

PREFAZIONE

Nel corso di tanti anni di studio sul tema degli indici sintetici ne abbiamo sentite e lette di tutti i colori, da parte di studiosi di diversa formazione e professione che si sono cimentati con tecniche di riduzione delle dimensioni di un fenomeno complesso.

Abbiamo partecipato a discussioni interminabili, scritto e letto e-mail lunghissime, provato a convincere altri e ad essere convinti da altri in merito a quale fosse il metodo migliore per misurare fenomeni multidimensionali.

Allora, è il caso di togliere ogni dubbio in merito al fatto che... l'indice sintetico perfetto non esiste!

Ci sembra questa l'unica grande certezza da tenere a mente quando ci si accinge ad applicare un metodo qualsiasi di sintesi. È come quando ci si appresta a estrarre un campione per stimare un parametro incognito in cui si sa con assoluta certezza che si sta commettendo un errore; un bravo campionista mette in atto una serie di accorgimenti a livello di disegno e/o di stima affinché quell'errore certo sia il più piccolo possibile. La scelta di un indice sintetico porta alla stessa consapevolezza: la perfezione non esiste e l'errore è sicuro. Il bravo statistico mette in campo il suo sapere e tutta la sua esperienza per gestire la complessità e calcolare una misura del fenomeno complesso che sia più possibile vicina alla realtà.

Se, anche grazie a questo testo, vi appassionerete agli indici sintetici allora sappiate che nel vostro percorso di ricerca vi imbatterete senza dubbio in una delle quattro categorie di scienziati che vi stiamo per presentare e che, probabilmente, voi stessi finirete in una di queste quattro.

Ci sono i 'Pessimisti cronici' ossia tutti coloro che non credono minimamente al fatto che un indice sintetico sia uno strumento utile alla comprensione della realtà complessa e che, in fondo, la statistica non può avere la capacità di semplificare ciò che sarebbe difficile leggere a occhio nudo. Sono coloro che di certo vi diranno, ad un certo punto della discussione: "Stai mettendo insieme le mele con le pere". Oppure oseranno toccare le corde della vostra sensibilità più profonda, dicendo: "Come può una formula matematica misurare la felicità?".

La seconda categoria è costituita dai 'Sintetizzatori folli'; si tratta di tutti quei

ricercatori per i quali è possibile calcolare un indice sintetico per qualsiasi fenomeno esistente, sfidando non solo le più basilari regole del buon senso ma anche le più note e condivise teorie socio-economiche che il genere umano abbia mai formulato nel corso di centinaia di anni. Quando si prova a fargli notare che forse c'è qualche problema teorico di base, loro sono fermi sulle loro posizioni e vi diranno con sicurezza estrema: "Va bene, ma intanto calcoliamo l'indice sintetico e, poi, penseremo a queste teorie".

La terza categoria nasce per contrastare questi ultimi: stiamo parlando dei 'Framework-teoristi', una sorta di ricercatori permanenti che studiano 'all'infinito' la definizione teorica del fenomeno oggetto di studio senza mai riuscire a fissarne una definitiva da cui partire. Il risultato è che non si riesce mai a selezionare un indicatore elementare che sia uno perché, appena scelto, è subito messo in discussione da una variante della teoria di riferimento o da una corrente nata da una scissione avvenuta nel corso della storia che ha messo tutto in discussione dopo anni e anni di pensiero. Nessun indicatore, nessuna matrice e quindi nessun indice sintetico.

La quarta categoria è costituita dai 'Fattorialisti incalliti' ossia da tutti quei ricercatori che, a differenza dei 'Pessimisti cronici', credono sia utile fare sintesi per leggere in modo più chiaro la realtà che ci circonda, ma che per farlo si debbano esclusivamente applicare tecniche di analisi fattoriale perché solo quest'ultime possono 'scovare' il fattore latente annidato chissà dove nei dati. Qualsiasi discussione intavolata con questa categoria di studiosi è sterile poiché la soluzione è già nota e tutto ciò che non è catturato dal primo e dal secondo fattore non esiste. Quando proverete a proporre loro una soluzione differente, appunto un indice sintetico, la loro risposta sarà: "Fai un'ACP!".

