

*La revisione sistematica
e la meta-analisi
le linee guida della Campbell Foundation*

a cura di Roberto Celentano

Classici moderni di valutazione
Seminario partecipato di lettura critica

Roma, 30 marzo 2010

Indice

1. Introduzione dei concetti di revisione sistematica e di meta-analisi
1. Le linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation
1. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration
1. La rappresentazione dei risultati
1. Problemi e limiti della meta-analisi

1. *Introduzione dei concetti di
revisione sistematica e di meta-
analisi*

1. Introduzione concettuale

La necessità di disporre di uno strumento efficiente in grado di fornire risposte ai quesiti che ci si pone nella ricerca non sempre viene soddisfatta dalle informazioni disponibili nella letteratura scientifica.

Gli studi spesso forniscono **risultati contrastanti** o **non definitivi**; a volte l'evidenza scientifica risulta poco credibile a causa delle limitazioni del campione studiato oppure la valutazione degli effetti di un intervento è poco precisa.

Proprio in risposta a queste richieste è andato progressivamente diffondendosi uno strumento che tenta di risolvere alcuni dei problemi legati alla ricerca/interpretazione delle migliori evidenze disponibili: la **revisione sistematica** e la **meta-analisi**.

I due termini, spesso utilizzati come sinonimi, differiscono in effetti dal punto di vista concettuale. Una **revisione sistematica** è essenzialmente uno strumento atto a ridurre al minimo l'errore sistematico (bias) nell'estrazione dei dati, senza la necessità che questi vengano raggruppati in una qualche maniera formale. La **meta-analisi** rappresenta piuttosto una tecnica statistica per mettere insieme in maniera formale i risultati numerici provenienti da diversi studi.

1. Introduzione concettuale 2

Il concetto di revisione non rappresenta una componente nuova della ricerca scientifica. Infatti le **rassegne tradizionali**, o narrative, costituiscono da sempre un tentativo informale di superare le difficoltà legate alla ricerca ed alla interpretazione degli studi originali.

Occorre però tenere presente che le revisioni narrative classiche presentano alcuni **limiti** che contribuiscono ad ostacolare il trasferimento dei risultati della ricerca. Innanzitutto, esse rappresentano **studi osservazionali e retrospettivi**, e pertanto soggetti a numerosi errori sistematici (**bias**). Le revisioni tradizionali rappresentano inevitabilmente un **compromesso** tra l'opinione dell'autore e gli studi originali; esse infatti non sono basate su una ricerca sistematica delle evidenze disponibili, ma su una loro selezione legata a diversi fattori: reperibilità, accessibilità linguistica, sintonia con le idee dell'autore. Il processo di selezione, interpretazione e sintesi delle evidenze, non essendo reso esplicito dagli autori, risulta poco riproducibile e non verificabile.

Per tali motivi, se da una parte le revisioni tradizionali rimangono uno strumento utile per ottenere una conoscenza generica su un determinato argomento sono scarsamente affidabili per fornire risposte quantitative a specifici quesiti. Nelle **revisioni sistematiche**, a differenza delle narrative classiche, vi è invece possibilità di ridurre tali bias attraverso **l'applicazione di un protocollo scientifico**.

Revisioni narrative

Revisioni
sistematiche



Metanalisi

2. *Linee guida per la preparazione di
protocolli
di revisione sistematica secondo la
Campbell Foundation*

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

La **Revisione Sistematica Campbell** ha lo scopo di **esaminare e sintetizzare** le evidenze di interventi in campo sociale e comportamentale e di politiche pubbliche, compresa l'educazione, la giustizia penale, il benessere sociale, ...

La preoccupazione principale è l'**evidenza** dell'intervento globale o l'efficacia della politica e di come tale efficacia è influenzata da variazioni nel processo e nell'attuazione, dai componenti o dai destinatari dell'intervento, nonché da altri fattori.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

I la logica dei protocolli

Preparare una revisione è un **processo complesso** che richiede molti giudizi e decisioni.

Come in ogni ricerca scientifica, **i metodi da utilizzare devono essere stabiliti in anticipo**, anche se questi cambieranno o si evolveranno nel corso del progetto.

Fissare i metodi prima di iniziare il lavoro di ricerca su una revisione è particolarmente importante perché:

- a) gli studi da includere sono generalmente identificati dopo che sono stati completati e segnalati,
- b) i risultati di molti di questi studi possono essere già noti per i revisori, e questo può influenzare: la definizione della domanda della revisione sistematica; i criteri per la selezione degli studi; i confronti per le analisi; i risultati da riportare nella revisione.

Pertanto, è importante rendere il processo di revisione **ben definito, sistematico, e senza preconcetti**.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

Un protocollo per una revisione Campbell dovrebbe consistere delle seguenti sezioni:

1. la copertina;
2. il background per la revisione;
3. gli obiettivi della revisione;
4. la metodologia usata nella revisione;
5. il calendario delle attività;
6. i piani per l'aggiornamento della revisione;
7. i ringraziamenti;
8. la dichiarazione riguardante il conflitto di interesse;
9. i riferimenti;
10. le tabelle.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

1. la copertina

La copertina del protocollo dovrebbe includere:

- il titolo della revisione,
- i nomi dei revisori,
- informazioni per contattare il revisore capo,
- le fonti di supporto.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

2. il background per la revisione

La formazione delle domande di ricerca per la revisione si verifica in un **contesto** già esistente di conoscenze. Questo contesto dovrebbe essere ben esaminato. La sezione del background stabilisce **le ragioni per la revisione** e spiega perché le domande poste sono importanti.

