

Capitolo 7

La metodologia delle variazioni concomitanti

Antonella Vannini¹

7.1 Introduzione

Il progresso della conoscenza umana ha da sempre abbinato l'intuizione e l'esperienza soggettiva con le teorie e gli esperimenti oggettivi. Negli ultimi secoli, tuttavia, si è assistito alla sterilizzazione della scienza con l'esclusione progressiva della soggettività e delle informazioni qualitative. Le scoperte riconducibili alla soluzione negativa dell'equazione energia/momento/massa e le loro implicazioni circa le capacità della coscienza umana, mostrano che la metodologia sperimentale, su cui di fatto oggi si basa gran parte della ricerca scientifica, si è limitata allo studio dei fenomeni entropici governati dalla soluzione positiva dell'energia. Il ruolo sempre più centrale delle emozioni e della soggettività negli studi sulla retrocausalità e sugli effetti anticipati, mostrano l'esigenza di una nuova metodologia scientifica in grado di cogliere la complessità degli aspetti soggettivi (Jahn, 1997).

7.2 Il dogma scientifico

Attualmente, i progressi della psicologia clinica derivano principalmente dall'applicazione del metodo sperimentale negli studi sull'apprendimento, sui processi cognitivi ed evolutivi tipici della neuropsicologia e della psicologia cognitivo-comportamentale, mentre i numerosissimi risultati scientifici prodotti da sociologi, psicologi sociali e della personalità sulla qualità di vita,

¹ antonella.vannini@gmail.com

sul senso soggettivo di benessere e di soddisfazione e le relative potenziali applicazioni cliniche, vengono praticamente ignorati. Quale può essere il motivo della mancata valorizzazione di quest'ultimo tipo di dati scientifici?

Nel suo articolo "*Challenging dogma in neuropsychology and related disciplines*" Prigatano cerca di dare una risposta a questo quesito mettendo in risalto il concetto di "dogma scientifico" (Prigatano, 2003). Si definisce come "dogma" una credenza, una convinzione proposta da un'autorità e creduta "vera" nonostante nessuno o pochi dati supportino questa convinzione. Anche se i dogmi sono propri del mondo religioso, è possibile trovarne esempi in tutti gli altri settori, compreso quello scientifico. Nel momento in cui delle *verità* vengono date per certe da *autorità* che affermano di utilizzare l'*unica* vera metodologia scientifica, il rischio di trovarci davanti a dogmi è elevato.

Randomizzazione versus osservazione clinica

Prigatano inizia il suo articolo sfidando apertamente una delle certezze della neuropsicologia, ossia il fatto che gli studi sperimentali che utilizzano gruppi randomizzati forniscano l'evidenza più convincente dell'efficacia di un trattamento.

Prigatano ritiene infatti che la pratica, oggi diffusa, di focalizzarsi quasi unicamente sugli aspetti metodologici che rendono "sperimentale" (e quindi scientifico) uno studio trascurando, tuttavia, l'attenta osservazione clinica e la comprensione del fenomeno, porti alla produzione di studi di scarso valore teorico e pratico. Al contrario, le scoperte di grandi ricercatori come John Hughlings-Jackson e Lurija si sono basate proprio sull'attenta osservazione clinica e su notevoli doti intuitive che hanno condotto alle loro famose scoperte sul rapporto tra cervello e comportamento, oggi confermate dalle moderne tecniche di neuroimmagine. Prigatano sostiene perciò che, al fine di produrre conoscenze scientifiche utili a fini terapeutici, è necessario basarsi su osservazioni cliniche di qualità e non solo su studi randomizzati. Lo studio randomizzato, infatti, consente di prendere in considerazione solo un numero ristretto di variabili, mentre le osservazioni cliniche di qualità, seppur realizzate su pochi soggetti, consentono di tener traccia della complessità di molteplici variabili. In questo modo, l'osservazione clinica (di qualità) dei pazienti che ottengono beneficio dai programmi di

riabilitazione, confrontati con quelli che al contrario non migliorano è, nella prospettiva di Prigatano, il metodo più importante per far evolvere le nostre conoscenze in questo ambito.

Si osserva così una polarizzazione: da una parte l'uso dogmatico del metodo sperimentale che Prigatano definisce "scientismo", dall'altra l'approccio clinico/qualitativo, che pur non avvalendosi del metodo sperimentale porta a risultati di notevole importanza teorica e pratica, ma che attualmente vengono rifiutati come non scientifici.

L'osservazione attenta e qualitativa del fenomeno oggetto di studio è, di certo, il primo passo verso qualunque scoperta scientifica, come hanno dimostrato gli stessi padri del metodo sperimentale, quali Galileo Galilei, Bacone e Newton; allo stesso tempo, però, è necessario che l'osservazione venga resa controllabile e ripetibile, sottraendola al solo acume del singolo ed affidandola quindi ad efficaci metodologie di analisi statistico/matematica che possano tener traccia della complessità dei fenomeni.

Il ruolo del vissuto soggettivo

Nel suo articolo, Prigatano prosegue sfidando altri quattro dogmi della neuropsicologia:

- *l'idea che il materiale che emerge durante la psicoterapia dei pazienti con disfunzioni cerebrali non sia di alcun interesse per la neuropsicologia.* Questo dogma nasce dal fatto che il metodo sperimentale richiede dati "quantitativi"; se si crede che il metodo sperimentale sia l'unico in grado di produrre conoscenza scientifica allora, inevitabilmente, si è obbligati a rifiutare informazioni "qualitative" e "soggettive" e di conseguenza tutto il materiale che può emergere da sedute di psicoterapia;
- *l'idea che, a causa della loro natura soggettiva, i disordini dell'auto-consapevolezza non possano essere studiati scientificamente.* Prigatano mostra che, nei pazienti con trauma cranico, la presenza di anosognosia, ossia di inconsapevolezza da parte del paziente dei propri deficit comportamentali e cognitivi, è correlata a rallentamenti nella prestazione all'Halstead finger-tapping test da parte del paziente stesso. Questa correlazione tra disturbi dell'autoconsapevolezza e prestazioni deficitarie al compito di tamburellamento

con le dita è stata evidenziata anche in uno studio condotto su una popolazione giapponese (Prigatano, 1997). Nei pazienti con lesione cerebrale di origine traumatica e che presentano anosognosia, è stata inoltre osservata una correlazione tra prestazione deficitaria all'Halstead finger-tapping test e mancata attivazione della corteccia associativa rispetto ai controlli. Tutto ciò si pone a dimostrazione che un parametro oggettivo come la prestazione all'Halstead finger-tapping test possa essere utilizzato per lo studio scientifico di un aspetto soggettivo come l'autoconsapevolezza;

