

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO



## Corso di Dottorato in ANALISI ECONOMICA, GIURIDICA E STATISTICA DELLE POLITICHE, DEI MERCATI E DELLE IMPRESE

### XV CICLO Percorso di Studio: **MARKETING MANAGEMENT**

Tesi dal titolo:  
**Modelli di Equazioni Strutturali per valutare la sostenibilità aziendale attraverso l'analisi  
della web communication**

Coordinatore del Dottorato

**Ch.mo Prof. Sergio De Stefanis**

Coordinatore del Percorso di Studio

**Ch.mo Prof. Alfonso Siano**

Tutor del Dottorato

**Ch.mo Prof. Paolo Piciocchi**

Candidato – Matricola 8887200005

**Dott. Danilo De Luca**

Anno Accademico 2016/2017

<b>INDICE</b>	<b>PAG. 1</b>
<b>RINGRAZIAMENTI</b>	<b>PAG. 3</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>PAG. 6</b>
<b>CAP. 1: LA SOSTENIBILITÀ D'IMPRESA</b>	<b>PAG. 8</b>
1.1 Responsabilità sociale dell'impresa: cenni storici, caratteristiche e limiti	pag. 9
1.2 <i>Corporate Social Responsibility VS Corporate Sustainability</i>	pag. 15
1.3 Caratteristiche e vantaggi della Corporate Sustainability	pag. 18
1.4 Sostenibilità nelle dinamiche ASV	pag. 23
1.5 Sostenibilità e paradigmi <i>Service based</i>	pag. 35
1.6 Stakeholder engagement e capitale reputazionale	pag. 40
<b>CAP. 2: DAL MODELLO OSEC ALL' INTRODUZIONE DEI MODELLI DI EQUAZIONI STRUTTURALI (MES)</b>	<b>PAG. 50</b>
2.1 Il concetto di modello	pag. 51
2.1.1 La formalizzazione dei modelli e la spirale della conoscenza	pag. 61
2.2 Le caratteristiche e le funzionalità del modello OSEC	pag. 74
2.3 Modelli di equazioni strutturali (MES): cenni storici	pag. 81
2.4 Le relazioni: covariazione vs causalità	pag. 85
2.5 Fasi dei MES	pag. 88
2.6 La sintassi del modello	pag. 93
2.7 Metodologia dei MES	pag. 95
2.7.1 La specificazione del modello	pag. 95
2.7.2 L'identificazione del modello	pag. 99
2.7.3 La stima dei parametri	pag. 103
2.7.4 Il controllo empirico delle ipotesi del modello	pag. 106
2.7.5 La valutazione del modello	pag. 109
2.8 Gli errori più frequenti nell'implementazione dei MES	pag. 116
2.8.1 Errori inerenti la specificazione del modello	pag. 117
2.8.2 Errori nella stima dei parametri	pag. 119
2.8.3 Errori nella scelta della matrice da analizzare	pag. 120
2.8.4 Errori relativi alla valutazione del modello	pag. 121
2.8.5 Errori da evitare nella riformulazione del modello	pag. 123
2.9 Analisi fattoriale e path analysis	pag. 124

2.10 Applicazione dei MES all'economia aziendale pag. 131

**CAP. 3: APPLICAZIONE DEI MODELLI DI EQUAZIONI STRUTTURALI CON MPLUS  
IN RELAZIONE AL MACROMODELLO SULLA COMUNICAZIONE PER LA  
SOSTENIBILITÀ PAG. 135**

3.1 Funzionalità del software Mplus utilizzato nell'applicazione pag. 136

3.2 Creazione e descrizione del campione pag. 137

3.3 Creazione del primo modello di misurazione pag. 147

3.4 Valutazione e criticità del modello pag. 150

3.5 Creazione di un nuovo modello strutturale con variabili cardinali pag. 153

3.6 Valutazioni e risultati dell'elaborazione pag. 159

**CONCLUSIONI PAG. 162**

**BIBLIOGRAFIA PAG. 164**

**ALLEGATI 1 PAG. 174**

**ALLEGATO 2 PAG. 175**

## RINGRAZIAMENTI

Al solito non è semplice dover ringraziare tutti coloro i quali hanno contribuito a questo speciale pezzo della propria vita.

Il termine “ringraziare” secondo la filosofia zen indica qualcosa di raro, che è raro incontrare, indica anche esistenza, quindi il verbo giapponese “*arigatai*” implica che è difficile che esista il qualcosa cui si riferisce. Da ciò si deduce che si tratta di qualcosa di prezioso (poiché raro) e quindi di qualcosa che è raro avere, ma in realtà non è necessario, poiché può comunque avere di suo una sfumatura di senso legata all’esistenza, nel suo intimo significato di “probabile” o, letteralmente, “che può esistere”. Questo il senso da attribuire a ciò che di raro e prezioso avviene nella vita come l’esperienza profonda che ha contraddistinto questi ultimi anni di studio e lavoro.

Sentitissimi ringraziamenti vanno al Prof. Paolo Piciocchi, persona encomiabile in molteplici aspetti, umani, valoriali, esperienziali, culturali e che nel suo “essere stato” ed “essere” tuttora tutor ha sempre cercato di combinare i caratteri etico/professionali a quelli formativi e sostanziali della ricerca pura ed applicata, arricchendo le dense giornate universitarie con profondi spunti didattico/scientifici che hanno portato ad interessanti pubblicazioni inerenti la comunicazione e le reti d’impresa.

Con estremo affetto ringrazio tutti coloro i quali sono stati presenti nel percorso di crescita scientifica, in primis il Prof. Alfonso Siano, coordinatore del percorso di dottorato in Marketing Management, eminente professionista ed esperto di comunicazione d’impresa e marketing, che con dovizia scientifica ha sempre illuminato il percorso di ricerca conclusosi con il presente lavoro.

Il Prof. Sergio De Stefanis, coordinatore del dottorato del DISES, che ha sempre creduto in una ricerca pura ed innovativa cercando sempre di sostenere i dottorandi anche e soprattutto nei momenti poco esilaranti del percorso donando grande disponibilità nei momenti autonomi e di formazione personale nella ricerca scientifica.

Il Prof. Felice Addeo, metodologo delle scienze sociali, grande amico e curioso della scienza in tutte le sue manifestazioni, senza di lui non avrei conosciuto le scuole estive dove ho “incontrato” la modellistica presente in questa tesi e gli incantevoli siti dove le stesse venivano tenute. Il Prof. Giovanni Di Franco, metodologo ed esperto di MES, che oltre alla formazione tecnica ha cercato sempre di sostenere il dibattito scientifico partecipando criticamente alle idee di ricerca presenti nel lavoro. Il Dott. Gianmaria Bottoni, dottore di ricerca ed esperto dei principali software di analisi di dati, un caro amico, che con pazienza, non ha mai disdegnato una sana e costruttiva “chiacchera” scientifica.

Ringrazio tutti i colleghi ed amici, nonché il personale tecnico ed amministrativo, che sono stati vicino all’intero percorso di vita e di produzione scientifica.

Sicuramente ringrazio la mia mamma e la mia famiglia che è stata sempre presente nel guidare le mie scelte ed in particolare mio padre che ha tanto gioito per il dottorato e per il mio ingresso nella scuola e che continua a farlo dall’alto con la sua costante ed interiore presenza.

Ringrazio la splendida persona che il destino mi ha donato in questa fase di chiusura di questa esperienza, che con il suo starmi vicino mi ha arricchito ed arricchisce tuttora il mio “essere”, accrescendo quotidianamente la mia visione di vita e di ricerca costante.

Perché no, ringrazio me stesso, per la mia curiosità, la mia voglia di crescere e mettermi sempre in discussione, grazie ai valori profusi dalla famiglia e condivisi con i più, le arti marziali, ed in particolare l’Aikido, che mi aiuta e mi forma ad una sana pratica interiore di illuminazione.

“Il vero viaggio di scoperta non consiste nel cercare nuove terre, ma nell’aver nuovi occhi”  
(Marcel Proust)

**A mio padre**

## INTRODUZIONE

Capita spesso di sentir parlare del concetto di sviluppo sostenibile attraverso giornali, televisioni e altri mezzi di comunicazione di massa, eppure, di frequente, il significato di questa espressione sfugge alla maggioranza delle persone.

Ma cosa vuol dire in realtà sviluppo sostenibile?

Esso è “sviluppo economico compatibile con la salvaguardia e la conservazione delle risorse ambientali”. Questa spiegazione, sebbene indicata dal linguaggio comune, ha il pregio di porre in primo piano i due soggetti centrali dell’argomento: economia e ambiente. Dalla capacità di mettere in relazione nel migliore dei modi questi due soggetti deriva un’efficace politica di sviluppo sostenibile. L’efficacia risulta dal riuscire a salvaguardare e conservare le risorse, e ciò vuol dire prendere coscienza del fatto che le risorse presenti in natura non sono illimitate (per lo meno quelle maggiormente utilizzate dall’uomo), e quindi è necessario saperle gestire in modo quanto mai razionale, affinché le future generazioni possano godere degli stessi privilegi di cui fanno abbondantemente uso le generazioni attuali.

Lo sviluppo sostenibile però, non fa riferimento solo alla gestione delle risorse, ma allarga i suoi orizzonti a tutte le attività gestite dall’uomo, poiché garantire una vita dignitosa alle generazioni future, vuol dire anche dare loro un ambiente sano e capace di garantire una vita serena.

Questo, sostanzialmente, è quanto espresso nel primo capitolo di questa tesi, dove si è posta maggiormente l’attenzione su quella che è stata l’evoluzione storica e gestionale della sostenibilità aziendale. Partendo dalle origini del concetto è stato descritto quelle che sono le caratteristiche e i

limiti dei modelli che nel tempo si sono succeduti. Si è provveduto inoltre a descrivere quelli che sono i contesti di riferimento in cui la sostenibilità aziendale ha giocato un ruolo fondamentale: nei paradigmi della Service Science e nelle dinamiche ASV. Infine si è posto l'accento su quelli che sono i possibili vantaggi aziendali derivanti da una corretta gestione della sostenibilità, nel campo dello stakeholder engagement e l'accrescimento del capitale reputazionale dell'impresa.

Il secondo capitolo, dopo una disamina sul concetto di modello ed una descrizione del modello OSEC, pone l'attenzione su quelli che sono i modelli di equazioni strutturali (MES), analizzando e descrivendone le fasi con i più frequenti problemi ed errori da evitare nonché le prime applicazioni pratiche, nell'econometria e nella psicometria. Successivamente è stata analizzata la parte più tecnica che sta alla base dei modelli, quali la sintassi e la metodologia utilizzata.

Nel terzo capitolo infine viene presentata una breve descrizione del campione, successivamente con i dati in possesso si è provveduto a specificare un modello strutturale con l'obiettivo di valutare i nessi causali esistenti fra i costrutti analizzati nonché le principali conclusioni empiriche derivanti dalla stima del modello strutturale con annesse considerazioni e criticità.

**CAPITOLO PRIMO**  
**LA SOSTENIBILITÀ D'IMPRESA**

## 1.1 Responsabilità sociale dell'impresa: cenni storici, caratteristiche e limiti

Nelle scienze ambientali ed economiche la sostenibilità viene definita come quella condizione di un processo di sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere quelli che sono i bisogni della generazione futura.

Il concetto di sostenibilità è stato introdotto nel corso della prima conferenza ONU sull'ambiente nel 1972, anche se soltanto nel 1987, con la pubblicazione del cosiddetto rapporto Brundtland, venne definito con chiarezza l'obiettivo dello sviluppo sostenibile<sup>1</sup>.

Nel 1983 l'Assemblea generale delle Nazioni Unite affidò alla **Commissione Mondiale su Ambiente e Sviluppo (World Commission on Environment and Development, WCED)**, la redazione di un rapporto sulla situazione mondiale dell'ambiente e dello sviluppo: **Rapporto Brundtland**, dal nome del primo ministro norvegese **Gro Harlem Brundtland** che presiedeva la Commissione.

Tale documento è da considerarsi indispensabile, non solo, perché si andavano a toccare ed analizzare gli aspetti più problematici della relazione tra ambiente e sviluppo, ma anche perché si parlò per la prima volta di **“Sviluppo Sostenibile”**.

Questo concetto si basa sull'idea secondo la quale bisogna dar vita ad una forma di sviluppo presente che non intacchi l'ambiente e non vada a ledere quelle che sono e saranno le esigenze e i bisogni delle generazioni future.

---

<sup>1</sup> Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, *Il futuro di noi tutti*, Bompiani, Milano 1988, pagg. 32 - 78.

In tale definizione, non si parla propriamente dell'ambiente in quanto tale, quanto più ci si riferisce al benessere delle persone, e quindi anche la qualità ambientale. Si mette in luce quindi un principale principio etico: la responsabilità da parte delle generazioni attuali nei confronti delle generazioni future, toccando almeno due aspetti dell'eco sostenibilità: ovvero il mantenimento delle risorse e dell'equilibrio ambientale del nostro pianeta<sup>2</sup>.

La definizione di sviluppo sostenibile, nel corso degli anni, ha avuto degli sviluppi e delle modificazioni, infatti non si pone l'attenzione, o meglio, non solo, alle relazioni tra sviluppo di risorse e territorio, ma anche all'idea di **Responsabilità**.

Questo concetto in relazione alla sostenibilità aziendale si rifà al modello CSR.

La CSR (Corporate Social Responsibility) è entrata formalmente nell'agenda dell'Unione Europea a partire dal Consiglio Europeo di Lisbona del Marzo 2000, dove è stata considerata come uno degli strumenti strategici per realizzare una società più competitiva e socialmente coesa e per modernizzare e rafforzare il modello sociale europeo<sup>3</sup>.

Nel **Libro Verde della Commissione Europea**, edito nel 2001, la responsabilità sociale è definita come: "L'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali e ambientali delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei rapporti con le parti interessate"<sup>4</sup>.

In questo quadro generale quindi l'elemento di spicco non solo è l'importanza dell'impatto ambientale e lo sfruttamento delle risorse, ma

---

<sup>2</sup> Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, *op. cit.*, Bompiani, Milano 1988, pagg. 321 - 381.

<sup>3</sup> Libro Verde della commissione europea, 2001, pag. 4.

<sup>4</sup> Libro Verde della commissione europea, 2001, pag. 7.

anche la netta relazione tra i rapporti che si vanno ad intessere tra le imprese e gli stakeholder.

La CSR o Responsabilità Sociale d'Impresa si presenta oggi come un modello di gestione strategica dell'azienda, secondo il quale chi prende le decisioni e ha il controllo effettivo sull'impresa (l'imprenditore) ha doveri fiduciari non solo nei confronti dell'unico stakeholder protetto dal diritto di proprietà (l'azionista), bensì nei confronti dell'intera platea degli stakeholder (clienti, dipendenti, azionisti, fornitori, investitori, concorrenti, istituzioni e organi di controllo, comunità locale e territorio).

In questo modo l'azienda allarga la gestione delle sue relazioni, passando da una visione mono-stakeholder ad una multi-stakeholder, in grado di bilanciare in modo equo gli interessi e le aspettative legittime di tutti gli interlocutori con cui l'impresa dialoga nel territorio.

Si va così affermando una concezione della Responsabilità Sociale d'Impresa che si basa sulla consapevolezza della crescente interdipendenza tra i risultati economici e i risultati sociali, una concezione che contrasta apertamente con la tesi tradizionale che vuole l'azienda interessata soltanto al profitto e priva di ogni responsabilità sociale.

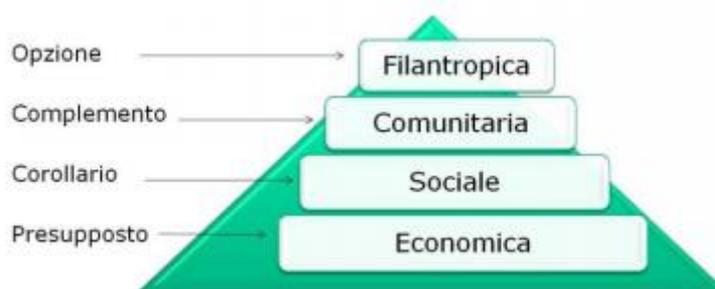
Alla luce di questa nuova concezione, appare evidente come oggi la Responsabilità Sociale d'Impresa e lo "*stakeholder relationship management*" siano non soltanto componenti di una più ampia gestione strategica, ma anche e soprattutto un requisito essenziale del governo di un'azienda.

Il successo di un'impresa si gioca infatti, oggi sempre più, su due livelli: quello del profitto economico e quello del successo sociale. La

Responsabilità Sociale è vista come integrazione necessaria al risultato economico.

Nel corso del tempo la CSR subisce un sostanziale ampliamento, coinvolgendo aspetti di natura etica, sociale, legale e filantropica. Il percorso di tale evoluzione viene espresso nella struttura piramidale proposta da *Archie B. Carroll*, che definisce, in ordine di priorità, le quattro dimensioni della responsabilità sociale (Carroll, 1979<sup>5</sup>; 1991<sup>6</sup>).

Fig. 1 – Piramide di Carroll



Fonte: (Sciarelli S., 2007)<sup>7</sup>.

Alla base della piramide troviamo la **responsabilità economica**, che permette agli stakeholder primari o ai soggetti di istituto di avere remunerazioni in equilibrio rispetto ai contributi; così facendo non si corre il rischio che gli stessi non percepiscano rendimento e abbandonino l'azienda. Al contempo si richiede di produrre beni e servizi vendendoli alla società ad un prezzo equo.

<sup>5</sup> A.B. Carroll, "A three-dimensional conceptual model of corporate performance", *Academy of Management Review*, 4, 4, 1979, pagg. 497 - 505.

<sup>6</sup> A.B. Carroll, "The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders", *Business Horizons*, 34, 4, 1991, pagg. 39 - 48.

<sup>7</sup> S. Sciarelli, *Etica e responsabilità sociale nell'impresa*, Giuffrè Editore, Milano, 2007.

Al gradino successivo troviamo la **responsabilità legale**, che consiste sostanzialmente nel rispetto totale e assoluto della legislazione dei paesi in cui l'azienda opera, in quanto frutto di scelte comuni.

Più vicino al vertice troviamo la **responsabilità etica**, dove l'impresa s'impegna nell'accettazione dei bisogni emergenti della società, e s'impone comportamenti etici in maniera volontaria.

Infine, al vertice, troviamo la **responsabilità filantropica**, aspetto del tutto discrezionale e liberamente scelto dalle aziende. Essa consiste in una responsabilità nei confronti della società che va oltre le questioni commerciali, economiche e d'impresa e prevede elargizioni liberali, investimenti nella comunità, ecc.

Oltre a tutte queste caratteristiche, la visione della Corporate Social Responsibility presenta però determinati limiti a livello strutturale e gestionale che ne hanno poi determinato il fallimento.

Per quanto concerne i limiti di carattere strutturale, questi sono sostanzialmente tre:

- **Marginalità**
- **Incrementalità**
- **Antieconomicità**

Per marginalità andiamo a considerare che la CSR è stata applicata solo nelle grandi aziende e affidata prevalentemente a funzioni di public relation, anziché venire integrata all'interno dell'intera organizzazione.

Per incrementalità, invece, si intende quel processo mediante il quale l'impresa, per andare a conseguire determinati obiettivi, procede in maniera lenta e incrementale. Questo lento procedere non va a modificare in maniera sostanziale la pericolosità o la nocività dell'attività d'impresa, ma risulta

essere inadeguato rispetto alla portata e all'urgenza di diversi fattori esterni quali problemi sociali o ambientali che, progredendo ad un ritmo assai veloce, tendono ad aggravarsi nel corso degli anni.

Infine per antieconomicità si intende quella predisposizione ad andare a favorire tutte quelle imprese che riescono a conseguire obiettivi nel più breve tempo possibile. Per tale ragione le imprese, dovendosi adeguare alle esigenze del mercato e dei suoi stakeholder, preferiscono soluzioni con immediati risultati in termini di redditività e non impegnarsi in attività più dispendiose in termini di profitto e di tempo.

Per quanto concerne i limiti di carattere gestionale li troviamo all'interno delle imprese e sono soprattutto tre:

- **Creazione di gruppi dedicati**, i quali vanno a creare un forte accentramento decisionale e gestionale. Il problema della creazione di questi team consiste nel fatto che le idee e i risultati promossi da questi ultimi spesso non hanno il pieno appoggio delle altre funzioni aziendali dell'impresa in cui operano.

- **Estraneazione dal core-business aziendale**, le iniziative di CSR spesso non vanno di pari passo sia con le attività centrali dell'impresa (Direzione, Marketing, ecc...), sia di quelle più a contatto con gli stakeholder (Produzione, Vendite, ecc...), questo perché le imprese cercano di seguire quelle che sono le mode del momento andando a trascurare invece quella che è la sua finalità ultima: il core-business.

- **Adozione di un approccio cosmetico**, lo abbiamo in tutte quelle imprese che non operano nell'etica, nel rispetto e nella salvaguardia dell'ambiente e delle persone, con l'unica finalità di limitare e salvaguardare i possibili danni all'immagine e alla reputazione aziendale ignorando

iniziative “proattive” in grado, invece, di migliorare lo sviluppo di relazioni con i diversi stakeholder<sup>8</sup>.

## **1.2 Corporate Social Responsibility vs Corporate Sustainability**

A causa dei limiti e delle problematiche che si sono riscontrate nel modello CSR, affrontati nel paragrafo precedente, col passare del tempo il superamento dei limiti della CSR si hanno con la diffusione del concetto di *Corporate sustainability* (CS), in cui si trova adeguata attenzione a tutte quelle che sono le problematiche e le esigenze degli stakeholder.

Esistono inoltre diverse correnti di pensiero circa il rapporto tra CSR e CS. La prima sostiene che questi due concetti siano pressoché autonomi e diversi tra loro. Una seconda corrente afferma che CS e CSR siano sinonimi e si debbano andare a ricercare gli aspetti positivi e comuni di entrambi. Una terza, ed è proprio quella che si andranno a sviluppare adesso, afferma che il modello CS altro non sia che il superamento, l'evoluzione e l'implementazione del modello CSR.

Proprio per queste ragioni si potrebbe parlare di passaggio tra CSR 1.0 e CSR 2.0 (Visser, 2010)<sup>9</sup>, che apre le porte all'integrazione dei concetti di sostenibilità e responsabilità nelle attività di business.

Il legame precedentemente esposto tra i due modelli si può andare a descrivere attraverso la metafora del tempio, le cui colonne non sono altro che i pilastri su cui si fonda la CS (PEOPLE - PLANET - PROFIT) le

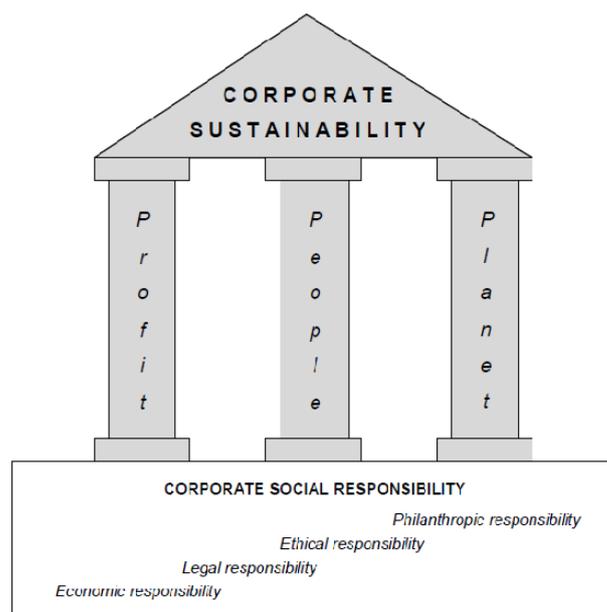
---

<sup>8</sup> A. Siano, *Management della comunicazione per la sostenibilità*, Franco Angeli, Milano, 2014, pag. 21.

<sup>9</sup> W. Visser, *The age of responsibility: CSR 2.0 and the new DNA of business*, *Journal of Business Systems, Governance and Ethics*, 5, 3, 2010, pagg. 7 - 22.

fondamenta, invece, rappresentano le quattro responsabilità del modello CSR precedentemente descritto.

Fig. 2 – Relazione tra CS e CSR



Fonte: SIANO A. (a cura di), 2014<sup>10</sup>.

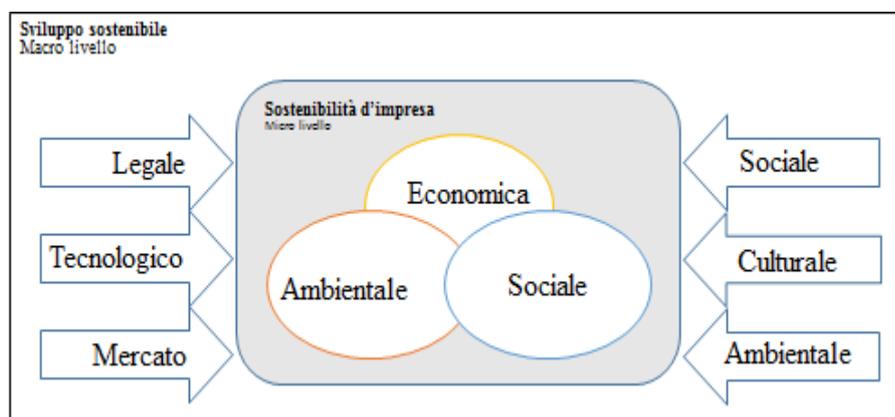
In questa prospettiva, quindi, la traduzione di sviluppo sostenibile nella dimensione dell'impresa passa in primo luogo attraverso la necessità di spostare lo sguardo da una dimensione macro a una dimensione micro direttamente interna all'impresa, dove tutti gli aspetti legati a quest'ultima come l'impegno sociale, le tecnologie, la normativa, ecc... hanno un impatto e influiscono sul benessere e sull'attività che l'impresa assume nei confronti della sostenibilità (Fig. 3).

Per *corporate sustainability* si intende quindi l'orientamento da parte dell'impresa volto a perseguire i suoi obiettivi riducendo o eliminando l'impatto delle sue attività sull'ambiente e al contempo soddisfacendo le

<sup>10</sup> SIANO A. (a cura di), *Management della comunicazione per la sostenibilità*, F. Angeli, Milano, 2014, pag. 25.

necessità dei suoi stakeholder attuali senza compromettere quelle degli stakeholder futuri<sup>11</sup>.

Fig. 3 – Relazione tra sviluppo sostenibile e corporate sustainability



Fonte: Sebastiani, 2013<sup>12</sup>.

Il perseguimento dello sviluppo sostenibile a livello d'impresa dipende dunque dalle capacità della Governance di garantire il perseguimento di obiettivi di integrità ambientale, equità sociale e prosperità economica nella gestione del business.

Per integrità ambientale si intende l'efficace e efficiente gestione delle risorse naturali e la loro conservazione in relazione ai processi aziendali.

Per equità sociale si fa riferimento all'attenzione affinché tutti i membri della società abbiano accesso a risorse ed opportunità.

Con prosperità economica si indica la capacità di promuovere una ragionevole qualità della vita attraverso la capacità produttiva delle organizzazioni aziendali e degli individui nella società.

Ciò che sta sempre più emergendo è che i tre pilastri della sostenibilità d'impresa sono correlati tra di loro e il loro sviluppo possa e debba avvenire

<sup>11</sup> R. Sebastiani, *Corporate sustainability e competitività delle imprese*, Franco Angeli, Milano, 2013, pag. 20.

<sup>12</sup> R. Sebastiani, *op. cit.*, 2013, pag. 21.

secondo modalità di integrazione affinché l'adozione di strategie e di politiche sostenibili possa dimostrare tutta la sua efficacia.

### **1.3 Caratteristiche e vantaggi della Corporate Sustainability**

L'evoluzione descritta nel paragrafo precedente ha favorito, nell'ambito delle organizzazioni imprenditoriali, l'affermazione del modello della *Sustainable Corporation*, un'organizzazione fondata cioè su principi, valori e linee guida, processi e mezzi di business orientati allo sviluppo sostenibile.

Per definire in sintesi questo nuovo approccio di business, in letteratura è stato proposto il modello denominato *The Triple Bottom Line* o modello delle "3P" (Elkington, 1997)<sup>13</sup>.

Caratteristica sostanziale di questo modello è che la conseguente implicazione della valutazione dei risultati di business, deve essere basata non solo sui risultati economici, ma deve tener conto anche dell'impatto ambientale e sociale.

Esso è destinato, quindi, a fornire un sistema di misurazione del livello di sostenibilità di un'organizzazione, consentendo la stesura di un report aziendale fondato su parametri economici, sociali e ambientali.

Secondo il modello delle 3P, la *Sustainable Corporation* è tale se i profitti risultano essere compatibili con i vincoli ambientali e le istanze

---

<sup>13</sup> J. Elkington, *Cannibals with Forks. The Triple Bottom Line of 21st Century Business*, Capstone Publishing, Oxford, 1997.

sociali, se cioè il profitto viene generato nel rispetto dell'ambiente e della comunità in cui l'impresa opera. Solo l'impresa che persegue i suoi obiettivi e le sue finalità nel rispetto di questi vincoli e condizioni, cioè rispetto del benessere del singolo individuo e della collettività in concomitanza col rispetto per l'ambiente, persegue condizioni di Corporate Sustainability.

Fig. 4 – Modello delle “3P”



Fonte: Siano, 2014<sup>14</sup>.

Si andrà ora a descrivere nel dettaglio le caratteristiche di cui è composto il modello e del perché risulta essere un'evoluzione e un'implementazione del modello CSR.

Innanzitutto è bene precisare che in ogni macro area, del modello sopraccitato, sono presenti le quattro responsabilità che abbiamo precedentemente descritto in merito alle caratteristiche della CSR

---

<sup>14</sup> A. Siano, *op. cit.*, 2014, pag. 27.

(Economiche, Legali, Etiche, Filantropiche) e che queste ultime devono coesistere e procedere di pari passo in totale equilibrio (Quaddus e Siddique, 2011)<sup>15</sup>.

- **PROFIT:** riferita agli indicatori aziendali di reddito, è legata alla capacità del sistema impresa di creare valore in termini di profitto e redditività al fine di conservare un'adeguata posizione competitiva. Tale dimensione è strettamente correlata alle responsabilità economiche al fine di garantire un'adeguata remunerazione degli azionisti. Per quanto riguarda le responsabilità legali, e questa risulta essere comune per tutte e tre le aree del modello, l'impresa nell'esercizio delle sue funzioni deve rispettare quelle che sono le leggi, i regolamenti e le normative nell'ambiente in cui opera. La dimensione Profit, inoltre, è in relazione con le responsabilità etiche. Quando un'impresa ad esempio non commette il processo di concorrenza sleale per quando riguarda la scelta dei prezzi dei suoi prodotti, non andando a ledere attività altrui. La dimensione Profit si lega, infine, alle responsabilità filantropiche nel caso in cui un'impresa miri ad aumentare vendite e profitti attraverso il sostegno a causa socialmente rilevanti (Pilotti, 2003)<sup>16</sup>.
- **PEOPLE:** attiene a problematiche riguardanti la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori e dei consumatori, nonché il rispetto delle comunità locali e il soddisfacimento delle attese di tutti i portatori di interesse. La dimensione People è correlata innanzitutto con responsabilità di tipo economico e legale, le quali vanno a salvaguardare i diritti di tutti i prestatori di lavoro, dei consumatori e degli investitori. Le responsabilità

---

<sup>15</sup> M. A. Quaddus, M. A. B. Siddique, *Handbook of Corporate Sustainability: Frameworks, Strategy and Tools*, Edward Elgar Publishing, London, 2011.

<sup>16</sup> L. Pilotti, *Marketing, identità e creatività delle risorse culturali verso ecologie del valore per la sostenibilità*, Cedam, Padova, 2003.

etiche non fanno altro che indurre a comportamenti leciti e sociali attesi dalla collettività, che vanno sempre a soddisfare le aspettative di tutti gli stakeholder. Per quanto concerne le responsabilità etiche, inoltre, la governance deve seguire quello che viene definito “codice etico”. Infine le responsabilità filantropiche inducono un comportamento che va a favorire gli stakeholder nella misura in cui i programmi aziendali volontaristici vanno a favorire la collettività.

- **PLANET:** mira a preservare nel tempo le tre funzioni dell’ambiente: fornitore di risorse, ricettore dei rifiuti e fonte diretta di unità (Lombardi, 2011)<sup>17</sup>. Anche questa terza componente trova le sue fondamenta nelle quattro responsabilità. Le responsabilità economiche agiscono sulla salvaguardia dell’ecosistema attraverso il reinvestimento di utili. Le responsabilità legali contribuiscono alla tutela dell’ambiente attraverso il rispetto di specifici standard (Regolamento EMAS)<sup>18</sup>. Le responsabilità etiche portano le imprese a seguire e ad aderire a quei principi di protezione dell’ambiente e di uso razionale delle risorse naturali. Infine le responsabilità filantropiche supportano la salvaguardia dell’ambiente attraverso processi di sensibilizzazione e attività volontaristiche volto a migliorare l’impatto ambientale e prevenire i rischi per l’ecosistema.

Dopo quanto espresso si potrebbe facilmente intuire che il concetto di comportamento sostenibile o sostenibilità, riferita alle organizzazioni imprenditoriali, potrebbe essere ulteriormente definito come quel terreno

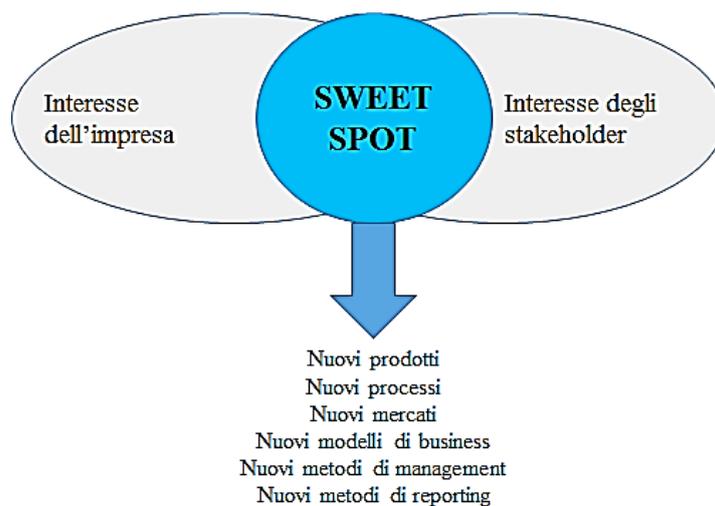
---

<sup>17</sup> R. Lombardi, *Sostenibilità ambientale e crescita economica. Verso una nuova economia*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna, 2011.

<sup>18</sup> Regolamento CE N°1221/2009 nel quale viene ad istituirsi l’EMAS (**Eco-Management and Audit Scheme**), inteso come strumento volontario creato dalla Comunità europea al quale possono aderire volontariamente le organizzazioni (aziende, enti pubblici ecc.) per andare a valutare e migliorare le proprie prestazioni ambientali riuscendo a fornire al pubblico e ad altri soggetti interessati informazioni sulla propria gestione in materia di ambiente. Scopo prioritario dell’EMAS è contribuire la realizzazione di uno sviluppo economico sostenibile, ponendo in rilievo il ruolo e le responsabilità delle imprese.

fertile in cui vanno a comunarsi e inglobarsi quelli che sono gli interessi dell'impresa e i suoi stakeholder. Tutto questo porta ad una stretta collaborazione e sinergia tra governance e portatori d'interesse che andandosi a fondere crea quello che viene definito *Sustainability Sweet Spot*, definendosi come quell'orientamento che vede la ricerca del profitto fondersi con il perseguimento del bene comune (Savitz e Weber, 2006). Gli elementi che vanno a concorrere e formare lo Sweet Spot riguardano nuovi prodotti, nuovi mercati, nuovi processi organizzativi, nuovi modelli di business, nuovi metodi di management, nuovi metodi di reporting (Fig. 5).<sup>19</sup>

Fig. 5 – Lo Sweet Spot



Fonte: adattata da Savitz e Weber (2006)<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> A. Siano, *op. cit.*, 2014, pagg. 26 – 29.

<sup>20</sup> A. Savitz, K. Weber, *The Triple bottom Line, How Today's best-run companies are achieving economic, social and environmental success, and how you can too*, Jossey Bass, San Francisco, 2006.

## 1.4 Sostenibilità nelle dinamiche ASV

Il concetto di sostenibilità aziendale, secondo quanto espresso nei paragrafi precedenti ha delle forti implicazioni in due approcci chiave per quanto concerne l'economia aziendale.

Il primo introduce il concetto di sostenibilità dell'Impresa come Sistema Vitale (ASV) in particolar modo con le teorie dei resource holder; il secondo approccio riguarda essenzialmente il framework della Scienza dei Servizi (SSME).

In chiave sistemica la sostenibilità aziendale ben collima con il concetto di resource-holder, questo è un tema fondamentale per quanto riguardano le finalità della comunicazione aziendale, consistente, nello sviluppo della reputazione per ottenere a condizioni vantaggiose le risorse occorrenti presso i pubblici di riferimento. Il ruolo e le teorie riguardanti il concetto di resource-holder vengono chiariti e spiegati secondo due filoni, il primo riguarda la Teoria della Dipendenza dalle Risorse e il secondo inerente all'Approccio Sistemico Vitale (ASV). Trattasi di due teorie che valorizzano il ruolo delle risorse da acquisire presso i soggetti operanti nell'ambiente di riferimento. Queste due visioni risultano, per certi versi, simili per ciò che riguarda le motivazioni e i principi alla base del ricorso ai portatori di risorse e per la competitività delle organizzazioni<sup>21</sup>.

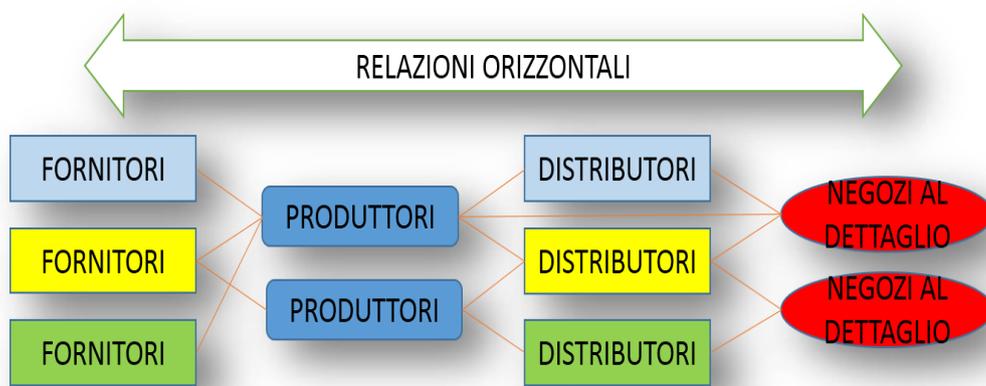
---

<sup>21</sup> A. Siano et al., *Corporate communication management. Accrescere la reputazione per attrarre risorse*, Giappichelli, Torino, 2015, pag. 59.

Il ruolo delle risorse da attingere nell'ambiente esterno viene posto in evidenza dalla Teoria della Dipendenza dalle Risorse (TDR) (Pfeffer, Salancick, 1978)<sup>22</sup>.

Secondo la visione tradizionale riguardo questa teoria le organizzazioni cercano di minimizzare la loro dipendenza da altre organizzazioni riguardo l'acquisizione di risorse importanti e di influenzare l'ambiente per ottenere la disponibilità di tali risorse. Le organizzazioni raggiungono il successo lottando per la propria indipendenza e autonomia e faranno qualsiasi cosa sia necessaria per evitare un'eccessiva dipendenza dall'ambiente e mantenere il controllo delle risorse, riducendo così l'incertezza. Seguendo questa filosofia le imprese attuano diverse strategie per evitare un'eccessiva dipendenza dall'ambiente e mantenere il controllo delle risorse riducendo così l'incertezza. Basti pensare, ad esempio, ad un tipo di relazione che si muove in maniera orizzontale tra impresa e fornitori, arrivando così a creare una vera e propria catena di fornitura.