Molti dei ricercatori facenti parte di una delle quattro categorie, in fondo, hanno un po' ragione e un po' torto perché c'è un po' di verità sia nei sostenitori che nei critici. Allora, che si fa? Leggiamo le pagine di questo libro per capire pregi e difetti di queste tecniche oppure lasciamo perdere?

Prima di prendere qualsiasi decisione in proposito, sarà bene fare una riflessione. Se pensiamo all'obiettivo di un indice sintetico, ovvero misurare un fenomeno affinché chiunque possa avere la possibilità di comprendere la realtà, allora capiamo che, probabilmente, è lo stesso obiettivo della Statistica.

Matteo Mazziotta
Adriano Pareto

PARTE PRIMA
DAL CONCETTO ALLA MISURA

I.1. DEFINIZIONE DEL PROBLEMA

È coscienza comune, non solo in ambito scientifico, che il progresso di una collettività, lo sviluppo delle capacità dell'individuo e la propria posizione all'interno di una società complessa non possano essere esclusivamente rappresentate e misurate in termini strettamente economici. In molti studi emerge la convinzione che il progresso economico non corrisponda necessariamente a progresso sociale, tantomeno a qualità della vita o benessere. Infatti, accade sovente che gli effetti di una crescita economica siano problemi per la collettività, intesi come veri e propri costi sociali: l'inquinamento dell'ambiente, la concentrazione nelle grandi città con conseguente nascita di quartieri periferici a rischio emarginazione, l'alienazione lavorativa dovuta al progresso tecnologico, la precarietà di alcune strutture sociali che genera frustrazione e malessere. Gli studi più recenti di economisti, sociologi e statistici così come il dibattito politico sembrano concentrarsi sull'obiettivo di vincolare la crescita economica a parametri difficilmente ricostruibili una volta perduti, quali l'equilibrio di sistemi ambientali, il ruolo della persona all'interno della comunità, il mantenimento di regole fondamentali di civiltà. Tale consapevolezza influisce in modo decisivo nell'accrescere la domanda (e anche l'offerta) d'informazione di carattere sociale che possa, in modo scientifico, anche da parte della politica, comprendere realtà complesse per decidere su situazioni reali. Da qui aumentano a dismisura, anche a livello internazionale, società scientifiche, riviste e pubblicazioni rivolte alle statistiche sociali in cui si trattano aspetti legati alle disuguaglianze, la povertà, la qualità della vita, il benessere, sia dal punto di vista oggettivo che soggettivo. Tali studi si sviluppano velocemente anche grazie a tre aspetti fondamentali dei tempi più recenti: 1) il progresso tecnologico consente di dotarsi di computer o calcolatori molto potenti, con grande capacità di archiviazione, gestione ed elaborazione; 2) la diffusione di big data e fonti amministrative accessibili a tutti, sia sotto forma di open data che di statistica ufficiale, consente di trattare fenomeni sociali ad un dettaglio territoriale molto fine, cambiando radicalmente il classico paradigma di raccolta dei dati basato essenzialmente su indagini dirette (campionarie ed esaustive); 3) lo sviluppo di software statistici di elaborazione dei dati, sia a pagamento che con codice aperto, semplifica molto l'applicazione di tecniche e metodologie di analisi, anche complesse, dei dati.