- *l'idea che lo studio della lateralizzazione delle funzioni cerebrali superiori sia la cosa più importante per il progresso della scienza neuropsicologica.* In realtà, il cervello è un sistema integrato e, soprattutto nei compiti "ecologici" della vita quotidiana, ogni singola attività svolta dall'individuo è sempre accompagnata dall'attivazione bilaterale del cervello. Ad esempio, anche per quanto riguarda il linguaggio, forse la più lateralizzata delle funzioni, si è recentemente dimostrato, attraverso studi PET, che il processo preparatorio al linguaggio ed il parlare stesso implicano sempre un'attivazione bilaterale del cervello.
- *l'idea che la psicoterapia sia inefficace con persone che hanno danni cerebrali, e ciò nell'ipotesi che il loro comportamento disfunzionale sia causato unicamente da disturbi nei circuiti neurali sottostanti.* Questo dogma, in particolare, si fonda sulla visione dell'uomo come macchina, come complesso organizzato ed integrato di mere reazioni fisiche e molecolari; in realtà, la complessità dell'essere umano va ben oltre questa descrizione che, pur essendo corretta ed avvalorata da dati scientifici, necessita l'integrazione con tutto il mondo rappresentato non solo dalla mente e dal pensiero cosciente, ma anche da quel "misterioso" mondo di reazioni, atteggiamenti, paure e "soggettive" strategie di adattamento all'ambiente rappresentato dall'inconscio. Soprattutto nell'affrontare una situazione di disabilità, l'individuo manifesta problemi di adattamento che non sempre derivano unicamente dalla disfunzione neuropsicologica sottostante, ma che hanno anche a che fare, ad esempio, con lo stile di coping del soggetto stesso e con la sua capacità di affrontare una verità a volte tragica come può esserlo la disabilità fisica che, all'improvviso, rende l'individuo incapace di svolgere attività prima eseguite in modo automatico. A ciò si aggiunge, ovviamente, anche il confronto che il soggetto colpito da improvvisa disabilità fa con chi gli sta intorno, con coloro rispetto ai quali egli si sente

diverso o dai quali dipende per alcune funzioni vitali. Il deficit neuropsicologico ha il potere di cambiare le nostre vite, costringendoci ad attingere a tutte le nostre riserve “energetiche” per far fronte alla nuova situazione; per rastrellare queste riserve è necessario e utile in molti casi un supporto psicologico che possa aiutare il paziente a divenire sempre più consapevole del proprio problema (aumentandone di conseguenza la “compliance” alla riabilitazione e alle terapie farmacologiche), a contenere le manifestazioni comportamentali (ad esempio, i cambi di personalità) che spesso si osservano soprattutto nei traumatizzati cranici, ecc. Il supporto psicoterapeutico è inoltre indispensabile per i familiari che si trovano ad interagire con il paziente, e ai quali è necessario segnalare i metodi più efficaci per una convivenza adeguata con il deficit del loro congiunto. In particolare, negli ultimi venti anni si è diffuso l’utilizzo, da parte di diverse figure professionali quali psicologi e riabilitatori, di una particolare forma di psicoterapia nota come *arteterapia*. Le terapie artistiche sono oggi utilizzate in molte cliniche che si occupano non solo di problematiche emotivo/affettive ma anche della riabilitazione di individui con problemi di tipo neurologico, ad esempio persone che hanno subito un trauma cranico o altri eventi menomanti la funzionalità cerebrale. L’espressione della propria creatività dà un aiuto non indifferente all’individuo per ridurre l’inconsapevolezza e la negazione della disabilità, per sviluppare l’autonomia personale e le relazioni sociali. Le terapie artistiche sono generalmente svolte in piccoli gruppi, alternando momenti di esecuzione in autonomia a momenti di esecuzione e confronto con gli altri membri del gruppo.

La stessa paziente descritta da Prigatano si chiede se il danno subito sia in grado di intaccare la sua creatività (“*quindi, io posso avere un danno cerebrale ed essere ancora creativa?*”): ciò mostra come la parte più profonda di noi, quella che esprime appunto la nostra capacità di essere creativi, non viene necessariamente pregiudicata dal danno cerebrale, e può essere nuovamente educata con apposite tecniche psicoterapeutiche che vanno a toccare la parte simbolica e inconscia di tutti noi, come appunto le tecniche di arteterapia.

Infine, come sottolinea lo stesso Prigatano, la psicoterapia permette al terapeuta stesso di conoscere più a fondo il proprio paziente ed il suo stile di approccio alle relazioni

interpersonali, con conseguente miglioramento del rapporto terapeuta-paziente ed aumento della compliance da parte di quest'ultimo.

7.3 Esiste un'altra metodologia scientifica aggiuntiva al metodo sperimentale?

John Stuart Mill nella sua opera *“Sistema di logica deduttiva e induttiva”* (Stuart Mill, 1843) dimostrò che, accanto al *“metodo delle differenze”* da cui nasce la metodologia sperimentale (e le relative tecniche di analisi statistica, quali la t di Student, l'ANOVA e condizioni quali la randomizzazione) esiste un altro metodo noto come *“metodo delle variazioni concomitanti”* che studia le relazioni tra variabili come concomitanza delle loro variazioni; questo metodo si traduce in tecniche statistiche non parametriche applicate su tabelle di contingenza (2x2), come il Chi Quadro e l'rPhi e attualmente conosciute come *“metodologia relazionale”*. *E' da notare che la metodologia relazionale non va confusa con la correlazione classica di Pearson, in quanto la metodologia delle variazioni concomitanti si basa su variabili dicotomiche, mentre l'r di Pearson richiede variabili a rapporti equivalenti.* I pregi del metodo delle variazioni concomitanti sono:

- permette di analizzare insieme, nel medesimo studio, dati quantitativi e qualitativi, oggettivi e soggettivi;
- permette di analizzare insieme un numero illimitato di variabili;
- non richiede controlli *a priori*, quali la randomizzazione della popolazione ed il setting sperimentale;
- consente di effettuare controlli *a posteriori*, come lo studio delle relazioni spurie e specificate, permettendo così di *riprodurre tutta la complessità del fenomeno oggetto di indagine*;
- consente di studiare qualsiasi tipo di relazione, causale e non causale, lineare e non lineare.