Fig. 6 - Esempio di relazione orizzontale in una catena di fornitura.



Fonte: nostra elaborazione.

<sup>22</sup> J. Pfeffer, G. Salancick, *The External Control of Organizations: A resource Dependent Perspective*, Harper, New York, 1978.

La seconda teoria, quella basata sulla prospettiva dell'ASV, afferma sostanzialmente che l'organizzazione non ricerca le risorse all'interno dell'ambiente generale, bensì in un ambito più ristretto di interlocutori privilegiati (contesto), caratterizzati da adeguata consonanza, dove per consonanza si intende quella compatibilità strutturale che i vari elementi dell'azienda devono, per forza di cosa, possedere affinché possano comunicare ed interagire. Solo grazie all'effetto di quest'opera di comunicazione, di condivisione e partecipazione, che si instaura tra le varie componenti dell'impresa, può venirsi a creare una buona risonanza. Il contesto, dunque, è da considerare quel micro-mondo, in cui sono presenti tutti quei sovra-sistemi utili ed indispensabili per la sopravvivenza dell'impresa. È proprio in questa circostanza che l'organizzazione, in base al proprio grado di apertura e di chiusura crea e intesse relazioni, si rende credibile agli occhi degli stakeholder interni ed esterni e riesce ad accrescere il proprio capitale economico e reputazionale (Golinelli, 2000<sup>23</sup>; Pastore, Vernuccio, 2008<sup>24</sup>).

Da tutto ciò si può evincere che la Teoria della Dipendenza dalle Risorse e l'ASV sviluppano e stringono legami ed interazioni con molteplici resource-holder, ciascuno dei quali possiede specifiche attese, competenze e conoscenze e fornisce particolari risorse utili per la vitalità dell'impresa. Tutte queste relazioni ed interazioni si presentano, ovviamente, in maniera differente l'una all'altra, poiché possiedono caratteristiche differenti in termini di intensità, utilità e scopo per cui vengono attivate, tutte però esercitano, in maniera maggiore o minore, forme di influenza sull'operato

---

<sup>23</sup> G. M. Golinelli, *L'approccio sistemico al governo dell'impresa. L'impresa sistema vitale*, Cedam, vol. I, Padova, 2000, pagg. 213 - 214.

<sup>24</sup> A. Pastore, M. Vernuccio, *Impresa e comunicazione. Principi e strumenti per il management*, Apogeo, Milano, 2008.

dell'organizzazione (Anderson, 1972<sup>25</sup>; Berman et al., 1999<sup>26</sup>; Phillips, 2003<sup>27</sup>).

Per quanto prima espresso possiamo affermare che la TDR e l'ASV presentano caratteristiche comuni riscontrabili nella Teoria dei Resource-Holder, cioè dei detentori di risorse (Fombrun, 1996, 2001)<sup>28</sup>.

In definitiva i resource-holder di un'impresa sono tutti i portatori di interesse che ruotano intorno all'organizzazione. Rappresentano l'universo delle persone e delle entità interessate ai prodotti, ai servizi, allo stato e al benessere di tutta l'organizzazione. Una volta venivano identificati con i clienti, gli investitori, i fornitori e i dipendenti dell'impresa. Oggi si tende, anche grazie all'apporto e all'ausilio dei nuovi mezzi di comunicazione e delle nuove pratiche comunicative, ad allargare il mix di questi portatori di interesse includendo anche i regolatori, i gruppi di pressione, l'opinione pubblica ed i media, la comunità, i concorrenti, i potenziali dipendenti, i potenziali investitori, i partner, ed altri ancora. Visto il grande ampliamento di questo mix, gestire le relazioni è diventato col passare degli anni sempre più complicato, anche se, nella stragrande maggioranza dei casi, i collegamenti più stretti rimangono quelli con un gruppo limitato: investitori, clienti, fornitori. Indipendentemente dall'importanza strategica di questi ultimi per il business dell'impresa, è opportuno definire obiettivi ed indicatori che tengano conto della loro soddisfazione e del contributo che

---

<sup>25</sup> P. W. Anderson, "More is different", in *Science*, New Series, vol. 177, n. 4047, 1972, pagg. 393 - 396.

<sup>26</sup> S. L. Berman et al., "Does Stakeholder Orientation Matter? The Relationship between Stakeholder Management Model and Firm Financial Performance", in *The Academy of Management Journal*, vol. 42, n. 5, 1999, pagg. 488 - 506.

<sup>27</sup> R. Phillips, "Stakeholder Legitimacy", in *Business Ethics Quarterly*, vol. 13, n.1, 2003, pagg. 25 - 41.

<sup>28</sup> C. J. Fombrun, "Reputation: Realizing Value from the Corporate Image", Harvard Business School Press, Boston, 1996.

questi possono dare al successo dell'impresa, ed è proprio seguendo queste direttive che si muove la Teoria dei Resource-Holder (TRH).

Il progredire di questo filone manageriale ha favorito un'evoluzione per quanto riguarda la figura del resource-holder, infatti se prima questi ultimi erano intesi e visti come soggetti "passivi" all'interno delle scelte dell'organizzazione, oggi l'affermazione e l'interazione che questi portatori d'interesse hanno nei confronti delle aziende, favorendo anche la creazione di valore, li ha portati ad essere dei soggetti "attivi" classificabili come key resource-holder (Harting et al., 2006)<sup>29</sup>.

La teoria dei key resource-holder afferma che ogni azienda dispone di alcune risorse interne che considera necessarie ed indispensabili. La presenza di queste risorse definisce l'identità dell'impresa, la distingue dai concorrenti e costituisce gran parte del valore che l'azienda offre ai propri clienti. Una risorsa-chiave può essere un gruppo di dipendenti che possiede un patrimonio di abilità e competenze uniche, oppure un brevetto, una particolare tecnologia, una filosofia organizzativa. Sarà dunque prioritario non soltanto proteggere queste risorse, ma garantire che il loro ruolo rimanga centrale nel processo produttivo.

Il blocco delle "key resources" (Risorse Chiave) racchiude tutte le componenti strategiche di cui un'azienda deve disporre per dare vita e sostenere il proprio modello di business.

In altre parole indica COSA BISOGNA AVERE perché un modello di business funzioni.

---

<sup>29</sup> T. R. Harting et al., "Innovative Stakeholder Relations: When 'Ethics Pays' (And When It Doesn't)", in *Business Ethics Quarterly*, vol. 16, n.1, 2006, pagg. 43 - 68.

Ogni attività è caratterizzata da risorse chiavi differenti che possono essere:

- **FISICHE:** comprendono beni materiali quali reti di punti vendita, impianti, tecnologie, macchinari e tutto quello che fisicamente bisogna avere per produrre o vendere un determinato prodotto/servizio.
- **INTELLETTUALI:** comprendono il know-how di un'azienda, i brevetti, i marchi, il copyright, i progetti sviluppati, le partnership.
- **UMANE:** le risorse umane sono indispensabili in ogni modello di business, soprattutto se siamo nel campo dei servizi. Facebook ad esempio non può esistere senza i suoi programmatori o IKEA senza i suoi designer.
- **FINANZIARIE:** comprendono particolari disponibilità finanziarie come linee di credito o contanti che permettono all'azienda ad esempio di assumere dipendenti importanti o garantirsi approvvigionamenti, i quali si traducano in un vantaggio competitivo rispetto ai vari competitors.

Sulla base di quanto in precedenza detto, in letteratura si è affermata la Teoria della Stakeholder Saliency (rilevanza degli stakeholder), la cui applicazione comporta la classificazione dei resource-holder a seconda questi manifestino potere, legittimità e urgenza (Mitchell et al., 1997)<sup>30</sup>.

Il primo fattore utile per individuare la posizione in cui si trova un portatore di interesse è il suo grado di potere, che può essere coercitivo, ossia è il manager che individua ed assegna le mansioni al dipendente; utilitaristico, ad esempio un fornitore in posizione di monopolio, ovvero

---

<sup>30</sup> R.K. Mitchell, B.R. Agle, D.J. Wood, "Toward a Theory of Stakeholder Identification and Saliency: Defining the Principle of Who and What Really Counts", in *The Academy of Management Review*, vol. 22, n. 4, 1997, pagg. 853 - 886.

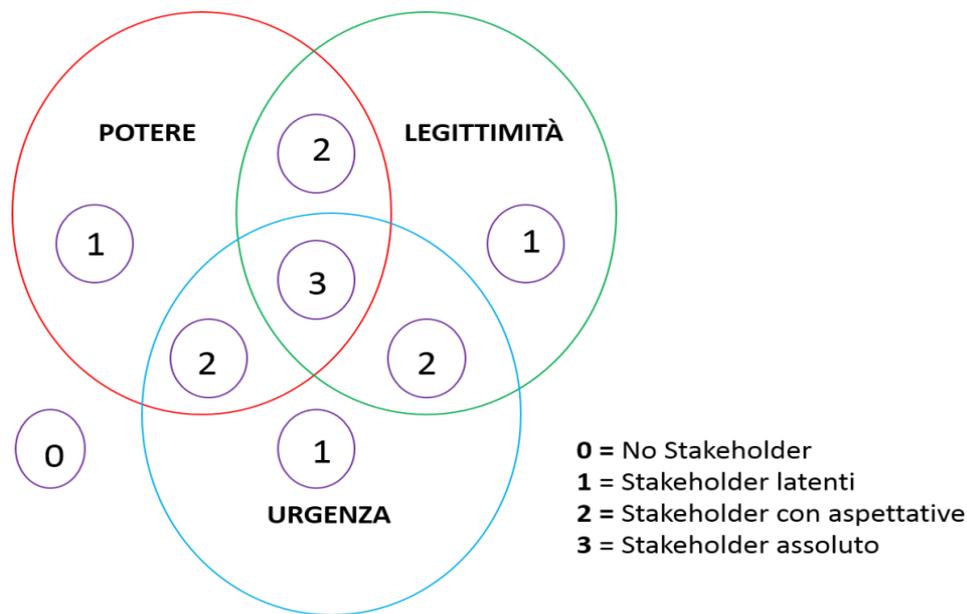
l'abilità di controllare le risorse; simbolico, ovvero, l'inserimento di una piccola azienda in un progetto capeggiato da un'organizzazione leader del settore.

La legittimità è un'altra caratteristica significativa per qualificare la rilevanza di uno stakeholder e consiste nella percezione diffusa che le azioni attuate da un soggetto sono desiderabili o appropriate. Si riferisce ai comportamenti accettati socialmente. Ciò implica la netta separazione tra potere e legittimità, in quanto non sempre si verifica che un soggetto legittimato ha anche potere.

Il grado di rilevanza di uno stakeholder è, infine, definito dall'urgenza delle sue proposte, che può essere ricondotto alla presenza di pressanti richieste da parte del gruppo di stakeholder, anche senza possedere un potere di intervento o di legittimazione sociale. I tre elementi appena descritti, che definiscono lo status di stakeholder, possono combinarsi in maniera diversa ed in relazione ai diversi soggetti, così da determinare diverse tipologie di stakeholder caratterizzate da un diverso grado di rilevanza. Mitchell e al. (1997) individuano tre gruppi di rilevanza (Fig. 7):

1. gli stakeholder latenti, con basso grado di rilevanza, in quanto posseggono un solo elemento;
2. gli stakeholder con aspettative, caratterizzati dalla presenza di almeno due elementi;
3. gli stakeholder assoluti, con il massimo grado di rilevanza derivante dalla compresenza di tutti gli elementi.

Fig. 7 - Matrice della stakeholder salience.



Fonte: Adattamento da Mitchell et al., (1997)<sup>31</sup>.

Tali gruppi possono ulteriormente essere suddivisi, infatti, nella categoria degli stakeholder latenti possono essere individuati i portatori di interessi definiti dormienti, discrezionali e domandanti. Gli stakeholder latenti sono soggetti che posseggono solo il potere, senza avere la legittimità e senza esercitare pressioni di urgenza. Si definiscono dormienti quando hanno scarse interazioni con l'azienda; non vanno comunque sottovalutati a causa delle loro potenzialità. Il secondo gruppo è denominato discrezionale, poiché i soggetti presenti hanno solo legittimità sociale, senza avere potere o l'urgenza per imporre le proprie pretese. Discrezionali perché la loro considerazione dipende dalla sensibilità posseduta dall'azienda, in quanto sono assenti dei vincoli significativi tesi a soddisfare le loro richieste. È il caso di attività di volontariato o di donazioni che l'impresa decide di effettuare verso tali soggetti. Sono ritenuti soggetti domandanti coloro che posseggono solo l'attributo dell'urgenza. Esprimono richieste, reclami o

<sup>31</sup> R.K. Mitchell, B.R. Agle, D.J. Wood, *op. cit.*, 1997.

proteste, senza avere potere o legittimità a procedere. Tali azioni potrebbero essere assecondate da associazioni e gruppi di consumatori e, quindi, avere notevole risonanza a livello globale e innescare pericoli per l'impresa (boicottaggi). L'altro gruppo detto degli stakeholder con aspettative è caratterizzato dalla presenza di due dei tre elementi e, quindi, ha maggiore rilevanza rispetto ai precedenti, inoltre, è anch'esso suddivisibile in sotto categorie. Gli stakeholder con aspettative possono essere dominanti, in quanto combinano potere e legittimità sociale ad agire. Tali soggetti hanno interessi riconosciuti a livello aziendale e le capacità di ottenerli. Uno stakeholder, invece, è definito dipendente se è caratterizzato dalla presenza di legittimità ed urgenza a procedere, in quanto dipende per la realizzazione delle proprie istanze dall'intervento di una categoria dotata di potere (esempio è lo sciopero dei lavoratori, che solo quando è condiviso a livello generale assicura l'accoglimento delle richieste).

La combinazione tra potere e urgenza definisce la categoria degli stakeholder pericolosi, infatti l'assenza di legittimità può determinare azioni ostili agli obiettivi aziendali. Come detto in precedenza, gli stakeholder assoluti sono caratterizzati dalla presenza di tutti e tre gli elementi. Frequentemente si configurano come una condizione di dominanza che evolve a causa del sopraggiungere della caratteristica dell'urgenza, che rende le richieste di un soggetto dotato di potere e legittimazione immediate e non rifiutabili<sup>32</sup>. Un esempio consono è la rimozione di un manager da parte dell'azionista di maggioranza perché non soddisfatto dei risultati ottenuti. Per evitare equivoci si chiarisce che se un soggetto non possiede

---

<sup>32</sup> A. Siano, *op. cit.*, 2014, pagg. 112 - 114.

nessuno dei tre elementi sopra affermati non può essere ritenuto uno stakeholder.

Dopo aver individuato la rilevanza degli stakeholder si può procedere ad identificare i quattro comportamenti che le organizzazioni devono attivare per la gestione degli stakeholder, ossia come gestire tali rapporti: la strategia di reazione, che si determina ignorando o limitando le istanze presentate dai soggetti terzi; di difesa, che si attua realizzando anche solo il minimo legale delle richieste; di adattamento, che prevede di considerare tutte le istanze proposte; di proattività, ovvero l'anticipazione degli interessi tipici dei singoli soggetti (Carroll, 1979)<sup>33</sup>.

Fig. 8 - La scelta delle strategie per la gestione delle diverse categorie di stakeholder.



Fonte: Savage et al., (1991)<sup>34</sup>.

Tali atteggiamenti tesi a gestire le richieste dei portatori di interesse sono molto utilizzati, anche se hanno dei limiti riconosciuti a livello

<sup>33</sup> A. B. Carroll, *op. cit.*, 1979.

<sup>34</sup> G. T. Savage, T. W. Nix, C. J. Whitehead, J. D. Blair, *Strategies for assessing and managing organizational stakeholders*, Academy of Management executive, n. 5, 1991.

generale, ossia non permettono di capire quando è opportuno uno specifico comportamento, tra quelli già descritti.

A tal proposito, per sanare tale mancanza, Savage e al. (1991) hanno definito uno schema, non rigido, che considera le evoluzioni possibili nel sistema di relazioni tra azienda e soggetti terzi. Suddetto schema è utilizzabile per descrivere le possibili strategie attuabili verso gli stakeholder e considera due macrovariabili (Fig. 8): il potenziale rischio, derivabile per l'impresa dal comportamento degli stakeholder, che determina atteggiamenti difensivi o anche offensivi verso tali soggetti, e la potenziale cooperazione ottenibile dagli stakeholder, intenta a dimostrare l'intensità della relazione positiva istaurabile con i soggetti terzi. Sulla scorta di queste due dimensioni è possibile definire nuovamente le quattro possibili strategie applicabili alla gestione degli stakeholder. La presenza contemporanea di un basso livello di rischio per l'impresa e di scarse interazioni con la stessa implica un comportamento definito di difesa o di monitoraggio.

È previsto un controllo delle istanze proposte dai soggetti, in quanto poco capaci di incidere sull'andamento aziendale. Il monitoraggio a tal proposito è necessario perché gli interessi da cui è necessario difendersi possono acquisire importanza, solo se si verificano cambiamenti di contesto, se ciò non dovesse avvenire comporterebbe danni per l'azienda. Se vi è uno scarso livello di cooperazione, ma una possibile minaccia per l'organizzazione, la strategia da attuare è quella di reazione; tale situazione è contraddistinta dalla presenza di tensione, tipica degli stakeholder definiti come pericolosi, il cui operato è strettamente controllato dalle aziende, che attuano comportamenti volti ad ostacolare il verificarsi di eventi che possono causare pericoli per la stessa. L'approccio proattivo si verifica nei

casi in cui sono presenti stakeholder rilevanti per l'azienda, considerati possibili attuatori di azioni antagoniste, ma anche condivise. L'approccio adottato è teso ad allineare le scelte strategiche aziendali con i possibili comportamenti dei portatori di interesse. Tale strategia è caratterizzata da elevati livelli di cooperazione con l'impresa e dalla presenza di minacce per l'organizzazione. L'ultimo atteggiamento rilevato detto di adattamento, invece, si realizza in casi in cui a elevati livelli di cooperazione corrispondono scarsi rischi per l'azienda. Tende a rispondere alle richieste esposte dagli stakeholder scarsamente pericolosi e minacciosi, ma comunque rilevanti per la competitività aziendale.

L'impresa può attuare verso i propri stakeholder diversi comportamenti, che dipendono dagli elementi che caratterizzano le relazioni tra loro esistenti. La *stakeholder view* è una teoria d'impresa non statica, che evidenzia la dinamica evolutiva delle relazioni esistenti tra impresa e stakeholder. Questi ultimi ricoprono un ruolo dinamico, che può subire variazione nel tempo a causa di cambiamenti che caratterizzano il loro contesto di riferimento, che può essere osservato in base a tre dimensioni: la prima di natura personale, ovvero il soggetto continua a far parte della stessa categoria, ma modifica gli atteggiamenti e i comportamenti verso l'organizzazione; la seconda riconducibile alla categoria, in quanto un soggetto transita da una categoria ad un'altra; la terza di natura strategica, ossia cambiamenti nei rapporti impresa/stakeholder, perché si modifica il ruolo della categoria di appartenenza. Quest'ultima dimensione è indubbiamente la più rilevante, in quanto permette di valutare il sistema delle relazioni in base al contesto in cui l'impresa, in un determinato momento, agisce, considerando, quindi, che l'organizzazione evolve nel

tempo e modifica il proprio ambiente di riferimento. La stakeholder theory è fondamentale per allineare gli interessi dei numerosi portatori di interesse, per creare *long-term value* e sostenibilità e deve essere sviluppata dalle organizzazioni applicando ed implementando le necessarie competenze manageriali e le capacità in accordo con le attese dei diversi soggetti coinvolti.

## 1.5 Sostenibilità e paradigmi *Service based*

La definizione di sostenibilità qui adottata, sembra coerente con le nuove tendenze che si stanno sviluppando negli studi d'impresa. Specificamente, il riferimento è ai paradigmi che pongono alla base della loro analisi il servizio. Sviluppatisi negli ultimi anni<sup>35</sup>, tali paradigmi propongono una rilettura delle vicende d'impresa nell'ottica del servizio. In particolare, i soggetti coinvolti nelle vicende d'impresa non sono più qualificati come produttori e consumatori, ma vengono definiti attori<sup>36</sup>. Entrambi, infatti, partecipano in egual misura ad un processo definito di *value co-creation*, il valore della transazione, cioè, non viene semplicemente scambiato, ma creato da tutti coloro che vi partecipano, in un'ottica interattiva che coinvolge tutti i soggetti.

---

<sup>35</sup> S. L. Vargo, R. F. Lusch, "Evolving to a New Dominant Logic for Marketing", *Journal of Marketing*, 2004, vol. 68, pagg. 1 - 17.

<sup>36</sup> S. L. Vargo, R. F. Lusch, "It's all B2B... and beyond: Toward a systems perspective of the market", *Industrial Marketing Management*, 2011, vol. 40, pagg. 181 - 187.

La SDL<sup>37</sup> (Service Dominant Logic), la meta-teoria alla base di tale approccio, pertanto, non considera il valore come elemento derivante da una transazione; esso, piuttosto, si realizza nel tempo attraverso la fruizione del servizio, coinvolgendo, così, tutti gli attori del processo (inclusi i fornitori, i clienti, i distributori, ecc.). La logica alla base, pertanto, non è più dicotomica (prodotto/servizio), ma tutto ciò che viene prodotto e scambiato è servizio<sup>38</sup>. Tale approccio, traslato nella realtà attraverso il paradigma della SSME (Service Science, Management and Engineering)<sup>39</sup>, considera l'imprenditore come un soggetto 'illuminato', che, adottando una prospettiva allargata, di tipo sistemico, include nella propria struttura ampliata tutti i soggetti che partecipano, in vario modo, alla co-creazione di valore. Tale approccio appare coerente con la visione di sostenibilità qui proposta, in quanto, tramite l'assegnazione di un nuovo significato al termine valore, che dipende dalla interazione dell'attività di tutti i soggetti che partecipano al processo, consente di tenere in considerazione le esigenze di tutti i soggetti; l'imprenditore può trovare sostenibilità nel tempo solo attraverso una armonizzazione di tutti i valori (value proposition) proposti dai soggetti coinvolti nella co-creazione di valore<sup>40</sup>. La creazione di valore, pertanto, deve essere intesa come implicazione, non condizione strumentale al raggiungimento del successo. Essa, infatti, ne è la misurazione, non l'obiettivo ultimo. Per comprendere la differenza, è necessario fare

---

<sup>37</sup> S. L. Vargo, R. F. Lusch, "Service-Dominant Logic – What It Is, What It Is Not, What It Might Be", in R. F. Lusch, S. L., Vargo (eds.), *The Service-Dominant Logic of Marketing – Dialog, Debate, and Directions*, ME Sharpe, Armonk, 2006, pagg. 43 - 56.

<sup>38</sup> E. Gummesson, "Many-to-Many Marketing as Grand Theory: a Nordic school Contribution" in R. F., Lusch, and S. L., Vargo (eds.) *Toward a Service-Dominant Logic of Marketing – Dialog, Debate, and Directions*, M. E. Sharpe, 2006, New York.

<sup>39</sup> S. L. Vargo, P. P. Maglio, M. A. Akaka, "On Value and Value Co-Creation – A Service Systems and Service Logic Perspective", *European Management Journal*, 2008, vol. 26, n. 3, pagg. 145 - 152.

<sup>40</sup> E. Gummesson, F. Polese, "B2B is not an island!", *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2009, vol. 24 Iss: 5/6, pagg. 337 – 350.

riferimento al processo di contestualizzazione che opera l'impresa, in chiave ASV. Tale processo si sostanzia nell'estrazione, da parte dell'organo di governo, di un contesto specifico, inteso come *effettività relazionale*, tramite un principio che viene definito di sufficienza (non tutti gli elementi presenti nell'ambiente generale sono necessari alla sua analisi). Il valore, pertanto, è legato al contesto che la singola azienda vive; ogni azienda può singolarmente definire e misurare il valore nello specifico contesto che vive. Ma significa anche che la stessa impresa, estraendo contesti diversi dal medesimo ambiente, può individuare una misura di valore per ciascun contesto specifico estratto. Se a ciò aggiungiamo che la finalità ultima dell'impresa sistema vitale è la sopravvivenza, c'è bisogno di un'altra misura che indichi se essa sia in grado di sviluppare e mantenere nel tempo un rapporto di consonanza con i sovra sistemi di riferimento. Il concetto di *benessere*, più ampio ed inclusivo di quello di valore, oltre che più coerente con la definizione di sostenibilità, può costituire un utile elemento di valutazione della capacità dell'organo di governo di interpretare le attese e le istanze dei sovra-sistemi rilevanti. Ciò è particolarmente significativo se si prendono in considerazione aziende di servizi, dal momento che il valore creato e diffuso in uno specifico contesto genera benessere laddove diventa spendibile ed utilizzabile in contesti differenti da quello originario in cui è stato creato.

Altre forti relazioni tra le dinamiche di SSME e la sostenibilità aziendale si individuano in relazione al modello delle 3P, ad esempio, le risorse fisiche con diritti (PERSON), le risorse fisiche senza diritti, come le informazioni condivise, possono essere identificate nel modello sopracitato nella dimensione PEOPLE; le risorse non fisiche con diritti (idee), possono

considerarsi sovrapponibili con l'ideologia di rispetto ambientale alla base della dimensione PLANET. Nelle interazioni esistenti di value-cocreation, basate su tutte le possibili interazioni di value-proposition si identifica la dimensione PROFIT<sup>41</sup>.

I concetti di *value-proposition* e *value-cocreation* confluiscono, quindi, secondo quanto citato in precedenza, in quello di *open innovation*<sup>42</sup>, in cui si rimarca il passaggio dalla GDL (Good Dominant Logic) alla SDL (Service Dominant Logic)<sup>43</sup> per quanto riguarda la centralità della combinazione prodotto/servizio, ribaltando la logica di valutazione del cliente in ottica di soluzione (servizio) e non di mero oggetto fisico.

Secondo l'open innovation, tale combinazione si configura e deve essere valutata come una vera e propria piattaforma su cui convergono tutti i contributi in termini di esigenze ed aspettative provenienti dai diversi stakeholder dell'organizzazione.

Secondo tale assunto, l'open innovation si fonde col concetto di stakeholder engagement alla base dell'orientamento alla sostenibilità. In tale visione di sviluppo sostenibile, l'organizzazione ha infatti la necessità di ottenere sostegno dalla totalità dei propri stakeholder, che proiettano specifiche attese ed esercitano pressioni per ottenere il soddisfacimento dei propri bisogni, ossia quelli che in ottica ASV vengono definiti sovrasisemi rilevanti (Golinelli,2000)<sup>44</sup>.

---

<sup>41</sup> J. Spohrer, L. Anderson, N. Pass, T. Ager, *Service Science e Service Dominant Logic*, Otago Forum, 2008, vol. 2, pagg. 4 - 18.

<sup>42</sup> H. Chesbrough, *Open Service Innovation. Competere in una nuova era*, Springer, Verlag, 2011.

<sup>43</sup> S.L. Vargo, R.F. Lusch, *op. cit.*, 2006.

<sup>44</sup> G. M. Golinelli, *op. cit.*, 2012.

I concetti di sostenibilità ed innovazione rappresentano, quindi, la base su cui schematizzare un modello di business fondamentale per intraprendere un percorso di innovazione sostenibile.

Dal punto di vista applicativo, il Business Model Canvas proposto da Alex Osterwarder (2012)<sup>45</sup> ha la funzione di spiegare con chiarezza: cosa l'azienda si propone di vendere (What) e dunque la sostenibilità legata al prodotto/servizio offerto, ed il modo in cui quest'ultima viene comunicata; qual è la clientela a cui rivolgersi (To Whom), con riferimento alla dimensione PEOPLE; come arrivare alla combinazione delle competenze e dei fattori produttivi necessari (How), agganciandosi alla dimensioni PEOPLE (competenze) e PLANET (fattori produttivi); qual è l'equilibrio economico-finanziario che si vuole andare a perseguire, con un chiaro rimando alla dimensione PROFIT<sup>46</sup>.

Una fase centrale nella definizione del nuovo modello di business è senza dubbio l'identificazione delle tecnologie messe a disposizione dall'organizzazione, che sono in grado di consentire il conseguimento di una soddisfacente soluzione ai problemi che possono venire a verificarsi. Il concetto di tecnologia è da intendersi in senso lato, infatti non devono soltanto essere prese in considerazione strumenti ingegneristici, ma anche conoscenze implicite, capacità rilevanti e non riproducibili, in grado di condurre l'azienda al conseguimento di un vantaggio competitivo sostenibile. In tal senso si viene a configurare una nuova figura di "professional": il T-Shape<sup>47</sup>, dotato di abilità nell'*expert thinking*, dove il

---

<sup>45</sup> A. Osterwarder, *Creare modelli di business. Un manuale pratico ed efficace per ispirare chi deve creare o innovare un modello di business*. FAG, Milano, 2012.

<sup>46</sup> J. Spohrer, L. Anderson, N. Pass, T., *op. cit.*, 2008.

<sup>47</sup> H. Collins, R. Evans, M. Gorman, *Trading zones and interactional expertise*. Studies in History and Philosophy of Science, MIT Press, Cambridge, 2007.

tratto verticale della T indica la profondità dell'area di interesse, mentre il tratto orizzontale si riferisce alle competenze trasversali che devono essere adeguatamente ampie per lavorare bene in team, adattandosi rapidamente ai bisogni di cambiamento del business, e quindi definiti “innovatori adattivi”. Il nuovo professional è pertanto una figura trasversale, dotata sia di competenze legate all'ICT, sia ai sopracitati concetti in materia di sostenibilità, proposti nel macromodello relativo alla comunicazione per la sostenibilità, che verrà analizzato in maniera più chiara e dettagliata nel secondo capitolo.

## **1.6 Modello CS applicato allo stakeholder engagement e capitale reputazionale**

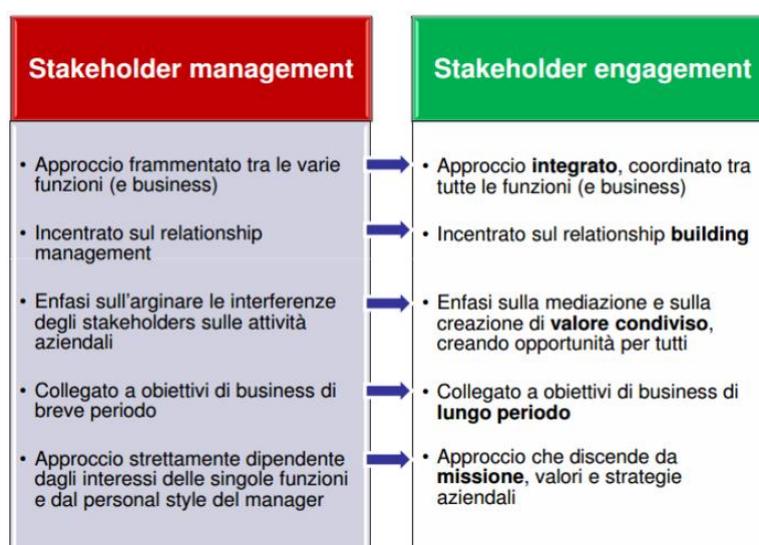
In questo paragrafo si discutono le possibilità esplicative di alcune prospettive di analisi economica dell'impresa, rispetto al fenomeno del coinvolgimento degli stakeholder. Altrimenti detto, si cerca di vedere come differenti teorie dell'impresa – specificatamente della responsabilità sociale d'impresa – sono in grado di interpretare la pratica dello stakeholder engagement e come l'intervento e il comportamento dell'impresa stessa possa incidere in termini di capitale reputazionale. Lo stakeholder engagement può essere definito come “quel processo di scambio di informazioni, ascolto e apprendimento dagli stakeholder al fine di creare reciproca comprensione e fiducia su problemi di mutuo interesse”<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> A. Siano, *op. cit.*, 2014, pag. 31.

Questa definizione è stata resa possibile grazie a un confronto fatto all'interno delle dinamiche CSR tra Stakeholder management e Stakeholder engagement; nella prima visione è presente un atteggiamento difensivo volto a tamponare le esigenze degli stakeholder, inoltre vengono visti come realtà da dirigere strumentalmente col solo obiettivo di produrre risultati nel breve periodo. Nello stakeholder engagement, invece, è presente un atteggiamento “proattivo” focalizzato sulla prevenzione delle problematiche tramite processi inclusivi e partecipativi in sinergia con i propri stakeholder nel conseguimento di obiettivi a lungo termine<sup>49</sup>.

Fig. 9 – Relazione tra Stakeholder management e Stakeholder engagement.



Fonte: Clarkson e Deck (1993)<sup>50</sup>.

Secondo quanto espresso finora si può evincere che la prospettiva attuale dello stakeholder engagement è fondata sulla consapevolezza da parte delle organizzazioni che il coinvolgimento autentico degli stakeholder migliora nettamente la sostenibilità delle decisioni aziendali. In sostanza il

<sup>49</sup> Dalle parole ai fatti, *Manuale dello stakeholder engagement*, Institute of Social and Ethical Accountability, London, vol. 2, 2005, pag. 8.

<sup>50</sup> M. B. E. Clarkson, M. Deck, “Applying the Stakeholder Management Model to the Analysis and Evaluation of Corporate Codes”, in Ludwig, D.C. (ed), *Business and Society in a changing World Order*, Edwin Mellen Press, NY, 1993, pag. 55.

contributo espresso dagli stakeholder diviene pienamente integrato con quella che è la strategia aziendale al fine di generare una competitività duratura in base agli obiettivi condivisi. Una migliore integrazione degli stakeholder nelle pratiche e nelle attività aziendali porta a non pochi benefici, tra cui:

- La conduzione di uno sviluppo sociale più equo e sostenibile, offrendo a tutti coloro che vogliono essere ascoltati l'opportunità di entrare a far parte e di essere coinvolti nei processi decisionali.
- Dare la giusta importanza alle risorse critiche presenti all'interno dell'impresa (conoscenze, capitali, ecc...) riuscendo a risolvere quelle problematiche che risultano essere difficilmente risolvibili dai singoli organi dell'impresa stessa.
- Effettuare una più decisa e una migliore gestione del rischio attraverso la sinergia instauratasi tra l'impresa e gli stakeholder e lo sviluppo di capitale reputazionale.
- Consentire agli organi di governance di imparare dagli stakeholder stessi, dando la possibilità all'impresa di conoscere meglio se stessa e il suo operato, inclusi i possibili sviluppi di mercato e l'identificazione di nuove strategie.
- Informare, educare e coinvolgere i propri portatori d'interesse affinché possano migliorare il proprio operato in termini di processi decisionali e di gestione<sup>51</sup>.

Per far sì che il processo di stakeholder engagement possa avere successo è necessario che l'organo di governo dell'impresa si renda conto

---

<sup>51</sup> M. B. E. Clarkson, M. Deck, *op. cit.*, 1993.

effettivamente delle capacità e delle potenzialità che i propri stakeholder possiedono.

Per spiegare come l'organo di governo è in grado di fare questo viene proposta una matrice di correlazione che mette in relazione due caratteristiche sostanziali che hanno gli stakeholder e, a seconda di quanto sia elevato il tasso di queste caratteristiche, l'organo di governo prende decisioni in merito.

Le caratteristiche che si vanno a mettere in relazione sono la **criticità** e l'**influenza**, dove per criticità intendiamo l'essenzialità di un determinato soggetto o prodotto sul processo produttivo. Una risorsa è definita critica, quindi, quando si rivela essere indispensabile per l'impresa.

Per influenza ci riferiamo a quanto una determinata risorsa risulta avere peso e voce in capitolo nella dinamica evolutiva dell'impresa.

Fig. 10 – Matrice criticità e influenza degli stakeholder.

<b>Criticità</b>	1) SODDISFARE <u>Celebrazione</u>	4) ELIMINARE <u>Avversione</u>	Elevata
	2) SORVEGLIARE <u>Attenzione selettiva</u>	3) TRASCURARE <u>Indifferenza</u>	<b>Influenza</b>
	Elevata	Bassa	Bassa

Fonte: (Barile, 2006<sup>52</sup>; Nigro, 2003<sup>53</sup>).

<sup>52</sup> S. Barile, "Modalità e limiti dell'azione di governo del territorio in ottica sistemica", in Barile S. (a cura di), *L'impresa come sistema. Contributi sull'Approccio Sistemico Vitale (ASV)*, Giappichelli, Torino, 2006.

<sup>53</sup> C. Nigro, "L'impresa sistema vitale tra complessità e complicazione. Implementazione di un sistema aperto per le decisioni di marketing", Giappichelli, Torino, 2003.

Andando ad analizzare nel dettaglio la matrice si può ben osservare che si sono venute a creare quattro sezioni che corrispondono a quattro diverse tipologie di stakeholder dopo la messa in relazione delle proprie caratteristiche nei termini sopracitati.

- **SOVRASISTEMA DA CELEBRARE:** questa tipologia di stakeholder rappresenta allo stesso tempo un grande vantaggio ma anche un potenziale rischio per l'impresa. Vantaggio perché essendo dotato di un'elevata criticità possiede tutte quelle abilità e skills indispensabili per l'impresa. Rischio potenziale perché essendo consapevole della sua criticità mostra di avere un forte peso per quanto riguarda le scelte all'interno e all'esterno delle dinamiche aziendali. La soluzione migliore per coesistere con questa tipologia di stakeholder è quella della condivisione di valori.
- **SOVRASISTEMA DA SORVEGLIARE:** migliore tipologia di soggetto che l'impresa possa trovare poiché dotato di una forte criticità ma di una bassa influenza, quindi non risulta essere un rischio potenziale all'interno dell'impresa. La strategia da adottare con questa tipologia di stakeholder consiste nella coevoluzione.
- **SOVRASISTEMA DA TRASCURARE:** tipologia di stakeholder che risulta essere utile ma non indispensabile poiché dotato di una bassa criticità e di una bassa influenza. Non è la peggiore tipologia di soggetto che l'impresa possa avere poiché attraverso strategie di miglioramento della sua efficienza in termini di capacità, questo soggetto potrebbe benissimo traghettare nel secondo quadrante della matrice, riuscendo così a divenire una risorsa critica per l'impresa.
- **SOVRASISTEMA DA ELIMINARE:** questa è la peggiore tipologia di stakeholder che un'impresa possa avere poiché dotato di una bassa criticità,

ma di un'elevata influenza. La migliore strategia adottabile è quella della ponderazione<sup>54</sup>.

Dopo aver delineato tutte le teorie in merito allo stakeholder engagement, possiamo adesso a delucidare tutte le pratiche operative per attuare questo processo.

Per rendere operativo l'engagement degli stakeholder risultano essere indispensabili quattro elementi chiave:

- 1. Definizione del proprio contributo in termini di sostenibilità.** Questo processo permette all'impresa, in totale trasparenza, agli occhi dei suoi stakeholder e dell'opinione pubblica di riconoscere il proprio operato, il proprio lavoro e il valore delle proprie strategie di sostenibilità a beneficio dell'intera società.
- 2. Conoscenza dei propri stakeholder.** Attraverso questo sistema l'impresa si propone di effettuare un'analisi accurata nei confronti dei propri stakeholder, in termini di aspettative e delle risorse di questi ultimi. Questo può verificarsi solo attraverso un lungo e rigoroso processo, includendo diversi strumenti, tra cui conversazioni personali, focus group, ecc...
- 3. Applicazione di una world class manufacturing.** Il termine world class manufacturing è stato introdotto nel 1986 da **R. Schonberger**. Egli ha raccolto decine di casi, esperienze, testimonianze di aziende che hanno imboccato la strada del miglioramento continuo verso l'eccellenza nella produzione riproponendone una, sistemazione concettuale che fa riferimento ad alcune tecniche base del Just In Time/Total Quality Control<sup>55</sup>. Queste tecniche si rifanno all'ingegneria industriale, ma il dato nuovo è lo spirito

---

<sup>54</sup> G. M. Golinelli, *L'Approccio Sistemico (ASV) al Governo dell'Impresa*, Cedam, Milano, 2012, pagg. 242 - 243.