Il background di una revisione sistematica pone le basi per i risultati empirici che seguono. Dovrebbe contenere una **discussione teorica del problema della ricerca** e una dichiarazione sulla **sua rilevanza**. I revisori devono tentare di presentare una breve **panoramica delle attività di ricerca**, compresa la sua storia teorica, pratica e metodologica. Il background deve prestare attenzione ai dibattiti qualitativi e storici che circondano la questione di ricerca.

Si deve presentare, inoltre, una descrizione generale delle **revisioni precedenti**, le controversie che queste revisioni hanno creato o lasciato irrisolte, e quale di queste sarà al centro del nuovo sforzo di revisione.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

3. gli obiettivi della revisione

L'obiettivo generale delle Revisioni Campbell dovrebbe essere quello di raccogliere, sintetizzare e integrare ricerche empiriche, per comprenderne l'evidenza.

Le revisioni sistematiche possono essere intraprese per:

- a) **produrre affermazioni generali** sull'oggetto d'analisi attraverso la sintesi dei risultati di studi individuali,
- b) trovare le ragioni di **evidenze contrastanti**,
- c) rispondere alle domande a cui non si sarebbe potuto rispondere con singoli studi individuali usando **le variazioni tra gli studi**,
- d) **revisionare l'evidenza** sull'esperienza soggettiva di un intervento,
- e) **creare connessioni** tra aree di ricerca collegate.

Nel definire gli obiettivi, i revisori devono tenere a mente che le Revisioni Campbell dovrebbero **aiutare le persone a prendere decisioni pratiche** su interventi sociali e comportamentali e politiche pubbliche.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia

L'approfondimento metodologico deve rispondere ad alcune domande:

- i criteri di inclusione ed esclusione degli studi nella revisione,
- la strategia di ricerca per l'individuazione degli studi rilevanti,
- la descrizione dei metodi utilizzati negli studi che compongono la revisione,
- i criteri per la determinazione di conclusioni indipendenti,
- i dettagli sulla codifica delle categorie dello studio,
- le procedure e le convenzioni statistiche usate,
- i trattamenti della ricerca qualitativa.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia – i criteri di inclusioni ed esclusione degli studi nella revisione

I revisori devono rispondere a domande come:

- Quali sono le caratteristiche degli studi che saranno utilizzate per determinare se uno sforzo particolare è stato rilevante per il tema di interesse?
- Quali sono le caratteristiche degli studi che li porteranno all'esclusione?
- Le decisioni sulla rilevanza saranno basate sulla lettura dei titoli del rapporto, dell'abstract o dell'intero rapporto?
- Chi prenderà le decisioni rilevanti?
- Come sarà valutata l'affidabilità della rilevanza?

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia – strategia di ricerca per l'identificazione di studi rilevanti

I revisori devono presentare i **dettagli** della loro proposta di ricerca per gli studi. Ciò dovrebbe includere la **descrizione della strategia** di ricerca da utilizzare per rintracciare gli studi ed un **elenco delle fonti** (ad esempio, banche dati di riferimento, contatti personali, ispezione manuale di riviste). È anche bene includere una **giustificazione della scelta** delle fonti della letteratura.

I revisori devono indicare gli **anni coperti** e le **parole chiave** che guideranno la ricerca nei database di riferimento e nelle bibliografie.

Per quanto è possibile, è importante assumere una **prospettiva internazionale** nella ricerca della letteratura. Le evidenze di una revisione non devono essere limitate alla nazionalità dei ricercatori o a campioni di una lingua, a meno che non ci siano giustificati motivi.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia – descrizione dei metodi usati nella ricerca primaria

Questa sezione deve contenere le indicazioni sulle procedure di campionamento, sul disegno della ricerca, e sulle tecniche di misura utilizzate nella ricerca primaria.

I revisori devono scegliere pochi studi che esemplificano i metodi utilizzati dalla maggior parte e presentare i dettagli di queste indagini.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia – criteri per la determinazione dei risultati indipendenti

I revisori devono indicare come intendono gestire i casi in cui una singola valutazione dell'efficacia fornisce dati su misure multiple di risultato. Ciò può accadere perché diversi tipi di risultato vengono valutati nell'ambito dello stesso studio e/o perché lo stesso risultato è misurato in punti diversi nel tempo.

In tali casi, le misure del risultato sono prese sullo stesso campione di partecipanti e, di conseguenza non ci sono stime indipendenti dell'intervento o degli effetti del trattamento. Una spiegazione dei criteri utilizzati per determinare se risultati multipli provenienti da valutazioni identiche o connesse sono indipendenti dovrebbe essere fornita in maniera accurata.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia – dettagli sulla codifica delle categorie dello studio

È necessario descrivere le **caratteristiche** degli studi inclusi. Dovrebbero anche essere descritti i risultati dello studio di interesse, e se alcune misure di risultato sono escluse, dovrebbe essere fornita la logica di questa decisione.