Il problema è quindi semplificabile nel ‘gestire la complessità’ poiché è necessario considerare allo stesso tempo più dimensioni nello spazio e nel tempo; il progresso tecnologico e ‘dei tempi’ in generale, se volessimo guardare ad un insieme di fattori, ci consentono di avere disponibilità di dati e strumenti informatici capaci di elaborazioni complicate risolvibili in un intervallo temporale contenuto. Quindi, la gestione della complessità va intesa principalmente come un problema teorico la cui soluzione, in questo testo, è rappresentata dalla sintesi, o meglio, dalla costruzione di indici sintetici. Si tratta, in modo semplicistico, di applicare strumenti statistici per ridurre la dimensionalità al fine di rendere più leggibile, alla capacità cognitiva umana, un fenomeno complesso altrimenti poco informativo o completamente impossibile da misurare; in fondo uno degli obiettivi della statistica è rendere intellegibile ciò che nella massa delle informazioni sembra indifferenziato. O meglio ancora, poter cogliere e apprezzare la variabilità della realtà dove tutto potrebbe sembrare confuso o, ancor peggio, uguale. Si tratta, in sostanza, di poter arrivare ad una misurazione unidimensionale di ciò che è multidimensionale. Dal punto di vista operativo, la costruzione di indici sintetici permette di esprimere ciascuna delle n unità statistiche con un valore unico, semplificando la lettura di fenomeni complessi altrimenti espressi da m dimensioni.

Come accennato in precedenza e come sarà ripetutamente ripreso nel corso del testo, gli indici sintetici, negli ultimi anni, hanno trovato uno spazio rilevante nelle applicazioni alle scienze socio-economico-ambientali poiché sono costruiti per misurare fenomeni quali la qualità della vita, il benessere, lo sviluppo, le diseguaglianze, le povertà ossia quei fenomeni complessi esprimibili con una molteplicità di indicatori quantitativi desunti da variabili osservabili.

Sembra a questo punto rilevante fornire alcune definizioni che meglio possano orientare il lettore.

I.1.1. Indicatori e indici

La letteratura, nel tempo, ha prodotto tante definizioni che difficilmente riescono a convergere verso un assunto condiviso sulla differenza tra indicatore e indice ai quali, per chiarezza, è opportuno aggiungere anche il concetto di variabile. Non è certo compito di questo libro trovare una soluzione a un problema così dibattuto nel corso degli anni da illustri esponenti, tuttavia si vuole arrivare a definizioni di buon senso che potranno guidarci nella lettura, soprattutto delle parti più analitiche, in modo che non ci siano fraintendimenti.

Il termine variabile deriva dal tardo latino *variabilis*, ossia che varia, che tende a variare; in statistica, si intende una caratteristica rilevata su una o più unità

statistiche appartenenti ad una popolazione o ad un campione come risultato di un'indagine diretta. Per i nostri giorni questa definizione sembra quasi riduttiva poiché viviamo nell'era del *data deluge* in cui siamo circondati da big data o da fonti amministrative utilizzate a scopi statistici e, quindi, non solo dalle indagini dirette. Diciamo, quindi, in termini più generali, che la variabile è definita come una caratteristica associata ad una unità statistica quali, ad esempio, il reddito, l'età, i posti letto.

Il termine indicatore deriva dal tardo latino *indicator*, ossia chi indica o elemento che indica o segnala qualcosa. Nel campo economico indichiamo alcune grandezze macroeconomiche (tasso di occupazione, tasso d'inflazione, PIL pro capite, ecc.) che si ritengono significative ai fini della valutazione dell'andamento dell'economia in un dato Paese. Per indicatore sociale si intende un dato, per lo più empirico, con il quale si vuole misurare, in una data situazione, variazioni significative nei comportamenti e nelle condizioni sociali (per es., il numero dei supermercati o delle utenze telefoniche, ogni mille abitanti). Da qui si intende che l'indicatore è una frazione e che, quindi, è composto da un numeratore, che può essere considerato la variabile che fornisce il significato, e da un denominatore che è la variabile che ne consente la comparabilità nel tempo o nello spazio. Facciamo l'esempio di voler confrontare il grado di infrastrutturazione sanitaria di due regioni italiane, la Lombardia e il Molise: se considerassimo la variabile "numero di posti letto ospedalieri" non avrebbe alcun senso fare il confronto perché, ovviamente, la Lombardia avrà più posti letto del Molise. Se invece calcoliamo l'indicatore "numero di posti letto per 1.000 abitanti" otteniamo un valore normalizzato secondo la variabile popolazione e allora possiamo fare un confronto tra le due regioni. Ossia la presenza di un denominatore di riferimento (la popolazione) consente di trasformare una variabile (i posti letto) in una misura relativa e quindi confrontabile nel tempo e nello spazio.