<sup>55</sup> R. Shonberger, *World Class Manufacturing. The lessons of simplicity applied*. The Free Press, New York, 1986.

che anima questo progetto e lo indirizza verso un unico bersaglio: lotta allo spreco e il miglioramento continuo verso la produttività globale. Lo scopo principale di questa filosofia, quindi, è di essere vincenti sul mercato con prodotti di ottima qualità a prezzi competitivi, rispondendo sempre alle esigenze degli stakeholder<sup>56</sup>.

**4. Radicale coinvolgimento.** L'impresa deve fare in modo che i propri interlocutori la percepiscano attraverso la qualità dei prodotti e dei rapporti che vengono ad instaurarsi e dei valori che le stanno a cuore. È nell'interesse dell'impresa stessa instaurare un rapporto di fiducia e di credibilità con i propri fornitori, clienti e finanziatori. Per queste ragioni ogni impresa deve essere impegnata a instaurare un dialogo aperto e trasparente con tutti i soggetti interessati. Secondo quindi la teoria del coinvolgimento radicale gli stakeholder devono essere visti come entità che influenzano e/o possono influenzati dalle operazioni e strategie d'impresa.<sup>57</sup>

Lo stakeholder engagement implica, quindi, che l'impresa introduca processi di comunicazione simmetrica e l'impegno a riconoscere un ruolo adeguato ai propri interlocutori, queste sono le caratteristiche e le opzioni prioritarie per l'accrescimento del capitale reputazionale d'impresa.

Secondo alcuni autori, l'attenzione verso il concetto di reputazione nelle strategie aziendali porta all'idea di capitale reputazionale: un concetto nuovo che sta ad indicare quell'insieme di valori e comportamenti che influenzano il potere contrattuale dell'individuo o dell'azienda. L'idea di capitale reputazionale porta a diversi studi, attualmente in corso, tra cui quelli di Adam Arvidsson, professore di Sociologia all'Università degli

---

<sup>56</sup> A. Bhakre, S. Bhope, *World class manufacturing (WCM)*, In: Engineering Management Conference, *Managing Projects in a Borderless World*, Pre Conference Proceedings., IEEE International, pagg. 164-169, 1993.

<sup>57</sup> A. Siano, *op. cit.*, 2014, pagg. 39 - 40.

Studi di Milano, che nel suo libro intitolato “The Ethical Economy, Rebuilding Value After The Crisis” ha affermato che “la prossima economia sarà un’economia etica non più basata sul lavoro, come è stata l’ultima economia capitalistica, ma sull’abilità di costruire relazioni sociali eticamente significative”<sup>58</sup>.

L’idea di reputazione o capitale reputazione è un fattore di importanza fondamentale che determina il benessere e la vitalità di un’impresa. Nasce e si sviluppa attraverso l’amalgama di tre elementi sostanziali:

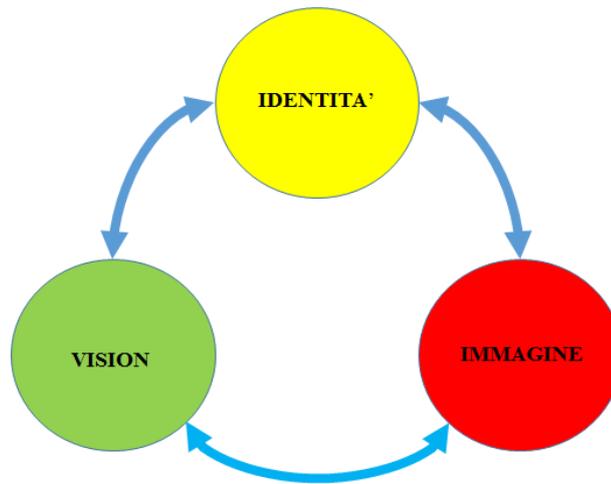
- 1. Identità:** intesa come il risultato delle azioni e delle percezioni degli stakeholder interni di un’organizzazione.
- 2. Immagine:** frutto della percezione dei clienti o più in generale degli stakeholder esterni.
- 3. Vision:** ciò che l’impresa comunica e come si rappresenta rispetto ai suoi stakeholder.

La reputazione è, quindi, il risultato dell’interazione tra i tre fattori sopramenzionati. In particolare, essa è influenzata dalle discrepanze o *gaps* che si possono generare tra le aspettative degli stakeholder esterni e le attività condotte dall’impresa.

---

<sup>58</sup> A. Arvidsson, N. Peitersen, “*The Ethical Economy, Rebuilding Value After The Crisis*”, Columbia University Press, New York, 2013.

Fig. 11 – Elementi della reputazione aziendale.



Fonte: nostra elaborazione.

Al pari delle risorse monetarie, inoltre, anche la reputazione rappresenta un mezzo per ottenere altri tipi di risorse, di natura soprattutto intangibile e fiduciaria, non acquisibili con normali transazioni di mercato (Siano *et al.*, 2010)<sup>59</sup>.

Sotto il profilo economico, il capitale reputazionale consente all'organizzazione di conseguire benefici di diverso tipo, tra cui il miglioramento dei risultati economico-finanziari dell'impresa attraverso la riduzione dei costi e/o l'aumento dei ricavi oppure proteggere l'immagine dell'impresa stessa in periodi difficili della sua vita (Stiglitz, 1993<sup>60</sup>; Chisik, 2002<sup>61</sup>). La mancanza di un capitale reputazionale rende, invece, più difficile fronteggiare una crisi aziendale e superare i danni all'immagine che ne derivano.

<sup>59</sup> A. Siano, P. J. Kitchen, M. G. Confetto, "Financial resources and corporate reputation: toward common management principles for managing corporate reputation", *Corporate Communications: an International Journal*, 5, 1, 2010, pagg. 68 - 82.

<sup>60</sup> J. Stiglitz, "Post Walrasian and Post Marxian Economics", *The Journal of Economic Perspectives*, 7, 1, 1993, pagg. 109 - 114.

<sup>61</sup> R. Chisik, "Reputational comparative advantage and multinational enterprise", *Economic Inquiry*, 40, 4, 2002, pagg. 582 - 596.

Per quanto considerato, il capitale reputazionale svolge una più facile via d'accesso alle risorse critiche poiché un'impresa con una forte reputazione svolge da attrattore delle risorse. Inoltre una favorevole reputazione aziendale rappresenta un requisito fondamentale affinché l'organizzazione possa accedere a condizioni di mercato vantaggiose per ottenere capitale di credito. In tale ipotesi, la buona reputazione consente di evitare maggiori oneri di finanziamento, in virtù della percezione di una minore rischiosità dell'organizzazione da parte degli investitori. Diversamente, in presenza di una reputazione compromessa, viene meno la fiducia delle banche e degli investitori che potrebbero accettare di finanziare l'impresa solo a condizione di una maggiorazione del tasso di interesse, che serva a remunerarli per il maggior rischio che essi sono costretti a sopportare<sup>62</sup>.

---

<sup>62</sup> A. Siano, *op. cit.*, 2014, pagg. 43 - 44.

## **CAPITOLO SECONDO**

### **DAL MODELLO OSEC**

### **ALL' INTRODUZIONE DEI MODELLI DI EQUAZIONI**

### **STRUTTURALI (MES)**

## 2.1 Il concetto di “modello”

Nel linguaggio ordinario tanti sono i significati e gli usi destinati al termine “modello”; tra i tanti esempio d'emulazione, prototipo, indossatore, riproduzione in scala, stampo per fusione, modulo per usi amministrativi, schema teorico utilizzato per rappresentare una classe di fenomeni, ecc.<sup>63</sup>.

L'etimologia del termine deriva dal sostantivo latino *modulum* “modulo” diminutivo di *modus* “modo”.

Volendo generalizzare a detto termine è possibile associare il significato di un costrutto che riproduce le caratteristiche e le forme di un oggetto, in scala ridotta e/o semplificata, a livello teorico o applicativo.

In ambito scientifico la creazione di un modello parte sempre da esigenze empirico/operative o da precedenti ricerche. Il modello è idealmente costruito in maniera asettica ed impersonale onde evitare influssi in termini di aspettative e/o d'interpretazione.

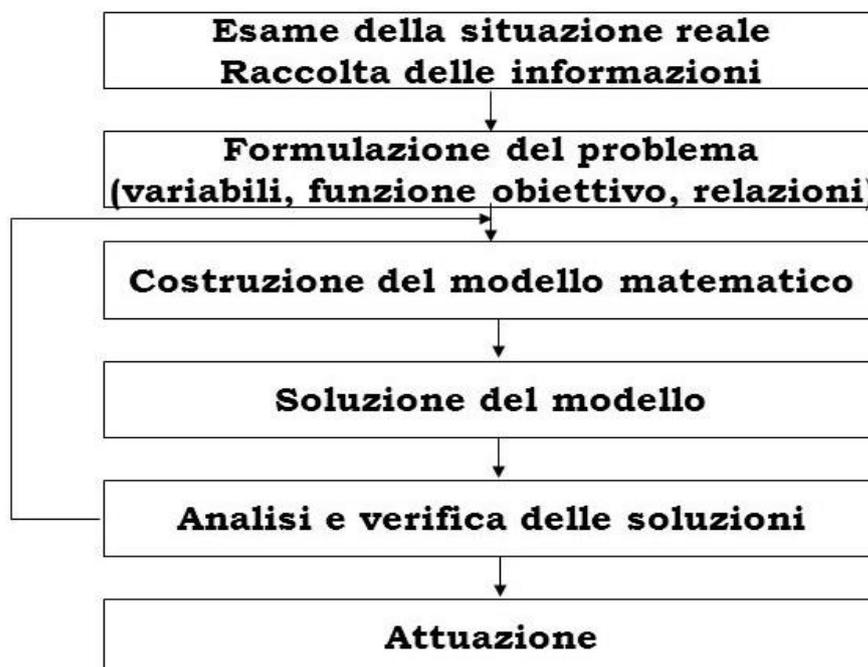
Il processo che porta alla nascita di un modello possono essere velocemente sintetizzate dalle fasi della Ricerca Operativa (R.O.), branca di studio consolidata della Matematica nata durante la seconda guerra mondiale per assolvere ad esigenze di tipo militare fino ad arrivare ai giorni nostri ad essere applicata a qualsiasi tipologia decisionale e nei più disparati contesti.

Di seguito sono riassunte in grafico le fasi che portano alla creazione del modello di R.O.

---

<sup>63</sup> <http://www.treccani.it/enciclopedia/ricerca/modello/>

Fig. 12 – Fasi della Ricerca Operativa



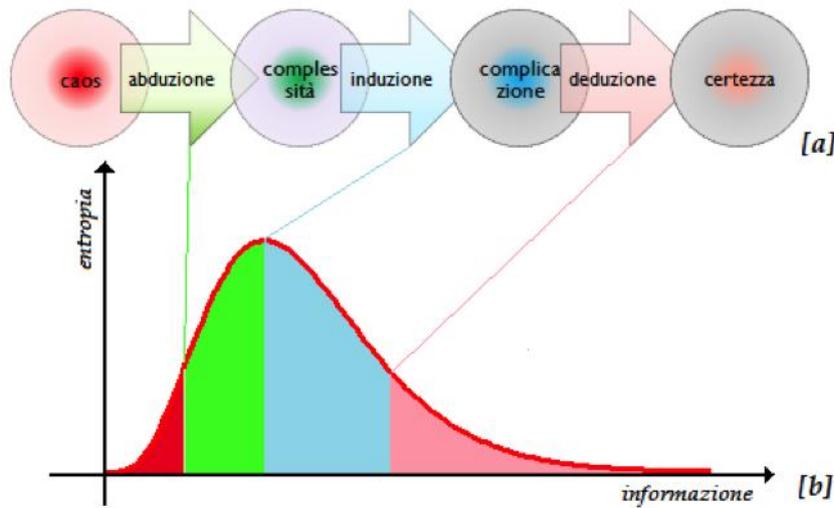
Fonte: Bergamini, Trifone, Barozzi, 2016<sup>64</sup>.

Come accennato la Ricerca Operativa nonché l'intera branca della modellistica è intimamente connessa alla Teoria delle Decisioni sviluppatasi altresì in ambito della Teoria della Complessità. Esauritivo in tal senso può essere il grafico riepilogativo del Management Sistemico Vitale che spiega la relazione tra "entropia decisionale" ed informazione ove il decisore oscilla tra situazioni di problem solving e decision making (Barile, 2009)<sup>65</sup>.

<sup>64</sup> M. Bergamini, A. Trifone, G. Barozzi, *Matematica.rosso*, Zanichelli, Milano, 2016.

<sup>65</sup> S. Barile, *Management Sistemico Vitale*, Giappichelli, Torino, 2009. Per "Decision Making", si intendono scelte riconducibili a problematiche poco circostanziate, in cui l'applicazione di una qualsiasi metodologia, indipendentemente dalla difficoltà tecnica e dalla onerosità del calcolo, diventa difficile, se non impossibile, per mancanza dei presupposti fattuali: condizioni e vincoli del problema, nonché caratteristiche comportamentali del decisore. Il "Problem Solving", consiste in scelte riconducibili a problematiche ricorrenti, già praticate, e per le quali sono individuate metodiche risolutive sperimentate. Gli elementi che rilevano sono: la consistenza dei parametri da applicare e i coefficienti propri del contesto e del soggetto decisore (ad esempio metafore tipologiche dell'impresa quale "sistema meccanico" e decisioni di gestione).

Fig. 13 - Curva della conoscenza ASV



Fonte: Barile Barile, *Management Sistemico Vitale*, Giappichelli, Torino, 2009.

Certamente dallo studio dei sistemi complessi nasce anche e soprattutto una modellistica della “complessità” caratterizzata da un numero elevato di “parti” (sistema) / “variabili” (modello) ed un numero elevato di interconnessioni tra loro.

Un veloce chiarimento sui concetti di complicato e complesso si può desumere dalla seguente tabella del prof. De Toni.

Tab. 1 – Complicato vs Complesso

	COMPLICATO	COMPLESSO
Etimologia	<i>cum plicum</i>	<i>cum plexum</i>
Approccio	analitico	sinetico
Soluzione	spiegato nelle sue pieghe	compreso nel suo insieme
Esempi	meccanismo	organismo

Fonte: De Toni, Comello (2005)<sup>66</sup>.

<sup>66</sup> A. F. de Toni, L. Comello, *Prede o Ragni*, UTET, Torino, 2005.

Detta alternanza concettuale ben viene sintetizzata dallo Zanarini:

“Ciò che complicato, una volta spiegato, può venir reso semplice; ciò che è complesso, invece, non può venire ricondotto agli elementi semplici che lo costituiscono senza che si perda, irrimediabilmente, qualcosa di essenziale. La parola complesso fa infatti riferimento all’incrocio, al tessuto. E il tessuto, pur essendo costituito di parti (i fili, la trama, l’ordito), possiede caratteristiche che le singole parti non hanno, e che solo limitatamente possono venire “spiegate” disfacendo l’intreccio” (Zanarini, 1996)<sup>67</sup>.

E dette caratteristiche dell’insieme possono spiegarsi proprio con le numerose interconnessioni tra gli elementi (variabili riferite ad un modello).

Un sistema complicato può essere conosciuto, infatti nulla vieta che col tempo e col denaro si possa addivenire ad una conoscenza completa dello stesso.

Al contrario, per un sistema complesso, si potrà sempre e solo averne una percezione totale, rispetto una sua identificazione e qualificazione, pur non comprendendolo nei suoi dettagli più intimi.

In tal senso è utile integrare variabili, relazioni e loro caratteristiche, nonché un approccio risolutivo.

---

<sup>67</sup> G. Zanarini, in *Caos e Complessità*, a cura del Sissa-Isas, Napoli, CUEN, 1996.

Tab. 2 - La scala dei problemi/modelli

		2. RELAZIONI				
		poche	molte	moltissime		
1. VARIABILI	molte			<b>COMPLESSO</b>	lineari e non-lineari	3. CARATTERISTICHE DELLE RELAZIONI
			<b>COMPLICATO</b>		lineari	
	poche	<b>SEMPLICE</b>				
		analitico		sistemico		
4. APPROCCIO RISOLUTIVO						

Fonte: de Toni, Comello, op. cit.,2005.

Quindi dal mix di queste quattro variabili ci si può approccia a diversi sistemi e modelli. Variabili: poche o molte; relazioni: poche, molte e moltissime; caratteristiche delle relazioni: lineari o lineari e non-lineari; approccio risolutivo: analitico o sistemico.

Secondo la precedente schematizzazione un problema, quindi un modello, “semplice” è caratterizzato da poche variabili e poche relazioni lineari tra le variabili e può essere risolto tramite un approccio analitico. Un problema/modello “complicato” è caratterizzato da molte variabili e molte relazioni lineari tra le variabili e può essere risolto sempre tramite approccio analitico. Un problema/modello “complesso”, infine, è caratterizzato da molte variabili e moltissime relazioni lineari e non-lineari tra le variabili e può essere considerato solo secondo un approccio sistemico<sup>68</sup>.

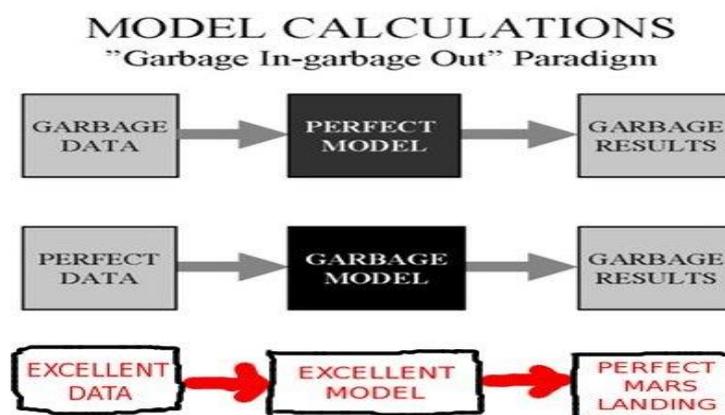
<sup>68</sup> Un approccio sistemico si basa su una visione complessiva ed integrata della realtà e dunque del modello che la rappresenta. La realtà viene vista come un sistema, cioè un insieme di parti (dapprima componenti strutturali) fra di loro interagenti in modo tale che il tutto, cioè il sistema stesso, sia qualcosa di più che la somma o giustapposizione delle

In quest'ultima ipotesi di modelli complessi lineari può inquadrarsi il caso oggetto di studio dei MES.

Dunque dal punto di vista del funzionamento del modello stesso, cioè la sua funzione intrinseca, quella di restituire input informativi finalizzati al processo decisionale, i sistemi complessi ed i modelli che rappresentano la realtà secondo tale approccio, possono essere visti in metafora come una grande ragnatela dove ci si può restare imbrigliati (prede) o sfruttare le opportunità di connessione, in maniera pro-attiva, che la ragnatela offre (de Toni, Comello, 2005)<sup>69</sup>.

Un modello, in particolare matematico, espleta una sua funzione previsionale sullo stato e l'andamento di un certo fenomeno e/o di un certo sistema di riferimento. Strategica risulta l'azione iniziale di creazione del modello stesso con le ipotesi restrittive ad esso connesse. Importanza fondamentale, come si dirà di seguito, è la natura dei dati che costituiranno l'“input” del modello e conseguentemente influiranno sullo stesso “output” che dovrà essere interpretato dal ricercatore o dal decisore.

Fig. 16 – Modello GIGO



Fonte: Mikkelson H., 2012.

---

parti. Il sistema ha proprietà che non sono direttamente derivabili dalle proprietà delle sue parti prese singolarmente. L'aspetto innovativo è spostare il focus dell'analisi dalle relazioni alle interazioni. Golinelli G. M., *op. cit.*, 2012.

<sup>69</sup> de Toni A. F., Comello L., *op. cit.*, 2005.

Il modello GIGO (Garbage In - Garbage Out), letteralmente “spazzatura dentro” - “spazzatura fuori”, è un approccio nato ed utilizzato nel campo della scienza dell’informazione e della comunicazione.

Dall’esperienza dell’acriticità di puro calcolo del computer si estende tale visione correttiva soprattutto per il ricercatore/decisore che deve dotarsi sia di dati che di modelli efficienti ed efficaci in maniera da ottenere risultati congrui e realmente utili (Mikkelson, 2012)<sup>70</sup>.

Modelli, dunque, vengono utilizzati nei più disparati campi del sapere umano dalla scienza classica ai giorni nostri. Già nel 1686 Newton introdusse un nuovo modo di pensare e di fare scienza con i modelli dell’epoca caratterizzati da concetti quali sistemi in equilibrio, chiusi, determinismo, reversibilità, ordine. Successivamente Clausius, con la termodinamica, nel 1865 considera nella propria modellistica irreversibilità e disordine (entropia) ed è in questa fase che la scienza classica si riscopre “*doxa*” (conoscenza basata sull’opinione soggettiva) anziché “*episteme*” (conoscenza certa ed incontrovertibile).

Questo veloce ed ovviamente non esaustivo excursus della storia della scienza non può non concludersi con Prigogine (1953) e la teoria della complessità dove i concetti di sistemi aperti, caso, linearità e non-linearità, reversibilità ed irreversibilità, ordine e caos sono gli aspetti costituenti di tale nuova visione della scienza.

In ogni modo i modelli risultano presenti in fisica per un inquadramento teorico dei dati empirici ed una rappresentazione semplificata di fenomeni complessi.

---

<sup>70</sup> Mikkelson H., *Garbage in, garbage out: The court interpreter’s lament*, EUT Edizioni Università di Trieste, 2012.

In economia dove i modelli presentano variabili “endogene”, determinate dalle equazioni strutturali costituenti il modello stesso, e da variabili “esogene” assunte come date e non influenzate dalle endogene.

In detti modelli economici sovente si ricorre a variabili “stocastiche” cioè variabili i cui valori sono determinati soltanto dal caso e che esprimono gli effetti di errori relativi a fattori non sistematici, che, pur non rilevanti singolarmente considerati, nell’insieme possono produrre perturbazioni nelle relazioni da cui sono definite le variabili endogene in funzione delle altre variabili. In tale modellistica il primo passo consiste nel tradurre i dati rilevati in equazioni nel rispetto dei criteri, statisticamente validi, da seguire per la scelta delle variabili e la stima dei parametri da inserire nel modello. Inoltre importante risulta essere il controllo statistico del funzionamento del modello affinché venga valutato per la sua efficacia nel riprodurre le previsioni future rispetto al trend di dati passati attraverso processi e tecniche di estrapolazione.

Anche nelle scienze sociali si fa ricorso a “modelli ideali” che secondo Weber rappresentano costrutti mentali dati dall’astrazione e dalla combinazione di un numero indefinito di elementi presunti nella specifica realtà oggetto di analisi (Weber, 1958)<sup>71</sup>.

Una categoria molto importante di modelli è quella basata sulle equazioni o sistemi di equazioni differenziali con notevoli usi ed applicazioni nel campo della fisica teorica ed applicata, economici ecc.

La soluzione di tali sistemi utilizza il calcolo infinitesimale distinguendo ancora tra “modelli statici”, in cui non viene considerata la variabilità di un fenomeno nel tempo, dai “modelli dinamici” ove è

---

<sup>71</sup> M. Weber, *Gesammelte aufsatze zur wissenschaftlehre*, Tubinga, Mohr; tr. it., *Il metodo delle scienze storico-sociali*, Einaudi, Torino, 1958.

essenziale il riferimento alla evoluzione nel tempo delle variabili e dell'analisi del loro comportamento.

Altresì si distinguono modelli deterministici, cioè dove il risultato è intimamente connesso alle informazioni di *input* del modello. Modelli stocastici che si riferiscono a fenomeni caotici come quelli atmosferici.

I modelli lineari incorporano la natura casuale dei dati rilevati, cioè questi ultimi possono essere scomposti in una parte “sistematica” ed una “casuale” dovuta ad errori di rilevazione, di campionamento, ecc.

La componente sistematica viene tradotta con una funzione lineare (di primo grado) contenente un certo numero di parametri incogniti che rappresentano le variabili influenti sul fenomeno considerato. Si assume inoltre che le variabili siano indipendenti ed abbiano una distribuzione normale (con la stessa varianza).

Importante classe è costituita dai modelli non-lineari che sono caratterizzati dalla dipendenza dalle condizioni iniziali, la quale ne riduce notevolmente la capacità previsionale. Si fa riferimento al cosiddetto “*butterfly effect*” (effetto farfalla) teorizzato da Lorentz, per cui una piccola variazione dei dati iniziali produce una forte variazione dei risultati (Lorentz, 2000)<sup>72</sup>. Tali modelli rientrano nell'ambito della dinamica non-lineare che a sua volta appartiene alla teoria del caos. In sistemi, quindi modelli, con tali caratteristiche, l'errore di previsione cresce esponenzialmente nel tempo per cui risultati impossibili previsioni di medio-lungo periodo.

Sotto il profilo metodologico, il modello non dovrebbe mai essere visto quale unica e sola espressione dei fenomeni del reale, non potrà mai

---

<sup>72</sup> E. Lorenz, *The butterfly effect*, World Scientific Series On Non-Linear Science, Series A, 39, pagg. 91 – 94, 2000.

esserne lo “specchio”. In tal senso uno stesso fenomeno può essere riprodotto con modelli differenti sulla scorta della efficacia e della parsimonia dello stesso. Modelli il più delle volte compatibili tra loro e tra i quali può sussistere una omologia strutturale, cioè un modello che di tutti gli altri fenomeni analoghi (omologhi).

Notevole è stato certamente l'introduzione del computer e della grafica che ha consentito alla modellistica l'utilizzo dell'analisi numerica non più quale ausilio nella ricerca delle soluzioni ma quale strumento di simulazione del comportamento dei sistemi studiati e conseguentemente dei sistemi reali che essi riproducono potendo ridurre al minimo il controllo empirico diretto.

Rispetto alle finalità insite nei modelli stessi essi si possono distinguere in modelli:

- finalizzati alla simulazione dei processi e all'analisi della loro dinamica;
- che stimano i valori di una o più variabili sulla scorta di valori noti di un insieme di altre variabili alle quali si attribuisce un ruolo predittivo (modelli di analisi dei dati).

Dopo aver “costruito” un modello matematico, rispetto al fenomeno d'indagine, ed averlo “analizzato”, relativamente ai dati empirici opportunamente rilevati, si ottiene una “riproduzione” degli stessi dati in funzione dei parametri specificati nel modello.

Quest'ultimo assunto dà vita alla “valutazione” del modello che consiste nel confronto tra i “dati empirici” e i “dati teorici” o “dati attesi”, cioè quelli riprodotti dal modello rispetto le stime dei parametri. Se gli scarti non sono statisticamente significativi allora il modello “si adatta ai dati”,

ossia è compatibile, adeguato e coerente con i dati empirici; al contrario dovrà essere “modificato” per adattarsi ai dati altrimenti “rifiutato”.

Come si dirà più avanti l’adattabilità di un modello ai dati dovrebbe sempre scaturire dal confronto con eventuali modelli alternativi capaci di riprodurre gli stessi dati empirici. Difficilmente ciò accade e dunque il ricercatore considererà “vero” un modello sulla scorta degli indici di bontà di adattamento (*goodness of fit*) che possono nascondere notevoli difetti.

### **2.1.1 La formalizzazione dei modelli e la “spirale della conoscenza”**

Il modello in generale, in quanto espressione ristretta della realtà, necessita di una semplificazione attraverso la cosiddetta “formalizzazione”.

Formalizzare significa dare espressione all’insieme di conoscenze che si posseggono attraverso un sistema di segni: l’oggetto a cui “diamo forma” è il pensiero, usando innanzitutto le parole e la lingua. Nello specifico in matematica la formalizzazione avviene soprattutto usando la simbologia algebrica. Si può dire che il simbolismo è linguaggio della matematica e contenuto della matematica al tempo stesso.

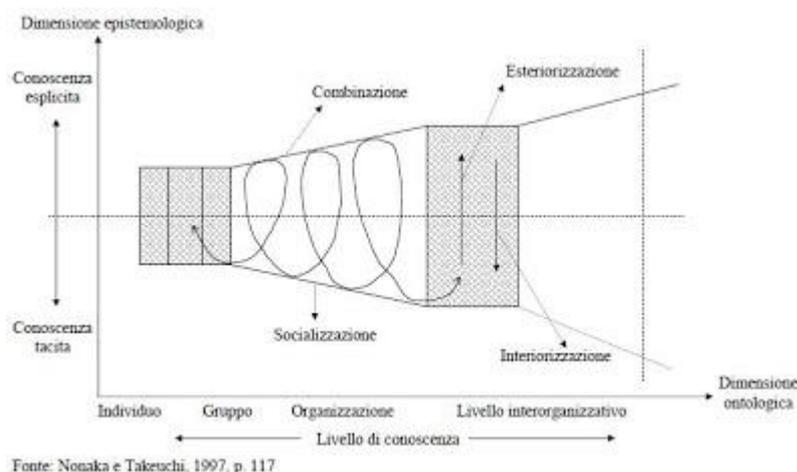
A tal uopo è utile chiarire come avviene tale processo di formalizzazione della conoscenza.

Inizialmente la conoscenza si presenta in forma “esplicita”, nel momento in cui “esce dalla testa” di chi la possiede, diventa informazione. Essa ridiventa conoscenza nel momento in cui la si reinserisce nel proprio contesto interpretativo.

Bisogna usare la gestione dell'informazione perché l'informazione è veicolo di conoscenza ma bisogna cercare di colmare il gap che c'è tra essere conoscenza e essere solo veicolo di conoscenza. Il problema oggi non è trovare informazione, ma trasformarla con appositi strumenti in conoscenza, perché esiste un surplus di informazioni che possono condurre ad un *overload* informativo.

A partire da questi concetti, Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi hanno cercato, grazie a esperienze dirette nelle aziende, di dare una struttura a questo processo, per aiutare le aziende dal punto di vista organizzativo a favorire i passaggi di questo processo (fare in modo che la conoscenza sia generata in modo ricco nelle organizzazioni). Questo serve anche come punto di riferimento per capire in quali fasi di questo processo la tecnologia può aiutare, cioè la scomposizione in diverse fasi può essere d'aiuto a collocare in una visione più limitata.

Fig. 17 – Dimensione ontologica e dimensione epistemologica



Questo modello (SECI, chiamato anche modello a spirale), realizzato da Nonaka e Takeuchi, è formato da quattro fasi, caratterizzate dal tipo di

trasformazione e di elaborazione a seconda dei tipi di conoscenza (T = tacita, E = esplicita), nell'ambito di T ed E singolarmente e dei passaggi da T a E e da E a T:

1. Socializzazione
2. Esternalizzazione
3. Combinazione
4. Internalizzazione (Nonaka, Takeuchi, 1997)<sup>73</sup>.

La generazione di conoscenza è come un processo a spirale che continua a passare per queste quattro fasi, ed è possibile effettuare molti di questi passaggi.

Queste trasformazioni vengono chiamate “*conversion*”; ogni quadrato è una “*conversion*”, (da T a T ad esempio, o da T a E).

Se è vero che ciascuno di questi quadranti caratterizza una trasformazione, la prima cosa che ci si può chiedere è cosa succede nella conversione tra T ed E: si formalizza qualcosa, e si perde anche qualcos'altro (come nella conversione tra analogico e digitale). La seconda domanda può essere se questo modello SECI, che dà un ordine di lettura, è proprio necessario; oppure, dato che la ciclicità implica un ordine, c'è sempre una fase attiva per volta? La risposta a queste domande non è esplicitata nel testo di Nonaka e Takeuchi.

Se è vero che ciascuno di questi quadranti caratterizza una trasformazione, la prima cosa che ci si può chiedere è cosa succede nella conversione tra T ed E: si formalizza qualcosa, e si perde anche qualcos'altro (come nella conversione tra analogico e digitale). La seconda domanda può essere se questo modello SECI, che dà un ordine di lettura, è

---

<sup>73</sup> I. Nonaka, H. Takeuchi, *The Knowledge Creating Company*, University Press, Oxford 1995; tr. it. *The Knowledge Creating Company*, Guerini e Associati, Milano, 1997.

proprio necessario; oppure, dato che la ciclicità implica un ordine, c'è sempre una fase attiva per volta? La risposta a queste domande non è esplicitata nel testo di Nonaka e Takeuchi.

Le quattro fasi possono essere così sintetizzate:

1. Socializzazione: ha lo scopo di trasferire conoscenza tacita all'interno di relazioni sociali. Essa:

a. converte o trasforma conoscenza T in conoscenza T (siamo nel dominio della conoscenza T);

b. costruisce un orizzonte comune, uno sfondo rispetto al quale è possibile iniziare a dialogare e costruire qualcosa con gli altri; si creano dei presupposti di conoscenza reciproca, condividendo esperienze;

c. ci sono individui che socializzando mettono in comune, si trasmettono conoscenza T;

d. è una fase sociale (e non individuale); si applica a persone che inizialmente non si conoscono; nel secondo giro poi ci sarà già un orizzonte comune;

e. gli strumenti che si possono usare per favorire questa comunicazione sono:

- Il dialogo

- La narrazione (il raccontare esperienze): attualmente inizia ad essere presa come elemento importante nell'interazione uomo-macchina, perché lega elementi cognitivi con un filo logico partecipando alla costruzione di un orizzonte comune. Si parla molto di "*narrative interfaces*", che cercano di proporre contenuti (WEB) che raccontino delle storie; la narrazione rende esplicito il punto di vista da cui si racconta una storia.

- Le tecnologie aiutano soprattutto nei casi in cui le persone non siano collocate nello stesso luogo. Quello che si perde è il linguaggio non verbale, l'espressività: la tecnologia favorisce la comunicazione, ma la rende più povera.

- Le occasioni di incontro, meeting; un'azienda, o una organizzazione in generale, deve realizzare spazi e momenti che favoriscano la socializzazione. Ci sono interessanti tecnologie legate ai tavoli interattivi, che consentono di scambiare esperienze con la gestualità.

Questa fase è fondamentale per poter poi procedere con le altre fasi.

2. Esternalizzazione: l'individuo viene estratto dal gruppo sociale in cui vive ed esternalizza la sua conoscenza, decidendo cosa esternalizzare e come. Nella prosecuzione del processo l'efficacia dell'esternalizzazione può essere più alta o più basso, ma durante il processo non vi sono criteri di valutazione. Si trasforma la conoscenza T in conoscenza E.

Essa è una fase prevalentemente individuale, perché la conoscenza T è posseduta dall'individuo, ed è l'individuo che può esternalizzarla.

In tal senso il linguaggio (es. naturale, grafico, tecnico formale e logico (il linguaggio informatico: progettazione, programmazione), multimediale, etc.) gioca un ruolo estremamente importante, perché consente di avere la rappresentazione, che possiamo pensare essere l'informazione che viene oggettivata. Tale fase comprende tutti i possibili linguaggi che si possono usare per esternalizzare la propria conoscenza T.

I linguaggi possono essere memorizzati così come la rappresentazione può essere memorizzata attraverso un supporto.

Un linguaggio può essere ambiguo, troppo “sottospecificato” per essere compreso (ad esempio grafi in cui non vi è la spiegazione del significato degli archi).

Ci sono forme linguistiche che possono essere utili per supportare l'esternalizzazione:

- Metafore: sono l'uso di un linguaggio (termini, concetti, relazioni) di un dominio per dare l'idea di un oggetto di un altro dominio (potere evocativo). Ad esempio, per esternalizzare il concetto di organizzazione, si può dire che sia una macchina o un organismo; quindi se parliamo di una macchina possiamo dare una visione meccanicistica, fatta di componenti che si sincronizzano e lavorano insieme, mentre se parlo di un organismo è qualcosa di armonico, meno distinto in componenti. La metafora serve per dare ordine alla mia descrizione: essa può essere usata anche nella socializzazione.
- Analogie: è il momento in cui la metafora viene raffinata, messa alla prova, perché si verifica che quello che era un'intuizione a livello metaforico stia effettivamente in piedi (che ci sia la possibilità di descrivere aspetti veri attraverso la metafora); l'analogia è una metafora che viene validata nelle sue capacità di descrivere in dettaglio un oggetto. L'analogia è una sorta di controllo sul fatto che io abbia usato uno strumento linguistico che rappresenta quello che si vuole.

Quindi si parte da una visione metaforica, si passa attraverso l'analogia, e poi si usa uno di questi linguaggi (magari anche formalizzato) per precisare maggiormente i vari aspetti.

Tutta la ricchezza della linguistica può esser messa in gioco per arrivare a descrizioni, se serve, fino ad arrivare a linguaggi formalizzati e precisi come i linguaggi di programmazione.

Nell'ambito dei linguaggi formali, domande del tipo "qual è il ruolo della formalizzazione?", "è sempre necessaria o utile?", "cosa significa di preciso?" non hanno risposte univocamente definite.

L'esternalizzazione è una fase prevalentemente individuale, perché la conoscenza tacita è nella mente delle persone ed è l'individuo che può operare questa trasformazione. Il contributo di partenza è un contributo individuale: si dà prevalenza al carattere individuale, anche se la caratterizzazione individuale dell'esternalizzazione potrebbe non essere così netta.

L'esternalizzazione ha anche, in parte, una connotazione sociale, data dal confronto dei punti di vista individuali, meno ontologica ma più accessoria; si parla di socializzazione intesa come confronto di rappresentazioni. Queste rappresentazioni, che sono frutto dell'individuo, possono essere riferite a una conoscenza individuale che proprio per la definizione di processo sociale fa sì che avvenga il confronto di punti di vista individuali. Da una parte il confronto può aiutare una persona ad elaborare di più, e dall'altra generare un confronto tra punti di vista diversi che devono tendere verso una dialettica di giustificazione. Non è detto che uno vinca sugli altri, ci possono essere diversi punti di vista validi.

Nonaka non dà nessuna risposta in merito al livello di formalizzazione; essa va trattata con molta attenzione, in quanto fornisce informazioni per chi è esperto del dominio, ma può rappresentare una barriera per chi invece non lo è.

Proprio in questo confronto possiamo trovare una prima risposta: un'eccessiva formalizzazione può essere un ostacolo al confronto, alla discussione, all'identificazione di qualcosa che è socialmente giustificabile. A volte una minore formalizzazione può essere un vantaggio, perché favorisce la comunicazione; in un secondo momento si può poi cercare di formalizzare meglio.

Quindi partendo da un gruppo di persone che non si conosce, che non condivide nulla, abbiamo la socializzazione come base, che crea il contesto in cui può avvenire il confronto, e l'esternalizzazione che crea delle rappresentazioni che devono essere discusse e confrontate.

Queste conoscenze esplicite non sono tutte provenienti dallo stesso gruppo, ma sono accessibili a chiunque.

3. Combinazione: può essere vista come una manipolazione di informazioni, una composizione, della conoscenza esplicita. Concetti che possono essere oggetto di combinazione sono:

- l'integrazione;
- la standardizzazione;
- la correzione (intesa come aumento della qualità);
- la traduzione;
- la classificazione;
- la clusterizzazione (costruire insieme con criteri di omogeneità);
- la strutturazione;
- l'ordinamento;
- etc.

Nel dominio delle discipline dell'informatica che si occupano di gestione della conoscenza, e "*information retrieval*", possono essere

utilizzate le tecniche che l'informatica mette a disposizione; è necessario fare attenzione che queste tecnologie siano monitorate attentamente, perché i concetti in questione sono tutt'altro che semplici. Nessuna tecnica ormai è fatta in modo totalmente automatico, sono sistemi più o meno interattivi, che danno un aiuto e un sostegno, ma la supervisione umana è sempre indispensabile come appunto per l'interpretazione dei risultati di un modello.

La combinazione ha una caratteristica di socialità derivante dal fatto che si prendono diverse fonti o rappresentazioni per combinare, in base agli scopi che si vogliono ottenere. E' vero che si possono combinare anche solo le proprie conoscenze, ma lo scopo è quello di dividerle e renderle disponibili.

Anche diversi criteri di ordinamento sono combinazioni, perché offrono punti di vista diversi sullo stesso insieme di informazioni. L'idea è prendere un punto di vista e rileggere le stesse cose da altri punti di vista.