Tutte le caratteristiche recuperate devono essere menzionate, anche se alcune di queste alla fine non sono formalmente testate o discusse nel documento finale.

Si dovrebbe anche descrivere come le **variabili moderatrici** (vale a dire, i fattori contestuali che modificano il processo) e quelle **mediatrici** (ad esempio, le variabili all'interno di una sequenza causale che influenzano l'effetto di una variabile su un'altra), testate negli studi inclusi, saranno rappresentate nel quadro della revisione.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia – procedure statistiche e convenzioni

È necessario indicare le procedure e le convenzioni che i revisori intendono utilizzare per eseguire l'analisi quantitativa dei risultati.

I revisori devono rispondere a **domande** come:

Quale pacchetto software sarà utilizzato per condurre le analisi? Perché è stata scelta quella particolare misura dell'effect-size? E gli eventuali aggiustamenti dell'effect-size saranno usati per rimuovere le distorsioni? Come sono i dati che mancano dalla manipolazione? Quali tecniche saranno utilizzate per combinare i risultati di test separati? Se non saranno effettuate sintesi quantitative dei risultati, qual è la motivazione per l'uso di un approccio alternativo? Quali tecniche saranno utilizzate per valutare e analizzare la variabilità dei risultati in tutte le prove? Quale analisi di sensibilità (cioè, analisi dell'impatto di tali decisioni sui risultati del revisore) sarà effettuata e come?

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

4. la metodologia – trattamento della ricerca qualitativa

Nel contesto di una revisione Campbell, gli studi qualitativi possono:

- (a) contribuire ad un maggior sviluppo dell'intervento ed alla sua più precisa definizione,
- (b) favorire la scelta delle misure di risultato e contribuire allo sviluppo di domande valide di ricerca,
- (c) aiutare a comprendere risultati eterogenei dagli studi dell'effetto.

Quando una revisione contiene descrizioni della ricerca qualitativa, i revisori devono descrivere:

- (a) i criteri per l'inclusione e l'esclusione degli studi,
- (b) i metodi utilizzati nella ricerca primaria,
- (c) i criteri per arrivare a conclusioni indipendenti,
- (d) le caratteristiche degli studi inclusi.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

5. Il calendario

Gli obiettivi possono variare notevolmente da revisione a revisione a seconda del suo scopo e della sua complessità, nonché a seconda delle risorse disponibili.

Un calendario con le date previste per la realizzazione dei compiti fondamentali può contribuire, attraverso la pianificazione del tempo necessario, al completamento della revisione.

2. Linee guida per la preparazione di protocolli di revisione sistematica secondo la Campbell Foundation

II I contenuti di un protocollo

6. I piani per l'aggiornamento della revisione

Nel protocollo dovrebbero essere incluse le specifiche su come la revisione, una volta completata, verrà aggiornata.

Tali specifiche dovrebbero comprendere, come minimo, le informazioni su chi sarà il responsabile dell'aggiornamento e la frequenza con cui gli aggiornamenti saranno previsti.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration

Le revisioni sistematiche spesso si affidano a **sintesi statistiche** dei risultati degli studi primari.

I revisori della Campbell Collaboration hanno elaborato delle **linee guida** che tentano di:

- **identificare i problemi chiave** che si incontrano quando si vogliono sintetizzare gli studi statistici,
- **delineare le procedure statistiche** che possono essere utilizzate,
- **fornire esempi** di come questi metodi possono essere usati.

Esiste, comunque, una discreta varietà di linee guida a cui poter fare riferimento per l'analisi statistica in una revisione sistematica.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration

Sono stati individuati dalla C2 (Campbell Collaboration) **sei problemi chiave** in merito all'analisi statistica nelle revisioni sistematiche:

1. Quando si fa una sintesi, è appropriato per i revisori C2 fare una revisione senza l'integrazione statistica dei risultati degli studi? Se sì, in base a quale letteratura ciò è permesso?
2. Quando si usa l'integrazione statistica nella revisione C2, ci sono delle procedure che è consigliabile eseguire in ogni caso? Quali?
3. Quando le revisioni sistematiche recuperano e codificano le caratteristiche dell'analisi statistica, quali di queste caratteristiche devono avere priorità?
4. Stime multiple dell'effect-size, provenienti dallo stesso studio, dovrebbero essere usate in una sintesi C2?
5. Le C2 dovrebbero avere un ruolo nei metodi avanzati di sintesi dal disegno incrociato? Come considerare le revisioni che combinano stime dell'effetto da prove casuali con stime dell'effetto basate su altri disegni?
6. Quale ruolo dovrebbe avere il database C2 (SPECTR) nel supportare le ricerche statistiche che possono essere fatte in un contesto Campbell?

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration

1. Quando si fa una sintesi, è appropriato per i revisori C2 fare una revisione senza l'integrazione statistica dei risultati degli studi? Se sì, in base a quale letteratura ciò è permesso?

