

Università degli studi di Pisa
Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea specialistica Ingegneria Gestionale



UNIVERSITÀ DI PISA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA GESTIONALE

*“L’IMPATTO DEGLI STRUMENTI DI GESTIONE SUI RISULTATI DI
PERFORMANCE: ANALISI SU UN CAMPIONE DI AZIENDE
MANIFATTURIERE”*

RELATORI

IL CANDIDATO

Prof. Ing. *Roberto Mirandola*
Dipartimento di *Ingegneria Meccanica, Nucleare
e della Produzione*

Pavlos Tatsis

Ing. *Loredana Giannini*
Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l’Innovazione

Anno Accademico 2005-2006

“L’IMPATTO DEGLI STRUMENTI DI GESTIONE SUI RISULTATI DI PERFORMANCE: ANALISI SU UN CAMPIONE DI AZIENDE MANIFATTURIERE”

La tesi ha avuto come scopo quello di verificare il grado di risposta delle Imprese Manifatturiere Italiane ad alcuni elementi oggi considerati determinanti per la competitività sui mercati internazionali. Lo studio si inserisce in una ricerca svolta dal Consorzio Universitario in Ingegneria della Qualità e dell’Innovazione sullo stato delle aziende manifatturiere in Italia.

Gli elementi che la Tesi ha approfondito riguardano la gestione delle Risorse Umane, il livello di diffusione di una Leadership efficace e consapevole e la capacità di pianificazione strategica in funzione di una corretta identificazione degli obiettivi. In particolare, lo studio ha mirato a identificare la correlazione esistente fra i fattori abilitanti di gestione di un’impresa e le performance dichiarate dalle aziende. Le informazioni necessarie per conseguire tali obiettivi sono state raccolte mediante interviste telefoniche rivolte ai dirigenti delle aziende estratte dal campione, sulla base di un questionario predisposto per tale scopo. I dati raccolti sono stati analizzati con le tecniche d’Analisi in Componenti Principali e Modelli di Equazioni Strutturali.

“THE EFFECT OF THE MANAGEMENT’S FACTORS ON THE PERFORMANCES: STUDY ON A GROUP OF COMPANIES”

The goal of the present work, was to complete the survey that the University Consortium in Engineering for the Quality and Innovation had started , on a sample of Italian manufacturing companies in order to verify the abilities to manage the human resources effectively , the spreading level of an effective and aware Leadership and the ability of strategic planning at according to of a correct identification of the objectives. The survey aimed in identifying the correlation between the abilities of business management in particular regarding the excellence methodologies in according to general situation and the performance declared from the companies.

The information necessary in order to achieve such objectives was gathered through telephone interviews to the leaders of the companies that were drawn from the sample, based on a questionnaire planed for this purpose. The data gathered was analyzed with a the techniques of multidimensional analysis of principal components end models of structural equations.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| INTRODUZIONE | 5 |
| OBIETTIVO DELL'INDAGINE | 5 |
| CAPITOLO 1 | 9 |
| LO STRUMENTO D'INDAGINE [QUESTIONARIO] | 9 |
| 1.1 Presentazione del Questionario..... | 9 |
| 1.2) Articolazione del Questionario:..... | 11 |
| 1.2.1) Scheda Azienda e Area gestione cambiamento: | 11 |
| 1.2.2) Area Leadership:..... | 11 |
| 1.2.3) Area Gestione Risorse Umane..... | 13 |
| 1.2.4) Area Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica..... | 14 |
| 1.2.5) Area Gestione del Cambiamento e Innovazione..... | 15 |
| CAPITOLO 2 | 16 |
| CAMPIONE STATISTICO | 16 |
| 2.1) Generalità..... | 16 |
| 2.2) Descrizione delle caratteristiche del campione in funzione delle caratteristiche delle aziende oggetto d'analisi..... | 19 |
| CAPITOLO 3 | 23 |
| L'INDAGINE | 23 |
| 3.1) Tecnica d'indagine | 23 |
| 3.2) Difficoltà incontrate..... | 23 |
| 3.3) Principali differenze tra tipologie dimensionali | 25 |
| 3.4) Percentuale delle interviste effettuate..... | 34 |
| CAPITOLO 4 | 35 |
| ANALISI DEI RISULTATI | 35 |
| CAPITOLO 5 | 51 |
| ANALISI IN COMPONENTI PRINCIPALI | 51 |
| 5.1) Preparazione dei dati | 51 |
| 5.2) Analisi in Componenti Principali (ACP)..... | 52 |
| CAPITOLO 6 | 82 |
| MODELLI DI EQUAZIONI STRUTTURALI | 82 |
| 6.1) Introduzione..... | 82 |
| 6.2) Generalità..... | 84 |
| 6.3) Applicazione del modello di equazioni strutturali ai dati del campione | 92 |

| | |
|---|------------|
| CAPITOLO 7 | 99 |
| RISULTATI DELL'INDAGINE..... | 99 |
| 7.1) Generalità..... | 99 |
| 6.2) Risultati dell'analisi generale | 100 |
| 6.3) Risultati dell'analisi multivariata..... | 102 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 107 |
| SITOGRAFIA | 108 |

INTRODUZIONE

La presente relazione ha lo scopo di presentare i risultati emersi dall'indagine sulla gestione dei fattori soft dell'organizzazione delle aziende manifatturiere italiane, svolta all'interno del Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l'Innovazione; si colloca in prospettiva di un progetto di miglioramento della qualità, da divulgare all'interno delle organizzazioni delle aziende manifatturiere italiane, supportandole con strumenti soft efficaci.

OBIETTIVO DELL'INDAGINE

Il Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l'Innovazione ha condotto delle analisi sul settore manifatturiero italiano, prestando particolare attenzione allo "Stato di Salute" delle aziende, evidenziando particolari condizioni critiche emerse durante l'indagine, in correlazione alla conoscenza e all'uso, da parte delle stesse, di strumenti per il miglioramento.

L'indagine si è concentrata sulle seguenti quattro aree :

1. Informazioni generali e dati di performance
2. Area Leadership
3. Area Gestione Risorse Umane
4. Area Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica
5. Area Gestione del Cambiamento e Innovazione

Lo studio sull'effettivo stato di salute del settore manifatturiero in Italia, basato sui rapporti emersi, mostra un decremento centrato sul settore economico-finanziario.

Rileviamo un andamento negativo rispetto ai seguenti fattori d'analisi:

- Crescita del settore
- Competitività e Internazionalizzazione
- Investimenti in innovazioni, Ricerca&Sviluppo-formazione

Il trend complessivo delle organizzazioni, rispetto a tutti gli indicatori analizzati nel range degli ultimi tre anni, risulta prevalentemente negativo; se si presta attenzione al confronto di tali dati con i dati europei, si riscontra un comportamento scoraggiante del settore produttivo manifatturiero italiano rispetto alla media europea.

Durante lo studio effettuato sulle quattro aree, abbiamo riscontrato delle mancanze imputabili a livello strutturale, sia all'interno del settore produttivo che nella singola azienda, più che a livello congiunturale.

Le cause più significative di questo andamento negativo sono:

- Carenza di conoscenze del Modello EFQM, nonostante alcune delle aziende indagate dichiarino di possedere la Certificazione ISO 9000:2000;
- Carenza degli investimenti e formazione del personale;
- Scarsa conoscenza del ritorno degli investimenti (ROI) rispetto agli ultimi tre anni;
- Incapacità di confrontarsi con i "best in class";
- Mancanza di attenzione rispetto alla competitività;

- Scarsa interazione delle aziende con centri di ricerca, enti universitari e non, che potrebbero svolgere un ruolo decisivo come fonti di informazioni e guida nelle decisioni di investimento;
- Carenza di un processo strutturato e sistematico per la definizione degli obiettivi e la loro diffusione all'interno dell'organizzazione (spesso viene condotta per "passa parola");
- Scarsa, se non inesistente, documentazione di pianificazione per i nuovi progetti.

L'obiettivo fondamentale del Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l'Innovazione è stato quello di indagare nelle seguenti aree :

Scheda Azienda (Informazioni generali e dati di performance)

Area Leadership

Area Gestione Risorse Umane

Area Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica

Area Gestione del Cambiamento e Innovazione

Con lo scopo di supportare l'indagine di queste aree sono stati utilizzati nuovi strumenti statistici, quali:

ACP (Analisi in Componenti Principali)

Equazioni Strutturali

con il fine ultimo di divulgare degli strumenti soft innovativi.

Per effettuare tale indagine e valutare lo Stato di Salute delle organizzazioni, è stato predisposto un questionario ad hoc a cui è stato sottoposto un campione di 120 aziende, la cui composizione rappresenta fedelmente la popolazione delle aziende del settore manifatturiero

italiano, catalogate per sottosectori di appartenenza (classificazione ATECO 2002) e per classi di dipendenti:

Piccole Aziende: n ° dipendenti <50

Medie Aziende: 50 < n ° dipendenti <99

Grandi Aziende: n ° dipendenti >100

Tale questionario è stato proposto tramite interviste telefoniche e/o compilazione diretta da parte di figure appositamente individuate all'interno delle aziende.

CAPITOLO 1

LO STRUMENTO D'INDAGINE [QUESTIONARIO]

1.1 Presentazione del Questionario

Per la raccolta delle informazioni, finalizzate a valutare la gestione dei fattori (Soft) delle organizzazioni delle Aziende Manifatturiere Italiane, è stato predisposto un questionario (vedi Allegato 1), la cui compilazione è stata effettuata da tutti coloro che ricoprivano in azienda un ruolo direttivo e che avevano una visione globale dei cambiamenti e dei processi avvenuti nella loro organizzazione almeno negli ultimi tre anni.

I soggetti intervistati per tale indagine, sono stati quindi:

Direttore Generale

La Direzione

Responsabile d' Area

Il questionario è stato presentato utilizzando:

- Una lettera di presentazione del Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l'Innovazione, dove veniva spiegato il contesto in cui si collocava l'iniziativa dell'indagine e l'importanza del contributo richiesto agli organi direttivi, al fine di un miglioramento dei servizi e dei metodi di gestione usati.

- Una spiegazione riguardo le modalità di compilazione (con l'evidenziazione che la risposta al questionario sarebbe stata volontaria e rigorosamente anonima in rispetto della legge sulla privacy) e la scala di valutazione adottata:

- Per Niente
- Poco
- Abbastanza
- Molto

Il questionario è stato diviso in cinque aree di indagine:

1. Scheda Azienda (Informazioni generali e dati di performance)
2. Area Leadership
3. Area di Gestione delle Risorse Umane
4. Area Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica
5. Area Gestione del Cambiamento e Innovazione

Per le seguenti aree:

- Scheda Azienda
- Area Gestione del Cambiamento e Innovazione

è stato adottato un altro tipo di scala valutativa.

- Le sezioni indagate con il metodo di valutazione [Per Niente; Poco; Abbastanza; Molto] sono state:
 - Area Leadership

- Area Gestione delle Risorse Umane
- Area Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica

Durante le interviste si è tentato di formulare domande esplicite sui punti ritenuti fondamentali, utilizzando un linguaggio semplice e diretto, per evitare fraintendimenti all'interlocutore.

1.2) Articolazione del Questionario:

1.2.1) Scheda Azienda e Area gestione cambiamento:

Nella Scheda Azienda all'interlocutore sono state richieste informazioni sulle attività svolte in azienda negli ultimi tre anni, quali la conoscenza delle norme ISO 9000:2000, Modelli di Eccellenza (EFQM) e l'andamento economico-finanziario sostenuto dall'organizzazione.

Il metodo di valutazione delle risposte è stato di vario genere: dalle domande aperte, alle risposte chiuse del tipo "Positivo, negativo, stazionario" oppure "sì-no" (vedi allegato 1).

Per l'Area di gestione del cambiamento, che ha previsto un criterio di valutazione simile a quello della Scheda Azienda, si sono presentate due diverse situazioni: la compilazione del questionario relativo è stato possibile solo nel caso in cui l'organizzazione avesse subito un cambiamento negli ultimi tre anni; nei casi di mancato cambiamento, tale area non è stata presa in considerazione.

1.2.2) Area Leadership:

Per tale area si è voluto mettere in evidenza l'importanza della figura del Leader, che si distingue dal ruolo di Manager.

Un Leader, oltre a possedere capacità di gestione, pianificazione, organizzazione e controllo (tipiche del Manager), deve avere un approccio orientato al lungo termine, all'innovazione, deve saper guardare oltre il singolo settore, protratto all'innovazione, deve valorizzare la professionalità dei collaboratori, deve condurre l'intera organizzazione alla collaborazione, instaurando rapporti di fiducia con ogni stakeholder.

Per indagare il settore della leadership, all'interlocutore sono state poste 10 domande riferite ai ruoli e agli atteggiamenti tenuti dai leader all'interno dell'organizzazione, quali

1. Definiscono e comunicano efficacemente i valori di riferimento?
2. Differenziano il proprio stile di guida e direzione in funzione delle caratteristiche del personale da gestire?
3. Sono aperti alla comunicazione con i propri dipendenti mediante l'effettuazione di colloqui diretti sia singoli che collettivi?
4. Partecipano personalmente ad attività di formazione ed effettuano essi stessi attività formative per il personale?
5. Sono personalmente coinvolti nella definizione dei premi per il personale e nella loro assegnazione?
6. Riesaminano periodicamente il proprio stile di leadership, anche mediante incontri di verifica e confronto con gli altri responsabili dell'organizzazione?
7. Tengono in considerazione il giudizio dei propri collaboratori relativamente all'efficacia dello stile di direzione?
8. Promuovono programmi che aumentino il contributo dell'organizzazione alla Società e all'ambiente circostante?
9. Coinvolgono i dipendenti nella definizione degli obiettivi, delle responsabilità e dei carichi di lavoro?
10. Sono dotate di capacità di negoziazione nell'affrontare situazioni particolarmente critiche?

[Testo relativo al questionario]

1.2.3) Area Gestione Risorse Umane

Tale area evidenzia la forte necessità da parte dell'azienda di avere al suo interno un personale adeguato a raggiungere performance eccellenti, che contribuiscano al successo del business aziendale.

L'area fa riferimento ad assunzioni, riconversioni, promozioni, piani di formazione-addestramento, piani retributivi, riconoscimento di carriera dei collaboratori.

Gli argomenti oggetto d'analisi sono stati focalizzati su 9 elementi chiave:

1. Le assunzioni e le promozioni del personale vengono effettuate sulla base di opportuni piani predisposti a tale scopo?
2. Si è investito negli ultimi anni in formazione e sviluppo del personale?
3. Viene rilevata e costantemente monitorata la soddisfazione del personale attraverso questionari, interviste e/o colloqui che consentano di conoscere la percezione dell'ambiente di lavoro da parte del personale?
4. Sono valutate le competenze del personale in funzione delle necessità dell'organizzazione stessa allo scopo di redigere opportuni piani di formazione?
5. I meriti del personale sono sistematicamente riconosciuti e premiati?
6. Sono utilizzati gruppi di lavoro per l'analisi di temi specifici?
7. Il personale, compatibilmente con il tipo d'incarico, ha autonomia nello svolgimento dei propri compiti?
8. Allo scopo di concentrare le proprie energie sui problemi di prioritaria importanza, utilizzando lo strumento della delega concedono alle posizioni intermedie l'autorità necessaria per la gestione di determinate attività?
9. Il personale si "identifica" con l'Organizzazione, impegnandosi nel raggiungimento dei propri obiettivi, perché consapevole della loro importanza ai fini della sopravvivenza e del successo dell'organizzazione stessa?

[Testo tratto dal questionario]

1.2.4) Area Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica

Nel processo di pianificazione si distinguono:

- Pianificazione Strategica
- Pianificazione a medio - breve termine

La chiave vincente, per raggiungere il successo aziendale, è quella di essere in grado, da parte dell'alta direzione in collaborazione con ogni membro della stessa, di pianificare e pilotare la gestione seguendo metodologie assolutamente sistematiche e non empiriche con supporti tecnologici all'avanguardia.

Per effettuare l'indagine su tale area, sono state rivolte 11 domande:

1. Vengono condotte analisi sistematiche per capire le aspettative dei clienti attuali e di quelli potenziali e le richieste di mercato?
2. Vengono utilizzati dati e informazioni interni ed esterni (indicatori di performance, rapporti di benchmarking) per definire piani di Medio-lungo termine
3. Le strategie tengono conto dell'analisi della concorrenza
4. Vengono predisposti piani di medio lungo termine per l'allocazione delle risorse?
5. Le strategie sono sistematicamente riesaminate al fine di verificarne l'adeguatezza?
6. è attivo un processo strutturato e sistematico per la definizione degli obiettivi e la loro diffusione all'interno dell'organizzazione stessa?
7. Gli obiettivi operativi a livello d'area, reparto, gruppo di lavoro, individuali, sono in linea con quelli generali dell'Organizzazione?
8. Ogni dipendente è informato degli obiettivi che deve personalmente raggiungere e di come questi contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi generali dell'Organizzazione?
9. Nel processo di definizione degli obiettivi annuali di ogni area, reparto, gruppo di lavoro, viene coinvolto il personale affinché possa evidenziare le eventuali necessità di risorse?
10. Per la realizzazione di nuovi progetti, vengono predisposti documenti di pianificazione?
11. Sono redatti documenti di pianificazione operativa annuale, che hanno lo scopo di definire il percorso da interpretare per conseguire gli obiettivi annuali prefissati?

[tratto dal questionario]

1.2.5) Area Gestione del Cambiamento e Innovazione

L'indagine di tale area è stata presa in considerazione per esaminare quanto le persone che gestiscono l'azienda siano flessibili e reattive al cambiamento, in grado di fronteggiare eventuali minacce e trarne vantaggi.

L'indagine su tale area è stata articolata su 13 domande:

1. Con quali dei seguenti fattori esterni di cambiamento la sua organizzazione si è maggiormente confrontata?
2. Il cambiamento ha riguardato l'intera azienda o solo alcune Direzioni/Processi?
3. Il cambiamento ha generato modifiche a:
4. Nel caso in cui la sua organizzazione non abbia affrontato il cambiamento, perché?
5. Nel caso in cui sia stato affrontato il cambiamento, chi è stato parte attiva nella sua realizzazione?
6. Con quali modalità è stato gestito e seguito il progetto?
7. Nel caso si sia attivato il cambiamento, quale modello è stato adottato?
8. Cosa è stato monitorato per valutare il cambiamento?
9. Nel caso in cui sia stato attivato un monitoraggio, quali dei seguenti indicatori sono stati utilizzati per un confronto fra situazione prima e dopo il cambiamento?
10. Si ritiene soddisfatto dei risultati ottenuti nella gestione del cambiamento (modalità, risorse impiegate tempo e sforzi vs. benefici, altro)?
11. Quali sono le azioni che hanno facilitato una maggiore predisposizione al cambiamento?
12. Prevede che nella Sua azienda si attiveranno cambiamenti a breve?
13. In caso positivo, indicare (le aree, i fattori che hanno influenzato il cambiamento, i modelli seguiti)

[Tratto dal questionario]

CAPITOLO 2

CAMPIONE STATISTICO

2.1) Generalità

Nella costruzione del campione, il riferimento principale è stato quello della “classificazione delle attività Economiche ATECO 2002”, che scompone il settore manifatturiero in sottosezioni economiche alle quali è attribuito un codice identificativo. Tali sottosezioni sono state suddivise per classi di dipendenti:

- 1-49 dipendenti → Piccola Impresa
- 50-99 dipendenti → Media Impresa
- Oltre 100 dipendenti → Grande Impresa

Per individuare le aziende da prendere in considerazione, è stata focalizzata la ricerca su alcuni elementi caratterizzanti, quali:

- Il numero d’imprese presenti sul territorio,
- Il numero di dipendenti e degli addetti occupati in esse,
- Il valore degli investimenti fissi,
- Il valore aggiunto aziendale,
- Il valore del fatturato esportato.

Tali fattori sono stati riportati in una tabella, all'interno della quale sono stati suddivisi per sottosezioni (nella Tabella 2.1 è riportata sia la descrizione della sottosezioni, sia il codice ATECO 2002) e per classi di addetti.

| Codice | Descrizione Sottosezione Economica |
|---------------|---|
| DA | INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO |
| DB | INDUSTRIE TESSILI E DELL'ABBIGLIAMENTO |
| DC | INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI |
| DD | INDUSTRIA DEL LEGNO E DEI PRODOTTI IN LEGNO |
| DE | FABBRICAZIONE DI PASTA-CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA |
| DF | FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUSTIBILE. NUCLEARE |
| DG | FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI |
| DH | FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE |
| DI | FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI |
| DJ | PRODUZIONE DI METALLO E FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN METALLO |
| DK | FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE |

| | |
|-----------|--|
| DL | FABBRICAZIONE MACCHINE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED OTTICHE |
| DM | FABBRICAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO |
| DN | ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE |

Tabella 2.1- Tabella della struttura del Manifatturiero in Italia -

2.2) Descrizione delle caratteristiche del campione in funzione delle caratteristiche delle aziende oggetto d'analisi

- A livello dimensionale, la particolarità del settore Manifatturiero Italiano, consiste nella presenza di piccole imprese, dove il 93% di esse dichiara di avere un numero di dipendenti inferiore a 20; mentre le grandi imprese, che hanno più di 100 dipendenti, rappresentano solo lo 0,9%.
- A livello economico, le imprese che hanno più dipendenti, che costituiscono solo lo 0,9% del totale, sono quelle che hanno maggiore rilevanza economica nel settore, in quanto esse producono più del 50% del fatturato totale ed occupano circa il 40% degli addetti.

Per la costruzione del campione, si è deciso di attribuire dei “ pesi” alle singole sottosezioni del settore Manifatturiero: essi sono espressi come percentuale d'impresse sul totale del campione considerato. Su un campione complessivo di “n” aziende:

il **42%** di esse hanno meno di 50 dipendenti,

l'**11%** tra 50-99 dipendenti,

il **72%** oltre 100 dipendenti.

Queste “n” aziende del campione totale, sono inoltre distribuite tra le varie sottosezioni secondo i pesi indicati nella Tabella 2.2 che riporta il totale delle aziende da indagare per tale sottosettore.

Il campione così ottenuto rispecchia la struttura reale del sottosettore Manifatturiero, rispettando il grado di rilevanza di ciascuna sottosezione nel settore e di ciascuna classe di dipendenti appartenenti alle sottosezioni.

Nella Tabella 2.2 seguente è riportata la composizione definitiva del campione statistico di riferimento per l'indagine.

| cod. | Descrizione Sottosezione Economica | Totale | Meno di 50 Dip | 50-99 Dip | Oltre 100 Dip |
|-------------|--|---------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
| DA | INDUSTRIE ALIMENTARI, DELLE BEVANDE E DEL TABACCO | 11 | 5 | 1 | 5 |
| DB | INDUSTRIE TESSILI E DELL'ABBIGLIAMENTO | 12 | 6 | 2 | 4 |
| DC | INDUSTRIE CONCIARIE, FABBRICAZIONE DI PRODOTTI IN CUOIO, PELLE E SIMILARI | 5 | 3 | 1 | 1 |
| DD | INDUSTRIE DEL LEGNO E DEI PRODOTTI DI LEGNO | 5 | 3 | 1 | 1 |
| DE | FABBRICAZIONE DI PASTA-CARTA, CARTA E PRODOTTI DI CARTA; STAMPA ED EDITORIA | 7 | 3 | 1 | 3 |
| DF | FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUSTIBILE NUCLEARI | 4 | 1 | 1 | 2 |
| DG | FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI | 8 | 2 | 1 | 5 |
| DH | FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE | 5 | 2 | 1 | 2 |

| | | | | | |
|-----------|---|------------|----|----|----|
| DI | FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MATERIALI NON METALLIFERI | 7 | 3 | 1 | 3 |
| DJ | PRODUZIONE DI METALLO E FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DI METALLO | 16 | 8 | 2 | 6 |
| DK | FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE | 4 | 5 | 2 | 7 |
| DL | FABBRICAZIONE MACCHINE ELETTRICHE E APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED OTTICHE | 11 | 4 | 1 | 6 |
| DM | FABBRICAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO | 8 | 1 | 1 | 6 |
| DN | ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE | 7 | 4 | 1 | 2 |
| | TOTALE | 120 | 50 | 17 | 53 |

Tabella 2.2- Tabella Composizione del Campione -

Per reperire gli elenchi delle imprese appartenenti al settore Manifatturiero da cui estrarre il campione fedele alla struttura da noi studiata, la scelta è caduta sul data base AIDA (Analisi Informatizzate delle Aziende), al quale è stato possibile accedere tramite le concessioni forniteci dalla Facoltà di Economia dell'Università di Pisa.

Gli elenchi estratti da Aida sono stati convertiti in formato excel ed è stato possibile ricostruire 42 elenchi che rispecchiassero la suddivisione delle imprese nelle 14 sottosezioni economiche e nelle 3 classi dimensionali.

*Il campione definitivo è quindi rappresentato da un numero di aziende pari a **120*** come riportato nella Tabella 2.2 sopra indicata.

CAPITOLO 3

L'INDAGINE

3.1) Tecnica d'indagine

Come è stato detto nei precedenti capitoli, per la raccolta di informazioni e la valutazione dell'indagine sul settore Manifatturiero Italiano alle Aziende estratte dal campione di riferimento, è stato creato un questionario ad hoc, proposto attraverso un'intervista telefonica. Ad ogni azienda contattata è stata brevemente illustrata l'attività svolta dal Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l'Innovazione e l'obiettivo dell'indagine.

Grazie al contatto telefonico, è stato possibile instaurare un rapporto diretto con l'intervistato, fornendo in caso di indecisione informazioni aggiuntive alle domande e correlando ogni volta le risposte date con le precedenti per evidenziare eventuali discordanze; il nostro supporto è sempre stato oggettivo ed equo per rendere l'indagine meno soggettiva possibile.

La divulgazione del questionario è stata effettuata anche via fax/e-mail, ma solo nel caso in cui le aziende intervistate avessero fatto esplicita richiesta di tale mezzo; il motivo di tale richiesta risiede probabilmente nella mancanza di fiducia nel diffondere informazioni dell'azienda a enti non conosciuti, come il Consorzio; altri intervistati non rilasciano informazioni telefoniche per prassi aziendale, perciò l'unico mezzo è stato il fax/e-mail.

3.2) Difficoltà incontrate

L'indagine ha presentato non poche difficoltà di comunicazione con le organizzazioni scelte.

Nell'elaborazione dei dati raccolti si è provveduto, come già accennato, a stratificare il campione in funzione della tipologia d'azienda e per classe dimensionale (vedi Tabella 2.2" Tabella Composizione del Campione di Risposta"); le difficoltà emerse hanno evidenziato un divario non indifferente tra le classi dimensionali minori, ossia le Piccole imprese, e le Grandi: la mancata conoscenza di alcuni termini usati nel questionario e la carenza d'informazioni sulla gestione generale hanno spesso reso difficile la compilazione delle interviste.

Per la classe d'appartenenza "meno di 50 dipendenti" è stato più facile contattare il dirigente perché, essendo l'organizzazione di piccole dimensioni, il rapporto con l'imprenditore è stato più diretto.

Per le classi dimensionali maggiori, ossia per le grandi imprese "più di 100 dipendenti", le difficoltà incontrate sono principalmente consistite nella difficoltà a convincere le segretarie a metterci in contatto con una figura direttiva: in questi casi alcune richiedevano un fax per avere più informazioni sull'identità del Consorzio, altre non rilasciavano informazioni.

Molte aziende non hanno rilasciato informazioni per ragioni di privacy o per mancanza di interesse nei confronti dell'indagine, altre invece si sono lamentate perché ricevevano continuamente questionari provenienti da svariati enti.

Altro problema è stato quello di convincere il diretto responsabile dell'organizzazione a dedicare almeno "15 minuti" del suo tempo alla compilazione del questionario; molto spesso però i tempi si sono dilatati, in quanto l'intervistato si è incuriosito e si è sentito coinvolto dall'indagine.

È inoltre interessante rilevare che la maggior parte degli interlocutori ha risposto al questionario con un metro di valutazione incentrato sull'"Abbastanza"; questo per non sbilanciarsi, né negativamente, "Poco/Per - Niente", né positivamente, "Molto". Dal momento che il questionario è stato rivolto direttamente ai dirigenti, essi si sono trovati ad "autoanalizzare - giudicare" il proprio stile di direzione e quindi, per non mostrare un'immagine negativa dell'azienda, hanno dato risposte mediamente positive.