Perché, nonostante i suoi pregi, questa metodologia è ancora poco usata in psicologia?

La metodologia delle variazioni concomitanti si è resa disponibile solo ultimamente grazie alla potenza di calcolo consentita dai moderni computer: infatti, a differenza della metodologia sperimentale (ANOVA e t di Student) che può essere utilizzata anche con calcoli carta e penna, la metodologia delle variazioni concomitanti richiede necessariamente un elevato potere di calcolo oggi facilmente accessibile grazie ai PC di ultima generazione. Ciò ha determinato un ritardo nello sviluppo dei software necessari per l'utilizzo di questa metodologia che è perciò rimasta pressoché sconosciuta, soprattutto in ambito psicologico. E' da notare che da qualche tempo sono disponibili software gratuiti che consentono di utilizzare la metodologia delle variazioni concomitanti (Di Corpo, 2005) e che questa metodologia è particolarmente utilizzata in ambito sociologico e nelle ricerche sulla qualità della vita.

L'esigenza della psicologia di essere riconosciuta come disciplina scientifica, unita alla convinzione che la casualità si muova solo nel verso passato-futuro hanno portato alla credenza che il metodo sperimentale sia l'unico in grado di produrre conoscenza scientifica. Questa credenza ha valorizzato i lavori di ricerca provenienti dall'ambito cognitivo-comportamentale, dove meglio si applica il metodo sperimentale, e ha penalizzato le ricerche prodotte in ambiti "qualitativi" come, ad esempio, l'ambito sociologico e quello psico-sociale.

In definitiva, la dicotomia descritta da Prigatano tra "scientismo" sperimentale e "osservazione clinica" qualitativa, potrebbe essere superata con l'introduzione della metodologia delle variazioni concomitanti, utilizzata in associazione con la metodologia delle differenze.

7.4 Il paradigma delle variazioni concomitanti: la metodologia relazionale

Come già accennato, oggi esistono due metodologie che consentono di studiare relazioni:

1. la metodologia delle differenze, da cui nasce il metodo sperimentale e che consente di studiare unicamente relazioni causa-effetto, nelle quali la causa precede l'effetto (cause meccaniche o entropiche).
2. la metodologia delle variazioni concomitanti, da cui nasce il metodo relazionale e che consente di studiare qualsiasi tipo di relazione, causale e non causale, e che allarga la scienza anche agli aspetti sintropici e agli aspetti soggettivi della realtà.

La retrocausalità (e quindi le proprietà dei sistemi sintropici) è stata finora esclusa dalla scienza in quanto non studiabile per mezzo del metodo sperimentale. Finora, infatti, si era ammesso il principio, non postulato esplicitamente ma dato per "scontato", che solo i fenomeni studiabili per mezzo del metodo sperimentale potessero essere oggetto di indagine scientifica. Questa convinzione ha portato ad escludere dal discorso della scienza le qualità tipiche dei sistemi viventi.

Per comprendere la metodologia relazionale è bene ricordare come opera il metodo sperimentale applicato allo studio dei sistemi viventi:

1. si formano due gruppi simili;
2. si varia solo un elemento (trattamento);
3. le differenze che si osservano tra i due gruppi possono essere imputate unicamente al trattamento.

Ad esempio, per studiare gli effetti di un farmaco si utilizzano due gruppi simili (stessi valori medi, stessa varianza), si controllano tutte le variabili di disturbo e si somministra il farmaco solo ad un gruppo. Le differenze che si osservano tra i due gruppi possono essere attribuite solo al farmaco: si produce in questo modo conoscenza di tipo causa-effetto (la causa è il farmaco, gli effetti sono le differenze tra i gruppi). Come già detto, la metodologia relazionale invece di studiare le differenze studia le concomitanze (per esempio presenza-presenza,

assenza-assenza). Come si procede? Basta progettare una scheda di rilevazione, un questionario, una griglia di osservazione, rilevare i dati secondo alcuni semplici criteri ed analizzare i risultati. Ad esempio, nella tabella 1 si studia la relazione tra le variabili *sex* e *incidenti stradali*. Si vede che il 20% degli uomini fa pochi incidenti contro il 70% delle donne, l'80% degli uomini fa molti incidenti contro il 30% delle donne:

Incidenti	Maschi	Femmine	Totale
Pochi	20%	70%	39%
Molti	80%	30%	61%
Totale	100%	100%	100%
	(250)	(150)	(400)

Tab. 1 – Relazione: sesso → incidenti

Volendo interpretare questa relazione (*maschi-incidenti*) si potrebbero avanzare le ipotesi più disparate se solo non fosse possibile controllare la relazione inserendo una terza variabile. Ad esempio, nel momento in cui la popolazione viene divisa in due gruppi, quello delle persone che hanno percorso un basso numero di chilometri durante l'anno e quello di coloro che hanno invece percorso molti chilometri, si trova che la relazione tra sesso e incidenti si annulla:

Incidenti	pochi km percorso		Molti km percorsi	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Pochi	70%	70%	20%	20%
Molti	30%	30%	80%	80%
Totale	100%	100%	100%	100%

Tab. 2 – Relazione: sesso → km percorsi → incidenti

Nella tabella 2 si vede che non vi è differenza nella quantità di incidenti tra maschi e femmine nel momento in cui si effettua il controllo con la variabile *numero di km percorsi*. Ciò significa che la relazione *sex-incidenti*, osservata nella prima tabella, non è diretta, ma passa attraverso una terza variabile, *km percorsi* (i maschi percorrono più chilometri delle femmine), detta anche variabile interveniente. Si costruisce così la catena:

Sex → Km percorsi → Incidenti

dove il numero di incidenti è spiegato dal numero di chilometri percorsi e non dal sesso.

