato alla risposta dei soggetti sottoposti ad un determinato trattamento. Ad esempio QI e Status socio-economico rispetto al trattamento psicoterapico di un sindrome psichiatrica o problema psico-emotivo.

**Dimensione campionaria**

Numero minimo di osservazioni necessarie per verificare l'ipotesi saggiata. E' funzione dell'errore di I tipo, della potenza, dell'effetto atteso del trattamento in studio e della variabilità attesa nella popolazione.

**Fattore prognostico**

Caratteristica del paziente (es. sesso, età, condizioni

di co-morbilità) o della condizione clinica (es. isotipo) prospetticamente associata all'evento clinico di interesse (es. spessore corneale e insorgenza di glaucoma).

### **Ipotesi**

Affermazione che ha come oggetto accadimenti nel mondo reale, che si presta ad essere confermata o smentita dai dati osservati. Nell'ambito di un test statistico, sulla base dei dati osservati si decide se accettare o meno l'ipotesi nulla,  $H_0$ . Nel caso l'ipotesi nulla venga rifiutata si accetterà l'ipotesi alternativa, indicata con  $H_1$ . Negli studi di superiorità  $H_0$  stabilisce l'equivalenza tra gli interventi in studio,  $H_1$  la superiorità di uno tra essi. In uno studio di non-inferiorità invece  $H_0$  stabilisce la inferiorità dell'intervento sperimentale, mentre  $H_1$  la sua non-inferiorità.

### **Media**

Statistica descrittiva, definita come valore ottenuto dividendo la somma aritmetica dei valori osservati per il numero di osservazioni (M. aritmetica). Ad esempio in un campione di 5 soggetti con altezza pari a 165, 165, 179, 190, 198 il valore medio è pari a  $(165+165+179+190+198)/5=179.4$ . E' un indice di sintesi adeguato per variabili con distribuzione normale, nel qual caso coincide con la mediana e la moda.

### **Mediana**

Statistica descrittiva, definita come il valore che occupa la posizione centrale in una serie ordinata di valori, tale per cui il 50% del campione presenta un valore inferiore ed il restante 50% un valore superiore. Ad esempio in un campione di 5 soggetti con altezza pari a 165, 165, 179, 190, 198 il valore mediano è 179.4. E' da preferirsi alla media come indice di sintesi in caso di variabile con distribuzione non normale. In una distribuzione normale coincide con la media e la moda.

### **Meta-analisi**

Analisi statistica del rapporto tra due variabili, come risultano in un campione di studi sperimentali, ognuno considerato come una unità di osservazione. Nelle M. di studi clinico-sperimentali le due variabili sono di solito: a) il tipo di trattamento (come variabile indipendente), e b) il suo grado di effetto (come variabile dipendente). Per essere incluso in una M., il risultato di uno studio deve essere espresso da un singolo valore (unità di Deviazione Standard).

### **Moda**

Statistica descrittiva, definita come valore più frequentemente rilevato in una serie di osservazioni. Ad esempio in un campione di 5 soggetti con altezza pari a 165, 165, 179, 190, 198 la moda è pari a 165. In una

distribuzione normale coincide con la media e la mediana.

**Modello di Cox**

Modello di regressione applicato a dati di sopravvivenza, che permette di ottenere una stima dell'HR associato alle variabili considerate come indipendenti.

**Numero di pazienti da trattare (NNT)**

Statistica definita dal reciproco del valore assoluto del rischio attribuibile. Esprime il numero di pazienti da sottoporre ad un certo trattamento per ottenere / evitare un evento in più rispetto al gruppo non trattato. Può assumere valori compresi tra 0 e  $+\infty$

**Odds**

Statistica definita dal rapporto tra la probabilità che un evento/fattore sia presente e la probabilità che non sia presente. Può assumere valori compresi tra lo zero e  $+\infty$ .

**Odds ratio (OR)**

Statistica definita dal rapporto tra gli odds di due gruppi. Può assumere valori compresi tra lo zero e  $+\infty$ . Valori di odds ratio=1 indicano assenza di associazione, valori  $>1$  una maggiore probabilità del fattore tra i casi rispetto ai controlli, viceversa per valori  $<1$ .

Nel caso in cui l'evento sia raro assume valori molto vicini al rischio relativo.

### **Placebo**

Sostanza inerte o qualsiasi terapia o provvedimento non farmacologico o non psicoterapico, privo di efficacia terapeutica specifica, utilizzato in uno studio clinico come tecnica di cecità, al fine di distinguere nell'azione di un trattamento quella la componente specifica (es. psicologica o farmacologica) da quella associata ad altri fattori (ad esempio suggestivi), che possono giustificare in tutto o in parte il beneficio clinico osservato.