3.3) Principali differenze tra tipologie dimensionali

Uno dei nostri obiettivi è stato quello di valutare i risultati emersi, stratificando e confrontando gli andamenti ed i comportamenti riscontrati durante l'indagine tra le varie sottocategorie del campione.

Entrando nel merito delle singole domande è stato evidenziato che:

- Per le Piccole imprese è stato riscontrato che la Certificazione ISO 9000:2000 è posseduta in numero minore rispetto alle Grandi imprese. La maggior parte del campione intervistato non è a conoscenza dei Modelli di Eccellenza, quali Modello EFQM e “tanto meno” ha partecipato al Premio Qualità Italia. Questo fa presumere che la maggior parte dei Leader abbiano adottato la Certificazione per libero mercato e per instaurare rapporti di fiducia nei confronti dei committenti . In casi sporadici è stato riscontrato che aziende più evolute, solitamente quelle appartenenti alla classe dimensionale superiore, si sono rivolte alla consulenza esterna per eseguire l'analisi e il rinnovamento dell'assetto aziendale (vedi Tabella 3.3“Tabella delle percentuali di aziende rivolte alla consulenza esterna”).

Andamento % totale di aziende rivolte alla Consulenza Esterna

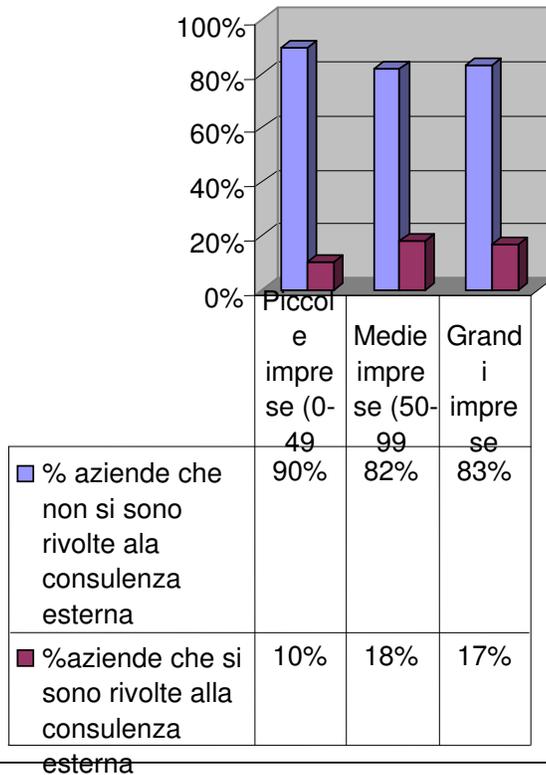


Tabella 3.3-Tabella delle percentuali d'aziende rivolte alla consulenza esterna-

Solo una bassissima percentuale tra le aziende in possesso della certificazione è a conoscenza dei Modelli EFQM.

- Le Quote di Mercato relative agli ultimi tre anni denotano differenze riconducibili alle dimensioni aziendali in quanto,

per le Piccole imprese (meno di 50 dip), le quote di mercato sono risultate:

positive per il 42% degli intervistati;

negative per il 34% degli intervistati;

stazionarie per il 24% degli intervistati;

Per le Medie imprese (50-99 dip), le quote di mercato sono risultate:

positive per il 47% degli intervistati;

negative per il 17.18% degli intervistati;

stazionarie per il 35% degli intervistati;

Per le Grandi imprese (più di 100 dip), le quote di mercato sono risultate:

positive per il 47% degli intervistati,

negative per il 30% degli intervistati;

stazionarie per il 23% degli intervistati;

Le aziende che presentavano una situazione economica e/o di mercato negativa o sull'orlo della dichiarazione di fallimento si sono rifiutate di partecipare all'indagine asserendo l'inutilità della loro collaborazione; altre hanno preferito mascherare l'immagine dell'azienda dichiarando di attraversare una fase di ripresa.

- Circa il Fatturato relativo all'ultimo triennio aziendale, il 21% degli intervistati ha manifestato una forte insoddisfazione riguardo all'andamento complessivo del settore Manifatturiero e in particolare tale insoddisfazione è stata manifestata soprattutto dalle Piccole imprese.

Questa situazione negativa è da imputare alla mancanza di efficaci strumenti di gestione, soprattutto per quanto riguarda la pianificazione strategica e la gestione delle risorse umane, come testimoniano. In altri casi, la causa è più da ricercarsi in fattori macroeconomici, politici e di globalizzazione con i quali le aziende italiane si sono dovute confrontare.

- Durante l'indagine è stata fatta attenzione agli Investimenti significativi effettuati dalle Organizzazioni negli ultimi tre anni; a tale proposito è stato osservato che:

Per le Piccole imprese (meno di 50 dip), gli investimenti sono risultati:

effettuati per il 60% degli intervistati;

non effettuati per il 40% degli intervistati;

Per le medie imprese (50-99 dip), gli investimenti sono risultati:

effettuati per il 76.50% degli intervistati;

non effettuati per il 23.50% degli intervistati;

Per le Grandi imprese (più di 100 dip), gli investimenti sono risultati:

effettuati per il 90% degli intervistati;

non effettuati per il 10% degli intervistati;

Questi risultati possono essere tuttavia contraddittori se si considera che solo una bassissima percentuale delle piccole e medie imprese ha introdotto un cambiamento in azienda (vedi “Tabella 3.4 Tabella delle Aziende che hanno introdotto il Cambiamento”); l'altra grande fetta di aziende non ha effettuato cambiamenti significativi a causa della mancanza di finanziamenti o per paura di investire a lungo termine, in considerazione dei tempi di remunerazione eccessivamente lunghi.

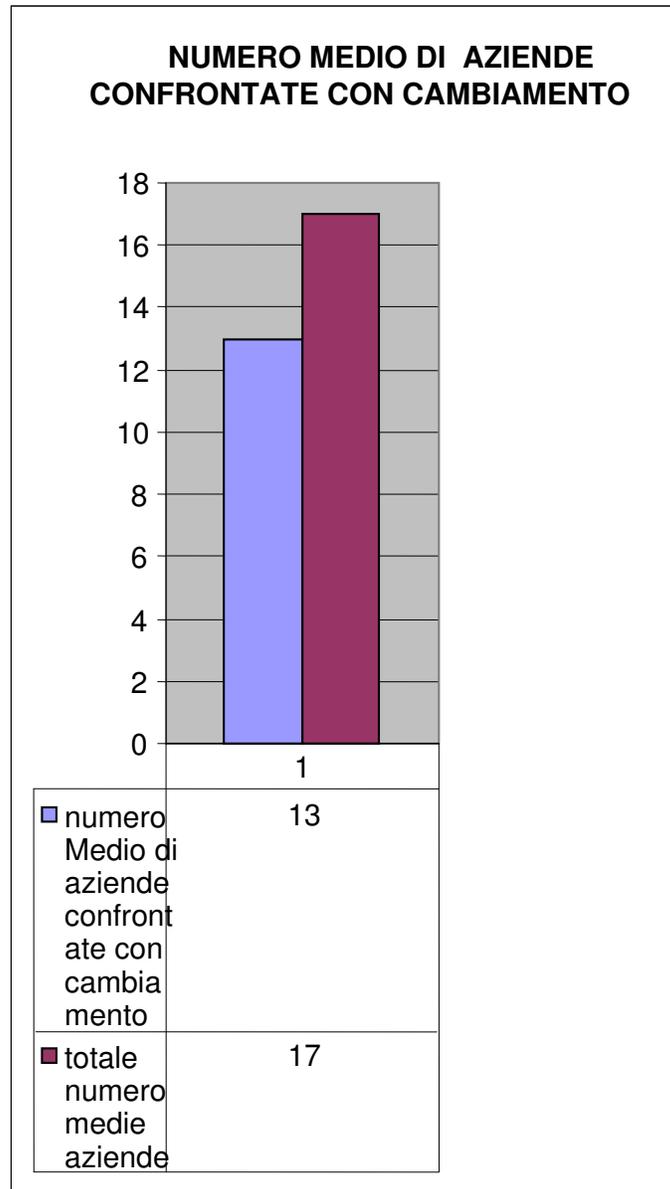


Tabella 3.4-Tabella delle Aziende che hanno Introdotto il Cambiamento-

- Riguardo al Turnover dei dipendenti negli ultimi tre anni è stato visto che :

Per le Piccole imprese (meno di 50 dip), il turnover dei dipendenti risulta:

positivo per il 10 % degli intervistati;

negativo per il 20 % degli intervistati;

stazionario per il 60 % degli intervistati;

Per le Medie imprese (50-99 dip), il turnover dei dipendenti risulta:

positivo per il 17.50 % degli intervistati;

negativo per il 12 % degli intervistati;

stazionario per il 70 % degli intervistati;

Per le Grandi imprese (più di 100 dip), il turnover dei dipendenti risulta:

positivo per il 19 % degli intervistati;

negativo per il 11% degli intervistati;

stazionario per il 70 % degli intervistati;

Si evince che la situazione globale degli intervistati non manifesta eccessive variazioni di personale nell'ultimo triennio; questo evidenzia che all'interno delle stesse non c'è stato un rinnovo di personale o un allargamento di area; anche la percentuale dei licenziamenti non è rilevante, quindi la situazione aziendale continua a rimanere "simile" al quadro che si poteva presentare tre anni fa.

Riguardo alla conoscenza del valore percentuale del ROI (Risultato Operativo/Capitale Investito) relativo agli ultimi tre anni, è stato inizialmente difficile da rilevare in quanto molti intervistati non ne erano a conoscenza. Insistendo sull'importanza di tale dato siamo riusciti, spesso chiedendo un contatto diretto con l'amministrazione, ad avere tale valore. Si è rilevato che:

Per le Piccole imprese(meno di 50 dip), la percentuale del ROI risulta:

incrementata per il 32 % degli intervistati;

decrementata per il 30% degli intervistati;

stazionaria per il 38% degli intervistati;

Per le Medie imprese (50-99 dip), la percentuale del ROI risulta:

incrementata per il 41 % degli intervistati;

decrementata per il 18% degli intervistati;

stazionaria per il 41% degli intervistati;

Per le Grandi imprese (più di 100 dip), la percentuale del ROI risulta:

incrementata per il 41.50% degli intervistati;

decrementata per il 15% degli intervistati;

stazionaria per il 43.50 % degli intervistati;

Queste percentuali evidenziano un andamento generale mediamente positivo, ma spesso è sottovalutato.

- Dato per noi fondamentale è il Trend Complessivo delle Organizzazioni indagate relativo agli ultimi tre anni; vediamo che:

Per le Piccole imprese(meno di 50 dip), il trend complessivo risulta:

positivo per il 50 % degli intervistati;

negativo per il 22% degli intervistati;

stazionario per il 28% degli intervistati;

Per le Medie imprese (50-99 di), il trend complessivo risulta:

positivo per il 71% degli intervistati;

negativo per il 6% degli intervistati;

stazionario per il 23% degli intervistati;

Per le Grandi imprese (più di 100 dip), il trend complessivo risulta:

positivo per il 64% degli intervistati;

negativo per il 7.50% degli intervistati;

stazionario per il 28.50 % degli intervistati;

Questo mostra che la maggioranza ha dichiarato un andamento dell'azienda complessivamente positivo; come già detto molti intervistati hanno preferito dichiarare una condizione stazionaria dell'assetto aziendale per non dare un'immagine negativa della stessa; altri che vivono in una situazione precaria non hanno collaborato.

Le organizzazioni che hanno dichiarato di aver investito negli ultimi tre anni sono: il 60% per le Piccole, il 70% delle medie e il 90% per le grandi.

Tali organizzazioni hanno presentato quindi un andamento positivo che è risultato essere in correlazione con quello presentato dalle stesse per le Quote di Mercato.

Globalmente l'indicatore del Trend risulta essere mediamente positivo.

- Nella Pianificazione Strategica, è stata evidenziata una certa arretratezza culturale di base perché la maggioranza, in particolare “le Piccole aziende”, non dà particolare importanza alle indagini di mercato.

Lo strumento dell'Indagine di Mercato è un'analisi delle aspettative dei clienti e costituisce uno degli aspetti più importanti della pianificazione strategica, uno strumento basilare per definire successivamente gli obiettivi di breve e di medio periodo. Non effettuare analisi di mercato o analisi della concorrenza comporta enormi difficoltà nel costruire un buon processo di pianificazione strategica.

La maggioranza degli intervistati a tale domanda ha risposto “Abbastanza”, ma nelle domande successive, [quali uso dei dati e informazioni interne/esterne per definire

piani di medio lungo termine, indicatori di performance, rapporti di banchmarking], è risultato invece uno scarso utilizzo dei principali strumenti di pianificazione strategica.

3.4) Percentuale delle interviste effettuate

Per effettuare l'indagine sulla Gestione delle Aziende Manifatturiere Italiane, ossia per raggiungere il campione prestabilito, sono stati compilati 120 questionari per ottenere i quali, sono state contattate più di 1150 Aziende, con un tasso di risposta di circa il 10.50%. Sotto riportiamo la tabella della percentuale delle aziende intervistate.

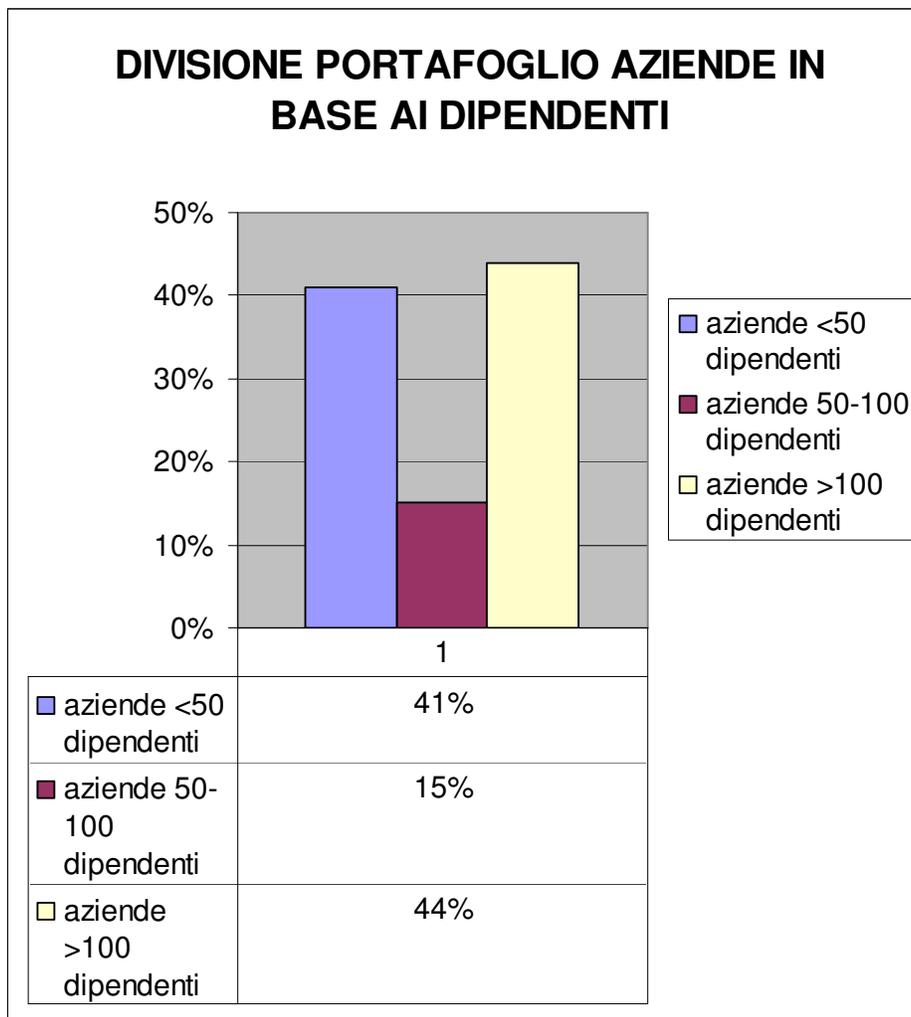


Tabella 3.5-Tabella delle Percentuali delle Aziende Intervistate-

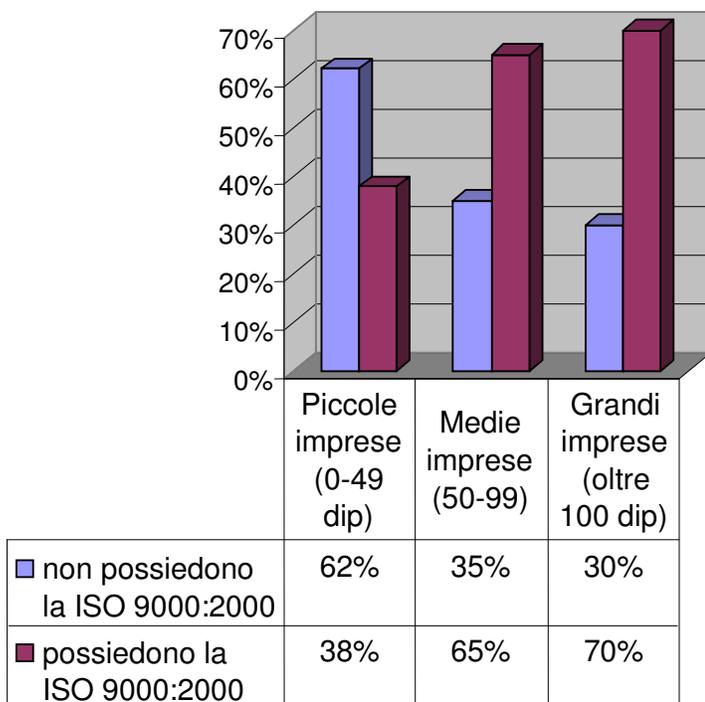
CAPITOLO 4

ANALISI DEI RISULTATI

Per la nostra indagine è stato fondamentale rilevare se le organizzazioni fossero o meno in possesso della certificazione ISO 9000:2000. Si è riscontrato che:

- nelle piccole aziende (hanno meno di 50 dipendenti);su 49 intervistati, il 38% ha dichiarato di essere in possesso della certificazione, il restante 62% non ne è in possesso.
- nelle medie aziende (hanno un numero di dipendenti tra 50-99); su 17 intervistati,il 65% possiede la certificazione,ma il restante 35% non ne è in possesso.
- nelle grandi aziende (con numero di dipendenti superiore a 100), si è riscontrato che su 53 intervistati il 70% è in possesso della certificazione,il restante 30%non è certificato.

Percentuali possedute dalle aziende che dichiarano la certificazione ISO 9000:2000

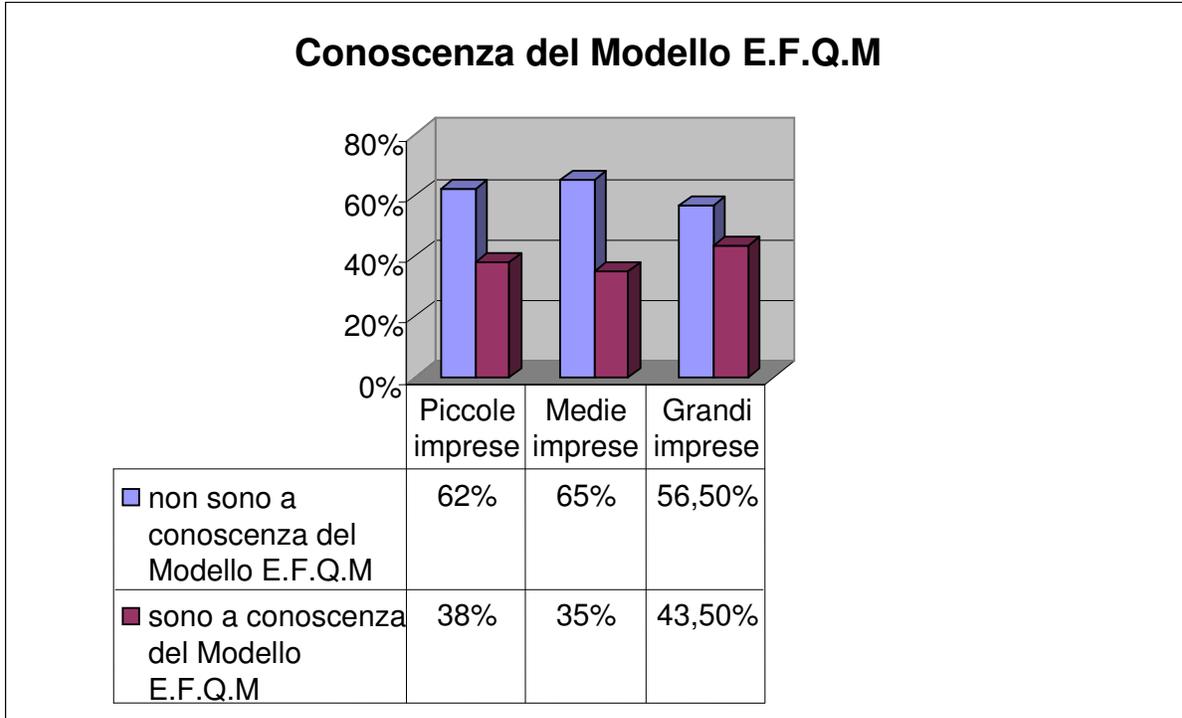


Durante l'indagine sullo stato di salute delle aziende ci siamo interessati di riscontrare se le aziende erano a conoscenza del Modello EFQM; si è visto che:

- per le piccole imprese su 50 intervistati solo il 38% è a conoscenza del modello, il restante 62% non lo conosce;
- per le medie imprese, su 17 intervistati il 35% è a conoscenza del modello, ma ben il 65% non ne è a conoscenza.
- per le grandi imprese, su 53 intervistati il 43,50% degli stessi è a conoscenza del modello, il restante 56,50% non lo conosce.

Da tale grafico si è notato una mancanza di coerenza rispetto alla percentuale degli utenti che hanno dichiarato di essere in possesso della certificazione ISO 9000:2000; questo fa presumere che la maggior parte delle organizzazioni adottino la certificazione solo per libero

mercato e/o per creare forti rapporti di fiducia con i committenti, la mancanza di conoscenza del Modello EFQM indica che tali aziende non hanno un buon strumento di autoanalisi interno.

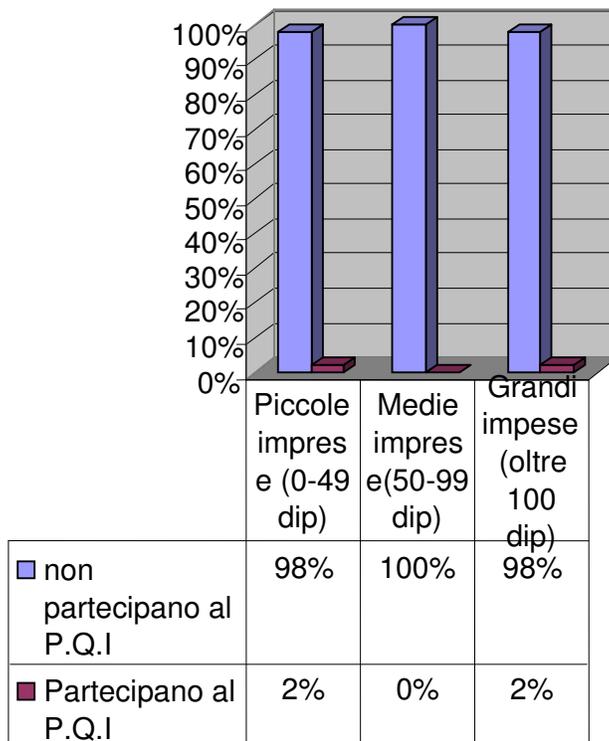


Durante l'indagine sulle conoscenze dei nuovi modelli di eccellenza, l'intercultore è stato guidato verso la conoscenza del Premio Qualità Italia, chiedendo se avesse mai partecipato a tale premio.

Il risultato che è stato conseguito :

- Per le piccole organizzazioni solo il 2% ha dichiarato di aver partecipato al P.Q.I, ma la maggioranza ossia il 98%, non ha mai partecipato.
- Per le medie imprese, gli utenti intervistati hanno dichiarato di non aver mai partecipato al Premio Qualità Italia negli ultimi tre anni.
- Per le grandi imprese, è stato riscontrato che solo il 2% degli utenti ha aderito al P.Q.I, ma il restante 98% non ha mai partecipato.

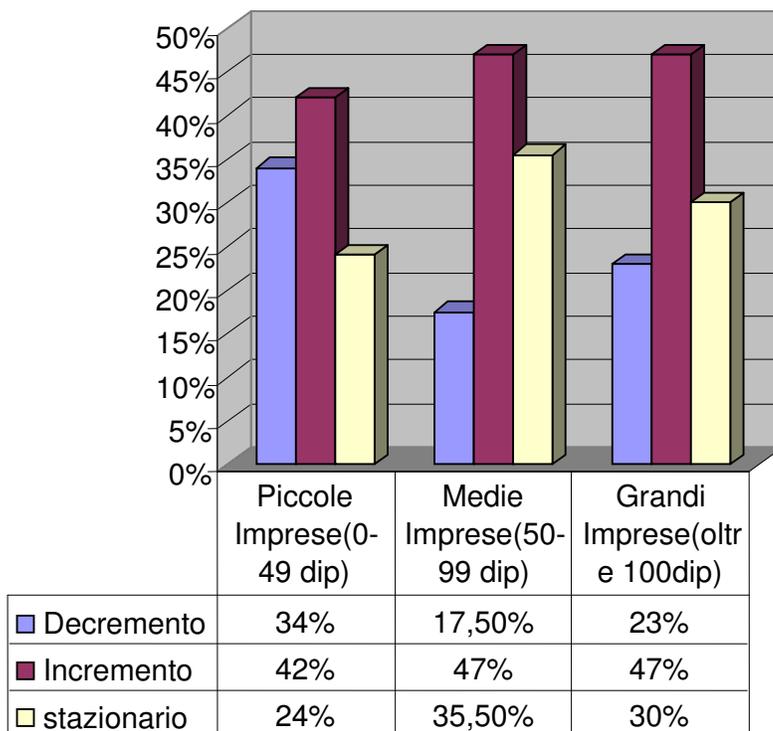
Aziende che partecipano al P.Q.I



Nella scheda azienda è stata prestata attenzione alle quote di mercato relative agli ultimi tre anni.

- Per le piccole organizzazioni, è stato osservato che su 50 intervistati il 42% ha dichiarato di aver rilevato un incremento, il 24% ha presentato un andamento stazionario, il restante 34% ha presentato un andamento negativo.
- Per le medie aziende, su 17 intervistati il 47% ha presentato un incremento, il 17,50% un decremento delle quote, il restante 35,50% ha presentato una stasi delle stesse negli ultimi tre anni.
- Per le grandi aziende su 53 interlocutori, il 47% ha dichiarato un incremento, il 23% un decremento il restante 30% non ha riscontrato variazioni rilevanti delle quote di mercato rispetto agli ultimi tre anni.

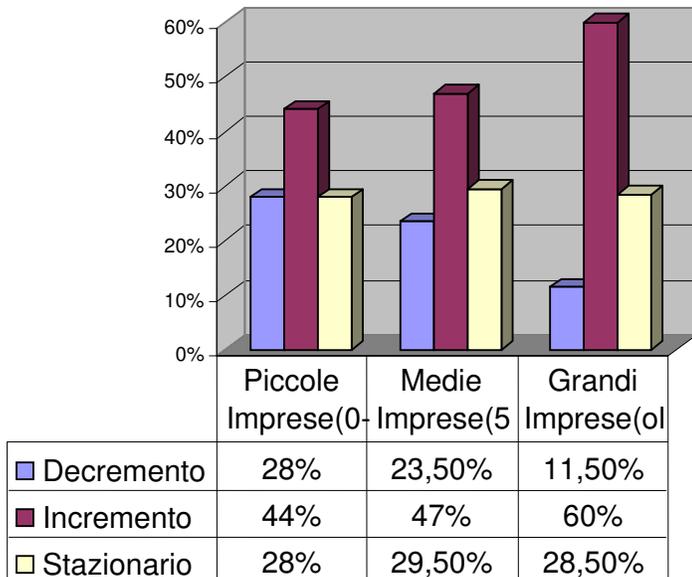
Andamento delle Quote di Mercato



Analizzando l'andamento del Fatturato negli ultimi tre anni , è stato riscontrato che:

- le piccole aziende hanno dichiarato un incremento il 44% degli intervistati; il 28% non ha osservato cambiamenti, il restante 28% ne ha dichiarato un decremento.
- Le medie imprese hanno dichiarato un incremento il 47% degli utenti, per il 23,50% dei 17 intervistati il fatturato è decrementato ,il restante 29.50% non ha riscontrato variazioni rilevanti.
- Le grandi imprese sono state le uniche che hanno avuto un decremento minore rispetto alle altre categorie, ossia l'11,50%, il 60% delle stesse hanno rilevato un incremento dei fatturati il restante 28,50% degli intervistati non ha riscontrato scostamenti evidenti.