Il termine indice deriva dal latino *index* e significa qualsiasi cosa che serva ad indicare. Per indice si intende l'espressione sintetica delle dimensioni di un dato fenomeno nel tempo e/o nello spazio o, anche, la relazione intercorrente tra più fenomeni considerati nello stesso momento. Si potrebbe quindi definire l'indice come una struttura complessa in cui le dimensioni, anche (ma non necessariamente) con unità di misura differenti, sono legate tra loro da operazioni matematiche. Per esempio, l'indice di Gini è una misura globale della disuguaglianza nella distribuzione, tra le n unità di una collettività, di un carattere trasferibile (per es. il reddito); le diverse formule presenti in letteratura per il suo calcolo prevedono soluzioni che vanno dall'utilizzo di rapporti di quantità di concentrazione (p_i e q_i) alle aree della curva di Lorentz. Un altro esempio è l'indice di massa corporea di un individuo che è calcolato come il rapporto tra il peso e il quadrato dell'altezza (variabili che presentano unità di misura differenti). Ancora un esempio è l'Indice di sviluppo umano (ISU o HDI, Human Development

Index) che si ottiene come media geometrica degli indicatori normalizzati di tre dimensioni: salute, istruzione e standard di vita. Questi tre esempi ci dimostrano che l'indice si differenzia dall'indicatore poiché è una misura più complessa, nella quale sono state svolte delle operazioni con variabili o indicatori.

Come scritto, sia il termine indicatore che indice derivano dal tardo latino e, nel presente libro, saranno usati per esprimere misure ben distinte non seguendo la traduzione dall'inglese che risulta più semplice ma decisamente fuorviante: in letteratura troviamo *individual indicators* per esprimere gli indicatori elementari ossia gli indicatori come li abbiamo descritti al capoverso precedente, e *composite indicators* per definire gli indici sintetici (o composti) ossia una combinazione di indicatori elementari. In sostanza, in inglese si usa il termine *indicator* per definire sia l'indicatore che l'indice. In questo libro con il termine indicatore si intende l'indicatore elementare che rappresenta una dimensione del fenomeno complesso che si vuole misurare e con indice sintetico la misura del fenomeno stesso.

I.1.2. Tipi di indicatori

La classificazione degli indicatori è un altro tema molto dibattuto che ha prodotto una vasta letteratura, specialmente nell'ambito sociale. Poiché gli indici sintetici si applicano a tipologie differenti di indicatori statistici (anche economici o ambientali), si è deciso di fornire una classificazione più generale (Aureli Cutillo, 1993) in modo da concentrarsi nei successivi due paragrafi sulle categorie di indicatori più utili ai fini della sintesi.

Si possono classificare gli indicatori statistici in tre grandi gruppi che risultano funzionali all'obiettivo della ricerca:

1. in relazione al rapporto esistente tra l'indicatore ed il fenomeno complesso: gli **indicatori costitutivi** si hanno quando il fenomeno complesso è scindibile in una serie di dimensioni che lo costituiscono e che sono fenomeni singolarmente misurabili mediante indicatori (definizione astratta del fenomeno complesso, aspetti costitutivi del fenomeno complesso, indicatori corrispondenti agli aspetti costitutivi, eventuale sintesi degli indicatori elementari in indici sintetici); si parla di **indicatori concomitanti** quando il fenomeno complesso presenta un comportamento concomitante con fenomeni unidimensionali, tale concomitanza può essere determinata da una relazione di dipendenza ossia entrambi i fenomeni possono essere conseguenti ad una comune causa;
2. in relazione allo scopo per cui vengono utilizzati gli indicatori: gli **indicatori descrittivi** sono tutte quelle misure che sono rilevate per rendere esplicita