Allo stesso modo si possono studiare gli ambiti entro i quali una relazione è valida. Poniamo il caso di aver trovato una relazione tra tipo di terapia e guarigione. Se, nel momento in cui si controlla questa relazione con la variabile sesso si osserva che la terapia risulta molto efficace per le femmine e poco efficace per i maschi si può affermare che la relazione *terapia-guarigione* è specificata dalla variabile sesso e che non può essere generalizzata a tutta la popolazione.

Da questi esempi si evince che la metodologia relazionale permette di:

- studiare molte informazioni assieme e di utilizzare informazioni di tipo quantitativo e qualitativo, oggettive e soggettive;
- grazie ai controlli a posteriori, è possibile produrre informazione differenziata in grado di restituire la complessità dei fenomeni naturali;
- non richiede condizioni controllate a priori, né gruppi omogenei e/o randomizzati;
- permette di paragonare gruppi provenienti da realtà diverse e di attuare controlli avvalendosi di informazioni prese precedentemente (per esempio vecchie cartelle cliniche o altre rilevazioni).

Queste caratteristiche della metodologia relazionale permettono di lavorare direttamente sul campo, senza intervenire artificiosamente dall'esterno. L'attività di ricerca diventa semplice, accessibile a tutti, economica e adatta ad affrontare qualsiasi tipo di problematica.

Alcune considerazioni

Mentre la metodologia delle differenze si avvale di test statistici parametrici, come il *t di Student* e l'*ANOVA* che richiedono condizioni particolari quali la distribuzione normale della popolazione - curva gaussiana - la randomizzazione dei gruppi, il controllo delle variabili di disturbo e misure effettuate almeno su scale a intervalli, condizioni che sono quasi impossibili

da soddisfare nella ricerca applicata e nel campo clinico, la metodologia relazionale si avvale di test statistici non parametrici che permettono di analizzare qualsiasi tipo di informazione. La *t di Student* e l'*ANOVA* possono essere utilizzate correttamente solo con gruppi randomizzati e controllando le fonti di disturbo, in caso contrario vengono evidenziate solo le differenze più marcate. In altre parole, si perde informazione e una tale perdita può condurre facilmente ad errori di interpretazione. Un'interpretazione restrittiva, dovuta a una carenza di informazioni, non permette un reale confronto delle diverse ipotesi e porta a mantenere ipotesi parziali che si contraddicono, senza possibilità di verifica.

7.5 Tecniche statistiche utilizzate con la metodologia relazionale

Sembra una contraddizione, ma proprio utilizzando il livello più semplice di misura, cioè le variabili dicotomiche, si riesce a ricostruire la massima complessità. Una cosa simile avviene nel campo dell'informatica, che si basa sulla traduzione di tutta l'informazione nel bit, il sì/no; dal bit è poi possibile ricostruire qualsiasi tipo di complessità. Tutti i tentativi di costruzione di computer analogici (basati su valori quantitativi) sono falliti. Lo stesso accade per l'analisi dei dati: perché si possa arrivare ad analisi veramente potenti è necessario tradurre tutta l'informazione in variabili dicotomiche, in bit di informazione.

Le variabili dicotomiche (*si/no*, *vero/falso*, *presente/assente*) sono il livello più semplice di misura in quanto presentano solo due alternative. Tutte le informazioni, anche quelle quantitative, possono essere tradotte in una o più variabili dicotomiche. Trasformando tutte le variabili in variabili dicotomiche diventa possibile far interagire qualsiasi tipo di informazione: informazioni quantitative e qualitative, variabili nominali, ordinali, a intervalli e a rapporti.

Inoltre, la gestione dell'informazione in base a variabili dicotomiche permette di specificare esattamente le ipotesi di lavoro, ad esempio i valori soglia (cut-off) sopra o sotto i quali si ipotizza l'esistenza di una determinata relazione. La traduzione di variabili quantitative in variabili dicotomiche avviene grazie all'utilizzo di cut-off (valori di taglio) e questo è forse l'elemento che più amplifica il potere informativo della metodologia relazionale rendendola incredibilmente potente e versatile.

Come si traducono le informazioni in variabili dicotomiche

Le informazioni vengono raccolte sottoforma di variabili:

1. nominali (anche note come variabili qualitative sconnesse)
2. ordinali (anche note come variabili qualitative ordinali)
3. ad intervalli (anche note come variabili quantitative discrete)
4. a rapporti (anche note come variabili quantitative continue)

Queste 4 categorie di variabili si distinguono per le operazioni matematiche, sempre più complesse, che possono essere utilizzate:

1. nel caso di variabili *nominali* il valore è una modalità, ad esempio la provincia, il colore degli occhi, lo stato civile. Con le variabili nominali è possibile effettuare solamente il calcolo delle frequenze (contare il numero di risposte per ogni singola modalità);
2. le variabili *ordinali* si differenziano dalle variabili nominali in quanto, oltre a consentire il calcolo delle frequenze, consentono di effettuare analisi basate sull'ordine delle modalità. Ad esempio, con la variabile ordinale *istruzione* oltre a contare quante sono le persone per ogni modalità (licenza elementare, media, superiore e universitaria), è possibile contare qual è il livello di istruzione raggiunto da almeno (ad esempio) il 50% della popolazione, ecc. In altre parole, esiste un ordine, una progressione. Si può utilizzare quest'ordine per creare nuove categorie (ad esempio: istruzione bassa e istruzione elevata) o per ordinare la popolazione (prima i laureati, poi i diplomati, quindi i possessori di licenza media, ecc.);
3. le variabili ad *intervalli* si differenziano dalle variabili ordinali in quanto, oltre a consentire l'analisi delle frequenze e l'ordinamento della popolazione, introducono il concetto di distanza: tra ogni modalità contigua esiste la stessa distanza. Ad esempio, la distanza tra 1 grado e 2 gradi è la stessa distanza che si trova tra 2 gradi e 3 gradi. Le osservazioni a intervalli possono essere analizzate oltre che con conteggi e ordinamenti, anche con operazioni quali l'addizione, la sottrazione ed è possibile

calcolare i valori medi;

4. le variabili a *rapporti* si differenziano da quelle a intervalli per la coincidenza dello zero della scala con lo zero assoluto. Mentre non è possibile dire che 2 gradi Celsius (centigradi) siano il doppio di 1 grado Celsius, in quanto 0 gradi Celsius non corrispondono allo zero assoluto, ma alla temperatura in cui l'acqua si trasforma in ghiaccio, nella scala Kelvin, che è una scala a rapporti, lo 0 assoluto e lo 0 della scala coincidono, per cui è possibile utilizzare operazioni come la moltiplicazione e la divisione.