Se in una sintesi l'integrazione statistica è necessaria dipende dallo **scopo** della sintesi. In genere le statistiche dovrebbero essere usate quando i revisori presentano conclusioni di sintesi di **almeno 2 studi** e si vogliono indagare gli effetti di una variabile su un'altra.

Prima di integrare i risultati degli studi è necessario presentarli in qualche forma. Se gli studi presentano conclusioni quantitative sugli effetti, i revisori dovrebbero rappresentare queste conclusioni, per ogni studio, usando un appropriato effect-size.

Se lo scopo della sintesi è di sintetizzare le evidenze tra gli studi, gli studi sintetizzati devono esaminare la stessa questione ad un uguale livello di astrazione ed essere **sufficientemente simili**, altrimenti l'integrazione statistica non è appropriata.

Le conclusioni di sintesi possono prendere diverse **forme**: conclusioni sulla media dell'effetto tipico o sull'impatto del trattamento, conclusioni sull'esistenza di effetti in un numero minimo di alcuni studi, conclusioni sulla variabilità o consistenza degli effetti o su quale variazione del trattamento lavora meglio.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration



La forma della conclusione della sintesi determinerà l'appropriato **tipo di integrazione statistica** da usare. Conclusioni sull'effetto medio comporteranno stime della media dell'effect-size; conclusioni sull'esistenza di effetti in un minimo di studi richiederanno test sulla significatività statistica dei risultati combinati; conclusioni sulla variabilità richiederanno analisi sulla varianza dell'effect-size usando statistiche sull'eterogeneità; conclusioni su quale variazione del trattamento lavora meglio comporteranno analisi della varianza o regressioni analoghe per gli effect-size.

Tanto più complessa sarà l'analisi tanto maggiore deve essere il numero di studi da usare, pertanto è sempre importante valutare se il numero di studi presenti nella revisione può supportare la complessità dell'analisi.

Se la revisione non presenta conclusioni di sintesi degli effetti di una variabile su un'altra, l'integrazione statistica può essere non necessaria.

3. *L'analisi statistica nella Campbell Collaboration*

2. **Quando si usa l'integrazione statistica nella revisione C2, ci sono delle procedure che è consigliabile eseguire in ogni caso? Quali?**

Abbiamo detto che le forme generali delle conclusioni di sintesi in una revisione sistematica sono tre:

- a) Conclusioni sulla media dell'effetto tipico del programma,
- b) Conclusioni sulla variabilità o consistenza degli effetti nei differenti studi,
- c) Conclusioni su come l'effetto dell'intervento può variare a seconda delle caratteristiche degli studi (impostazioni, soggetti della ricerca, fedeltà dell'implementazione,...).

Ad ogni conclusione di sintesi è associato un particolare set di procedure statistiche che possono essere usate solitamente.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration



a) Conclusioni sulla media dell'effetto tipico del programma.

Molti studi utilizzano **campioni di dimensioni diverse**. Pertanto in ogni studio la stima della grandezza dell'effetto varia in precisione a seconda della dimensione del campione. Campioni più grandi determinano stime dell'effetto migliori. Per tenere conto di queste differenze di precisione gli statistici della C2 raccomandano che i revisori riportino la **media ponderata** della grandezza dell'effetto, dove la ponderazione è l'inverso della varianza dell'effetto stimato (questo perché la varianza dipende dalla dimensione campionaria), e forniscano il **95% dell'intervallo di confidenza** per l'effetto medio ponderato. L'intervallo di confidenza consente, inoltre, di controllare se la media ponderata dell'effect-size è statisticamente differente da zero (altrimenti non ci sono effetti di rilievo delle variabili esaminate). Bisogna, inoltre, verificare l'eventuale influenza di **outliers** nel calcolo dell'effect-size medio.

Se i revisori ipotizzano che variazioni negli effect-sizes tra gli studi dipendono da differenze nel campionamento e non solo da errori casuali, possono decidere di adattare ai dati un modello a effetti casuali.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration



b) Conclusioni sulla variabilità o consistenza degli effetti nei differenti studi.

Sebbene i revisori possono semplicemente stimare un effetto medio tra un insieme di studi, spesso vogliono conoscere **quanto è grande la variazione** che esiste nelle stime degli effetti tra gli studi. Il primo passo in tal senso è il **diagramma dell'intervallo di confidenza (forest plot)**. Questo diagramma mostra per ogni studio la stima dell'effect-size e del suo intervallo di confidenza al 95%. Gli intervalli di confidenza di tutti gli studi sono allineati sullo stesso diagramma.

Oltre al diagramma dell'intervallo di confidenza, la C2 raccomanda il calcolo della **statistica di omogeneità**. Tale statistica può essere usata per testare se la variazione negli effect-size è molto superiore di quanto ci si potrebbe aspettare.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration



c) **Conclusioni su come l'effetto dell'intervento può variare a seconda delle caratteristiche degli studi.**

Spesso i revisori sono interessati a conoscere non solo se un effetto varia, ma anche se questa variazione è legata alle caratteristiche dello studio. Per rispondere a questioni di questo tipo si ricorre al **test dei modelli per le variabili moderatrici** che possono essere collegate alla grandezza dell'effetto (una variabile è detta moderatrice quando influenza la direzione e/o l'intensità della relazione tra una variabile indipendente e una variabile dipendente).