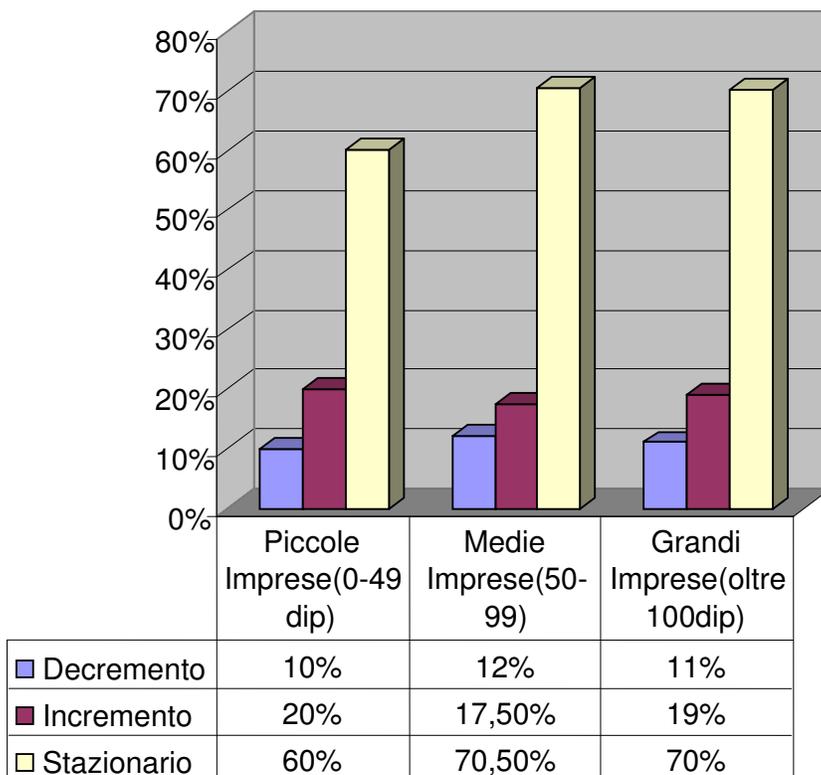
Andamento del Fatturato Aziendale



Particolare importanza è stata fatta rispetto alla percentuale del TURNOVER dei dipendenti negli ultimi tre anni.

- Per le piccole aziende è stato osservato che su 50 intervistati il 20% ha riscontrato un incremento, il 60% non ha rilevato scostamenti significativi, il 10% ne ha dichiarato un decremento.
- Per le medie imprese ,il 17,50% dei 17 intervistati ha riscontrato un incremento per il 12% delle stesse è stato registrato un decremento, il restante ben 70,50% non ha riscontrato cambiamenti.
- Per le grandi imprese, su 53 intervistati è stato registrato un incremento per il 19% degli stessi, un decremento per l'11% e il restante 70%, ha dichiarato una stasi di tale andamento.

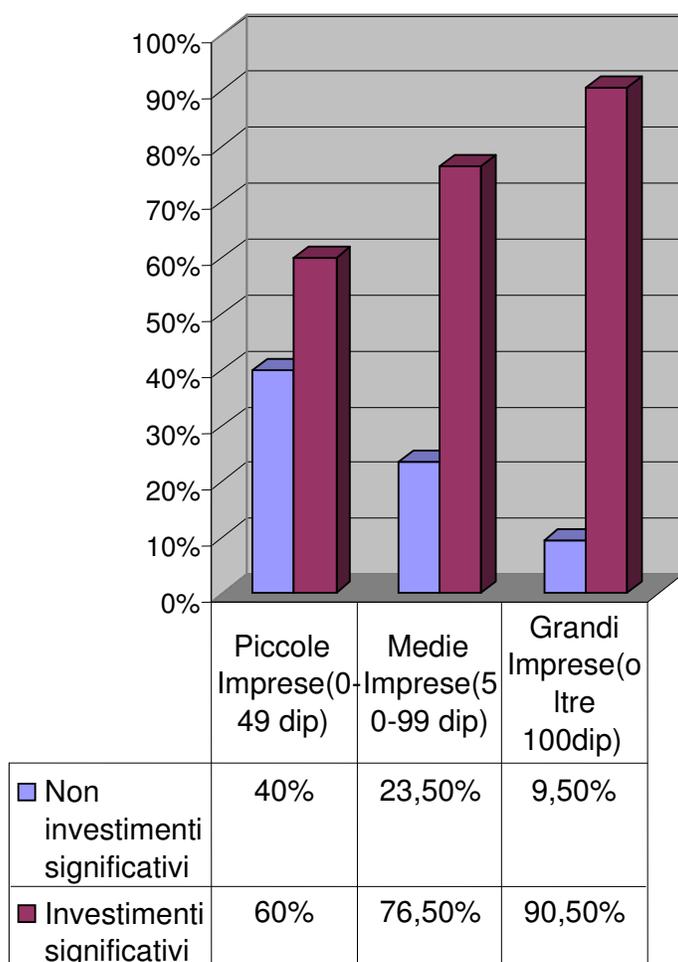
Andamento del Turnover dei Dipendenti



All'interno della scheda azienda è stata prestata attenzione anche ai vari investimenti significativi, che sono stati effettuati nell'organizzazione durante gli ultimi tre anni.

- Nelle piccole aziende, è stato evidenziato un andamento positivo per il 60% degli intervistati contro il 40% negativo; la maggior parte degli investimenti sono stati riscontrati nel settore produttivo.
- Nelle medie aziende, l'andamento positivo è stato registrato per il 76,50% dei 17 intervistati, rispetto il 23,50% negativo degli stessi.
- Nelle grandi imprese, ben il 90,50% dei 53 intervistati ha riscontrato un andamento positivo degli investimenti, il restante 9,50% ha dichiarato un andamento negativo.

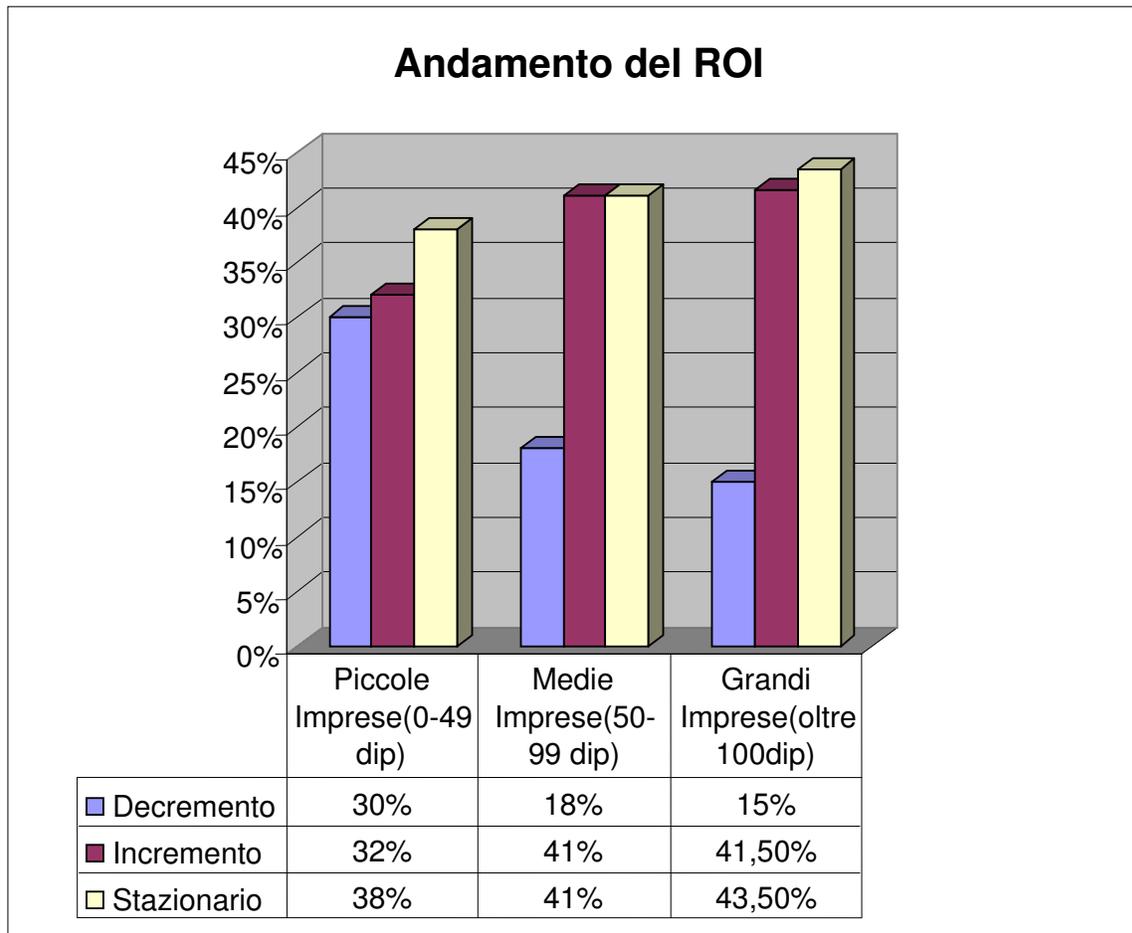
Andamento degli Investimenti significativi



Sempre all'interno della scheda azienda è stata prestata particolare attenzione al valore percentuale del ROI (risultato operativo/capitale investito), degli ultimi tre anni, per controllare la corrispondenza con gli andamenti dei trend.

- Nelle piccole aziende è stato registrato che su 50 intervistati il 38% non ha riscontrato variazioni considerevoli, il 32% ne ha dichiarato un incremento, il restante 30% ha evidenziato un decremento.
- Nelle medie imprese, l'andamento del ROI è stato positivo per il 41% dei 17 intervistati, negativo per il 18% degli stessi e il restante 41% non ha riscontrato interessanti cambiamenti da notificare.

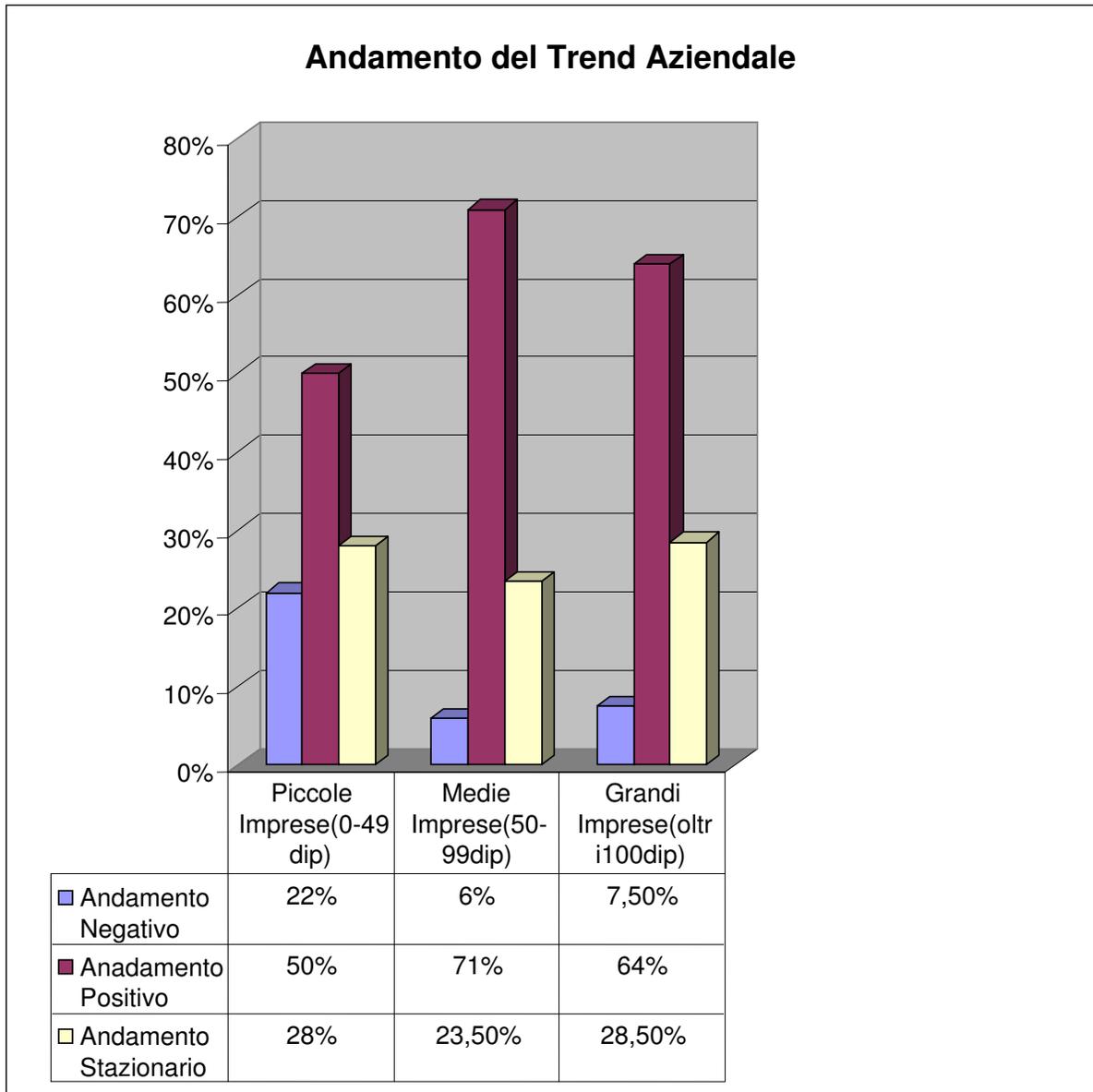
- Nelle grandi aziende ,è risultato che su 53 intervistati il 41,50% ha riscontrato un incremento del ROI, il 43,50% non ha evidenziato scostamenti rilevati ,il restante 15% ha dichiarato un decremento.



Nella parte finale della scheda azienda si è voluto focalizzare l'osservazione sull'obiettivo primario della nostra indagine: avere informazioni riguardo l'andamento del Trend complessivo dell'organizzazione rispetto agli ultimi tre anni; è stato osservato che

- Nelle piccole imprese, il 50% degli intervistati ha riscontrato un andamento positivo, il 28% stazionario, il restante 22% negativo.
- Nelle medie imprese il 71% dei 17 intervistati ha riscontrato un andamento del trend positivo, il 23,50% stazionario e per il restante 6% è stato osservato un decremento.

- Nelle grandi aziende, il 64% degli intervistati ha riscontrato un andamento positivo del trend aziendale, il 28,50% lo ha definito stazionario e il restante 7,50% ne ha evidenziato un decremento.



L'intervista è stata fatta basando il punteggio sulla seguente scala di valori:

per niente con punteggio =1;

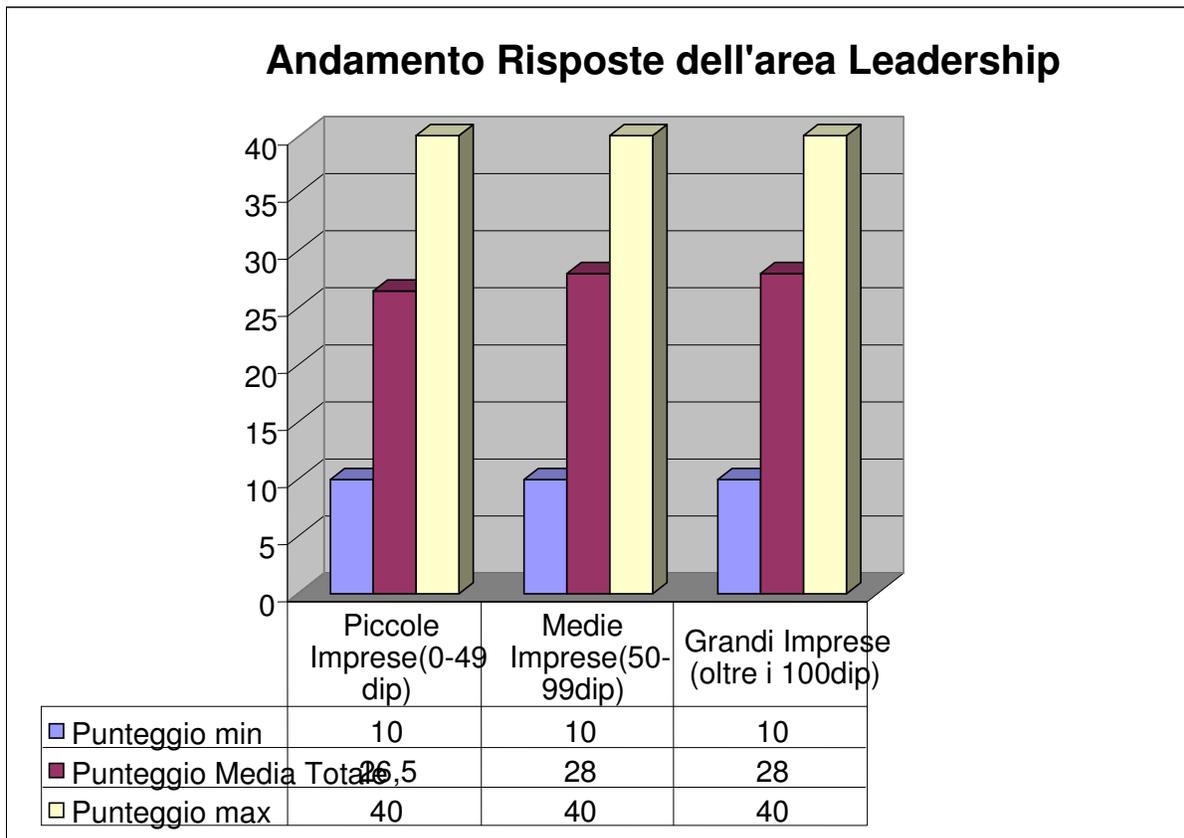
poco con punteggio =2;

abbastanza con punteggio =3;

molto con punteggio = 4.

Nell'area Leadership ad ogni azienda intervistata sono state poste dieci domande sul settore della leadership; facendo la somma totale dei risultati ottenuti da ogni azienda, tale punteggio risultava 10 se ogni azienda rispondeva *per niente*, mentre risultava 40 se ogni azienda rispondeva *molto*;

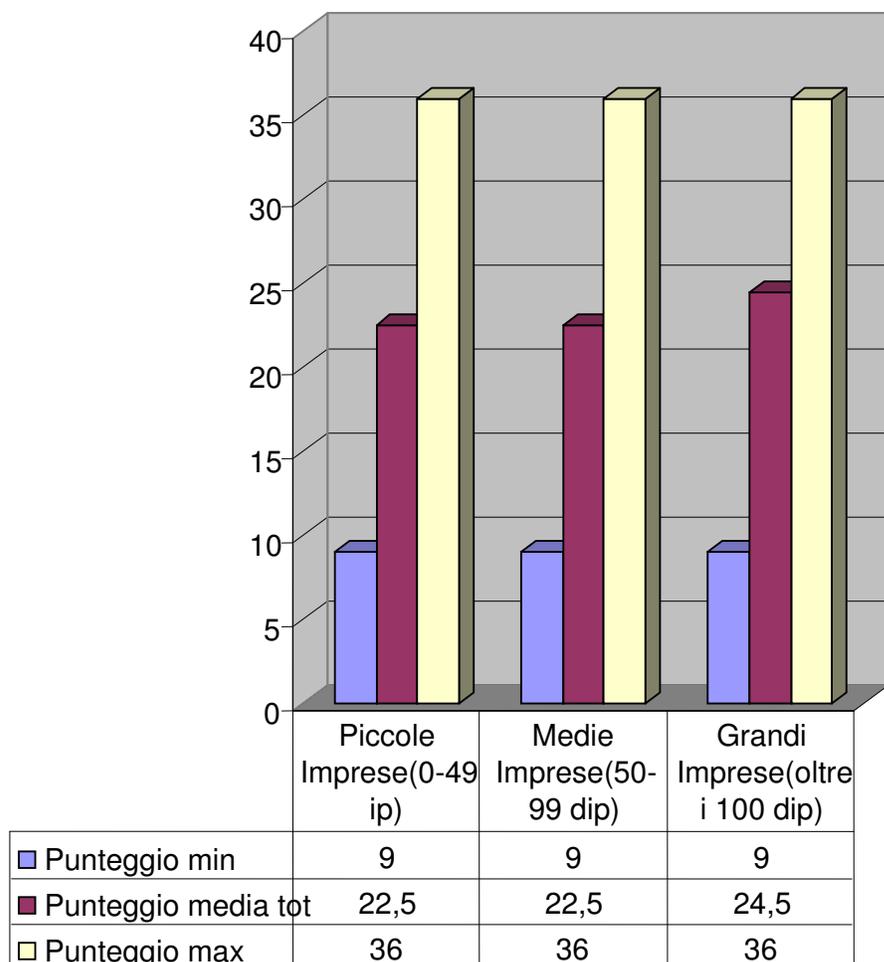
- Nelle piccole aziende ,il 26.50 ha rappresentato la *MEDIA TOTALE* della leadership, riscontrata dalle intervistate.
- Nelle medie aziende, il 28 ha rappresentato *la MEDIA TOTALE della leadership riscontrata dalle interviste.*
- Nelle grandi aziende ,il 28 ha rappresentato *la MEDIA TOTALE della leadership riscontrata dalle interviste.*



Analizzando l'area della Gestione delle Risorse Umane, è stato utilizzato lo stesso metodo riportato nell'area della leadership,

- Per le piccole imprese, è stato riscontrato una *MEDIA TOTALE equivalente a 22.50* avendo eseguito l'interviste a 50 aziende.
- Per le medie aziende, è stato riscontrato una *MEDIA TOTALE equivalente a 22.50* rispetto alla scala di valori prima presentata.
- Per le grandi aziende, è stato riscontrato una *MEDIA TOTALE equivalente a 24.50* .

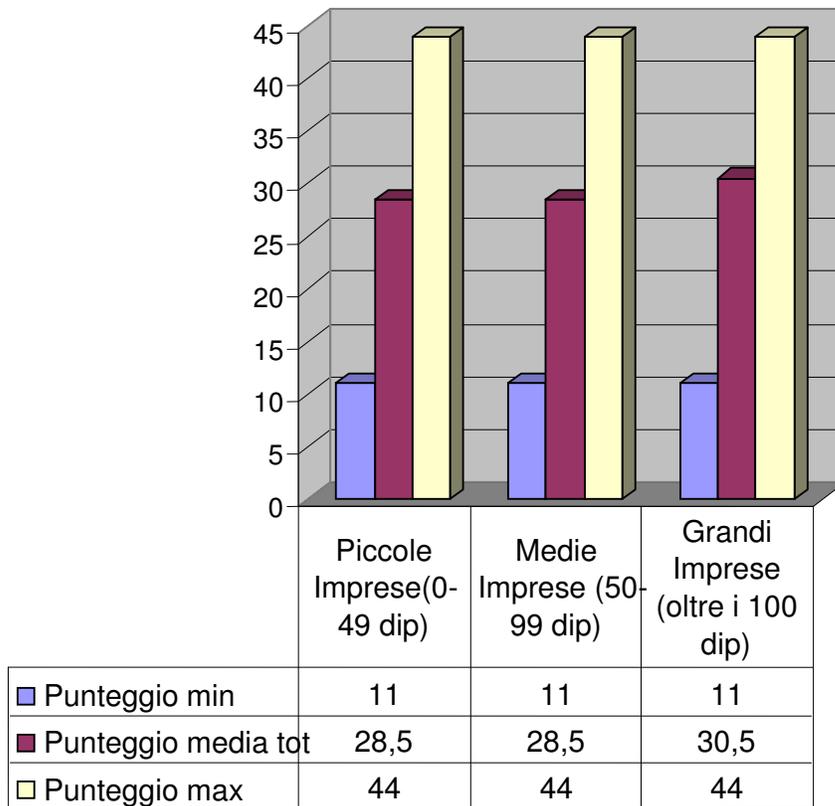
Andamento delle risposte dell'area Risorse Umane



Analizzando la terza area, corrispondente alla Definizione Degli Obiettivi e Pianificazione Strategica, per le organizzazioni è stato utilizzato lo stesso metodo della somma riportato per le due aree studiate precedentemente:

- per le piccole organizzazioni è stata ottenuta una *MEDIA TOTALE pari a 28,50* .
- Per le medie organizzazioni la *MEDIA TOTALE* ottenuta è stata di *28,50*.
- Per le grandi imprese, la *MEDIA TOTALE* stimata della interviste è risultati di *30,50* .

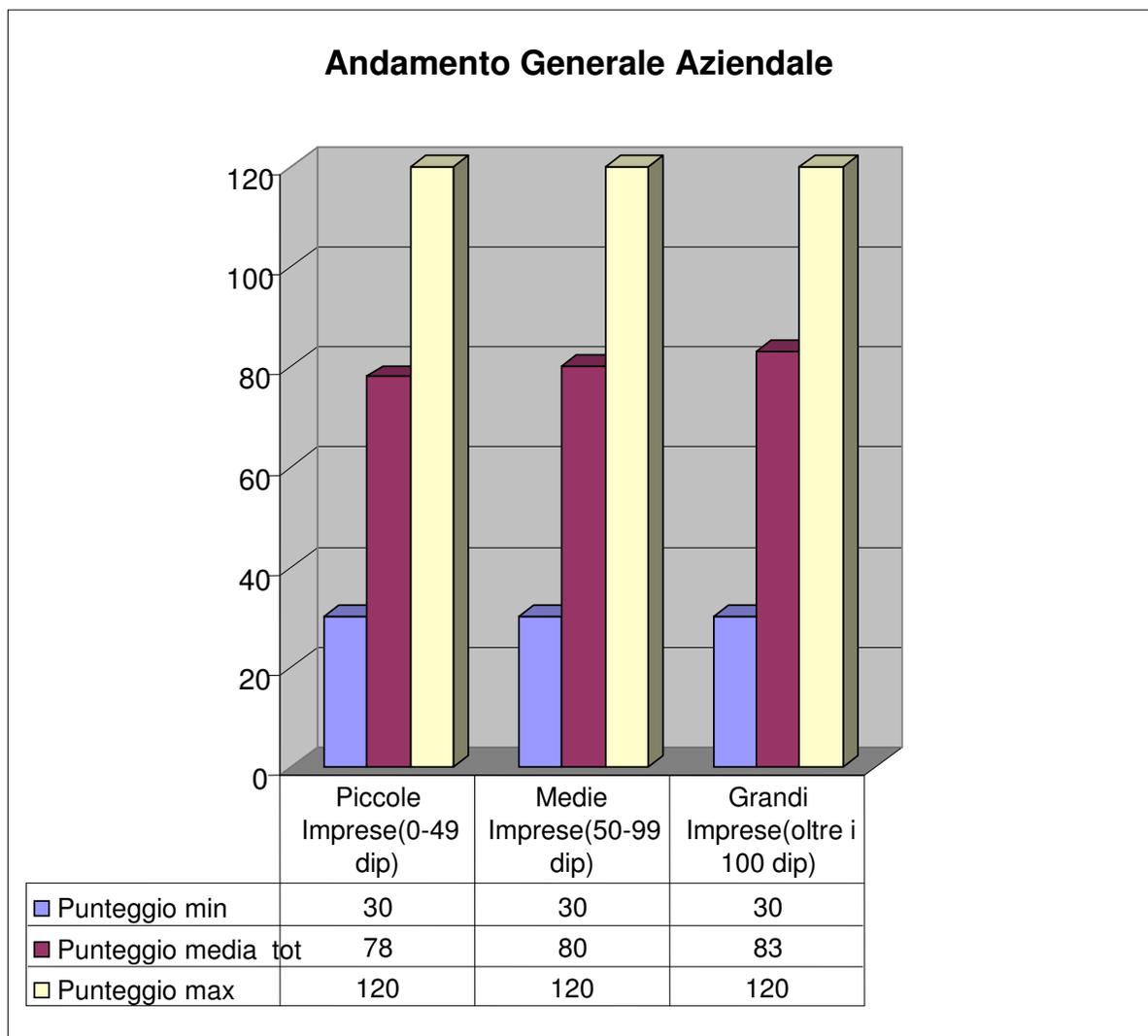
Andamento Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica



Per determinare l'andamento generale delle aziende, è stato eseguito con il metodo della somma per tutte e tre le aree indagate; osservando un punteggio *minimo di 30* per risposte =*poco* e un punteggio *massimo di 120* per risposte =*molto*.