La traduzione di queste variabili in variabili dicotomiche segue alcuni accorgimenti:

- nel caso di variabili nominali, la singola modalità (ad esempio la singola provincia, il singolo colore) può diventare una variabile dicotomica. Ad esempio la regione *Lazio* diventa la variabile dicotomica *Lazio* per la quale le risposte possono assumere solo i valori si/no. Durante la fase di progettazione della scheda con la quale si rilevano i dati è utile evitare di essere troppo analitici e puntuali. Ad esempio, se si effettua una ricerca raccogliendo 200 questionari e questa ricerca è distribuita su tutto il territorio nazionale, non ha senso chiedere il comune di residenza. Infatti, essendo i comuni italiani più di 8.000, la frequenza di risposta per i singoli comuni sarà eccessivamente bassa. E' invece necessario individuare che cosa interessa o è possibile sapere della variabile territorio, ad esempio Nord/Centro/Sud o la dimensione del comune, ed inserire nel questionario direttamente queste domande. Risulta utile raccogliere l'informazione nello stesso modo che verrà utilizzato per le elaborazioni; infatti, la ricodifica dei dati e la loro trasformazione, sono processi che possono risultare troppo onerosi e che possono portare al mancato utilizzo di variabili raccolte in forma troppo dettagliata.
- Le variabili ordinali sono tutte quelle in cui le modalità di risposta seguono una progressione, come il titolo di studio o variabili del tipo mai, poco, abbastanza, molto. Queste variabili possono essere trattate allo stesso modo delle variabili nominali traducendo ogni singola modalità di risposta in una variabile dicotomica o inserendo un

punto di taglio (cut-off) tra alto/basso, poco/molto, ad esempio titolo di studio alto/basso. E' importante sottolineare che non esiste un criterio oggettivo per delimitare l'alto dal basso. In ogni studio le modalità che separeranno l'alto dal basso possono variare. Ad esempio, se si effettua uno studio sui professori universitari il titolo di studio basso potrà essere la laurea, mentre il titolo di studio alto le specializzazioni. Se si effettua uno studio tra la popolazione povera di un paese del terzo mondo, la separazione tra alto e basso corrisponderà a scolarizzato e non scolarizzato. Questo esempio mostra che la divisione di una variabile ordinale in una variabile dicotomica alto/basso, deve sempre tener conto del contesto e delle finalità dello studio. Nel caso in cui le informazioni che si chiedono sono tali da non consentire una suddivisione ragionata tra alto e basso, si suggerisce di equiripartire la popolazione tra le modalità alto/basso. Ad esempio, se si deve dicotomizzare la scala *mai, poco, abbastanza, molto*, il punto di separazione tra l'alto e il basso sarà quel punto che consente di massimizzare il bilanciamento dell'alto con il basso (valore mediano).

- Per le variabili continue (variabili ad intervalli e variabili a rapporti) si utilizzano in genere dei valori di taglio (cut-off points) che delimitano il passaggio da valori bassi a valori alti (da valori normali a valori patologici). E' importante sottolineare che per queste variabili il taglio tra valori bassi e valori alti non segue necessariamente il criterio dell'equiripartizione. Infatti, queste variabili hanno un valore quantitativo preciso ed in genere ad esse si associano valori critici che indicano il passaggio da uno stato all'altro (ad esempio il passaggio dalla salute alla patologia). L'obiettivo del ricercatore e lo scopo dell'analisi dei dati è in genere quello di individuare questi valori critici. Capita quindi frequentemente che una stessa variabile continua venga tradotta in più variabili dicotomiche al fine di individuare quale valore di taglio consenta meglio di altri di individuare il passaggio da uno stato all'altro. Ad esempio, quando si dicotomizzano i punteggi di un test psicologico si utilizzano in genere come valori di taglio, di passaggio dal normale al patologico, la prima o la seconda deviazione standard.

L'elaborazione di variabili dicotomiche.

L'operazione base che si applica alle variabili dicotomiche è il conteggio, ossia il calcolo delle frequenze. Sulle frequenze si può utilizzare la somma, la divisione, la sottrazione e la moltiplicazione. In questo modo dalle frequenze si passa ad analisi più complesse, come l'analisi dei dati in percentuale, le tabelle doppie ed il confronto tra variabili, l'analisi delle connessioni e le analisi fattoriali:

1. *distribuzioni semplici*: sono il livello più basso dell'analisi dei dati e corrispondono al conteggio delle risposte e al loro confronto grazie ai valori percentuali. Le distribuzioni semplici si utilizzano per fotografare la distribuzione dei dati;
2. *tabelle doppie*: sono il risultato dell'incrocio delle distribuzioni di due variabili e consentono di studiare le relazioni tra le modalità delle due variabili, grazie allo studio delle percentuali di riga e di colonna;
3. *matrice delle connessioni*: è possibile calcolare per ogni coppia di variabili dicotomiche indici di connessione, ad esempio il chi quadrato e l'r-phi. L'analisi di questi valori consente di individuare le relazioni significative, evitando così di dover leggere tutte le tabelle doppie. In questo modo si riduce la quantità di materiale da analizzare: infatti le tabelle di connessione occupano pochissime pagine, e possono essere ordinate da quelle più significative a quelle meno significative in modo da essere guidati nella lettura;
4. *analisi fattoriale*: le connessioni indicano la presenza di relazioni tra variabili prese a coppie. In uno studio medio le relazioni possono essere molte, basti solo dire che con 30 variabili dicotomiche le relazioni sono $30 \times 30 / 2 = 450$; con 100 variabili dicotomiche si arriva a 5.000 relazioni. In uno studio medio che tratta varie migliaia di variabili dicotomiche le connessioni significative sono sicuramente nell'ordine di svariate migliaia se non di milioni. E' quindi chiaro che le connessioni, pur essendo molto più sintetiche, immediate e pratiche delle tabelle doppie possono risultare eccessivamente analitiche. Questo problema si risolve facendo analizzare la matrice delle connessioni direttamente dal programma grazie alla tecnica dell'analisi fattoriale. Questa tecnica individua le strutture (grazie alla loro rappresentazione su di uno spazio

multidimensionale) e consente di ridurre l'intero problema ad un numero limitato di strutture, cioè di fattori.