Due sono le principali classi di modelli usati per la variazione sistematica tra gli effetti:

- I modelli categorici dell'effect-size che si basano su gruppi discreti di studi,
- I modelli lineari dell'effect-size, analoghi ai modelli di regressione.

3. *L'analisi statistica nella Campbell Collaboration*



Per i **modelli categorici dell'effect-size**, C2 raccomanda il calcolo della media ponderata dell'effetto e del suo associato intervallo di confidenza al 95% in ogni gruppo discreto degli studi. In aggiunta si suggerisce di fare il test dell'omogeneità all'interno di ogni gruppo (within) e tra i gruppi (between).

Per i **modelli lineari dell'effect-size**, C2 raccomanda l'uso delle stime dei minimi quadrati dell'associazione delle variabili moderatrici con la grandezza dell'effetto, pesate con l'inverso della varianza dell'effetto degli studi. In questo caso i revisori devono presentare i coefficienti di regressione, i loro errori standard e i relativi intervalli di confidenza.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration



Argomento avanzato: modelli ad effetti fissi contro modelli ad effetti casuali.

La maggior parte dei revisori basa l'inferenza primaria sull'analisi degli effetti fissi. **Nell'analisi ad effetti fissi** la variazione tra studi nelle stime dell'effect-size è considerata dovuta all'errore di campionamento ed alle differenze nelle caratteristiche o nei metodi degli studi. Si applicherà l'analisi ad effetti fissi se le revisioni sono intese come ricerche esaustive della letteratura. Inoltre, questa analisi è la base per tutti i test di omogeneità.

Si ricorrerà **all'analisi ad effetti casuali** quando i revisori credono che gli effect-size stimati da ogni dato studio sono campionati da una sottostante distribuzione, così che gli effetti dello studio differiscono anche se gli studi hanno simili caratteristiche.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration

3. Quando le revisioni sistematiche recuperano e codificano le caratteristiche dell'analisi statistica, quali di queste caratteristiche devono avere priorità?

Due potenziali aree di codifica riguardano:

- a) Le analisi condotte negli stessi studi,
- b) Le caratteristiche dell'effect-size calcolato dallo studio.

- a) I revisori devono codificare il tipo di procedure statistiche usate, il livello di significatività, la direzione dell'effetto.

Spesso differenze tra gli studi nelle procedure statistiche usate risultano da differenze nel disegno di ricerca di ogni singolo studio. Queste differenze nel disegno possono portare a differenti assunzioni sulla natura degli indici di effect-size di ogni studio e sul loro livello di intensità. L'analisi di sensitività (*è la verifica dei cambiamenti che intervengono nei risultati finali apportando poche modifiche allo scenario di base, testando i cambiamenti in funzione di variabili critiche - si cambia il loro valore, si ricalcola e si osservano i risultati -*) può chiarire la relazione tra disegni e metodi di calcolo dell'effect-size e la loro intensità.

3. *L'analisi statistica nella Campbell Collaboration*

3. Quando le revisioni sistematiche recuperano e codificano le caratteristiche dell'analisi statistica, quali di queste caratteristiche devono avere priorità?

b) Le caratteristiche dell'effect-size calcolato dallo studio.

Le modalità di calcolo dell'effect-size possono influenzare l'analisi ed i risultati della revisione. La codifica del tipo di effect-size calcolato è necessario per verificare se il suo valore varia in funzione delle procedure di calcolo impiegate nello studio.

3. *L'analisi statistica nella Campbell Collaboration*

4. Stime multiple dell'effect-size, provenienti dallo stesso studio, dovrebbero essere usate in una sintesi C2?

Molte procedure usate comunemente per le sintesi quantitative assumono che i dati che devono essere sintetizzati o analizzati siano **statisticamente indipendenti**.

Man mano che la ricerca primaria diventa sempre più **complessa e multivariata**, chi fa la meta-analisi incontrerà dati multivariati e dipendenti andando a sintetizzare la ricerca primaria.

Nella meta-analisi la dipendenza esplicita tra risultati può presentarsi sotto varie forme. Comunemente appare quando variabili multiple di risultato sono riportate negli studi della ricerca primaria; oppure quando gli studi della ricerca primaria presentano la comparazione di più gruppi di trattamento con un gruppo di controllo.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration



Mentre nella ricerca primaria le conseguenze della dipendenza sono ben comprese e sono disponibili metodi che se ne occupano (misure ripetute della varianza, tecniche multivariate), nelle sintesi è più difficile e complicato.

Alcuni ricercatori hanno discusso **approcci multivariati alla meta-analisi**. In questo caso le informazioni necessarie per realizzare questo tipo di analisi, spesso, non sono riportate negli studi primari.

Una strategia facile da implementare per ridurre la dipendenza è quella di creare sottogruppi indipendenti di dati per le analisi.

In generale, approcci semplici per valutare l'impatto della dipendenza sui risultati hanno senso solo se il numero di dati dipendenti è piccolo.