- Per le piccole imprese, è stato riscontrato un punteggio di 76 rappresentante l'andamento della *MEDIA TOTALE delle piccole aziende rispettive alle tre aree precedentemente indagate*.
- Per le medie imprese, il punteggio ottenuto pari a 80 rappresenta l'andamento della *MEDIA TOTALE delle stesse* rispettivamente alle tre aree precedentemente indagate.

- Per le grandi aziende, il punteggio di 83 rappresenta l'andamento della *MEDIA TOTALE* delle grandi aziende rispetto alle tre aree precedentemente indagate.



- L'Andamento riscontrato per le piccole organizzazioni, è risultato una media pari a 76, considerando il range che varia da 30 a 120; questo evidenzia un andamento al limite della sufficienza rispetto alla gestione delle tre aree precedentemente analizzate.

Si può dire che i dati rilevati alle tre aree precedentemente analizzate sono risultati assolutamente coerenti con lo stato di salute dichiarato dagli intervistati.

- Per quanto concerne la classe dimensionale delle medie organizzazioni, è risultato una media pari a 80 considerando il range che varia anche in questo caso da 30 a 120; questo ha evidenziato un andamento leggermente migliore rispetto alla gestione dichiarata per le tre aree relative alle piccole aziende, si riscontra un'assoluta coerenza tra l'andamento della gestione delle tre aree e lo stato di salute dichiarato dagli intervistati.

Leggendo i risultati emersi per questa categoria, è stato riscontrato un netto aumento delle aziende certificate ISO 9000:2000, visto che si passa dal 38% per le piccole aziende ad un 62% nelle medie organizzazioni.

- Nella lettura dei risultati emersi dalle grandi imprese, è risultata una media pari a 83 considerando il range che varia da 30 a 120; tale valore ha messo in evidenza un andamento migliore della gestione di tale classe dimensionale delle tre aree, rispetto alle due categorie analizzate in precedenza ed anche in questo caso si riscontra una evidente coerenza tra la gestione delle tre aree e lo stato di salute dichiarato dagli intervistati.

CAPITOLO 5

ANALISI IN COMPONENTI PRINCIPALI

5.1) Preparazione dei dati

Siamo partiti con l'intenzione di impostare una matrice dei dati [Questionario] su cui lavorare, ne è stata ricavata una molto dettagliata, ricca di variabili e di osservazioni, generata dai questionari sottoposti alle Aziende Manifatturiere Italiane appartenenti al nostro campione di origine.

Tecnicamente l'analisi è stata condotta con il metodo delle componenti principali [ACP] e dell'equazione strutturale, metodi che cercano di riassumere la maggior parte delle variabilità di un sistema multivariato in un minor numero di variabili.

Il Software utilizzato per eseguire i calcoli e realizzare i grafici, è stato Xlstat 752 - Windows Excel. Xlstat è un sistema d'analisi di dati e delle statistiche per Microsoft Excel.

La prima analisi è stata condotta sull'intero campione costituendo una matrice dei dati; in seguito, appurata l'assenza di valori anomali (es. "0", che non era elemento di lettura) e tenendo presente che alcune variabili hanno un'asimmetria "naturale", li abbiamo sintetizzati con le loro medie.

La predisposizione di un'ideale preparazione dei dati è stata finalizzata ad identificare una matrice con dati presentati nelle stesse unità di misura secondo uno schema predisposto (scala di valutazione che varia da 1-4 "indice di gradimento") assolutamente non influenzabile, tale da garantire un'efficace lettura d'Analisi in Componenti Principali.

5.2) *Analisi in Componenti Principali (ACP)*

L'analisi delle componenti principali (ACP) appartiene alle tecniche statistiche d'analisi multivariata.

L'ACP è adottata nell'ambito di varie discipline, in particolare la sociologia e la psicologia ma anche la biologia, la medicina e l'economia. Tali metodi si applicano ad un insieme d'osservazioni iniziali (variabili osservate), rilevate al fine di disporre di un vasto numero d'informazioni conseguenti ad indagini condotte su campioni più o meno vasti. Per eseguire un'indagine, ad esempio, vengono scelte venti variabili considerate rilevanti e supponendo di intervistare mille persone, si ottiene una massa di ventimila dati i quali considerati in blocco, non sono immediatamente idonei a fornire informazioni sintetiche e riassuntive, anche se vengono abbandonate le notizie di dettaglio. L'obiettivo dell'ACP consiste nell'individuare alcuni (pochi) fattori di fondo che spieghino e diano ragione dei dati stessi.

Nel nostro caso allora, lo scopo è stato quello di identificare una struttura sottostante (latente) alle variabili osservate (le domande del questionario) ovvero un nuovo insieme di variabili, di numero inferiore a quello originario, che esprimesse ciò che è in comune fra le variabili originarie. In altre parole si è trattato di individuare i "pilastri" (le componenti principali) intorno ai quali si forma l'andamento aziendale, condensando naturalmente i dati di partenza e cercando di perdere meno informazioni possibili (massimizzare la varianza).

I nuovi fattori di fondo sono delle "combinazioni lineari" delle variabili originarie fra loro non correlate.

Tali fattori di fondo rappresentano delle dimensioni latenti dotate di significato che non possono essere direttamente osservate. Il ricercatore tende dunque a scoprire delle dimensioni sottese, atte a dar ragione di un fenomeno collettivo altrimenti difficilmente decifrabile.

Iniziando la nostra analisi, la prima cosa fatta è stato controllare se esistesse o meno una significativa correlazione tra le variabili in gioco. Per fare ciò è stato usato il test di sfericità di Bartlett.

Esso verifica l'ipotesi che la matrice delle correlazioni sia una matrice identità (1 sulla diagonale e zero altrove), cioè che le variabili siano indipendenti. Valori elevati nella significatività di questo test ($>0,1$) indicano che non si può escludere questa ipotesi e che tale analisi potrebbe non essere adeguata. Nel nostro caso è stato trovato un livello di significatività $\text{Alfa}=0,05$ tale da poter rigettare l'ipotesi nulla d'assenza di correlazione tra le variabili.

Il primo passo per l'ACP è stato lo studio della matrice di correlazione, che ha permesso di avere una prima visione delle relazioni che esistevano tra le variabili rilevate nell'indagine.

La matrice di correlazione è una matrice che rappresenta la correlazione tra i dati di ciascuna domanda e quelli di tutte le altre. In poche parole rappresenta il modo in cui ogni domanda interagisce con un'altra, risulta allora essere una matrice simmetrica con i coefficienti di correlazione lungo la diagonale principale, uguali all'unità, in quanto rappresentano le correlazioni di ciascuna domanda con se stessa. L'indice di correlazione tra le variabili, varia tra -1 e 1 :

se si avvicina a 1 le due variabili sono fortemente correlate positivamente (proporzione diretta);

se si avvicina a -1 le due variabili sono fortemente correlate negativamente (proporzione inversa);

se si avvicina a 0 le due variabili tendono ad essere indipendenti.

| | PER1 | PER2 | PER3 | PER4 | PER5 | PER6 | PER7 | PER8 | PER9 | PER10 |
|------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PER1 | 1 | 0,223 | 0,234 | 0,324 | 0,233 | 0,159 | 0,393 | 0,107 | 0,097 | 0,172 |
| PER2 | 0,223 | 1 | 0,206 | 0,143 | -0,066 | 0,133 | 0,187 | 0,146 | 0,189 | 0,097 |
| PER3 | 0,234 | 0,206 | 1 | 0,317 | 0,180 | 0,180 | 0,433 | 0,175 | 0,255 | 0,188 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| PER4 | 0,324 | 0,143 | 0,317 | 1 | 0,312 | 0,247 | 0,301 | 0,167 | 0,167 | 0,059 |
| PER5 | 0,233 | -0,066 | 0,180 | 0,312 | 1 | 0,343 | 0,366 | 0,244 | 0,224 | 0,051 |
| PER6 | 0,159 | 0,133 | 0,180 | 0,247 | 0,343 | 1 | 0,427 | 0,352 | 0,320 | 0,191 |
| PER7 | 0,393 | 0,187 | 0,433 | 0,301 | 0,366 | 0,427 | 1 | 0,480 | 0,354 | 0,245 |
| PER8 | 0,107 | 0,146 | 0,175 | 0,167 | 0,244 | 0,352 | 0,480 | 1 | 0,373 | 0,110 |
| PER9 | 0,097 | 0,189 | 0,255 | 0,167 | 0,224 | 0,320 | 0,354 | 0,373 | 1 | 0,205 |
| PER10 | 0,172 | 0,097 | 0,188 | 0,059 | 0,051 | 0,191 | 0,245 | 0,110 | 0,205 | 1 |
| PER11 | 0,326 | 0,086 | 0,127 | 0,164 | 0,277 | 0,379 | 0,305 | 0,255 | 0,304 | 0,086 |
| PER12 | 0,192 | 0,225 | 0,185 | 0,227 | 0,245 | 0,241 | 0,235 | 0,246 | 0,237 | 0,141 |
| PER13 | 0,170 | 0,238 | 0,248 | 0,212 | 0,176 | 0,361 | 0,263 | 0,221 | 0,296 | 0,131 |
| PER14 | 0,235 | 0,197 | 0,228 | 0,319 | 0,240 | 0,278 | 0,402 | 0,302 | 0,248 | 0,063 |
| PER15 | 0,230 | 0,063 | 0,178 | 0,257 | 0,579 | 0,265 | 0,351 | 0,259 | 0,245 | 0,064 |
| PER16 | 0,104 | 0,090 | 0,044 | 0,047 | 0,179 | 0,189 | 0,201 | 0,313 | 0,189 | 0,086 |
| PER17 | 0,229 | 0,057 | 0,324 | 0,145 | 0,185 | 0,001 | 0,282 | 0,096 | 0,064 | 0,182 |
| PER18 | 0,031 | 0,083 | 0,063 | 0,033 | 0,112 | 0,093 | 0,118 | 0,123 | 0,094 | 0,113 |
| PER19 | 0,299 | 0,140 | 0,369 | 0,234 | 0,124 | 0,323 | 0,314 | 0,181 | 0,425 | 0,287 |
| PER20 | 0,120 | 0,115 | 0,127 | 0,097 | 0,115 | 0,263 | 0,230 | 0,192 | 0,311 | 0,092 |
| PER21 | 0,279 | 0,149 | 0,245 | 0,040 | 0,306 | 0,128 | 0,330 | 0,337 | 0,217 | 0,008 |
| PER22 | 0,194 | -0,021 | 0,197 | 0,082 | 0,221 | 0,048 | 0,260 | 0,237 | 0,168 | 0,017 |
| PER23 | 0,205 | 0,135 | 0,177 | 0,168 | 0,313 | 0,320 | 0,260 | 0,432 | 0,316 | -0,011 |
| PER24 | 0,363 | 0,117 | 0,338 | 0,144 | 0,368 | 0,282 | 0,440 | 0,316 | 0,215 | 0,103 |
| PER25 | 0,246 | 0,252 | 0,126 | 0,254 | 0,133 | 0,426 | 0,218 | 0,373 | 0,391 | 0,165 |
| PER26 | 0,299 | 0,158 | 0,227 | 0,140 | 0,136 | 0,313 | 0,345 | 0,402 | 0,339 | 0,198 |
| PER27 | 0,288 | 0,176 | 0,208 | 0,286 | 0,270 | 0,243 | 0,440 | 0,415 | 0,386 | 0,121 |
| PER28 | 0,174 | 0,329 | 0,239 | 0,110 | 0,109 | 0,292 | 0,281 | 0,456 | 0,454 | 0,065 |
| PER29 | 0,215 | 0,276 | 0,340 | 0,119 | 0,262 | 0,354 | 0,314 | 0,411 | 0,423 | 0,177 |
| PER30 | 0,270 | 0,289 | 0,269 | 0,198 | 0,117 | 0,377 | 0,303 | 0,385 | 0,280 | 0,178 |

| PER11 | PER12 | PER13 | PER14 | PER15 | PER16 | PER17 | PER18 | PER19 | PER20 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,326 | 0,192 | 0,170 | 0,235 | 0,230 | 0,104 | 0,229 | 0,031 | 0,299 | 0,120 |
| 0,086 | 0,225 | 0,238 | 0,197 | 0,063 | 0,090 | 0,057 | 0,083 | 0,140 | 0,115 |
| 0,127 | 0,185 | 0,248 | 0,228 | 0,178 | 0,044 | 0,324 | 0,063 | 0,369 | 0,127 |
| 0,164 | 0,227 | 0,212 | 0,319 | 0,257 | 0,047 | 0,145 | 0,033 | 0,234 | 0,097 |
| 0,277 | 0,245 | 0,176 | 0,240 | 0,579 | 0,179 | 0,185 | 0,112 | 0,124 | 0,115 |
| 0,379 | 0,241 | 0,361 | 0,278 | 0,265 | 0,189 | 0,001 | 0,093 | 0,323 | 0,263 |
| 0,305 | 0,235 | 0,263 | 0,402 | 0,351 | 0,201 | 0,282 | 0,118 | 0,314 | 0,230 |
| 0,255 | 0,246 | 0,221 | 0,302 | 0,259 | 0,313 | 0,096 | 0,123 | 0,181 | 0,192 |
| 0,304 | 0,237 | 0,296 | 0,248 | 0,245 | 0,189 | 0,064 | 0,094 | 0,425 | 0,311 |
| 0,086 | 0,141 | 0,131 | 0,063 | 0,064 | 0,086 | 0,182 | 0,113 | 0,287 | 0,092 |
| 1 | 0,333 | 0,384 | 0,412 | 0,323 | 0,385 | 0,237 | 0,146 | 0,309 | 0,361 |
| 0,333 | 1 | 0,243 | 0,396 | 0,324 | 0,335 | 0,104 | 0,008 | 0,101 | 0,338 |
| 0,384 | 0,243 | 1 | 0,434 | 0,202 | 0,194 | 0,203 | 0,074 | 0,317 | 0,208 |
| 0,412 | 0,396 | 0,434 | 1 | 0,334 | 0,316 | 0,239 | 0,040 | 0,193 | 0,374 |
| 0,323 | 0,324 | 0,202 | 0,334 | 1 | 0,260 | 0,179 | 0,189 | 0,190 | 0,255 |
| 0,385 | 0,335 | 0,194 | 0,316 | 0,260 | 1 | 0,257 | 0,337 | 0,009 | 0,301 |
| 0,237 | 0,104 | 0,203 | 0,239 | 0,179 | 0,257 | 1 | 0,438 | 0,333 | 0,141 |
| 0,146 | 0,008 | 0,074 | 0,040 | 0,189 | 0,337 | 0,438 | 1 | 0,164 | 0,177 |
| 0,309 | 0,101 | 0,317 | 0,193 | 0,190 | 0,009 | 0,333 | 0,164 | 1 | 0,197 |
| 0,361 | 0,338 | 0,208 | 0,374 | 0,255 | 0,301 | 0,141 | 0,177 | 0,197 | 1 |
| 0,370 | 0,196 | 0,337 | 0,270 | 0,364 | 0,437 | 0,307 | 0,346 | 0,278 | 0,442 |
| 0,322 | 0,254 | 0,118 | 0,159 | 0,293 | 0,256 | 0,187 | 0,152 | 0,131 | 0,362 |
| 0,439 | 0,337 | 0,381 | 0,403 | 0,322 | 0,385 | 0,265 | 0,134 | 0,213 | 0,379 |
| 0,408 | 0,288 | 0,325 | 0,406 | 0,427 | 0,358 | 0,308 | 0,201 | 0,321 | 0,426 |
| 0,413 | 0,356 | 0,488 | 0,445 | 0,251 | 0,314 | 0,174 | 0,239 | 0,294 | 0,372 |
| 0,295 | 0,237 | 0,390 | 0,278 | 0,194 | 0,152 | 0,216 | 0,097 | 0,459 | 0,225 |
| 0,322 | 0,144 | 0,287 | 0,280 | 0,203 | 0,097 | 0,174 | 0,089 | 0,402 | 0,151 |
| 0,297 | 0,295 | 0,314 | 0,297 | 0,254 | 0,346 | 0,161 | 0,149 | 0,225 | 0,320 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,401 | 0,296 | 0,486 | 0,373 | 0,265 | 0,445 | 0,219 | 0,214 | 0,287 | 0,417 |
| 0,283 | 0,277 | 0,425 | 0,374 | 0,187 | 0,496 | 0,182 | 0,249 | 0,238 | 0,338 |

| PER21 | PER22 | PER23 | PER24 | PER25 | PER26 | PER27 | PER28 | PER29 | PER30 |
|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,279 | 0,194 | 0,205 | 0,363 | 0,246 | 0,299 | 0,288 | 0,174 | 0,215 | 0,270 |
| 0,149 | -0,021 | 0,135 | 0,117 | 0,252 | 0,158 | 0,176 | 0,329 | 0,276 | 0,289 |
| 0,245 | 0,197 | 0,177 | 0,338 | 0,126 | 0,227 | 0,208 | 0,239 | 0,340 | 0,269 |
| 0,040 | 0,082 | 0,168 | 0,144 | 0,254 | 0,140 | 0,286 | 0,110 | 0,119 | 0,198 |
| 0,306 | 0,221 | 0,313 | 0,368 | 0,133 | 0,136 | 0,270 | 0,109 | 0,262 | 0,117 |
| 0,128 | 0,048 | 0,320 | 0,282 | 0,426 | 0,313 | 0,243 | 0,292 | 0,354 | 0,377 |
| 0,330 | 0,260 | 0,260 | 0,440 | 0,218 | 0,345 | 0,440 | 0,281 | 0,314 | 0,303 |
| 0,337 | 0,237 | 0,432 | 0,316 | 0,373 | 0,402 | 0,415 | 0,456 | 0,411 | 0,385 |
| 0,217 | 0,168 | 0,316 | 0,215 | 0,391 | 0,339 | 0,386 | 0,454 | 0,423 | 0,280 |
| 0,008 | 0,017 | -0,011 | 0,103 | 0,165 | 0,198 | 0,121 | 0,065 | 0,177 | 0,178 |
| 0,370 | 0,322 | 0,439 | 0,408 | 0,413 | 0,295 | 0,322 | 0,297 | 0,401 | 0,283 |
| 0,196 | 0,254 | 0,337 | 0,288 | 0,356 | 0,237 | 0,144 | 0,295 | 0,296 | 0,277 |
| 0,337 | 0,118 | 0,381 | 0,325 | 0,488 | 0,390 | 0,287 | 0,314 | 0,486 | 0,425 |
| 0,270 | 0,159 | 0,403 | 0,406 | 0,445 | 0,278 | 0,280 | 0,297 | 0,373 | 0,374 |
| 0,364 | 0,293 | 0,322 | 0,427 | 0,251 | 0,194 | 0,203 | 0,254 | 0,265 | 0,187 |
| 0,437 | 0,256 | 0,385 | 0,358 | 0,314 | 0,152 | 0,097 | 0,346 | 0,445 | 0,496 |
| 0,307 | 0,187 | 0,265 | 0,308 | 0,174 | 0,216 | 0,174 | 0,161 | 0,219 | 0,182 |
| 0,346 | 0,152 | 0,134 | 0,201 | 0,239 | 0,097 | 0,089 | 0,149 | 0,214 | 0,249 |
| 0,278 | 0,131 | 0,213 | 0,321 | 0,294 | 0,459 | 0,402 | 0,225 | 0,287 | 0,238 |
| 0,442 | 0,362 | 0,379 | 0,426 | 0,372 | 0,225 | 0,151 | 0,320 | 0,417 | 0,338 |
| 1 | 0,432 | 0,489 | 0,592 | 0,297 | 0,317 | 0,250 | 0,313 | 0,556 | 0,474 |
| 0,432 | 1 | 0,426 | 0,466 | 0,191 | 0,075 | 0,262 | 0,176 | 0,397 | 0,237 |
| 0,489 | 0,426 | 1 | 0,516 | 0,416 | 0,321 | 0,283 | 0,402 | 0,595 | 0,486 |
| 0,592 | 0,466 | 0,516 | 1 | 0,437 | 0,334 | 0,312 | 0,312 | 0,501 | 0,424 |

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,297 | 0,191 | 0,416 | 0,437 | 1 | 0,415 | 0,322 | 0,520 | 0,539 | 0,539 |
| 0,317 | 0,075 | 0,321 | 0,334 | 0,415 | 1 | 0,469 | 0,427 | 0,333 | 0,311 |
| 0,250 | 0,262 | 0,283 | 0,312 | 0,322 | 0,469 | 1 | 0,380 | 0,308 | 0,263 |
| 0,313 | 0,176 | 0,402 | 0,312 | 0,520 | 0,427 | 0,380 | 1 | 0,484 | 0,473 |
| 0,556 | 0,397 | 0,595 | 0,501 | 0,539 | 0,333 | 0,308 | 0,484 | 1 | 0,809 |
| 0,474 | 0,237 | 0,486 | 0,424 | 0,539 | 0,311 | 0,263 | 0,473 | 0,809 | 1 |

Tabella 5.2.2 -Matrice di Correlazione-

Una volta calcolata la matrice di correlazione, con l'aiuto del calcolatore sono stati calcolati gli autovalori, come riportati nella tabella sottostante *5.2.3 _Tabella Autovalori_*

| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Autovalore | 8,957 | 2,050 | 1,832 | 1,574 | 1,269 | 1,164 | 1,092 | 1,027 | 0,962 | 0,905 |
| % varianza | 29,857 | 6,835 | 6,106 | 5,247 | 4,231 | 3,881 | 3,638 | 3,423 | 3,207 | 3,016 |
| % cumulata | 29,857 | 36,692 | 42,798 | 48,044 | 52,275 | 56,156 | 59,795 | 63,218 | 66,425 | 69,441 |

| F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,840 | 0,785 | 0,734 | 0,677 | 0,637 | 0,603 | 0,550 | 0,526 | 0,472 | 0,448 |
| 2,800 | 2,617 | 2,447 | 2,257 | 2,123 | 2,010 | 1,834 | 1,755 | 1,574 | 1,495 |
| 72,241 | 74,858 | 77,305 | 79,562 | 81,685 | 83,695 | 85,528 | 87,283 | 88,857 | 90,352 |

| F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 0,430 | 0,395 | 0,374 | 0,346 | 0,303 | 0,280 | 0,247 | 0,224 | 0,181 | 0,113 |
| 1,432 | 1,316 | 1,248 | 1,154 | 1,011 | 0,935 | 0,823 | 0,747 | 0,605 | 0,378 |
| 91,783 | 93,099 | 94,347 | 95,501 | 96,512 | 97,447 | 98,270 | 99,017 | 99,622 | 100,000 |

Tabella 5.2.3 -Tabella Autovalori-

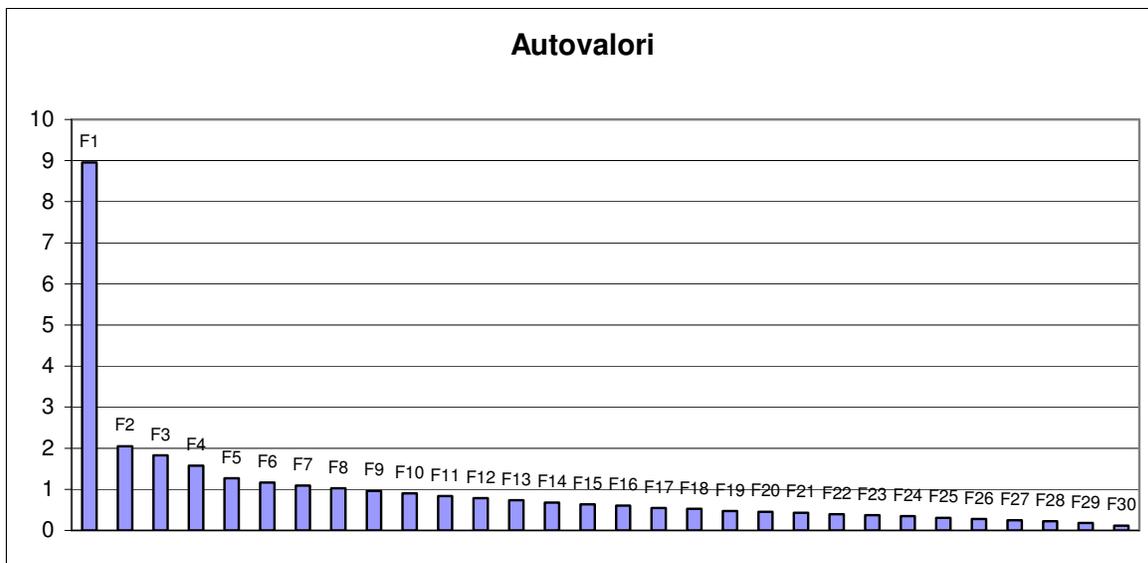


Grafico 1 – Grafico degli Autovalori -

La prima riga della Tabella 5.2.3 -*Tabella Autovalori*- ha messo in evidenza l’autovalore di ogni asse fattoriale del sistema trentadimensionale; la seconda riga ha rappresentato la percentuale di varianza spiegata dagli assi fattoriali, vale a dire la misura di quanto ogni singolo autovalore ha contribuito alla spiegazione del fenomeno. La terza riga ha rappresentato la percentuale cumulata degli assi.

Per poter scegliere quanti assi servano per avere una chiara rappresentazione del fenomeno, esistono tre regole “empiriche”:

si considera un numero di assi sufficiente a spiegare una percentuale relativamente elevata della varianza, cioè la percentuale della cumulata raggiunge o supera il 75%.

criterio della correlazione (Eigenvalue one): si scelgono assi associati ad autovalori con valore maggiore di uno.

si scelgono gli assi in cui il salto tra il primo e il secondo autovalore è molto alto (Scree test).

Risulta evidente che nel nostro caso conviene utilizzare il terzo criterio scegliendo come assi F1 e F2.

Il risultato ottenuto è stato la proiezione dei nostri dati da un sistema trentadimensionale a un sistema bidimensionale, con assi principali F1 e F2.