5. *analisi dei gruppi*: i profili fattoriali consentono di attribuire alle schede valori di similarità con ciascun profilo. In questo modo è possibile dividere le schede originarie in base all'appartenenza ai profili, ed è anche possibile studiare la sovrapposizione tra profili (schede che partecipano a più profili).

Distribuzioni semplici

Le distribuzioni semplici consentono di fotografare la distribuzione dei dati.

Età	Soggetti
13 anni	2
14 anni	56
15 anni	161
16 anni	183
17 anni	194
18 anni	134
19 anni	72

Tab. 3 – Esempio di distribuzione semplice dell'età

Ogni riga della tabella 3 corrisponde ad una variabile dicotomica. Ad esempio la variabile dicotomica *13 anni* può assumere i valori si/no, lo stesso per la variabile dicotomica *14 anni*, ecc. Le distribuzioni semplici vengono in genere utilizzate per descrivere il campione: età, sesso, istruzione. Quando il campione è rappresentativo, le percentuali possono essere generalizzate a tutta la popolazione.

Tabelle doppie

Le tabelle doppie sono il risultato dell'incrocio di due variabili e consentono di studiare le relazioni tra le modalità delle due variabili, grazie al confronto delle percentuali di colonna.

Incidenti	Maschi	Femmine	Totale
Pochi	20%	70%	39%
Molti	80%	30%	61%
Totale	100%	100%	100%
	(250)	(150)	(400)

Tab. 4 – Esempio di tabella doppia

Nell'esempio riportato in tabella 4 il 39% dei 400 soggetti intervistati ha fatto pochi incidenti, mentre il 61% ne ha fatti molti (colonna a destra *Totale*). Nell'esempio si vede però che il 20% dei maschi ha fatto pochi incidenti, contro il 70% delle femmine. Allo stesso modo l'80% dei maschi ha fatto molti incidenti contro il 30% delle femmine. E' quindi possibile affermare che esiste una relazione tra sesso e incidenti poiché i maschi fanno più incidenti delle femmine. Maggiore è lo scarto tra percentuali osservate e percentuali attese, maggiore è la forza della relazione. Per studiare la forza delle relazioni e la loro significatività statistica si possono utilizzare il test del chi quadrato, l'r phi, l'f di Fischer o altri test statistici.

Connessioni

Molti test statistici consentono di studiare le relazioni tra variabili dicotomiche. Il test del Chi Quadrato (χ^2) è forse quello maggiormente utilizzato. Il χ^2 calcola la differenza tra le frequenze osservate e le frequenze attese. In assenza di relazione il χ^2 è uguale a 0, nel caso di relazione massima è uguale al numero di casi conteggiati. Il χ^2 consente anche di confrontare il risultato con distribuzioni probabilistiche note. In questo modo è possibile conoscere la significatività statistica della relazione. La significatività statistica indica la probabilità di errore che si accetta nel momento in cui si afferma l'esistenza della relazione. Convenzionalmente, vengono prese in considerazione relazioni con probabilità di errore

inferiore all'1%. Quando si incrociano variabili dicotomiche il χ^2 è significativo all'1% con valori uguali o superiori a 6,635.

La relazione può essere di due tipi: diretta o inversa. Se la relazione è diretta al presentarsi della prima variabile dicotomica si presenta anche la seconda, se la relazione è inversa al presentarsi della prima variabile dicotomica NON si presenta la seconda. Le relazioni inverse sono riportate con il segno negativo (-) mentre le relazioni dirette sono riportate senza segno. Poiché il valore massimo del χ^2 varia a seconda del numero di casi conteggiati, risulta utile standardizzare i valori facendoli variare tra 0 e 1. Questa trasformazione è conosciuta come test r-Phi e si ottiene come radice quadrata del valore del χ^2 diviso per n (numero di casi conteggiati). Al valore così ottenuto si aggiunge il segno "-" nel caso di relazione inversa. Quando l'r-Phi viene utilizzato su variabili dicotomiche ottenute da variabili quantitative (tagliate utilizzando il valore mediano) si osserva che l'andamento di questo indice è simile all'indice di correlazione r di Pearson.

"Mi sento depresso" correla con:			
ChiQ	rPhi		
974.00	1.000	(100.00%/ 0.00%)	Mi sento depresso
507.08	0.722	(85.42%/ 12.96%)	Mi sento angosciato
229.19	0.485	(69.37%/ 20.60%)	Mi sento inutile
209.18	0.463	(78.04%/ 31.94%)	Mi sento solo
189.70	0.441	(72.14%/ 27.78%)	Ho poca fiducia nella vita
189.15	0.441	(65.50%/ 21.30%)	Scontento
179.18	0.429	(71.59%/ 28.47%)	Insoddisfatto
173.57	0.422	(71.59%/ 29.17%)	Infelice
169.88	0.418	(71.59%/ 29.63%)	Ho poca fiducia in me stesso
153.43	0.397	(66.79%/ 26.85%)	Turbato
113.71	0.342	(65.87%/ 31.48%)	Confuso
108.26	0.333	(51.66%/ 19.21%)	Vuoto

Tab. 5 – Esempio di connessioni ottenute dalla variabile dicotomica "mi sento depresso" e le altre variabili di un questionario sul disagio giovanile, in uno studio effettuato su 974 studenti di scuole medie superiori nella provincia di Teramo.