3. *L'analisi statistica nella Campbell Collaboration*

5. Le C2 dovrebbero avere un ruolo nei metodi avanzati di sintesi dal disegno incrociato (cross-design synthesis)? Come considerare le revisioni che combinano stime dell'effetto da prove casuali con stime dell'effetto basate su altri disegni?

Sintesi cross-design è un termine coniato dai ricercatori del **GAO** (US General Accounting Office). Il loro intento era di ricorrere ai punti di forza di una varietà di fonti di dati, combinando nella loro revisione dati provenienti da prove controllate casuali con dati provenienti da studi di altro disegno.

Alcuni ricercatori sostengono che l'idea della sintesi cross-design può aiutare a superare la differenza esistente tra studi sperimentali e il connesso sforzo di raccolta dati nelle scienze sociali.

Un problema connesso potrebbe essere che i dati presenti in questi diversi disegni possono portare al calcolo di **differenti indici** degli effetti nello studio. In alcuni casi, quando la comparazione degli effetti non è concepibile, sarebbe opportuno non tentare di sintetizzare i risultati tra i disegni, ma riportarli separatamente nella revisione.

3. L'analisi statistica nella Campbell Collaboration

6. Quale ruolo dovrebbe avere il database C2 (SPECTR) nel supportare le ricerche statistiche che possono essere fatte in un contesto Campbell?

Il database **SPECTR** della C2 contiene oltre 10.000 studi casuali di ricerche in campo Sociale, Psicologico, Educativo e criminologico.

SPECTR può essere usato per:

- Valutare le procedure metodologiche usate,
- Studiare le procedure di reporting rilevanti per le pratiche statistiche,
- Raccogliere informazioni che aiutano a migliorare il quadro generale delle conoscenze necessarie in ogni analisi, ma che non sono riportate negli studi individuali,
- Esaminare l'associazione tra i risultati ottenuti nelle sintesi e i metodi usati.

4. *La rappresentazione dei risultati*

4. La rappresentazione dei risultati

I risultati di una Revisione Sistemática (RS) possono essere presentati in **diverse forme**: commenti scritti, espressioni numeriche, grafici o tabelle. In qualunque caso, i risultati di una revisione fanno sempre **riferimento a precise misure di effetto**.

Una RS non si conclude forzatamente con una meta-analisi. La dove è prevalente un alto grado di eterogeneità degli studi può essere fuorviante sviluppare una meta-analisi. In questi casi la RS dovrebbe privilegiare un approccio qualitativo.

Il **Forest Plot** rappresenta la modalità di presentazione delle componenti di una meta-analisi. Permette di visualizzare la “**foresta**” dell’evidenza senza perdere di vista gli “**alberi**” dei singoli studi. Il grafico facilita infatti la comprensione intuitiva dei risultati e fornisce, nel contempo, a chi lo legga con attenzione, tutte le informazioni principali su obiettivi, modalità e risultati della meta-analisi.

4. La rappresentazione dei risultati

Il forest plot

Questo grafico riporta i risultati di tutti gli studi analizzati nella revisione e, se possibile, l'esito della meta-analisi. Questi studi, in genere, confrontano gli effetti del trattamento in esame con un trattamento alternativo (standard) di controllo.

Il grafico è diviso in due da una **linea verticale, detta di non significatività statistica**, che indica l'assenza di differenze rilevabili negli effetti dei trattamenti confrontati. Gli studi le cui stime di effetto favoriscono il trattamento sperimentale cadono, per convenzione, alla sinistra di questa linea, mentre quelli le cui stime favoriscono il trattamento standard cadono alla sua destra. Semplicemente guardando da che parte del grafico si trova uno studio è possibile capirne gli esiti.

4. La rappresentazione dei risultati



Il forest plot

Ogni studio è rappresentato da una **linea orizzontale con un quadratino al centro**.

La **collocazione del quadratino** indica la stima puntuale di effetto. La **grandezza** è invece proporzionale al peso che lo studio ha nella meta-analisi, a sua volta dipendente dal numero di esiti verificatisi.

La **linea orizzontale indica l'intervallo di confidenza**, ovvero il grado di incertezza dello studio. Tanto più grande è questa linea tanto più i risultati sono incerti: potenzialmente attribuibili, cioè, al solo effetto del caso. Se l'intervallo di confidenza attraversa la linea verticale, i risultati dello studio, convenzionalmente, vanno considerati come statisticamente non significativi ($\alpha=0.05$). Questo non significa che non siano "veri" o "validi", ma piuttosto che la numerosità del campione analizzato nello studio non è sufficiente a garantire che i risultati siano indipendenti dal "caso". All'aumentare della numerosità campionaria l'intervallo di confidenza si riduce.