una realtà complessa, rispondono a finalità prevalentemente ricognitive e hanno scopo comparativo per fare confronti nel tempo e nello spazio; gli **indicatori normativi** sono costituiti da rapporti standard con i quali gli indici empirici devono essere comparati e devono tendere, hanno scopi essenzialmente programmatori e sono utilizzati per effettuare valutazioni di spesa, investimenti, allocazione o redistribuzione di risorse. Non tutti gli indicatori di tale tipologia sono costituiti per legge, possono anche essere indicativi di un obiettivo ritenuto auspicabile; gli **indicatori predittivi** sono misure che contengono un'indicazione di tendenza all'incremento o al decremento. Sono espressi di solito sotto forma di differenze relative e sono tanto più utili alla loro azione previsiva quanto più sono mutevoli;

3. in relazione a chi fornisce l'informazione: gli **indicatori oggettivi** si basano su dati grezzi direttamente rilevabili e statisticamente misurabili relativi a fatti e fenomeni sociali identificabili unitariamente; gli **indicatori soggettivi** si basano sulle percezioni espresse dai singoli soggetti, pertanto riguardano giudizi personali.

Resta il fatto che la classificazione proposta non esaurisce tutte le tipologie di raggruppamento degli indicatori che, da un lato, possono trovarsi in una letteratura tanto vasta sul tema e, dall'altro, possono essere generate da liberi ricercatori in funzione di specifici argomenti di ricerca.

I.1.2.1. Indicatori oggettivi e soggettivi

È ormai ampiamente acquisita la nozione che attribuisce alla rilevazione degli aspetti soggettivi un alto valore informativo e analitico. Le percezioni e le valutazioni infatti influenzano il modo in cui le persone affrontano la vita e usufruiscono delle opportunità che la stessa offre. Gli indicatori soggettivi rappresentano utili complementi agli indicatori strettamente oggettivi, in quanto consentono di valutare le eventuali divergenze tra ciò che le persone riferiscono e ciò che viene catturato dagli indicatori oggettivi. La considerazione di tali indicatori permette di avere una visione più articolata e completa, soprattutto in funzione della descrizione del fenomeno oggetto di studio. Nel corso degli ultimi decenni per misurare le 'preoccupazioni' sociali, le organizzazioni pubbliche hanno privilegiato gli indicatori oggettivi quantitativi (*hard indicators*), che si ottengono per lo più dalle statistiche esaustive o campionarie provenienti da soggetti istituzionali (SISTAN), quali i tassi demografici (natalità, mortalità, ecc.), il numero di medici per abitante, il numero medio di componenti per famiglia, ecc. Tuttavia, da tempo, si sostiene la rilevante utilità di indicatori soggettivi-qualitativi o di percezione (*soft indicators*) che si ottengono da approcci di tipo psicologico e for-

niscono una misurazione delle esperienze individuali, dell'individuazione della percezione del mondo sociale da parte della persona e dell'acquisizione di informazioni in merito ai suoi atteggiamenti, bisogni, desideri, aspettative, sensazioni di benessere o malessere, di soddisfazione o insoddisfazione sugli aspetti della vita familiare e di relazioni sociali, sulla sicurezza personale e collettiva, sulle prospettive di lavoro, sulle questioni delle discriminazioni di ogni tipo, sulle destinazioni della spesa pubblica e dei comportamenti dei governanti.