4. Internalizzazione: in questa fase si acquisisce conoscenza esplicita, possibilmente combinata, e la si trasforma in conoscenza tacita; questo vuol dire che bisogna prendere i contenuti e l'eventuale conoscenza tacita che questi implicano, ed inserirli organicamente nella conoscenza tacita posseduta. Diventa un'azione profondamente individuale perché la conoscenza tacita è nella conoscenza degli individui. Allo stesso modo possiamo dire che questa internalizzazione può avvalersi anche del confronto di alcuni elementi di socialità con gli altri.

È una fase di apprendimento, perché questo in genere ha una fase individuale in cui si deve capire se quello che si è acquisito e condiviso è parte organica della propria conoscenza tacita; si deve riuscire a ricostruire

un insieme di concetti e relazioni tra concetti che si allarga e si amplia, ma che resti coerente.

Un modo con cui la fase di apprendimento diventa molto proficua è il “*learning by doing*”; si reputa importante per aumentare la capacità di internalizzazione della conoscenza costruire intorno alla conoscenza esplicita un livello di esperienza che porti a recuperare la conoscenza tacita e ad ampliarla.

Dal punto di vista individuale, questo ciclo è fonte di accrescimento conoscitivo; dopo aver “internalizzato” si è pronti per ricominciare a risocializzare la propria conoscenza tacita e ripartire per il ciclo successivo.

Le fasi di socializzazione e combinazione sono, dunque, l’integrazione di conoscenza tacita ed esplicita, quindi c’è un arricchimento per composizione. Le altre due fasi (di esternalizzazione e internalizzazione) fanno riferimento alla conoscenza esplicita che diventa tacita.

Nel passaggio da tacito a esplicito si perde qualcosa, perché la conoscenza tacita non passa da quella esplicita. La combinazione supporta l’operazione, ma è l’internalizzazione che compensa, sulla base della composizione di conoscenze, quello che può essere stato perso precedentemente. Quando si socializza nuovamente si ricombinano le cose. Quindi, complessivamente, quella conoscenza viene rimessa in circolo nel ciclo successivo.

In sintesi la caratterizzazione delle quattro trasformazioni sarà:

- T -> T crea un campo (*background*) comune di comunicazione;
- T -> E individua dei concetti, crea consenso, motivazione; si parla di concetti e relazioni, conoscenza concettuale, bisogna trovare un linguaggio per esprimere la conoscenza;

- E -> E crea un sistema di conoscenze;

- E -> T viene chiamata conoscenza operativa: vuol dire che l'internalizzazione ha successo quando la conoscenza può essere messa in gioco, quando si è in grado di applicarla, quando diventa uno strumento operativo, e non solo un accesso interiorizzato.

La spirale, vista all'interno di una struttura organizzativa, può espandersi. Questi meccanismi possono avvenire non solo tra individuo e gruppo, ma anche attraverso gruppi dell'organizzazione, e anche tra reti di organizzazioni. Nonaka pensa che questo modello possa applicarsi anche in queste condizioni, sempre partendo dal presupposto che la condivisione e generazione di conoscenza a tutti i livelli sia un aspetto positivo anche se non spiega però come avvenga detto meccanismo. L'autore non specifica cosa si intende per gruppo e non approfondisce tale tematica.

Negli anni '90 c'è stato un contributo che integra la posizione di Nonaka, con una visione che spiega meglio l'asse delle ascisse, e che per questo motivo si compone in maniera naturale col discorso dell'autore. I nomi di riferimento sono Etienne Wenger e Jean Lave. Essi hanno lavorato insieme, ed osservando le modalità con cui funzionano le varie componenti delle organizzazioni, hanno enfatizzato e analizzato i flussi comunicativi, analizzando e intervistando le persone mentre lavoravano. Gli autori non hanno dibattuto circa il contenuto, ma più come questi ultimi circolano all'interno delle strutture organizzative.

Un'osservazione importante è che i flussi comunicativi in azienda non seguivano una struttura gerarchica (ruoli, dipartimenti, ecc). Nella visione classica di solito esiste un flusso di comunicazione dall'alto verso il basso (*top-down*), con un flusso di ritorno che consenta un controllo su ciò che è

stato attuato (come un ciclo di controllo classico, di “*feedback*”). Si pensava che in un’organizzazione, anche avendo tanti flussi, essi potessero seguire la struttura gerarchica, controllando dunque che le decisioni venissero attuate (modello ideale).

Nella realtà operativa, furono rilevati molti flussi non previsti, non pianificati, molto spesso nascosti, protetti, lungo i quali c’era il massimo contenuto di conoscenza. Mentre quelli gerarchici erano di controllo, questi erano incontrollati, naturali, emergenti ed erano quelli con cui l’azienda realmente sopravviveva (Nonaka, Takeuchi, 1997)<sup>74</sup>.

Fig. 18 – Modello SECI

	Conoscenza Tacita	A	Conoscenza Esplicita
Conoscenza Tacita	(socializzazione): Conoscenza simpatetica		(esteriorizzazione): Conoscenza concettuale
Conoscenza Esplicita	(interiorizzazione): Conoscenza operativa	DA	(combinazione): Conoscenza sistemica

Fonte: Nonaka e Takeuchi, 1997, p. 115

Dunque concludendo è sempre negli aspetti “creativi” che va ricercata la giusta ed equilibrata soluzione interpretativa anche e soprattutto della modellistica in tutti i suoi aspetti.

In tal senso, in piena integrazione con il modello SECI, è lo sviluppo del “pensiero creativo” coniato dallo psicologo Edward De Bono secondo il

<sup>74</sup> I. Nonaka, H. Takeuchi, *op. cit.*, 1997.

quale esistono due tipi di pensiero che coesistono e concorrono per sviluppare un pensiero creativo:

- “pensiero divergente” o “laterale”, (principio generatore): serve per superare gli schemi di pensiero usuali stimolando la ricerca di nuove prospettive. Esso genera un ampio ventaglio di modi inusuali per affrontare una situazione ed interpretare realtà e modelli ad essa connessi;

- “pensiero convergente” o “verticale” (principio regolatore): pensiero logico-deduttivo, applica regole e schemi già interiorizzati, procede in modo sequenziale fino al raggiungimento della soluzione. Con quest’ultimo si selezionano e si valutano le soluzioni migliori, in base a criteri scelti dal creatore<sup>75</sup>.

Altra importante teoria che palesa l’adeguamento interpretativo dei modelli, adattando alla maggiore complessità ambientale quella organizzativa e dunque dei modelli ad essa riferiti, può essere ricercata nella “legge della varietà necessaria” di Ashby. La legge afferma che all’aumentare della complessità ambientale (espressa in termini di varietà presente nell’ambiente esterno) deve crescere anche il livello di varietà (diversità), presente all’interno di un sistema.

La legge di Ashby, nata in ambito cibernetico, e di seguito applicata alle scienze organizzative, conduce al postulato che il livello di diversità presente all’interno di una organizzazione sia almeno pari al livello di complessità ambientale<sup>76</sup>.

Concludendo, creatività ed atteggiamento proattivo, con costante adeguamento ai mutamenti del reale, portano il ricercatore ad una valida

---

<sup>75</sup> E. De Bono, *Creatività e pensiero laterale*, BUR, 2001.

<sup>76</sup> W. R. Ashby, *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, London, 1956.

ricerca degli input, alla creazione di modelli forieri di creazione di nuova conoscenza e significativi per l'interpretazione degli output informativi.

## **2.2 Le caratteristiche e le funzionalità del modello OSEC**

Dopo aver analizzato i modelli teorici inerenti al concetto di sostenibilità, affrontati nel primo capitolo, si andranno a sviluppare quelle che sono le caratteristiche tecniche e funzionali di un nuovo modello di sostenibilità chiamato OSEC (dall'acronimo dei quattro macroitems, vedi Allegato 1)<sup>77</sup>. Questo macromodello si pone come focus quello di andare ad analizzare e valutare la comunicazione per la sostenibilità prevalentemente nei siti web delle organizzazioni profit e non profit al fine di stilare un ranking delle organizzazioni prese in esame dalla ricerca. Il macromodello, inoltre, si propone di essere un utile punto di riferimento per le organizzazioni sostenibili in quanto offre utili linee guida per i manager di comunicazione responsabili del corporate web site. Infine, il framework proposto dalla ricerca, grazie all'adozione di un test acido, potrebbe essere utilizzato come strumento in grado di identificare ed evitare trappole di greenwashing nella comunicazione per la corporate sustainability.

È bene precisare che il macromodello, di natura puramente normativa, si propone di essere uno strumento universale, ovvero può essere adottato

---

<sup>77</sup> SIANO *et al.*, Valutare e migliorare la comunicazione digitale per la sostenibilità: un modello operativo per i siti web, *Sinergie*, 2016. SIANO *et al.*, Communicating Sustainability: An Operational Model for Evaluating Corporate Websites, *Sustainability*, 2016.

nell'analisi dei siti web di organizzazioni appartenenti a diversi settori merceologici.

Questo modello però potrebbe presentare dei limiti, proprio per questo si propone di essere il meno ambiguo possibile, per tal motivo si è cercato di limitare i possibili errori di soggettività di interpretazione; sono state utilizzate, infatti, variabili dicotomiche (0-1) rispetto a variabili scalabili. Il modello non ha la pretesa di essere esaustivo, in quanto si focalizza su un numero limitato di fattori. La semplificazione derivante dall'impiego di variabili dicotomiche se da un lato può apparire un punto di debolezza, dall'altro garantisce la riduzione della soggettività e dell'ambiguità in sede di rilevazione dei fattori nei siti web. Tale sperimentazione risulta essere ancora aperta presso il LabOs dell'Università degli Studi di Salerno<sup>78</sup>.

Per quanto concerne la struttura, il macromodello si articola lungo una **struttura piramidale** gerarchica (top-down) che abbraccia quattro macro-items, ciascuno dei quali contiene a sua volta items e relativi micro-items.

Le quattro macro-dimensioni del modello sono: orientamento, struttura, ergonomia e contenuti.

L'**orientamento** può essere definito come: *l'approccio strategico di base che definisce gli elementi che fondano l'identità dell'organizzazione quali i valori guida, la mission, la vision, in termini di sostenibilità*. Nel caso del macromodello prenderemo in considerazione solo due degli aspetti sopracitati e cioè: la mission e la vision.

- Il termine “vision” (in italiano “Visione”), nell'economia e della gestione d'impresa, viene utilizzato nell'ambito della gestione strategica per indicare la proiezione di uno scenario che un imprenditore vuole “vedere” nel futuro

---

<sup>78</sup> Materiale LabOs (**L**aboratorio e **O**sservatorio di Comunicazione per la Sostenibilità), DIP SPSDC, Università degli Studi di Salerno.

e che rispecchia i suoi valori, i suoi ideali e le sue aspirazioni generali. La Vision non deve essere identificata come concetto astratto, ma molto concreto poiché è proprio grazie alla visione di tanti imprenditori se oggi il mondo è pieno di innovazioni, tecnologie e nuovi prodotti sempre più avanzati. La Vision deve essere necessariamente esplicitata e condivisa con l'intera organizzazione, a tutti i livelli. Una Vision chiara, accurata, derivante da attente riflessioni, serve a fare comprendere ai membri dell'organizzazione dove l'azienda vuole arrivare, al fine di dividerne i successi. Se, quindi, la Vision rappresenta il sogno che definisce lo scopo per cui l'azienda esiste, la Mission definisce il ruolo dell'azienda per attuare la Vision.

- La Mission è la strada che si vuole percorrere per realizzare la Vision e serve per definire le risorse che devono essere utilizzate per arrivare alla Vision. La Mission aziendale deve essere allineata alla Vision e deve mostrare, in modo molto più dettagliato, come si intendono raggiungere gli obiettivi descritti dalla Vision. La Mission tende, quindi, a focalizzarsi più sul presente che sulle dinamiche future, fornendo una guida operativa all'azione dell'organizzazione.

La **struttura** viene definita come: *l'insieme di componenti in relazione alle quali vengono assegnati ruoli, attività e compiti da svolgere, nel rispetto di vincoli e regole* (Golinelli, 2012)<sup>79</sup>. La struttura, all'interno del macro modello abbraccia due items: lo stakeholder engagement e la governance di sostenibilità.

- Lo stakeholder engagement, già ampiamente analizzato nel capitolo precedente, rappresenta l'insieme di strumenti atti ad estrapolare, all'interno

---

<sup>79</sup> G. M. Golinelli, *op. cit.*, 2012, pagg.74 - 75.

del contesto di riferimento, e facilitare la comprensione del punto di vista degli stakeholder, in modo sostenibile, rispetto alla loro relazione con l'organizzazione aziendale, al fine di riuscire realisticamente a prevedere cosa questi ultimi si aspettano, in termini di esigenze e richieste, dall'organizzazione stessa.

- La governance di sostenibilità è un sottosistema preposto alla comunicazione per la sostenibilità nell'ambito dell'unità organizzativa della comunicazione aziendale. Può prevedere la presenza di un Sustainability Board e di strumenti di governance/risorse di corporate identity (Siano *et al.*, 2015)<sup>80</sup>.

Il terzo macro item identificato dal macromodello è l'**ergonomia**, definita come: disciplina scientifica che studia l'attività umana in relazione alle condizioni ambientali, strumentali e organizzative in cui si svolge, nell'intento di migliorare l'efficienza produttiva, l'affidabilità dei sistemi, la prestazione e il benessere della persona come operatore e come utente. Inizialmente indirizzata ai settori industriale e militare, questo concetto ha esteso la propria indagine alle interazioni essere umano – macchina - ambiente, orientando non solo i metodi e l'organizzazione del lavoro, la progettazione dei luoghi e delle macchine (intese come strumento di attività), ma anche la progettazione delle abitazioni e degli agglomerati urbani, il design di oggetti in ambiente domestico e nel web sites.

---

<sup>80</sup> La corporate *visual identity* o *symbolism* comprende la marca (*brand*) e gli slogan dell'organizzazione, i colori istituzionali (codici cromatici), la carta intestata (modulistica), il design di prodotto e di packaging, l'archigrafia, l'abbigliamento aziendale. Trattasi degli elementi tipici del *visual identity system*, vale a dire del manuale d'identità visiva di un'organizzazione chiamato, a seconda dei casi, anche manuale di immagine coordinata o *house style manual*. Attraverso gli elementi visivi identitari, l'organizzazione è posta in condizione di ottenere visibilità e riconoscibilità presso i pubblici. Gli elementi della visual identity caratterizzano il posizionamento competitivo dell'organizzazione (posizionamento corporate), destinati a sviluppare una positiva corporate image e corporate reputation (Siano *et al.*, 2015).

Alla visione antropocentrica, che designa come obiettivo l'ottenimento simultaneo della massima sicurezza, del massimo benessere e del massimo rendimento, si aggiunge oggi uno scopo più generale, che cerca nella relazione essere umano-ambiente un equilibrio in termini di costi, di energia e di impatto sul pianeta. Il ciclo fondamentale di un sistema essere umano-macchina può essere analizzato con l'ausilio di liste di controllo ergonomico, che si avvalgono delle conoscenze derivanti da diverse discipline come la medicina del lavoro, fisiologia, psicologia, sociologia, fisica, tecnologia. All'interno dell'item ergonomia sono presenti quattro item intermedi identificati come: accessibilità, navigabilità, usabilità, interattività e multimedialità.

- L'accessibilità consiste nella capacità di un dispositivo, un servizio o di una risorsa di essere fruibile con facilità da una qualsiasi tipologia d'utente (Nielsen, 2000)<sup>81</sup>.
- La navigabilità viene definita come un sistema di navigazione che aiuti ad orientarsi nel sito e cercare l'informazione richiesta, volto al soddisfacimento delle aspettative dell'utente (Visciola,2000)<sup>82</sup>.
- L'usabilità rappresenta il grado di efficienza, efficacia e soddisfazione attraverso il quale gli utenti raggiungono i propri obiettivi all'interno di un sito web.
- L'interattività è la capacità di un sito web di stabilire un processo comunicativo bidirezionale con l'utente, acquisendo il suo input e reagendo ad esso.

---

<sup>81</sup> J. Nielsen, *Designing Web Usability*, Apogeo, Milano, 2000.

<sup>82</sup> M. Visciola, *Usabilità dei siti web*, Apogeo, Milano, 2000.

- Per multimedialità, infine, si intende l'utilizzo simultaneo di diversi media all'interno di un unico processo, dando luogo a testi o flussi misti ed all'integrazione di linguaggi e strategie comunicative differenti.

Il quarto macro item del modello si riferisce ai **contenuti** dei messaggi veicolati in termini di sostenibilità, verificare, in sostanza, se e come i siti corporate vengono usati per comunicare la comunicazione per la sostenibilità, e non per giudicare la qualità del report. All'interno di questo macro item troviamo due item intermedi: iniziative e principi di comunicazione.

- L'organizzazione di iniziative è considerata uno degli strumenti di marketing e comunicazione più utili a disposizione delle imprese. La sua crescente importanza è legata all'evoluzione stessa del concetto di marketing: ad un modello di marketing transazionale, che ha come principale obiettivo rendere efficace la transazione verso il mercato, si va progressivamente sostituendo un modello di marketing relazionale, focalizzato sull'obiettivo di accrescere e qualificare le relazioni con il cliente, allo scopo di fidelizzarlo. Oltre ad essere un innovativo metodo di promozione verso l'esterno, l'evento può diventare anche uno strumento di motivazione delle risorse interne: esso può contribuire a migliorare il clima aziendale, con una ricaduta positiva sulla qualità del lavoro e sulla motivazione dei dipendenti. Come tutte le attività aziendali, anche gli eventi esercitano un impatto sull'ambiente. E' dunque opportuno che le imprese pianifichino l'attività di organizzazione degli eventi in maniera coerente con gli obiettivi di responsabilità sociale, sia per limitare il proprio impatto sull'ecosistema, sia perché la sostenibilità di un evento contribuisce a comunicare, all'esterno ed all'interno dell'impresa, l'importanza del

risparmio energetico. Il concetto di sostenibilità non rappresenta però uno stato o una visione costante nel tempo, ma occorre intenderlo come un processo continuo nel quale si coniugano le tre dimensioni fondamentali dello sviluppo: la dimensione ambientale, la dimensione economica e quella sociale. La sostenibilità ambientale presuppone la capacità di preservare nel tempo le funzioni essenziali dell'ambiente quale fornitore di risorse, ricettore di rifiuti e fonte diretta di utilità; la sostenibilità economica implica la capacità di un sistema di generare reddito e lavoro per il sostentamento delle popolazioni; infine la sostenibilità sociale si può definire come la generale capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite fra tutta la popolazione. Un evento quindi si definisce sostenibile quando “è ideato, pianificato e realizzato in modo da minimizzare l'impatto negativo sull'ambiente, e da lasciare una eredità positiva alla comunità che lo ospita”.

- I principi di comunicazione, infine, vengono definiti come i principi che garantiscono l'adeguata implementazione della comunicazione per la sostenibilità, fondamentali per la buona riuscita delle relazioni con gli stakeholder e per lo sviluppo del capitale reputazionale. I principi della comunicazione individuati devono possedere determinate caratteristiche affinché la comunicazione sia efficace: la **visibilità**, ovvero la capacità di un'organizzazione di rendere visibile agli stakeholder le proprie attività di comunicazione per la sostenibilità; la **chiarezza**, dove intendiamo che la comunicazione per la sostenibilità deve essere chiara e comprensibile e non lasciare dubbi circa l'oggetto a cui si riferisce; l'**autenticità**, ovvero la comunicazione oltre ad essere veritiera, deve essere verificabile e, quando possibile, verificata; l'**accuratezza**, in questo caso il messaggio veicolato

dall'impresa non dovrebbe essere generico, ma indicare aspetti specifici e concreti; la **coerenza**, consistente nell'integrazione e armonizzazione tra le diverse sezioni e i contenuti dei messaggi; infine abbiamo la **completezza**, cioè la presenza di tutti gli elementi costitutivi o ritenuti tali in termine di comunicazione per la sostenibilità, con assenza di omissioni<sup>83</sup>.

## **2.3 Modelli di equazioni strutturali (MES): cenni storici**

Prima di andare a descrivere quelle che sono le caratteristiche e le funzionalità dei modelli di equazioni strutturali, occorre innanzitutto andare a riprendere la definizione di modello.

Questo è un termine molto usato nel linguaggio ordinario e di molte discipline scientifiche. In termini molto generali possiamo dire che col termine 'modello' si intende un costrutto che riproduce, di solito in scala ridotta e semplificata, le forme e le caratteristiche di un oggetto, tangibile o meno, a scopo cognitivo oppure pratico.

Nel linguaggio scientifico per modello si intende una costruzione schematica, ipotetica o realizzata materialmente, anche di origine intuitiva, con cui viene rappresentato globalmente o più spesso parzialmente l'oggetto di una ricerca. Si tratta di una rappresentazione capace di riprodurre alcune caratteristiche o comportamenti ritenuti importanti affinché questi aspetti possano essere descritti e analizzati (Di Franco, 2016)<sup>84</sup>.

---

<sup>83</sup> Materiale LabOs (Laboratorio e osservatorio di Comunicazione per la Sostenibilità), DIP SPSDC, Università degli studi di Salerno.

<sup>84</sup> G. Di Franco, *I modelli di equazioni strutturali: concetti, strumenti e applicazioni*, Franco Angeli, Milano, 2016.

Nelle discipline scientifiche la costituzione di un modello è orientata e guidata da una o più teorie e da conoscenze di carattere empirico (derivanti da precedenti ricerche); il modello è idealmente costruito in modo impersonale, ossia in modo da non essere influenzato dalle aspettative e dall'interpretazione del ricercatore che lo costruisce.

Anche nella letteratura scientifica il termine assume una pluralità di accezioni tale da non consentirne una definizione univoca. Di seguito cercheremo di individuarne alcune delle principali. Nelle discipline fisiche l'elaborazione sistematica dei modelli è stata finalizzata all'inquadramento teorico dei dati empirici e per controllare le ipotesi emerse nel corso della ricerca. Una loro funzione consiste nel permettere una rappresentazione, più o meno semplice, di un fenomeno complesso, mettendone in luce la struttura e magari cause e conseguenze. Il modello non coincide con la teoria, dal momento che possono darsi più modelli di una stessa teoria, che possono corrispondere ad altrettante interpretazioni (Di Franco, 2016)<sup>85</sup>.

Nell'espressione modelli di equazione strutturali sono sintetizzati due concetti salienti: in primo luogo l'esistenza di un modello, cioè espressione formalizzata di una teoria; in secondo luogo la formulazione della struttura di tale modello mediante un sistema di equazioni che ne rappresentano i nessi causali. Il modello, come tale, appartiene all'ambito teorico in quanto altro non è che l'espressione semplificata a livello concettuale e formalizzata in una teoria. I modelli di equazioni strutturali derivano dalla convergenza di due tradizioni scientifiche: quella econometrica (processo di causazione) e quella psicometrica (problema di misurazione).

---

<sup>85</sup> G. Di Franco, *op. cit.*, 2016.

Inizialmente il termine Lisrel indicava il nome di un software messo a punto dallo statistico-psicometrico svedese Karl Jöreskog e dai suoi collaboratori nei primi anni Settanta per stimare, con il metodo della massima verosimiglianza<sup>86</sup> (Corbetta, 2002)<sup>87</sup>, i coefficienti strutturali dell'analisi fattoriale (Jöreskog e Van Thillo, 1973)<sup>88</sup>.

In breve tempo però, l'iniziale intento è andato oltre ogni aspettativa: l'applicazione di questo sistema ha superato i confini dell'analisi fattoriale diventando una procedura generale per i modelli basati su sistemi di equazioni strutturali, mantenendo tuttavia la distinzione tra variabili latenti e osservate. L'iniziale concettualizzazione, finalizzata alla costruzione di un software per il calcolo della stima della massima verosimiglianza, è diventata la base teorica nella quale inserire, oltre all'analisi fattoriale, i modelli di misurazione, la path analysis, i modelli non ricorsivi, i sistemi di equazioni simultanee, ecc. (Di Franco, 2011)<sup>89</sup>.

Alla fine Lisrel, da semplice nome di un software, è diventato il termine più utilizzato per intendere l'approccio teorico generale nel quale possono essere inseriti tutti i modelli precedentemente elencati. Sinteticamente è possibile affermare che Lisrel si colloca alla convergenza di una duplice tradizione scientifica: psicometrica e econometrica.

---

<sup>86</sup> La verosimiglianza misura la bontà con cui un insieme di dati «sostiene» un particolare valore di un parametro. La verosimiglianza ( $L$ ) di un particolare valore dice poco in se per se, ma acquista significato quando viene confrontata con le verosimiglianze degli altri valori possibili. Il valore del parametro che riceve il massimo sostegno fra tutti i valori possibili è la **stima di massima verosimiglianza**: il valore per il quale è massima la probabilità di ottenere i dati osservati (Corbetta, 2002).

<sup>87</sup> P. Corbetta, *Metodi di analisi multivariata per le scienze sociali: I modelli di equazioni strutturali*, Il Mulino, Bologna, pag. 41, 2002.

<sup>88</sup> K. G. Jöreskog, M. Van Thillo, *Lisrel: a general computer program for estimating a linear structural equation system involving multiple indicators of unmeasured variables*. Research Report 73 - 5, Uppsala, Uppsala University, Dept. of Statistics, 1973.

<sup>89</sup> G. Di Franco, *Tecniche e modelli di analisi multivariata*, Franco Angeli, Milano, 2011.

Il problema affrontato dalla psicometria è connesso alla misurazione: nelle scienze sociali le variabili di maggior rilievo raramente possono essere sufficientemente misurate, o perché rappresentano concetti teorici non osservabili direttamente, oppure perché non esistono adeguati strumenti di misura. Da qui nascono fondamentali interrogativi sui legami esistenti tra gli indicatori utilizzati e le variabili latenti sottostanti, cioè sulla validità ed attendibilità delle misure, intendendo con ciò la loro capacità di esprimere effettivamente quei concetti teorici e di saperli esprimere con stabilità anche in rielaborazioni ripetute nel tempo.

La tradizione scientifica legata all'econometria si concentra, invece, sul problema della causalità: gli econometrici sostengono che ogni teoria scientifica si basa sull'elaborazione di nessi causali fra le variabili, per cui il ricercatore si trova nella necessità di disporre di strumenti e metodi per poter testare empiricamente l'esistenza dei nessi fino ad allora solo ipotizzati in sede teorica. Il libro di Schultz del 1938 "Modelli di equazioni simultanee" è uno dei primi testi che tratta questi modelli.

A questi sviluppi, psicometrici ed econometrici, vanno aggiunti anche quelli riguardanti la biometria, con importanti lavori del genetista Wright che si poneva non solo il problema delle connessioni causali esistenti fra un certo insieme di variabili, ma anche quello di quantificare, quindi cardinalizzare, l'impatto di ogni variabile su ognuna di quelle da questa casualmente influenzate, mediante quelli che egli chiamò *path coefficient*, da cui successivamente il nome *path analysis* (Wright, 1934)<sup>90</sup>.

---

<sup>90</sup> Wright S., *The Method of Path Coefficients*, The Annals of Mathematical Statistics, Vol. 5, No.3, pagg. 161 – 215, 1934.

Queste tradizioni di ricerca sono rimaste sostanzialmente indipendenti fino agli anni '60 dello scorso secolo, quando metodologi delle scienze sociali, come Blalock (1961)<sup>91</sup>, Boudon (1965)<sup>92</sup> e Duncan (1966)<sup>93</sup> hanno cominciato a sottolineare i vantaggi derivanti dalla possibilità di combinare la semplicità di rappresentazione dei nessi di influenza tra variabili tramite diagrammi propri della *path analysis*, con la precisione propria delle equazioni simultanee, comprendendo sia le variabili latenti che variabili osservate.

## 2.4 Le relazioni: covariazione vs. causalità.

Tornando ai tipi di relazioni causali, prima di parlare di quest'ultime urge chiarire la differenza tra covariazione e causalità.

Abbiamo covariazione quando semplicemente osserviamo che due variabili presentano variazioni concomitanti: al variare di una corrisponde il variare dell'altra.

Si ha causazione, invece, quando è implicato il concetto di "produzione", cioè quando pensiamo che una variazione della prima produca la variazione della seconda. La causazione presenta alcune caratteristiche come la direzionalità e il legame diretto. Nella direzionalità vige il legame causa effetto, quindi il variare di una variabile precede il

---

<sup>91</sup> H. M. Blalock, *Theory, measurement and replication in the social sciences*, Amer. J. of Sociology 66: 342 - 347, 1961.

<sup>92</sup> R. Boudon., "A method of linear causal analysis: Dependence analysis.", American Sociological Review 30: 365 - 374, 1965.

<sup>93</sup> O. D. Duncan, *Path Analysis: Sociological Examples*, The American Journal of Sociology, Vol. 72, No. 1, 1 - 16, 1966.

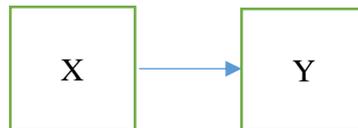
variare dell'altra; nel legame diretto, invece, il variare di una variabile è dovuto al variare dell'altra.

La covariazione è empiricamente osservabile, mentre la causazione appartiene alla teoria.

Abbiamo cinque tipi di meccanismo causale:

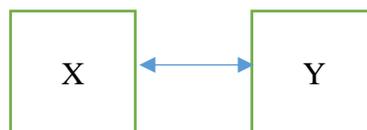
### **Relazione causale diretta**

Due variabili sono legate da una relazione causale diretta quando un mutamento nella variabile X produce un cambiamento nella variabile Y



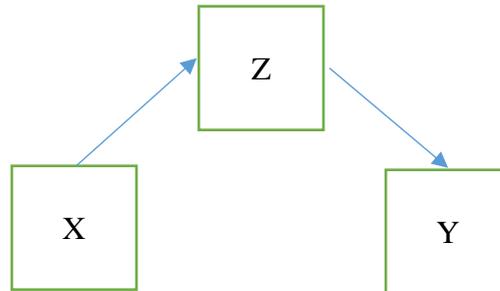
### **Relazione causale reciproca**

Due variabili sono legate da una relazione causale reciproca quando si influenzano reciprocamente, basti pensare al nesso tra domanda e prezzo.



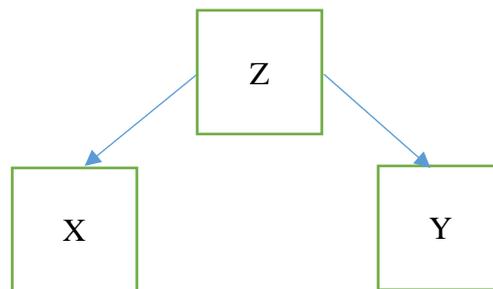
### **Relazione causale spuria**

È il caso di presenza di covariazione pur in assenza di causazione, infatti, la covariazione tra due variabili X e Y è provocata da una terza variabile Z che agisce causalmente sia su X che su Y.



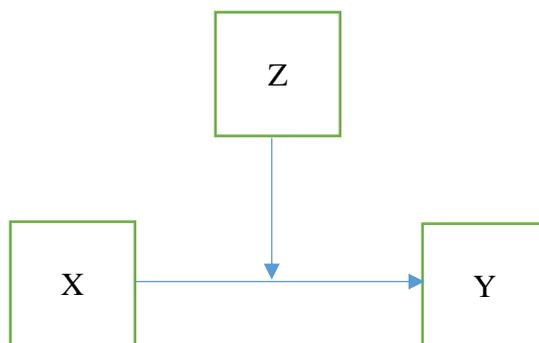
### **Relazione causale indiretta**

Si ha una relazione causale indiretta fra due variabili X e Y quando il loro legame causale è mediato da una terza variabile Z, in questo caso la variabile Z funge da ponte fra X e Y, che attraverso essa risultano causalmente collegate.



## Relazione causale condizionata

Abbiamo una relazione causale condizionata quando la relazione esistente tra due variabili cambia a seconda del valore assunto da una terza variabile



## 2.5 Fasi dei MES

L'espressione modelli di equazioni strutturali (Mes) non implica una sola tecnica statistica, ma una famiglia di procedure fra loro collegate. In letteratura, per definire i Mes si usano anche altre espressioni come “analisi della struttura di covarianza”, “modelli di covarianza”, “analisi della covarianza”, “modelli causali” (Marradi, 2010)<sup>94</sup>, (Mulaik, 2009)<sup>95</sup>, (Kline, 2011)<sup>96</sup>.

Come detto, i Mes costituiscono l'integrazione dei modelli basati su costrutti latenti con i modelli di equazioni strutturali definiti solo da variabili cardinali manifeste o rese cardinali da particolari trasformazioni.

---

<sup>94</sup> A. Marradi, *Misurazione, esperimenti, leggi: il sillogismo scienista*, in «Quaderni di Sociologia», Vol. 54, pagg. 101 - 139, 2010.

<sup>95</sup> S. A. Mulaik, *Linear Causal Modeling with Structural Equations*, Londra e New York, CRC Press, 2009.

<sup>96</sup> R. B. Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling. Third Edition*, Londra e New York, The Guilford Press, 2011.

L'introduzione delle variabili latenti nei Mes permette di risolvere due problemi che precedentemente affliggevano i tradizionali modelli di *path analysis* e i modelli ricorsivi (Zanella, 2008)<sup>97</sup>: la possibilità di inserire proprietà non direttamente rilevabili e la capacità di controllare gli errori di rilevazione delle variabili. Queste due risorse derivano da due diversi usi dei costrutti latenti: il primo riguarda le proprietà non direttamente rilevabili (ad esempio, l'intelligenza, il razzismo, la qualità della vita, ecc.); il secondo, derivante dai modelli psicometrici, concepisce i costrutti latenti come proprietà rilevate da strumenti non precisi in senso psicometrico, ovvero di dubbia validità e attendibilità. In quest'ottica, possiamo pensare ad un costrutto latente, come, l'effettivo reddito percepito da un campione di soggetti che può essere stimato da una o più variabili rilevate sugli stessi soggetti.

Nell'approccio dei Mes i modelli sono concepiti in maniera stocastica, in quest'ottica le equazioni contengono un termine che riguarda i possibili errori di rilevazione e altri effetti dovuti al caso. A ciascuna equazione viene attribuito un significato strutturale più che una semplice associazione empirica e/o statistica. Le unità costitutive di tali modelli sono quindi un insieme di equazioni di regressione fornite di una interpretazione strutturale che, per questo, vengono chiamate equazioni strutturali (così come i coefficienti di regressione sono detti coefficienti strutturali).

Questa distinzione, peraltro presente nell'uso della regressione in qualsiasi modello usato nell'analisi dei dati, implica che il procedimento di costruzione/specificazione di un modello avviene, inizialmente, solo sul

---

<sup>97</sup> A. Zanella, *Modelli di misurazione e casualità*, Appunti delle lezioni di Statistica matematica (II modulo), Università Cattolica del Sacro Cuore, Istituto di Statistica, EDUCatt - Ente per il diritto allo studio universitario dell'Università Cattolica Milano, 2008.

piano teorico. Il modello teorico incorpora le ipotesi che il ricercatore intende controllare. Una volta definito il modello, si passa alla sua successiva implementazione su un programma informatico. A questo punto sarà possibile prima stimare i valori dei parametri incogniti del modello e poi valutare la sua compatibilità, o meno, con i dati a disposizione.

Volendo essere maggiormente rigorosi, la constatazione dello scarso adattamento di un modello ai dati non autorizza a respingerlo automaticamente anche sul piano teorico; prima di prendere una decisione in merito si dovranno, quantomeno, controllare altri modelli compatibili con la stessa teoria. Di contro, anche il successo di un modello, quando si adatta ai dati, non implica una validazione automatica della teoria, in quanto potrebbero esserci ulteriori modelli che riescono altrettanto bene a superare i controlli empirici. In ultima analisi, la scelta di un modello teorico appartiene a un dominio che non è mai del tutto controllabile empiricamente. I Mes implementabili col Lisrel consentono di distinguere fra due modelli di misura e un modello strutturale: con i modelli di misura si definiscono le variabili attraverso cui si stimano i costrutti latenti (che possono a loro volta essere esogeni o endogeni) e la relativa attendibilità e validità. Il modello strutturale (modello di *path analysis*) specifica le relazioni di dipendenza solo fra i costrutti latenti e stima l'entità degli effetti strutturali e dei residui (cioè la parte di varianza non riprodotta dal modello).

Nel contesto dei Mes i modelli strutturali di *path analysis* possono sfruttare le informazioni che producono i modelli di analisi fattoriale ed i modelli di misurazione; per cui è possibile instaurare nessi strutturali tra un insieme di costrutti latenti in un sistema di equazioni tenendo conto anche degli errori di rilevazione. Tutto ciò ovviamente produce delle

complicazioni, teoriche e di stima statistica. La teoria che deve guidare i Mes, inoltre, deve essere esplicitata e tradotta in termini formali costituiti da sistemi di equazioni lineari utili per la rilevazione dei costrutti latenti e da equazioni strutturali che definiscono la rete di nessi strutturali. La pretesa dei Mes è di ricostruire la struttura delle relazioni esistente fra le variabili al di là degli errori di campionamento e di rilevazione.

Detto in altri termini, se il modello individuato è valido, i parametri stimati dovrebbero rimanere gli stessi anche rispetto a campioni diversi perché essi sono depurati dagli errori di rilevazione e di campionamento<sup>98</sup>.

Passiamo ora a illustrare le fasi operative dei Mes. A partire da una matrice di varianze e covarianze, calcolata tra le sole variabili che indichiamo con **S** (la lettera maiuscola in grassetto rappresenta una matrice; la lettera latina rappresenta la matrice campionaria), si stimano tutti i parametri del modello, preventivamente specificato, attraverso i quali si produce una nuova matrice di covarianze (detta matrice teorica o attesa) che indichiamo con la lettera greca  $\Sigma$  (sigma). La valutazione del modello, consiste nel confronto tra la matrice empirica e la matrice riprodotta dal modello: **S** –  $\Sigma$ . Quanto più piccola è la differenza tra le due matrici, tanto meglio il modello si adatta ai dati. Il coefficiente statistico per la valutazione della differenza tra le due matrici è il chi quadrato<sup>99</sup>: se esso è significativo vuol dire che il modello non si adatta ai dati, in caso contrario invece si adatta.

---

<sup>98</sup> G. Di Franco, *op. cit.*, 2016.

<sup>99</sup> Con **test chi quadrato** si intende uno dei test di verifica dell'ipotesi per decidere se rifiutare o meno l'ipotesi fatta in origine. Il test chi quadrato è ampiamente utilizzato per verificare che le frequenze dei valori osservati si adattino alle frequenze teoriche di una distribuzione di probabilità prefissata. Per intenderci, benché si possa dedurre che il risultato di 100 lanci di una moneta segua la distribuzione uniforme, è raro che si ottengano esattamente 50 teste e 50 croci, il test chi quadrato ci consente di stabilire (dopo aver fissato l'errore massimo tollerato) se le discrepanze tra le frequenze osservate e quelle teoriche sono imputabili completamente al caso o se invece è lecito supporre che la moneta sia truccata (Corbetta, 2002).

Per quanto concerne le fasi per la formulazione del modello di equazioni strutturali l'intera struttura dei Mes può essere articolata in cinque step: la specificazione del modello, l'identificazione del modello, la stima dei parametri, il controllo empirico delle ipotesi del modello, la valutazione del modello.

Gli aspetti metodologici dei MES, cosiddette fasi, vengono declinate nel capitolo seguente e sintetizzate nei seguenti punti:

1. **specificazione del modello:** tale fase consiste nello stabilire quali sono i parametri da stimare di un modello rispetto alle scelte opportunamente decise dal ricercatore in merito alla teoria di riferimento.

2. **stima dei parametri del modello:** a partire da stime iniziali, con procedimenti iterativi basati sul principio della massima verosimiglianza, si ottengono le stime finali che minimizzano le distanze complessive fra la matrice empirica e la matrice stimata (Corbetta, 2002)<sup>100</sup>.