Dopo aver calcolato gli autovalori sono stati calcolati gli autovettori della matrice di correlazione.

| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PER1 | 0,148 | -0,184 | 0,205 | 0,074 | 0,256 | -0,225 | 0,078 | -0,101 | 0,173 | 0,506 |
| PER2 | 0,106 | -0,128 | -0,265 | 0,088 | 0,348 | -0,173 | -0,312 | -0,030 | 0,223 | -0,047 |
| PER3 | 0,148 | -0,228 | 0,144 | 0,208 | 0,164 | -0,226 | -0,238 | 0,241 | -0,250 | -0,309 |
| PER4 | 0,122 | -0,279 | 0,181 | -0,169 | 0,313 | 0,038 | -0,134 | -0,184 | -0,051 | -0,193 |
| PER5 | 0,150 | -0,025 | 0,406 | -0,272 | -0,108 | 0,209 | -0,133 | -0,075 | -0,190 | -0,012 |
| PER6 | 0,179 | -0,169 | -0,093 | -0,226 | -0,071 | 0,333 | 0,060 | 0,071 | -0,316 | 0,147 |
| PER7 | 0,206 | -0,225 | 0,200 | -0,016 | -0,078 | -0,021 | -0,252 | 0,109 | 0,020 | 0,174 |
| PER8 | 0,194 | -0,030 | -0,105 | -0,132 | -0,346 | 0,005 | -0,353 | -0,079 | 0,079 | 0,137 |
| PER9 | 0,183 | -0,164 | -0,163 | -0,057 | -0,298 | 0,066 | -0,014 | 0,232 | 0,080 | -0,354 |
| PER10 | 0,082 | -0,227 | -0,030 | 0,250 | 0,041 | 0,344 | 0,026 | 0,541 | 0,047 | 0,329 |
| PER11 | 0,206 | 0,067 | 0,060 | -0,110 | 0,016 | 0,079 | 0,397 | -0,062 | 0,127 | 0,104 |
| PER12 | 0,166 | 0,049 | -0,018 | -0,270 | 0,287 | 0,069 | -0,003 | 0,267 | 0,365 | -0,075 |
| PER13 | 0,194 | -0,083 | -0,171 | -0,012 | 0,161 | 0,011 | 0,262 | -0,193 | -0,333 | -0,105 |
| PER14 | 0,202 | -0,012 | -0,002 | -0,200 | 0,297 | 0,021 | 0,112 | -0,112 | 0,082 | -0,121 |
| PER15 | 0,174 | 0,051 | 0,323 | -0,225 | -0,027 | 0,190 | -0,096 | -0,007 | 0,069 | -0,130 |
| PER16 | 0,172 | 0,348 | -0,052 | 0,026 | 0,074 | 0,259 | -0,165 | -0,026 | 0,137 | 0,170 |
| PER17 | 0,133 | 0,023 | 0,250 | 0,450 | 0,131 | 0,152 | 0,034 | -0,189 | 0,120 | -0,183 |
| PER18 | 0,101 | 0,199 | 0,085 | 0,419 | -0,050 | 0,430 | -0,139 | -0,203 | 0,109 | -0,141 |
| PER19 | 0,168 | -0,308 | 0,039 | 0,279 | -0,139 | -0,004 | 0,316 | 0,059 | -0,052 | -0,160 |
| PER20 | 0,180 | 0,209 | -0,044 | -0,043 | 0,025 | -0,041 | 0,246 | 0,336 | 0,171 | -0,205 |
| PER21 | 0,216 | 0,268 | 0,121 | 0,181 | -0,090 | -0,181 | -0,007 | -0,058 | -0,083 | 0,051 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PER22 | 0,154 | 0,253 | 0,232 | 0,006 | -0,140 | -0,336 | 0,038 | 0,256 | 0,070 | -0,025 |
| PER23 | 0,228 | 0,204 | -0,017 | -0,104 | -0,059 | -0,141 | 0,058 | -0,091 | -0,131 | -0,040 |
| PER24 | 0,235 | 0,136 | 0,191 | 0,044 | 0,002 | -0,175 | 0,096 | 0,052 | -0,081 | 0,116 |
| PER25 | 0,226 | 0,007 | -0,263 | -0,046 | 0,093 | 0,140 | 0,163 | -0,130 | 0,035 | -0,012 |
| PER26 | 0,191 | -0,216 | -0,130 | 0,092 | -0,212 | -0,049 | 0,187 | -0,182 | 0,168 | 0,130 |
| PER27 | 0,183 | -0,246 | 0,018 | -0,003 | -0,303 | -0,183 | -0,009 | -0,230 | 0,200 | 0,042 |
| PER28 | 0,206 | 0,003 | -0,287 | -0,014 | -0,123 | -0,057 | -0,199 | -0,093 | 0,235 | -0,136 |
| PER29 | 0,255 | 0,160 | -0,184 | 0,074 | 0,014 | -0,097 | -0,088 | 0,105 | -0,327 | 0,035 |
| PER30 | 0,231 | 0,130 | -0,250 | 0,102 | 0,145 | -0,014 | -0,182 | -0,001 | -0,298 | 0,198 |

| F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,265 | 0,086 | -0,036 | -0,014 | -0,224 | -0,176 | 0,130 | 0,105 | 0,020 | 0,264 |
| 0,391 | -0,236 | 0,096 | 0,314 | 0,218 | 0,239 | -0,117 | 0,199 | 0,031 | -0,116 |
| -0,184 | -0,095 | 0,021 | -0,006 | -0,299 | 0,061 | 0,107 | -0,288 | -0,027 | -0,001 |
| 0,037 | 0,546 | -0,030 | -0,207 | -0,030 | -0,078 | -0,246 | 0,013 | 0,084 | 0,151 |
| 0,176 | -0,153 | -0,220 | 0,014 | 0,045 | -0,055 | -0,033 | 0,128 | -0,360 | -0,028 |
| 0,126 | 0,041 | 0,337 | 0,075 | -0,218 | 0,390 | 0,032 | 0,005 | -0,141 | -0,104 |
| -0,204 | -0,073 | 0,402 | 0,182 | 0,077 | -0,018 | 0,048 | -0,070 | -0,025 | 0,157 |
| -0,287 | 0,037 | 0,092 | -0,070 | 0,057 | 0,162 | -0,089 | 0,136 | 0,380 | 0,202 |
| 0,145 | 0,062 | -0,117 | 0,246 | -0,071 | -0,367 | 0,011 | 0,130 | 0,134 | 0,178 |
| -0,095 | 0,009 | -0,253 | -0,062 | 0,323 | -0,069 | 0,059 | 0,126 | -0,021 | 0,056 |
| -0,008 | 0,070 | 0,015 | 0,540 | -0,215 | 0,040 | 0,061 | -0,134 | 0,054 | 0,071 |
| -0,128 | -0,108 | -0,281 | -0,112 | -0,132 | 0,326 | -0,289 | -0,156 | -0,051 | -0,079 |
| -0,105 | -0,227 | -0,152 | 0,158 | 0,334 | 0,046 | -0,084 | -0,270 | -0,029 | 0,392 |
| -0,379 | -0,078 | 0,247 | 0,015 | 0,272 | -0,300 | 0,106 | 0,127 | 0,124 | -0,235 |
| 0,292 | -0,303 | -0,123 | -0,145 | 0,106 | -0,118 | 0,154 | -0,078 | 0,258 | -0,055 |
| -0,183 | 0,046 | -0,063 | 0,185 | -0,259 | -0,272 | -0,201 | -0,201 | 0,063 | -0,186 |
| -0,315 | -0,044 | -0,091 | 0,065 | -0,072 | 0,114 | 0,180 | 0,303 | -0,203 | 0,046 |
| 0,216 | 0,164 | 0,161 | -0,020 | 0,126 | 0,189 | -0,060 | -0,142 | 0,031 | 0,085 |
| 0,144 | 0,014 | -0,015 | -0,003 | -0,178 | 0,008 | -0,204 | 0,095 | 0,350 | -0,363 |

| | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,111 | 0,093 | 0,469 | -0,228 | 0,046 | -0,126 | -0,137 | 0,150 | -0,352 | 0,166 |
| 0,151 | -0,217 | 0,096 | -0,048 | 0,043 | -0,151 | -0,354 | -0,067 | 0,074 | 0,176 |
| 0,008 | 0,342 | -0,149 | 0,094 | 0,212 | 0,302 | 0,111 | -0,195 | 0,084 | 0,090 |
| -0,114 | 0,037 | -0,185 | 0,023 | -0,089 | 0,230 | -0,022 | 0,605 | 0,031 | 0,029 |
| 0,031 | -0,150 | 0,145 | -0,204 | 0,063 | 0,064 | 0,237 | -0,058 | 0,145 | -0,326 |
| 0,109 | 0,180 | -0,040 | -0,264 | 0,125 | 0,091 | 0,385 | -0,118 | 0,180 | 0,033 |
| -0,115 | -0,272 | -0,065 | -0,385 | -0,129 | 0,068 | -0,257 | -0,091 | -0,115 | 0,102 |
| -0,025 | 0,235 | -0,086 | 0,122 | 0,317 | -0,046 | -0,091 | -0,164 | -0,379 | -0,392 |
| 0,066 | -0,080 | -0,082 | -0,088 | -0,258 | -0,069 | 0,441 | -0,089 | -0,233 | 0,089 |
| 0,058 | 0,061 | -0,176 | 0,045 | 0,031 | -0,105 | -0,007 | 0,057 | -0,124 | -0,069 |
| 0,030 | 0,171 | -0,051 | -0,115 | -0,051 | -0,161 | -0,070 | -0,019 | -0,063 | -0,178 |

| F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,217 | -0,139 | 0,003 | 0,017 | 0,136 | 0,104 | -0,332 | -0,051 | -0,059 | 0,086 |
| -0,119 | 0,135 | -0,046 | 0,070 | -0,234 | 0,073 | -0,002 | -0,012 | 0,023 | -0,067 |
| -0,080 | 0,153 | 0,269 | 0,211 | 0,073 | 0,038 | -0,299 | 0,161 | 0,072 | -0,080 |
| -0,251 | 0,206 | -0,123 | 0,000 | -0,033 | -0,059 | 0,251 | -0,071 | -0,094 | 0,111 |
| 0,168 | 0,193 | 0,141 | -0,102 | -0,167 | 0,354 | 0,017 | -0,131 | 0,247 | -0,200 |
| -0,030 | -0,098 | -0,179 | 0,007 | 0,012 | 0,149 | -0,092 | 0,204 | -0,371 | 0,111 |
| 0,193 | -0,171 | -0,210 | -0,011 | 0,005 | -0,264 | 0,358 | 0,067 | 0,399 | 0,028 |
| -0,079 | 0,075 | 0,271 | -0,278 | -0,088 | 0,052 | -0,299 | -0,223 | -0,079 | -0,014 |
| 0,400 | 0,094 | -0,138 | 0,181 | -0,062 | -0,077 | -0,004 | 0,005 | -0,297 | -0,089 |
| -0,271 | 0,173 | 0,044 | 0,041 | 0,151 | 0,071 | 0,077 | 0,063 | -0,038 | -0,011 |
| -0,255 | 0,134 | 0,429 | 0,047 | -0,069 | -0,158 | 0,206 | -0,110 | 0,001 | -0,119 |
| 0,353 | -0,104 | 0,079 | -0,185 | 0,190 | -0,122 | 0,071 | -0,027 | -0,059 | 0,053 |
| -0,020 | -0,011 | -0,285 | -0,128 | 0,150 | -0,026 | -0,210 | -0,213 | 0,040 | -0,034 |
| 0,069 | -0,191 | 0,161 | 0,179 | 0,102 | 0,424 | 0,051 | 0,031 | -0,129 | 0,036 |
| -0,349 | -0,360 | -0,020 | 0,084 | -0,039 | -0,331 | -0,150 | 0,097 | -0,066 | 0,036 |
| -0,114 | 0,182 | -0,412 | 0,074 | -0,132 | 0,105 | -0,260 | 0,080 | 0,186 | 0,075 |
| 0,030 | -0,092 | -0,108 | -0,269 | -0,318 | -0,143 | -0,026 | 0,072 | -0,267 | -0,009 |

| | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,194 | -0,066 | 0,173 | 0,296 | 0,310 | 0,071 | -0,011 | -0,198 | 0,053 | 0,047 |
| -0,037 | -0,184 | -0,090 | -0,310 | 0,057 | 0,191 | 0,015 | -0,118 | 0,309 | 0,003 |
| -0,159 | 0,012 | 0,030 | -0,107 | -0,078 | -0,091 | -0,276 | -0,127 | 0,148 | -0,053 |
| -0,023 | 0,151 | 0,110 | -0,259 | 0,167 | 0,131 | 0,250 | 0,494 | -0,233 | 0,025 |
| -0,057 | -0,237 | -0,214 | 0,114 | -0,215 | 0,349 | 0,054 | 0,007 | -0,060 | -0,104 |
| -0,077 | 0,053 | -0,115 | 0,312 | 0,370 | -0,139 | -0,031 | 0,170 | 0,234 | -0,051 |
| 0,137 | 0,497 | -0,189 | 0,031 | 0,053 | -0,183 | 0,095 | -0,384 | -0,220 | 0,027 |
| 0,235 | 0,204 | 0,099 | -0,108 | -0,243 | -0,047 | -0,040 | 0,439 | 0,306 | -0,050 |
| -0,065 | -0,046 | -0,011 | 0,476 | -0,330 | 0,070 | 0,148 | -0,047 | -0,019 | -0,029 |
| -0,033 | 0,033 | 0,047 | -0,034 | 0,182 | -0,199 | -0,239 | 0,174 | -0,071 | 0,040 |
| -0,273 | -0,036 | -0,124 | -0,207 | 0,305 | 0,240 | 0,262 | -0,137 | 0,014 | 0,045 |
| 0,061 | -0,168 | 0,243 | 0,018 | -0,224 | -0,083 | 0,087 | -0,146 | 0,058 | 0,691 |
| 0,036 | -0,313 | 0,085 | -0,043 | -0,029 | -0,183 | 0,107 | -0,121 | -0,111 | -0,615 |

Tabella 5.2.4-Tabella Autovettori-

Nella tabella 5.2.4-Tabella Autovettori- sono visibili i coefficienti di ogni autovettore, che equivalgono a dei coefficienti di correlazione tra le variabili originarie (domande) e la componente F.

All'interno della tabella è stato possibile osservare le combinazioni lineari delle domande atte a formare ogni componente F (ogni colonna della tabella rappresenta una combinazione lineare).

Da queste combinazioni lineari si è potuto ricavare le variabili originarie (domande) che impattano maggiormente sulle singole componenti F, quindi le caratterizzano.

Tale evento è stato molto importante, perché a seguito dell'analisi, conoscendo che tipo di variabili impattano maggiormente su F, è stato possibile interpretare il significato delle componenti stesse.

Come nella matrice di correlazione, anche in questo caso i coefficienti degli autovalori variano tra -1 ed 1 e sono sempre caratterizzati da una proporzione diretta (se il coefficiente si

avvicina a 1), da una proporzione inversa (se il coefficiente si avvicina a -1) e da uno stato di indipendenza (se il coefficiente si avvicina a zero).

La potenzialità delle tecniche statistiche di analisi multidimensionale quali l'ACP si evince anche dalla possibilità di ottenere delle rappresentazioni grafiche di fattori lineari, in modo da riuscire ad evidenziare le correlazioni tra le variabili.

Per fare ciò è stato necessario trovare la posizione di ogni variabile originaria (domanda) rispetto ad ogni asse; in particolare sono state calcolate le coordinate di ogni autovettore che poi sono servite a determinare la posizione.

Nella tabella 5.2.5-*Tabella Coordinate Variabili*- seguente è stato possibile osservare le coordinate di ogni autovettore calcolate con l'aiuto del calcolatore, tramite la formula:

$C_{ij} = \text{radq}(\lambda, \text{autovalore}) * \text{coefficiente autovettore}$ (Tale formula sta a significare il metodo per calcolare le coordinate di ogni autovettore, che sono date dalla radice quadra dell'autovalore per il rispettivo coefficiente dell'autovettore).

| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PER1 | 0,443 | -0,263 | 0,277 | 0,093 | 0,288 | -0,243 | 0,082 | -0,102 | 0,170 | 0,481 |
| PER2 | 0,317 | -0,183 | -0,358 | 0,110 | 0,392 | -0,186 | -0,325 | -0,031 | 0,218 | -0,044 |
| PER3 | 0,442 | -0,326 | 0,195 | 0,261 | 0,184 | -0,244 | -0,249 | 0,244 | -0,245 | -0,294 |
| PER4 | 0,364 | -0,399 | 0,245 | -0,212 | 0,352 | 0,041 | -0,140 | -0,186 | -0,050 | -0,183 |
| PER5 | 0,448 | -0,036 | 0,549 | -0,341 | -0,122 | 0,226 | -0,139 | -0,076 | -0,186 | -0,011 |
| PER6 | 0,535 | -0,242 | -0,126 | -0,283 | -0,080 | 0,360 | 0,063 | 0,072 | -0,310 | 0,140 |
| PER7 | 0,616 | -0,322 | 0,271 | -0,020 | -0,088 | -0,023 | -0,263 | 0,110 | 0,020 | 0,166 |
| PER8 | 0,581 | -0,043 | -0,142 | -0,166 | -0,390 | 0,005 | -0,368 | -0,080 | 0,078 | 0,131 |
| PER9 | 0,549 | -0,234 | -0,220 | -0,072 | -0,335 | 0,071 | -0,015 | 0,235 | 0,078 | -0,336 |
| PER10 | 0,245 | -0,324 | -0,041 | 0,313 | 0,046 | 0,371 | 0,027 | 0,548 | 0,046 | 0,313 |
| PER11 | 0,617 | 0,096 | 0,081 | -0,138 | 0,018 | 0,086 | 0,415 | -0,063 | 0,124 | 0,099 |
| PER12 | 0,496 | 0,070 | -0,024 | -0,338 | 0,323 | 0,075 | -0,003 | 0,270 | 0,358 | -0,072 |
| PER13 | 0,581 | -0,118 | -0,231 | -0,015 | 0,182 | 0,012 | 0,273 | -0,195 | -0,326 | -0,100 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PER14 | 0,604 | -0,017 | -0,002 | -0,251 | 0,334 | 0,022 | 0,117 | -0,113 | 0,080 | -0,115 |
| PER15 | 0,522 | 0,073 | 0,437 | -0,282 | -0,031 | 0,205 | -0,100 | -0,008 | 0,067 | -0,124 |
| PER16 | 0,515 | 0,498 | -0,070 | 0,033 | 0,083 | 0,279 | -0,172 | -0,026 | 0,134 | 0,162 |
| PER17 | 0,399 | 0,033 | 0,338 | 0,565 | 0,147 | 0,164 | 0,035 | -0,192 | 0,118 | -0,174 |
| PER18 | 0,303 | 0,284 | 0,115 | 0,526 | -0,056 | 0,464 | -0,145 | -0,206 | 0,107 | -0,134 |
| PER19 | 0,503 | -0,440 | 0,052 | 0,351 | -0,156 | -0,004 | 0,330 | 0,060 | -0,051 | -0,152 |
| PER20 | 0,537 | 0,299 | -0,060 | -0,054 | 0,028 | -0,045 | 0,257 | 0,341 | 0,168 | -0,195 |
| PER21 | 0,645 | 0,384 | 0,163 | 0,227 | -0,101 | -0,195 | -0,007 | -0,058 | -0,082 | 0,049 |
| PER22 | 0,460 | 0,363 | 0,314 | 0,007 | -0,158 | -0,363 | 0,039 | 0,260 | 0,069 | -0,024 |
| PER23 | 0,682 | 0,292 | -0,022 | -0,131 | -0,066 | -0,152 | 0,060 | -0,092 | -0,129 | -0,038 |
| PER24 | 0,703 | 0,195 | 0,258 | 0,056 | 0,002 | -0,189 | 0,100 | 0,053 | -0,079 | 0,110 |
| PER25 | 0,677 | 0,010 | -0,356 | -0,058 | 0,105 | 0,152 | 0,170 | -0,132 | 0,034 | -0,012 |
| PER26 | 0,571 | -0,309 | -0,176 | 0,116 | -0,239 | -0,053 | 0,195 | -0,185 | 0,165 | 0,124 |
| PER27 | 0,547 | -0,352 | 0,024 | -0,004 | -0,341 | -0,197 | -0,010 | -0,233 | 0,196 | 0,040 |
| PER28 | 0,617 | 0,004 | -0,389 | -0,018 | -0,138 | -0,061 | -0,208 | -0,094 | 0,230 | -0,130 |
| PER29 | 0,762 | 0,229 | -0,249 | 0,093 | 0,016 | -0,104 | -0,092 | 0,107 | -0,320 | 0,033 |
| PER30 | 0,690 | 0,187 | -0,338 | 0,128 | 0,164 | -0,015 | -0,190 | -0,001 | -0,292 | 0,188 |

| F11 | F12 | F13 | F14 | F15 | F16 | F17 | F18 | F19 | F20 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,243 | 0,076 | -0,031 | -0,011 | -0,179 | -0,137 | 0,096 | 0,076 | 0,014 | 0,177 |
| 0,359 | -0,209 | 0,082 | 0,259 | 0,174 | 0,186 | -0,087 | 0,144 | 0,021 | -0,077 |
| -0,169 | -0,084 | 0,018 | -0,005 | -0,239 | 0,048 | 0,079 | -0,209 | -0,018 | -0,001 |
| 0,034 | 0,484 | -0,025 | -0,170 | -0,024 | -0,060 | -0,183 | 0,010 | 0,058 | 0,101 |
| 0,162 | -0,136 | -0,189 | 0,011 | 0,036 | -0,043 | -0,025 | 0,093 | -0,247 | -0,019 |
| 0,115 | 0,037 | 0,289 | 0,061 | -0,174 | 0,303 | 0,023 | 0,004 | -0,097 | -0,070 |
| -0,187 | -0,065 | 0,345 | 0,150 | 0,062 | -0,014 | 0,036 | -0,051 | -0,017 | 0,105 |
| -0,263 | 0,033 | 0,078 | -0,058 | 0,046 | 0,126 | -0,066 | 0,099 | 0,261 | 0,135 |
| 0,133 | 0,055 | -0,100 | 0,202 | -0,057 | -0,285 | 0,008 | 0,094 | 0,092 | 0,119 |
| -0,087 | 0,008 | -0,217 | -0,051 | 0,258 | -0,054 | 0,044 | 0,091 | -0,015 | 0,038 |
| -0,007 | 0,062 | 0,013 | 0,444 | -0,172 | 0,031 | 0,046 | -0,097 | 0,037 | 0,047 |

| | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -0,118 | -0,095 | -0,241 | -0,092 | -0,105 | 0,254 | -0,214 | -0,113 | -0,035 | -0,053 |
| -0,097 | -0,201 | -0,130 | 0,130 | 0,266 | 0,036 | -0,062 | -0,196 | -0,020 | 0,263 |
| -0,347 | -0,069 | 0,212 | 0,012 | 0,217 | -0,233 | 0,079 | 0,092 | 0,085 | -0,157 |
| 0,267 | -0,268 | -0,105 | -0,119 | 0,085 | -0,091 | 0,114 | -0,057 | 0,177 | -0,037 |
| -0,168 | 0,041 | -0,054 | 0,152 | -0,206 | -0,211 | -0,149 | -0,146 | 0,043 | -0,124 |
| -0,289 | -0,039 | -0,078 | 0,054 | -0,058 | 0,089 | 0,133 | 0,220 | -0,140 | 0,031 |
| 0,198 | 0,145 | 0,138 | -0,017 | 0,100 | 0,146 | -0,045 | -0,103 | 0,021 | 0,057 |
| 0,132 | 0,013 | -0,012 | -0,003 | -0,142 | 0,006 | -0,151 | 0,069 | 0,241 | -0,243 |
| 0,102 | 0,083 | 0,402 | -0,187 | 0,037 | -0,098 | -0,102 | 0,109 | -0,242 | 0,111 |
| 0,138 | -0,192 | 0,082 | -0,039 | 0,034 | -0,117 | -0,262 | -0,049 | 0,051 | 0,118 |
| 0,007 | 0,303 | -0,128 | 0,078 | 0,169 | 0,235 | 0,083 | -0,141 | 0,058 | 0,060 |
| -0,105 | 0,032 | -0,158 | 0,019 | -0,071 | 0,179 | -0,016 | 0,439 | 0,021 | 0,020 |
| 0,028 | -0,133 | 0,124 | -0,168 | 0,051 | 0,050 | 0,176 | -0,042 | 0,100 | -0,218 |
| 0,100 | 0,159 | -0,034 | -0,218 | 0,099 | 0,071 | 0,285 | -0,085 | 0,123 | 0,022 |
| -0,105 | -0,241 | -0,055 | -0,316 | -0,103 | 0,053 | -0,190 | -0,066 | -0,079 | 0,068 |
| -0,023 | 0,208 | -0,074 | 0,100 | 0,253 | -0,035 | -0,067 | -0,119 | -0,260 | -0,263 |
| 0,061 | -0,071 | -0,070 | -0,073 | -0,206 | -0,054 | 0,327 | -0,064 | -0,160 | 0,060 |
| 0,054 | 0,054 | -0,151 | 0,037 | 0,025 | -0,082 | -0,005 | 0,041 | -0,085 | -0,046 |
| 0,028 | 0,152 | -0,044 | -0,095 | -0,041 | -0,125 | -0,052 | -0,014 | -0,043 | -0,119 |

| F21 | F22 | F23 | F24 | F25 | F26 | F27 | F28 | F29 | F30 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,142 | -0,087 | 0,002 | 0,010 | 0,075 | 0,055 | -0,165 | -0,024 | -0,025 | 0,029 |
| -0,078 | 0,085 | -0,028 | 0,041 | -0,129 | 0,039 | -0,001 | -0,006 | 0,010 | -0,022 |
| -0,052 | 0,096 | 0,165 | 0,124 | 0,040 | 0,020 | -0,149 | 0,076 | 0,031 | -0,027 |
| -0,165 | 0,129 | -0,075 | 0,000 | -0,018 | -0,031 | 0,125 | -0,033 | -0,040 | 0,037 |
| 0,110 | 0,121 | 0,086 | -0,060 | -0,092 | 0,188 | 0,009 | -0,062 | 0,105 | -0,067 |
| -0,020 | -0,062 | -0,110 | 0,004 | 0,006 | 0,079 | -0,046 | 0,097 | -0,158 | 0,037 |
| 0,126 | -0,107 | -0,128 | -0,007 | 0,003 | -0,140 | 0,178 | 0,032 | 0,170 | 0,009 |
| -0,052 | 0,047 | 0,166 | -0,163 | -0,048 | 0,028 | -0,148 | -0,106 | -0,034 | -0,005 |
| 0,262 | 0,059 | -0,085 | 0,106 | -0,034 | -0,041 | -0,002 | 0,003 | -0,126 | -0,030 |

| | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -0,177 | 0,109 | 0,027 | 0,024 | 0,083 | 0,037 | 0,038 | 0,030 | -0,016 | -0,004 |
| -0,167 | 0,084 | 0,263 | 0,028 | -0,038 | -0,084 | 0,102 | -0,052 | 0,000 | -0,040 |
| 0,232 | -0,065 | 0,048 | -0,109 | 0,105 | -0,065 | 0,035 | -0,013 | -0,025 | 0,018 |
| -0,013 | -0,007 | -0,174 | -0,075 | 0,083 | -0,014 | -0,104 | -0,101 | 0,017 | -0,011 |
| 0,045 | -0,120 | 0,099 | 0,105 | 0,056 | 0,225 | 0,025 | 0,015 | -0,055 | 0,012 |
| -0,228 | -0,226 | -0,012 | 0,050 | -0,021 | -0,175 | -0,074 | 0,046 | -0,028 | 0,012 |
| -0,075 | 0,114 | -0,252 | 0,043 | -0,073 | 0,056 | -0,129 | 0,038 | 0,079 | 0,025 |
| 0,019 | -0,058 | -0,066 | -0,158 | -0,175 | -0,076 | -0,013 | 0,034 | -0,114 | -0,003 |
| 0,127 | -0,041 | 0,106 | 0,174 | 0,171 | 0,038 | -0,005 | -0,094 | 0,023 | 0,016 |
| -0,025 | -0,116 | -0,055 | -0,182 | 0,031 | 0,101 | 0,007 | -0,056 | 0,132 | 0,001 |
| -0,104 | 0,008 | 0,018 | -0,063 | -0,043 | -0,048 | -0,137 | -0,060 | 0,063 | -0,018 |
| -0,015 | 0,095 | 0,067 | -0,152 | 0,092 | 0,069 | 0,124 | 0,234 | -0,099 | 0,008 |
| -0,038 | -0,149 | -0,131 | 0,067 | -0,118 | 0,185 | 0,027 | 0,003 | -0,026 | -0,035 |
| -0,050 | 0,034 | -0,070 | 0,183 | 0,204 | -0,074 | -0,015 | 0,080 | 0,100 | -0,017 |
| 0,090 | 0,312 | -0,115 | 0,019 | 0,029 | -0,097 | 0,047 | -0,182 | -0,094 | 0,009 |
| 0,154 | 0,128 | 0,060 | -0,064 | -0,134 | -0,025 | -0,020 | 0,208 | 0,130 | -0,017 |
| -0,043 | -0,029 | -0,007 | 0,280 | -0,182 | 0,037 | 0,073 | -0,022 | -0,008 | -0,010 |
| -0,021 | 0,021 | 0,029 | -0,020 | 0,100 | -0,105 | -0,119 | 0,082 | -0,030 | 0,014 |
| -0,179 | -0,023 | -0,076 | -0,122 | 0,168 | 0,127 | 0,130 | -0,065 | 0,006 | 0,015 |
| 0,040 | -0,106 | 0,149 | 0,011 | -0,123 | -0,044 | 0,043 | -0,069 | 0,025 | 0,233 |
| 0,024 | -0,197 | 0,052 | -0,026 | -0,016 | -0,097 | 0,053 | -0,057 | -0,047 | -0,207 |

Tabella 5.2.5 - Coordinate Variabili -

Guardando la tabella 5.2.5 –*Coordinate Variabili*- è stato possibile osservare che: i dati della prima colonna (contenente gli elementi del primo autovettore) sono fra loro molto più simili (valori tutti positivi, che vanno più o meno da 0,4 a 0,7) di quelli della seconda (valori positivi e negativi); questo vuol dire che il primo autovettore è stato più rappresentativo del secondo.