Nella tabella 5 si legge che la variabile *depresso* è connessa perfettamente con se stessa (r-Phi pari ad 1,000, χ^2 pari al numero di schede conteggiate e frequenza osservata pari al 100%); ovviamente, si tratta di un'informazione banale in quanto una variabile è sempre

connessa perfettamente con se stessa.

Nell'esempio, le connessioni vengono proposte organizzate dalle più forti per scendere progressivamente e bloccarsi quando la probabilità di errore supera l'1% di significatività statistica. Tutte le connessioni possono essere ritrovate sottoforma di tabelle doppie. E' però molto più immediato leggere una tabella delle connessioni che non alcune centinaia di pagine di tabelle doppie.

L'esempio mostra che la variabile dicotomica *Mi sento depresso* è fortemente connessa con *Mi sento angosciato*, *Mi sento Inutile*, *Mi sento solo*, *Ho poca fiducia nella vita*.

Cercando di leggere e di interpretare queste connessioni, che intuitivamente sappiamo corrispondere a realtà, si percepisce subito la sensazione di sprofondare nella complessità. In uno studio medio le connessioni statisticamente significative possono essere migliaia. In uno studio di grandi dimensioni si arriva a diversi milioni. Pur trattandosi di uno strumento sintetico di lettura dei dati, le tabelle delle connessioni fanno subito intuire la necessità di un ulteriore strumento in grado di ridurre la complessità: l'analisi fattoriale.

7.6 Metodologia relazionale e informazioni soggettive

In genere i ricercatori scartano l'informazione soggettiva in quanto risente dell'effetto maschera. L'effetto maschera è dovuto al fatto che le persone rispondono cercando di dare un'immagine di se stesse positiva o che soddisfi ciò che loro pensano sia l'aspettativa del ricercatore. L'effetto maschera rende inutilizzabili i dati soggettivi a fini quantitativi: ad esempio, se chiediamo alle persone di dirci quanto si sentono depresse, non potremo con le loro risposte dire quanto le persone si sentano effettivamente depresse.

Questo punto è estremamente importante, in quanto molti cadono nel tranello di pensare che l'obiettivo della ricerca sia quello di quantificare la realtà. E' importante sottolineare nuovamente che l'obiettivo della ricerca scientifica è quello di *individuare relazioni*; infatti, i fenomeni si definiscono in base alle relazioni che hanno con altri fenomeni. E' importante fare chiarezza a questo riguardo in quanto la metodologia relazionale, a differenza della metodologia sperimentale, non risente dell'effetto maschera. Ad esempio, con la metodologia relazionale è possibile chiedere direttamente: *Ti senti solo?*, *Ti senti depresso?*, *Ti senti*

angosciato? L'effetto maschera impedirà di utilizzare queste risposte soggettive per analisi quantitative, ma non per lo studio di relazioni. Infatti, la maschera si applica in modo omogeneo su tutte le risposte. Di norma, se una persona afferma di non essere depressa quando nei fatti lo è, affermerà anche di non essere angosciata, quando nei fatti lo è. Trattandosi di analisi che si effettuano su almeno 120 soggetti (mediamente 30 soggetti per ognuna delle 4 combinazioni Sì/No della tabella) eventuali variazioni individuali da questa "norma" si traducono in un leggero calo delle correlazioni. La relazione tra depressione e angoscia rimane così, sostanzialmente, invariata. Ad esempio, si prenda il caso in cui le persone intervistate siano 200, e a tutte sia stato chiesto se si sentivano depresse e se si sentivano angosciate. Le persone hanno risposto in modo prevalente di non sentirsi depresse e di non sentirsi angosciate, quindi angoscia e depressione risultano correlate (concomitanza delle risposte *No* in tabella 6):

	Depressi	Non depressi	Totale
Angosciati	15	3	18
Non Angosciati	2	180	182
Totale	17	183	200

Tab. 6 - Esempio di risposta a domande dirette

Correggendo l'effetto della maschera, ad esempio utilizzando un test psicologico e non una domanda diretta, si sarebbe ottenuta una prevalenza delle risposte *Sì* ad angosciato e a depresso. Cioè, la situazione effettiva è quella di persone prevalentemente depresse e angosciate. Poiché la relazione si studia come presenza di concomitanza, la depressione e l'angoscia risultano ancora fortemente connesse (concomitanza delle risposte *Sì* in tabella 7):

	Depressi	Non depressi	Totale
Angosciati	158	10	168
Non Angosciati	2	30	32
Totale	160	40	200

Tab. 7 - Esempio di misure ottenute tramite un test standardizzato

L'esempio precedente mostra che se esiste relazione tra le variabili, questa relazione emerge anche quando le risposte vengono mascherate. Questo è un punto fondamentale, dal momento che l'effetto maschera è un problema onnipresente quando si lavora con dati soggettivi. Se non fosse possibile analizzare i dati soggettivi, la metodologia relazionale non

sarebbe, dopo tutto, una tale innovazione nel campo dello studio scientifico dei sistemi sintropici. Il problema della maschera limita la possibilità di utilizzare i dati soggettivi per studi quantitativi e analisi delle differenze, ma non la possibilità di individuare concomitanze e relazioni.

7.7 Metodologia relazionale e campione

E' importante notare che:

- Quando l'indagine ha finalità quantitativa si utilizzano informazioni oggettive e si utilizza un campione rappresentativo;
- Quando l'indagine ha finalità qualitativa, cioè studiare i meccanismi, le relazioni, si utilizzano informazioni oggettive/soggettive e campioni eterogenei.

Ad esempio, se il nostro obiettivo è quello di studiare che cosa caratterizza i tossicodipendenti utilizzeremo un campione in cui metà dei soggetti sono tossicodipendenti, mentre l'altra metà non lo sono. Il confronto tra questi due campioni consentirà di stabilire che cosa si correla all'essere tossicodipendente. Se lo studio venisse effettuato solo sui tossicodipendenti saremmo limitati a descrizioni quantitative (ad esempio distribuzioni di frequenze), e non potremmo in nessun modo conoscere che cosa caratterizza i tossicodipendenti.