3. **il controllo del modello:** con i parametri stimati si riproduce una matrice  $\Sigma$  (attesa) di varianze e covarianze tra le variabili e la si confronta con la matrice  $S$ . Se lo scostamento tra queste due matrici è inferiore a una certa soglia il modello non sarà respinto; al contrario, se la differenza è statisticamente significativa, si dovrà respingere il modello o modificarlo.

4. **modifica e miglioramento del modello:** sia che l'iniziale modello si adatti ai dati, sia, che non si adatti, ci si può sempre chiedere se esso non sia migliorabile (Di Franco, Scuola Estiva)<sup>101</sup>.

---

<sup>100</sup> P. Corbetta, *op. cit.*, 2002.

<sup>101</sup> G. Di Franco, *Introduzione ai Modelli di Equazioni Strutturali per le scienze sociali*, Scuola Estiva Paideia sul Metodo e la Ricerca Sociale, 2014.

## 2.6 La sintassi del modello

A questo proposito si precisa che ciascun programma informatico dedicato ai Mes dispone di una sua sintassi. La sintassi di Lisrel permette di rappresentare con dei simboli tutti gli elementi che sono inseriti in un modello. Le lettere dell'alfabeto greco, ad esempio, indicano le variabili latenti, mentre quelle dell'alfabeto latino indicano le variabili manifeste.

Innanzitutto bisogna distinguere quattro tipi di variabili prodotti dalle due dicotomie esogene/endogene e manifeste/latenti. Le variabili esogene manifeste sono rappresentate dalla lettera "x", quelle endogene manifeste dalla lettera "y"; un costrutto latente esogeno si identifica con la lettera greca  $\xi$ , (ksi, corrispondente alla nostra x), mentre un costrutto latente endogeno si identifica con  $\eta$ , (eta).

Tab. 3 – Tipi di variabili nei modelli strutturali

VARIABILI	MANIFESTE	LATENTI
ESOGENE t	X	$\xi$ (ksi)
ENDOGENE	Y	$\eta$ (eta)
e ERRORI	DI RILEVAZIONE: $\delta, \varepsilon$	DI SPECIFICAZIONE: $\zeta$

Fonte: Di Franco, 2016<sup>102</sup>.

Le tre lettere dell'alfabeto greco identificano gli errori:  $\varepsilon$  (epsilon) per le variabili endogene manifeste (y);  $\delta$  (delta) per le variabili esogene manifeste (x). Questi due termini rappresentano gli errori di rilevazione,

<sup>102</sup> G. Di Franco, *op. cit.*, 2016.

mentre il termine  $\zeta$  (zeta) per i costrutti latenti endogeni ( $\eta$ ) rappresentai residui nell'equazione strutturale (ossia la parte della varianza della latente endogena che non è riprodotta dal modello).

Per rappresentare i diversi parametri strutturali si usano i seguenti quattro simboli:

1.  $\lambda_y$  (lambda con y) per i legami che connettono le latenti endogene( $\eta$ ) alle variabili endogene (y);
2.  $\lambda_x$  (lambda con x) per i legami dalle latenti esogene ( $\xi$ ) alle variabili esogene (x);
3.  $\beta$  (beta) per i legami fra le latenti endogene;
4.  $\gamma$  (gamma) per i legami fra le latenti esogene ( $\xi$ ) e quelle endogene ( $\eta$ ).

Infine, altre quattro lettere dell'alfabeto greco rappresentano le varianze e le covarianze fra le esogene latenti e fra gli errori:

1.  $\varphi$  (phi) indica le varianze e le covarianze fra le latenti esogene;
2.  $\psi$  (psi) indica le varianze e le covarianze fra gli errori ( $\zeta$ ) delle latenti endogene ( $\eta$ );
3.  $\nu^\epsilon$  (theta con epsilon) le varianze e le covarianze degli errori( $\epsilon$ ) delle variabili endogene manifeste (y);
4.  $\nu^\delta$  (theta con delta) le varianze e le covarianze degli errori ( $\delta$ ) delle variabili esogene manifeste (x) (Barbaranelli, Ingoglia, 2013)<sup>103</sup>.

---

<sup>103</sup> C. Barbaranelli, S. Ingoglia, *I modelli di equazioni strutturali*, LED Edizioni Universitarie, 2013.

## 2.7 Metodologia dei MES

Per quanto concerne la metodologia utilizzata nella costruzione di un modello di equazioni strutturali, cinque sono i punti fondamentali da seguire: la specificazione del modello, l'identificazione del modello, la stima dei parametri, il controllo empirico delle ipotesi del modello e la valutazione dello stesso.

### 2.7.1 La specificazione del modello

A priori, sulla base di conoscenze teoriche in merito all'oggetto di indagine e dei risultati di precedenti ricerche empiriche, si definisce la trama di relazioni fra le proprietà che si ipotizzano essere sottostanti alle associazioni fra loro intercorrenti. Le ipotesi possono essere tradotte in forma grafica e in forma matematico-matriciale. A conclusione di questa fase si definiscono i parametri che bisogna stimare tra tutti quelli possibili, ossia quali parametri sono le incognite del sistema di equazioni.

Sostanzialmente la specificazione del modello consiste nello stabilire quali sono i parametri da stimare di un modello, a seguito delle scelte che il ricercatore effettua in base alla teoria di riferimento. Gli autori Raykov e Marcoulides (2006)<sup>104</sup> riportano i seguenti sei criteri:

1. tutte le varianze delle variabili esogene sono parametri;

---

<sup>104</sup> T. Raykov, G. A. Marcoulides, *A First Course in Structural Equation Modeling*, Londra, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pagg. 17 – 19, 2006.

2. tutte le covarianze fra le variabili esogene sono parametri (eccetto quelle che sono poste a zero per motivi teorici);
3. tutti i pesi fattoriali fra un costrutto latente, esogeno o endogeno, e i suoi indicatori sono parametri (eccetto quelli che sono posti su valori fissi per motivi tecnici e/o teorici);
4. tutti i coefficienti strutturali fra le latenti sono parametri (idem come sopra);
5. le varianze e le covarianze fra le variabili endogene, così come le covarianze fra le variabili endogene e quelle esogene, non sono mai parametri;
6. Si deve definire l'unità di scala di ogni costrutto latente incluso in un modello.

Si supponga di dover specificare un modello molto semplice costituito dalle relazioni fra tre costrutti latenti, di cui due endogeni ( $\eta_1$  e  $\eta_2$ ) e uno esogeno ( $\xi_1$ ). Questi naturalmente sono stimabili ricorrendo a variabili, quindi nel modello si dovranno inserire un certo numero di variabili.

Si può stimare la variabile  $\xi_1$  attraverso tre variabili esogene ( $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_3$ ) e di stimare le due latenti endogene ( $\eta_1$  e  $\eta_2$ ) rispettivamente con  $y_1$ ,  $y_2$  e  $y_3$  e con  $y_4$ ,  $y_5$  e  $y_6$ . Questo modello, avente tre latenti e nove variabili, può essere rappresentato sia graficamente sia matematicamente inserendo in entrambi i modi tutti i parametri necessari.

Di seguito vengono rappresentate le equazioni del modello semplificando al massimo l'uso dei parametri.

I Mes sono divisibili in due parti, una parte, detta strutturale, individua i nessi di influenza fra le latenti: in questo caso abbiamo due latenti

endogene  $\eta_1$  e  $\eta_2$  e una latente esogena  $\xi_1$ , i cui rapporti sono espressi da due equazioni.

Nella prima equazione la latente endogena  $\eta_1$  è dipendente dalla latente esogena  $\xi_1$  e da un errore stocastico  $\zeta_1$  (zeta); nella seconda equazione la  $\eta_2$  è dipendente da  $\eta_1$  e dal rispettivo errore  $\zeta_2$ .

$$\eta_1 = \gamma_{11} \xi_1 + \zeta_1$$

$$\eta_2 = \beta_{21} \eta_1 + \zeta_2$$

La seconda parte consiste nel modello di misura per la definizione delle latenti esogene ed endogene, che nel nostro esempio è costituito da nove equazioni. Le prime tre costituiscono il modello di misura per la latente esogena  $\xi_1$ :

$$x_1 = \lambda_{11}^x \xi_1 + \delta_1$$

$$x_2 = \lambda_{21}^x \xi_1 + \delta_2$$

$$x_3 = \lambda_{31}^x \xi_1 + \delta_3$$

Ciascuna variabile esogena dipende dalla latente esogena  $\xi_1$  e dal rispettivo termine residuo  $\delta$ . Si noti che i coefficienti lambda, che esprimono i pesi fattoriali della latente sulle variabili, presentano in apice la lettera x (ad indicare il ruolo di variabile esogena) e nei pedici due numeri che indicano la direzione del legame (prima si indica la variabile che riceve l'effetto e poi quella da cui parte l'effetto).

Le sei successive equazioni rappresentano il modello di misura per le latenti endogene:

$$y_1 = \lambda_{11}^y \eta_1 + \varepsilon_1$$

$$y_2 = \lambda_{21}^y \eta_1 + \varepsilon_2$$

$$y_3 = \lambda_{31}^y \eta_1 + \varepsilon_3$$

$$y_4 = \lambda_{42}^y \eta_2 + \varepsilon_4$$

$$y_5 = \lambda_{52}^y \eta_2 + \varepsilon_5$$

$$y_6 = \lambda_{62}^y \eta_2 + \varepsilon_6$$

Nel modello di misura, rispetto le prime tre equazioni in riferimento alla variabile esogena, cambiano i simboli: i coefficienti lambda hanno nell'apice la lettera y, a indicare che si tratta di latenti endogene (i pedici hanno lo stesso senso di lettura del modello precedente). La lettera eta rappresenta la latente endogena e la lettera epsilon rappresenta i residui.

Riassumendo e a puro titolo esemplificativo, si ha un modello completo con undici equazioni e ventidue parametri da stimare (di cui undici esprimono coefficienti strutturali – un gamma, un beta, tre lambda x e sei lambda y – e undici i termini dei residui o errori – due zeta, tre delta e sei epsilon).

In totale, nel modello esemplificativo proposto, le variabili sono nove. In tal senso si possono calcolare quanti sono i dati presenti nella matrice di varianze e covarianze. Applicando la formula  $(n * n+1)/2$  – dove “n” è il numero delle variabili - , basta calcolare il prodotto fra il numero delle variabili per lo stesso numero più uno e dividere il risultato per due, quindi:  $9*10/2 = 45$ . Avendo determinato quanti dati abbiamo a disposizione (45) e quanti sono i parametri incogniti che devono essere stimati (22), dobbiamo chiederci se nelle condizioni date il sistema di equazioni è risolvibile, cioè identificabile (vedi paragrafo 2.7.2).

## 2.7.2 L'identificazione del modello

Secondo aspetto fondamentale, consiste nell'identificazione del modello. Un modello si dice identificato se è possibile individuare un insieme univoco di soluzioni per i parametri incogniti del sistema di equazioni (Kline, 2011)<sup>105</sup>.

Ci sono due requisiti necessari ma non sufficienti per l'identificazione di un modello strutturale:

1. i gradi di libertà<sup>106</sup> del modello devono essere almeno uguali a zero;
2. ad ogni costrutto latente del modello (con l'inclusione anche dei termini residui) deve essere assegnata una scala di valori, quindi "cardinalizzare" i parametri.

I modelli però possono risultare sovra-identificati, perfettamente identificati oppure sotto-identificati. Se ci sono più equazioni che parametri liberi e se esiste una soluzione univoca al problema, allora il modello può dirsi sovra-identificato o sovra-determinato. Se il modello è risolvibile e il numero di parametri sconosciuti è uguale al numero di equazioni, il modello risulterà perfettamente identificato. Per finire, se il numero di parametri da stimare risulta maggiore rispetto al numero di equazioni, il modello risulterà sotto-identificato (Bollen, 1989)<sup>107</sup>.

---

<sup>105</sup> R. B. Kline, *Principles and Practice of Structural Equation Modeling. Third Edition*, Londra e New York, The Guilford Press, 2011.

<sup>106</sup> I gradi di libertà di un modello sono uguali alla differenza fra i dati empirici, ossia il numero di coefficienti di varianze e covarianze, e la somma dei parametri da stimare. Quando i parametri sono più numerosi dei dati, i gradi di libertà sono negativi (Corbetta, 2002). In tal caso il modello è definito sotto-identificato o indeterminabile.

<sup>107</sup> K. A. Bollen, *Structural Equation with Latent Variables*, Il Mulino, Bologna, 1989.

Ad esempio considerando la seguente equazione:

$$x + y = 5$$

essa è un semplicissimo modello dove il termine noto 5 (termine fisso) è il dato ed  $x$  ed  $y$  le variabili (i parametri incogniti). Secondo l'esempio ci sono più parametri (2) rispetto ai dati (1); in tal caso dal punto di vista algebrico l'equazione non ha soluzioni univoche, nel senso che non è possibile stabilire "univocamente" valori di  $x$  ed  $y$  che diano sempre per somma il valore fisso 5. Lo stesso concetto, mutuato dall'algebra, esteso all'inferenza statistica si riferisce all'impossibilità di ricercare stime "univoche"<sup>108</sup>.

Nel caso si aumentassero i dati (almeno l'eguaglianza), non sempre si potrà aver garanzia dell'identificazione del sistema/modello:

$$x + y = 5$$

$$2x + 2y = 10$$

i dati (5 e 10) ed i due parametri ( $x$  ed  $y$ ) ingannevolmente non realizzano una soluzione "univoca" in quanto la seconda equazione è linearmente dipendente dalla prima [ $2(x + y) = 2(5)$ ]. In tal senso il sistema presenta egualmente infinite soluzioni, cioè è algebricamente "indeterminato".

Il caso con un numero di dati uguale a quello dei parametri può essere esemplificato dal seguente sistema:

$$x + y = 5$$

$$3x + y = 17$$

in tal caso il sistema risulta essere "determinato", quindi "identificato", avendo come "unica" e "contemporanea" soluzione  $x = 6$  ed  $y = -1$ .

---

<sup>108</sup> Il valore costante 5 può essere dato dalle diverse somme:  $x = 1, y = 4$ ;  $x = 2, y = 3$ ;  $x = 3, y = 2$ ; e così via.

Prendendo in esame il seguente sistema con tre equazioni sempre in due parametri ma in tre dati:

$$x + y = 6$$

$$2x + y = 10$$

$$3x + y = 12$$

in questo esempio non è semplice ricercare i valori  $x$  ed  $y$  che “simultaneamente” soddisfino le tre equazioni<sup>109</sup>.

Per risolvere tale problema si ci rifà all’ampia letteratura in tema di ottimizzazioni vincolate in maniera tale che possa condurre a stime univoche. Questo è appunto il caso in cui il numero dei dati (3) è superiore a quello dei parametri (2). Si è in presenza di un modello sovra-identificato (o sovra-determinato)<sup>110</sup>. Tale aspetto per cui un modello non può riprodurre esattamente i dati assume un ruolo importante nel controllo del modello stesso.

Dunque riassumendo, un modello si dice:

- “identificato” se il numero dei parametri da stimare sono uguali ai dati (zero gradi di libertà);
- “sovra-identificato” se il numero dei parametri da stimare è inferiore al numero dei dati (uno o più gradi di libertà);
- “sotto-identificato” se:
  - a. il numero dei parametri da stimare è superiore al numero dei dati (gradi di libertà negativi);

---

<sup>109</sup> Le soluzioni  $x = 4$  ed  $y = 2$  soddisfano solo le prime due equazioni. Le soluzioni  $x = 2$  e  $y = 6$  soddisfano solo le ultime due.

<sup>110</sup> In tale esempio i vincoli da imporre sono che i valori di  $x$  ed  $y$  siano positivi ( $x > 0$ ,  $y > 0$ ) e che il loro totale minimizzi la somma delle differenze al quadrato fra i tre dati (criterio dei “minimi quadrati”). La soluzione che rispetta i vincoli determinando il sistema è  $x = 3,0$  ed  $y = 3,3$  (approssimazioni al primo decimale). Sostituendo le soluzioni (stime) nelle tre equazioni di partenza si riprodurranno i dati iniziali in maniera precisa (6,3 prima equazione, 9,3 seconda e 12,3 per la terza rispetto ai dati originari 6,10 e 12).

b. taluni parametri del modello risultano essere “sotto-identificati” perché non vi è sufficiente informazione per la loro stima rispetto agli altri parametri.

Quindi è possibile che un modello, con gradi di libertà maggiori o uguali a zero, possa essere comunque “sotto-identificato” quando non sia possibile addivenire a stime univoche di tutti i suoi parametri<sup>111</sup>.

L’identificazione è una questione molto complessa, da un punto di vista teorico, essa rimanda al problema della corretta specificazione del legame tra i parametri sconosciuti e le covarianze della popolazione. Sul piano empirico, essa si riferisce alla quantità di informazioni contenuta nella matrice delle covarianze campionarie. Un modello teoricamente identificato può non risultare identificato sul piano empirico e, viceversa, un modello empiricamente identificato può non risultare identificato sul piano teorico (Ullman e Bentler, 2003)<sup>112</sup>. Una volta identificato il modello e stimati i parametri in modo univoco, siamo nelle condizioni per ottenere la matrice delle covarianze attese e valutarne il grado di adattamento ai dati empirici (Shumacker e Lomax, 1996)<sup>113</sup>.

In ultima analisi i modelli dei MES risultano essere più complessi rispetto quelli della semplice regressione multipla. In essi, per stimare i parametri, viene utilizzata quale tecnica di *default* quella della “massima verosimiglianza” (vedi paragrafo 2.7.3 sulla stima dei parametri).

---

<sup>111</sup> G. Di Franco, Materiale didattico della Scuola Estiva sul Metodo e la Ricerca Sociale, Associazione Paideia.

<sup>112</sup> J. B. Ullman, P. M. Bentler, *Structural equation modeling*, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

<sup>113</sup> R. E. Shumacker., R. G. Lomax, *A beginner’s guide to structural equation modelling*, Routledge, Londra e New York, 2010.

### 2.7.3 La stima dei parametri del modello

La procedura successiva all'identificazione del modello consiste nella stima dei parametri dello stesso. Di default il software Lisrel, come molti altri programmi usa il metodo di stima della massima verosimiglianza. Questo criterio analizza simultaneamente tutte le equazioni del modello con un algoritmo iterativo. Gli assunti per poter applicare il procedimento di stima sono: l'assenza di collinearità (Di Franco, 2011)<sup>114</sup> fra le variabili; l'indipendenza fra le variabili esogene e i termini residui; la normalità multivariata delle distribuzioni delle variabili; la corretta specificazione del modello (Di Franco, Marradi, 2003)<sup>115</sup>.

Quest'ultimo assunto è molto importante perché se un modello contiene un errore in una sua parte, questo si propaga sul procedimento di stima di tutti i parametri. Alcune volte il procedimento di stima si interrompe a causa dei valori iniziali che sono scelti in modo del tutto accidentale. Quando succede questo è necessario che il ricercatore indichi al programma dei valori di partenza migliori.

Può anche capitare che le stime finali dei parametri contengano valori inaccettabili. Per tali motivi occorre valutare con attenzione le stime prodotte.

---

<sup>114</sup> La collinearità si ha quando due variabili sono fra loro molto associate (es. coefficiente di correlazione  $r = .9$  o superiore). Quando nella matrice ci sono diverse coppie di variabili molto correlate si dice che c'è un problema di multi-collinearità. In presenza di collinearità o di multi-collinearità le stime dei parametri sono inaffidabili. In presenza di perfetta collinearità ( $r = 1$ ) il procedimento di stima si interrompe subito perché la matrice non è positiva definita (Di Franco, 2011).

<sup>115</sup> G. Di Franco, A. Marradi, *Analisi fattoriale e analisi in componenti principali*, Roma - Catania, Bonanno, 2003.

L'espressione "massima verosimiglianza" descrive il principio statistico che sottostà alla stima dei parametri; le stime sono quelle che massimizzano la probabilità che i dati (le covarianze campionarie) siano tratte dalla popolazione di riferimento. Si tratta di un criterio che segue il principio della teoria normale, e attraverso cui si assume che la distribuzione delle variabili endogene nella popolazione sia normale e multi-normale. Solo le variabili cardinali possono avere distribuzioni normali; quindi per le variabili categoriali endogene, per le quali non si può parlare di distribuzione normale, si devono usare altri procedimenti di stima come, ad esempio, i minimi quadrati ponderati o i minimi quadrati parziali.

Le stime di massima verosimiglianza sono simultanee: tutti i parametri del modello sono calcolati nello stesso momento. Per questa ragione il criterio è detto "pienamente informativo". Quando tutti gli assunti sono rispettati e il modello è correttamente specificato, le stime di massima verosimiglianza ottenute in campioni casuali di ampiezza sufficiente sono asintoticamente non distorte, efficienti e consistenti (Rotondi, Pedroni, Pievatolo, 2012)<sup>116</sup>.

Da questo punto di vista, la stima di massima verosimiglianza presenta dei vantaggi rispetto altri ad procedimenti basati su criteri parzialmente informativi (quelli che analizzano una singola equazione alla volta).

Nel procedimento di stima si segue una funzione (detta di adattamento) che deve essere ottimizzata minimizzando differenza fra la

---

<sup>116</sup> Uno stimatore è "consistente" se al crescere della dimensione del campione cresce la probabilità che la stima si avvicini al valore del parametro della popolazione. Mentre uno stimatore è "efficiente" quando presenta un modesto errore di varianza nei risultati del campione casuale. A. Rotondi A., P. Pedroni, A. Pievatolo, *Probabilità, statistica e simulazione*, Springer - Verlag, Milano, 2012.

matrice empirica delle covarianze e la stessa matrice predetta dal modello specificato dal ricercatore (Mulaik, 2009)<sup>117</sup>.

Sintetizzando tale procedura iterativa parte dalle stime iniziali e con successive iterazioni (cioè calcoli ripetuti) cerca di migliorarle. Tale processo di iterazione delle stime non fa altro che migliorare l'adattamento del modello ai dati. Esso risulta essere perfetto per i modelli identificati (gradi di libertà pari a zero). Per quelli sovra-identificati l'adattamento può risultare imperfetto ed in tal caso il processo iterativo proseguirà fino a quando i miglioramenti scenderanno sotto una soglia minima. In questo caso il processo si ferma concretando la cosiddetta “convergenza”.

Se le stime dei parametri iniziali vengono scelte in maniera accurata ovviamente tale processo iterativo si concluderà in maniera più breve.

Nel caso inverso ove ci sia stata poca cura e/o approssimazione nella ricerca dei valori iniziali, la stima iterativa potrebbe non raggiungere la “convergenza”, cioè non è emersa una soluzione stabile.

Il procedimento di stima può fallire anche con una matrice delle covarianze non “positiva definita” (una matrice quadrata con il determinante diverso da zero è definita “positiva definita”)<sup>118</sup>. Se al programma non vengono forniti valori iniziali delle stime esso procederà assegnando valori arbitrari molto piccoli calcolati automaticamente. In tal caso è possibile raggiungere soluzioni che portino alla convergenza.

---

<sup>117</sup> S. A. Mulaik, *op. cit.*, 2009.

<sup>118</sup> G. Di Franco, A. Marradi, *op. cit.*, 2003.

## 2.7.4 Il controllo empirico delle ipotesi del modello

La fase del controllo delle ipotesi può avere inizio nel momento in cui viene definito il processo di stima dei parametri (riportati nell'*output*) e nel momento in cui il ricercatore si scontra che l'intero procedimento abbia raggiunto la convergenza. Dunque si procede alla constatazione se le stime dei parametri del modello siano coerenti con le ipotesi del modello.

Essenzialmente tre risultano essere i criteri per l'interpretazione delle stime dei parametri.

1. I coefficienti strutturali (gamma, beta, lambda x e lambda y) vengono interpretati come i coefficienti parziali di regressione (standardizzati e non). Il programma calcola anche i rispettivi "standard errors", cioè gli errori derivanti dalla stima che vengono utilizzati per valutare la significatività statistica dei coefficienti<sup>119</sup>. I coefficienti non standardizzati si utilizzano per valutare gli effetti di influenza di una variabile su di un'altra ma dipendendo questi ultimi dalle scale di rilevazione delle variabili (quindi non confrontabili tra loro) si richiede l'uso dei coefficienti standardizzati.

2. I coefficienti che rappresentano la varianza nella soluzione non standardizzata sono stime della varianza non riprodotta delle corrispondenti variabili endogene, espresse nella stessa unità di scala delle variabili<sup>120</sup>.

---

<sup>119</sup> Se si divide il valore di un coefficiente strutturale per il suo *standard error* si ottiene il cosiddetto valore "t". Ad esempio Lisrel definisce il controllo della significatività statistica delle stime dei parametri come "t statistics" e nei grandi campioni corrispondono ai valori "z" della curva normale standardizzata [che si ottiene con una trasformazione della variabile X assumendo media uguale a zero ( $\mu = 0$ ) e deviazione standard uguale ad 1 ( $\sigma = 1$ )].

<sup>120</sup> Per esempio se la varianza di una variabile endogena y è pari a 20 e che la varianza non standardizzata dei residui sia uguale a 10, il rapporto 10/20 sta ad indicare che il 50% della varianza di y non è riprodotta, cioè non è spiegata. G. Di Franco, *op. cit.*, 2016.

3. per quanto riguarda la soluzione standardizzata, le varianze di tutte le variabili, termini residui compresi, sono uguali ad uno<sup>121</sup>.

I residui del modello sono rappresentati dalla differenza tra le covarianze riprodotte dal modello e le covarianze empiriche. Le correlazioni residue sono i residui delle covarianze standardizzate. In letteratura viene riportato che se esistono eccessivi residui di correlazione superiori a 0,1, in valore assoluto, il modello non riproduce adeguatamente le correlazioni empiriche<sup>122</sup>. E' chiaro che risulta difficile quanti sono i troppi residui di correlazione maggiori di 0,1 soprattutto in caso di modelli di piccole dimensioni o con modelli con pochi dati.

Senza voler approfondire i dettagli tecnici del programma di analisi dati, si possono sintetizzare di seguito i vantaggi dei MES.

Certamente con i MES è possibile valutare la significatività statistica in merito più aspetti. In prima analisi i risultati dei coefficienti dei MES non sono meno rilevanti di quelli dell'analisi multivariata in quanto essi tengono conto dell'intero modello che potrà portare ad essere respinto o a modificazioni dello stesso. Quindi le valutazioni prima e le decisioni successive del ricercatore tengono conto dell'aspetto globale del modello e non soltanto dei suoi singoli parametri.

In secondo luogo nei MES si risente di meno della significatività dei test statistici su grandi campioni per i quali è possibile associare valore in termini di significatività statistica a tutti gli effetti non nulli. Di fatti se la

---

<sup>121</sup> Ad esempio il programma Lisrel riporta le stime standardizzate per i residui che sono proporzioni della varianza non riprodotta, cioè data dalla differenza fra la varianza totale 1 e la proporzione di varianza riprodotta dal modello per quella variabile endogena.

<sup>122</sup> R. B. Kline, *op. cit.*, 2011.

dimensione del campione è grande, lo stesso risultato statisticamente significativo confermerebbe il fatto che il campione in oggetto presenta un numero elevato di dati dando luogo ad una sorta di tautologia<sup>123</sup>.

Altro aspetto rilevante dei MES lo si ritrova nei “costrutti latenti”<sup>124</sup> per i quali la stima viene effettuata dal programma ma che può potrebbe variare cambiando l’algoritmo o anche utilizzando un diverso programma di analisi dati. Da ciò si rileva che anche se a volte vengono rilevate piccole differenze esse possono avere elevata influenza in sede di controllo delle ipotesi.

L’ultima osservazione prescinde da un aspetto tecnico dei MES ed evidenzia quanto sia importante, nell’analisi dei dati ed in particolare nelle cosiddette scienze sociali, valutare e prendere decisioni più in merito alle dimensioni degli effetti piuttosto che a vincolarsi ai risultati dei valori di significatività statistica ove in ogni caso i MES riescono a fornire migliori stime rispetto alle tradizionali tecniche di indagine<sup>125</sup>.

---

<sup>123</sup> B. Thompson, *Two and One-half Decades of Leadership in Measurement and Evaluation*, in “Journal of Counseling and Development”, 70, 434-438, 1992.

<sup>124</sup> Si riassume che nei MES le variabili manifeste (o anche osservate) esprimono appunto le variabili sulle quali sono stati raccolti i dati e si è costruita la matrice di varianze e covarianze. La covarianza esprime la forza dell’associazione tra due variabili cardinali con un numero e tenendo conto delle scale di misure delle stesse variabili (quindi non standardizzate); mentre la correlazione esprime lo stesso concetto in maniera lineare con valori standardizzati nel *range*  $[-1, +1]$ . Quindi nei MES si preferisce analizzare una matrice di varianze e covarianze più ricca di informazioni rispetto ad una matrice di correlazione.

I “costrutti latenti” dei MES esprimono delle proprietà continue che possono dar conto delle associazioni rilevate fra un insieme di variabili come il classico esempio del concetto di intelligenza dal quale è scaturita l’analisi fattoriale.

<sup>125</sup> G. Di Franco, *Appunti della Scuola Estiva sul Metodo e la Ricerca Sociale*, 2015.

## 2.7.5 La valutazione del modello

Per valutazione complessiva del modello si intende l'analisi del suo adattamento ai dati empirici. Per procedere a tale ultima fase di analisi, vengono utilizzati indici statistici, appunto indici di bontà dell'adattamento i cosiddetti “*goodness of fit*”, che hanno specifici significati ed assumono rilevanza rispetto lo specifico aspetto d'analisi del modello considerato. In tal senso sarà il ricercatore a dover “costruire” una visione congiunta e globale della bontà dell'adattamento di un modello ai dati.

Gli indici (valori) di adattamento, in quanto “indici” per l'appunto, prendono in considerazione una mole di informazioni riferite anche a diversi aspetti e le sintetizzano in un sol valore. Nei MES esistono plurimi indici di bontà dell'adattamento, che possono far rilevare situazioni più o meno significative ma che potrebbero far “scivolare” il ricercatore nella cosiddetta “fallacia confermativa”, cioè non valutare asetticamente i risultati degli indici con la finalità di confermare il proprio modello o non tener conto dei difetti insiti in ognuno di loro.

A tal proposito è inutile focalizzarsi sul fenomeno di poter migliorare un modello, in termini di bontà di adattamento appunto, semplicemente aumentandone il numero di parametri e quindi azzerandone i gradi di libertà. Dunque si potrebbe incorrere in modelli mal specificati, includendo parametri inutili, ma che presentino un buon livello di adattamento ai dati.

Se un modello non dovesse rispondere ai dati allora sarà compito del ricercatore migliorarne l'aspetto teorico e quindi “rispecificare” il modello

stesso. Anche in presenza di un modello ben adattato ai dati potrebbe essere possibile che esistano altri modelli meglio adattati, cioè equivalenti e dunque alternativi; sarà onere del ricercatore giustificare la scelta di uno specifico modello anziché un altro ad esso equivalente.

Secondo tale visione l'approccio migliore è quello teorico/sostantivo cioè l'adattamento statistico del modello è condizione necessaria ma non sufficiente per ottenere adattamento ma non rilevanza teorica<sup>126</sup>.

Sempre in letteratura gli autori MacCallum ed Austin rilevano la scarsa consapevolezza di gran parte dei ricercatori che credono che il proprio modello sia quello "vero" non considerando il fatto stesso che tutti i modelli sono errati. La massima pretesa potrà essere semplicemente che un modello possa essere teoricamente significativo e parsimonioso e che abbia una buona modalità di adattamento ai dati empirici rilevati. In tal senso sarebbe meglio parlare di "plausibilità" che di "verità" di un modello<sup>127</sup>.

In merito all'aspetto tecnico degli indici in oggetto, essi possono essere divisi in due grandi gruppi: indici basati sul "chi quadrato" (*model test statistics*) e quelli di adattamento approssimato (*approximative fit index*).

Sicuramente il pregio degli indici basati sul chi quadrato è quello di limitare l'effetto indotto dagli errori di campionamento dati dallo scarto tra i dati riprodotti ed i dati empirici imputabile agli effetti del caso. Dunque una prima conferma del modello potrebbe essere dovuta ad uno scarto inferiore

---

<sup>126</sup> R. B. Kline, op. cit., 2011, pagg. 189 - 210.

<sup>127</sup> R. C. MacCallum, J. T. Austin, *Application of Structural Equation Modeling in Psychological Research*, in "Annual Review of Psychology", 51, 201 - 236, 2000.

a quello atteso sulla scorta degli effetti casuali ma potrebbe essere confutato successivamente da altri tipi di controllo.

Detti indici sono i primi ad essere calcolati nei MES. Essi controllano l'approssimazione tra la matrice di covarianze riprodotta dal modello e quella empirica. Le differenze riscontrate dovrebbero essere imputate ai soli errori di campionamento. Il valore pari a zero corrisponde alla perfetta corrispondenza fra covarianze riprodotte e quelle empiriche. Al crescere dello scarto cresce ovviamente il valore del chi quadrato che va interpretato in funzione dell'ampiezza del campione e dei gradi di libertà del modello<sup>128</sup>.

Quando si tratta di indici di adattamento complessivo del modello è importante tener presente che essi sono connessi ai residui delle covarianze determinati da differenze cella per cella tra  $S$ , cioè la matrice varianze e covarianze empirica, e  $\Sigma$ , la matrice teorica riprodotta dal modello. Detto scarto deve poter essere formulato in termini di una distribuzione statistica nota in modo da presentare delle oscillazioni casuali di campionamento<sup>129</sup>.

Per ovviare alle criticità proprie degli indici basati sul chi quadrato, vengono utilizzati diversi indici di adattamento globale del modello detti di adattamento approssimato (*approximative fit indexes*). Questi indici oscillano con valori tra zero ed uno, vengono presentati in forma normalizzata, mentre ne resta sconosciuta la distribuzione di probabilità e

---

<sup>128</sup> Con un valore del chi quadrato significativo, per convenzione quando il valore della probabilità è minore o uguale a 0,05, vuol dire non esiste imputabilità agli effetti del caso per il *gap* tra le due matrici. In tal caso è preferibile modificare il modello. Se al valore del chi quadrato viene associata una probabilità superiore allo 0,5 al contrario il *gap* sarà imputabile al caso.

<sup>129</sup> La distribuzione asintotica di  $(N - 1) F_{ML}$  è un  $\chi^2$  con gradi di libertà pari a  $\frac{1}{2} (p + q) (p + q + 1) - t$ , dove "p" e "q" sono rispettivamente il numero di variabili endogene ed esogene e "t" il numero di parametri da stimare nel modello.  $F_{ML}$  indica la funzione di stima valutata nel punto di minimo. Il fattore  $(N - 1)$  esprime l'ampiezza campionaria meno 1. Questa statistica è chiamata chi quadrato del rapporto di verosimiglianza o rapporto generalizzato di verosimiglianza. G. Di Franco, *Appunti Scuola Estiva sul Metodo e la Ricerca Sociale*, 2015.

dunque non è possibile effettuare i controlli di significatività relativi al modello.

Esistono quattro tipologie di indici di approssimazione:

1. indici di adattamento assoluto: la loro interpretazione è connessa alla proporzione delle covarianze riprodotte dal modello. Detti indici riguardano la corrispondenza tra la matrice teorica e quella empirica quale elemento differenziale rispetto al simile coefficiente di determinazione della regressione multipla. Bisogna far comunque attenzione al fatto che anche un modello mal specificato può essere in grado di riprodurre in maniera ottimale le covarianze campionarie; dunque un alto valore dell'indice (alta proporzione delle varianze campionarie) non corrisponde necessariamente all'adeguamento del modello.

2. indici di adattamento incrementali (o comparativo): indicano l'adattamento del modello in analisi rispetto un modello di riferimento. Esso è un modello cosiddetto di indipendenza cioè che presenta tutte le covarianze nulle della matrice della popolazione di riferimento.

3. indici di adattamento corretti per la parsimonia: questa tipologia di indici tiene conto dei gradi di libertà del modello, infatti più gradi di libertà presenta un modello maggiormente risulta essere parsimonioso. Ovviamente detti indici prediligono modelli più semplici favorendone l'adattamento ai dati.

4. indici di adattamento predittivi: sono indici che stimano l'adattamento attraverso simulazioni, con differenti tecniche

informatiche<sup>130</sup>, con diversi campioni probabilistici con pari ampiezza estratti dalla popolazione e dunque gli indici si basano su di essa più che sui dati del campione estratto da essa<sup>131</sup>.

Criticità comune agli indici in oggetto è quella di individuare i valori inerenti l'accettabilità del modello. Questione dibattuta in letteratura senza il raggiungimento di visioni comuni<sup>132</sup>.

Tra gli indici di approssimazione più utilizzati in letteratura certamente figura il “*Goodness of Fit Index*” (GFI) definito dalla seguente relazione:  $GFI = 1 - C_{res} / C_{tot}$  dove  $C_{res}$  stima la matrice dei residui e  $C_{tot}$  stima la matrice di covarianza campionaria. Quindi  $1 - C_{res}$  esprime la somma dei residui al quadrato mentre  $C_{tot}$  la somma totale delle covarianze della matrice al quadrato<sup>133</sup>. Il GFI può oscillare nel range [0, 1] indicando assenza o perfetto adattamento ai dati. Esso è di facile interpretazione, essendo anche simile all' $R^2$  della regressione multipla, ed è utile per confrontare modelli stimati su diversi campioni di dati. Suo limite è non tener in conto dei gradi di libertà e dunque della parsimonia del modello.

Gli autori Jöreskog e Sörbom per sopperire a tale descritta carenza del GFI hanno proposto l’*Adjusted Goodness of Fit Index*” (AGFI):

$$AGFI = 1 - [(p + q) (p + q + 1) / 2df] (1 - GFI)$$

---

<sup>130</sup> Le tecniche informatiche moderne su base statistica possono basarsi su criteri di “*bootstrap*”, cioè derivare diverse stime da uno stesso campione estraendo campioni casuali con ripetizione dal campione originario. M. Colombo, CAWI. Come correggere problemi di cattivo campionamento ex-post con il bootstrap, *Studi di Sociologia*, 2, pag. 159, 2015.

I “*Metodi Monte Carlo*” sono un’ampia classe di metodi computazionali basati sul campionamento casuale per ottenere risultati numerici. Può essere utile per superare i problemi computazionali legati ai test esatti (ad esempio i metodi basati sulla distribuzione binomiale e calcolo combinatorio, che per grandi campioni generano un numero di permutazioni eccessivo). M. Chiodi, *Tecniche di Simulazione in Statistica*, RCE, 2000.

<sup>131</sup> L. K. Muthén, B. O. Muthén, *How to Use a Monte Carlo Study to Decide on Sample Size and Determine Power*, in “*Structural Equation Modelling*”, 4, 599 - 620, 2002.

<sup>132</sup> R. B. Kline, *op. cit.*, 2011.

<sup>133</sup> K. G. Jöreskog, *On Chi-squares for the Independence Model and Fit Measures in LISREL*, [www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ftb.pdf](http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ftb.pdf), 2004.

dove “df” sono i gradi di libertà ed  $\frac{1}{2} (p + q) (p + q + 1)$  è il numero di varianze e covarianze in entrata (*input*); il range è anche qui tra 0 ed 1 e l’interpretazione è la stessa del GFI; entrambi gli indici non vengono influenzati dal numero dei casi, fenomeno rilevante invece per il chi quadrato.

Proprio per ovviare a tale defezione del chi quadrato Steiger<sup>134</sup> propone misure di adattamento che tengano in giusta considerazione l’errore di approssimazione della popolazione e la precisione della stessa misura di approssimazione dell’adattamento. Dette misure si basano su di una funzione di discrepanza della popolazione (*population discrepancy function*):  $F^* = \text{Max} [F_{ML} - df/N - 1, 0]$  ove la statistica  $F_{ML}$  è corretta dal coefficiente che tiene conto, attraverso i gradi di libertà, della parsimonia del modello e con N il numero dei casi.