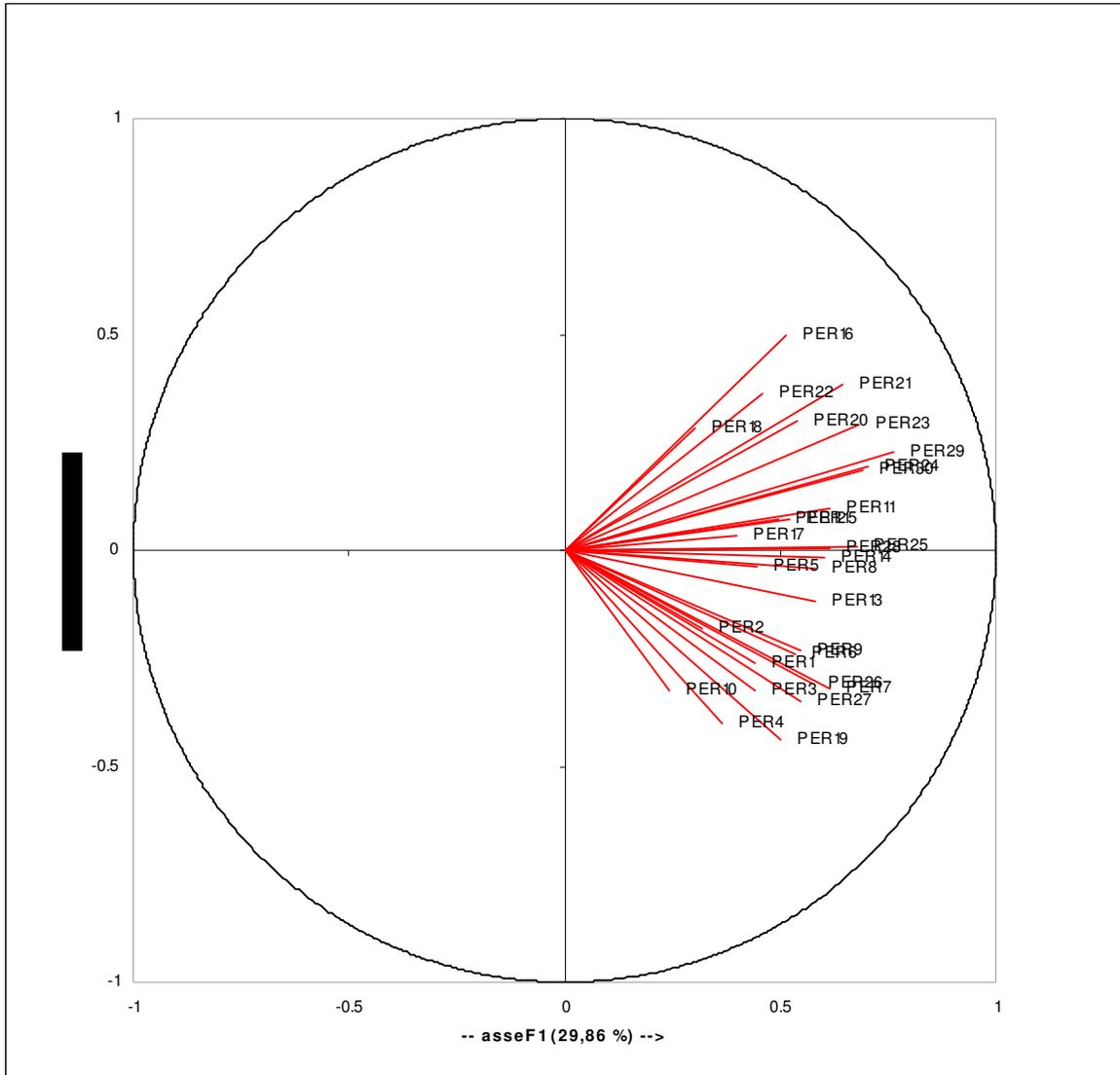


Grafico 2-Rappresentazione dell'andamento delle variabili-

Guardando il *grafico 2 –Rappresentazione dell'andamento delle variabili-*, costruito da i due assi principali (F1,F2) e le coordinate delle domande rispetto a tali assi, è stato possibile effettuare le seguenti osservazioni:

Minore è l'angolo fra due autovettori, maggiore è la correlazione tra le due variabili rappresentate, in questo caso F1 e F2;

Se si sovrappongono, cioè se l'angolo tra i due autovettori è nullo, allora il coefficiente di correlazione tra le due variabili è uno;

Se l'angolo tra due autovettori è 90 gradi, cioè il coseno è nullo, allora la correlazione tra le due variabili è nulla;

Se l'angolo tra due autovettori è di 180 gradi, allora c'è una correlazione inversa tra le due variabili;

Più la posizione della variabile si allontana dal baricentro [ossia dall'intersezione dei due assi F1 & F2 riportato nel grafico 2] e si avvicina al cerchio delle correlazioni [cerchio di raggio 1 dentro il quale vengono rappresentate le correlazioni dirette/inverse delle domande], meglio è rappresentata (minore distorsione della rappresentazione);

In secondo luogo, è stato possibile osservare bene i valori delle coordinate delle variabili su F1 e su F2, rilevando che le variabili su F1 si sono mantenute con valori prettamente positivi, cosa che non è stata osservata sull'asse F2 in quanto le variabili interessate allo stesso hanno presentato valori altalenanti tra positivo e negativo.

Tale fenomeno sopra riportato, conferma che F1 è più rappresentativo di F2, ma il fatto che le percezioni su F1 siano molto vicine tra loro ci impedisce di identificare le percezioni più importanti per le aziende; al contrario F2 sebbene spieghi solo un'ulteriore 6 % della variabilità complessiva, consente una maggiore interpretazione, perché le variabili che lo caratterizzano sono in numero inferiore e con un significato specifico.

Come si può osservare, sia dal Grafico2 che dalla Tabella 5.2.4-Tabella Autovettori-, le percezioni (ossia le domande fatte durante l'intervista) 16, 18, 20, 21, 22 sono legate all'asse F2 (valori degli autovettori più alti rispetto ai corrispondenti valori sull'asse F1), mentre le restanti 25 percezioni sono legate all'asse F1.

In seguito si è proceduto, in virtù di questo, al "battesimo degli assi".

La percezione 16 parla di gruppi di lavoro per l'analisi di temi specifici, la 18 si riferisce allo strumento della delega, la 20 parla di analisi sistematiche per l'identificazione delle aspettative attuali e potenziali dei clienti, la 21 parla della gestione dei dati interni ed esterni per i piani a medio lungo termine e la 22 parla dell'influenza della concorrenza alla definizione delle strategie.

L'asse F1 è stato nominato come l'asse che misura *la capacità di gestione generale dell'impresa*, in quanto è legato a molteplici percezioni più che ad una specifica (copre tutte le domande della leadership e quasi tutte quelle della gestione delle risorse umane e dell'area definizione obiettivi e pianificazione strategica).

L'asse F2 invece, come abbiamo detto, è legato alle percezioni 16, 18, 20, 21, 22 pertanto è stato battezzato come *gestione del personale relativamente ad aspetti strategici*.

Per poter osservare la "bontà" delle correlazioni così determinate, è stato calcolato il coseno quadrato degli angoli che formano le variabili tra di loro.

| | F1 | F2 |
|-------|-------|-------|
| PER1 | 0,196 | 0,069 |
| PER2 | 0,101 | 0,034 |
| PER3 | 0,195 | 0,106 |
| PER4 | 0,133 | 0,160 |
| PER5 | 0,200 | 0,001 |
| PER6 | 0,286 | 0,059 |
| PER7 | 0,380 | 0,104 |
| PER8 | 0,338 | 0,002 |
| PER9 | 0,301 | 0,055 |
| PER10 | 0,060 | 0,105 |
| PER11 | 0,381 | 0,009 |
| PER12 | 0,246 | 0,005 |
| PER13 | 0,337 | 0,014 |
| PER14 | 0,365 | 0,000 |

| | | |
|-------|-------|-------|
| PER15 | 0,273 | 0,005 |
| PER16 | 0,265 | 0,248 |
| PER17 | 0,160 | 0,001 |
| PER18 | 0,092 | 0,081 |
| PER19 | 0,253 | 0,194 |
| PER20 | 0,289 | 0,089 |
| PER21 | 0,417 | 0,147 |
| PER22 | 0,211 | 0,132 |
| PER23 | 0,465 | 0,085 |
| PER24 | 0,494 | 0,038 |
| PER25 | 0,458 | 0,000 |
| PER26 | 0,326 | 0,095 |
| PER27 | 0,300 | 0,124 |
| PER28 | 0,381 | 0,000 |
| PER29 | 0,580 | 0,053 |
| PER30 | 0,476 | 0,035 |

Tabella 5.2.6 -Tab. Coseni Quadrati delle variabili-

Osservando attentamente la Tabella 5.2.6-*Tabella Coseni Quadrati delle Variabili-*, è stato possibile notare che le variabili rappresentate sono molto correlate tra loro, perché formano angoli molto piccoli.

Un altro punto rilevante, è stato riscontrabile nel monitorare le variabili, ed osservarle sufficientemente lontane dal baricentro, fatto che ha permesso di considerare non significative le distorsioni della rappresentazione.

Particolare importanza è da attribuire ai contributi offerti dalle variabili percentuali rispetto ai nostri due assi: questa analisi ha permesso di dare una chiarissima visione di gruppi di variabili omogenee, relativamente al legame con le diverse componenti F, al fine di poter confermare il significato dato precedentemente agli assi.

| | F1 | F2 |
|-------|-------|--------|
| PER1 | 2,191 | 3,380 |
| PER2 | 1,123 | 1,640 |
| PER3 | 2,177 | 5,179 |
| PER4 | 1,481 | 7,779 |
| PER5 | 2,237 | 0,063 |
| PER6 | 3,192 | 2,859 |
| PER7 | 4,240 | 5,064 |
| PER8 | 3,773 | 0,090 |
| PER9 | 3,366 | 2,674 |
| PER10 | 0,667 | 5,135 |
| PER11 | 4,254 | 0,451 |
| PER12 | 2,746 | 0,238 |
| PER13 | 3,766 | 0,684 |
| PER14 | 4,073 | 0,015 |
| PER15 | 3,043 | 0,258 |
| PER16 | 2,960 | 12,085 |
| PER17 | 1,781 | 0,052 |
| PER18 | 1,023 | 3,945 |
| PER19 | 2,824 | 9,457 |
| PER20 | 3,225 | 4,350 |
| PER21 | 4,651 | 7,184 |
| PER22 | 2,359 | 6,426 |
| PER23 | 5,186 | 4,166 |
| PER24 | 5,521 | 1,849 |
| PER25 | 5,112 | 0,005 |
| PER26 | 3,645 | 4,650 |
| PER27 | 3,345 | 6,054 |
| PER28 | 4,249 | 0,001 |
| PER29 | 6,477 | 2,568 |

PER30 5,314 1,698

Tabella 5.2. 7 - Contributi in percentuale delle variabili -

Dalla tabella precedente (Tabella 5.2.6), è stato possibile vedere come ogni domanda ha inciso sulla combinazione lineare che ha caratterizzato l'asse (una domanda con il peso molto piccolo non incide sulla combinazione lineare).

A questo punto è stato possibile posizionare le aziende rispetto agli assi prima definiti. Il grafico 3 ha permesso di vedere come si distribuiscono le 120 aziende intervistate rispetto alla capacità di gestione generale(F1) e alla gestione del personale relativamente agli aspetti strategici(F2).

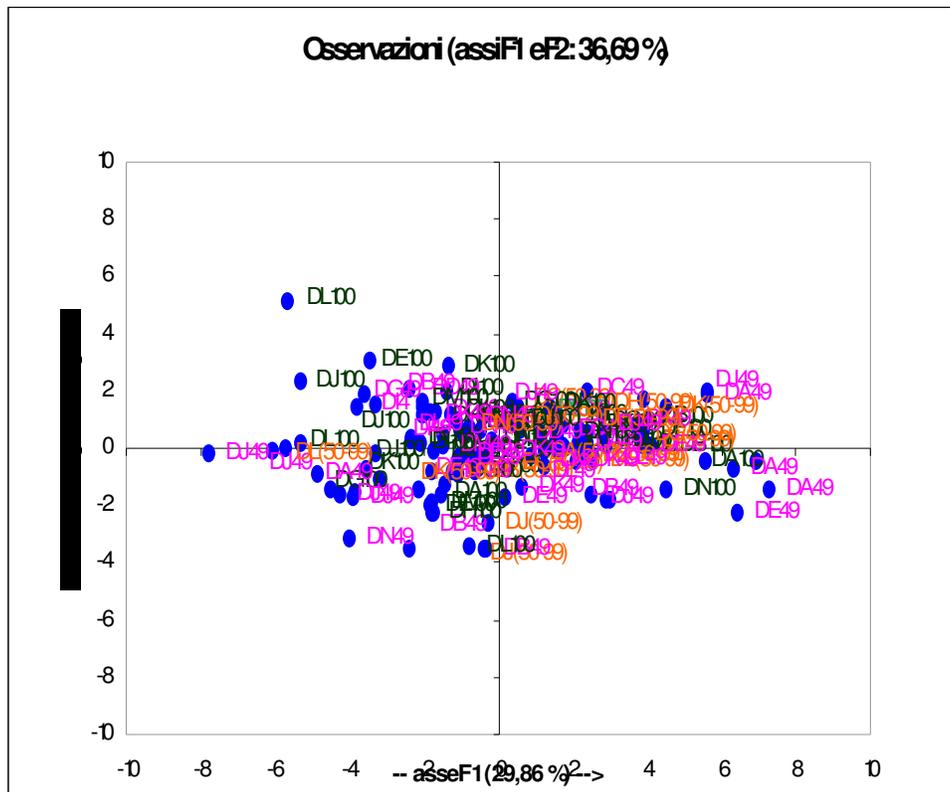


Grafico 3- Andamento delle Osservazioni-

Dal grafico sopra indicato (grafico 3), è stato possibile osservare un'elevata densità delle aziende verso l'origine; questo ha portato a dedurre che la maggior parte delle aziende ha una capacità di gestione "media", cioè né positiva, né negativa, sia dal punto di vista generale che da quello di gestione del personale relativamente agli aspetti strategici.

Guardando più attentamente il grafico 3 è risultata evidente l'esistenza di una percentuale non indifferente di aziende, con capacità di gestione generale non positiva. Nonostante i valori sopraindicati non siano risultati molto minori di zero, i dati emersi hanno segnalato che in diverse aziende si necessita di miglioramento della gestione generale. La maggior parte delle aziende i cui risultati relativi alla gestione generale non sono stati soddisfacenti si sono collocate nel gruppo di piccole imprese. Dall'analisi è stato possibile osservare che la maggior parte delle aziende tende ad avere una positiva gestione del personale relativamente ad aspetti strategici: solitamente si tratta di aziende di medie-grandi dimensioni, dove questo tipo di gestione diventa spesso di importanza vitale.

Un altro aspetto rilevante è che quasi la totalità delle aziende che hanno una capacità di gestione generale positiva, riescono ad avere anche una buona gestione del personale relativamente agli aspetti strategici. Questi aspetti non sono stati riscontrati nelle aziende con capacità di gestione generale negativa, dove più o meno è equivalente la percentuale di positiva o negativa gestione del personale rispetto agli aspetti strategici.

Tali risultati emersi fanno riflettere sulla cultura generale della gestione aziendale, per cui si può affermare che l'orientamento ad una gestione dell'impresa organizzata e supportata da specifici modelli gestionali riesce a coprire adeguatamente tutti i campi, a differenza di quanti adottano una gestione più empirica o estemporanea.

I casi estremi riscontrati (azienda DL100, azienda DJ49, azienda DA49, ecc) andrebbero analizzati ciascuno separatamente per verificare innanzitutto l'intenzione e lo stato d'animo dello intervistato, e per confrontare lo stato di salute dell'azienda in relazione alla gestione dichiarata.

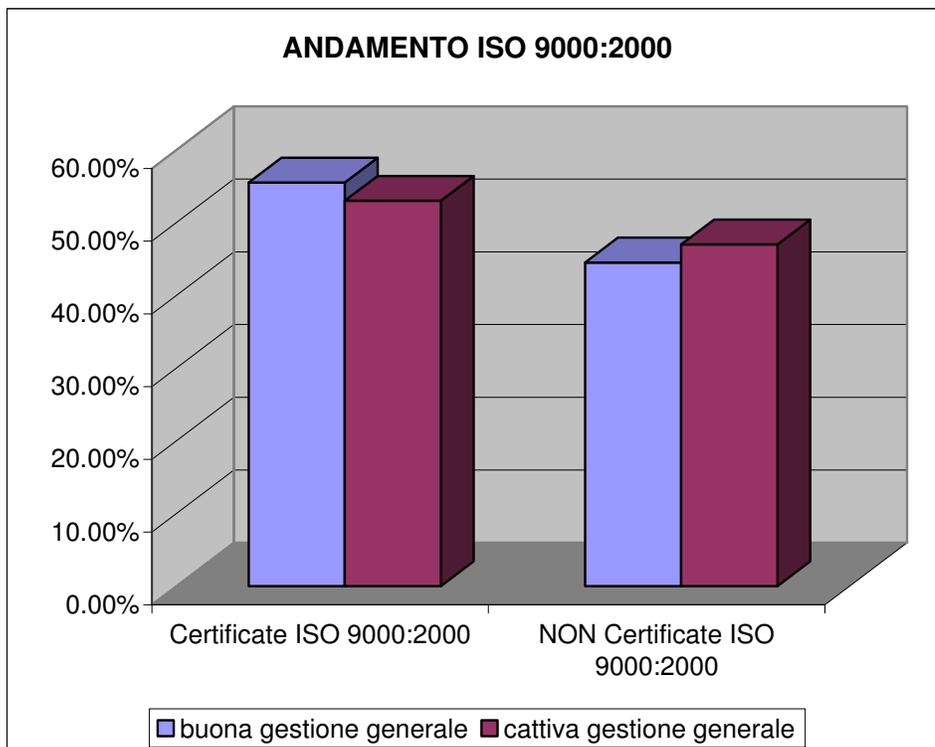
L'ultimo approfondimento fatto nel *grafico 3-Andamento delle Osservazioni*- è stato quello di analizzare l'andamento di certi indicatori di salute delle aziende in funzione della gestione generale.

A tale scopo gli indicatori usati sono stati:

- a) *certificazione ISO 9000:2000*
- b) *quota di mercato*
- c) *fatturato*
- d) *ROI*
- e) *TREND aziendale*

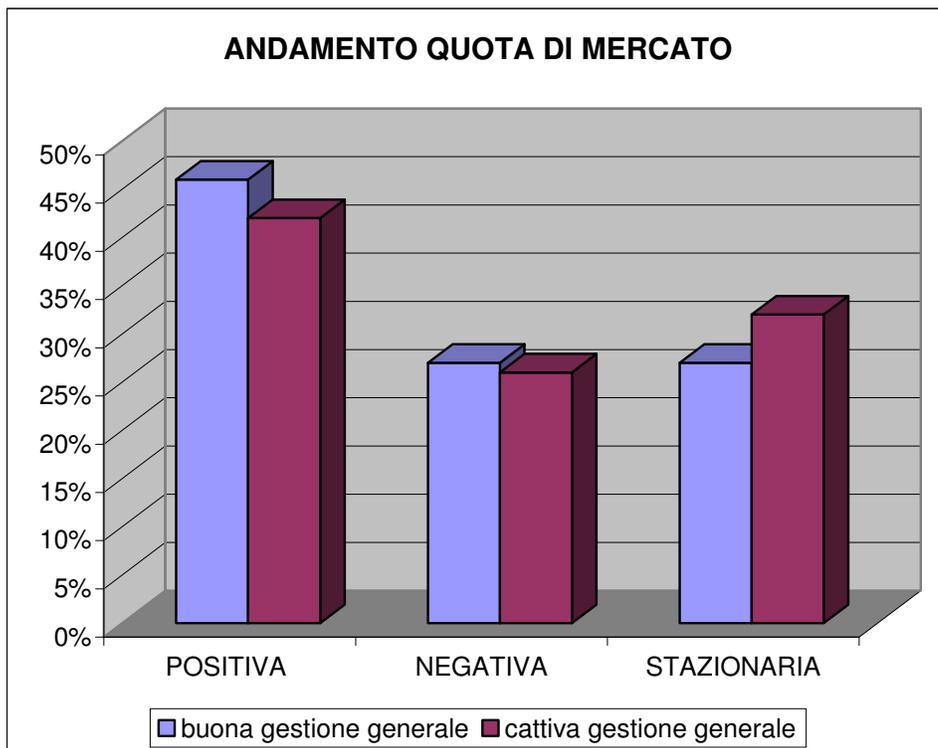
Per fare ciò è stata osservata la posizione di ogni azienda rispetto all'asse della gestione generale (buona o cattiva) e successivamente è stato analizzato il comportamento degli indicatori rispetto alle due situazioni della gestione.

Dall'analisi della *certificazione ISO 9000:2000* è stato rilevato il seguente andamento:



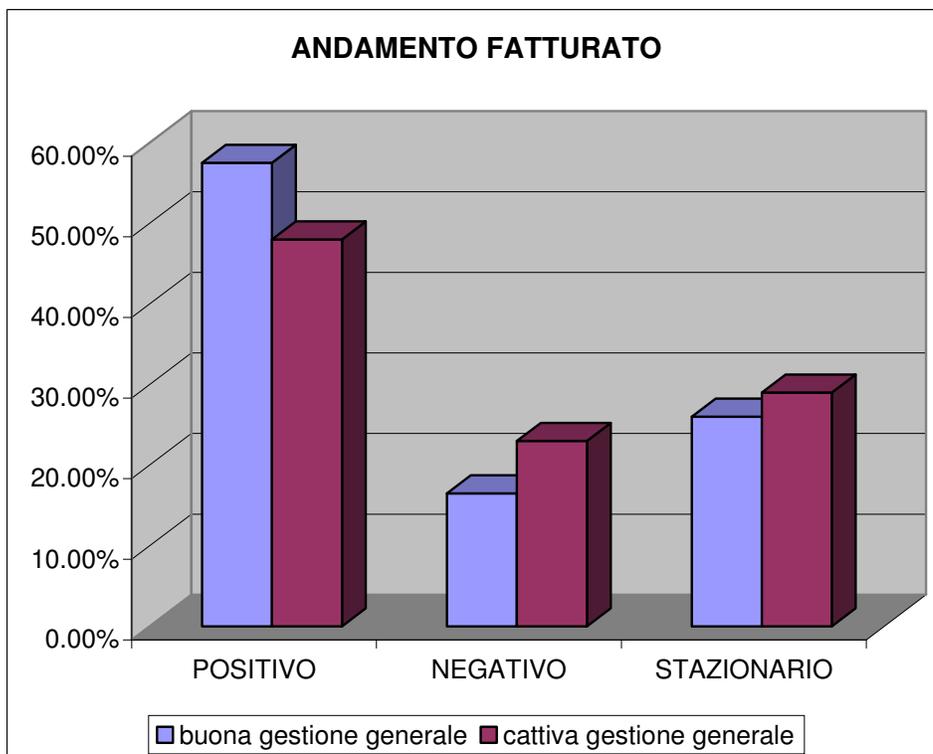
Nelle aziende con una buona gestione generale il 55.5% è certificato ISO 9000:2000 invece il restante 44.5% non lo è. Una situazione analoga si verifica anche nelle aziende con cattiva gestione generale con il 53% che dichiara di essere certificata e il 47% che non lo è. Da ciò si deduce che avere un marchio di qualità non significhi necessariamente operare in un ambiente di qualità: infatti, anche se la maggioranza delle aziende con la certificazione ISO 9000:2000 risulta avere, seppur con un piccolo margine rispetto a quella non certificata, una buona gestione generale, è pur vero che quasi la metà delle aziende con una cattiva gestione generale risulta essere certificata.

Dall'analisi *dell'andamento della quota di mercato* è stata osservata una situazione un po' particolare dato che le aziende con buona gestione generale hanno avuto una percentuale alta sia per l'andamento positivo che l'andamento negativo di tale indicatore. In particolare è stato ricavato il seguente grafico:



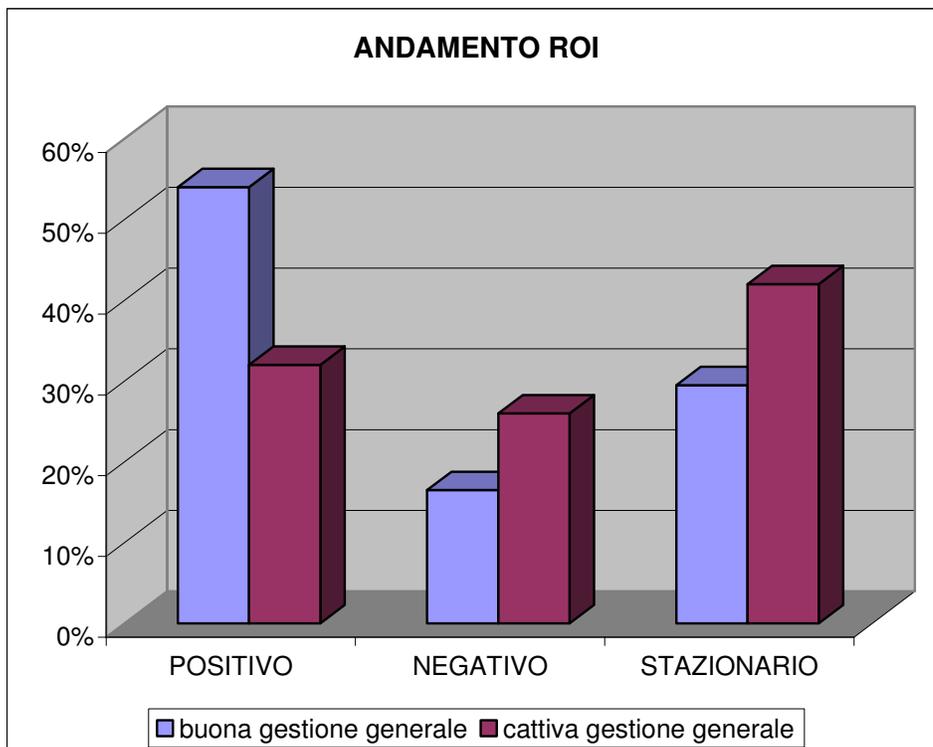
Si può notare come una gestione generale buona aiuti ad avere un andamento della quota di mercato positiva migliore a quello della gestione generale cattiva (rispettivamente 46% e 42%). Un fenomeno strano è stato notato per la quota di mercato negativa visto che la percentuale più alta è stata osservata sempre per le aziende con buona gestione generale: precisamente il 27% rispetto al 26% relativo alle aziende con cattiva gestione generale. Più chiara è stata la situazione che riguarda la stazionarietà rispetto a tale fattore in quanto le aziende con cattiva gestione generale sono state nettamente più numerose (32% rispetto al 27% della buona gestione generale).