L'utilizzo di queste due tipologie di indicatori nella costruzione di indici sintetici è molto diversa e merita la massima attenzione del ricercatore. Solitamente, gli indicatori oggettivi sono più utilizzati poiché godono di ottima credibilità e perché sono costruiti principalmente da soggetti istituzionali seguendo pratiche standardizzate delineate da organizzazioni internazionali; sono desunti da indagini campionarie, censimenti o fonti amministrative trattate con tecniche collaudate e approvate dalla comunità scientifica internazionale. In sostanza sono costruiti con dati statistici relativi ad eventi (sociali, economici o ambientali) direttamente rilevabili poiché hanno riscontro nella realtà. Gli indicatori soggettivi sono costruiti dalla raccolta ed elaborazione di opinioni, giudizi, credenze, sentimenti, atteggiamenti, desideri, percezioni, previsioni e motivazioni degli individui facenti parte della popolazione oggetto di studio. Quali problemi nascono gli indicatori soggettivi? Certamente sembra particolarmente difficoltosa la verifica delle proprietà desiderabili di un indicatore, quali l'affidabilità e la validità. È necessario considerare che i dati soggettivi, variando da intervistato a intervistato e anche per lo stesso intervistato a seconda del momento storico in cui la domanda viene posta, non consentono, da un lato, una verifica dell'unicità che consentirebbe una conferma della loro attendibilità e, dall'altro, si caratterizzano per una complicata estensione all'universo. In sostanza sembra sempre difficile prevedere un controllo diretto per accertarne la validità. Nel corso degli anni si sono susseguiti numerosi tentativi di classificazione dei dati soggettivi attraverso l'utilizzo di diverse scale che, in questa sede, non sono approfondite. Resta, tuttavia, la difficoltà di utilizzare tali tipologie di indicatori nel classico paradigma di costruzione degli indici sintetici; diverso è il discorso per i metodi di sintesi basati su sistemi di ordinamento che, fatta qualche eccezione, ben si sposano con gli indicatori soggettivi (si veda il capitolo II.2).

I.1.2.2. Indicatori di *input*, *output* e *outcome*

Come descritto in precedenza, si parla di indicatori elementari se questi si riferiscono a fenomeni singoli, ossia alle dimensioni immediatamente quantificabili in cui si è scomposto un fenomeno complesso; si parla, invece, di indici sin-

tetici se ottenuti a seguito di aggregazione e ponderazioni di quelli elementari, che sono alla base della misurazione dei fenomeni complessi.

Gli indicatori, quindi, sono strumenti in grado di mostrare (misurare) l'andamento di un fenomeno che si ritiene rappresentativo per l'analisi e sono utilizzati per monitorare o valutare il grado di successo, oppure l'adeguatezza delle attività implementate. Un indicatore è una misura, generalmente espressa in forma quantitativa e composta da più variabili, in grado di riassumere l'andamento del fenomeno cui è riferito. L'indicatore non è il fenomeno, ma rappresenta e riassume il comportamento del fenomeno più complesso che dobbiamo monitorare e valutare. Per fare un esempio che rende l'idea: l'indicatore è il dito proteso verso il cielo... ma il fenomeno è la stella!

Nei paragrafi precedenti sono state presentate alcune classificazioni di indicatori. Quella proposta ora è fondamentale per la teoria di costruzione degli indici sintetici: indicatori di *input*, *output* e *outcome*. Non tutti sono adatti ad essere utilizzati come indicatori individuali per il calcolo di un indice sintetico. Vediamo nel dettaglio il perché.

L'indicatore di *input* fa riferimento a tutti quegli elementi che costituiscono le risorse e la situazione di partenza (quindi anche i bisogni ed i fattori di rischio) che possono essere intese come linea di partenza su cui innestare la progettazione e la programmazione. Tendenzialmente si considerano *input* le risorse (di solito economiche e finanziarie) immesse in un processo al fine di ottenere un risultato in un tempo stabilito; diciamo, la spesa sostenuta per raggiungere un obiettivo. L'*output* rappresenta l'esito più immediato del programma di spesa. Gli *outcome* esprimono l'impatto che il programma di spesa produce sulla collettività e sull'ambiente. Gli indicatori di *output* e *outcome* sono caratterizzati da forti interdipendenze e chi li utilizza deve comunque tenere in considerazione l'influenza di eventuali fattori esogeni.