L’indice proposto dall’autore che si basa su detta funzione di discrepanza è il seguente:  $\text{RMSEA} = (\chi^2_M - df_M / df_M N - 1)^{1/2}$ , l’indice in esame è il *Root Mean Square Error of Approximation* che esprime la discrepanza per un grado di libertà; il suo valore decresce al crescere dei gradi di libertà. Per valori inferiori a 0,05, l’indice è considerato soddisfacente, quindi l’adattamento del modello ai dati risulta essere buono.

Anche Jöreskog e Sörbom presentano il loro Root Mean Square Residuals (RMR):  $\text{RMR} = [2 \sum_{iq} \sum_{ji} (s_{ji} - \sigma_{ji}) / (p + q) (p + q + 1)]^{1/2}$ , tale indice misura l’adattamento globale della matrice dei residui stimata dal modello; detto indice assume valore zero quando la matrice **S** coincide con

---

<sup>134</sup> J. H. Steiger, *Structural Model Evaluation and Modification: An Interval Estimation Approach*, in “Multivariate Behavioural Research”, Lawrence Erlbaum Associate, Inc, 25, 173 - 180, 1990.

$\Sigma$ . In letteratura viene considerato quale range di misura della bontà di adattamento del modello, un valore inferiore allo 0,08 o ancor meglio se inferiore allo 0,05<sup>135</sup>.

Altra categoria di indici di adattamento sono quelli definiti “incrementali” che misurano il miglioramento ottenuto con riferimento ad un “modello base” o detto “nullo”, in cui le variabili sono indipendenti tra loro. In tale gruppo risultano essere ricompresi il *Non Normed Fit Index* (NNFI) ed il *Comparative Fit Index* (CFI). Per considerare il modello accettabile i valori degli indici in esame devono superare lo .93<sup>136</sup>.

Altra misura di adattamento proposta in letteratura è quella data dal chi quadrato diviso i gradi di libertà. Certamente detto indice risente dei problemi legati al chi quadrato ed in particolare in riferimento alla numerosità dei casi.

Ulteriore ed ultimo indice è rappresentato dal *Expected Cross Validation Index* (ECVI)<sup>137</sup>:  $ECVI = F_{ML} + 2t/N$ , dove “t” esprime il numero di parametri stimati ed N il numero dei casi. L’indice in esame misura il gap tra la matrice di covarianze stimata e quella ottenuta in un campione di pari dimensione.

In conclusione, il ricercatore potrebbe operare ulteriori controlli di conferma:

---

<sup>135</sup> M. W. Browne, R. Cudeck, *Alternative ways of assessing model fit*, in Bollen e Long (a cura di), Sage focus editions, 154, 136 - 162, 1993.

<sup>136</sup> P. M. Bentler, D. G. Bonnett, *Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance Structures*, in Psychological Bulletin, Vol. 88, 588-606, 1980.

B. M. Byrne, *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows*, Thousand Oaks CA, Sage, 1994.

<sup>137</sup> M. W. Browne, R. Cudeck, *Single Sample Cross-Validation Index for Covariance Structure*, in “Multivariate Behavioural Research”, 24, 445 - 455, 1989.

- confrontare il proprio modello con un altro equivalente, cioè con un modello alternativo che pur basandosi sul medesimo sostrato teorico di riferimento si regga su ipotesi differenti; in tal caso scegliere il modello più parsimonioso, dunque soddisfacente;
- adattare il modello in analisi con dati di altri campioni della stessa popolazione; in tal secondo caso verificare che i parametri siano realmente strutturati cioè non dipendano dalle fluttuazioni campionarie.

Come si dirà più avanti non bisogna confondere la capacità predittiva di un modello con la sua presunta valenza casuale. Infatti la previsione implica la simmetria di una relazione mentre la causalità esplica una relazione asimmetrica. Se ad esempio tra due variabili esiste una forte relazione spuria, si può utilizzare una delle due per studiare l'altra; mentre se si vuol indagare circa la natura di detta associazione servirà una terza variabile che possa spiegare la natura spuria delle altre due indagate. Dunque passare in questo caso all'analisi dei legami semantici non fermandosi all'analisi dei soli legami sintattici.

## **2.8 Gli errori più frequenti nell'implementazione dei MES.**

Destinare un paragrafo sui possibili errori che possono essere commessi nell'utilizzare i MES, ha soprattutto una funzione di sistematizzazione e riepilogo di quanto esposto precedentemente.

Certamente i Modelli in esame fanno parte di un complesso di strumenti e tecniche per il controllo empirico delle ipotesi. In tal senso,

come tutti gli altri strumenti di analisi multivariata, il giusto utilizzo deve essere filtrato da competenze, esperienza nonché creatività e buon senso dell'analista/ricercatore.

Di seguito i sottoparagrafi che tratteranno dei principali errori che possono essere commessi rispetto le singole fasi in cui si articola l'analisi dei MES frutto delle lezioni e dei confronti didattici col prof. Di Franco durante lo svolgimento delle Scuole Estive sul Metodo e la Ricerca Sociale (moduli sui Modelli di Equazioni Strutturali).

### **2.8.1 Errori inerenti la specificazione del modello**

In merito alla fase di specificazione del modello, l'aspetto più rilevante è appunto la sua "specificazione" prima della raccolta dei dati. Se tale azione viene implementata successivamente alla suddetta fase di raccolta sono possibili i seguenti errori:

- accorgersi di non aver rilevato una o più variabili strategiche per il modello stesso;
- le variabili rilevate sono insufficienti e quindi il modello in esame da specificare risulta non identificato.

E' necessario tener ben presente che questa fase iniziale della specificazione è quella più importante dei MES. Senza tale fase, altamente strategica per lo stesso significato scientifico dell'analisi, resterebbe la pura simulazione matematica dello stesso perdendo senso, valore ed interesse effettivo se non attingendo al patrimonio della comunità scientifica nonché a

quello personale delle competenze e delle esperienze del singolo e/o del team di ricercatori.

Un importante errore consiste nell'omettere variabili esogene correlate ad altre variabili esogene appartenenti al modello strutturale. Se tale variabile è indipendente dalle altre del modello, tale omissione non avrà influenza sulla stima dei parametri. Solitamente è molto raro che le variabili del modello siano incorrelate dando luogo a distorsioni nella stima dei parametri stessi. Anche quando le variabili rilevate sono di modesta entità, quindi non considerate nelle relazioni con le altre variabili del modello, si va incontro ad errori di specificazione impattando con la significatività dell'intero modello e non soltanto con la singola stima parametrica.

Le variabili da inserire nel modello devono godere delle proprietà distributive richieste dai MES e meglio sarebbe disporre di variabili cardinali<sup>138</sup> rilevate senza errori, attendibili e linearmente interrelate. In caso contrario della non affidabilità delle variabili o se sono cardinali occorre procedere ad opportune trasformazioni attraverso la linearizzazione delle distribuzioni, calcolando le correlazioni policoriche o ancor più utilizzando indici additivi come nel modello oggetto del presente lavoro (vedi cap. 3).

Occorre altresì prestare attenzione alla direzione dei parametri sia per i modelli di misura, di *path analysis* e strutturali completi. Ogni aspetto dell'intero modello deve aver un suo giustificativo teorico, quindi

---

<sup>138</sup> Si parla di “variabili cardinali” quando le modalità sono costituite da numeri derivati da misurazioni discrete (conteggi) o continue, e non possiedono nessun grado di autonomia semantica (le modalità non hanno senso di per sé, se non in relazione alle altre), ad esempio l'altezza in centimetri, l'età in anni, il reddito ecc. e quindi è possibile applicare sulle modalità tutte le operazioni di confronto (quattro operazioni e proprietà distributiva). Invece le “variabili ordinali” quando le modalità sono ordinabili e possiedono un basso grado di autonomia semantica ad esempio la frequenza di un certo luogo (spesso, qualche volta, mai), l'ordinamento in preferenze di alcuni colori (rosso, giallo, verde), l'essere molto, abbastanza, poco o per niente d'accordo, il livello d'istruzione in gradi scolastici. Ad esse è possibile applicare operazioni di confronto (maggiore, minore, uguale).

argomentato e spiegato attraverso un approccio esplorativo più che confermativo.

E' a tal uopo auspicabile non sovra-parametrizzare il modello, cioè inserire degli effetti soltanto per aumentare il suo adattamento ai dati. Come esplicitato precedentemente il criterio basilare è sempre quello della parsimonia. Il semplice adattamento ai dati del modello non garantisce circa la sua rilevanza sostanziale. La stessa fase di controllo delle ipotesi del modello ha pieno significato per i modello parsimoniosi cioè con un numero di gradi di libertà positivo.

Anche nell'eventuale rispecificazione del modello tale condizione risulta essere essenziale, quando cioè partendo da un modello più complesso se ne voglia valutare la possibilità di semplificazione<sup>139</sup>.

## **2.8.2 Errori nella stima dei parametri**

Come descritto nel precedente paragrafo sulla stima dei parametri rilevante è la scelta del criterio di stima. La gran parte dei programmi informatici utilizzano quello della massima verosimiglianza impostato di *default*. In tal senso è importante che la natura del campione ben collimi con tale criterio cioè che sia un campione casuale di sufficiente ampiezza. In caso contrario si avranno inevitabili conseguenze sui risultati che dovranno essere valutati con molta attenzione.

---

<sup>139</sup> Appunti e confronti didattici con il prof. G. Di Franco, modulo “*I Modelli di Equazioni Strutturali*”, Scuola Estiva sul Metodo e la Ricerca Sociale, 2015.

Innanzitutto la scelta delle variabili è strategica, nel senso che esse dovranno esprimere le proprietà rilevanti rispetto alle ipotesi del modello per poi controllarne gli assunti che considerano lineari le relazioni tra le variabili stesse.

Come descritto nel precedente paragrafo le variabili a disposizione sono ordinali o presentano problemi di distribuzione e/o multicollinearità<sup>140</sup> è sconsigliabile usare il criterio della massima verosimiglianza.

Altro problema può essere quello di non fornire al programma i valori iniziali delle stime più adeguati per cui l'algoritmo iterativo non riesce a raggiungere la convergenza dovendo partire da valori appropriati. In tal caso necessita un controllo del ricercatore per ovviare ad eventuali valori inammissibili (ad esempio un valore negativo della varianza).

### **2.8.3 Errori nella scelta della matrice da analizzare**

I MES nascono per analizzare strutture di covarianze quindi problematico risulta utilizzare una matrice di correlazioni non corredata dagli scarti quadratici medi delle variabili. In tal caso il programma produrrà una matrice delle covarianze.

Un aspetto importante è che il criterio della massima verosimiglianza assume che le variabili non siano standardizzate; quindi incorrere in

---

<sup>140</sup> La multicollinearità sorge quando c'è un'elevata correlazione tra due o più variabili esplicative. In tal caso si può derivare una matrice di covarianza asintotica considerando i coefficienti di correlazione poliseriale o policorica e scegliere quale criterio di stima quello basato sui minimi quadrati generalizzati o altro similare.

distorsioni dei risultati utilizzando una matrice delle correlazioni priva degli scarti quadratici medi.

Altro aspetto rilevante consiste nel definire dei vincoli di uguaglianza di alcuni effetti o fissare a zero taluni parametri. In tal caso è necessario stabilire se detti vincoli sono riferiti a variabili standardizzate oppure no e quindi scegliere la giusta matrice da analizzare.

### **2.8.4 Errori relativi alla valutazione del modello**

In fase di valutazione del modello un importante errore da evitare è quello di basarsi solo ed esclusivamente sui valori della bontà dell'adattamento. E' possibile infatti che un modello, pur presentandosi compatibile con i dati rilevati, non sia molto forte sotto vari aspetti quali i valori ed i segni delle stime dei parametri, i residui, ecc.; il che impone una attenta analisi dei limiti globali del modello in esame.

Altro aspetto rilevante è la cosiddetta "fallacia confermativa". Il ricercatore prende in debita considerazione soltanto taluni parametri scegliendoli appositamente per raggiungere gli scopi scientifici attesi. Quindi scartando di proposito i valori non convenienti si ricade appunto nella "fallacia confermativa". Un esempio potrebbe essere considerare soltanto i valori degli indici approssimati della bontà di adattamento omettendo quelli basati sul chi quadrato che giustificherebbero invece la prossimità dei dati empirici a quelli teorici del modello.

Kline (2011)<sup>141</sup> ritiene che gran parte di detti valori soglia, citati in letteratura, siano comunque discutibili ed altresì fuorvianti

Errore in tale fase valutativa del modello è ancora confondere l'adattamento con la "verità" del modello stesso. Al di là del fatto che potrebbe sempre trattarsi di un modello equivalente a quello in esame, è insito nello stesso concetto di modello, quale rappresentazione semplificata della più complessa realtà, il problema di un eventuale fenomeno di "reificazione" spesso pericolosa.

Rispetto alle precedenti considerazioni si può affermare che i MES risultano più utili al rifiuto che alla accettazione. In parole povere, quando si accetta un modello lo si fa fino a prova contraria seguendo un criterio di falsificabilità alla Popper<sup>142</sup>.

Altra falsa considerazione è che i valori della bontà di adattamento possano avere significatività circa la varianza riprodotta delle variabili endogene mentre esprimono soltanto se il modello riproduce i valori della matrice delle covarianze.

Ulteriori errori possono palesarsi nel considerare la significatività statistica quale prova di importanza strategica e sostanziale per il modello. Enfatizzare taluni valori poco o per nulla significativi rispetto lo specifico controllo delle ipotesi.

---

<sup>141</sup> Kline, *op. cit.*, 2011.

<sup>142</sup> Il criterio di falsificabilità afferma dunque che una teoria, per essere controllabile, perciò scientifica, deve essere "confutabile": in termini logici, dalle sue premesse di base devono poter essere deducibili le condizioni di almeno un esperimento che, qualora la teoria sia errata, ne possa dimostrare integralmente tale erroneità alla prova dei fatti, secondo il procedimento logico del *modus tollens*, in base a cui, se da A si deduce B, e se B è falso, allora è falso anche A. Se una teoria non possiede questa proprietà, è impossibile controllare la validità del suo contenuto informativo relativamente alla realtà che presume di descrivere. Come ha sottolineato Karl Popper, se una proposta teorica o un'ipotesi non può essere sottoposta a un controllo che possa falsificarla, allora il teorico che l'ha avanzata può suggerire, a partire da essa, qualsiasi altra concezione senza possibilità di contraddittorio: l'ipotesi iniziale può portarci a qualunque conclusione senza che si possa confutarla. « L'inconfutabilità di una teoria non è (come spesso si crede) un pregio, bensì un difetto. Ogni controllo genuino di una teoria è un tentativo di falsificarla, o di confutarla. La controllabilità coincide con la falsificabilità; alcune teorie sono controllabili, o esposte alla confutazione, più di altre; esse per così dire, corrono rischi maggiori. » K. Popper, in AA.VV., *Filosofia e pedagogia dalle origini a oggi*, vol. 3, p. 615, La Scuola, Brescia, 1986.

Verificare che le variabili in gioco rispettino i requisiti della normalità. In questo esporre sia le stime dei parametri standardizzate e non per poter consentire analisi parallele anche su campioni diversi.

### **2.8.5 Errori da evitare nella riformulazione del modello**

Come già esposto nei precedenti paragrafi dedicati, il concetto cardine è il non esclusivo utilizzo dei criteri statistici per addivenire alla riformulazione/specificazione del modello.

Taluni software, quale ad esempio il Lisrel, propongono dei valori di modifica che possono essere utilizzati dal ricercatore per approfondire le eventuali *gap* del modello da argomentare da un punto di vista teorico.

In questa fase si auspica l'ausilio di eventuali modelli equivalenti, cioè basati su diverse teorie inerenti la stessa tematica di studio. In tal caso si dovrà giustificare il perché il modello proposto funzioni meglio di altri equivalenti.

Per concludere si dovrebbero fornire tutte le informazioni del caso per consentire approfondimenti di analisi o sottoporre a nuove specificazioni i dati rilevati. Per questo si utilizzerà la matrice di varianze e covarianze e l'elenco dei parametri specificati nel modello.

## 2.9 Analisi fattoriale e path analysis

Come precedentemente espresso all'inizio di questo capitolo, diverse sono state le discipline che hanno avuto un ruolo nello sviluppo dei Modelli di Equazioni Strutturali: l'econometria con la *path analysis*, la psicometria con l'analisi fattoriale. Adesso si andranno ad illustrare le caratteristiche sostanziali di entrambi i filoni di ricerca.

L'analisi fattoriale può essere genericamente pensata come una tecnica che cerca di individuare e/o associare una variabile latente a due o più variabili osservate (Di Franco, 2016)<sup>143</sup>. Ricordiamo che una variabile latente è una caratteristica che non possiamo misurare direttamente e che quindi ipotizziamo sulla base dei suoi effetti. Se questa variabile latente (causa) è una caratteristica particolare, tutte le sue manifestazioni (effetti) saranno “variazioni sul tema” di una stessa caratteristica. Ribaltando il problema, se più variabili osservate sembrano avere qualcosa in comune fra loro, quel qualcosa in comune potrebbe essere una caratteristica associabile ad una variabile latente. Storicamente, queste caratteristiche comuni a più variabili misurate furono chiamate “fattori” e solo successivamente si cominciò a considerarle delle variabili latenti. Sempre per ragioni storiche, le tecniche che individuano queste variabili sottostanti si chiamano tecniche di “analisi fattoriale” (Johnson, Wichern, 2002)<sup>144</sup>.

Esistono due diversi tipi di analisi fattoriale, una di tipo esplorativo ed una di tipo confermativo. Come esprime bene il loro nome, il primo tipo di analisi si occupa di esplorare le variabili misurate per andare a ricercare un

---

<sup>143</sup> G. Di Franco, *op. cit.*, 2016.

<sup>144</sup> R. A. Johnson, D. W. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2002.

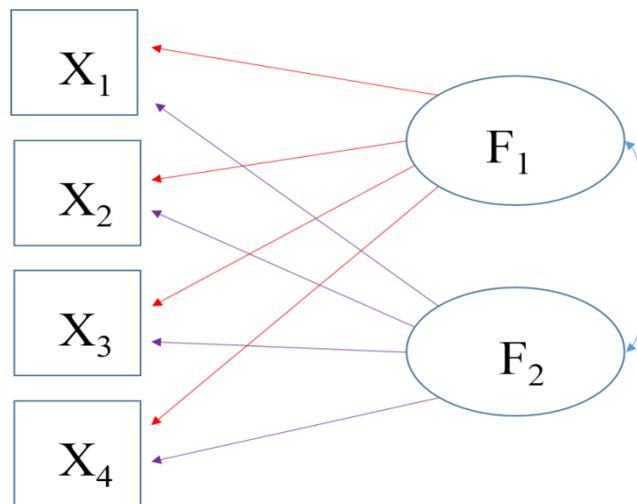
andamento (fattore) comune, di isolarlo e di stimarne la potenza ed il valore; è quindi un'analisi che si utilizza quando non si hanno le idee chiare, si ipotizza genericamente che le variabili misurate abbiano qualche concomitanza (ad esempio un alto grado di correlazione), ma non si sa esattamente quali siano le variabili e quali e quanti siano i fattori. Il secondo tipo di analisi si utilizza invece quando si conoscono già le relazioni esistenti tra le variabili e si vogliono verificare matematicamente, ad esempio dopo aver effettuato un'analisi esplorativa, si può passare ad un'analisi confermativa per verificare “quanto reggono” effettivamente i risultati trovati (Fabbris, 1997)<sup>145</sup>.

Nell'analisi fattoriale esplorativa, comunque, a causa del tipo di approccio matematico, tutte le variabili osservate presenteranno un legame con tutti i fattori (variabili latenti) anche se con “pesi” differenti. Se si effettuano i calcoli per un'analisi fattoriale esplorativa è possibile calcolare la relazione che ciascun item ha con i fattori. Successivamente, verranno prese in considerazione le relazioni rilevanti e ignorate quelle talmente piccole da essere ritenute insignificanti.

---

<sup>145</sup> L. Fabbris, *Statistica Multivariata*, McGraw-Hill, Milano, 1997.

Fig. 19 – Modello relazionale di un'analisi fattoriale esplorativa.

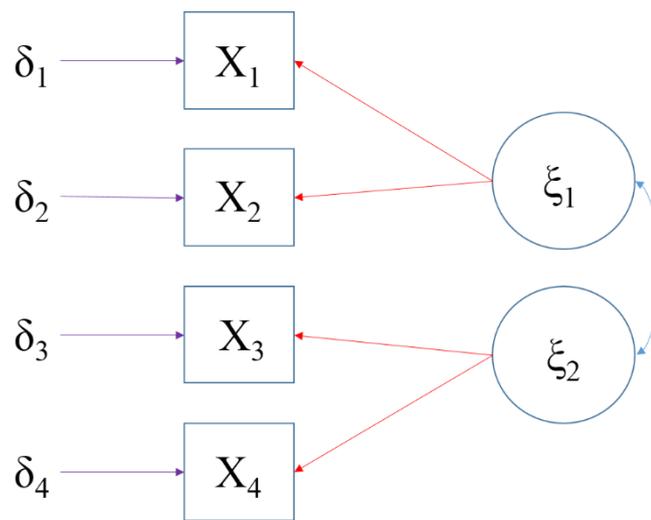


Fonte: nostra elaborazione.

Nel modello relazionale sopra riportato, le due variabili latenti sono connesse fra loro da una linea curva e ciò significa che entrambe possiedono una relazione reciproca. Questo vuol dire, in genere, che i fattori sono fra loro correlati.

Nell'analisi fattoriale confermativa, invece, si va a verificare che una o più variabili latenti, che abbiamo ipotizzato, siano effettivamente legate alle variabili osservate che gli sono associate. L'analisi fattoriale confermativa andrà a confermare quanto è significativo il modello che precedentemente ipotizzato.

Fig. 20 – Modello relazionale di un'analisi fattoriale confermativa.



Fonte: nostra elaborazione.

Altro aspetto fondamentale riguarda la *path analysis*, essa venne sviluppata come un metodo per decomporre la correlazione in parti differenti al fine di interpretarne gli effetti. La *path analysis* è strettamente legata alla regressione multipla, tanto che si può dire che la regressione sia un caso particolare di *path analysis* (Olobatuyi, 2006)<sup>146</sup>.

In letteratura viene usato il termine “modellazione causale” riferendosi più alle assunzioni del modello che alle caratteristiche dei risultati. Si assume che alcune variabili siano collegate da un nesso causale, ma se tali proposizioni sono supportate dai test sul modello, questo non significa che la relazione causale sia corretta<sup>147</sup>.

La *path analysis* rappresenta, quindi, una tecnica per stimare l'importanza dei legami tra variabili e usare poi queste stime per fornire informazioni sui processi causali sottostanti. Essa è diventata di

<sup>146</sup> M. E. Olobatuyi, *A User's Guide to Path Analysis*, University Press of America, Lanham, Maryland, 2006.

<sup>147</sup> Istituto Giovanni Treccani, *Enciclopedia italiana di scienze, lettere ed arti*, vol. 2, Roma, 1938.

fondamentale importanza quando Jöreskog e altri la incorporarono nei modelli di equazioni strutturali.

La *path analysis* può essere scomposta in due parti principali: il *path diagram* e la *path analysis* in senso stretto, cioè la scomposizione delle covarianze o correlazioni in termini di parametri del modello.

Il *path diagram* è la rappresentazione grafica di un sistema di equazioni simultanee. Mostra la relazione tra tutte le variabili, comprendendo fattori di disturbo ed errori. Per comprenderne la struttura è necessario definire i criteri che presiedono tale rappresentazione:

- Le variabili non osservate o latenti sono racchiuse in un cerchio o ellisse;
- Le variabili osservate sono, invece, racchiuse in un quadrato o rettangolo;
- I termini di disturbo o errori sono rappresentati con la lettera corrispondente ma non cerchiati;
- Una linea dritta a una sola direzione rappresenta le relazioni causali tra le variabili implicate. La variabile che riceve la freccia è dipendente dalla variabile da cui parte la freccia.
- Una linea curva a due direzioni indica, invece, una associazione tra due variabili che può essere dovuta ad una terza variabile o che, pur essendo causale, non è specificata.

Con l'analisi fattoriale è già stato introdotto il concetto di variabile latente distinto da quello di variabile osservata. Per comprendere la tecnica delle equazioni strutturali e, in particolare, la *path analysis*, è necessario introdurre l'ulteriore distinzione fra variabile esogena e variabile endogena.

Una variabile viene chiamata esogena (cioè esterna) in relazione ad un modello di nessi causali. Nell'ambito di questi modelli, la variabile esogena

è una variabile latente (oppure osservata) che svolge sempre e soltanto funzione di variabile indipendente, ovvero di variabile che causa un effetto.

Sempre nell'ambito dei modelli causali, si chiama variabile endogena (cioè interna) quella variabile che può svolgere sia funzione di variabile dipendente sia di variabile indipendente. Queste variabili possono cioè essere effetto di alcune variabili e contemporaneamente causa per altre. E' endogena anche una variabile che svolge sempre il ruolo di dipendente.

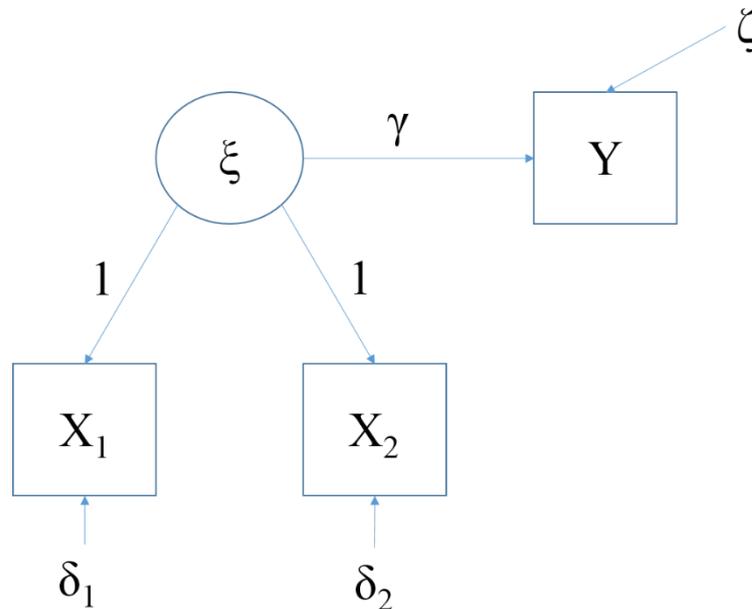
Nel *path diagram* le variabili possono essere raggruppate in queste due classi, cioè quelle che non ricevono effetti causali da altre variabili (esogene) e quelle che li ricevono (endogene).

Se con il *path diagram* si riesce a dare una rappresentazione grafica delle relazioni esistenti tra le variabili oggetto di interesse, con la *path analysis* si può dare una valutazione numerica di tali relazioni, in modo da rilevarne l'intensità. Il principio che regola questo metodo è quello di esprimere le covarianze o le correlazioni tra due variabili come somma di tutti i percorsi composti che legano le due variabili, tramite dei coefficienti collocati sui suddetti percorsi, detti *path coefficients* (Kline, 2011)<sup>148</sup>.

---

<sup>148</sup> R. B. Kline, *op. cit.*, 2011.

Fig. 21 – Esempio di *Path Diagram*



Fonte: nostra elaborazione.

Risulta opportuno enunciare le regole che stanno alla base della *path analysis* (Kenny, 1979)<sup>149</sup>:

- Misurazione delle variabili;
- Calcolo delle correlazioni fra variabili misurate;
- Derivazione di un sistema di equazioni per i coefficienti di correlazione in base alle relazioni del modello ed alla relazione fondamentale della *path analysis*;
- Risoluzione per i coefficienti *path*.

Per concludere, è necessario ricordare anche alcuni punti critici che concernono la *path analysis*.

<sup>149</sup> D. A. Kenny, *Correlation and causality*, John Wiley, New York, 1979.

Innanzitutto ogni equazione viene stimata separatamente e, per tale ragione, non è fornita una stima complessiva, del modello preso in considerazione.

In secondo luogo è ammessa la possibilità di correlazione tra gli errori presenti nelle equazioni di regressione. In tal senso l'applicabilità della *path analysis* è valida solo per i cosiddetti modelli ricorsivi, cioè quei modelli in cui sussiste struttura gerarchica tra le variabili dipendenti e incorrelazione tra gli errori. Non si applica, invece, ai modelli non ricorsivi, i cui elementi caratterizzanti sono il *loop* e il *feedback* (Olobatuyi, 2006)<sup>150</sup>.

## 2.10 Applicazione dei MES all'economia aziendale

I Mes, caratterizzati dalla loro struttura che combina i dati statistici e le assunzioni qualitative nella strutturazione e nella valutazione delle associazioni causali, al fine di “catturare” le relazioni tra le variabili latenti non osservate e gli indicatori osservati e le “cause”<sup>151</sup>, sono uno strumento statistico utilizzato in diversi ambiti delle scienze sociali.

Nel corso del tempo sempre più ricercatori hanno utilizzato questi modelli, rendendoli di fatto, uno dei “*tool*” fondamentali nell'arsenale “modellistico” a disposizione degli studiosi.

Per questo motivo, avendo le scienze sociali una radice comune, ma essendo allo stesso tempo le stesse differenti fra loro, hanno subito notevoli sviluppi nel corso degli anni. Hanno interessato, infatti, diversi aspetti sia

---

<sup>150</sup> M. E. Olobatuyi, *op. cit.*, 2006.

<sup>151</sup> J.B. Macias, G. Cazzavillan, “*Modeling the Informal Economy in Mexico. A Structural Equation Approach*”, DES Università Ca' Foscari, Venezia, 2008.

con riferimento alla stima ed alla struttura dei modelli, sia con riferimenti agli ambiti dell'applicazione, in considerazione anche al fatto che i modelli MES "racchiudono" diverse metodologie di analisi statistica multivariata, come ad esempio, l'analisi fattoriale, i modelli di regressione, ecc.<sup>152</sup> Parliamo di un sviluppo che ha seguito un doppio binario: essenzialmente un'estensione teorica da un lato, ed un rinnovamento da un altro<sup>153</sup>. Possiamo quindi guardare all'evoluzione dei Mes sotto questi due aspetti; guardare alle differenti "evoluzioni" che i modelli hanno avuto avendo come base l'approccio di carattere economico ed aziendalistico.

Visualizzare i diversi sviluppi applicativi con riguardo, quindi, ai diversi ambiti di analisi economica, siano essi il settore Marketing, il settore Strategico ecc.

Numerosi sono i contributi del primo tipo, cioè con riguardo alla metodologia utilizzata ed all'evoluzione dell'analisi stocastica del modello. Un contributo interessante che lega l'aspetto "procedurale" all'applicazione in campo aziendalistico è dato dal lavoro del Prof. S. McQuitty del 2004<sup>154</sup>. In particolare in questo lavoro è stata analizzata la rilevanza del "potere statistico" per i modelli strutturali e la validazione delle misure. Soprattutto nei modelli applicati in ambito "business", quest'analisi risulta fondamentale poiché il "potere" statistico influisce direttamente sulla "confidence" con cui i risultati del test possono essere interpretati. Tra gli

---

<sup>152</sup> Tra i vari ragguardevoli lavori si possono citare, in particolare, due lavori di Muthén: B.O. Muthén "Multilevel Covariance Structure Analysis", Sociological Methods and Research, Vol. 22, 1994, Pag. 376 – 398 e B.O. Muthén "Latent Variable Mixture Modeling", in Marcoulides e Schumaker ( a cura di ) "New Developments and Techniques in Structural Equations Modeling", Mahwah, NJ Erlbaum, vol. 1, N° 33, 2001, che sono esempio, rispettivamente, di un diverso approccio delle tecniche multilivello, utilizzate per analizzare l'indipendenza dei punteggi aggregati e l'analisi di classi latenti con caratteristiche di continuità o categoria.

<sup>153</sup> K. Van Montfort, J. Oud & A. Albert "Recent Developments on Structural Equation Models: Theory and Applications", Springer, 2004.

<sup>154</sup> S. McQuitty, "Statistical Power and Structural Equation Models in Business Research", Journal of Business Research, Vol. 57, Issue 2, 2004, pagg. 175 – 183.

altri contributi più importanti, che sicuramente non è possibile analizzare in questo contesto, ma che riteniamo doveroso citare ci sono tre lavori di Muthén; Muthén (1984)<sup>155</sup>, Muthén (1994)<sup>156</sup> e Muthén (2001)<sup>157</sup>. Questi tre lavori dello statistico svedese della University of California at Los Angeles (UCLA) sono tre importanti contributi di carattere metodologico che rappresentano l'evoluzione "scientifica" dei modelli strutturali.

Con riferimento, invece, al secondo aspetto è possibile evidenziare come tali modelli abbiano trovato applicazione nei filoni più disparati della ricerca economica, dal filone della ricerca economica sanitaria, si vedano ad esempio i lavoro di G. Lovison & A.M. Oliveri (2002)<sup>158</sup> e di M. Ramirez, J.M. Gallegfo, C.E. Sepulveda & D. Mazunder (2008)<sup>159</sup>, applicazioni in campo macroeconomico, si vedano, ad esempio, i lavori di J. Reinecke, P. Schmidt & S. Wieck (2005)<sup>160</sup>, di J. Brambilla Macias & G. Cazzavillan (2010)<sup>161</sup>, nell'ambito degli studi sull'economia sommersa, si veda ad esempio il lavoro di R. Dell'Anno (2003)<sup>162</sup>, nel marketing, si veda H. Baumgartner (1996)<sup>163</sup>, che è stato uno dei lavori più significati di analisi di tali modelli in tale settore. Altri esempi possono riguardare l'economia del

---

<sup>155</sup> B. O. Muthén "A general structural equation model with dichotomous ordered categorical, and continuous latent variable indicators", *Psychometrika*, Vol. 49, 1984, pagg. 115 - 132.

<sup>156</sup> B. O. Muthén "Multilevel covariance structure analysis", *Sociological Methods and Research*, Vol.22, 1994, pagg. 376 – 398.

<sup>157</sup> B. O. Muthén "Latent Variable Mixture Modeling", in Marcoulides & Schumaker (a cura di), Vol.1, N° 33, 2001.

<sup>158</sup> G. Lovison, A. M. Olveri, "La valutazione della qualità dei servizi ospedalieri: Applicazione dei modelli ad equazioni strutturali ad un caso reale", *Statistica Applicata*, Vol. 14, N° 3, 2002.

<sup>159</sup> M. Ramirez, J. M. Gallegfo, C. E. Sepulveda, D. Mazunder "The determinants of health status in develop countries: result from the Columbian case", *Economia*, Vol. 41, pagg.1 - 15, 2004.

<sup>160</sup> J. Reinecke, P. Schmidt, S. Wieck "Dynamic Modeling with Structural Equations and Stochastic Differential Equations: Applications with the German Socio –economic Panel", Springer, *Quality and Quantity*, Vol. 39, Issue 4, pagg. 483 – 506, 2005.

<sup>161</sup> J. Brambilla Macias, G. Cazzavillan "Modeling the informal economy in Mexico: a structural equation approach", *The Journal of Developing Areas*, Vol. 44, N° 1, Fall 2010.

<sup>162</sup> R. Dell'Anno, "Stimare l'economia sommersa con un approccio ad equazioni strutturali. Un'applicazione all'economia italiana (1962-2000)", Società Italiana di Economia Pubblica, XV Conferenza SIEP, Pavia, Università, 2003.

<sup>163</sup> H. Baumgartener, "Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: A review", *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 13, Issue 2, pagg. 139 – 161, 1996.

turismo, si veda Y. Yoon, D. Gursoy & J.S. Chen (2001)<sup>164</sup>, il business internazionale, si veda T. Coltman, T.M. Devinney, D.F. Midgley & Sunil Venaik (2008)<sup>165</sup>, il Management<sup>166</sup>. Questo, certamente, non vuole essere una lista esaustiva degli ambiti di applicazione e delle possibili applicazioni, ma permette di avere un'idea di come questi modelli sono stati utilizzati in ambiti così diversi proprio per le loro caratteristiche “strutturali”. Del resto le applicazioni nel management e nella “governance” stanno avendo sempre più successo, grazie anche all'evoluzione metodologica e di calcolo. Interessante sembra in tal senso il manuale di recente pubblicazione, “*Corporate Governance and Contingency Theory*”<sup>167</sup>.

---

<sup>164</sup> Y. Yoon, D. Gursoy, J.S. Chenn, “*Validating a tourism development theory with structural equation modeling*”, *Tourism Management*, Vol. 22, Issue 4, pagg. 363 – 372, 2001.

<sup>165</sup> T. Coltman, T.M. Devinney, D.F. Midgley, Sunil Venaik “*Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement*”, *Journal of Business Research*, Vol. 61, Issue 12, pagg. 1250 – 1262, 2008.

<sup>166</sup> L.S. Huang, C.P. Lai, “*Knowledge Management Adoption and Diffusion Using Structural Equation Modeling*”, *Global Journal of Business Research*, Vol. 8, 2014.

<sup>167</sup> A. Ghofar, S.M.N. Islam, “*Corporate Governance and Contingency Theory*”, Springer, 2015.

## **CAPITOLO TERZO**

### **APPLICAZIONE DEI MODELLI DI EQUAZIONI STRUTTURALI CON MPLUS IN RELAZIONE AL MACROMODELLO SULLA COMUNICAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ**

### 3.1 Funzionalità del software Mplus utilizzato nell'applicazione

Mplus per Microsoft Windows è diviso in un programma per i Mes (Mplus base) e in tre moduli per l'analisi di ulteriori modelli con costrutti latenti (Muthén, Muthén, 2010)<sup>168</sup>.

Mplus Base analizza tutti i principali tipi di Mes e anche diversi altri modelli longitudinali con variabili sia categoriali sia cardinali. Un punto di forza di Mplus è la sua capacità di analizzare variabili che risultano da una combinazione di altre variabili di qualsiasi natura (continue, dicotomiche, ordinali o di conteggio). Per esempio, il programma calcola automaticamente gli *odd ratios* per le variabili dicotomiche.

In Mplus Base sono disponibili: un metodo per le stime di massima verosimiglianza in presenza di dati mancanti; una sintassi speciale per la gestione dei dati di campioni complessi (ad esempio, stratificati); metodi Monte Carlo per la simulazione di campioni casuali.

Le recenti versioni presentano programmi per l'analisi di modelli esplorativi di equazioni strutturali che combinano le potenzialità dei Mes con quelle dell'analisi fattoriale esplorativa e anche procedure di stima dei parametri basate su un procedimento bayesiano. L'utente interagisce con Mplus Base o scrivendo un *file* di comandi mediante la sintassi di Mplus o seguendo una procedura guidata da un insieme di finestre di dialogo che preparano il *file* di comandi. Nel programma non è compreso un modulo

---

<sup>168</sup> L. K. Muthén, B. O. Muthén, *Mplus User's Guide*, Los Angeles, 2010.

grafico. Tuttavia, è disponibile il modulo *template* che può generare alcune rappresentazioni grafiche.

Il modulo Multilevel Add-On è dedicato alle analisi multi-livello. Esso stima versioni multi-livello di modelli di regressione, di analisi fattoriale, di Mes, di analisi di serie storiche e di modelli misti con costrutti latenti categoriali. Quindi, Mplus base integrato dal modulo Multilevel Add-On può analizzare sia i Mes classici con costrutti latenti continui, sia i modelli con latenti categoriali, sia i modelli che includono i due tipi di costrutti (continui e categoriali).

Il terzo modulo opzionale è chiamato Combination Add-On e include tutte le caratteristiche degli altri due moduli precedentemente illustrati. Esso permette anche l'analisi dei modelli multi-livello con classi latenti.

Sul sito del programma ([www.statmodel.com/demo.shtml](http://www.statmodel.com/demo.shtml)) è disponibile una versione dimostrativa gratuita che contiene tutte le funzionalità della versione completa di Mplus limitata a otto variabili e a due livelli di analisi (Muthén, Muthén, 2010)<sup>169</sup>.