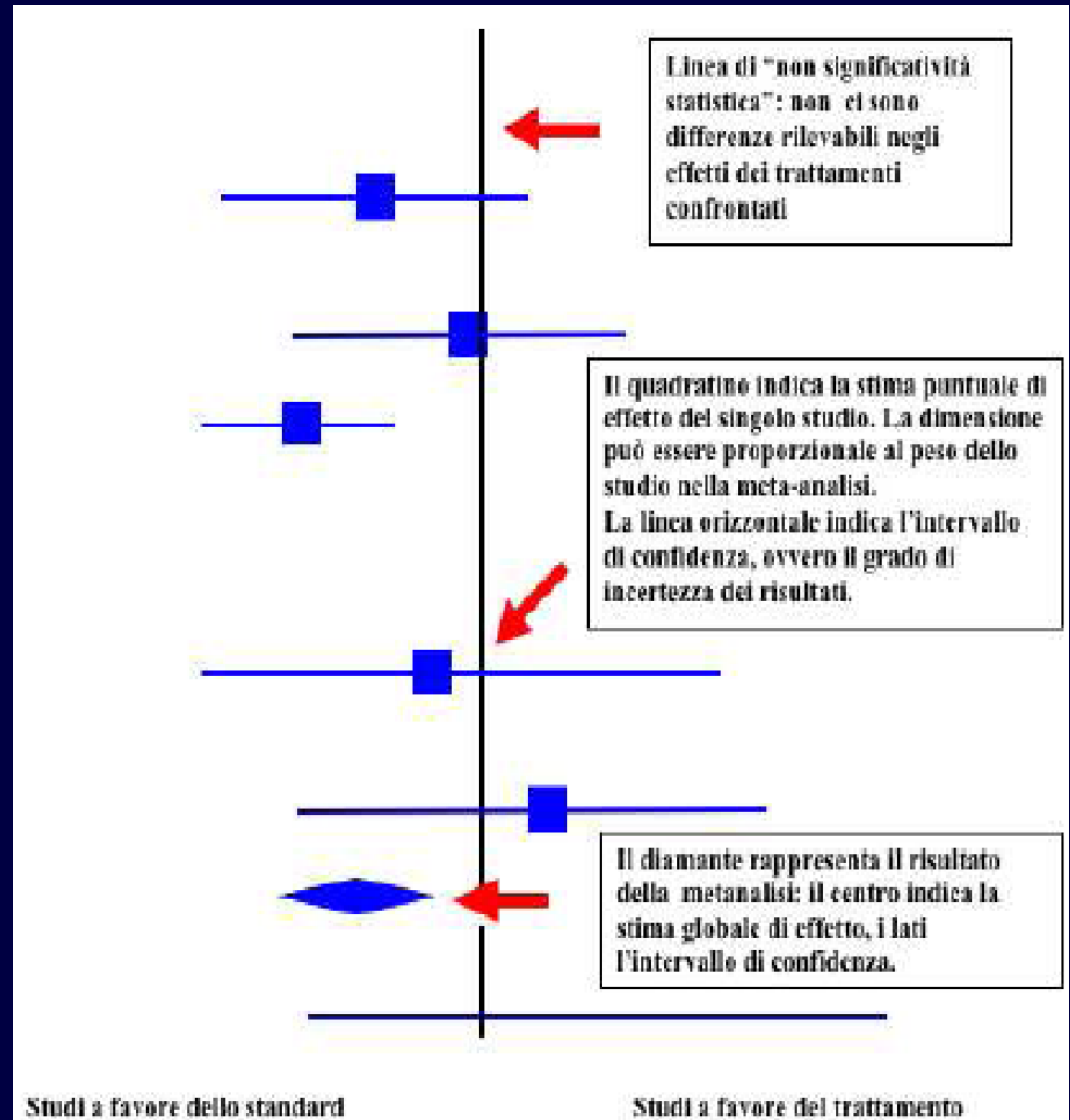
4. La rappresentazione dei risultati



Il forest plot

Il risultato finale della meta-analisi è rappresentato da un diamante: il centro indica la stima puntuale e complessiva dell'effetto, l'ampiezza dei lati l'intervallo di confidenza.

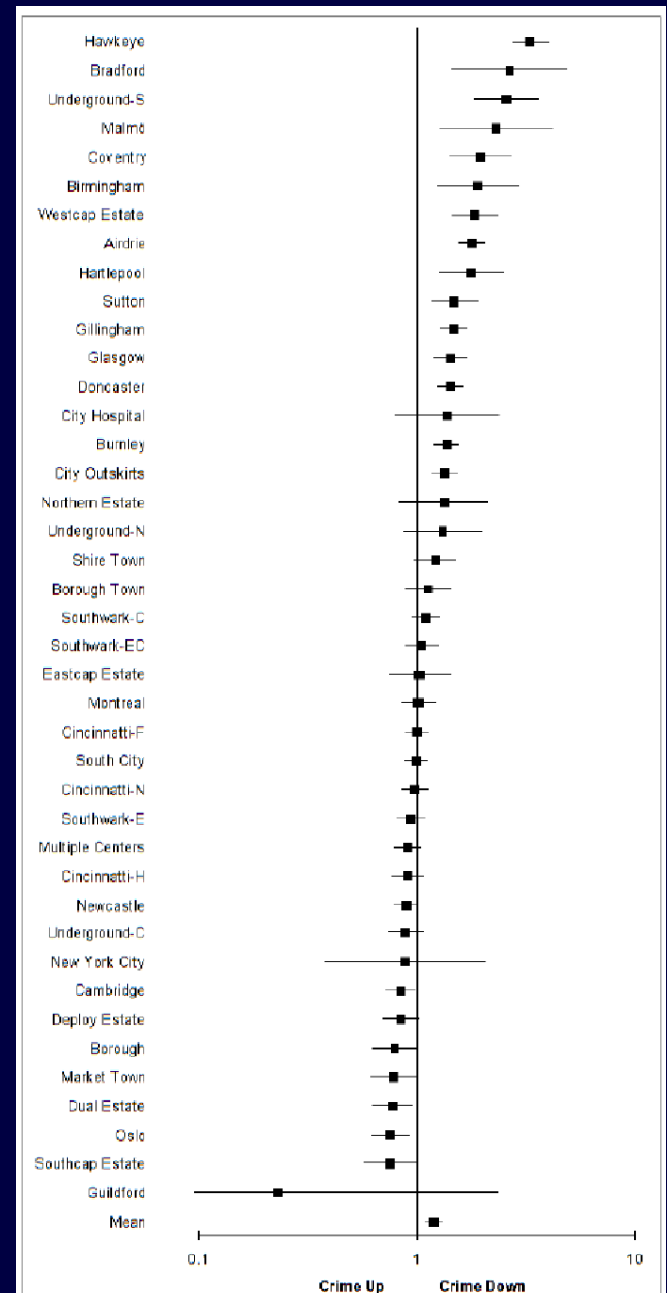
I risultati di una meta-analisi non sono definitivi, includendo nuovi studi potrebbero cambiare.