Per quanto riguarda l'analisi dell'andamento del *fatturato*, è interessante notare come questo sia stato l'indicatore che ha prodotto le risposte più immediate negli intervistati: ciò rivela l'ampio uso e controllo di tale indice da parte delle aziende campione. Il risultato delle risposte date è il seguente:



Dall'analisi del *fatturato* è stato possibile osservare una situazione nettamente favorevole alla buona gestione generale. Il 57.5 % delle aziende intervistate che hanno avuto una buona gestione generale sono riuscite ad avere un fatturato positivo contro il 48% di quelle con una cattiva gestione. Nello stesso modo la maggioranza delle aziende che hanno avuto un fatturato negativo appartiene alle aziende con cattiva gestione generale (23% rispetto al 17.5%). Anche nel caso di stazionarietà del fatturato la percentuale più alta è stata raggiunta dalle aziende con cattiva gestione generale (29% rispetto al 26%).

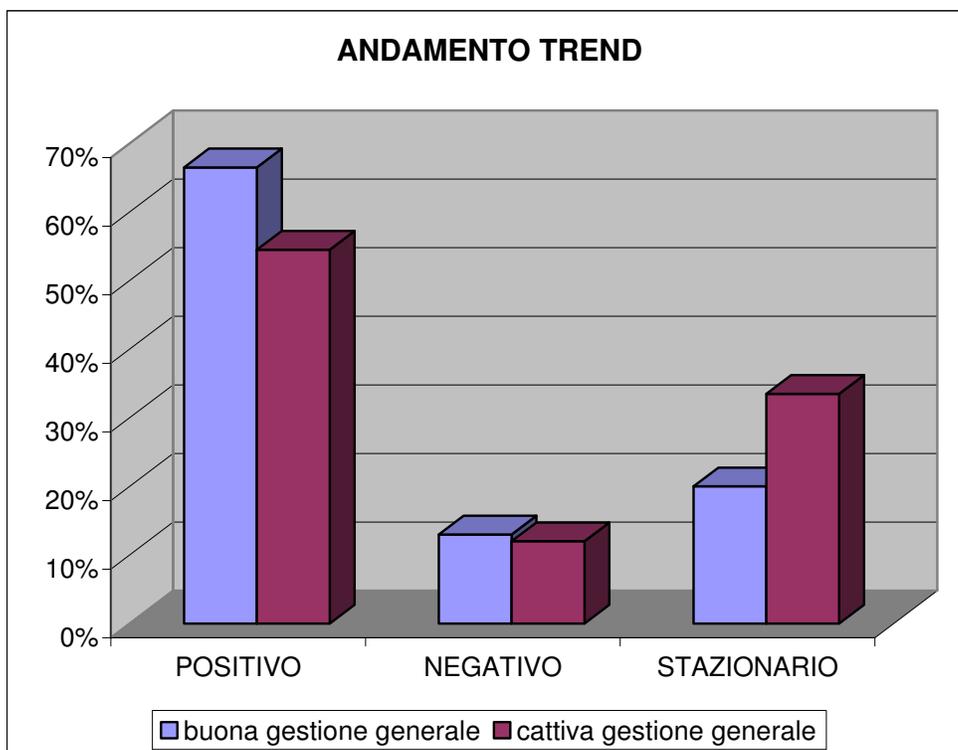
L'analisi dell'andamento dell'indicatore *ROI (Return of Investment)* ha prodotto risultati simili a quelli del *fatturato*. Anche in questo caso si è presentata una situazione a favore della buona gestione generale. Va comunque sottolineata una certa mancanza di immediatezza nelle risposte in quanto tanti degli intervistati (specialmente nelle piccole aziende) non erano a conoscenza dell'andamento annuale di tale indicatore. La situazione riscontrata è stata la seguente:



Il 54% delle aziende intervistate che hanno avuto una buona gestione generale sono riuscite ad avere un andamento positivo del *ROI* a differenza delle aziende con una cattiva gestione generale di cui solo il 32% ha mostrato un andamento positivo di tale indicatore. L'andamento negativo del *ROI* è stato riferito principalmente alle aziende con cattiva gestione generale visto che si arriva ad una percentuale del 26% rispetto al 16.5% delle aziende con buona gestione generale. Per quanto riguarda le aziende con il *ROI* stazionario è stato osservato che soltanto il 29.5% delle aziende con una buona gestione generale si trova in questa situazione a differenza del 42% delle aziende con una cattiva gestione generale.

L'ultimo indicatore preso in considerazione è quello riferito al *TREND* aziendale. Anche questo indicatore come quello della *Quota di Mercato* presenta un inaspettato andamento del comportamento delle aziende intervistate riguardante l'andamento negativo del *TREND*. In particolare è stato osservato che le aziende con una buona gestione generale hanno presentato un trend negativo con una percentuale del 13% a differenza di quelle con una cattiva gestione, la cui percentuale di *TREND* negativo è stata del 12%.

Graficamente la situazione riscontrata è stata la seguente:



A differenza della situazione riguardante il *TREND* negativo delle aziende intervistate è stata osservata una situazione diversa riferita al *TREND* positivo. Il 67% delle aziende con una buona gestione generale hanno prodotto valori positivi del *TREND* rispetto al 54.5% delle aziende con una cattiva gestione generale. Infine è stata ottenuta un'elevata percentuale di stazionarietà, 33.5%, per le aziende con cattiva gestione generale a differenza di quelle con buona gestione (20%).

Analizzando i dati percentuali degli indicatori precedentemente esposti è stato possibile osservare che le differenze numeriche tra buona e cattiva gestione sono state minime e in qualche caso è stato riscontrato addirittura un andamento migliore della cattiva gestione generale. La causa di tale situazione è dovuta al posizionamento delle aziende intervistate rispetto agli assi F1 ed F2 precedentemente trovati (*Grafico 3-Andamento delle Osservazioni*): è stata infatti riscontrata un'elevata concentrazione delle aziende all'origine del grafico, ragione per la quale gli indicatori

presi in considerazione non possono avere né valori molto positivi né molto negativi (lo stato di salute non è né molto buono né molto cattivo).

Sono bastate comunque queste piccole differenze percentuali per capire che più un'azienda cura l'aspetto relativo ad una buona gestione generale più rafforzerà il suo stato di salute nel passare del tempo.

CAPITOLO 6

MODELLI DI EQUAZIONI STRUTTURALI

6.1) *Introduzione*

Il secondo metodo d'analisi usato sul nostro campione di aziende è stato quello basato sui “Modelli di equazioni strutturali”.

Prima di proseguire appare necessaria una precisazione concettuale è terminologica, ossia chiarire la distinzione tra variabili *latenti* e variabili osservate. Per variabili latenti intendiamo “costrutti teorici che non sono direttamente osservati ma che hanno implicazioni per le relazioni fra le variabili[osservate]”¹.

In genere le variabili latenti vengono evocate in due contesti. Il primo è quello di variabili *misurabili* come l'età, il reddito o le preferenze politiche, che tuttavia per una qualsiasi ragione, che può andare da errori di rilevazione a difficoltà inerenti lo strumento di misura utilizzato, si presume siano affette da *errori di misurazione*, per cui i dati a disposizione, cioè le variabili “osservate”, sono legati sì alle variabili teoriche (nel senso che da queste sono causalmente prodotte), ma con queste non coincidono, e le variabili teoriche risultano quindi “non osservate”.

Nel secondo caso la variabile latente rappresenta invece un costrutto teorico per sua natura non osservabile e quindi *non misurabile* (non “*direttamente*” *misurabile*); status socio-economico e pregiudizio razziale in sociologia, intelligenza ed abilità verbale in psicologia, reddito permanente ed aspettative economiche in economia, sono degli esempi di concetti teorici per i quali non esistono strumenti di misura. Sono tuttavia misurabili delle variabili specifiche legate al più

¹ Cfr. P. Corbetta “Metodi di analisi multivariata per le scienze sociali”, Il Mulino, 2002, p.40.

generale concetto teorico sottostante (e da questo causalmente prodotte): per esempio dal comportamento dell'individuo nelle relazioni con le altre razze e dalle sue opinioni su episodi di conflitto razziale si può arrivare ad una misura del suo pregiudizio etnico. La tecnica più nota per l'individuazione e lo studio di questo tipo di variabili latenti -in questo caso chiamati *fattori*- è l'analisi fattoriale (tipo ACP).

L'approccio con il quale si studia il modello delle equazioni strutturali è quello secondo LISREL (acronimo di Linear Structural Relationship) ed è nato come nome di un software messo a punto dallo statistico - psicometrico svedese Karl Jöreskog e dai suoi collaboratori per stimare con il metodo della massima verosimiglianza i coefficienti strutturali dell'analisi fattoriale. Tale approccio intende rispondere a due dei più grandi interrogativi di fronte ai quali generalmente si viene a trovare lo scienziato sociale.

Il primo problema ha a che fare col problema della *misurazione* e nasce dal fatto che nelle scienze sociali le variabili di maggior rilievo raramente possono essere soddisfacentemente misurate, per il duplice motivo che o presentano dei concetti teorici non osservabili direttamente, oppure per esse non esistono adeguati strumenti di misura. Per cui nascono fondamentali interrogativi sui legami esistenti fra gli indicatori utilizzati (o variabili "osservate" che nel nostro caso sono le "risposte") e le variabili latenti sottostanti, cioè sulla validità ed attendibilità delle misure, intendendo con ciò la loro capacità di esprimere con stabilità anche in rilevazioni ripetute nel tempo.

Il secondo interrogativo concerne invece il problema della *causalità* e deriva del fatto che ogni teoria scientifica si basa sulla elaborazione di nessi causali fra le variabili, per cui ogni scienziato si trova nella necessità di disporre di strumenti e metodi per poter saggiare empiricamente l'esistenza dei nessi ipoteticamente formulati in sede teorica.

A ciò va aggiunto, cortocircuitando i due interrogativi, che lo scienziato sociale si trova nella necessità di instaurare legami causali fra variabili latenti, poiché sono queste assai spesso le variabili di rilevanza teorica. Ed è per rispondere a quest'esigenza conclusiva che è nato l'approccio

Lisrel. A testimonianza della sua duplice natura è costituito da due parti: *il modello di misurazione* ed *il modello strutturale*. Il primo specifica come le variabili latenti sono misurate tramite le variabili osservate. Il secondo specifica le relazioni causali fra le variabili latenti e serve per determinare gli effetti causali.

6.2) Generalità

L'unità costruttiva di un modello di equazioni strutturali è l'equazione di regressione a cui viene data un'interpretazione di carattere causale. L'esempio seguente aiuta a capire meglio: se troviamo nei dati una covariazione fra percentuale di voto nel Partito Radicale (Y) e consumo dei gelati (X), nulla ci impedisce di scrivere un'equazione di regressione del tipo $Y=a+bX$, equazione che ha un nesso stocastico in quanto esprime un nesso realmente esistente. Ed ha anche un senso agli effetti della *predizione* della Y, cioè del voto al Partito Radicale, in quanto data l'esistenza della relazione e data la conoscenza dei suoi parametri (cioè a e b) su un certo insieme di unità di analisi (siano queste per esempio città), la conoscenza del consumo di gelati di una nuova città ci permette di predirne il voto radicale meglio che se invece non avessimo questa informazione (tramite l'equazione di regressione, nota la X, ed i parametri a e b possiamo stimare Y). Tutto ciò tuttavia non ha niente a che fare col processo di *spiegazione causale* del voto al Partito Radicale: per cui l'equazione di regressione fra il voto al Partito Radicale ed il consumo dei gelati, se è utile ai fini della "predizione" della variabile dipendente Y, è irrilevante ai fini della spiegazione della stessa variabile.

Nelle scienze sociali, ed in particolare nei modelli di equazioni strutturali, siamo invece interessati alla equazione di regressione solo nella misura in cui riusciamo ad attribuire un significato di nesso causale. Naturalmente tale attribuzione avviene su piano puramente teorico ed è priva di verifica empirica: in altre parole, la decisione che la covariazione fra voto radicale e consumo dei gelati è priva di senso causale, viene presa sul piano di conoscenze pre-empiriche che

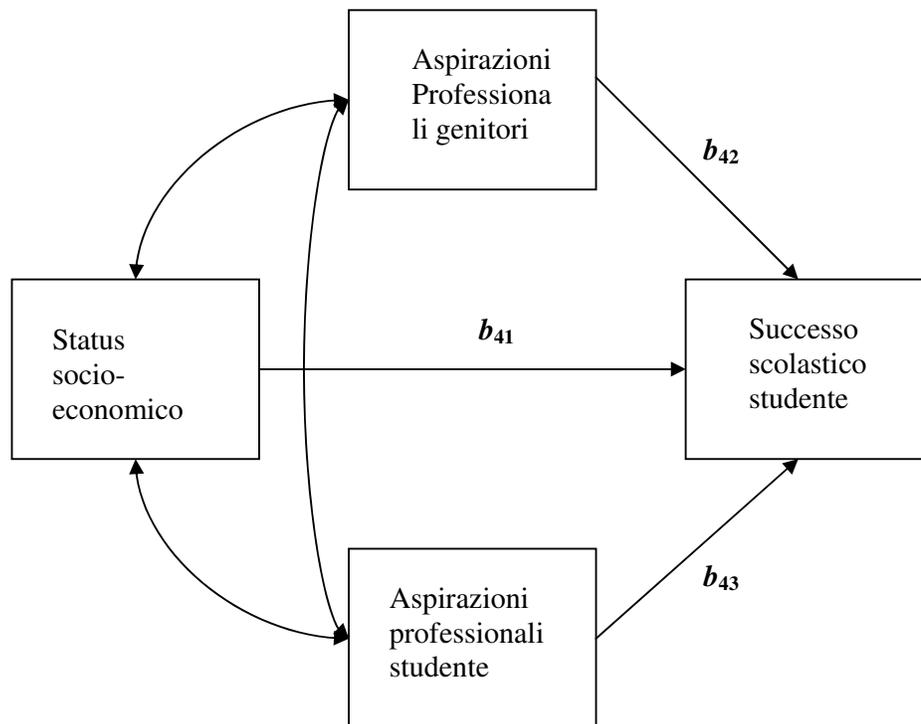
il ricercatore ha dei fenomeni studiati. Se il ricercatore riesce a formulare una teoria per la quale il consumo del gelato causa il voto al Partito Radicale, egli può benissimo inserire l'equazione di regressione corrispondente nel suo modello causale, senza contraddire il dato empirico.

Nel contesto di equazioni strutturali, l'equazione di regressione viene chiamata *equazione strutturale*, ed esprime dunque, attraverso la formalizzazione matematica, la relazione esistente fra una variabile dipendente e diverse variabili indipendenti. Consideriamo il seguente esempio, dove il successo scolastico (X_4) di un campione di studenti è messo in relazione con le aspirazioni professionali degli studenti stessi (X_3), con le aspirazioni professionali dei genitori degli studenti (nei confronti dei figli, X_2), e lo status socio-economico della famiglia (X_1). L'equazione strutturale corrispondente è la seguente:

$$X_4 = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 \quad (1)$$

riportata nel grafico seguente dove ogni freccia unidirezionale rappresenta una relazione causale, mentre ogni freccia ad arco bidirezionale una semplice interazione (senza direzione causale).

Nel momento in cui questa equazione rappresenta un processo causale, può anche essere rappresentato in forma grafica. Questa viene:



Il modello causale rappresentato dall'equazione strutturale appena descritta e dal relativo grafico, è un modello assai semplice, dove abbiamo una variabile dipendente influenzata da un certo numero di variabili indipendenti, che fra loro non presentano relazioni di causalità, ma solo di associazione (le frecce curve bidirezionali della figura). E' questo il cosiddetto *modello di regressione*.

Di fatto questa è una rappresentazione assai parziale della realtà, in quanto limitiamo la nostra attenzione solo alle relazioni causa-effetto agenti dalle variabili indipendenti sulla dipendente, senza preoccuparci dei meccanismi causali esistenti anche fra le indipendenti, che invece sappiamo esistere. Per esempio, nel caso appena descritto, è facile immaginare che la variabile X_3 (aspirazioni professionali degli studenti) sia a sua volta influenzata da X_1 (status socio-economico della famiglia) e da X_2 (aspirazioni professionali dei genitori), e che a sua volta anche quest'ultima sia

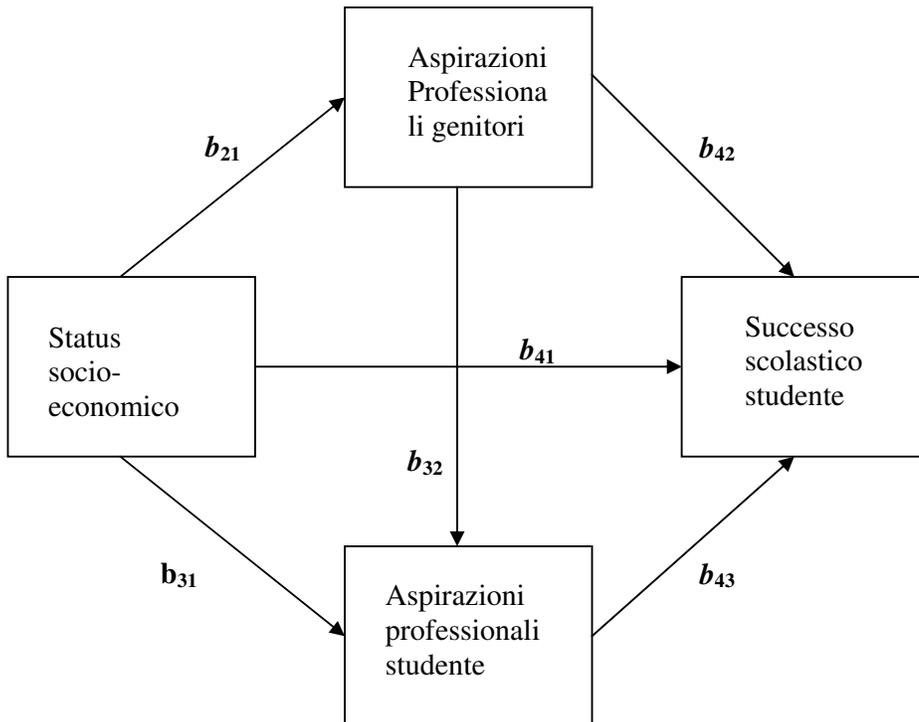
influenzata da X_1 ; per cui il modello nel complesso, con le equazioni strutturali che esprimono anche le dipendenze di X_2 e di X_3 , diventa il seguente:

$$X_2 = b_{21}X_1 \quad (2)$$

$$X_3 = b_{31}X_1 + b_{32}X_2 \quad (3)$$

$$X_4 = b_1X_1 + b_{42}X_2 + b_{43}X_3 \quad (4)$$

Questo sistema di equazioni, ognuna dei quali rappresenta un nesso causale, è quello che viene chiamato *modello di equazioni strutturali*. Il modello può essere rappresentato graficamente nella maniera seguente:



Esso non è altro, quindi, che un insieme di nessi causali fra le variabili, formalizzati nel loro complesso mediante un sistema di equazioni algebriche. In una formattazione più generale, esso potrà essere rappresentato come segue:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= b_{12}X_2 + b_{13} X_3 + \dots + b_{1k} X_k \\
 X_2 &= b_{21}X_1 + b_{23} X_3 + \dots + b_{2k} X_k \\
 &: \\
 &: \\
 X_k &= b_{k1}X_1 + b_{k2} X_2 + \dots + b_{k,k-1} X_{k-1}
 \end{aligned}$$

Conviene ripetere che ognuna di queste equazioni esprime il legame causale esistente fra una variabile dipendente, riportata nel primo membro dell'equazione, ed un certo numero di variabili; le variabili presenti nel secondo membro dell'equazione ci definiscono da *quali* variabili essa dipende, mentre i valori dei coefficienti *b* ci dicono di *quanto* essa dipende da ognuna di tali variabili. Le equazioni saranno tante quante sono le variabili dipendenti.

Tornando all'esempio precedente, il secondo modello, che utilizza tre equazioni strutturali pur definendo sempre la dipendenza di X_4 dalle stesse variabili X_1, X_2, X_3 , differisce sensibilmente dal primo modello presentato, basato su una sola equazione.

In primo luogo, il primo modello è, dal punto di vista teorico, assai più povero del secondo. Esso semplicemente ci dice che la variabile X_4 dipende casualmente dalle variabili X_1, X_2 ed X_3 , ma non avanza nessuna ipotesi in merito ai possibili nessi causali, esistenti tra queste tre variabili, mentre la dinamica della loro interazione è di importanza sostanziale per capire la genesi del comportamento studiato. Per cui il ricercatore che semplicemente arriva a dire che il successo scolastico dipende dallo stato socio-economico, dalle aspirazioni dei genitori e dalle aspirazioni

professionali degli studenti, rimane un di notevole passo indietro rispetto al ricercatore che avanza più articolate ipotesi sulla interazione causale delle tre ultime variabili.

Povertà teorica che può condurre anche facilmente ad errori interpretativi. Infatti, come vanno interpretati i coefficienti b ? Il coefficiente b_{24} , per esempio, in entrambi i modelli va interpretato come l'*effetto diretto* di X_2 su X_4 . E per effetto diretto intendiamo la variazione causata su X_4 dalla variazione di una unità in X_2 , tenute costanti le altre variabili. Tuttavia, se X_2 agisce anche su X_3 la quale agisce anche a sua volta su X_4 , una modifica di X_2 produrrà su X_4 due effetti: uno diretto, ma anche uno indiretto attraverso l'azione che passa attraverso X_3 . Ma il primo modello, che nulla ci dice delle interazioni causali fra X_2 ed X_3 , ci impedisce di cogliere tale *effetto indiretto*, e di conseguenza attribuisce tutto l'effetto (*effetto totale*) di X_2 su X_4 al solo effetto diretto, mentre in realtà c'è anche un'azione di X_2 su X_4 che passa attraverso X_3 .

Conclusivamente, l'approccio a più equazioni è l'unico veramente adeguato a fornire una rappresentazione – per quanto semplificata, come deve essere, trattandosi di un modello – dei processi reali.

Esso infatti tiene conto non solo della molteplicità delle cause che agiscono su una variabile dipendente (analisi multivariata), ma anche delle connessioni esistenti fra le diverse cause. I processi reali vanno intesi infatti come una rete complessa di interazioni, e l'approccio a più equazioni permette per l'appunto di definire la *struttura* di tale rete. Da cui la definizione di modelli di equazioni "strutturali". E simmetricamente la singola equazione viene detta "equazione strutturale", ed i coefficienti b "parametri strutturali".

C'è un'altra ragione, tuttavia, che giustifica l'attributo "strutturale", ed il fatto cioè che il modello di equazioni strutturali è un "modello". Esso cioè esprime le "reali" leggi che governano il sistema di relazioni, e cioè i "veri" dati di cui quelli osservati sono solo un'approssimazione per gli errori di campionamento e di misurazione. Errori che si riproducono sempre in maniera diversa, passando ad un'altra popolazione o ad un altro campione o ad un'altra misurazione, mentre i parametri del modello, se è esatto, non dovrebbero cambiare, riproducendo "le caratteristiche

invarianti del meccanismo che ha generato le variabili osservate”, invarianti rispetto ai cambiamenti delle circostanze nelle quali il modello viene applicato. In ultima analisi, per dirla con una battuta, il modello è più vero della realtà osservata .

Il fatto di passare dall’approccio per singole equazioni a quello per sistemi di equazioni, e cioè dal “modello di regressione “ ai “modelli di equazioni strutturali”, comporta anche una completa revisione del processo di stima dei parametri del modello. Mentre infatti nel caso del modello di regressione è normalmente possibile procedere col metodo di stima dei minimi quadrati, nel caso invece di un modello costituito da più equazioni, dove le variabili indipendenti di un’equazione risultano le dipendenti di un’altra, si introducono enormi complicazioni nel processo di stima dei coefficienti b . Su queste complicazioni non possiamo qui soffermarci.

Il fatto che le variabili possano essere, nello stesso modello di equazioni strutturali, contemporaneamente dipendenti ed indipendenti, richiede una modifica della terminologia finora utilizzata. La definizione di variabile indipendente (“causa”) e dipendente (“effetto”) è infatti utilizzabile senza ambiguità solo all’interno di una equazione strutturale. In un modello più complesso, quella che è variabile indipendente in un’equazione può risultare dipendente in un’altra, per cui il termine può creare confusione. Nel caso quindi di modelli di equazioni strutturali preferiremo parlare, utilizzando la terminologia econometrica, di variabili *esogene* ed *endogene*, dove le prime sono quelle” esterne” al modello, che in esso intervengono sempre e solo come variabili indipendenti; mentre le endogene sono le variabili” interne” al modello, che alternativamente, nelle vari equazioni, possono comparire come dipendenti o indipendenti.

In particolare, nel modello di equazioni strutturali riportato precedentemente ed espresso dalle equazioni (2) (3) (4), la variabile X_1 è esogena (l’unica che non è mai “dipendente”, in nessuna delle equazioni); mentre X_2 , X_3 ed X_4 sono endogene (compaiono successivamente come variabili dipendenti, cioè nel primo membro dell’equazione nelle tre equazioni del modello).

Il punto di arrivo dell’approccio Lisrel è costituito dai parametri di un modello di equazioni strutturali che descrivono i nessi causali fra le variabili. Tale approccio procede secondo tre fasi.

La prima fase è quella della *formulazione* (o “specificazione”) *del modello teorico*.

Si tratta nel nostro caso di tradurre la teoria in un sistema di equazioni strutturali, definendo le variabili osservate (domande), ipotizzando le eventuali latenti, stabilendo i legami causali fra le variabili, e costruendo il modello complessivo in modo tale che esso possa essere matematicamente risolvibile.

La seconda fase è quella della *stima dei parametri strutturali* del modello.

Dalla fase puramente teorica si passa ai dati, e con il modello teorico da un parte ed i dati rilevati (o meglio “osservati”) dall’altra, mediante un processo iterativo di minimizzazione delle distanze fra dati prodotti dal modello e dati osservati, si stimano i parametri incogniti. I parametri ottenuti sono conclusivamente *i migliori possibili compatibili sia con i dati che con il modello*.

La terza fase di Lisrel è quella della *verifica del modello*, cioè del confronto fra modello teorico e dati osservati, per l’eventuale falsificazione del modello stesso (non è possibile nessuna conferma in positivo del modello, ma il massimo che possiamo ottenere è solo una sua non – “disconferma”).

Si apre a questo punto quella che potremo chiamare la quarta fase e che potremo definire di *modifica del modello*. Se il modello di partenza si è mostrato inadeguato a descrivere i dati osservati, esso va modificato ed il ciclo della verifica ricomincia. Le modifiche apportate sia si baseranno su valutazioni puramente teoriche, sia si avvarranno dell’analisi del modello precedente(quello respinto).

6.3) *Applicazione del modello di equazioni strutturali ai dati del campione*

L'altra tecnica di analisi adottata sul campione delle aziende manifatturiere italiane è stata quella dei "Modelli di equazioni strutturali", secondo l'approccio Lisrel, delineata nel precedente paragrafo. Il software utilizzato è stato lo SmartPLS (Partial List Square).

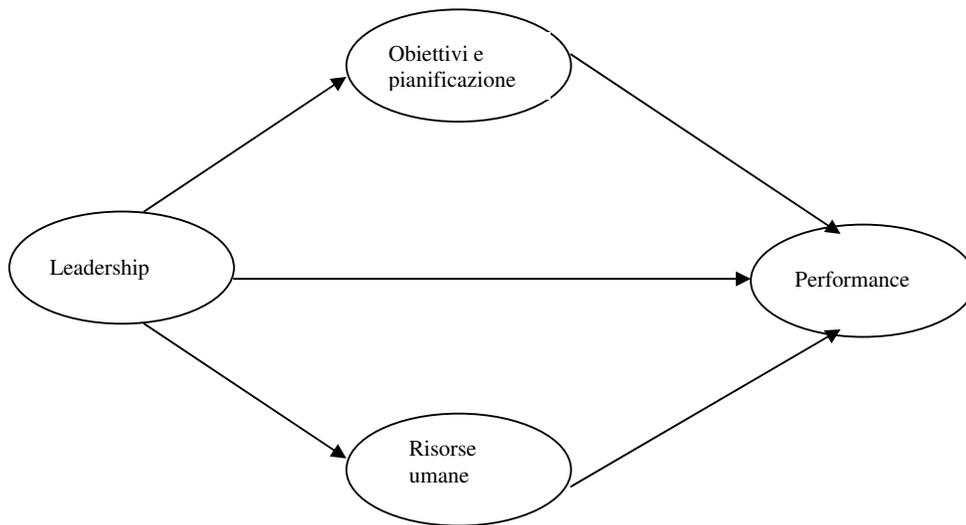
Il problema che si è incontrato nell'analisi dei concetti "Leadership", "Gestione delle Risorse umane", "Definizione obiettivi e Pianificazione strategica", "Performance aziendali", è consistito nel fatto che non si può fare loro una misurazione diretta. Pertanto la strada percorsa è stata quella di misurare indirettamente questi concetti utilizzando le domande del questionario riferite a ciascuno di essi.