### 3.2 Creazione e descrizione del campione

“Il nostro patrimonio di conoscenze, i nostri atteggiamenti e le nostre azioni si basano in larga parte su campioni. Questo vale in ugual misura per la vita quotidiana e per la ricerca scientifica” (Cochran 1977)<sup>170</sup>.

In statistica e nelle scienze sociali, il campionamento è un metodo per selezionare un campione rappresentativo di un determinato insieme di dati,

---

<sup>169</sup> L. K. Muthén, B. O. Muthén, *op. cit.*, Los Angeles, 2010.

<sup>170</sup> W. G. Cochran, *Sampling Techniques*, John Wiley, New Jersey, pag.1, 1977.

in modo da ottenere risultati generalizzabili all'interno della popolazione di riferimento (Brasini, 2002)<sup>171</sup>.

La strategia di campionamento dovrà garantire l'adeguata numerosità dei gruppi da comparare, e la loro equivalenza. Questo tipo di disegno fa ampio uso delle tecniche statistiche ed inoltre richiede il ricorso a campioni sufficientemente ampi. Avendo la possibilità di isolare alcune variabili – trasformandole in costanti – il campione potrà essere ridotto. Il controllo delle relazioni fra variabili avviene confrontando i valori della variabile dipendente fra i gruppi di soggetti definiti dai valori della variabile indipendente. Il grado di controllo sugli effetti introdotti dal fattore tempo è minore rispetto ai disegni sperimentali: se il problema generale dell'invarianza può essere considerato risolto grazie al campionamento probabilistico; resta il problema dei tempi della rilevazione. Mentre nelle situazioni sperimentali il test viene sottoposto a tutti i soggetti contemporaneamente, la rilevazione su un campione probabilistico richiederà un tempo più lungo, in quanto i soggetti dovranno essere nominativamente contattati dai ricercatori. Nella rilevazione potrebbe intervenire un fattore esterno, a determinare una variazione che riguarderebbe solo i dati raccolti da quel momento in poi. Il tempo della rilevazione dipenderà dal numero e dalla reperibilità dei soggetti, ma anche dal numero dei rilevatori; è consigliabile ridurre i tempi di rilevazione, riducendo il numero di soggetti da contattare per ogni intervistatore.

Modalità di selezione del campione sono:

- Scelta di comodo (campionamento per quote)

---

<sup>171</sup> S. Brasini, M. Freo, F. Tassinari, G. Tassinari, *Statistica aziendale e analisi di mercato*, Manuali, Il Mulino, Bologna, 2002.

- Scelta ragionata (campionamento ragionato)
- Scelta casuale (campionamento casuale)
- Scelta probabilistica (campionamento probabilistico)

Il campionamento per quote è un particolare campionamento a scelta ragionata, realizzato con modalità organizzative del campionamento di comodo per il quale si prescinde completamente dalla disponibilità di una lista di appartenenti alla popolazione obiettivo. In altri termini i vincoli imposti al campione sono solo quelli imposti dalle quote (che devono essere aggiornate e statisticamente attendibili). Esempi di caratteri possono essere sesso ed età, zona di residenza, livello di istruzione, condizione professionale ecc.

Quindi campione e popolazione devono avere pari quote di persone con un determinato carattere secondo l'idea (presunta e non verificata) che, a parità di composizione strutturale, il campione possa ritenersi rappresentativo della popolazione di riferimento. La maggiore controindicazione del metodo consiste nel fatto che la disponibilità all'intervista - essendo determinata da fattori quali abitudini, reperibilità e predisposizione psicologica - può condurre alla sottostima sistematica della variabilità esistente nella popolazione (fatto tipico nel campionamento per quote)<sup>172</sup>.

Il campionamento ragionato corrisponde a quella procedura di selezione del campione tale per cui la scelta del profilo del campione è demandata completamente a chi predispone il piano di rilevazione dell'indagine, sulla base di una teoria sostantiva che dà conto del fenomeno

---

<sup>172</sup> S. Brasini, M. Freo, F. Tassinari, G. Tassinari, *op. cit.*, 2002.

in studio. Il principio che guida questa procedura è quello della saturazione teorica per il quale si decide di sospendere il processo di incremento della base empirica quando il contributo che potrebbe essere ottenuto dall'aggiunta di un altro caso potrebbe essere nullo. Di solito viene effettuata mediante la scelta di dei cosiddetti "testimoni privilegiati", o *opinion leaders*, e la dimensione del campione viene fissata di norma in base a criteri di pura convenienza. Per le caratteristiche suddette il sondaggio è molto rapido, poco costoso e la selezione del campione molto snella<sup>173</sup>.

Il campionamento casuale corrisponde ad un'estrazione da una popolazione distribuita secondo la sua legge (funzione di densità) di un determinato numero di individui/oggetti. La scelta del campione nel campionamento casuale è affidata al caso e non deve essere influenzata, più o meno consciamente, da chi compie l'indagine. Le caratteristiche essenziali di un campionamento casuale semplice sono:

- tutte le unità della popolazione hanno eguale probabilità di fare parte del campione;
- ogni campione di ampiezza  $n$  ha la stessa probabilità di essere formato.

Un modo semplice per operare tale campionamento consiste nel numerare tutte le unità della popolazione, mettere in un'urna tante palline numerate, tutte uguali fra loro, quante sono le unità della popolazione e quindi sorteggiare da tale urna le palline per formare il campione. Invece dell'urna si preferisce oggi ricorrere a una tavola di numeri casuali. Le tavole dei numeri casuali si costruivano, un tempo, con metodi empirici;

---

<sup>173</sup> M. Barisone, R. Mannheimer, *I sondaggi*, Il Mulino, Bologna, 1999.

attualmente si utilizzano gli elaboratori elettronici; per utilizzare le tavole dei numeri casuali, si parte da un punto qualunque, solitamente, estratto a sorte, e si procede in orizzontale, o in verticale, o in diagonale.

Si parla infine di campionamento probabilistico, del quale il campionamento casuale è un caso particolare, quando ogni soggetto o oggetto, di cui è composta la popolazione, ha probabilità diversa da zero di essere incluso nel campione<sup>174</sup>.

Questo tipo di campione garantisce la rappresentabilità, mentre, nei campioni non probabilistici non si possono generalizzare i risultati di indagine. Infatti, il campione probabilistico, e quello casuale sono quei campioni i cui risultati possono essere estesi con un certo livello di fiducia (detto anche intervallo di confidenza)<sup>175</sup> alla popolazione.

La scelta di un tipo di campionamento avviene in base alle proprietà degli stimatori di alcuni parametri oppure per tener conto di problemi di costo, mobilità o altro.

In statistica uno stimatore (puntuale) è una funzione che associa ad ogni possibile campione un valore del parametro da stimare. È una funzione di un campione di dati estratti casualmente da una popolazione.

Il valore assunto dallo stimatore in corrispondenza a un particolare campione è detto stima. Uno stimatore puntuale è dunque una variabile

---

<sup>174</sup> M. Chiaro, *I sondaggi telefonici*, CISU, Roma, 1996.

<sup>175</sup> In statistica, quando si stima un parametro, la semplice individuazione di un singolo valore è spesso non sufficiente. È opportuno allora accompagnare la stima di un parametro con un intervallo di valori plausibili per quel parametro, che viene definito intervallo di confidenza. I valori estremi dell'intervallo di confidenza si chiamano limiti di confidenza. Ad esso si associa quindi un valore di probabilità cumulativa che caratterizza, indirettamente in termini di probabilità, la sua ampiezza rispetto ai valori massimi assumibili dalla variabile aleatoria misurando cioè la probabilità che l'evento casuale descritto dalla variabile aleatoria in oggetto cada all'interno di tale intervallo, graficamente pari all'area sottesa dalla curva di distribuzione di probabilità della variabile aleatoria nell'intervallo considerato (Ross, 2003).

casuale<sup>176</sup> funzione del campione, a valori nello spazio parametrico (ossia nell'insieme dei possibili valori del parametro)<sup>177</sup>.

In generale, non si dispone di un criterio per determinare quale stimatore per una data quantità sia il *migliore*. Nell'ambito della statistica classica, ad ogni modo, è stata proposta una serie di proprietà considerate desiderabili per uno stimatore.

In primo luogo, un *buono* stimatore dovrebbe fornire stime che si *avvicinano* al valore del parametro da stimare, ossia l'errore che commettiamo assumendo che il valore del parametro sia eguale alla stima dev'essere *piccolo*. Non conoscendo il valore del parametro non siamo in grado di quantificare l'errore commesso per una particolare stima, possiamo però quantificare lo scostamento medio tra la variabile casuale *stimatore* e il parametro. La bontà di uno stimatore è infatti valutata sulla base di proprietà quali la correttezza, la correttezza asintotica, la consistenza e l'efficienza che sono legate a tale scostamento medio.

In termini più precisi, se con  $\mu$  indichiamo il parametro da stimare e con  $\hat{\mu}(Y)$  lo stimatore, funzione del campione  $Y$ , possiamo calcolare il valore atteso dello scostamento tra stimatore e parametro, detta distorsione (anche detta, con termine inglese, *bias*):

$$E[\hat{\mu}(Y)] \text{ e l'errore quadratico medio } E[\hat{\mu}(Y) - \mu]^2.$$

Queste sono le principali quantità usate per valutare la bontà di uno stimatore nel senso che quanto più piccole sono, tanto migliore è lo stimatore.

Più in generale, le proprietà desiderabili per uno stimatore sono:

---

<sup>176</sup> La variabile aleatoria è una variabile che può assumere valori diversi in corrispondenza di altrettanti eventi che costituiscono una partizione dello spazio delle probabilità (Dall'Aglio, 2003).

<sup>177</sup> James Stock, Mark Watson, *Introduzione all'econometria*, Milano, Pearson Education, pag. 59, 2005.

- Linearità
- Consistenza
- Efficienza
- Sufficienza
- Completezza

In statistica, uno stimatore si dice lineare quando può essere espresso mediante una combinazione lineare tra le variabili casuali.

La proprietà di linearità per uno stimatore è molto utile poiché semplifica notevolmente la derivazione dei valori medi di uno stimatore e, in altri casi, anche della sua distribuzione di probabilità<sup>178</sup>.

Un campione distorto, o non lineare, è un campione statistico in cui la probabilità di inclusione nel campione di individui appartenenti alla popolazione dipende dalle caratteristiche della popolazione oggetto di studio. Uno stimatore distorto è uno stimatore che per qualche ragione ha valore atteso diverso dalla quantità che stima; uno stimatore non distorto è detto stimatore corretto.

Se da un lato il termine distorsione può avere una connotazione negativa, ciò non è necessariamente vero nel contesto della statistica. Un campione distorto è in generale non desiderabile; d'altra parte, uno stimatore distorto può essere desiderabile a seconda delle applicazioni<sup>179</sup>.

Seconda caratteristica è la consistenza. Viene definita una proprietà di desiderabilità degli stimatori. In sostanza uno stimatore è consistente se, all'aumentare dell'informazione, ossia della numerosità del campione, la

---

<sup>178</sup> D. Piccolo, *Statistica per le decisioni*, Il Mulino, Bologna, 2004, pagg. 439 - 440.

<sup>179</sup> D. C. Boes, F. A. Graybill, A. M. Mood, *Introduzione alla Statistica*, McGraw-Hill, 1988.

sua distribuzione di probabilità si concentra in corrispondenza del valore del parametro da stimare.

Uno stimatore, quindi, viene definito consistente se il suo errore quadratico medio (MSE) tende a zero al crescere della numerosità campionaria<sup>180</sup>.

Altra caratteristica è l'efficienza, la quale misura la desiderabilità di uno stimatore. Se uno stimatore efficiente (in senso assoluto) è anche corretto, esso è uno stimatore MVUE, o stimatore corretto di varianza minima (dall'inglese Minimum Variance Unbiased Estimator). Questo perché, chiaramente, nessuno stimatore corretto alternativo potrà essere caratterizzato da una varianza minore. È interessante osservare che, per contro, uno stimatore corretto di varianza minima (MVUE) non è necessariamente efficiente in senso assoluto: potrebbe infatti esistere uno stimatore distorto la cui varianza raggiunge il limite inferiore di Cramér-Rao<sup>181</sup>.

L'efficienza e la non distorsione assicurano una opportuna vicinanza tra stima e valore teorico del parametro perché, compatibilmente con la numerosità e la struttura delle variabili casuali, garantiscono il massimo addensamento possibile della distribuzione dello stimatore attorno al parametro.

Ulteriore caratteristica è data dalla sufficienza, (intesa come funzione di un campione di osservazioni), la quale definisce formalmente la capacità di tale funzione di rappresentare in maniera sintetica l'informazione

---

<sup>180</sup> D. Piccolo, *op. cit.*, pag. 448, 2004.

<sup>181</sup> A. C. Aitken, H. Silverstone, "On the Estimation of Statistical Parameters", in Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 61, pagg. 186 – 194, 1942.

contenuta nel campione. Una funzione che presenti tale caratteristica è definita, a partire dal lavoro di Ronald Fisher, una statistica sufficiente<sup>182</sup>.

La sufficienza è una proprietà fondamentale per l'intera inferenza statistica ma, non consentendo di pervenire ad un unico stimatore per il parametro di interesse, è necessario individuare proprietà ulteriori che consentono di valutare la bontà dello stimatore. Queste ultime, peraltro, non richiedono necessariamente la conoscenza della famiglia delle variabili casuali da cui è stato generato il campione casuale<sup>183</sup>.

Ultima caratteristica è la completezza, essa viene definita una proprietà legata ad una misura di probabilità, tale per cui è possibile stimare tutti i parametri appartenenti a tale distribuzione tramite delle statistiche date ed assicura che le distribuzioni in corrispondenza di parametri diversi saranno distinte<sup>184</sup>.

Un esempio molto interessante di procedura di campionamento è la definizione data da Di Franco in merito al “campionamento ecologico” (Di Franco, 2010)<sup>185</sup>. La strategia alla base del campionamento ecologico implica disegni di ricerca mirati. La scelta del campione sarà guidata dall'analisi ecologica attraverso la quale scegliere dei contesti significativi in termini, in questo caso, di comunicazione per la sostenibilità. L'eventuale perdita di rappresentatività statistica sarà compensata da una migliore rappresentatività tipologica rispetto alle imprese italiane e, in sede di elaborazione dei dati, da una maggiore opportunità di analisi delle relazioni

---

<sup>182</sup> D. C. Boes, F. A. Graybill, A. M. Mood, *op. cit.*, 1988.

<sup>183</sup> D. Piccolo, *op. cit.*, 2004, pag. 447.

<sup>184</sup> V. Capasso, D. Morale, *Una guida allo studio della probabilità e della statistica matematica*, Esculapio, Bologna, pagg. 340 – 347, 2013.

<sup>185</sup> G. Di Franco, *Il campionamento nelle scienze umane. Teoria e pratica*, Franco Angeli, Milano, pagg. 133 – 134, 2010.

tra variabili individuali entro definiti contesti, in questo caso, appunto, riguardanti la comunicazione per la sostenibilità.

In relazione a quanto descritto precedentemente, sui dati rilevati dai ricercatori del LABOS del Dipartimento SPSSC si è cercato di implementare un modello di equazioni strutturali (MES) rispetto alla misurazione in termini di ranking del macromodello OSEC (vedi Allegato 1). Il macromodello, come ampiamente descritto nel secondo capitolo, si articola lungo una struttura piramidale gerarchica che contiene quattro macro-items (ORIENTAMENTO – STRUTTURA – ERGONOMIA – CONTENUTI), ciascuno dei quali contiene ulteriori item, che chiameremo item intermedi, i quali contengono determinati micro-item. L'individuazione di questi micro-item è stata oggetto di un'attenta e scrupolosa analisi campionaria effettuata dal gruppo di ricerca sui siti web di 85 grandi imprese italiane fornitrici di beni e servizi. In un primo momento le valutazioni date si basavano su variabili dicotomiche (0-1) che andavano sostanzialmente a verificare se il dato espresso dal micro-item fosse presente o meno all'interno del sito web.

Una volta inseriti i dati, al fine di evitare pericoli di “*greenwashing*”<sup>186</sup>, il gruppo di ricerca ha effettuato un test acido per verificare l'effettiva esistenza di indici che potessero segnalare tale fenomeno all'interno dei siti web analizzati.<sup>187</sup>

---

<sup>186</sup> Il termine **Greenwashing** è un neologismo che sta ad indicare la strategia di comunicazione di alcune imprese finalizzata a costruire un'immagine di sé ingannevolmente positiva sotto il profilo dell'impatto ambientale, allo scopo di distogliere l'attenzione dell'opinione pubblica e dei media dagli effetti negativi per l'ambiente dovuti alle proprie attività o ai propri prodotti (Siano, 2014).

<sup>187</sup> Materiale LabOs (**L**aboratorio e **O**sservatorio di Comunicazione per la Sostenibilità), DIP SPSSDC, Università degli studi di Salerno.

### 3.3 Creazione del primo modello di misurazione

Dopo aver esposto e descritto la creazione del campione preso in esame, il passo successivo è stata la costruzione del modello di equazioni strutturali. In questa fase si procede ad all'implementazione e all'analisi mediante i MES tenendo conto delle relazioni esistenti tra gli item preposti.

Prima della creazione del modello vero e proprio è stata apportata una modifica nella valutazione degli item, infatti queste ultime non sono dicotomiche, ma è stata creata una scala Likert a cinque punti (da 0 a 4) al fine di cardinalizzare i parametri esposti in precedenza dal modello OSEC.<sup>188</sup>

Successivamente sono stati presi in considerazione i micro item, che maggiormente hanno avuto valenza in termini di correlazione e quelli che maggiormente possono creare delle modificazioni intersistemiche, nei differenti settori analizzati con riferimento alla comunicazione della sostenibilità:

- **ORIENTAMENTO**

*Mission Planet - Mission People – Mission Profit*

- **STRUTTURA**

*Strumenti (Matrice di materialità) – Codice etico – Report di sostenibilità*

- **ERGONOMIA**

*Informazione – Strumenti di navigazione e ricerca evidenti – Interazione a due vie*

- **CONTENUTI**

---

<sup>188</sup> Le variabili oggetto d'analisi possono essere classificate secondo il loro livello di misurazione (Marradi, 1981). La proposta affermata nelle scienze sociali è quella introdotta da Stevens. Secondo questa teoria le variabili vengono distinte in: *nominali* quando presentano stati discreti non ordinabili; *ordinali* quando presentano stati ordinabili, ma tuttavia si è ancora privi di una unità di misura; ad *intervalli* quando esiste una unità di misura ma non esiste uno zero assoluto; *cardinali* quando esiste anche uno zero assoluto (Stevens, 1946; 1951).

*Core business – Chiarezza – Trasparenza*

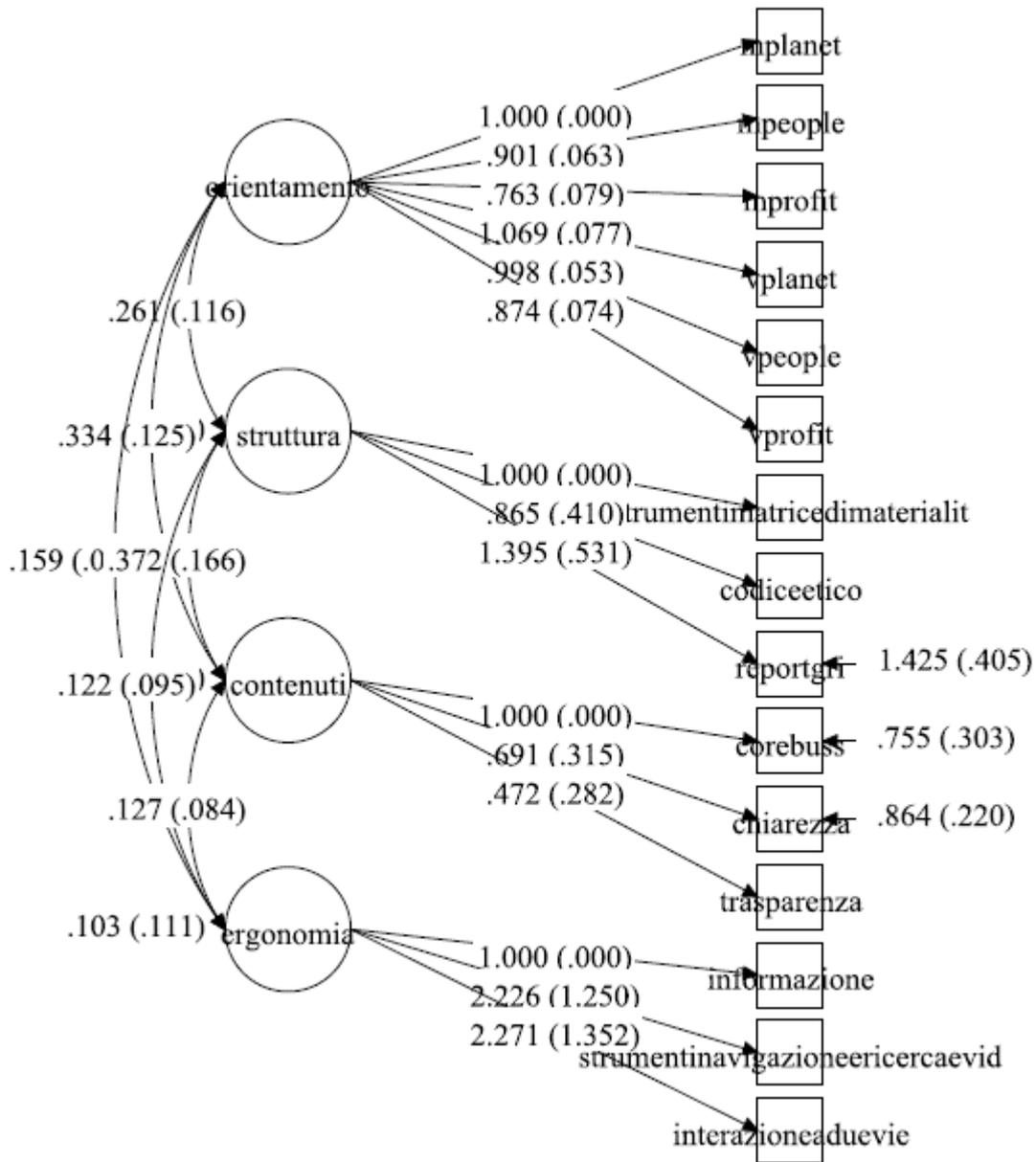
Dopo continue analisi, si è provveduto a modificare le variabili del macro-item ORIENTAMENTO, cardinalizzate precedentemente attraverso la scala likert, in variabili categoriali poiché i valori risultavano essere troppo squilibrati.

Una volta identificati gli indicatori delle diverse variabili latenti, oggetto di studio, è necessario presentare la struttura del modello in esame e, successivamente discuterne i risultati.

Nella figura 22 è presentata la struttura del path diagram, come viene proposta nell'output del software Mplus, utilizzato per questo studio.

Nel caso in esame, il modello teorico può essere sintetizzato nel seguente modello di misurazione:

Fig. 22 – Modello strutturale completo



Fonte: nostra elaborazione

Al momento può rivelarsi prioritario e di fondamentale importanza capire se il modello che è stato analizzato e che verrà discusso si può ritenere valido. Per fare questo si ricorrerà agli indici per la valutazione del modello.

### 3.4 Valutazione e criticità del modello

Per valutare l'adattamento globale del modello sono stati presi in considerazione la statistica Chi-quadro, con relativi gradi di libertà e p-value, l'indice CFI, il TLI, l'indice RMSEA e l'indice SRMR.

Il primo indice, la statistica chi-quadro, assume valore 143.689 con gradi di libertà pari ad 84 e un p-value uguale a 0.0001.

Tab. 4 – Indici I° modello di misurazione.

Chi-Square Test of Model Fit Value	143.689
Degrees of Freedom (Corbetta, 2007) <sup>189</sup>	84
P-Value	0.0001

*Fonte: nostra elaborazione*

Nei modelli di equazione strutturali gli indici di “adattamento”, più comunemente indici di bontà, stabiliscono se il modello possa essere ritenuto o meno accettabile. Qualora lo sia si possono stabilire specifici “percorsi” di significatività. L'importanza del test Chi-quadro risiede proprio nel fatto che esso è base per molti indici di adattamento. Nello specifico di tali modelli il test Chi-quadro rappresenta la differenza tra la matrice di covarianza dei valori osservati e quella dei valori predetti, o, in altri termini, tra il campione e la matrice di covarianza dei valori predetti<sup>190</sup>. Generalmente il test del Chi-quadro è da considerarsi un buon indicatore per i modelli che sono strutturati con elementi compresi tra i 75 ed i 200. Il

<sup>189</sup> P. Corbetta, *Analisi multivariata per le scienze sociali*, Pearson Addison-Wesley, pag. 279, 2007.

<sup>190</sup> D. Hooper, J. Coughlan, M. R. Mullen, *Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit*, The Electronic Journal of Business Research Methods, Vol. 6, Issue 1, pagg. 53 – 60, 2008.

nostro modello comprende 85 elementi con 84 gradi di libertà. Un p-value con un valore così basso, praticamente prossimo allo zero, indica che la nostra ipotesi nulla è falsa e che è difficile che sia possibile una differenza di questo genere.

Tab. 5 – Indici di adattamento I° modello di misurazione.

INDICE DI ADATTAMENTO	VALORE	RANGE OTTIMALE DELL'INDICE
CFI (Comparative Fit Index)	0,939	> 0,93
NFI/TLI (Nonnormed Fit Index)	0,923	> 0,93
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	0,091	<0.08
SRMR (Root Mean Square Residual)	0,861	<0,05

*Fonte: nostra elaborazione*

L'indice CFI (Comparative Fit Index) appartiene alla classe degli "indici incrementali" (Bentler, 1990)<sup>191</sup>. Questi indici misurano il miglioramento ottenuto confrontando il modello di interesse con uno più ristretto, definito "modello nullo", dove tutte le variabili sono indipendenti tra loro. Il modello è considerato accettabile se l'indice supera il valore di 0.93 (Byrne, 1994)<sup>192</sup>. Nel caso in esame il nostro valore di CFI arriva solo a 0.939, di conseguenza il dato emerso dall'analisi non risulta essere significativo.

Il secondo indice di adattamento preso in esame è il TLI (Non normed Fit Index), anche questo è un indice comparativo che misura la differenza tra modello target e modello nullo. A differenza del CFI, il suo valore può

<sup>191</sup> P. M. Bentler, *Comparative Fit Indexes in Structural Models*, in *Psychological Bulletin*, Vol. 107, N° 2, pagg. 238 – 246, 1990.

<sup>192</sup> B. M. Byrne, *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows*, Thousand Oaks CA, Sage, 1994.

uscire dal range 0 - 1 (Tucker e Lewis, 1973)<sup>193</sup> e (Bentler e Bonnett, 1980)<sup>194</sup>. Nel nostro caso il dato emerso è di 0.923, ben al disotto del valore di soglia. Anche questo dato risulta essere non significativo.

Altro indice preso in esame è il RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), il quale rappresenta una misura della discrepanza per un grado di libertà, cioè il suo valore decresce al crescere dei gradi di libertà. I suoi valori possono considerarsi soddisfacenti se questi rientrano in un *range* che va al di sotto dello 0.05. Valori che raggiungono lo 0.08 vengono considerati ragionevoli errori di approssimazione, mentre superiori a questa determinata soglia comportano il rifiuto del modello. Nei dati in nostro possesso il valore dell'indice RMSEA è pari a 0.091. Questo valore comporta, in definitiva il rifiuto del modello. Rifiuto avvalorato anche dall'indice SRMR (Root Mean Square Residual). Questo indice assume valore zero quando la matrice di varianza covarianza  $\mathbf{S}$  coincide con  $\Sigma$ , in questo caso siamo in presenza di perfetto adattamento dei dati. In letteratura il criterio suggerito affinché un modello venga definito adatto lo si ha quando questo indice assume un valore inferiore allo 0.05 (Browne e Cudeck, 1993)<sup>195</sup>. Dall'analisi dei dati è emerso che il valore attribuito all'indice SRMR è pari a 0.861, dato ben al disopra del valore di soglia consentito, di conseguenza il modello risulta essere rifiutato.

Vari sono i motivi per cui il modello è stato rifiutato. Primo fra tutti un valore molto elevato del chi-quadro, pari a 143.689 con i relativi gradi di libertà pari a 84 e un p-value corrispondente a 0.

---

<sup>193</sup> L. R. Tucker, C. Lewis, *A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis*, Psychometrika, vol. 38, N° 1, pag. 10, 1973.

<sup>194</sup> P. M. Bentler, D. G. Bonnett, *Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures*, Psychological Bulletin, Vol. 88, pagg. 588 – 606, 1980.

<sup>195</sup> M. W. Browne, R. Cudeck, *Alternative Ways of Assessing Model Fit*, in Bollen e Long, pagg. 136 – 162, 1993.

Altra considerazione da fare riguardano gli indici di adattamento dei dati, infatti tra quelli precedentemente esposti, nessuno rientrava nei *range* per far sì che il modello potesse essere accettato, i valori di questi indici, infatti, risultavano essere tutti non significativi.

Un altro fattore che ha portato alla falsificazione del modello potrebbe essere dovuto alla diversità delle tipologie di variabili che sono state assegnate a determinati micro-item del modello. Infatti i dati dei micro-item della categoria orientamento sono stati trasformati in variabili categoriali, a differenza dei restanti, cardinalizzati attraverso una scala di Likert. Altro elemento da considerare risiede nel numero dei dati. La matrice di dati, infatti, risulta essere molto grande. Si hanno ben 85 casi per 15 parametri, il modello, infatti, potrebbe contenere troppi parametri rispetto a quelli necessari (Di Franco, 2016)<sup>196</sup>. Ragion per cui si è ritenuto necessario effettuare ulteriori analisi per la creazione di un modello più parsimonioso.

### **3.5 Creazione di un nuovo modello strutturale con variabili cardinali**

In merito a quanto espresso circa le criticità e le problematiche emerse dall'analisi dei dati del modello precedente, sono state opportunamente effettuate delle variazioni e delle modifiche creando un nuovo modello strutturale.

Prima di affrontare e valutare il modello successivamente elaborato dal gruppo di ricerca, risulta opportuno delucidare la rilevazione della misurazione dei micro-item presenti nel macromodello.

---

<sup>196</sup> G. Di Franco, *op. cit.*, 2016.

I macro-items presentano un *ranking* da 0 a 100. Nel dettaglio in una prima ipotesi era stato distribuito un punteggio differente in base alle macro-dimensioni di riferimento:

- il macro-item dell'orientamento presenta un ranking di 10 punti;
- il macro-item della struttura presenta un ranking di 25 punti;
- il macro-item del processo presenta un ranking di 25 punti;
- il macro-item dei contenuti presenta un ranking di 40 punti.

Il gruppo di ricerca inizialmente aveva deciso di attribuire diversi pesi in quanto i valori riferiti alle quattro macro dimensioni sottolineano il passaggio dalla genericità (orientamento) alla specificità (contenuti) delle aree oggetto di rilevazione. Infatti, l'orientamento, con 10 punti, rappresentava un macro-item di portata generica e di semplice formulazione, inoltre può essere maggiormente coinvolto in fenomeni di *greenwashing* poiché può essere inteso come puro elemento "di facciata". La struttura e il processo erano stati posizionati in un livello intermedio, con 25 punti ciascuno, evidenziando la qualità/qualità in termini di struttura, strumenti e presenza di aspetti tipici per garantire un'efficace comunicazione di un sito web. I contenuti presentavano il punteggio più alto, 40 punti, in virtù della specificità dei loro elementi riferiti sia alle iniziative di *corporate sustainability*, che al rispetto dei principi di comunicazione. Inoltre, a differenza dell'orientamento, quest'ultimo macro-item si caratterizza per un'influenza minore dei fenomeni di *greenwashing*.

Per rilevare il peso di ciascun item, occorre dividere il punteggio di ciascun macro-item di riferimento per il numero di item presenti al suo interno. Ad esempio, l'orientamento ha un peso complessivo di 10 punti, i suoi item mission e vision avranno un valore di 5 punti ciascuno (10 diviso

2). Anche per la misurazione dei micro-item, occorre dividere l'item di riferimento per il numero dei micro-item presenti. Di conseguenza, tornando all'esempio precedente, ogni micro-item dell'item mission avrà un valore di 1,6 (5 diviso 3).

Nelle successive sperimentazioni la scelta è ricaduta sull'equiripartizione dei punteggi<sup>197</sup>.

Il gruppo di ricerca ha, in seguito, creato un foglio di lavoro excel per la misurazione dei micro-item. Al fine di adottare uno strumento guida condiviso, è stato costruito un protocollo da utilizzare da ciascun esperto del gruppo di ricerca per individuare i micro-items sui siti web delle aziende analizzate. In particolare, per ogni micro-item sono state definite:

- la tipologia di variabili da considerare;
- le domande che ogni ricercatore deve porsi per la sua individuazione;
- un protocollo relativo a dove (sezioni di riferimento) e come (passaggi da effettuare) rilevare sul sito web i micro-item.

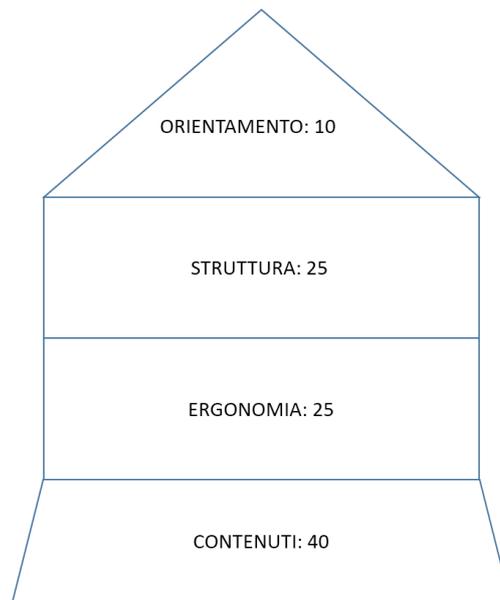
Relativamente al primo aspetto, al fine di semplificare il macro-modello, i micro-items sono stati trattati tutti come variabili dicotomiche. Pertanto, colui che effettua la rilevazione deve attribuirà un valore di "1", in caso di presenza del micro-item, e "0", in caso di assenza. Il valore "1", come specificato in precedenza, varia in relazione al punteggio attribuito a ciascun micro-item, derivato dal valore complessivo attribuito al suo item e macro-item di riferimento<sup>198</sup>.

---

<sup>197</sup> A. Siano *et al.*, *op. cit.*, 2016.

<sup>198</sup> Materiale LabOs (Laboratorio e osservatorio di Comunicazione per la Sostenibilità), DIP SPSDC, Università degli studi di Salerno.

Fig. 23 – Precedente struttura di assegnazione dei pesi ai macro-items ai fini della misurazione.



*Fonte: Materiale LabOs*

Il meccanismo di assegnazione del punteggio ai fattori che compongono il modello operativo ha adottato il criterio dell'equiripartizione. Secondo tale criterio, il punteggio di ciascun micro-item contribuisce in egual misura alla determinazione del punteggio finale totalizzato dal sito web preso in esame. Tale criterio di ponderazione degli elementi rientra nel principio di "distribuzione ad albero dei pesi", suddivisi a seconda del numero degli indicatori che sono presenti in una medesima area tematica (Brusa, 2008). Di conseguenza è risultato che ognuno dei macro-item presenta un *range* con un valore massimo pari alla somma dei punteggi dei micro-item corrispondenti.

I micro-item individuati sono stati poi trattati come variabili dicotomiche. Essi presentano due modalità alternative: riscontro oppure assenza del singolo micro-item. Per la misurazione di alcuni micro-item si è reso necessario costruire un indice additivo comprendente la rilevazione di

cinque variabili dicotomiche, per tener conto degli aspetti che li caratterizzano.

La preferenza per le variabili dicotomiche è stata giustificata dal fatto che esse comportano una minore difficoltà di “operazionalizzazione”, rispetto alle variabili rilevabili con tecniche di *scaling*<sup>199</sup>. La semplificazione che si associa al trattamento di variabili dicotomiche se da un lato può apparire un punto di debolezza del modello, dall’altro presenta il non trascurabile vantaggio di consentire una più agevole rilevazione, riducendo la soggettività e l’ambiguità insite in questo tipo di attività<sup>200</sup>.

Dopo quanto sopracitato è stata effettuata la costruzione di un modello di equazioni strutturali, in questa fase si procede ad un’ottimizzazione dell’analisi mediante i SEM tenendo conto delle relazioni esistenti tra gli item preposti.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i totali dei macro-items del macromodello trattati come indici additivi:

- **ORIENTAMENTO**
- **STRUTTURA**
- **ERGONOMIA**
- **CONTENUTI**

Nella figura 24 è presentata la struttura del modello, come viene proposta nell’output del software Mplus, utilizzato per questo studio.

---

<sup>199</sup> Stanley Smith Stevens, noto psicologo americano, che nel 1946 ha introdotto le scale di misura (scala nominale, scala ordinale, scala ad intervalli equivalenti e scala a rapporti equivalenti), ha dato di “scaling” una stringatissima ma efficace definizione: “scaling è l’assegnazione di oggetti a numeri in accordo ad una regola”.

Si può affermare che lo *scaling* è il processo di associazione di costrutti qualitativi ad unità di misura quantitative. Lo scopo dello *scaling* è di rendere numericamente confrontabili oggetti che, intrinsecamente, non lo sono. Si pensi, ad esempio, alla rappresentazione quantitativa di giudizi o di comportamenti.

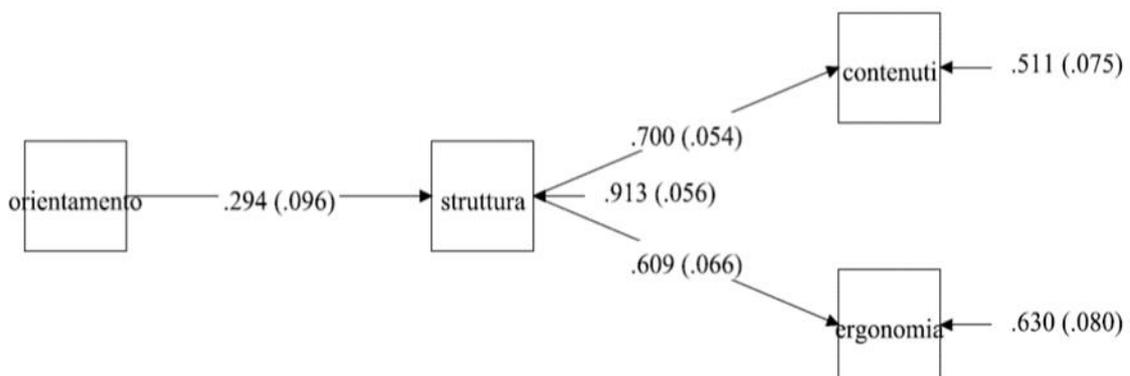
Tra le varie tecniche di *scaling* quelle che più interessano nella misurazione della performance sono quella di Likert e quella a differenziale semantico. S. Zani, A. Cerioli, *Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*, Giuffrè, Milano, 2007. G. Di Franco, *op. cit.*, pag. 196, 2011.

<sup>200</sup> Siano A., Conte F., Amabile S., Vollero A., Piciocchi P., Valutare e migliorare la comunicazione digitale per la sostenibilità: un modello operativo per i siti web, *Sinergie*, Giugno 2016.

Nel caso in esame, il modello teorico può essere sintetizzato nel seguente modello di *path analysis*:

Il modello di *path-analysis* evidenzia le influenze espresse dai coefficienti di regressione, i quali vengono rappresentati dai valori fuori parentesi con valori che vanno da -1; +1, e dagli *standard error*<sup>201</sup> rappresentati dai valori in parentesi riferiti alla significatività statistica. Di seguito vengono riportati i parametri ed il p-value<sup>202</sup>.

Fig. 24 – Modello strutturale con indici additivi.