In altre parole, per massimizzare le correlazioni, è necessario utilizzare campioni eterogenei. Maggiore è la variabilità del campione, maggiore è la possibilità di individuare correlazioni. Quando i dati non variano viene meno la possibilità di studiare le correlazioni. Questa caratteristica della metodologia relazionale rende la ricerca estremamente semplice, economica ed intuitiva.

7.8 Progettazione di una ricerca utilizzando la metodologia relazionale

La progettazione di una ricerca che utilizza la metodologia relazionale è incentrata fondamentalmente sulla progettazione dello strumento di rilevazione dei dati che diventa, in questo modo, il momento più delicato di tutto il lavoro di ricerca. Infatti, se si raccolgono informazioni irrilevanti o non si dà spazio ad informazioni che potrebbero inficiare le nostre ipotesi, si produce un lavoro sterile, poco interessante, poco utile e di scarso valore scientifico. Prima di avviare la progettazione dello strumento di rilevazione dei dati è perciò bene tener presente che è necessario distinguere tra variabili chiave, variabili esplicative e variabili di struttura:

- le *variabili chiave* sono quelle che descrivono l'argomento trattato, ad esempio se l'indagine è relativa ai tumori, le variabili chiave saranno quelle relative al tipo e alla progressione del tumore;
- le *variabili esplicative* sono tutte quelle variabili che si pensa possano essere collegate alle variabili chiave e che si vogliono porre in relazione con queste; ad esempio per i tumori potrebbero essere variabili che descrivono il tipo di alimentazione, situazioni di stress, l'ambiente in cui si vive, ecc.;
- le *variabili di struttura*, invece, sono l'età, il sesso, l'istruzione, la professione, la provenienza, il reddito, cioè variabili che in genere vengono utilizzate per descrivere il campione utilizzato nell'indagine.

Per mettere a punto lo strumento di rilevazione dei dati:

1. si inizia esplicitando gli obiettivi dell'indagine (variabili chiave);
2. si continua esplicitando tutte quelle variabili che potrebbero essere collegate all'argomento trattato (variabili esplicative). E' molto importante scrivere quale informazione dimostra che cosa, in modo da facilitare, in seguito, l'analisi dei dati. Se si lascia tutto nel vago, quando si leggeranno i risultati non si potrà dire se le ipotesi iniziali siano state o meno confermate e si rischia di soffermare l'attenzione su

elementi secondari e irrilevanti, producendo così un lavoro di ricerca noioso, arido e di scarso valore pratico e scientifico;

3. si termina mettendo a punto lo strumento di rilevazione dei dati, ad esempio testandolo per vedere come funziona, se trova resistenze, se è possibile rilevare tutta l'informazione prevista. Questa fase di test deve essere ripetuta finché lo strumento di rilevazione non raggiunge quelle caratteristiche di efficienza e di qualità che sono poi alla base della qualità dei dati.

Quando si applica la metodologia relazionale, un criterio fondamentale è quello di utilizzare costrutti teorici chiari e coerenti. Finché si lavora con poche variabili (2 o 3), come accade con i disegni sperimentali, l'importanza del costrutto teorico è marginale, mentre quando si lavora con centinaia o migliaia di variabili, come accade negli studi basati sulla metodologia delle variazioni concomitanti, i costrutti teorici diventano fondamentali: in assenza di costrutti teorici coerenti si giungerebbe, infatti, a risultati irrilevanti che affermano solo un elenco di cose ovvie.

7.9 Alcune considerazioni

Una delle maggiori critiche che è stata rivolta al metodo delle variazioni concomitanti è quella di non individuare il verso causale della relazione. La metodologia delle variazioni concomitanti, infatti, individua relazioni, ma non indica quale sia il verso causale delle relazioni stesse. Al contrario, il metodo sperimentale, che divide sempre lo studio in due momenti (prima del trattamento e dopo il trattamento), quando trova una relazione (trattamento - effetto) può sempre affermare che il trattamento è la causa dell'effetto osservato.

E' importante sottolineare che l'affermazione secondo la quale solo relazioni di causa-effetto siano relazioni da considerarsi "scientifiche" corrisponde ad un dogma che probabilmente è oggi alla base di alcune delle maggiori disfunzioni della psicologia e della medicina.

Infatti, tale dogma parte dall'assunto che lo scorrere del tempo sia lineare, dal passato verso il futuro, e che quindi il presente sia unicamente la conseguenza di cause collocate nel

passato. Questa visione, anche nota come *meccanicismo*, è stata dimostrata falsa già nel 1905 quando Einstein presentò la sua famosa “teoria della relatività ristretta”. Una delle conseguenze più importanti della relatività ristretta è che eventi passati, presenti e futuri coesistono. Questa dimostrazione ha di fatto annullato la visione del tempo che linearmente scorre dal passato verso il futuro in una sequenza di attimi assoluti. Un’altra importante conseguenza della relatività sono le formule sull’energia (ad esempio la famosa equazione relativistica energia/momento/massa) che hanno sempre una doppia soluzione: onde che provengono dal passato e onde che provengono dal futuro. All’inizio del secolo scorso si riteneva che la seconda soluzione (onde provenienti dal futuro) fosse solo uno scherzo della matematica e non corrispondesse a nessun fenomeno presente in natura; tuttavia, nel 1932 Carl Anderson, studiando i raggi cosmici, dimostrò l’effettiva esistenza degli anti-elettroni e quindi della validità della soluzione negativa dell’energia. Questa dimostrazione suggerisce l’esistenza di una realtà parallela alla nostra che si muove, però, dal futuro verso il passato e che oggi è nota come *retrocausalità*.

Oggi ci troviamo nella prossimità di un cambiamento di paradigma. Il vecchio paradigma meccanicista è entrato in crisi, ma stenta ancora a delinearsi il nuovo, forse a causa del fatto che, come ogni cambiamento di paradigma, anche questo si basa su concetti controintuitivi. Ad esempio, per il superamento del paradigma geocentrico la difficoltà principale era quella di andare oltre la visione comune basata sull’esperienza quotidiana di vedere il sole muoversi attorno alla Terra. Allo stesso modo oggi, per passare dal modello meccanicista al nuovo paradigma, è necessario superare la nostra visione intuitiva del tempo fatta di attimi assoluti che si muovono dal passato verso il futuro.