Un esempio di forest plot

Table 10
Meta-Analysis of CCTV Evaluations in Car Parks and Other Places

Evaluation	RES	95% Confidence Interval	P
Car Parks			
Guildford	0.23	0.02-2.38	ns
Hartlepool	1.78	1.25-2.52	.001
Bradford	2.67	1.43-4.98	.002
Coventry	1.95	1.41-2.71	.0001
Sutton	1.49	1.16-1.91	.002
Hawkeye	3.34	2.73-4.08	.0001
All 6 studies*	2.03	1.39-2.96	.0003
Other			
City Outskirts	1.34	1.16-1.54	.0001
Borough	0.80	0.63-1.02	.075
City Hospital	1.38	0.80-2.40	ns
23 violence	1.03	0.96-1.10	ns
22 vehicle crimes*	1.35	1.10-1.66	.004
34 UK*	1.24	1.10-1.39	.0005
7 non-UK*	0.97	0.86-1.09	ns
All 41 studies*	1.19	1.08-1.32	.0008



Note: RESs on logarithmic scale.

4. La rappresentazione dei risultati

Un esempio di conclusioni su una meta-analisi

Table 1. Overall Meta-Analytic Findings (Hypothesis 1)

Relationship between...	k^a	Total Sample Size	Sample-Size Weighted Mean Observed $r (r_{obs})$	Observed Variance	% Variance Explained ^b	Mean 'True-Score' r (mean ρ)	Variance of ρ [$\sigma^2(\rho)$]	File Drawer Analysis ^c
1. CSP and CFP (entire meta-analytic set)	388	33,878	.1836	.0646	23.89	.3648	.1896	1,037
2. CSP and CFP without CSP reputation and CFP survey measures	252	20,662	.0776	.0296	43.94	.1543	.0641	139
3.a. CSP without corporate environmental performance and CFP	249	24,055	.2301	.0638	27.04	.4671	.1891	897
3.b. Corporate environmental performance and CFP	139	9,823	.0562	.0383	40.33	.1246	.1097	17

^a k : number of correlation coefficients meta-analysed.

^b refers to percentage of cross-study observed variance explained by three study artefacts: sampling error, measurement error in CSP, measurement error in CFP.

^c Hunter and Schmidt's (1990) effect size file drawer analysis: number of missing studies averaging null findings needed to bring r_{obs} down to .05.

4. La rappresentazione dei risultati



Nella tabella 1 sono calcolati:

- la correlazione media osservata e la sua varianza (colonna 4 e 5),
- La varianza spiegata dalle alterazioni indesiderate dei dati, tipo errore di campionamento o di misura (colonna 6),
- La media dell'indice di correlazione corretta dalle alterazioni indesiderate dei dati (colonna 7),
- La **file drawer analysis**. Una delle maggiori critiche rivolte alla meta-analisi fa riferimento all'**errore di disponibilità** secondo cui si sospetta che gli studi pubblicati riportino un effect-size maggiore di quello degli studi non pubblicati. Per superare questo inconveniente si ricorre alla file drawer analysis, che calcola il numero di studi non considerati (perché persi o trascurati) necessari a portare l'indice di correlazione sotto un livello minimo fissato per lo studio, e quindi in grado di cambiare la sostanza delle conclusioni della meta-analisi.

5. Problemi e limiti della meta-analisi

Alcuni problemi e limiti della meta-analisi sono:

- Meta-analisi diverse sullo stesso argomento possono dare risultati diversi,
- Il valore di una meta-analisi dipende dalla qualità degli studi che la compongono,
- Le meta-analisi non sono studi sperimentali,
- Dipendono dalla esaustività della ricerca degli studi rilevanti,
- Dipendono dalla qualità degli studi inclusi,
- Possono sovrastimare l'effetto a causa dell'errore di disponibilità.