Il primo passo è stato quindi quello di ipotizzare un costrutto teorico (*modello strutturale*): la "Leadership", la "Gestione delle Risorse umane", la "Definizione obiettivi e Pianificazione strategica" e le "Performance aziendali" sono state definite come variabili latenti.

L'idea di fondo del nostro modello strutturale è stata quella di considerare la Leadership come il centro di tutte le attività aziendali, quindi l'origine di tutte le relazioni: la "Leadership" è stata assunta pertanto come la variabile latente esogena, quindi indipendente a tutte le altre variabili.

E' stata pensata inoltre una relazione di causalità tra le due variabili "Gestione delle Risorse umane" e "Definizione obiettivi e Pianificazione strategica" e la variabile "Performance aziendali".

La rappresentazione grafica del nostro modello strutturale è la seguente:

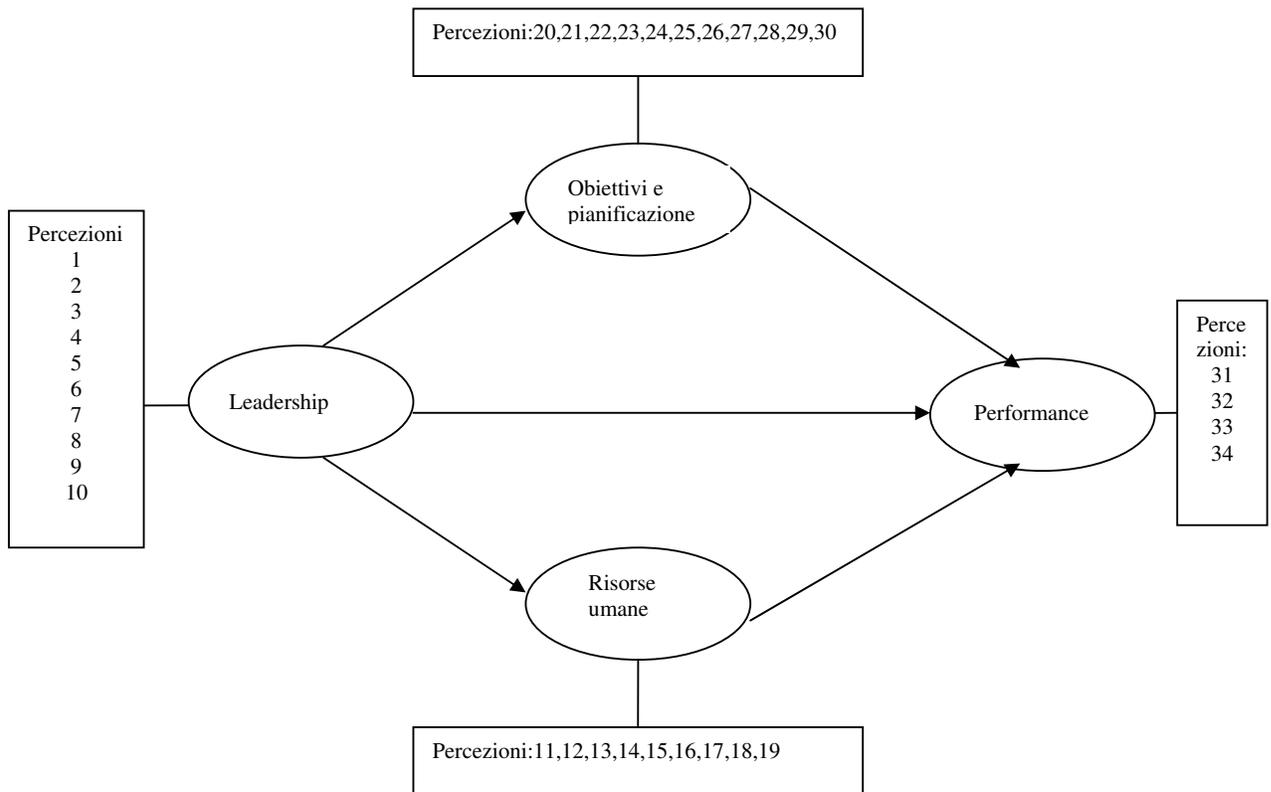


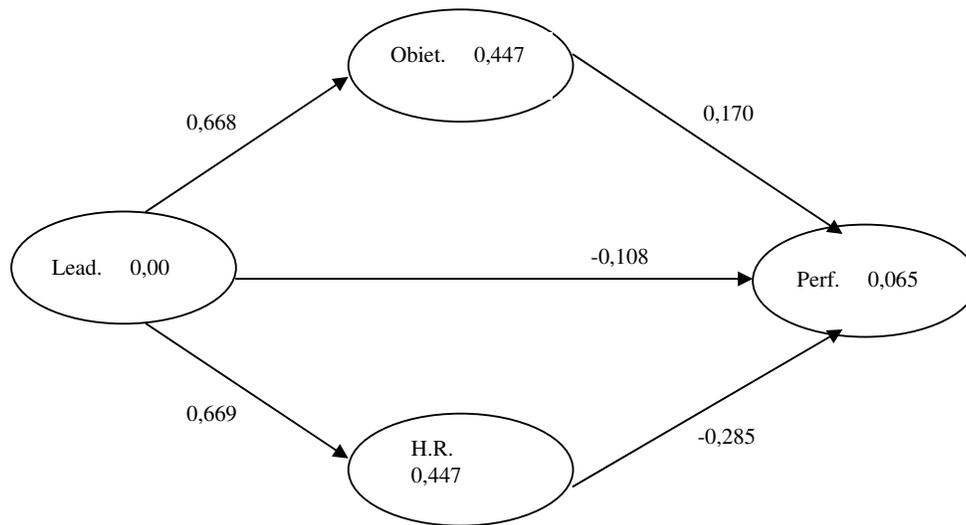
Al fine di poter applicare il software e di trovare dei risultati numerici, quindi di poter misurare le relazioni di causalità tra le variabili e verificare la bontà del modello strutturale, ad ogni variabile sono state assegnate le risposte (*percezioni*) al questionario ad essa relative. Come nel caso dell'ACP, anche in questo, le risposte date dalle aziende prese a campione variavano da “Per niente, poco, abbastanza, molto” che si traducono numericamente in 1, 2, 3, 4 (per le domande relative alle variabili “Leadership”, “Gestione delle Risorse umane”, “Definizione obiettivi e Pianificazione strategica”) e da “Positivo, Negativo, Stazionario” e rispettivamente 1,2,3 (per le domande relative alle “Performance aziendali”). E' stata creata una tabella in formato excell avente come righe tutte le 120 aziende indagate e come colonne le risposte a tutte le domande delle prime tre variabili latenti e i risultati di quattro indicatori della variabile “Performance aziendali” (ROI, Fatturato, Quota di mercato, Trend).

Questa tabella, trasformata in un formato CSV, è stata inserita nel software SMartPLS.

Successivamente sono state assegnate ad ogni variabile latente le percezioni di riferimento e sono stati analizzati i risultati numerici prodotti dal software.

Il risultato grafico emerso è il seguente:





I valori numerici all'interno dei cerchi, i cosiddetti valore “*R quadro*”, esprimono la bontà di adattamento del modello strutturale: il valore *R quadro*, che varia tra 0 e 1, verifica in altre parole l'adattamento di ogni variabile latente al costruito teorico e tanto più il valore si avvicina ad 1 tanto più la variabile latente si adatta al modello.

I valori numerici sopra le frecce esprimono la forza della relazione tra le due variabili implicate ed il senso della freccia il nesso di causalità. Questi valori variano tra 1 e -1: tanto più il valore si avvicina ad 1 tanto più è forte la dipendenza diretta tra le variabili, tanto più si avvicina a -1 tanto più c'è una inversione di dipendenza, mentre per valori vicini a 0 non esiste un nesso di causalità.

Dall'analisi del grafico sopraesposto è stato innanzitutto osservato che esiste una dipendenza diretta delle variabili “Definizione obiettivi e Pianificazione strategica” e “Gestione Risorse umane” dalla variabile “Leadership” (valori rispettivamente di 0,668 e 0,669). Inaspettato invece il risultato relativo al rapporto causale tra le tre variabili precedenti e quello delle “Performance aziendali”: il valore negativo emerso (-0,108 -“Leadership”; -0,285 – “Gestione Risorse umane”; 0,170 – “Definizione obiettivi e Pianificazione strategica”) farebbe stranamente concludere che più sono

soddisfatte le tre variabili latenti, peggiori sono le performance aziendali. Naturalmente tale affermazione non può essere vera per i due seguenti motivi: primo, perché i valori sulle frecce sono comunque molto vicini a 0 e quindi esprimono un rapporto causale tra le variabili non significativo; secondo, perché il valore R quadro della variabile “performance aziendali”, tendendo a 0 (0,065), rivela una inadeguatezza della variabile al modello teorico adottato.

Diverso il discorso per i valori R quadro delle altre due variabili “ Gestione delle Risorse umane” e “Definizione obiettivi e Pianificazione strategica” (0,447), che verificano la bontà del modello strutturale. Il valore R quadro relativo alla variabile “Leadership” risulta invece essere pari a 0 perché questa è l’unica variabile *esogena* del costrutto teorico.

La causa del risultato relativo al valore R quadro e ai valori numerici della dipendenza delle altre variabili latenti della “Performance” è dovuta al diverso metodo di valutazione adottato nel nostro questionario sui quattro indicatori presi in considerazione (ROI, Fatturato, Quota di mercato, Trend), che avevano una modalità di risposta diversa (“ Positivo, Negativo, Stazionario”) rispetto a quella di tutte le altre variabili latenti (“ Per Niente, Poco, Abbastanza, Molto”).

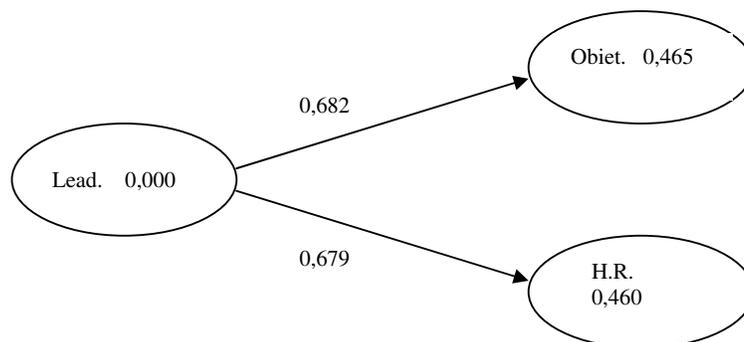
Possiamo quindi affermare che il modello strutturale preso in considerazione non è adatto ad un’analisi della variabile “Performance” così come individuata dalle *percezioni* del questionario d’indagine adottato.

Al contrario, come si può anche dedurre dalla successiva tabella (la *Outer Weights*) frutto di un calcolo del PLS, le percezioni relative alle altre tre variabili latenti sono risultate molto ben calibrate, cioè tutte le domande del questionario appartenenti alle tre aree d’indagine riescono a spiegare, più o meno nella stessa misura, la propria variabile latente.

| | HR | Obiettivi & | Leadership | Performance |
|-------|-----------|------------------------|-------------------|--------------------|
| PER10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1259 | 0.0000 |
| PER4 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1316 | 0.0000 |
| PER5 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1775 | 0.0000 |
| PER6 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2057 | 0.0000 |
| PER7 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2387 | 0.0000 |

| | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| PER8 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2161 | 0.0000 |
| PER9 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2167 | 0.0000 |
| PER3 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1607 | 0.0000 |
| PER1 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1586 | 0.0000 |
| PER2 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1037 | 0.0000 |
| PER11 | 0.2108 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER12 | 0.2124 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER13 | 0.1970 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER14 | 0.2020 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER15 | 0.2354 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER16 | 0.1686 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER17 | 0.1422 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER18 | 0.1175 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER19 | 0.2238 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER20 | 0.0000 | 0.1264 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER21 | 0.0000 | 0.1252 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER22 | 0.0000 | 0.0899 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER23 | 0.0000 | 0.1557 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER24 | 0.0000 | 0.1514 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER25 | 0.0000 | 0.1440 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER26 | 0.0000 | 0.1234 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER27 | 0.0000 | 0.1427 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER28 | 0.0000 | 0.1471 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER29 | 0.0000 | 0.1492 | 0.0000 | 0.0000 |
| PER30 | 0.0000 | 0.1310 | 0.0000 | 0.0000 |
| QuotaM | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3708 |
| ROI | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1529 |
| TREND | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5237 |
| Fatturato | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2809 |

Il passo successivo è stato quello di eliminare la variabile latente “Performance” dal costruito teorico iniziale e con l’aiuto del PLS, e di implementare di nuovo il modello di equazione strutturale sui nostri dati. Il risultato grafico ottenuto è il seguente:



Come si può vedere sopra, i valori ottenuti hanno riconfermato i nessi causali trovati nella precedente analisi del primo modello strutturale: possiamo affermare che esiste una indiscussa causalità tra “Leadership” (variabile indipendente, o meglio *esogena*) e “Gestione delle Risorse umane” e “Definizione obiettivi e Pianificazione strategica” (variabili dipendenti, *endogene*).

CAPITOLO 7

RISULTATI DELL'INDAGINE

7.1) Generalità

Lo scopo del presente elaborato è stato quello di completare l'indagine che il Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l'Innovazione aveva avviato su un campione di aziende manifatturiere italiane con l'obiettivo di verificare la capacità di gestire efficacemente le Risorse Umane, il livello di diffusione di una Leadership efficace e consapevole e la capacità di pianificazione strategica in funzione di una corretta identificazione degli obiettivi.

L'indagine ha mirato a identificare il legame tra la gestione, nelle aziende manifatturiere italiane, degli elementi prima identificati e lo stato di salute e la performance delle aziende stesse.

Tale indagine è stata finalizzata anche ad analizzare le modalità con cui le organizzazioni appartenenti al settore manifatturiero nazionale gestiscono il cambiamento nel passaggio da una gestione tradizionale all'adozione di metodologie di qualità.

Le informazioni necessarie per conseguire gli obiettivi sopra elencati sono state raccolte mediante interviste telefoniche ai dirigenti delle aziende estratte dal campione, sulla base di un questionario adeguatamente predisposto allo scopo.

I dati raccolti sono stati analizzati sistematicamente con il supporto dei sistemi software dedicati (Xl stat, SmartPLS), che ha permesso di utilizzare tecniche Analisi in Componenti Principali (ACP) e modelli di equazioni strutturali.

6.2) Risultati dell'analisi generale

Il questionario, attraverso il quale è stata compiuta l'indagine, è stato sottoposto all'attenzione di 120 imprese industriali manifatturiere.

Considerando una divisione del campione in funzione dei settori merceologici (Alimentari - Tabacco - Bevande- Tessile- Pellame- Legno- Carta- Raffinerie- Chimico- Materie Plastiche – Metalmeccanico- Metallifero- Altre) e delle dimensioni [(1-49) dipendenti, (50-99) dipendenti, (oltre 100) dipendenti], il campione di risposta all'indagine è risultato del:

_42% per le piccole imprese

_11% per le medie imprese

_72% per le grandi imprese

Le Aree d'indagine sono state:

Leadership

Gestione Risorse Umane

Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica

Gestione del Cambiamento

Analizzando tali aree, questa indagine ha messo in evidenza le capacità gestionali delle aziende.

Per quanto riguarda l'area della Leadership, il risultato dell'indagine rivela una forte mancanza di un riesame dello stile di leadership da parte della Direzione delle varie aziende mediante incontri di verifica e confronto con altri responsabili dell'organizzazione stessa, una evidente chiusura del Leader nei confronti dei collaboratori. Tale chiusura si riscontra anche nei bassi valori ottenuti relativamente alla promozione di programmi che aumentino il contributo dell'organizzazione alla società e all'ambiente circostante, quali ad esempio enti universitari, centri di ricerca e altro.

Per quanto concerne l'area della Gestione Risorse Umane, nonostante essa rappresenti uno degli aspetti più importanti di tutta la gestione aziendale, si è rilevata un'alta concentrazione di risposte negative. In particolare, abbiamo riscontrato la mancanza dei seguenti elementi:

- predisposizione di opportuni piani per le assunzioni, le promozioni e le riconversioni del personale;
- Utilizzo di gruppi di lavoro come forma di coinvolgimento;
- Rilevazione e monitoraggio della soddisfazione del personale.

Migliori gli aspetti relativi alla formazione e all'autonomia nello sviluppo dei propri compiti.

Nell'area Definizione Obiettivi e Pianificazione Strategica, sono stati osservati valori negativi relativamente ai seguenti punti:

- Mancata utilizzazione di informazioni e dati interni ed esterni (indicatori di performance, rapporti di benchmarking) per la definizione di piani di medio- lungo termine;
- Carente predisposizione di piani di medio - lungo termine per l'allocazione delle risorse;
- Scadente utilizzo di processi strutturati e sistematici per la definizione degli obiettivi e la loro diffusione all'interno dell'organizzazione.
- Mancata predisposizione di documenti di pianificazione per la realizzazione di nuovi progetti.

Le carenze sopra elencate testimoniano una ridotta autovalutazione all'interno delle organizzazioni e un mancato utilizzo di tecniche di confronto con le concorrenti.

Durante le interviste è stata registrata la presenza e l'utilizzo di prassi di lavoro empiriche, in assenza di procedure sistematiche e pianificate.

Dall'analisi dell'area relativa alla Gestione del cambiamento e Innovazione è emerso che la maggior parte dei cambiamenti attuati dalle organizzazioni hanno toccato principalmente la sfera tecnologica, la gamma di prodotti e servizi offerti, la struttura organizzativa. Si evince che le aziende che hanno risposto positivamente, ovvero che hanno adottato dei cambiamenti e/o

effettuato degli investimenti, sono quelle che hanno presentato un aumento della quota di mercato e un andamento complessivo positivo del proprio business.

6.3) Risultati dell'analisi multivariata

I dati raccolti dall'indagine sul settore manifatturiero nazionale sono stati analizzati statisticamente mediante l'utilizzo di tecniche d'Analisi in Componenti Principali (ACP) e modelli di equazioni strutturali. Attraverso lo studio dell'analisi in Componenti Principali, è stata riscontrata un'evidente correlazione tra le risposte ottenute, e sono stati trovati essenzialmente due aspetti, latenti e sottesi alle risposte, che possono essere considerati trasversali alle aree indagate:

- *Capacità di gestione generale dell'impresa (in quanto risulta essere legata a molte percezioni e copre tutte le risposte sulla Leadership e quasi tutte quelle sulla Gestione Risorse Umane e sull'Area Definizione Obiettivi e Pianificazione strategica)*
- *Capacità di gestione del personale dell'impresa relativamente agli aspetti strategici (si riferisce alle percezioni appartenenti alla gestione delle risorse umane e all'area obiettivi e pianificazione strategica)*

L'obiettivo centrale dell'analisi è stato quello di analizzare come le 120 aziende intervistate si sono comportate in relazione a questi due elementi principali.

I risultati hanno evidenziato che la maggior parte delle 120 aziende ha una capacità di gestione "media" (né positiva, né negativa), sia dal punto di vista generale, che relativamente agli aspetti strategici. Generalmente si riscontra la necessità di miglioramento della gestione generale (gestione che riguarda tutte le tre aree prese in esame, quali leadership- gestione delle risorse umane- definizione obiettivi e pianificazione strategica).

Altro aspetto importante dell'analisi in Componenti Principali è quello della verifica dell'andamento di certi indicatori di salute delle aziende in funzione della gestione generale. Gli indicatori presi in considerazione sono stati:

a) *certificazione ISO 9000:2000* b) *quota di mercato* c) *fatturato* d) *ROI* e) *TREND aziendale*

Per fare ciò è stata osservata la posizione di ogni azienda rispetto all'asse della gestione generale (buona o cattiva) e successivamente è stato analizzato il comportamento degli indicatori rispetto alle due situazioni della gestione.

Il risultato dell'analisi ha dimostrato un andamento positivo di tutti gli indicatori per le aziende che hanno avuto una buona gestione generale, mentre per le aziende con cattiva gestione generale è stato osservato un andamento prevalentemente negativo o stazionario di tali indicatori.

Le differenze numeriche dei dati percentuali degli indicatori suddetti tra aziende con buona e cattiva gestione generale sono state comunque minime e in qualche caso è stato riscontrato addirittura un andamento migliore della cattiva gestione generale: il motivo di questa "differenza minima" è da ricercarsi nel posizionamento delle aziende intervistate rispetto agli assi principali del *Grafico 3-Andamento delle Osservazioni*, quindi alla concentrazione delle aziende all'origine del grafico, ragione per la quale gli indicatori presi in considerazione non possono avere né valori molto positivi né molto negativi.

Sono bastate comunque queste piccole differenze percentuali a dimostrare quanto la buona gestione generale e lo stato di salute di un'azienda siano fortemente correlate, soprattutto a lungo termine.

L'altra tecnica di analisi multivariata adottata è stata quella dei "Modelli di Equazioni Strutturali". Il software utilizzato è stato il PLS (Partial List Square). Lo scopo di tale analisi è stato quello di verificare e quantificare le relazioni esistenti tra le variabili latenti "Leadership", "Gestione delle risorse umane", "Definizione obiettivi e Pianificazione strategica", "Performance aziendali".

Dal momento che non esiste un metro od un'unità di misura diretta delle variabili latenti accennate precedentemente, l'idea di fondo dell'analisi dei modelli di equazioni strutturali è stata quella di poter misurare indirettamente le variabili attraverso le domande del questionario a loro relative.

Il primo passo è stato quello di immaginare un modello (costruito teorico) adatto a spiegare meglio un fenomeno aziendale: considerando la leadership come il fulcro di tutte le attività aziendali, essa è stata posta all'origine di tutte le relazioni e collegata alle variabili "Gestione risorse umane", "Definizione obiettivi e Pianificazione strategica" e "Performance". Si è immaginata inoltre un'influenza della "Gestione Risorse umane" e della "Definizione degli obiettivi e Pianificazione strategica" sulla variabile "Performance". E' stato creato quindi un *modello strutturale*.

Ad ognuna delle variabili latenti appartenenti al nostro modello strutturale sono state assegnate le rispettive domande del questionario, necessarie per poter applicare il software e trovare dei risultati numerici.

Inizialmente è stata misurata la bontà di adattamento del modello strutturale, cioè quanto il modello spieghi bene i dati del questionario: tale valore, chiamato "r quadro", varia tra 0 e 1, e tanto più si avvicina ad 1 tanto più il modello è buono. Il valore è risultato abbastanza soddisfacente per le variabili "Gestione risorse umane" e "Definizione obiettivi e Pianificazione strategica". Per la "Leadership" il valore di r quadro è stato pari a zero, in quanto, nel modello strutturale assunto, è l'unica variabile indipendente (tutte le altre variabili dipendono dalla Leadership ed essa non dipende da nessuna). Molto vicino allo 0 invece il valore r quadro di "Performance aziendali": ciò significa che i dati relativi a questa variabile latente non sono ben rappresentati dal modello adottato.

Successivamente sono state verificate numericamente le relazioni tra le variabili latenti: anche in questo caso i valori sono espressi da numeri che vanno da 1 a -1 (tanto più il valore si avvicina ad 1, tanto è più forte la dipendenza tra le variabili; tanto più il valore si avvicina a zero,

tanto più indipendenti sono le variabili; per un valore vicino al -1 avremo invece un rapporto di dipendenza inversamente proporzionale).

I valori emersi da questa indagine hanno dimostrato una significativa influenza della “Leadership” sulla “Gestione Risorse Umane” e “Definizione obiettivi e Pianificazione strategica”, mentre il risultato numerico della relazione tra queste variabili latenti e le “Performance aziendali” è stato negativo o molto vicino a 0; paradossalmente, la “Leadership” risulta avere un’influenza negativa sulle “Performance”, anche se, essendo valori molto bassi, non sono stati ritenuti significativi.

Per questo motivo, oltre che al risultato del valore dell’r quadro, la variabile latente “Performance aziendali” può essere eliminata dal modello strutturale che è stato preso in considerazione.

La causa di questa situazione relativa alla “Performance” è dovuta al diverso metodo di valutazione adottato nel nostro questionario sui quattro indicatori presi in considerazione (ROI, Fatturato, Quota di mercato, Trend), che avevano una modalità di risposta “Positivo, Negativo, Stazionario”, rispetto a quella di tutte le altre variabili latenti, per cui la modalità di risposta prevedeva “Per Niente, Poco, Abbastanza, Molto”. Possiamo quindi affermare che il modello strutturale preso in considerazione non è adatto ad un’analisi della variabile “Performance” così come individuata dalle domande del questionario d’indagine adottato.

Pertanto, è stato applicato successivamente un nuovo modello strutturale senza “Performance” tramite il software PLS: è stata quindi riconfermata l’indiscutibile influenza della “Leadership” sulla “Gestione delle Risorse Umane” e sulla “Definizione degli obiettivi e Pianificazione strategica”.

Ringrazio il mio relatore, Prof. Ing. Roberto Mirandola, la Direttrice Ing. Loredana Giannini e tutti i dipendenti del Consorzio Universitario in Ingegneria per la Qualità e l'Innovazione.

Ringrazio particolarmente il Prof. Enrico Ciavolino, della Facoltà di Filosofia dell'Università di Lecce, per il Suo preziosissimo aiuto.

BIBLIOGRAFIA

- G. Marchetti, "Analisi in Componenti Principali e Approssimazioni di Matrici"
Pubb: Dipartimento statistico, Università degli studi di Firenze, 1984.
- G. Brunolo, "Analisi delle Componenti Principali" Pubb: Milano S. Angeli 1988
- Istituto Nazionale di Statistica, "Rapporto annuale 2003", ISTAT, Roma, 2004
- Istituto Nazionale di Statistica, "Statistica annuale della produzione industriale "Anno 2001 a cura di P. Papa, ISTAT, Roma, 2004
- Istituto Nazionale di Statistica, "Manuali e tecniche d'indagine vol.2", ISTAT, Roma, 1989
- L. Bonechi, G. Carmignani, R. Mirandola, "La gestione della qualità nelle organizzazioni: dalla conformità all'eccellenza gestionale", Edizioni Plus, Pisa, c2004.
- R. Zanda, "Comportamenti strategici e nuove esigenze aziendali", Ed. Cedam, Padova, 1994.
- D'Ambra L., "Lezioni di inferenza statistica", RCE edizioni, 2000.
- Greenacre, Michael J., "Theory and Application of Correspondance Analysis", London : Academic Press, 1984.
- Corbetta P., "La ricerca sociale : metodologia e tecniche", Bologna : Il Mulino, 2003.
- Giudici P., "Data mining : metodi statistici per le applicazioni aziendali" Milano : McGraw. Hill, 2001.
- Corbetta P., "Metodi di analisi multivariata per le scienze sociali Modelli di equazioni strutturali", Bologna , Il Mulino, 2002

SITOGRAFIA

- <http://www.xstat.com>
- <http://www.istat.it/>
- <http://europa.eu.int/comm/eurostat>
- <http://www.gsm.uci.edu>
- <http://www.mathworks.com/>
- <http://www.r-project.org/>
- <http://pbil.univ-lyon1.fr/ADE-4.html>
- <http://www.math.ufl.edu/help/matlab-tutorial/>