### **Potenza**

Capacità di un test di rifiutare in modo corretto l'ipotesi nulla. Negli studi di superiorità è quindi la probabilità di un risultato vero positivo, che porta a riconoscere correttamente come superiore uno degli interventi. In uno studio di non inferiorità è invece la probabilità di riconoscere a ragione come non inferiore l'intervento sperimentale.

### **Prevalenza**

Statistica che descrive il numero di casi clinici presenti in una popolazione in un determinato momento. Si esprime come proporzione di soggetti con malattia o disturbo diviso il numero totale di soggetti.

### **Randomizzazione**

Tecnica che consiste nell'attribuire i trattamenti in studio in modo casuale (random = caso). In tale modo i partecipanti allo studio hanno una probabilità definita a priori di essere sottoposti al trattamento sperimentale o a quello di controllo. Permette di controllare l'introduzione di un errore sistematico. La r. stratificata consiste nel produrre differenti liste di randomizzazione per ogni sottogruppo identificato da specifici fattori (es. centro sperimentale, sesso). La r. a blocchi consiste nel forzare il bilanciamento tra gruppi di trattamento dopo un determinato numero di soggetti, evitando così possibili sbilanciamenti nella numerosità dei gruppi a confronto.

### **RCT**

Acronimo di *randomized controlled trial*. Si riferisce ad uno studio d'intervento, randomizzato, controllato considerato lo standard di riferimento nel caso in cui si voglia confrontare l'efficacia di uno o più trattamenti.

### **Scala Visiva Analogica (*Visual Analogue Scale*)**

Strumento di valutazione da parte del soggetto che permette di misurare attraverso una scala intervallare (attraverso una linea orizzontale di 10 cm) sintomi riportati. E' tipicamente utilizzata per la valutazione del dolore.

### **Studio di intervento**

Sinonimo di studio sperimentale, è uno studio che ha come obiettivo la verifica degli effetti di un intervento (per esempio un trattamento farmacologico) su un definito gruppo di soggetti. E' definito in parallelo (o a gruppi paralleli) quando si confrontano i risultati ottenuti nel gruppo di pazienti che assume il trattamento sperimentale con quelli ottenuti nel gruppo di pazienti che riceve il trattamento standard e funge da controllo. E' definito come in cross-over, se tutti i soggetti ricevono tutti i trattamenti in studio, la cui sequenza temporale è assegnata con randomizzazione. Al fine di controllare possibili errori sistematici, può prevedere l'utilizzo di tecniche di randomizzazione e cecità.

### **Studio caso-controllo**

Studio osservazionale in cui viene confrontata l'esposizione ad un fattore di rischio di un gruppo di soggetti con la malattia d'interesse (casi) rispetto ad un gruppo di soggetti che ne è esente (controlli): se esiste un'associazione tra il fattore di rischio e la malattia, tale fattore si presenterà con differente frequenza nei due gruppi. Per esempio, se il fumo è un fattore di rischio per il tumore del polmone, si dovrebbe trovare una maggior proporzione di fumatori nei casi rispetto ai controlli. Generalmente viene utilizzato un disegno retrospettivo, in quanto i gruppi a confronto sono definiti in base alla presenza o meno



della malattia d'interesse. Dato che la numerosità dei gruppi (casi e controlli) è definita dallo sperimentatore, questo studio per definizione non può stimare il rischio, ma solo l'entità dell'associazione tra fattore di rischio e presenza di malattia, espressa tramite l'odds ratio.

### **Standard di riferimento**

In ambito terapeutico, trattamento ritenuto di riferimento in base alle evidenze disponibili e che quindi dovrebbe essere utilizzato per saggiare l'efficacia di ogni nuovo trattamento. In ambito diagnostico, esame di riferimento per valutare la capacità diagnostica di un nuovo test.

### **Stima statistica**

Risultato del processo di generalizzazione alla popolazione di riferimento dei risultati ottenuti in un campione. La *s. puntuale* è un singolo valore che alla luce dei risultati dello studio può rappresentare meglio il reale valore del parametro di interesse. La *s. intervallare* (intervallo di confidenza) è un intervallo di valori, intorno alla *s. puntuale*, cui è associata una specifica probabilità di contenere il reale valore del parametro oggetto di stima. Tanto maggiore è l'ampiezza dell'intervallo di confidenza, tanto minore è la precisione della stima ottenuta. Gli intervalli di confidenza al 95% (IC al 95%) e 99% (IC al 99%) sono quelli più comunemente usati. Ad esempio se in uno

studio sulla depressione si è ottenuto un valore BDI medio pari a 21.6 con un IC al 95% da 20.5 a 22.7, possiamo concludere che il valore più probabile in soggetti con le stesse caratteristiche di quelli studiati è pari a 21.6, ma abbiamo una probabilità del 95% di non commettere un errore affermando che il vero valore potrebbe essere minore (fino a 20.5) o maggiore (fino a 22.7).