Sovente, in letteratura, si trova una distinzione principale di cui tener conto: da una parte ci sono gli indicatori di prodotto (*output*) e, dall'altra, gli indicatori di effetto o risultato (*outcome*). Obiettivi ed indicatori possono essere orientati ai prodotti (*output*), o agli effetti che ne risultano (*outcome*) o ad una appropriata combinazione degli uni e degli altri. Il prodotto è quanto direttamente creato dal programma (per esempio un servizio espletato per una determinata utenza). L'effetto-risultato può essere considerato più alla larga come una conseguenza del prodotto. Naturalmente tra tale 'risultato' e il 'prodotto' di cui è considerato una conseguenza, ci dovrà essere una relazione plausibile e stretta, altrimenti sono i fattori esogeni ad averla creata e il ricercatore può giungere a conclusioni errate che non identificano la realtà.

Facciamo un esempio che possa chiarire la differenza tra le tre tipologie di indicatori elementari. Immaginiamo che in un programma di sviluppo socio-economico si voglia incrementare il tasso di occupazione di una specifica area geo-

grafica; l'obiettivo è dotare una determinata popolazione di riferimento delle competenze necessarie a trovare un posto di lavoro tramite la frequentazione di corsi di formazione professionale. L'indicatore di *input* rappresenta la spesa investita per organizzare il corso di aggiornamento (aula, materiale didattico, docenti, ecc.), il prodotto (indicatore di *output*) è rappresentato dagli individui che hanno terminato con profitto i corsi, mentre l'effetto (il risultato o l'indicatore di *outcome*) è rappresentato dagli individui che sono riusciti a trovare in tal modo un posto di lavoro, aumentando il tasso di occupazione. Supponendo, quindi, di voler misurare un fenomeno complesso con un indice sintetico bisogna prestare estrema cautela ad inserire nella matrice originaria un indicatore di *input* poiché esso, presumibilmente, non interpreta bene il ruolo di componente del fenomeno; se il corso di formazione professionale ha una forte caduta di partecipanti o semplicemente non serve a far trovare un lavoro ai discenti allora vuol dire che la spesa sostenuta e, quindi, l'investimento non ha portato i risultati sperati. Di conseguenza si rischia di inserire nella matrice un indicatore il cui contenuto informativo è totalmente inutile o, peggio ancora, errato poiché l'obiettivo per cui è stata sostenuta la spesa non è stato raggiunto. Se nella matrice originaria inserissimo l'indicatore di *output*, nel nostro esempio i discenti che hanno terminato il corso con profitto, potremmo dire che di sicuro quell'indicatore servirà a comporre il fenomeno complesso attraverso il calcolo dell'indice sintetico in quanto sarebbe un rilevante prodotto della spesa sostenuta: i partecipanti hanno acquisito un bagaglio di conoscenze che possono essere spese per trovare un lavoro. L'ideale sarebbe considerare l'indicatore di *outcome*, ossia il risultato finale della spesa sostenuta; nel nostro caso, l'aumento o la diminuzione del tasso di occupazione.

I.1.3. Perché la sintesi?

Negli ultimi anni il dibattito sulla misurazione di fenomeni multidimensionali ha provocato, all'interno della Comunità scientifica di molti paesi sviluppati, un rinnovato interesse. È consapevolezza comune che numerosi fenomeni socio-economici non possano essere misurati da un singolo indicatore descrittivo e che, invece, essi debbano essere rappresentati da una molteplicità di aspetti o dimensioni. Fenomeni quali lo sviluppo, il progresso, la povertà, la disuguaglianza sociale, il benessere, la qualità della vita, la dotazione infrastrutturale, ecc. richiedono, per essere misurati, la 'combinazione' di diverse dimensioni, da considerare insieme come componenti del fenomeno (Mazziotta e Pareto, 2013). In effetti, la natura complessa e multidimensionale di questi fenomeni richiede la definizione di obiettivi il cui raggiungimento può essere osservato e misurato da singoli indicatori. La combinazione matematica (o aggregazione come viene definita) di