Fonte: ns. elaborazione.

<sup>201</sup> Lo *standard error* è l'elemento che misura la probabile entità dell'errore casuale che caratterizza una stima, dipende essenzialmente dalla deviazione standard e dal numero di casi del campione, di conseguenza lo *standard error* risulta essere basso quanto più la deviazione standard è bassa (Corbetta, 2002).

<sup>202</sup> Il P-Value indica il minimo livello di significatività per il quale l'ipotesi nulla viene rifiutata. Ovvero l'ipotesi nulla viene rifiutata se il test fornisce un valore *p* inferiore al livello di significatività del test, e viene accettata altrimenti. Una serie di dati viene detta **statisticamente significativa** se il suo valore *p* è minore o uguale a 0,05 (ovvero il 5%).

Tab. 6 – Tabella di statistica descrittiva.

Etichetta variabile	Coefficiente	Standard error	P-value
ERGONOMIA ON STRUTTURA	0.609	0.066	0.000
STRUTTURA ON ORIENTAMENTO	0.294	0.096	0.002
CONTENUTI ON STRUTTURA	0.700	0.054	0.000

Fonte: ns. elaborazione.

Dal punto di vista grafico le frecce uscenti dai blocchi riferiti alle variabili indicano un processo di “causazione” (Corbetta, 2002)<sup>203</sup> da una variabile indipendente ad una dipendente mentre le frecce entranti nei blocchi esprimono la varianza residua (Corbetta, 2002) cioè la quota di varianza non spiegata dal modello.

### 3.6 Valutazioni e risultati dell’elaborazione

Al momento risulta prioritario e di fondamentale importanza capire se il modello che è stato analizzato e che verrà discusso si può ritenere valido.

Per fare questo si ricorrerà agli stessi indici utilizzati precedentemente.

Per valutare l’adattamento globale del modello sono stati presi in considerazione la statistica Chi-quadro, con relativi gradi di libertà e p-value, l’indice CFI, il TLI, l’indice RMSEA e l’indice SRMR.

<sup>203</sup> P. Corbetta, *op. cit.*, pag. 15.

Il primo indice, la statistica Chi-quadro, assume valore 2,500 con gradi di libertà pari a 3 e un p-value uguale a 0,4753.

Tab. 7 - Indici II° modello di misurazione.

Chi-Square Test of Model Fit Value	2.500
Degrees of Freedom (Corbetta, 2007) <sup>204</sup>	3
P-Value	0.4753

*Fonte: nostra elaborazione.*

Tab. 8 – Indici di adattamento II° modello di misurazione.

INDICE DI ADATTAMENTO	VALORE	RANGE OTTIMALE DELL'INDICE
CFI (Comparative Fit Index)	1.000	> 0.93
NFI/TLI (Nonnormed Fit Index)	1.009	> 0.93
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	0.000	<0.08
SRMR (Root Mean Square Residual)	0.030	<0.05

*Fonte: nostra elaborazione.*

L'indice CFI (Comparative Fit Index), come enunciato dalla tabella 6, supera il valore di 0.93 (Byrne, 1994)<sup>205</sup>; infatti il suo valore risulta essere pari a 1.000, di conseguenza il dato emerso dall'analisi risulta essere significativo.

<sup>204</sup> P. Corbetta, *Analisi multivariata per le scienze sociali*, Pearson Addison-Wesley, pag. 279, 2007.

<sup>205</sup> B. M. Byrne, *op. cit.*, 1994.

Il secondo indice di adattamento preso in esame è il TLI (Non normed Fit Index). Nel nostro caso il dato emerso è di 1.009, al disopra del valore di soglia. Anche questo dato risulta essere significativo.

Altro indice preso in esame è il RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation). Affinché il valore attribuito a questo indice sia significativo, questo deve mantenere un valore di soglia al disotto dello 0.05. Nei dati in nostro possesso il valore dell'indice RMSEA è pari a 0.000. Questo valore comporta, in definitiva che il modello oggetto d'analisi non risulta rifiutato. Il modello risulta essere accettato anche dal risultato emerso dall'indice SRMR (Root Mean Square Residual). Dall'analisi dei dati è emerso che il valore attribuito all'indice SRMR è pari a 0.030, dato ben al disotto del valore di soglia consentito, di conseguenza il modello risulta essere accettato.

In conclusione la validazione del MES ben si configura col costrutto concettuale del macromodello OSEC dal momento che la variabile "orientamento" espleta influenza significativa in termini di "produzione" e non soltanto di semplice correlazione, da qui il termine "*correlation is not causation*"<sup>206</sup> rispetto la variabile "struttura" la quale a sua volta influenza in maniera significativa le variabili "ergonomia" e "contenuti".

In sintesi il MES non risulta rifiutato tenendo conto del valore del Chi-quadro e della significatività associata a tale valore.<sup>207</sup>

---

<sup>206</sup> Il termine "*correlation is not causation*" è una fallacia logica nella quale si determina che dati due avvenimenti che hanno qualcosa in comune e che accadono in rapida successione temporale l'uno dall'altro, non determinano necessariamente che il primo sia causa del secondo o che il secondo avvenga sempre quando ci sia il primo (Corbetta, 2002).

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

<sup>207</sup> La formula generale per il calcolo del  $\chi^2$  è data da dove  $k$  è il numero di possibili eventi, mentre  $O_j$  ed  $E_j$  sono le corrispondenti frequenze osservate e teoriche (o attese).

## CONCLUSIONI

Il lavoro di ricerca ha avuto quale obiettivo quello di andare a verificare l'esistenza di una possibile relazione tra i modelli di equazioni strutturali e il concetto di sostenibilità aziendale. Partendo dall'analisi del macromodello sulla comunicazione per la sostenibilità si è giunti ad analizzare attraverso i MES le varie relazioni esistenti tra le variabili oggetto d'esame. Quest'analisi, come spiegato nel paragrafo precedente, ha fornito degli ottimi risultati, la validazione del modello infatti, ben si configura col costruito concettuale del macromodello sulla comunicazione per la sostenibilità.

È opportuno inoltre precisare come le discussioni in materia di modelli di equazioni strutturali restano ancora un argomento "aperto" con molte sfaccettature ed incognite. Poche, infatti, sono le trattazioni in materia soprattutto per quanto concerne l'economia aziendale, anche se, si sta assistendo ad un loro sempre maggiore utilizzo e studio sia in ambito teorico che nell'ambito della ricerca applicata. Studi innovativi, come quelli espressi nel secondo capitolo, hanno dimostrato però come questo argomento possa fornire dei vantaggi in termini di applicazioni teoriche e pratiche nelle varie dimensioni aziendali.

La ricerca economica, soprattutto in ambito aziendale, sconta la difficoltà e l'impossibilità, sovente, di poter condurre "esperimenti", i quali, utilizzabili dalle altre scienze sociali, permetterebbero di evidenziare con maggiore approssimazione i risultati che vengono delineati a livello teorico, rendendoli di fatto, verificabili.

A questa problematica si aggiunge, del resto, la difficoltà di avere un giusto equilibrio tra la realtà degli accadimenti e la semplificazione delle assunzioni che sono alla base dell'utilizzo dei modelli.

Per avere ulteriori informazioni sulle materie oggetto d'indagine bisognerebbe comparare i risultati ottenuti con quelli di altre tipologie di analisi per evidenziarne le caratteristiche distintive.

In conclusione, quindi, alla luce dei risultati ottenuti si può affermare che risulterebbe conveniente estendere la ricerca, ridefinendo e specificando più "item", al fine di avere un'analisi più dettagliata e una maggiore qualità delle stime del modello.

Si ritiene, quindi, possibile affermare che l'implementazione dei casi oggetto di studio determinerà una sempre maggiore trattazione, in termine di comunicazione per la sostenibilità, analizzabile ed implementabile con l'ausilio dei modelli di equazioni strutturali.

## BIBLIOGRAFIA

- AITKEN A. C., SILVERSTONE H., (1942), *On the Estimation of Statistical Parameters*, in Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. 61.
- ANDERSON P. W., (1972), “*More Is Different*”, in Science, New Series, Vol. 177, N° 4047.
- ARVIDSSON A., PEITERSEN N., (2013), *The Ethical Economy, Rebuilding Value After The Crisis*, Columbia University Press, New York.
- ASHBY W. R., (1956), *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, London.
- BARBARANELLI C., INGOGLIA S., (2013), *I modelli di equazioni strutturali*, LED Edizioni Universitarie.
- BARILE S., GOLINELLI C. M., (2006), “*Modalità e limiti dell’azione di governo del territorio in ottica sistemica*”, in BARILE S. (a cura di), *L’impresa come sistema. Contributi sull’Approccio Sistemico Vitale (ASV)*, Giappichelli, Torino.
- BARILE S., (2009), *Management Sistemico Vitale*, Giappichelli, Torino.
- BARISONE M., MANNHEIMER R., (1999), *I sondaggi*, Il Mulino, Bologna.
- BAUMGARTENER H., (1996), “*Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: A review*”, International Journal of Research in Marketing, Vol. 13, Issue 2.
- BENTLER P. M., BONNETT D. G. (1980), *Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance Structures*, in Psychological Bulletin, Vol. 88.
- BENTLER P. M., (1990), *Comparative Fit Indexes in Structural Models*, in Psychological Bulletin, Vol. 107, N°2.
- BERGAMINI M., TRIFONE A., BAROZZI G., (2016), *Matematica.rosso*, Zanichelli, Milano.
- BERMAN S. L., WICKS A.C., KOTHA S., JONES T.M., (1999), “*Does Stakeholder Orientation Matter? The Relationship between Stakeholder Management Model and Firm Financial Performance*” in the Academy of Management Journal, Vol. 42, N° 5.
- BHAKRE A., BHOPE S., (1993), *World class manufacturing (WCM)*, In: Engineering Management Conference, *Managing Projects in a Borderless World*, Pre Conference Proceedings., IEEE International.

- BLALOCK H., (1961), *Causal Inference in Nonexperimental Research*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.
- BOES D. C., GRAYBILL F. A., MOOD A. M., (1988), *Introduzione alla Statistica*, McGraw-Hill.
- BOLLEN K. A., (1989), *Structural Equation with Latent Variables*, Il Mulino, Bologna.
- BOOMSMA A., (1983), *On the robustness of LISREL (maximum likelihood estimation against small sample size and nonnormality)*, University of Groningen, Sociometric Research Foundation, Amsterdam.
- BOUDON R., (1965), "A method of linear causal analysis: Dependence analysis", *American Sociological Review*, Vol. 30.
- BRAMBILLA J. MACIAS, CAZZAVILLAN G., (2010), "Modeling the informal economy in Mexico: a structural equation approach", *The Journal of Developing Areas*, Vol. 44, N° 1.
- BRASINI S., FREO M., TASSINARI F., TASSINARI G., (2002), *Statistica aziendale e analisi di mercato*, Manuali, Il Mulino, Bologna.
- BROWNE M. W., CUDECK R., (1989), *Single Sample Cross-Validation Index for Covariance Structure*, in "Multivariate Behavioural Research", 24, 445 - 455.
- BROWNE M. W., CUDECK R., (1993), *Alternative Ways of Assessing Model Fit*, in Bollen e Long, Sage Focus Editions.
- BYRNE B. M., (1994), *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows*, Thousand Oaks CA, Sage.
- CAPASSO V., MORALE D., (2013), *Una guida allo studio della probabilità e della statistica matematica*, Esculapio, Bologna.
- CARROLL A.B., (1979), "A three-dimensional conceptual model of corporate performance", *Academy of Management Review*, Vol. 4, N° 4.
- CARROLL A.B., (1991), "The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders", *Business Horizons*, Vol. 34, N° 4.
- CHESBROUGH H. (2011), *Open Service Innovation. Competere in una nuova era*, Springer Verlag, Milano.
- CHIARO M., (1996), *I sondaggi telefonici*, CISU, Roma.
- CHIODI M., (2000), *Tecniche di Simulazione in Statistica*, RCE.

- CHISIK R., (2002), “*Reputational comparative advantage and multinational enterprise*”, *Economic Inquiry*, Vol. 40, N° 4.
- CLARKSON M. B. E., DECK M., (1993) “*Applying the Stakeholder Management Model to the Analysis and Evolution of Corporate Codes*”, in LUDWIG, D.C. (ed), *Business and Society in a changing World Order*, Edwin Mellen Press, NY.
- COCHRAN W. G., (1977<sup>3</sup>), *Sampling Techniques*, John Wiley, New Jersey.
- COLLINS H., EVANS R., GORMAN M., (2007), *Trading zones and interactional expertise*, *studies in History and Philosophy of Science*, MIT Press, Cambridge.
- COLOMBO M., (2015), CAWI. Come correggere problemi di cattivo campionamento ex-post con il bootstrap, *Studi di Sociologia*, 2, pag. 159.
- COLTMAN T., DEVINNEY T. M., MIDGLEY D. F., SUNIL VENAİK, (2008), “*Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement*”, *Journal of Business Research*, Vol. 61, Issue 12.
- Commissione mondiale per l’ambiente e lo sviluppo, (1988), *Il futuro di noi tutti*, Bompiani, Milano.
- CORBETTA P., (2002), *Metodi di analisi multivariata per le scienze sociali: i modelli di equazioni strutturali*, Il Mulino, Bologna.
- CORBETTA P., (2007), *Analisi multivariata per le scienze sociali*, Pearson Addison-Wesley.
- DALL'AGLIO G., (2003), *Calcolo delle probabilità*, Zanichelli, Bologna.
- DE BONO E., (2001), *Creatività e pensiero laterale*, BUR.
- DELL'ANNO R., (2003), “*Stimare l’economia sommersa con un approccio ad equazioni strutturali. Un’applicazione all’economia italiana (1962-2000)*”, Società Italiana di Economia Pubblica, XV Conferenza SIEP, Pavia, Università.
- DE TONI A. F., COMELLO L., (2005), *Prede o Ragni*, UTET, Torino.
- DI FRANCO G., MARRADI A., (2003), *Analisi fattoriale e analisi in componenti principali*, Bonanno, Roma-Catania.
- DI FRANCO G., (2011), *Tecniche e modelli di analisi multivariata*, Franco Angeli, Milano.
- DI FRANCO G., Materiale didattico della Scuola Estiva sul Metodo e la Ricerca Sociale, Moduli: “*Introduzione ai Modelli di Equazioni*

*Strutturali per le Scienze Sociali*”, “*I Modelli di Equazioni Strutturali in Sociologia e in Economia*”, Associazione Paideia, Borgo di Terravecchia in Giffoni (SA) (edizione 2014), Borgo di Tortorella (edizione 2015) (SA).

- DI FRANCO G., *I modelli di equazioni strutturali: concetti, strumenti e applicazioni*, Franco Angeli, Milano, 2016.
- Dalle parole ai fatti, *Manuale dello stakeholder engagement*, (2005), Institute of Social and Ethical Accountability, London, Vol. 2.
- DUNCAN O. D., (1966), *Path Analysis: Sociological Examples*, The American Journal of Sociology, Vol. 72, N° 1.
- ELKINGTON J., (1997), *Cannibals with Forks. The Triple Bottom Line of 21st Century Business*, Capstone Publishing, Oxford.
- FABBRIS L., (1997), *Statistica Multivariata*, McGraw-Hill, Milano.
- FOMBRUN C. J., (1996), “*Reputation: Realizing Value from the Corporate Image*”, Harvard Business School Press, Boston.
- FOMBRUN C. J., (2001), “*Corporate Reputations as Economic Assets*”, in M.A. HITT, R.E. FREEMAN, J.S. HARRISON (eds.), *The Blackwell Handbook of Strategic Management*, Blackwell Publishers, Oxford, UK.
- GHOFAR A., (2015), “*Corporate Governance and Contingency Theory*”, S.M.N. Islam, Springer.
- GOLDBERGER A. S., (1972), *Structural Equation Methods in the Social Sciences*, *Econometrica*, Vol.40, N°6.
- GOLINELLI G. M., (2012), *L’approccio sistemico al governo dell’impresa. L’impresa sistema vitale*, Cedam, vol. I, Padova.
- GUMMESSON E., (2006), “*Many-to-Many Marketing as Grand Theory: a Nordic school Contribution*” in R.F., Lusch, and S.L., Vargo (eds.) *Toward a Service Dominant Logic of Marketing. Dialog, Debate, and Directions*, M.E Sharpe, New York.
- GUMMESSON E., POLESE F., (2009) “*B2B is not an island!*” *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 24.
- HARTING T.R., HARMELING S.S., VENKATARAMAN S., (2006), “*Innovative Stakeholder Relations: When ‘Ethics Pays’ (And When It Doesn’t)*”, in *Business Ethics Quarterly*, Vol.16, N°1.
- HOOPER D., COUGHLAN J., MULLEN M. R., (2008), “*Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit*”, *The Electronic Journal of Business Research Methods*, Vol. 6, Issue 1.

- HUANG L. S., LAI C. P., (2014), “*Knowledge Management Adoption and Diffusion Using Structural Equation Modeling*”, *Global Journal of Business Research*, Vol. 8.
- ISTITUTO GIOVANNI TRECCANI, (1938), *Enciclopedia italiana di scienze, lettere ed arti*, Vol. 2, Roma.
- JOHNSON R. A., WICHERN D. W., (2002), *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- JÖRESKOG K. G., SÖRBOM D., (1988), *LISREL 7: A guide to the program and application*, Chicago: SPSS.
- JÖRESKOG K. G., VAN THILLO M., (1973), *Lisrel: a general computer program for estimating a linear structural equation sistem involving multiple indicators of unmeasured variables.*, Uppsala, Uppsala University, Dept. of Statistics, Research Report Vol.73, N°5.
- JÖRESKOG K. G., (2004), *On Chi-squares for the Independence Model and Fit Measures in LISREL*, [www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ftb.pdf](http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ftb.pdf)
- KENNY D. A., (1979), *Correlation and causality*, John Wiley, New York.
- KLINE R. B., (2011), *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, The Guilford Press, Londra e New York.
- Libro verde della Commissione della Comunità Europea, “*Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese*”, Bruxelles, 18/07/2001.
- LOMBARDI R., (2011), *Sostenibilità ambientale e crescita economica. Verso una nuova Economia*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.
- LORENZ E., (2000), *The butterfly effect*, World Scientific Series On Non-Linear Science, Series A, 39, pagg. 91 – 94.
- LOVISON G., OLVERI A. M., (2002), “*La valutazione della qualità dei servizi ospedalieri: Applicazione dei modelli ad equazioni strutturali ad un caso reale*”, *Statistica Applicata*, Vol. 14, N° 3.
- MACCALLUM R. C., AUSTIN J. T., (2000), *Application of Structural Equation Modeling in Psychological Research*, in “*Annual Review of Psychology*”, 51, 201 - 236.
- MACIAS J. B., CAZZAVILLAN G., (2008), “*Modeling the Informal Economy in Mexico. A Structural Equation Approach*”, DES Università Ca' Foscari, Venezia.
- MARRADI A., (1981), *Misurazione e scale: qualche riflessione e una proposta*, in «*Quaderni di Sociologia*», Vol. 24, N° 4.

- MARRADI A., (2010), *Misurazione, esperimenti, leggi: il sillogismo scienziasta*, in «Quaderni di Sociologia», N° 54.
- MCQUITTY S., (2004), “*Statistical Power and Structural Equation Models in Business Research*”, *Journal of Business Research*, Vol. 57, Issue 2.
- MIKKELSON H., (2012), *Garbage in, garbage out: The court interpreter’s lament*, EUT Edizioni Università di Trieste.
- MITCHELL R.K., AGLE B.R., WOOD D.J., (1997), “*Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts*”, in *The Academy of Management Review*, Vol. 22, N°4.
- MULAİK S. A., (2009), *Linear Causal Modeling with Structural Equations*, CRC Press, Londra e New York.
- MUTHÉN B. O., (1984), “*A general structural equation model with dichotomous ordered categorical, and continuous latent variable indicators*”, *Psychometrika*, Vol. 49.
- MUTHÉN B. O., (1994), “*Multilevel Covariance Structure Analysis*”, *Sociological Methods and Research*, Vol. 22.
- MUTHÉN B. O., (2001), “*Latent Variable Mixture Modeling*”, in Macroulides a Schumaker (a cura di), “*New Developments and Techniques in Structural Equations Modeling*”, Mahwah, NJ Erlbaum, Vol. 1, N° 33.
- MUTHÉN L. K., MUTHÉN B. O., (2002), *How to Use a Monte Carlo Study to Decide on Sample Size and Determine Power*, in “*Structural Equation Modelling*”, 4, 599-620.
- NIELSEN J., (2000), *Designing Web Usability*, Apogeo, Milano.
- NIGRO C., (2003), *L’impresa sistema vitale tra complessità e complicazione. Implementazione di un sistema aperto per le decisioni di marketing*, Giappichelli, Torino.
- NONAKA I., TAKEUCHI H., (1997), *The Knowledge Creating Company*, University Press, Oxford 1995; tr. it. *The Knowledge Creating Company*, Guerini e Associati, Milano.
- OLOBATUYI M. E., (2006), *A User’s Guide to Path Analysis*, University Press of America, Lanham, Maryland.
- OSTERWARDER A., (2012), *Creare modelli di business. Un manuale pratico ed efficace per ispirare chi deve creare o innovare un modello di business*, FAG, Milano.

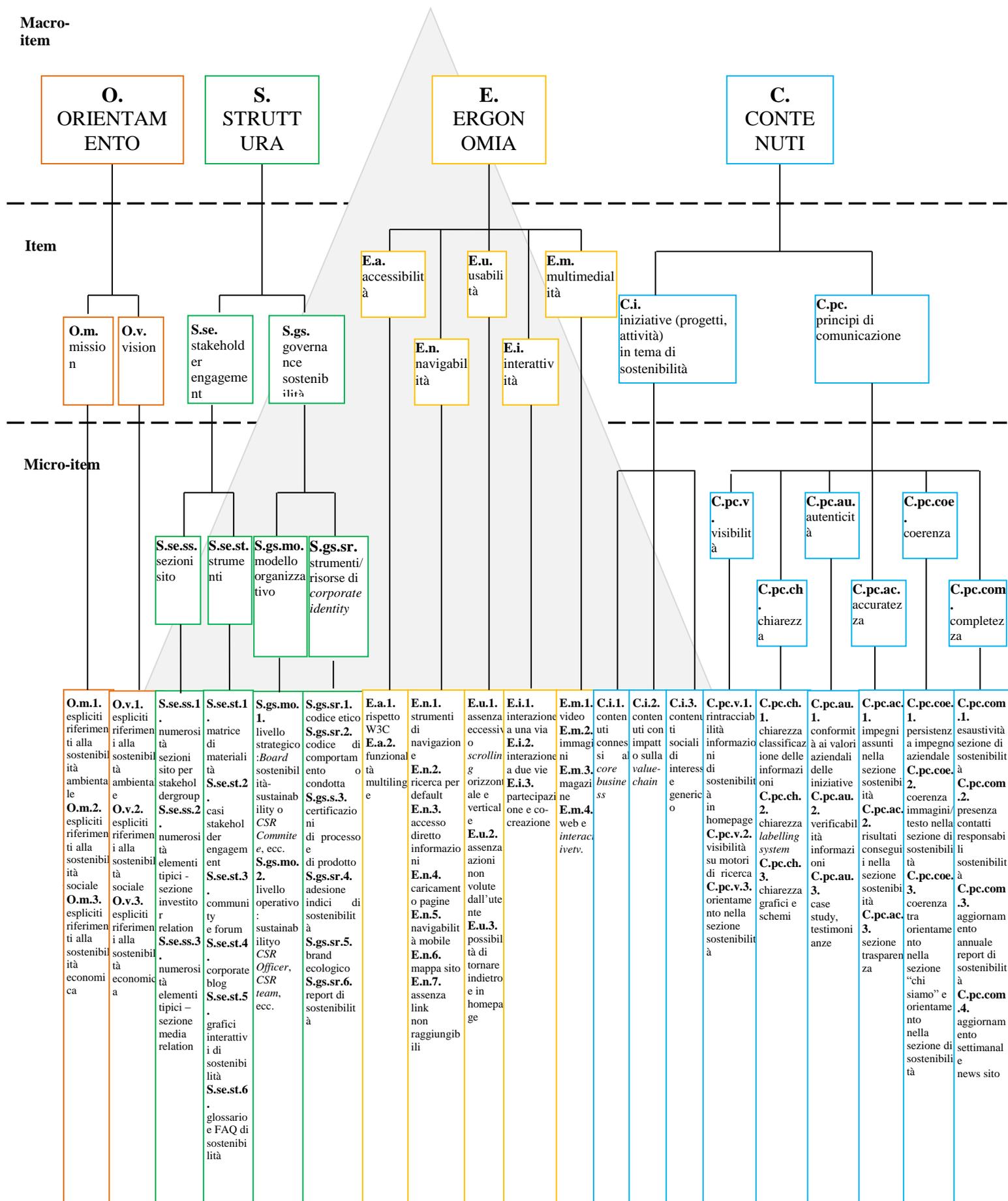
- PASTORE A., VERNUCCIO M., (2008), *Impresa e comunicazione. Principi e strumenti per il management*, Apogeo, Milano.
- PFEFFER J., SALANCICK G., (1978), *The External Control of Organizations: A resource Dependent Perspective*, Harper, New York.
- PHILLIPS R., (2003), “*Stakeholder Legitimacy*”, in *Business Ethics Quarterly*, Vol. 13, N° 1.
- PICCOLO D., (2004), *Statistica per le decisioni*, Il Mulino, Bologna.
- PILOTTI L. (2003), *Marketing, identità e creatività delle risorse culturali verso ecologie del valore per la sostenibilità*, Cedam, Padova.
- POPPER K., in AA.VV., (1986), *Filosofia e pedagogia dalle origini a oggi*, vol. 3, La Scuola, Brescia.
- QUADDUS M. A., SIDDIQUE M. A. B. (2011), *Handbook of Corporate Sustainability: Frameworks, Strategy and Tools*, Edward Elgar Publishing, London.
- RAMIREZ M., GALLEGFO J. M., SEPULVEDA C. E., MAZUNDER D., (2004), “*The determinants of health status in develop countries: result from the Columbian case*”, *Economia*, Vol. 41.
- RAYKOV T., MARCOULIDES G. A., (2006), *A First Course in Structural Equation Modeling*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, Londra.
- REGOLAMENTO (CE) n. 1221/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 novembre 2009 sull’adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), che abroga il regolamento (CE) n. 761/2001 e le decisioni della Commissione 2001/681/CE e 2006/193/CE.
- REINECKE J., SCHMIDT P., WIECK S., (2005), “*Dynamic Modeling with Structural Equations and Stochastic Differential Equations: Applications with the German Socio –economic Panel*”, Springer, Quality and Quantity, Vol. 39, Issue 4.
- *Report della Conferenza delle Nazioni Unite sull’Ambiente Umano*, Stoccolma, 1972.
- ROSS S. M., (2003), *Probabilità e statistica per l’ingegneria e le scienze*, Apogeo, Trento.
- ROTONDI A., PEDRONI P., PIEVATOLO A., (2012), *Probabilità, statistica e simulazione*, Springer Verlag, Milano.
- SAVAGE G. T., NIX T. W., WHITEHEAD C. J. Blair J. D., (1991), *Strategies for assessing and managing organizational stakeholders*, Academy of Management executive, N° 5.

- SAVITZ A., WEBER K. (2006), *The Triple bottom Line, How Today's best-run companies are achieving economic, social and environmental success, and how you can too*, Jossey Bass, San Francisco.
- SCIARELLI S., (2007), *Etica e responsabilità sociale nell'impresa*, Giuffrè Editore, Milano.
- SEBASTIANI R., (2013), *Corporate sustainability e competitività delle imprese*, Franco Angeli, Milano.
- SHONBERGER R., (1986), *World Class Manufacturing. The lessons of simplicity applied*. The Free Press, New York.
- SHUMACKER R. E., LOMAX R. G., (2010), *A beginner's guide to structural equation modelling*, Routledge, Londra e New York.
- SIANO A., KITCHEN P.J., CONFETTO M.G. (2010), "Financial resources and corporate reputation: toward common management principles for managing corporate reputation", *Corporate Communications: an International Journal*, Vol.5, N°1.
- SIANO A., (2014), *Management della comunicazione per la sostenibilità*, Franco Angeli, Milano.
- SIANO A., VOLLERO A., SIGLIOCCO M., (2015), *Corporate communication management. Accrescere la reputazione per attrarre risorse*, Giappichelli, Torino.
- SIANO A., PICIOCCHI P., VOLLERO A., CONTE F., AMABILE S., Valutare e migliorare la comunicazione digitale per la sostenibilità: un modello operativo per i siti web, *Sinergie*, 2016.
- SIANO A., PICIOCCHI P., VOLLERO A., CONTE F., AMABILE S., Communicating Sustainability: An Operational Model for Evaluating Corporate Websites, *Sustainability*, 2016.
- SPEARMAN C., (1904), "General intelligence," *objectively determined and measured*, first published in *American Journal of Psychology*, York University, Toronto, Ontario, Vol.15.
- SPOHRER J., ANDERSON L., PASS N., AGER T. (2008), *Service Science e Service Dominant Logic*, Otago Forum Vol.2.
- STEIGER J. H., (1990), *Structural Model Evaluation and Modification: An Interval Estimation Approach*, in "Multivariate Behavioural Research", Lawrence Erlbaum Associate, Inc.
- STEVENS S. S., (1946), *On the Theory of Scales of Measurement*, in «Science», Vol. 103.

- STEVENS S. S., (1951), *Mathematics, Measurement and Psychophysics*, in S.S. Stevens (a cura di), *Handbook of Experimental Psychology*, New York, Wiley.
- STIGLITZ J. (1993), “*Post Walrasian and Post Marxian Economics*”, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol.7, N°1.
- STOCK J., WATSON M., (2005), *Introduzione all'econometria*, Pearson Education, Milano.
- THOMPSON B., (1992), *Two and One-half Decades of Leadership in Measurement and Evaluation*, in “*Journal of Counseling and Development*”, 70.
- TUCKER L. R., LEWIS C., (1973), A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, Vol.38, N°1.
- ULLMAN J. B., BENTLER P. M., (2003), *Structural equation modeling*, John Wiley & Sons, Inc.
- VAN MONTFORT K., OUD J., ALBERT A., (2004), “*Recent Developments on Structural Equation Models: Theory and Applications*”, Springer.
- VARGO S. L., LUSCH R.F. (2004), “*Evolving to a new Dominant Logic for Marketing*”, *Journal of Marketing*, Vol.68.
- VARGO S.L., LUSCH R.F., (2006), “*Service-Dominant Logic – What It Is, What It Is Not, What It Might Be*”, in R.F. LUSCH, S.L., VARGO (eds.), *The Service Dominant Logic of Marketing. Dialog, Debate, and Directions*, ME Sharpe, Armonk.
- VARGO S.L., LUSCH R.F. (2011), “*It’s all B2B... and beyond: Toward a systems perspective of the market*”, *Industrial Marketing Management*, Vol.40.
- VARGO S.L., MAGLIO P.P., AKAKA M.A., (2008), “*On Value and Value Co-Creation, A Service Systems and Service Logic Perspective*”, *European Management Journal*, Vol.26, N°3.
- VISCIOLA M., (2000), *Usabilità dei siti web*, Apogeo, Milano.
- VISSER W., (2010), “*The age of responsibility: CSR 2.0 and the new DNA of business*”, *Journal of Business Systems, Governance and Ethics*, Vol.5, N°3.
- WEBER M., (1958), *Gesammelte aufsatze zur wissenschaftlehre*, Tubinga, Mohr; tr. it., *Il metodo delle scienze storico-sociali*, Einaudi, Torino.
- WEMPE J., KAPTEIN M. (2002), *The Balanced Company. A Theory of Corporate Integrity*, Oxford University Press, Oxford/New York.

- WRIGHT S., (1934), *The Method of Path Coefficients*, The Annals of Mathematical Statistics, Vol.5, N°3.
- YOON Y., GURSOY D., CHENN J. S., (2001), “*Validating a tourism development theory with structural equation modeling*”, Tourism Management, Vol. 22, Issue 4.
- ZANARINI G., (1996), in *Caos e Complessità*, a cura del Sissa-Isas, Napoli, CUEN.
- ZANELLA A., (2008), *Modelli di misurazione e casualità: Appunti delle lezioni di Statistica matematica (II modulo)*, Università Cattolica del Sacro Cuore, Istituto di Statistica, EDUCatt-Ente per il diritto allo studio universitario dell'Università Cattolica Milano.
- ZANI S., CERIOLI A., (2007), *Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*, Giuffrè, Milano.
- ZHANG G., BROWNE M. W., (2010), *Bootstrap standard error estimates in dynamic factor analysis*, Multivariate Behavioral Research, Vol. 45.

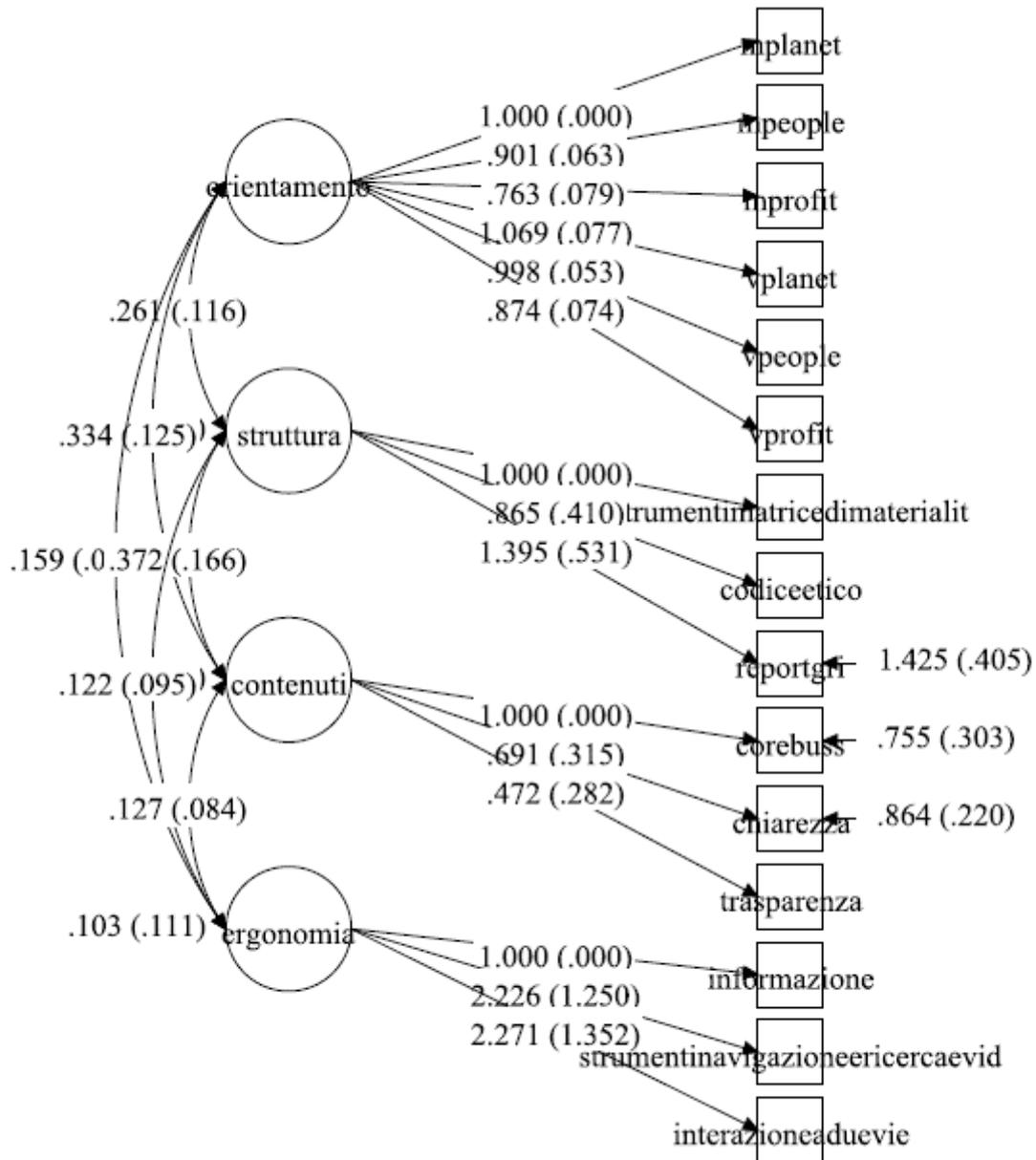
ALLEGATO 1: Architettura dei fattori del modello OSEC distinti in macro-item, item e micro-item



Fonte: Siano A. et al., Valutare e migliorare la comunicazione digitale per la sostenibilità: un modello operativo per i siti web, Sinergie, 2016.

ALLEGATO 2

Prima sperimentazione con dati dicotomici rilevati dal LabOS del Dipartimento SPSC.

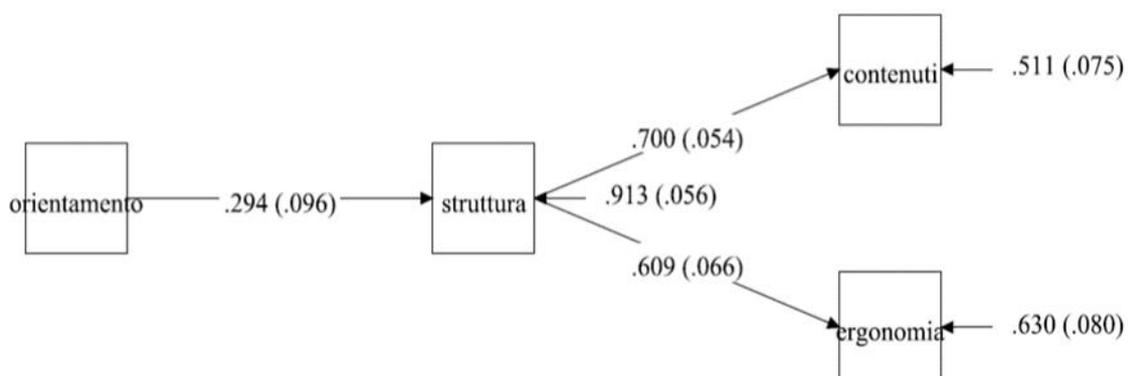


Chi-Square Test of Model Fit Value	143.689
Degrees of Freedom (Corbetta, 2007) <sup>208</sup>	84
P-Value	0.0001

Indici I° modello di misurazione – Fonte: ns. elaborazione  
 Indici di adattamento I° modello di misurazione – Fonte: ns. elaborazione

INDICE DI ADATTAMENTO	VALORE	RANGE OTTIMALE DELL'INDICE
CFI (Comparative Fit Index)	0,939	> 0,93
NFI/TLI (Nonnormed Fit Index)	0,923	> 0,93
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	0,091	<0.08
SRMR (Root Mean Square Residual)	0,861	<0,05

Seconda sperimentazione modello strutturale con indici additivi - Modello di path analysis



<sup>208</sup> P. Corbetta, *Analisi multivariata per le scienze sociali*, Pearson Addison-Wesley, 2007, pag. 279.

Etichetta variabile	Coefficiente	Standard error	P-value
ERGONOMIA ON STRUTTURA	0.609	0.066	0.000
STRUTTURA ON ORIENTAMENTO	0.294	0.096	0.002
CONTENUTI ON STRUTTURA	0.700	0.054	0.000

Chi-Square Test of Model Fit Value	2.500
Degrees of Freedom (Corbetta, 2007)	3
P-Value	0.4753

Indici II° modello di misurazione - Tabella di statistica descrittiva – Fonte: ns. elaborazione  
Indici di adattamento II° modello di misurazione

INDICE DI ADATTAMENTO	VALORE	RANGE OTTIMALE DELL'INDICE
CFI (Comparative Fit Index)	1.000	> 0.93
NFI/TLI (Nonnormed Fit Index)	1.009	> 0.93
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	0.000	< 0.08
SRMR (Root Mean Square Residual)	0.030	< 0.05