### **Studio di coorte**

Studio osservazionale in cui soggetti identificati in base alla presenza o meno di un fattore di esposizione sono seguiti prospetticamente nel tempo al fine di determinare l'incidenza di malattia e di verificare se questa è differente negli esposti rispetto ai non esposti al fattore di rischio studiato.

### **Studio di intervento**

Sinonimo di studio sperimentale, è uno studio che ha come obiettivo la verifica degli effetti di un intervento (per esempio un trattamento farmacologico) su un definito gruppo di soggetti. E' definito in parallelo (o a gruppi paralleli) quando si confrontano i risultati ottenuti nel gruppo di pazienti che assume il trattamento sperimentale con quelli ottenuti nel gruppo di pazienti che riceve il trattamento standard e funge da controllo. E' definito come in cross-over, se tutti i soggetti ricevono tutti i trattamenti in studio, la cui sequenza temporale è assegnata con ran-

domizzazione. Al fine di controllare possibili errori sistematici, può prevedere l'utilizzo di tecniche di randomizzazione e cecità.

### **Studio osservazionale**

Studio in cui, differentemente dallo s. d'intervento, i fattori in studio non vengono assegnati direttamente dal ricercatore, ma rispettando la storia naturale della malattia e/o la normale pratica clinica, si limita a selezionare casistiche con caratteristiche differenti ed a valutare la correlazione tra queste e l'evento di interesse. Esempi di studi di questo tipo sono gli studi su fattori prognostici, su fattori di rischio, o gli studi di prevalenza.

### **Test del Chi quadrato**

Test statistico che permette di saggiare la relazione tra due variabili discrete. Ad esempio può essere utilizzato per valutare la distribuzione del sesso tra due gruppi di trattamento. Può essere per dati non appaiati o per dati appaiati nel qual caso prende il nome di test di McNemar.

### **Test di Friedman**

Test statistico da utilizzarsi al posto dell'analisi della varianza per dati appaiati nel caso di variabile continua con distribuzione non normale oppure di variabili ordinali.

**Test del log-rank**

Test statistico che permette di confrontare l'andamento di due o più curve di sopravvivenza.

**Test di Kruskal-Wallis**

Test statistico da utilizzarsi al posto dell'analisi della varianza per dati non appaiati nel caso di variabile continua con distribuzione non normale oppure di variabili ordinali.

**Test di Mann-Whitney**

Test statistico da utilizzarsi al posto del test t di Student nel caso di variabili continue con distribuzione non normale oppure di variabili ordinali in caso di dati non appaiati.

**Test di Wilcoxon**

Test statistico da utilizzarsi al posto del test t di Student per dati appaiati nel caso di variabile continua con distribuzione non normale.

**Test esatto di Fisher**

Test statistico che permette di saggiare la relazione tra due variabili discrete e che sostituisce il test del chi-quadrato qualora il campione in studio sia di dimensioni ridotte.

### **Test statistico**

Strumento utilizzato per determinare la significatività statistica di una certa ipotesi.

### **Test t di Student**

Test statistico che confronta la media di una variabile continua con distribuzione normale in un campione rispetto ad un definito valore oppure le medie di due gruppi di soggetti. Ad esempio può essere utilizzato per confrontare l'auto-efficacia tra due gruppi di trattamento. Può essere per dati appaiati o per dati non appaiati.

### **Valore di p**

Risultato del test statistico, che esprime la compatibilità del risultato osservato con l'ipotesi nulla. Quando tale probabilità sia inferiore al livello di significatività statistica, si rifiuterà l'ipotesi nulla ritenendola non sufficientemente compatibile con il dato osservato, accettando però di correre il rischio di commettere un errore di I tipo di pari entità.

### **Variabile**

Caratteristica rilevabile di un oggetto, un soggetto o un evento, che può assumere valori differenti in differenti soggetti o nello stesso soggetto in differenti prove. Le v. **continue** possono assumere un numero infinito e continuo di valori numerici: ad esempio peso, altezza. Le v. **discrete** possono assumere solo

valori interi: ad esempio numero di figli. Le v. **ordinali** possono assumere un numero definito di categorie ordinabili, ma non secondo un'unità di misura: ad esempio una scala semiquantitativa, con categorie nessuna/poco probabile/probabile/certa, in cui “certa” è superiore a “probabile” anche se non si è in grado di stabilire di quanto. Le v. **nominali** possono assumere un numero definito di categorie, rispetto alle quali non è possibile assegnare un ordine: ad esempio il colore degli occhi e la razza. Le v. **dicotomiche** possono assumere solo due modalità: ad esempio il sesso e lo stato vitale.

Note: