UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E MANAGEMENT

Corso di Laurea Magistrale
in Management curriculum Marketing

Tesi di Laurea

UN'INDAGINE STATISTICA SULLE NUOVE MODALITÀ DI FRUIZIONE DEI LUOGHI DELLA CULTURA E SULL'ESPERIENZA SENSORIALE DEI VISITATORI: IL CASO DELLA PINACOTECA TOSIO MARTINENGO

Relatrice: Chiar.ma Prof.ssa Marica Manisera

Correlatrice: Chiar.ma Prof.ssa Paola Zuccolotto

Laureando:
Alessandro Tonsi

Matricola n. 712733

Anno Accademico 2019/2020

INDICE

Introduzione 1

Capitolo 1 3

1.1 L'analisi sensoriale 3

1.1.1 La sinestesia: cenni storici 6

1.1.2 Teorie psicologiche a confronto 7

1.1.3 La sinestesia nell'arte 11

1.2 I musei: cosa sono e che ruolo hanno avuto nel corso della storia 14

1.2.1 Il marketing applicato al museo 21

1.2.2 Le prospettive future dei musei 32

1.3 La pinacoteca Tosio Martinengo 36

Capitolo 2 39

2.1 Le fonti di tipo statistico 39

2.2 Le ricerche di mercato 42

2.2.1 Tipologie di ricerche di mercato 42

2.2.2 La fase di preparazione di una ricerca di mercato 45

2.2.3 La fase di rilevazione e sistemazione dei dati 52

2.2.4 La fase di analisi dei dati e presentazione dei risultati 54

2.3 L'indagine statistica effettuata presso la Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia 55

2.4 Il progetto della Fondazione Cariplo 64

Capitolo 3 67

3.1 Analisi univariate e bivariate: la sezione 1 del questionario 67

3.2 Analisi univariate e bivariate: le sezioni 2, 3 e 4 del questionario 82

3.3 Analisi univariate e bivariate: la sezione 5 del questionario 108

3.4 I suggerimenti da parte dei visitatori sull'app 115

Capitolo 4 117

4.1 La cluster analysis 117

4.2 Il metodo dei *k*-medoidi e l'algoritmo `pam` 119

4.3 La misurazione della customer satisfaction attraverso la NLPCA 125

4.4 La Cluster analysis applicata alla sala III della Pinacoteca 129

4.5 La Cluster analysis applicata alla sala VI della Pinacoteca 145

4.6 La cluster analysis applicata alla sala X della Pinacoteca 164

4.7 La misura della customer satisfaction dei visitatori della Pinacoteca ... 177

Conclusioni 193

Appendice A 197

Appendice B 207

Bibliografia 223

Sitografia 225

INTRODUZIONE

Il presente progetto di tesi si pone come obiettivo quello di indagare e misurare le percezioni a livello sensoriale che i visitatori della Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia provano nel corso della visita e come le nuove modalità di fruizione, messe a disposizione dal Museo in risposta alla pandemia da COVID-19, possano incidere sulla visitor experience. Nello specifico, nel primo capitolo verrà approfondito il tema dell'analisi sensoriale, andando ad analizzare da un punto di vista teorico il fenomeno della sinestesia, per poi lasciare spazio ad una breve disamina sul ruolo che i musei hanno ricoperto nel corso della storia. Verrà poi fornita una spiegazione di come il marketing possa essere applicato anche ad un'istituzione come il museo, che ha sempre cercato di tenersi lontano da una logica di mercato, ma che negli ultimi anni ha avuto modo di comprenderne al meglio le potenzialità, per poi affrontare, in ultimo, le prospettive future dei musei, in modo da comprendere come i musei saranno in grado di cogliere le nuove sfide ed opportunità che l'ambiente proporrà loro.

Nel secondo capitolo, verrà approfondito il concetto di fonti statistiche di dati, per poi incentrarsi su una specifica tipologia, ovvero le ricerche di mercato. Dopodiché, ci si concentrerà, in particolare, sul descrivere le principali fasi della costruzione del questionario, fondamentale per una corretta implementazione delle ricerche di mercato. Infine, si presenterà il questionario somministrato presso la Pinacoteca Tosio Martinengo, descrivendo nel dettaglio il processo di costruzione e di implementazione.

Il terzo capitolo verterà, invece, sull'analisi dei dati raccolti grazie alla somministrazione del questionario ad un campione di visitatori durante il mese di Ottobre 2020. Nello specifico, si focalizzerà l'attenzione sulle analisi univariate e bivariate, per poi concludere presentando i suggerimenti che i visitatori della

Pinacoteca hanno fornito in merito all'eventuale applicazione futura che Fondazione Brescia Musei introdurrà per offrire una esperienza di visita il più possibile adeguata ed in linea con le nuove modalità di fruizione rese necessarie dall'attuale situazione di emergenza sanitaria.

Concludendo, nel quarto capitolo l'obiettivo sarà quello di suddividere i visitatori della Pinacoteca in gruppi omogenei sulla base delle percezioni manifestate e misurare la loro soddisfazione in merito a determinati aspetti della visita. Per realizzare ciò, si farà ricorso alle tecniche di statistica multivariata della cluster analysis e della NLPCA. Per quanto attiene alla cluster analysis, in particolare, verrà utilizzato il metodo dei *k*-medoidi, proposto in letteratura per la cluster analysis di dati anche qualitativi, come quelli provenienti dal questionario. Il metodo è una versione robusta del tradizionale metodo delle *k*-medie, impiegato usualmente per la cluster analysis non gerarchica basata su variabili quantitative, ed è stato implementato mediante l'algoritmo denominato `pam` (partitioning around medoids).

CAPITOLO 1

Prima di procedere con l'indagine statistica oggetto del presente progetto di tesi, il seguente capitolo si occuperà di descrivere dal punto di vista teorico il fenomeno dell'analisi sensoriale, andando ad esaminare, nello specifico, il ruolo che gli organi sensoriali svolgono nell'ambito alimentare. Dopodiché, si approfondirà la sinestesia, fulcro della ricerca svolta alla Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia, mettendo a confronto le varie teorie psicologiche a riguardo. Si procederà poi con un breve excursus storico sui musei, descrivendo le principali fasi che ne hanno caratterizzato la storia. In seguito, si analizzerà il concetto di marketing,in particolare come esso può essere applicato ai musei, e si descriveranno le possibili strade che tali istituzioni dovranno intraprendere in futuro per riuscire ad adattarsi ai cambiamenti sociali, economici e politici. Infine, verrà fornita una breve presentazione della Pinacoteca Tosio Martinengo, luogo in cui è stata svolta la ricerca in ambito statistico.

1.1 L'analisi sensoriale

L'analisi sensoriale è una disciplina scientifica che si occupa della descrizione, misurazione e interpretazione di un determinato prodotto attraverso il ricorso agli organi sensoriali (vista, olfatto, tatto, gusto, udito).

Tale analisi è, insieme alle classiche analisi chimiche, fisiche, nutrizionali e microbiologiche, uno strumento oggettivo di valutazione dei parametri legati al sapore, all'aroma, alla consistenza e all'immagine del prodotto. Per questo motivo, l'analisi sensoriale si presta bene ad essere applicata a qualsiasi evento capace di produrre una sensazione o una percezione, dunque può essere utilizzata in svariati campi: dal mondo dei cosmetici ai tessuti, dai mobili al settore automotive, dagli ambienti esterni e interni al settore alimentare. Tra questi,

l'ambito in cui l'analisi sensoriale si rivela avere maggiore impatto è indubbiamente quello alimentare.

Spesso la produzione di alimenti di qualità dipende ancora oggi dalle capacità sensoriali di un singolo esperto, che viene incaricato della messa a punto di un determinato prodotto o della decisione di apportare una serie di modifiche al processo tecnologico, in modo tale che il bene finale soddisfi le esigenze dei consumatori. L'analisi sensoriale si propone di sostituirsi a tali soggetti con metodi il più possibile affidabili ed esenti da errori che possano essere impiegati su una vasta gamma di prodotti. Questo cambiamento è dovuto a varie ragioni: in primo luogo, è stato constatato che i giudizi di più persone (il cosiddetto panel di valutazione) sono maggiormente affidabili rispetto a quelli di un singolo individuo, in quanto comportano meno rischi (ad esempio, nel caso in cui il singolo individuo dovesse venire sostituito); in secondo luogo, il singolo soggetto esperto potrebbe non rispecchiare quelle che sono le aspettative da parte della popolazione di riferimento in merito ad un prodotto, perciò è più sicuro (anche se più costoso) rivolgersi alla popolazione o ad un suo campione.

Come enunciato inizialmente, tutti i sensi sono coinvolti nell'analisi sensoriale. In particolare la vista, il gusto e l'olfatto giocano un ruolo di primaria importanza, mentre l'udito e il tatto hanno un ruolo secondario. La vista è fondamentale in quanto le prime caratteristiche degli alimenti che noi percepiamo sono la forma, le dimensioni e il colore. Quest'ultimo è sicuramente il più importante, perché spesso viene associato a caratteristiche relative alla qualità del prodotto(si pensi, ad esempio, alla relazione esistente tra il colore e il grado di maturazione dei frutti). In particolare, la zona dell'occhio adibita al riconoscimento dei colori è la retina, e nello specifico i coni e i bastoncelli, che sono gli elementi sensoriali della stessa.

L'organo coinvolto maggiormente nella percezione del gusto è indubbiamente la lingua. I recettori del gusto si trovano nelle cosiddette gemme gustative, le quali sono presenti sia all'interno delle papille gustative che sulla superficie del palato molle. I recettori del gusto vengono attivati nell'esatto momento in cui vengono in contatto con le sostanze contenute nell'alimento, responsabili della percezione.

Tuttavia, occorre precisare che le sensazioni percepite non sono imputabili interamente ai recettori del gusto, in quanto concorrono anche fattori esterni, come sensazioni olfattive, termiche e meccaniche che possono far mutare la soglia di percezione.

L'olfatto, assieme alla vista, è responsabile della prima percezione nei confronti degli alimenti. I recettori sono localizzati nella cavità nasale in due porzioni dell'epitelio, mentre il muco presente nella cavità nasale è il mezzo attraverso cui le sostanze responsabili dell'aroma vengono assorbite prima di reagire con i relativi percettori, in modo da consentirne la percezione. Inoltre, l'olfatto gioca un ruolo sia come sistema sensoriale esterno per il riconoscimento degli aromi, sia come sistema sensoriale interno per individuare i cosiddetti "flavour" volatili, ovvero combinazioni di gusti e aromi presenti nella cavità orale.

Il tatto permette, attraverso le mani e la bocca, di fornire informazioni relative alla forma, al peso e alla consistenza di un determinato alimento. In genere, le informazioni percepite attraverso il tatto servono a completare quelle ottenute attraverso la vista.

L'udito, infine, viene associato al consumo degli alimenti: le vibrazioni provocate dalla masticazione e dalla deglutizione, infatti, permettono di completare la percezione della consistenza e vengono associate all'appetibilità (Pagliarini, 2008, pp. 1-9).

Ma cosa succede quando l'analisi sensoriale esula dal campo alimentare? Nel prossimo paragrafo si approfondirà il concetto di sinestesia, a cui è stata dedicata un'analisi statistica condotta all'interno della pinacoteca Tosio Martinengo a Brescia per valutare nello specifico l'impatto che determinati elementi presenti in alcune sale (i colori, i soggetti presenti nei quadri e la loro disposizione all'interno della sala, la posizione della stanza stessa all'interno del percorso, l'illuminazione e la rumorosità presenti durante la visita) hanno avuto a livello sensoriale nei visitatori e che troverà i relativi approfondimenti nel prossimo capitolo.

1.1.1 La sinestesia: cenni storici

La parola sinestesia deriva dall'unione delle parole greche "syn"(insieme) e "aisthēsis" (percepire), vale a dire percepire insieme. La sinestesia, infatti, è una condizione neurologica in cui la stimolazione di un determinato senso (ad esempio l'udito) porta alla percezione involontaria e automatica di un altro senso (ad esempio la vista). Tale fenomeno si verifica grazie ad un'attivazione incrociata di aree del cervello vicine che producono un'esperienza di percezione simultanea.

L'interesse nei confronti della sinestesia si sviluppa a partire dal 1850 e riguarda principalmente l'ambito medico. Prima di allora, infatti, vi erano ben poche testimonianze cliniche. Una di queste si colloca nel 1812 e coinvolge un medico tedesco, che descrisse la propria tendenza ad attribuire colori a qualsiasi percezione uditiva. L'inserimento di tale avvenimento all'interno di uno studio condotto dal famoso dott. Cornaz (Cornaz, 1848, p.6) portò alla diffusione di sempre più numerose relazioni di casi clinici. È però durante l'ultimo ventennio dell'800 che si moltiplicano gli studi relativi a tale argomento. La maggior parte tratta il fenomeno dal punto di vista fisiologico con particolare riferimento all'audio-colorismo, una delle forme di associazione intersensoriale più diffuse.

Oltre alle interpretazioni patologiche, a partire dalla fine del diciannovesimo secolo iniziano ad emergere alcuni studi legati maggiormente all'ambito della psicologia, una nuova scienza sperimentale. Nel 1881 Bleuler e Lehmann presentano una ricerca che mostra alcune costanti nella percezione intersensoriale, che troveranno successiva conferma in studi futuri. Tali ricerche si sono rivelate in un certo senso innovative, in quanto hanno avanzato l'ipotesi che il fenomeno della sinestesia coinvolgesse fattori psicologici o emozionali e rifiutavano qualsiasi ipotesi di anomalia. È proprio in questo periodo (inizio del XX secolo) che si attribuisce un nome a tale fenomeno. Il termine synesthésie compare per la prima volta nel 1892 in una tesi sulla audition colorée del medico J. Millet.

Negli studi effettuati nel periodo tra il 1910 e il 1930 prevale un atteggiamento di tipo empirico-descrittivo e un intento quantificatorio del fenomeno. Vengono

analizzate nuove tipologie di sinestesia e viene ipotizzato che la sinestesia sia una condizione ereditaria. Nelle successive fasi della ricerca viene analizzato il carattere individuale o universale della sinestesia e la sua natura innata o acquisita. Ciò dà vita al periodo più significativo relativo agli studi psicologici sulla sinestesia, in cui alle ricerche psicologiche si fondono una serie di teorie elaborate sino a oggi (Paissa, 1995, pp. 11-12).

1.1.2 Teorie psicologiche a confronto

Le seguenti teorie psicologiche sulla sinestesia non sono da concepire come radicalmente opposte, anzi tali teorie spesso si sovrappongono a vicenda essendo alcuni concetti formulati in un determinato contesto e rielaborati in un altro. Le principali teorie psicologiche relative al fenomeno della sinestesia sono dunque le seguenti:

1. Teoria associazionista: si tratta di una teoria elaborata nei primi studi di tipo psicologico (fine Ottocento). Si basa sul presupposto che la sinestesia sia un fenomeno acquisito, attraverso associazioni intersensoriali divenute automatiche perché fissate semplicemente nella memoria. Vi sono ipotesi divergenti in merito a ciò che fa scattare l'automatismo. Secondo alcuni autori, tra cui Bleuler e Lehmann (Bleuler e Lehmann, 1881), è l'elemento emozionale che determina l'automatismo. Secondo altri autori, tra cui Féré (Feré, 1892), l'automatismo è dovuto all'equivalenza delle reazioni dell'organismo ai diversi stimoli sensoriali. Secondo questa visione, due stimoli diversi possono provocare una reazione muscolare che presenta un'intensità e una modalità talmente simili da generare un'associazione costante tra i due stimoli.

   Questa teoria non è esente da critiche in quanto lascia aperte alcune questioni che verranno poi approfondite negli studi successivi. La prima riguarda il fattore emozionale, in quanto se l'associazione è dovuta a cause emozionali allora non si spiegherebbero alcune regolarità che sono state rilevate nella percezione sinestetica. La seconda riguarda invece

l'equivalenza delle reazioni muscolari, in quanto se l'associazione tra gli stimoli è dovuta a tale fenomeno, ciò non spiegherebbe alcune tipologie di sinestesia, per le quali la reazione muscolare è difficilmente verificabile e provabile. Inoltre, esperimenti effettuati durante il 1930 hanno dimostrato l'impossibilità di influenzare in maniera stabile le sensazioni individuali, cosa che invece sarebbe ammessa dalla teoria associazionista;

2. Teoria dell'analogia strutturale: Si tratta di una teoria che si ricollega a sua volta alla più generale teoria della Forma. Tale tesi non considera le percezioni sensoriali come entità diverse, ma anzi cerca di dare un'interpretazione alle cosiddette qualità intermodali della percezione (ad esempio l'intensità, la ruvidezza e la chiarezza possono essere assegnate indifferentemente ad un colore, ad un suono e ad una percezione tattile). È proprio questa analogia, ovvero la permanenza di alcune strutture percettive durante il passaggio da una modalità sensoriale all'altra, a rappresentare una nuova concezione del fenomeno sinestetico. Un esempio famoso di studio relativo a questo ambito è quello condotto da Köhler (Köhler, 1933) nel 1933. Esso dimostra infatti la tendenza a percepire analogie tra suoni e lineamenti di determinati oggetti (Paissa, 1995, pp. 12-15). Uno degli esempi più famosi a riguardo è sicuramente quello relativo ai logatomi maluma e takete.

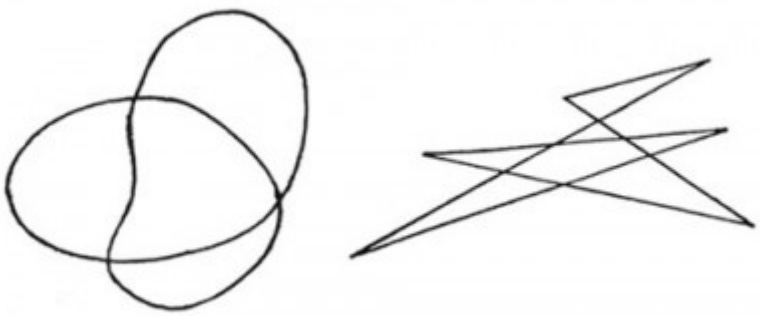


Figura 1.1 (http://brainemotion.blogspot.com/2011/05/takete-o-maluma.html)

Con questo esperimento Köhler chiese agli intervistati a quale delle due immagini in figura 1.1 corrispondessero appunto i nomi “takete” e “maluma”. Il risultato di tale indagine fu che la totalità dei soggetti intervistati associò il termine “takete” alla figura più spigolosa, mentre associarono il termine “maluma” alla figura più tondeggiante. Questo perché le consonanti più dure di “takete” erano considerate più idonee a rappresentare una figura spezzata, mentre quelle più morbide di “maluma” erano ritenute più adatte a rappresentare una figura più curva (Busacca, Bertoli, 2017, p.139).

Questo esperimento rappresenta la base del concetto di sinestesia fonetica, e fornisce una nuova prospettiva per l’interpretazione dei fenomeni di interferenza percettiva. La teoria dell’analogia strutturale rappresenta il primo fondamento per la concezione di sinestesia come tendenza percettiva universale.

3. Teoria del significato connotativo di Osgood: Secondo tale teoria è l’affinità, e non la diversità, nel significato connotativo di due percezioni sensoriali che può determinare la sinestesia. Per significato connotativo si intende l’insieme di reazioni emozionali che un determinato stimolo può determinare. Osgood sostiene la tesi secondo cui le sinestesie sono associazioni acquisite che vengono fissate dall’esperienza, appoggiando quanto sostenuto dalla teoria associazionista (Paissa, 1995, pp. 15-16);

4. Teoria dell’unità dei sensi di Marks: secondo tale teoria, la sinestesia è vista sia come prova sia come conseguenza dell’unità dei sensi. Con tale espressione si fa riferimento a tutti i casi di convergenza e sovrapposizione delle reazioni sensoriali, nonostante la diversità nel funzionamento dei singoli canali sensoriali. Marks con la sua teoria propone una distinzione tra sinesteti autentici, molto rari, e non sinesteti. Nello specifico, un vero sinesteta per essere tale deve avere delle associazioni fisse, involontarie e automatiche. Marks sostiene che esistono delle regolarità nella percezione dei veri sinesteti, che si manifestano soprattutto nella sinestesia visiva-auditiva (ad esempio tra brillantezza

dell'immagine e volume del suono, tra forma percepita e tempo di musica, oppure ancora la relazione tra colori scuri con percezione di pesantezza e viceversa la relazione tra colori più chiari con sensazione di leggerezza, ecc.). Secondo Marks questi rapporti costituiscono prova del fatto che alcune relazioni sinestetiche sono incorporate nel nostro sistema percettivo. Inoltre, al contrario della tesi di Osgood, sostiene che la sinestesia non derivi dall'esperienza ma anzi che sia una condizione innata (Paissa, 1995, p. 16-20).

5. Teoria neuro-fisiologica di Cytowič: si tratta di una teoria che fonda le proprie basi su studi neurologici relativi al funzionamento della corteccia celebrale. Sinteticamente, Cytowič ha analizzato la variazione di flusso sanguigno nelle varie zone della corteccia durante gli eventi sinestetici e ha constatato che, mentre vi è un effettivo maggiore afflusso nelle zone interessate all'elaborazione degli impulsi sensoriali, non vi è alcuna sorta di alterazione nel centro associativo terziario, ovvero il terminale della sintesi sensoriale dove vi sarebbe dovuto essere un maggiore flusso. Cytowič ha perciò ipotizzato che il luogo in cui avviene la sintesi sinestetica non sia nella corteccia bensì nel sistema limbico (costituito da ipotalamo, amigdala, fornice e altri centri nervosi collocati nel tronco encefalico). Tale sistema costituiva il centro primitivo di convergenza delle informazioni sensoriali, divenuto col tempo secondario rispetto alla corteccia in seguito alla specializzazione di quest'ultima nell'interpretazione degli stimoli sensoriali. Cytowič sostiene che nei soggetti sinesteti il sistema limbico sia rimasto particolarmente attivo, e ciò consentirebbe ai sensi di unirsi. Tale teoria si avvicina dunque a quella dell'unità dei sensi di Marks, in quanto insiste sul fatto che la sinestesia sia una sorta di residuo di una primitiva attività sensoriale e che dunque non possa essere acquisita per esperienza (Paissa, 1995, pp. 20-21).

1.1.3 La sinestesia nell'arte

La sinestesia ha da sempre avuto un ruolo fondamentale nell'arte, e molti artisti hanno cercato di rappresentare, direttamente o indirettamente, la loro visione sinestetica attraverso le loro opere. Tra questi figurano il famoso pittore olandese Vincent van Gogh (1853–1890), il quale ha spiegato nei suoi scritti che per lui ogni suono rievoca un colore, e tra questi ve ne erano alcuni, come il giallo e il blu, particolarmente evocativi per il pittore. Basti osservare ad una delle sue opere più famose, "Notte stellata" (Figura 1.2) per notare immediatamente quanto per Van Gogh i colori avessero un ruolo fondamentale nei suoi dipinti.

Figura 1.2 (https://www.arteworld.it/notte-stellata-van-gogh-analisi/)

Un'altra prova del fatto che Van Gogh fosse un sinesteta la si ricava da un particolare aneddoto. Nel 1885 Van Gogh seguì una serie di studi per imparare a suonare pianoforte. Tuttavia, quell'esperienza non durò a lungo in quanto il suo insegnante decise di cacciarlo dopo che il pittore dichiarò che ogni nota suonata sulla tastiera gli evocava un colore nella mente. Per molti, il fatto che Van Gogh

sperimentasse il fenomeno della sinestesia può risultare nuovo, ma persino l'ASA (Associazione Americana di Sinestesia) ha dimostrato la presenza di "fotismo" nel suo stile di pittura, ovvero particolari reazioni sensoriali sperimentate dai soggetti che presentano la cromestesia. Si tratta di una tipologia particolare di sinestesia nella quale i soggetti collegano appunto ad ogni suono dei colori. I toni più nitidi, ad esempio, provocano la percezione di colori più intensi e vividi.

Van Gogh non era l'unico artista che diede una rappresentazione delle sue percezioni sinestetiche nelle opere. Kandinsky descrisse il fenomeno della sinestesia come una trasposizione dell'esperienza da una modalità sensoriale all'altra, come quando i toni musicali suonano all'unisono. Fu proprio grazie a questo fenomeno che Kandinsky inventò la pittura astratta. Molti rimangono ancora scettici sul fatto che Kandinsky fosse un soggetto sinesteta, tuttavia vi sono evidenze che suggerirebbero il contrario. Ad esempio, Kandinsky spiegò che ad un concerto a cui aveva assistito da giovane a Mosca, quando ascoltò la famosa opera di Wagner "Lohengrin", la sua musica evocò nella mente del pittore un tripudio di colori e linee (van Campen, 2008, p.56). Ma fu il concerto tenutosi a Monaco nel 1911 che segnò una svolta nell'arte di Kandinsky. In particolare, fu la musica di Schömberg a dare avvio alla sua fase più avanguardista, in cui la sua arte iniziò a prescindere dalla realtà e divenne a mano a mano sempre più astratta. L'opera che colpì maggiormente Kandinsky fu nello specifico l'opera 11,"Three Piano Pieces". È proprio nel 1911 che egli dipinse "Impressione III (concerto)", un dipinto che raffigurava il concerto di Monaco con colori accesi e forme astratte, utilizzando un linguaggio tipico di un musicista (Figura 1.3).

Figura 1.3 (http://www.kandinskyalexis.altervista.org/Quadri/Impress_3.html)

Da quell'evento i dipinti di Kandinsky si fecero sempre più coraggiosi, culminando con la realizzazione di dieci composizioni astratte,concluse nel 1939.

Nel 1911 venne fondato il "blue rider", un gruppo di compositori che oltre a Kandinsky includeva Paul Klee, Franz Marc, August Macke e altri artisti.

Il gruppo effettuò i primi esperimenti relativi alla sinestesia coinvolgendo una serie di pittori, compositori, ballerini e produttori teatrali. Il gruppo si prefiggeva in particolare tre obiettivi: il raggiungimento della libertà di espressione attraverso l'astrazione; la rappresentazione della spiritualità come ideale di un'arte immateriale; e infine l'unificazione delle arti per mezzo delle cosiddette "opere d'arte totali". La formulazione da parte di Kandinsky della teoria sulla sinestesia, all'interno dello scritto "On the spiritual in art" (1910), contribuì alla realizzazione dei suddetti esperimenti (van Campen, 2008, p.55).

Tuttavia, alcuni studiosi rimangono ancora scettici sull'esistenza della sinestesia nell'arte. Secondo il neurologo Cytovič, gli esperimenti effettuati dagli artisti sull'esperienza multisensoriale non possono essere utilizzati per la ricerca

nell'ambito della sinestesia. Egli infatti sostiene che il termine sinestesia possa riferirsi solamente ad esperienze involontarie, facendo una netta distinzione tra la ricerca scientifica e quelle che sono le esperienze sensoriali utilizzate dagli artisti nelle loro opere (che secondo Cytowič sarebbero volontarie). Si è però dimostrato come gli esperimenti sulla sinestesia effettuati da Kandinsky e Van Gogh fossero basati su esperienze sinestetiche del tutto inconsapevoli. Per tale motivo è di fondamentale importanza che la ricerca artistica in questo ambito si unisca con la ricerca scientifica, in modo da utilizzare le reciproche scoperte per gettare sempre più luce su di un fenomeno così affascinante di cui conosciamo ancora ben poco.

1.2 I musei: cosa sono e che ruolo hanno avuto nel corso della storia

La prima definizione di museo risale al 1946, e fu fornita dall'ICOM (International Council of Museums), l'organismo associato alle Nazioni Unite che si occupa di musei. Secondo tale definizione sono considerati musei: «tutte le collezioni aperte al pubblico di materiale artistico, tecnico, scientifico, storico o archeologico, inclusi zoo e giardini botanici, ma escludendo le biblioteche, a meno che mantengano sale di esposizione permanenti». Nel corso del tempo, la stessa ICOM ha introdotto nuove definizioni, a testimonianza di un continuo rinnovamento all'interno del mondo culturale. Nel 1951, ad esempio, venne aggiunto il concetto di interesse pubblico, precisando che un museo per essere tale deve provvedere a preservare, studiare e migliorare le proprie collezioni. Nel 1961 viene nuovamente aggiornata la definizione, nella quale vennero introdotte una serie di iniziative tra cui i monumenti storici, incluse le loro dipendenze e le riserve naturalistiche. Inoltre, in quegli anni si iniziò a parlare sempre più di "patrimonio culturale", per indicare che ogni elemento ha significato all'interno di un contesto culturale, sociale e ambientale (e non come singola eccezionalità). Negli anni sessanta e settanta i musei hanno rappresentato un punto di svolta non solo dal punto di vista sociale, ma anche culturale. Nel 1971 infatti l'ICOM dichiarò per la prima volta che il museo deve essere al servizio della società e del suo sviluppo. Nel 1995, vennero aggiunte due ulteriori categorie all'elenco delle

istituzioni museali: le amministrazioni pubbliche responsabili di musei e le istituzioni impegnate nella formazione e nella ricerca museale. Infine, nel 2004 l'ICOM elaborò un'ultima definizione di museo, descrivendolo come «un'istituzione permanente senza scopo di lucro, al servizio della società e del suo sviluppo, aperta al pubblico, che effettua ricerche sulle testimonianze materiali e immateriali dell'uomo e del suo ambiente, le acquisisce, le conserva, le comunica, e specificamente le espone per scopi di studio, istruzione e diletto».

Il museo deve essere un'istituzione permanente perché per la complessità dei compiti che è chiamato a svolgere è necessaria una struttura stabile, personale competente e una mission e una vision aziendale orientata al medio-lungo periodo. Il museo deve essere un'istituzione al servizio della società e del suo sviluppo, come già indicato nella definizione del 1951, mentre lo scopo non lucrativo nasce in seguito all'emergere di finalità sociali ben distinte che contrasterebbero con un orientamento di mercato. L'apertura al pubblico non è da intendere in maniera letterale, come semplice luogo in cui i visitatori possono accedere, ma è da intendere come luogo in cui le persone possono incontrarsi e accrescere la propria cultura. Per questo motivo è fondamentale che i musei sviluppino un orientamento incentrato sui visitatori. La ricerca delle testimonianze materiali e immateriali permette ai musei di attribuire a determinati oggetti o elementi immateriali un valore emblematico e la capacità di esprimere dei significati. L'acquisizione, la conservazione, la comunicazione e l'esposizione di tali testimonianze sono i compiti più importanti a cui il museo deve assolvere e che deve trattare in maniera integrata. Senza i reperti, infatti, il museo non potrebbe nemmeno considerarsi tale e mancherebbe un elemento centrale per le altre funzioni, mentre la ricerca permette di utilizzare le varie collezioni per comunicare con il pubblico (Falletti e Maggi, 2012, pp. 12-16). Riguardo all'ambiente, questo non va inteso semplicemente nella sua accezione naturalistica, ma ovviamente anche come l'insieme di rapporti sociali ed economici, dei legami e delle consuetudini tra persone.

Nel corso del tempo, i musei non sono rimasti degli organismi statici, ma si sono anch'essi evoluti adattandosi ai cambiamenti sociali e ambientali di volta in

volta verificatesi. Occorre fare un breve excursus di quelle che sono state le fasi storiche più importanti per lo sviluppo dei musei, in modo da comprendere meglio ciò che ha spinto i musei a diventare l'istituzione che conosciamo oggi e quali sono le questioni critiche che si stanno affrontando in quest'epoca in vista dei cambiamenti attuali e futuri.

Il museo affonda le proprie radici culturali nell'antica Grecia. Il termine museo deriva infatti dal greco "museion", un luogo sacro alle Muse, figlie di Zeus e Mnemosine, la dea della memoria. Il Museion era anche un edificio situato ad Alessandria d'Egitto, ed era considerato la massima istituzione di quell'epoca. Era un luogo di conservazione, studio, confronto e ricerca, un vero e proprio antenato del museo moderno. Fondato nel 300 a.C.,vantava della biblioteca più ricca e importante del mondo antico, la quale comprendeva anche un osservatorio astronomico e un giardino botanico e zoologico. Il Museion si rivelò fondamentale per due ragioni. In primo luogo perché ad esso si ispireranno i musei universitari del 1683, e in secondo luogo perché l'attività di ricerca e sperimentazione del Museion rimane tutt'ora un modello di forte ispirazione per i musei contemporanei. Dopo la distruzione del museo nel 270 d.C., il culto delle Muse scomparve per poi tornare in auge durante il Rinascimento, con la riscoperta del mondo ellenico e con la nascita del museo moderno.

Per quel che riguarda l'epoca romana e successivamente il Medioevo, invece, il museo subì una forte battuta d'arresto. In epoca romana, le opere d'arte non venivano utilizzate per scopi pubblici, ma anzi venivano esposte nelle dimore degli imperatori per motivi di sfarzo. Nel medioevo lo studio e la ricerca non trovavano spazio. In genere, le collezioni di oggetti rari erano possedute dai signori feudali come simbolo di ricchezza e potere.

Il concetto di museo come lo conosciamo oggi venne utilizzato per la prima volta dall'umanista Paolo Giovio, uno tra i maggiori intellettuali del '500. Egli applicò tale termine ad una realtà nuova che prevedeva l'utilizzo di un edificio ad hoc, una collezione e un progetto iconografico ben definito, tutti elementi fondamentali per identificare il museo come un luogo di conoscenza aperto al pubblico. Nel 1537 Paolo Giovio diede vita, a Como, al museo Borgo Vico,

l'opera più famosa per la quale è conosciuto. Una sala era adibita alla raffigurazione di Apollo e delle Muse, mentre le altre contenevano quasi trecento ritratti di imperatori, papi, principi, letterati, artisti e poeti famosi (Falletti e Maggi, 2012, pp. 21-31).

Tuttavia, le collezioni rinascimentali e seicentesche ebbero una natura prevalentemente opportunistica, in quanto venivano utilizzate soprattutto come mezzo per esibire la propria ricchezza e potere. Fu durante la cosiddetta "età della borghesia" (1700-1800) che il museo assunse nuovi significati. Nello specifico, i cambiamenti principali riguardarono la specializzazione dei musei e la loro sempre più importante funzione pubblica. Il Settecento è anche il periodo in cui nacque l'illuminismo, una corrente filosofica che investì vari paesi europei e coniugava la fiducia nel progresso con l'utilizzo della ragione e della sperimentazione, rifiutando la verità indiscutibile derivante da entità superiori o dalla tradizione. Nel 1683 si assistette alla nascita dell'Ashmolean Museum di Oxford, il primo museo universitario del mondo e che, forte anche della crescente diffusione della cultura illuministica, contribuì alla diffusione dell'idea che il museo debba favorire la pubblica diffusione del sapere e del progresso scientifico. Ciò portò nel corso dell'800 all'apertura al pubblico di molte collezioni in vari paesi europei.

Verso metà del XVIII secolo venne costruito a Londra uno dei musei più importanti del mondo, il British Museum. Il museo fu affidato alla direzione di vari scienziati e le oltre settantamila collezioni diventarono oggetto di ricerca e sperimentazione.

La pubblica fruizione del museo per assolvere ad una funzione sociale fu esaltata non solo durante l'illuminismo, ma anche in seguito alla rivoluzione francese.

Nel 1793 il Louvre venne utilizzato per riunire tutti i monumenti delle scienze e delle arti e venne aperto al pubblico sotto il nome di Muséum central des arts, diventando così il primo grande museo popolare della storia. Tuttavia, le contraddizioni della rivoluzione francese, in cui ideali utopistici e interessi economici della borghesia convivevano, si erano riflessi anche sul nuovo modello

del museo popolare, la cui natura di luogo elitario di celebrazione del passato si univa al tentativo di essere anche uno strumento di educazione democratica.

Nel 1803 il Muséum central des arts venne rinominato Musée Napoléon, creato da Napoleone Bonaparte nel quale erano esposte imponenti opere d'arte e oggetti preziosi saccheggiati dai vari paesi conquistati durante la guerra. Il Louvre divenne pertanto il museo più ammirato d'Europa e rappresentò il nuovo modello da imitare, ovvero quello di museo borghese capace di interagire col grande pubblico.

Il 1800 viene considerato come "l'età d'oro dei musei". Vennero istituiti, sul modello del Louvre, molti importanti musei in tutta Europa, tra cui il Museo del Prado a Madrid, il National Gallery a Londra e l'Altes Museum a Berlino, mentre nel frattempo sia il Louvre che il British Museum espansero ancora di più le proprie collezioni.

Durante la seconda metà del XIX secolo,l'avvento del positivismo favorì la nascita di musei volti alla celebrazione delle culture nazionali e altri sempre più specializzati nelle diverse aree disciplinari.

Dopo che l'Inghilterra era divenuta la maggiore potenza economica mondiale in seguito alla prima rivoluzione industriale, nel 1851 venne inaugurata a Londra la prima grande esposizione universale della storia. L'esposizione ebbe luogo nel famoso Crystal Palace, dove vennero esposti decine di migliaia di oggetti, tra cui materie prime, macchinari, invenzioni meccaniche, manufatti, sculture e altre opere d'arte in plastica. Il principale obiettivo era quello di mettere l'arte al servizio dell'industria, educando allo stesso tempo il pubblico. L'unione tra industria e arte per poter migliorare non solo la qualità tecnica ma anche l'aspetto estetico dei manufatti sarà uno dei più importanti aspetti che a partire dalla fine del XIX secolo definirà i movimenti di forte rinnovamento artistico di tipo modernista, tra i quali figureranno non solo l'architettura e le arti figurative, ma anche quelle applicate (Liberty, Art Nouveau, Modern Style, ecc.).

Un'altra grande novità che caratterizzò l'800 fu la costruzione dei primi musei americani, che cercarono di seguire lo spirito europeo di diffusione di massa della conoscenza, mantenendo allo stesso tempo un profondo legame con collezionisti,

industriali e uomini di finanza. La prima grande struttura fu lo Smithsonian Museum, oggi il più grande complesso museale e di ricerca a livello mondiale, che conta più di 19 musei e gallerie, 9 centri di ricerca, varie biblioteche e quasi 150 partnerships che comprendono musei, science centers, acquari e università statunitensi. Altri importanti musei americani furono il Metropolitan Museum of Art (MET), il Philadelphia Museum of Art e il Museum of Fine Art di Boston.

L'inizio del XX secolo fu invece segnato da profonde critiche da parte delle avanguardie storiche (in particolare futurismo, dadaismo e surrealismo) nei confronti dei musei. Rifiutavano la tradizione e i suoi luoghi celebrativi, le convenzioni borghesi, i codici culturali ed estetici consolidati, e rivendicavano la necessità di un cambiamento totale dei mezzi espressivi attraverso lo sperimentalismo. Dunque il museo, visto ai loro occhi come un monumento che celebrava il culto del passato, divenne uno dei primi bersagli.

In risposta a ciò, alcuni musei iniziarono ad accogliere opere fortemente innovative di artisti contemporanei. Fu il caso del museo di Grenoble, che acquisì opere di Matisse, Picasso e giovani artisti contemporanei, rendendolo di fatto il primo museo di arte contemporanea. Nel 1929, invece, poco dopo il cosiddetto "giovedì nero" che segnò il crollo della borsa di Wall Street, venne aperto a New York il Museum of Modern Art, destinato a collezionare e ad esporre opere d'arte contemporanea.

Durante la prima metà del '900, l'Europa fu caratterizzata da profonde trasformazioni a livello politico, sociale ed economico, da rivoluzioni, dittature e guerre che causarono la distruzione di molte opere. Tali avvenimenti influenzarono di conseguenza anche i musei. In particolare, nei regimi totalitari, i musei vennero posti al "servizio del potere", in particolar modo nella Germania nazista e in Unione Sovietica.

In Russia, già in seguito alla rivoluzione del 1917, si ebbe un'importante svolta con il passaggio dei musei sotto la proprietà dello stato, che portò alla nascita di ulteriori musei e al cambiamento della mission di quelli esistenti. In Russia, e poi successivamente nell'Unione sovietica, il museo diventò uno strumento di educazione del popolo ad una visione del mondo basata sulla lotta di classe sulla

dittatura del proletariato. Vennero anche creati musei dichiaratamente a fini propagandistici, come il Museo Lenin di Mosca aperto nel 1936. A partire dagli anni ’30 si assistette alla proliferazione anche di musei scientifici e naturalistici, al servizio di università e centri di ricerca. Dal secondo dopoguerra, il modello sovietico di museo costituirà il punto di riferimento principale per gli altri paesi dell’est Europa.

In Germania, i musei svolsero un ruolo non trascurabile nel favorire l’ascesa del nazismo. Essi venivano infatti utilizzati come mezzi per favorire lo sviluppo di tendenze nazionalistiche e per affermare in maniera progressiva la cultura del razzismo che caratterizzò la Germania nazista.

Uno dei tanti obiettivi del Füher era quello di dare vita al museo d’arte più importante d’Europa nella cittadina austriaca di Linz. Mentre un numero limitato di dipinti venne acquistato sul mercato internazionale, decine di migliaia di opere d’arte e altri oggetti preziosi furono oggetto di razzie ai danni degli ebrei e di vari paesi europei come l’Italia, la Francia, il Belgio, l’Olanda, la Polonia e la Cecoslovacchia. Tuttavia, il museo non venne mai costruito e durante la fine del regime le collezioni furono tenute nascoste (alcune anche distrutte) e altre parzialmente recuperate dagli Alleati.

Durante gli anni del dopoguerra, molti paesi d’Europa si occuparono della ristrutturazione postbellica del proprio paese. Le risorse finanziarie erano a malapena sufficienti a porre rimedio ai danni provocati dalla guerra, per cui per i musei gli anni ’50 e ’60 furono un periodo di stallo. Un’eccezione fu rappresentata dagli Stati Uniti d’America che diventarono il centro mondiale dell’arte, nel quale la scena museale tornò ad essere dinamica, con collaborazioni tra università e centri di ricerca e con una maggiore sinergia tra pubblico e privato. Nel 1946 viene creato l’ICOM (International Council of Museums), un’organizzazione non governativa associata all’UNESCO che, come enunciato all’inizio del paragrafo, ha dato vita ad una nuova concezione di museo, non più solamente luogo aperto al pubblico, ma anche e soprattutto motore di partecipazione e trasformazione sociale.

L'esigenza di una maggiore interazione tra museo e visitatori fu enfatizzata anche da importanti museologi d'Europa e oltreoceano a partire dagli anni '70. I musei si moltiplicarono, iniziarono ad attirare un numero sempre maggiore di visitatori e suscitarono una forte attenzione mediatica.

L'inizio del terzo millennio ha visto la nascita di numerosi musei: scientifici, di arte contemporanea, quelli dedicati al cinema, ai beni della cultura materiale e via dicendo. Il panorama è dunque complesso, a livello sia nazionale sia internazionale, ed è in continua evoluzione. Nel prossimo paragrafo si approfondirà meglio il concetto di marketing applicato ai musei, che, insieme alle nuove tecnologie, al crescente interesse da parte del pubblico e al sempre maggiore numero di elementi che vanno ad ampliare il patrimonio culturale,rappresenta uno dei principali fattori che permettono al museo non solo di continuare ad esistere, ma anche di avere nel lungo periodo sempre più prestigio, attrattività e rilevanza sociale (Falletti e Maggi, 2012, pp. 40-62).

1.2.1 Il marketing applicato al museo

Il marketing è fondamentale non solo per le aziende, ma anche per le istituzioni quali i musei. Tuttavia, il mondo museale ha da sempre manifestato molta diffidenza nei confronti di tale disciplina, molto spesso vista come lontana rispetto agli obiettivi principi del museo, ovvero quelli di conservazione, esposizione e studio. Fu proprio Kotler, un vero e proprio maestro del marketing, a sostenere che il marketing sarebbe potuto essere applicato a svariati ambiti oltre che a quelli di business, tra cui appunto anche i musei con l'obiettivo di attirare più visitatori. Tuttavia, questa sollecitazione non fu presa in considerazione da molti direttori dei musei per lungo tempo. La situazione iniziò a cambiare quando il numero medio dei visitatori, soprattutto durante gli anni '80, diminuì e il marketing iniziò ad essere considerato seriamente all'interno dell'organizzazione del museo, tanto che diversi studiosi idearono una vera e propria definizione di marketing museale. La definizione di Peter Lewis è tra le più conosciute e vede il marketing museale come il processo manageriale che permette ad un museo o a una galleria di

perseguire la sua missione ed è responsabile dell'efficiente identificazione, previsione, e soddisfazione dei suoi utenti. Tale definizione mette in evidenza l'importanza delle persone, una vera e propria novità che segnò una rivoluzione anche nel marketing aziendale, che si incentrò sempre di più sulla cosiddetta creazione di valore per il cliente (Falletti e Maggi, 2012, pp. 127-129). Grazie alla creazione di valore, infatti, è possibile alimentare la soddisfazione dei consumatori e, dunque, la fiducia nei confronti dell'azienda, permettendo a quest'ultima di incrementare il proprio valore intrinseco (Busacca e Bertoli, 2017, p. 103). Sotto il profilo museale il concetto di valore può essere diviso in due parti: il valore interno e quello esterno. Il valore interno a sua volta è composto da due dimensioni, quella tangibile e quella intangibile. Nello specifico, la parte tangibile fa riferimento alla parte fisica del museo, tra cui l'edificio in cui ha sede il museo, gli impianti e le attrezzature, e le collezioni di cui è dotato. Non bisogna trascurare poi il personale, in quanto sono le persone che lavorano nel museo che traducono le operazioni strategiche in termini operativi, rivelandosi un elemento fondamentale per lo stesso. Infine fanno parte della dimensione tangibile anche le risorse finanziarie a disposizione del museo per effettuare attività di investimento e di gestione.

Passando poi alla parte intangibile, questa è composta dall'insieme delle conoscenze interne all'organizzazione, ovvero dalle competenze professionali del personale e da quelle relative al processo decisionale, sia a livello strategico che operativo. Un importante aspetto da considerare fa riferimento all'insieme delle relazioni che il museo intrattiene nel proprio contesto di riferimento (cioè con altri musei, con la comunità scientifica, nazionale e internazionale e con i propri visitatori), che consentirebbero infatti di accrescere il patrimonio di conoscenze di cui il museo dispone. Un altro fattore molto rilevante nella dimensione intangibile riguarda l'immagine stessa del museo, su cui si fonda la sua reputazione. Competenza, attendibilità, affidabilità, serietà, notorietà e riconoscibilità sono solo alcuni degli elementi che incidono sul brand del museo e sulla sua capacità di attirare un numero sempre maggiore di visitatori.

L'altra componente del valore del museo è il valore esterno, costituito dal rapporto tra i benefici sociali che il museo è in grado di realizzare e l'ammontare delle risorse necessarie per soddisfare tali bisogni. Tali benefici possono essere individuali o collettivi. Quelli individuali sono dovuti principalmente al contributo che il museo è in grado di apportare al processo di apprendimento del suo pubblico, mentre i benefici collettivi fanno riferimento al contributo del museo in termini di miglioramento dell'immagine complessiva. Quest'ultima permette, da un lato, di aumentare l'attrattività del territorio nei confronti dei turisti italiani ed esteri, mentre dall'altro consente di migliorare la qualità della vita dei residenti grazie alla possibilità di attirare investimenti esterni, favoriti da un contesto economico-sociale più accogliente (Solima, 2012, pp. 23-27).

Per poter accrescere il proprio valore, il museo (e più in generale una qualsiasi azienda)può avvalersi di diversi modelli teorici. Il modello tradizionalmente impiegato è quello che prende il nome di marketing mix,conosciuto anche come modello delle 4p, e fa riferimento alle variabili che sono sotto il controllo diretto dell'organizzazione, ovvero il prodotto (product), il prezzo (price),la distribuzione (place) e la comunicazione (promotion).

Il prodotto fa riferimento alla cosiddetta product offering dell'azienda, al suo grado di differenziazione rispetto a quella dei concorrenti o al suo grado di superiorità in termini di qualità rispetto ai concorrenti. Per quanto concerne il museo, la sua offerta è costituita da un insieme di vari elementi. Innanzitutto vi è l'ambiente del museo, la sua architettura e la disposizione dello spazio. In secondo luogo vi sono le collezioni e le esposizioni, per poi passare al materiale per la relativa interpretazione (pannelli, testi, dialoghi). Dopodiché vi sono i programmi del museo (conferenze, spettacoli, eventi sociali), e infine vi sono i cosiddetti servizi del museo, ovvero l'accoglienza, l'orientamento dei visitatori e l'area relativa all'acquisto dei prodotti del museo. Vi è poi un fattore che non tutti i musei tengono in considerazione purtroppo, e cioè l'organizzazione del tempo, dell'attività e dell'esperienza dei visitatori. I musei che non hanno un'ottica "customer-centred" e che offrono una risposta minima al visitatore rischiano di creare in quest'ultimo una sensazione di confusione, di non sapere che cosa ha

visitato e quali fossero le offerte disponibili. Dunque è importante, per il successo del museo, che i manager e lo staff valutino la gamma della propria offerta nel suo complesso. Quello che spesso accade, infatti, è che molti musei si concentrano esclusivamente sulle collezioni trascurando altri fattori come l'ambiente o i servizi sussidiari, generando insoddisfazione nei visitatori. Per tale motivo è fondamentale che la direzione strategica crei un mix ottimale di tali offerte in modo da soddisfare le esigenze dei vari tipi di visitatori, ognuno con bisogni e desideri differenti.

La distribuzione fa riferimento al luogo in cui i prodotti dell'azienda sono disponibili. Per quanto concerne il museo, solitamente è solito pensare ad esso come un'istituzione fisica collocata in un determinato luogo ben preciso. Tuttavia, si tratta di una visione pressoché limitata delle possibilità distributive del museo, in quanto la sua struttura deve essere progettata per fare in modo di offrire la massima accessibilità e il massimo confort possibile ai propri visitatori. Inoltre, i musei hanno la possibilità di diffondere le proprie offerte e i propri servizi ben al di là dei loro confini fisici. Ad esempio, grazie alla tecnologia digitale, una persona è in grado di osservare un'intera esposizione e il luogo in cui è ubicata, oltre alla possibilità di manipolare l'immagine potendola osservare da ogni angolazione. Un altro metodo di distribuzione delle collezioni è rappresentato dalle cosiddette esposizioni itineranti, che permettono al pubblico di città diverse di ammirare le opere del museo.

Il prezzo fa riferimento al valore che l'azienda attribuisce ai propri prodotti, il quale dovrebbe essere in linea con quelle che sono le aspettative del consumatore. Per quest'ultimo, infatti, il prezzo non è solamente un costo da sostenere ma anche un punto di riferimento per poter misurare il valore percepito e come strumento per ridurre la complessità della decisione d'acquisto futura.

Per i musei la determinazione del prezzo del biglietto non è stata mai considerata un'operazione particolarmente significativa. Tuttavia, con il progressivo calo dei sussidi e l'aumento dei costi, i direttori dei musei hanno iniziato a studiare con maggiore attenzione vari modi per poter incrementare i propri ricavi, in particolar modo dalla vendita dei biglietti d'ingresso. La

determinazione del prezzo, infatti, porta i manager dei musei a porre maggiore attenzione ai benefici che sono in grado di apportare ai visitatori e al valore da essi percepito attraverso la visita al museo.

Per quanto riguarda la determinazione del prezzo del biglietto, i musei possono ricorrere a diversi sistemi di prezzo alternativi:

- Imporre lo stesso prezzo a tutti i visitatori indiscriminatamente;
- Imporre prezzi diversi a seconda delle classi di visitatori (multiple pricing);
- Accordarsi con i membri (cioè coloro che decidono di sostenere il museo pagando una quota generalmente annuale) esonerandoli dall'acquisto del biglietto;
- Chiedere ai visitatori di versare un contributo in denaro discrezionale;
- Suggerire diversi livelli di prezzo per i biglietti e le donazioni, mantenendo però la gratuità dell'ingresso al museo in determinati momenti dell'anno e la discrezionalità delle donazioni;
- Imporre un prezzo per il biglietto d'ingresso, ma prevedere dei periodi di tempo ristretti nei quali garantire la gratuità dell'ingresso al museo o degli sconti a determinati gruppi di visitatori;
- Prevedere livelli di prezzo differenti a seconda delle stagioni, dei giorni della settimana o dell'orario.

I musei sono consapevoli che il livello del prezzo è in grado di influenzare il flusso di visitatori. È per questo motivo che durante le stagioni con maggiore affluenza, in cui il numero di visitatori mette in difficoltà la capacità delle strutture, i musei generalmente applicano prezzi più elevati. Per la stessa ragione, durante i periodi di minore affluenza, i musei applicano delle tariffe più basse in modo da attirare un maggior numero di visitatori. Ciononostante, per evitare di scoraggiare il pubblico, i musei cercano di mantenere i prezzi il più contenuti possibile. Infatti, un livello di prezzo tendenzialmente basso è considerato non solo socialmente desiderabile, ma anche vantaggioso a livello economico se la

domanda è molto elastica rispetto al prezzo. In aggiunta, una politica di prezzi adeguata deve tenere in considerazione, oltre al livello di prezzo, anche altre tipologie di costo che possono ostacolare l'afflusso di visitatori. Tra i numerosi esempi troviamo il tempo speso per raggiungere il museo, il costo del parcheggio e il tempo speso durante la coda. Il management deve perciò essere in grado di ridurre il più possibile lo sforzo percepito da tali costi reali e psicologici in modo da elevare nella mente dei visitatori la percezione dei benefici offerti e aumentarne così la soddisfazione (Kotler e Kotler, 1999, pp. 232-234, 258-261, 271-276, 353-360).

Infine, la comunicazione è forse l'elemento più importante del marketing mix per il museo, e fa riferimento a tutte le strategie messe in atto dall'azienda per far conoscere i propri prodotti al pubblico. Proprio la comprensione delle caratteristiche e delle esigenze di quest'ultimo è fondamentale per capire quali sono le strategie di comunicazione più efficaci che il museo può implementare. Innanzitutto bisogna considerare che il pubblico del museo non è omogeneo ma eterogeneo, possono infatti recarvisi persone che differiscono a livello anagrafico, di condizione sociale, di scolarizzazione, di condizioni psicofisiche e di nazionalità. Dunque conoscere in maniera approfondita il proprio pubblico è fondamentale per realizzare strategie efficaci, attività espositive, di accoglienza, didattiche e di comunicazione, in grado di rendere la visita una vera e propria esperienza e aiutare il museo a migliorare la propria reputazione, accrescere la propria visibilità e attirare nuovi tipi di visitatori. Un dato importante per comprendere il successo di un museo è dato dal numero di visitatori totali, per il quale è sufficiente sapere, a fine giornata, quanti biglietti sono stati acquistati. Ovviamente il numero totale dei visitatori non è un'informazione sufficiente per realizzare o correggere azioni di marketing. È fondamentale conoscere il maggior numero di informazioni sulle caratteristiche dei visitatori, sulle loro necessità, sul loro livello di soddisfazione della visita e sulle eventuali criticità riscontrate. Uno dei metodi più efficaci e semplici per avere informazioni statistiche è il cosiddetto exit survey, che consiste nel somministrare un questionario breve ai visitatori in procinto di lasciare il museo una volta terminata la visita. La compilazione del

suddetto questionario richiede pochi minuti di tempo, in quanto generalmente composto da una batteria di 3-5 domande, e l'elaborazione è altrettanto rapida da eseguire.

I musei possono anche effettuare ricerche di mercato per ottenere dati fondamentali sulle caratteristiche psicografiche dei visitatori, sui motivi della visita al museo, sulle collezioni più gradite e via dicendo. Queste informazioni possono poi essere sfruttate dai direttori dei musei per comprendere meglio i diversi segmenti di pubblico, il livello di gradimento delle proprie esposizioni, ma soprattutto per implementare eventuali azioni correttive in merito alle decisioni strategiche precedentemente adottate. I metodi di rilevazione dell'indagine possono essere poi caratterizzati da questionari o interviste telefoniche su campioni statisticamente rappresentativi della popolazione di riferimento o basati su interviste di gruppo (focus group) o interviste individuali (di profondità).

Alcune ricerche possono anche concentrarsi, anziché sui visitatori attuali, sui cosiddetti "non visitatori", ovvero su tutte quelle persone che non rivolgono alcun tipo di attenzione nei confronti del museo, in modo da cercare di capirne le ragioni e indagare a quali condizioni sarebbero disposti a cambiare atteggiamento. La capacità del museo di rispondere alle varie necessità dei diversi tipi di pubblico, di garantire un adeguato clima di accoglienza e una visita in linea con le loro aspettative è fondamentale per il successo del museo stesso e consente di mettere in atto efficaci strategie di comunicazione.

La comunicazione del museo si può distinguere nello specifico in interna ed esterna. La prima è quella che ha luogo all'interno della struttura museale, tra il museo e i suoi visitatori, mentre la seconda è quella che ha luogo all'esterno del museo. Affinché la comunicazione interna sia efficace è fondamentale che il museo sia in grado di parlare più linguaggi, in modo tale che i diversi tipi di pubblici riescano a comprenderli adeguatamente. Ad esempio la visita guidata di una scolaresca dovrà essere condotta, sul piano della comunicazione tra la guida e i visitatori, in maniera differente rispetto a quella relativa a un gruppo di anziani o di ricercatori universitari. Per i visitatori che non si trovano all'interno di un gruppo, invece, potranno essere adottati metodi alternativi ma altrettanto efficaci,

come ad esempio l'impiego di un'audioguida specifica per gli adulti e per i bambini. Per questi ultimi, alcuni musei hanno predisposto come voce narrante quella di un bambino/a che descrive le varie esposizioni con un linguaggio molto basilare, in modo tale da risultare facilmente comprensibile, stimolante e divertente anche attraverso il ricorso di varie forme di interattività, come ad esempio semplici quiz e indovinelli. Un aspetto rilevante da tenere in considerazione fa riferimento al livello di dettaglio delle informazioni. Secondo il marketing museale questo fattore dipende principalmente dal tipo di pubblico e dalla tipologia di visita che si intende effettuare. È ragionevole pensare, infatti, che i bambini generalmente non necessitino di informazioni troppo dettagliate, mentre le persone più esperte esigono ogni possibile tipo di approfondimento. Tuttavia è anche vero che questo ragionamento non è valido in assoluto, in quanto ogni visitatore è unico e per questo motivo il museo dovrebbe cercare di adattarsi per soddisfare i bisogni di ognuno di essi. Le nuove tecnologie hanno permesso di raggiungere questo obiettivo più facilmente: le audioguide, gli smartphones e gli schermi touchscreen rendono possibile per ogni reperto l'opportunità di ottenere vari livelli di approfondimento, attraverso un approccio interattivo e anche con l'utilizzo di immagini 3D e filmati.

Un altro importante elemento della comunicazione interna è quello che fa riferimento alla relazione tra ciò che è esposto e il visitatore. Il marketing è in grado di fornire importanti indicazioni al management del museo sull'allestimento del percorso e delle esposizioni in modo da facilitare la comunicazione col pubblico attraverso il monitoraggio dei movimenti dei visitatori. Altri aspetti che non vanno trascurati sono la grafica e la comunicazione didattica. La prima molto spesso viene sottovalutata, ma pannelli espositivi di difficile lettura possono compromettere seriamente la comunicazione col visitatore. Per quanto riguarda la comunicazione didattica, negli ultimi anni si sta diffondendo sempre di più il modello del "playful learning" (apprendimento divertente), una modalità di apprendimento che rende l'utente una parte attiva nell'istruzione e nell'acquisizione di nuove nozioni. Le scolaresche infatti, per molto tempo, sono state obbligate a seguire dei percorsi ben precisi, e venivano viste come dei

fruitori passivi delle informazioni. Alcuni esempi di playful lerning sono rappresentati dai giochi didattici interattivi e dai giochi di ruolo che alcuni musei propongono agli studenti.

La comunicazione esterna ha lo scopo di mantenere stretta la relazione con la propria comunità di riferimento, rendendola consapevole delle attività correnti e future, ma anche per rafforzare la propria immagine e reputazione e per attirare nuove tipologie di visitatori. La comunicazione esterna si avvale dei media tradizionali: radio, televisione, manifesti e locandine pubblicitarie. Così come nella comunicazione interna, anche in quella esterna è fondamentale che le azioni strategiche siano coordinate tra di loro, in modo che l'immagine trasmessa sia coerente e corretta. Ad esempio è fondamentale che le campagne pubblicitarie siano regolate in base ai segmenti target di riferimento. Per la realizzazione delle stesse è possibile ricorrere ad agenzie di marketing, che generalmente lavorano in stretto contatto coi responsabili del marketing e della comunicazione del museo.

Un fattore che negli ultimi anni ha permesso alla comunicazione esterna di ampliarsi ancora maggiormente è stato il diffondersi di internet e del web 2.0, con l'avvento dei social media, dai blog online a Youtube, Twitter, Facebook, Pinterest e Instagram. Quasi tutti i musei, dai più grandi ai più piccoli, hanno ormai un proprio sito internet nel quale è possibile svolgere visite virtuali, mentre attraverso i social è possibile condividere impressioni, foto e video. Un'altra tecnologia che sta prendendo sempre più piede all'interno dei musei è la realtà aumentata, che consente la combinazione visiva di elementi reali e virtuali usufruibili attraverso l'uso di schermi touchscreen all'interno della struttura ma anche direttamente dal computer di casa.

Alcuni musei fanno poi ricorso a strategie di marketing tipiche del mondo del business, tra le quali figura il brand management che permette di trasformare il museo in un vero e proprio prodotto di massa, consentendo al consumatore di riconoscerlo facilmente. Un concetto molto importante nel brand management è il brand equity, vale a dire il valore monetario di cui il marchio è dotato. Il successo del brand è dato, oltre che dalla sua notorietà, dalla capacità dello stesso di evocare nella mente del consumatore caratteristiche di qualità, unicità e

gradevolezza. Esistono musei che sono veri e propri brand (al pari di marchi come Nutella, Apple e Coca-cola): sono quelli più noti a livello internazionale, come ad esempio il Louvre, gli Uffizi e il British Museum.

Lo sviluppo del brand, oltre che dalla notorietà e dalla qualità delle proprie collezioni, è dato anche da altri fattori: ad esempio, il luogo in cui è ubicato il museo, la struttura architettonica e il lavoro svolto dallo staff. La creazione di un marchio permette non solo di migliorare la notorietà del museo, ma anche di generare una sensazione di fiducia nei consumatori che ne favorisce la fidelizzazione (Falletti, 2012, pp. 129-144).

La fedeltà del cliente infatti consente al museo, e più in generale ad un'azienda, di ottenere diversi vantaggi. Innanzitutto, la redditività generata da un cliente aumenta con l'aumentare della durata del rapporto. Cercare di mantenere i clienti nel proprio portafoglio consente di ridurre i costi necessari per la loro acquisizione, dato che vengono ammortizzati in un orizzonte temporale più lungo. È necessario ricordare infatti che l'acquisizione di un cliente comporta il sostenimento di una serie di costi, tra cui costi di marketing, pubblicità, quelli relativi all'attrazione di clienti sbagliati o che rimarranno per un brevissimo tempo. In secondo luogo, i clienti fedeli possono essere maggiormente inclini ad effettuare un mix di acquisti aggiungendo al prodotto base altri prodotti (il cosiddetto cross selling), oppure a indirizzarsi verso una quota più alta di acquisti di una determinata categoria di prodotti (upselling), o ancora ad acquistare una versione del prodotto di maggiore qualità (trading up). Un altro importante fattore riguarda anche la riduzione dei costi relativi alla gestione della clientela. Clienti fedeli comportano in genere minori oneri rispetto ai nuovi clienti, che spesso richiedono il sostenimento di costi di adattamento e di comunicazione da parte del museo. Un altro vantaggio rilevante fa riferimento al cosiddetto knowledgesharing, ovvero lo scambio di determinate conoscenze tra l'organizzazione e il cliente. Tale interazione permette infatti di favorire l'apprendimento sia del consumatore che del museo (learning relationship) che può carpire idee, suggerimenti e criticità per modificare le proprie scelte strategiche. Un altro elemento da prendere in considerazione fa riferimento alle

comunicazioni interpersonali positive. Qualora i clienti fossero soddisfatti, questi tendono infatti ad effettuare un passaparola positivo, con il beneficio di attirare ulteriore clientela. Tale forma di comunicazione, resa ancora più dilagante con l'avvento dei social media, può rivelarsi più efficace di altre forme di pubblicità anche relativamente costose e, secondo alcune ricerche, i clienti che vengono attirati dagli utenti fidelizzati tendono ad essere simili a questi ultimi, rivelandosi a loro volta tendenzialmente fedeli. I clienti che vengono attirati da iniziative promozionali a breve termine non si rivelano generalmente molto fedeli e tendono ad abbandonare l'organizzazione alla prima promozione più competitiva.

Infine, un ulteriore beneficio relativo alla fidelizzazione della clientela attiene ad una maggiore fidelizzazione anche da parte del personale coinvolto nelle attività di front office. Questo accade perché i dipendenti lavorano meglio se i clienti sono soddisfatti e leali. Il loro lavoro è più appagante e possono concentrarsi nel curare meglio le relazioni piuttosto che impiegare il tempo a reperire solamente nuovi clienti.

Oltre al museo, tuttavia, anche i clienti traggono dei benefici dall'instaurazione di una relazione di lungo periodo con la stessa. Tali benefici relazionali possono essere di diverso tipo:

- Benefici legati alla fiducia, che si riferiscono alla sensazione che in una relazione duratura vi sia una maggiore probabilità di ricevere un servizio adeguato da parte del museo;
- Benefici di tipo sociale, che fanno riferimento all'instaurazione di una relazione di tipo sociale tra il cliente e il museo;
- Benefici legati ad un trattamento speciale, che includono spesso prezzi di favore, sconti relativi a eventi speciali, priorità in caso di attesa e via dicendo (Busacca e Bertoli, 2017, pp. 322-327).

1.2.2 Le prospettive future dei musei

Nel progettare il proprio futuro, i musei dovrebbero prendere in considerazione diverse strade attraverso le quali rispondere alle sfide, minacce, crisi e opportunità che l'ambiente propone. Una delle possibili direzioni può essere quella del cambiamento organizzativo. Ad esempio, in passato, alcuni musei hanno provveduto alla riduzione della propria attività per contrastare le forti pressioni finanziarie. Altri, come il Guggenheim di New York, hanno percorso la strada dell'internazionalizzazione, creando delle filiali in altri paesi. Altri ancora sono stati costretti a cambiare il loro statuto, passando da enti privati a enti pubblici o viceversa.

Inoltre, i musei stanno scoprendo sempre di più l'importanza di stringere accordi con altre organizzazioni di diverso tipo, come altri musei, istituzioni culturali ed educative, grandi società, fondazioni ed enti governativi. Le partnership tra musei in particolare si stanno diffondendo sempre maggiormente. Quando un'attività congiunta è ben organizzata, infatti, tutti ne traggono profitto: non solo i visitatori, ma anche gli stessi musei, le imprese e la comunità. Le organizzazioni museali sono in grado di attirare un maggiore pubblico e grazie al lavoro congiunto sono in grado di abbattere i relativi costi. Tra i principali vantaggi per il museo vi è la possibilità di organizzare esposizioni con altri musei su larga scala. Questi accordi consentono generalmente di semplificare la gestione dei costi del trasporto e di incrementare i flussi di ricavi grazie all'afflusso di un pubblico più vasto. Un altro importante beneficio è dato dalla condivisione delle conoscenze. Ad esempio, i musei di maggiori dimensioni possono inviare il proprio personale esperto ad assistere lo staff di musei minori collocati in un'area geografica limitrofa. Infine, anche i consorzi di musei possono essere un importante mezzo per realizzare promozioni, pubblicità e campagne marketing più efficaci (Kotler e Kotler, 1999, pp. 466-472).

Le relazioni con gli enti governativi sono fondamentali per il corretto sviluppo del museo e della comunità. A loro volta, le amministrazioni locali e regionali si rendono conto dell'importanza dei musei come destinazioni turistiche, motori per

la crescita economica, fonti di reddito e di occupazione per i residenti locali e importanti contribuenti alla qualità della vita della comunità di riferimento. Per questo motivo, è importante che gli enti locali investano sempre di più in tali istituzioni. Questi ultimi possono, ad esempio, integrare i musei all'interno della strategia di sviluppo del turismo locale. L'attività di promozione dei musei nel settore turistico, infatti, richiede una serie di conoscenze e risorse che i musei, soprattutto quelli di piccole dimensioni, possono avere difficoltà a reperire da soli. Le amministrazioni locali possono coinvolgere i musei in fiere nazionali (o internazionali), migliorare l'accessibilità, coordinando il trasporto pubblico con gli orari di apertura delle visite ai musei in modo da aumentarne la fruizione e l'interesse da parte del pubblico. Prendendo come riferimento Fondazione Brescia Musei, ad esempio, è stata realizzata una collaborazione tra quest'ultima e Trenord grazie alla quale scolaresche, gruppi di adulti, abbonati e clienti Trenord possono avere accesso a speciali itinerari integrati e sconti per l'ingresso ai Musei Civici di Brescia, alle mostre temporanee e al Cinema Nuovo Eden.

Come già enunciato nel precedente paragrafo, il pubblico del museo è un fattore fondamentale per garantire il successo dello stesso. Per tale motivo i musei dovrebbero impegnarsi per conquistare sempre nuovi pubblici. Innanzitutto, il museo dovrebbe fare leva sulle nuove generazioni, cercando di rendere la struttura anche un luogo di divertimento per i visitatori giovani che vi si recano con i genitori o con la scuola. Per tale ragione, le esposizioni dovrebbero essere interessanti e divertenti dal punto di vista dei bambini, non solo istruttive. Ad esempio, i mezzi elettronici e interattivi esercitano un grande interesse sui giovani e possono aiutarli anche nell'apprendimento.

I musei dovrebbero puntare anche sui non visitatori in modo da poter allargare ancora di più il proprio bacino di utenza. Alcuni musei ad esempio organizzano una serie di eventi popolari per tale fascia, come particolari feste per la comunità, spettacoli musicali e teatrali e laboratori per le famiglie.

Infine, i musei dovrebbero cercare di sforzarsi affinché le persone visitino il museo regolarmente. A tale scopo esistono diverse azioni che i musei possono intraprendere. Ad esempio possono rinnovare le proprie esposizioni

periodicamente, in modo da offrire un'immagine sempre più vitale che a sua volta rende il pubblico e i visitatori potenziali più dinamici. Inoltre, come visto nel paragrafo precedente, il museo può regolare l'affluenza del proprio pubblico, diminuendo i picchi e cercando di colmare i periodi di vuoto intervenendo sui prezzi del biglietto.

Contrariamente al passato, in cui i musei non si preoccupavano di intervenire sulla propria attività e si accontentavano del pubblico che erano in grado di servire, ora più che mai i musei devono concentrarsi sulle attività di promozione, sulla creazione di valore,devono rivolgere programmi ad hoc per ogni segmento di visitatori e preoccuparsi di conservare e ampliare il proprio pubblico. Si tratta di traguardi fondamentali per il successo del museo, e il marketing è e continuerà a rappresentare un mezzo fondamentale per il loro raggiungimento (Kotler e Kotler, 1999, pp. 476-480).

Una delle sfide più critiche di questo periodo fa riferimento alla capacità da parte delle aziende di adattarsi ai nuovi cambiamenti resi necessari dallo scoppio dell'emergenza sanitaria, in seguito alla quale numerose aziende hanno dovuto ridimensionare in maniera repentina la propria attività per poter riuscire a sopravvivere in questa situazione di grave crisi. Sempre rimanendo nell'ambito bresciano dei musei, lo scoppio della pandemia globale ha messo in crisi il modello museale focalizzato sulle cosiddette "rendite di posizione", grazie a cui i musei godevano di ampi flussi di visitatori che consentivano di avere sostenibilità economica senza procedere necessariamente al miglioramento dei servizi museali secondo una prospettiva di sviluppo del valore sul territorio locale. In risposta a ciò, Fondazione Brescia Musei ha realizzato un progetto di ricerca assieme alla School of Management del Politecnico di Milano con l'obiettivo di realizzare un nuovo modello di gestione e di controllo "outcome-based" delle realtà culturali. Tale progetto pone enfasi sul consolidamento della relazione con i propri stakeholder attraverso la creazione di valore per il territorio. Per realizzare questo importante obiettivo è giunta in aiuto anche la Fondazione Cariplo che, erogando un contributo economico nell'ambito del bando "Cultura sostenibile" nel 2016, ha permesso alla Fondazione Brescia Musei di porre in essere un processo di

trasformazione organizzativa dell'ente basato sulla co-creazione di valore tra il museo e il territorio di riferimento. La precedente collaborazione avvenuta nel triennio 2017-2019 tra Fondazione Brescia Musei e il Politecnico di Milano ha portato ad un duplice vantaggio. Da una parte ha permesso di definire il nuovo modello di gestione "outcome-based", volto al perseguimento della sostenibilità sociale ed economica, mentre dall'altra ha consentito alla Fondazione un'immediata applicazione e testing, realizzando, tra settembre 2019 e maggio 2020, il progetto "Alleanza per la cultura". Si tratta di un nuovo accordo tra il pubblico e il privato che ridefinisce le vecchie modalità di fundraising culturale adottate dalla Fondazione e dal Comune di Brescia. Tale patto è stato realizzato con lo scopo di instaurare un rapporto di lungo termine, collaborativo e mutualmente vantaggioso tra la Fondazione e numerose aziende, università, enti e fondazioni di sviluppo del territorio. Nello specifico, attraverso il nuovo modello,la Fondazione si impegna a rappresentare un elemento di sviluppo culturale per il territorio, predisponendo un programma triennale volto alla valorizzazione del patrimonio materiale, attraverso progetti di restauro, e immateriale, con un progetto di eventi a tema temporanei e legati alle specificità bresciane e lombarde. Un esempio è rappresentato dal riposizionamento culturale dell'area archeologica, dalla riscoperta di importanti pittori dell'era rinascimentale e barocca bresciana e di importanti collezioni come i disegni e le stampe della Collezione dei Musei Civici (per i quali è stata organizzata una mostra da ottobre fino a gennaio, intitolata "Raffaello. Custodi del mito in Lombardia").

Si tratta dunque di un progetto considerevole che pone la Fondazione all'avanguardia nella disponibilità degli strumenti di pianificazione delle strategie che presentano un forte impatto positivo sul territorio. Come ha osservato l'assessore alla Cultura del Comune di Brescia Laura Castelletti: «una città moderna e orientata all'innovazione non può che essere il luogo ideale in cui sperimentare nuove forme di mecenatismo istituzionale, soprattutto perché queste portano a ricamare un progetto culturale e strategico di sviluppo dei valori primari della città: conservare il patrimonio cittadino, rinnovandolo; promuoverne la

conoscenza, in modo creativo; favorirne la valorizzazione, anche popolare, e per ogni target».

1.3 La pinacoteca Tosio Martinengo

La prima pinacoteca venne aperta nel 1851 nel palazzo Tosio, ed era costituita da ricche collezioni artistiche, tra cui quelle legate alla città dal conte Paolo Tosio e altri oggetti e dipinti provenienti da edifici sacri che erano stati soppressi o demoliti (principalmente chiese e conventi). Nel 1884 il conte Leopardo Martinengo da Barco cedette al Comune la biblioteca, le collezioni scientifiche e artistiche e il proprio palazzo di origine cinquecentesca e ristrutturato nei secoli XVII e XVIII. Nel 1908 le due pinacoteche vennero fuse per dare vita alla pinacoteca Tosio Martinengo (Figura 1.4), dove furono trasferiti i dipinti da palazzo Tosio.

Figura 1.4:https://artbonus.gov.it/117-31-palazzo-martinengo-da-barco-

L'importanza della collezione Tosio è testimoniata in particolare dai due dipinti di Raffaello, "Angelo" e "Cristo benedicente", dalla coppia di ritratti di Giovanni Battista Moroni e dalla Natività di Lorenzo Lotto, senza dimenticare Canova e Hayez, con la famosa opera "I profughi di Parga".Quest'ultima venne

commissionata da Paolo Tosio ad Hayez nel 1825, portando alla nascita di uno dei più importanti capolavori della pittura romantica italiana.

Vi sono poi una serie di opere, come oreficerie, avori, smalti, medaglie, vetri, placchette, che testimoniano la cultura figurativa bresciana del '400 e '500, considerata uno dei momenti più alti del Rinascimento italiano. Tra i numerosi artisti figurano poi Vincenzo Foppa, autore dello "Stendardo di Orzinuovi", "Madonna con Bambino tra Santi" e "Paola della Mercanzia", Giovanni Girolamo Savoldo, con le opere "Adorazione pastori" e il "Flautista", Alessandro Bonvicino conosciuto come il Moretto, autore di "Cristo in passione e l'angelo", "Natività e santi", "Cena in Emmaus" e Girolamo Romani, con le opere "San Gerolamo penitente", "Natività", "Pala di San Domenico" e "Ritratto di gentiluomo". Figurano inoltre anche opere di autori lombardi tra cui Giulio e Antonio Campi, il bergamasco Antonio Cifrondi e il milanese Giacomo Ceruti, note anche col soprannome di Pitocchetto.

Dopo ben nove anni di chiusura, la pinacoteca Tosio Martinengo ha riaperto al pubblico nel 2018,presentandosi con un aspetto nuovo e più accogliente tornando ad essere un polo di attrazione culturale sia per i cittadini bresciani che per i turisti in visita alla città. Questo traguardo è stato reso possibile grazie al forte impegno speso negli ultimi anni da parte del Comune di Brescia, della Fondazione Brescia Musei e del contributo della Fondazione Cariplo. Il palazzo è stato infatti oggetto di restauro a cui è seguito un riallestimento delle opere, inoltre alcuni capolavori sono state recuperati grazie a precisi lavori di restaurazione e le ventuno sale espositive sono state totalmente rinnovate. Grandi tappezzerie e pareti ricoperte di velluto colorato immergono i visitatori in una vera e propria esplosione di colori, garantendo un percorso di visita più in linea con quello dei più grandi musei europei e assicurando al contempo una migliore fruibilità da parte dell'utente.

CAPITOLO 2

Nel seguente capitolo verrà approfondito il tema relativo alle fonti di dati concentrandosi, in particolare, sulle ricerche di mercato. Dopo una breve disamina relativa alle tipologie delle ricerche di marketing, si procederà con un'analisi delle operazioni necessarie alla loro implementazione, focalizzandosi soprattutto sulla costruzione del questionario. Dopodiché si presenterà il questionario somministrato presso la Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia, mostrando come è stato costruito e successivamente implementato. Infine, verrà fornita una breve introduzione del progetto Cariplo, di cui la presente tesi costituisce il progetto pilota.

2.1 Le fonti di tipo statistico

Le fonti di dati che vengono generalmente utilizzate da un'azienda sono di diverso tipo. Un primo tipo di classificazione distingue le fonti in interne ed esterne. Le prime sono costituite da dati che derivano principalmente da rilevazioni di tipo contabile ed extra-contabile e sono relative, ad esempio, ai fatturati divisi per linea di prodotto, area, canale distributivo o venditore, ai dati relativi alla clientela, ai costi e ai ricavi, al processo produttivo, alle scorte di magazzino e agli investimenti in attività di comunicazione. Su queste tipologie di dati in genere vengono effettuate analisi di serie storiche, in modo tale da poter individuare determinati trend e comportamenti (ad esempio il tasso di sviluppo o le previsioni di vendita nel breve o lungo periodo). Un altro tipo di analisi che viene svolta frequentemente per questa tipologia di dati è volta all'individuazione di relazioni tra l'ammontare delle vendite e i fattori del marketing mix (prezzo, prodotto, distribuzione e comunicazione).

Per quanto riguarda le fonti esterne di dati, queste fanno capo a enti e istituzioni varie e fanno principalmente riferimento al macro ambiente (come l'economia, la politica, la tecnologia) e al mercato. Tra le principali fonti pubbliche vi è l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), che mette a disposizione una serie di dati agli operatori economici relativi all'area di interesse. Sul sito dell'ISTAT sono poi disponibili vari dati di tipo economico, sociale e demografico e sono compresi anche quelli relativi ai censimenti nazionali.

Un'altra fonte esterna è rappresentata dalle indagini AUDIOPRESS, che forniscono dati relativi a quotidiani e periodici. Per le informazioni riguardanti il settore ambientale e per le analisi competitive una fonte importante è rappresentata dal gruppo DATABANK. Per i mercati esteri le informazioni vengono fornite da una serie di organismi quali Gfk di Norimberga, EURISKO (fornisce principalmente dati relativi al marketing strategico, a nuovi prodotti e a tecnologie innovative), ICE (Istituto per il Commercio Estero) e SOMEA (Istituto per la matematica e l'economia applicata) che fornisce grandi quantità di informazioni relative, ad esempio, al contributo che le imprese forniscono al PIL del paese, ai profili delle aree bancarie e ai dati relativi ai flussi della clientela bancaria.

Vi sono poi una serie di banche dati molto importanti per gli analisti, ovvero quella dell'EUROSTAT (Ufficio statistico dell'Unione Europea) e del SINCE (Sistema Informativo Nazionale per il Commercio Estero). Infine, la banca dati ASSAP-NIELSEN fornisce informazioni in merito ad annunci pubblicitari provenienti da vari tipi di media (quotidiani, periodici, affissioni, radio e TV).

Altre importanti fonti informative provengono da organizzazioni nazionali e internazionali per la ricerca economico-sociale, dalle Camere di Commercio, Industria e Agricoltura (attraverso la banca dati CERVED) e da banche dati e istituti di ricerca di marketing quali la SARIN.

Una seconda classificazione distingue i dati statistici in primari e secondari. I primi sono raccolti attraverso censimenti o indagini campionarie, mentre i secondi vengono raccolti per obiettivi generalmente diversi da quello oggetto della ricerca. Questi ultimi, generalmente, sono forniti da fonti ufficiali (come l'ISTAT), da

organizzazioni di ricerca economico-sociale, dalle Camere di Commercio, da istituti di ricerca di marketing o da fonti estere.

Vi è poi un'ulteriore classificazione che distingue i dati utili al marketing in informazioni di base, in genere ricavate tramite l'osservazione diretta (attraverso campionamenti o censimenti) o indiretta (attraverso valutazioni o stime), e informazioni elaborate, vale a dire informazioni ottenute attraverso l'elaborazione dei dati di base (un esempio sono le informazioni psicografiche e le previsioni dei consumi e degli investimenti pubblicitari).

Un'ultima classificazione distingue le informazioni in:

1. informazioni sull'operatore famiglia, che riguardano dati di natura demografica (distribuzione dei componenti per età, sesso, residenza), sociale (livello di istruzione, offerta di lavoro), ed economica (redditi individuali, familiari e consumi);
2. informazioni sull'operatore impresa, relative alla struttura dell'attività produttiva per fatturato, numero di addetti, investimenti e così via;
3. informazioni sul sistema economico e finanziario, come ad esempio produzione, esportazione e importazione di beni, consumi, investimenti, distribuzione del reddito e operazioni finanziarie.

Tra le varie fonti informative pubbliche e private di cui si è discusso, particolare rilevanza è assunta dalle ricerche di mercato, che troveranno approfondimento nel successivo paragrafo (De Luca, 2012, pp. 26-29).

2.2 Le ricerche di mercato

La ricerca di mercato è una tipologia di indagine statistica che ha l'obiettivo specifico di reperire le informazioni di interesse, in modo da fornire dati utili al management aziendale per l'assunzione di decisioni strategiche relative al mercato, per la gestione del marketing mix e per il supporto all'attività di controllo. Possono essere commissionate attraverso il ricorso a istituti di ricerca di mercato, oppure possono essere svolte internamente qualora l'azienda disponga delle competenze e delle risorse economiche necessarie.

I risultati della ricerca di mercato coinvolgono tutte le funzioni operative dell'azienda, dalla progettazione del prodotto, alla produzione dello stesso, fino alla commercializzazione e al marketing (relativo alla misurazione della customer satisfaction e alla valutazione dei risultati economici). Le analisi di mercato possono avere anche fini esplorativi, per poter cioè approfondire la conoscenza del mercato e per individuare nuove opportunità. È di fondamentale importanza che la ricerca venga condotta con massimo rigore scientifico, in modo che il management basi le proprie scelte su dati attendibili e oggettivi (De Luca, 2012, pp. 65-67).

2.2.1 Tipologie di ricerche di mercato

È possibile distinguere le ricerche di mercato in base ad una serie di criteri, ovvero in base all'oggetto, allo scopo e alla tecnica dell'indagine.

Tra le ricerche relative all'oggetto rientrano le ricerche sul prodotto, che vengono condotte, generalmente, attraverso analisi sulla customer satisfaction, sul prodotto o sul marchio e sulla cosiddetta conjoint analysis (De Luca, 2012, pp. 67-68). Si tratta di una tecnica statistica multivariata che consente di misurare il valore per il cliente e si ottiene attraverso la scomposizione dei giudizi globali espressi dai soggetti relativamente ad un insieme di profili di offerta alternativi. Una volta determinati i coefficienti corrispondenti all'utilità individuale generata dai livelli degli attributi relativi all'offerta, è possibile valutare, attraverso la cluster analysis, l'opportunità di aggregare i clienti in segmenti diversi. È

possibile poi calcolare il valore generato per ogni gruppo di clienti e valutare eventuali differenziali di prezzo praticabili alla luce delle caratteristiche dell'offerta e infine valutare l'impatto che un cambiamento di uno o più attributi avrebbe a livello concorrenziale (Busacca e Bertoli, 2017, pp. 211-213).

Altri tipi di ricerche incentrate sull'oggetto sono rappresentate dalle ricerche sul mercato, utilizzate per calcolare quote di mercato, effettuare previsioni della domanda e analizzare il potenziale di vendita. Dopodiché vi sono le ricerche sulla comunicazione, volte a evidenziare l'efficacia dei mass media e l'impatto economico della pubblicità. Infine vi sono le ricerche sull'ambiente, volte a studiare l'evoluzione delle macrovariabili economiche e sociali, dei prezzi e dei mercati di esportazione.

Per quanto attiene allo scopo, le ricerche si distinguono in esplorative, descrittive e causali. Le prime hanno l'obiettivo di chiarire la natura di un problema, scoprire nuovi concept di prodotto o comprendere meglio le criticità di mercato. Le ricerche descrittive (o osservazionali) vengono utilizzate quando, al contrario di quelle esplorative, è nota la natura del problema e l'azienda dispone di informazioni sufficienti per risolvere lo stesso. Tali ricerche vengono utilizzate per valutare le performance di un determinato prodotto o i comportamenti dei consumatori. Le osservazioni poi possono essere suddivise in longitudinali o sezionali. Le osservazioni longitudinali sono in genere ricavate attraverso un campione fisso (panel), idoneo a seguire un determinato fenomeno nel tempo, o attraverso un campione ripetuto, differente ad ogni intervallo di rilevazione. Le osservazioni sezionali individuano un fenomeno in un determinato momento (prospettiva statica), che viene associato ad altri fenomeni (ad esempio la frequenza del consumo di un dato prodotto per classi di età; De Luca, 2012, pp. 68-69). Le ricerche causali hanno lo scopo di definire delle relazioni di causa-effetto tra più variabili, analizzare la loro natura e caratteristiche come la direzione e l'intensità.

In relazione alla tecnica d'indagine è possibile individuare ricerche qualitative e quantitative. La ricerca quantitativa è definita tale quando è costruita in modo da rappresentare un'intera popolazione statistica (ad esempio un segmento o un

mercato) sulla base di un campione rappresentativo. Per raccogliere le informazioni necessarie si fa ricorso a questionari strutturati che possono essere somministrati in diversi modi: PAPI (paper and pen interview), CAPI (computer assisted personal interview), CATI (computer assisted telephone interview), CAWI (computer assisted web interview).

Le ricerche qualitative consistono nello svolgimento di un'analisi di tipo destrutturato, che avviene generalmente attraverso una discussione libera o con una serie di domande aperte lasciando all'intervistatore un'elevata possibilità di approfondire le risposte. Tra le principali tecniche troviamo l'intervista individuale e il focus group. La prima è caratterizzata da diversi livelli di de-strutturazione. Per garantire la massima efficacia della tecnica, è necessario però che vi sia un trade-off tra la totale libertà di espressione da parte del rispondente e gli obiettivi della ricerca. Lo strumento principe dell'intervista di profondità è la traccia d'intervista, la cui efficacia presuppone che vengano definiti degli obiettivi di ricerca chiari. La tipologia di domande, la loro successione e il modo in cui vengono poste devono consentire, oltre all'ottenimento delle dovute informazioni, una dinamica relazionale favorevole.

Il focus group è una tecnica in cui la raccolta di dati avviene attraverso il ricorso ad un gruppo di individui, in genere di piccole dimensioni, che viene sollecitato a discutere sugli argomenti oggetto della ricerca. Il presupposto della tecnica del focus group è che molte delle variabili oggetto d'interesse di una ricerca di mercato (ad esempio le motivazioni, le percezioni, gli atteggiamenti e le preferenze di un determinato cliente) originano dalle interazioni sociali tra clienti, clienti e fornitori e tra i concorrenti. Ciò fa sì che il focus group, a differenza dell'intervista individuale, permetta di ricreare, grazie alla presenza di un gruppo di persone che interagiscono tra loro, alcune delle interazioni tipiche dei fenomeni di mercato (Busacca e Bertoli, 2017, pp. 194-195).

Infine, per effettuare analisi di mercato su argomenti complessi è possibile ricorrere alle cosiddette indagini integrate. Tali ricerche si articolano in due fasi, in cui la prima consiste nel porre in essere un'indagine di tipo qualitativo in modo da comprendere tutte le varie sfaccettature del fenomeno, mentre la seconda

consiste nell'effettuare una ricerca di tipo quantitativo in modo da conoscere esattamente come si sviluppa un determinato fenomeno.

Il prossimo paragrafo si concentrerà sulla fase di preparazione delle ricerche di mercato, nello specifico quelle di tipo quantitativo. A tale tipologia appartiene, infatti, l'indagine statistica svolta presso la Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia, in cui l'obiettivo è quello di misurare l'impatto che determinati elementi, presenti nelle sale analizzate, hanno avuto sulle percezioni sensoriali dei visitatori e sulla cosiddetta visitor experience.

2.2.2 La fase di preparazione di una ricerca di mercato

Le ricerche di mercato si articolano in una serie di operazioni che devono essere realizzate con attenta cura e competenza. Tali fasi sono le seguenti:

1. Preparazione;
2. Rilevazione e sistemazione dei dati;
3. Analisi dei dati;
4. Presentazione dei risultati.

La fase della preparazione consiste innanzitutto nella definizione del problema. Occorre infatti individuare attentamente il problema che si intende analizzare, in modo tale da impostare l'indagine statistica attorno ad esso. Dopodiché si passa alla formulazione del questionario e alla definizione delle variabili statistiche. Il questionario consiste in un insieme strutturato di domande volte ad acquisire informazioni. È fondamentale che il contenuto dei quesiti rispecchi l'elenco delle informazioni necessarie all'analisi del problema. Inoltre, occorre tenere presente che ogni domanda corrisponde ad una variabile statistica e sarà necessario tenere conto della forma e della scala di misura delle risposte (Zuccolotto, 2019).

Vi sono varie tipologie di domande, ma la suddivisione più importante è tra domande chiuse e domande aperte. Il formato di una domanda è aperto quando l'intervistato può rispondere liberamente con le proprie parole, mentre si parla di domanda a risposta chiusa quando l'intervistato deve rispondere utilizzando

categorie o alternative di risposta prefissate. Tale tipologia di domanda può consistere, a sua volta, in domande a scelta multipla, quando il soggetto intervistato può scegliere almeno un'opzione di risposta, oppure in domande a scelta forzata, in cui l'intervistato deve rispondere scegliendo una sola tra due o più opzioni sostanziali. Il formato aperto è sicuramente più vulnerabile alle interpretazioni soggettive rispetto alle domande chiuse. Infatti, di norma, i soggetti non tenderanno a riportare osservazioni che secondo la loro opinione sono irrilevanti o ovvie. Ciò, al contrario, non succede con il formato chiuso, in quanto è proprio l'opzione di risposta ad indicare al soggetto intervistato che essa è rilevante. Tuttavia, il formato aperto presenta il grosso vantaggio di non essere suscettibile ad alcuni effetti distorsivi che invece il formato chiuso può causare. Le varie categorie di risposta, infatti, possono non contemplare la vera opinione dell'intervistato, con la conseguenza che le risposte raccolte non riflettano il suo reale pensiero. Tuttavia, le domande a risposta chiusa comportano uno sforzo cognitivo inferiore rispetto a quelle aperte, che richiedono un compito di recupero delle informazioni più impegnativo e potenzialmente soggetto a distorsioni.

Concludendo, se l'obiettivo principale della ricerca è quello di analizzare l'importanza soggettiva di un determinato oggetto (comportamento o atteggiamento ad esempio), o la maniera in cui determinati soggetti posizionano nella loro mente determinati oggetti, l'utilizzo del formato aperto è quello più indicato. Se invece l'obiettivo principale è quello di valutare l'importanza di una certa gamma, più o meno ampia, di problemi, opinioni o comportamenti, il formato chiuso è quello più pertinente.

Come detto in precedenza, il formato chiuso può, a sua volta, consistere in domande a risposta multipla o a risposta forzata. Il formato tipico delle domande a scelta multipla è quello della lista (checklist), in cui vengono elencati una serie di oggetti. Gli oggetti presenti nelle diverse liste possono essere di varia natura (possono riguardare atteggiamenti, opinioni, credenze e via dicendo). La condizione necessaria, però, è che all'interno di una lista la natura degli oggetti sia omogenea (ad esempio l'insieme delle attività svolte nel tempo libero). Inoltre, gli oggetti presenti all'interno della checklist devono essere esaustivi per quanto

riguarda la variabile a cui fanno riferimento, e devono essere collocati allo stesso livello di specificità, in maniera tale che nessuna categoria di risposta ne ricomprenda un'altra.

All'interno della lista, è possibile che venga richiesto all'intervistato di effettuare un ordinamento in rango della lista. In particolare, si richiede al soggetto intervistato di assegnare in ordine di rilevanza le opzioni di scelta che, secondo la sua opinione, sono più rilevanti.

La tipologia di domanda a risposta forzata è, in genere, la più frequente. Così come nel formato a risposta multipla, anche nelle domande a risposta forzata è possibile ricorrere alla checklist. È fondamentale poi che le alternative di risposta siano mutualmente escludenti l'una dall'altra, oltre che chiare, in modo tale da poter interpretare i dati raccolti in maniera adeguata e mettere in condizioni il soggetto di rispondere alla domanda in maniera opportuna. Inoltre, le categorie di risposta devono essere esaustive, in modo tale che il rispondente possa sempre individuare la risposta adatta a descrivere la sua situazione (in genere, si aggiunge la categoria "Altro" in modo da soddisfare tale requisito). Rientra all'interno del formato di risposta forzata anche la domanda cosiddetta dicotomica, in cui il numero di risposte è limitato a due ("Sì", "No", oppure anche "Favorevole", "Contrario", Zammuner, 1998, pp. 107-116).

Un'ulteriore classificazione delle domande è quella che fa riferimento allo scopo per cui viene posta la domanda, in rapporto sia ai dati che si desidera ottenere sia alla relazione tra quella domanda e le altre domande del questionario. Le domande sostanziali sono quesiti le cui risposte costituiscono i dati per i quali è stata messa a punto la ricerca. Le domande filtro hanno l'obiettivo di discernere i soggetti intervistati rispetto ad una determinata caratteristica utile per lo scopo dell'indagine. Il formato tipico è quello dicotomico: se l'intervistato risponde "Sì" allora gli verrà posta una o più ulteriori domande riguardanti il medesimo oggetto oppure oggetti simili, mentre se risponde "No" gli verrà posta una domanda differente. Le domande filtro non hanno come unico obiettivo quello di distinguere i soggetti intervistati o di verificare la loro conoscenza in merito ad un determinato oggetto prima di porre delle domande relative ad esso. I dati ottenuti

con le domande filtro consentono anche di caratterizzare la popolazione oggetto dell'indagine rispetto, ad esempio, al suo grado di conoscenza in merito all'oggetto, alla sua familiarità con esso e così via (Zammuner, 1998, pp. 101-104).

Per quanto riguarda le scale di misura è possibile individuare quattro tipologie. La scala nominale (o categorica), è la scala che, a livello informativo, fornisce il minor numero di informazioni. Quando i dati sono nominali, infatti, è possibile solamente calcolare le frequenze assolute o percentuali relative alle categorie della variabile in esame.

Quando invece è possibile ordinare le modalità della variabile lungo una singola dimensione, quest'ultima può essere misurata attraverso una scala ordinale. Le modalità possono essere, infatti, ordinate in via gerarchica. Tuttavia, non può essere nota la precisa distanza tra due determinate modalità della variabile. Per tale ragione, in una scala ordinale non possono essere applicate le operazioni aritmetiche, mentre possono essere usate procedure statistiche non parametriche.

Quando le variabili sono ordinabili lungo un continuum possono essere misurate attraverso le scale ad intervalli. Tale scala consente di fornire un maggiore numero di informazioni in quanto le differenze tra i valori numerici della scala hanno un significato ed è possibile confrontare i modo più preciso come sono stati valutati oggetti diversi. La scala ad intervallo permette, infatti, non solo di sapere quanto due determinati oggetti sono simili, o diversi, tra di loro (ad esempio in base all'altezza o al peso) e qual è la direzione di tale differenza, come avviene con la scala ordinale, ma consente anche di comprendere quanto sia grande tale differenza, dato che la distanza tra due valori contigui dell'intervallo è costante, cioè identica alla distanza tra due qualunque altri valori contigui della scala (ipotesi di equidistanza). Inoltre, è preferibile che il numero di intervalli che si decide di utilizzare per misurare la variabile non sia né troppo basso, per evitare il rischio di perdere informazioni importanti, né troppo alto, per evitare di inserire distinzioni poco utili. Per tale ragione, il numero ottimale di intervalli è

tipicamente compreso tra 3 e 7. Sulle misurazioni relative alla scala ad intervalli è possibile eseguire operazioni aritmetiche di somma e sottrazione.

La scala di rapporti costituisce il livello di misurazione più preciso e rigoroso, in quanto, oltre a quanto previsto per le altre scale, è dotata di uno zero assoluto e reale (ad esempio zero anni), al contrario della scala ad intervalli in cui lo zero è puramente convenzionale. Sulla scala di rapporti è possibile applicare le stesse procedure previste per la scala ad intervalli, con l'aggiunta delle operazioni aritmetiche di moltiplicazione e divisione (Zammuner, 1998, pp. 20-24).

Passando poi alle scale di risposta, vi sono diverse tipologie. La suddivisione di un punteggio fisso tra più alternative ne è un tipico esempio, in cui si chiede all'intervistato di suddividere un totale di 100 punti tra determinate alternative di risposta, a seconda dall'importanza attribuita. Un'altra scala di risposta è costituita dalle scale bipolari, costituite da aggettivi di senso opposto (ad esempio buono-cattivo, debole-forte, amaro-dolce, fresco-antico). L'oggetto viene valutato dal soggetto intervistato scegliendo uno tra gli n intervalli di valutazione. Il differenziale semantico è un metodo che, in genere, prevede l'utilizzo di n scale bipolari. Gli oggetti possono consistere in individui, comportamenti, categorie sociali e via dicendo. Nel caso in cui si chieda di valutare n oggetti diversi, il differenziale semantico può essere utilizzato proponendo n scale uguali per tutti gli oggetti, oppure utilizzando scale diverse per ogni oggetto (Zammuner, 1998, pp. 117-120, 122-123).

Nella costruzione di un questionario è importante tenere conto anche di altri fattori oltre alle domande e alle scale di misura. Tra questi, particolare rilevanza è assunta dal fraseggio delle domande (wording). Nel fraseggiare una domanda, e le relative risposte, il ricercatore deve far sì che essa sia tale da rispettare i seguenti obiettivi: deve essere funzionale agli scopi della ricerca e deve avere lo stesso significato per tutti gli intervistati e per l'intervistatore. Per capire quanto il fraseggio sia adeguato occorre analizzare vari elementi, tra cui la modalità di somministrazione del questionario, la natura dei temi affrontati all'interno della ricerca, l'oggetto delle domande, il loro formato e così via. Per tale ragione, è nell'ultima fase della ricerca, generalmente nelle fasi di ricerca pilota e di pretest,

che viene affrontato il problema relativo al fraseggio. Tuttavia, è possibile individuare preliminarmente quali sono le caratteristiche più tipiche che definiscono il grado di adeguatezza del wording. Uno dei principi fondamentali a cui attenersi nel formulare una domanda fa riferimento alla chiarezza dal punto di vista del compito che pone all'intervistato. Se il ricercatore ha definito in modo confusionario l'oggetto e lo scopo della domanda, quest'ultimo non sarà in grado di formulare domande chiare e, di conseguenza, otterrà risposte altrettanto ambigue.

Un'altra variabile che incide profondamente sui dati raccolti è l'ordine delle domande. Infatti, è possibile ottenere risposte diverse a seconda che la domanda sia l'unica, la prima o che sia preceduta da altre domande. Nello specifico, gli effetti di ordine possono essere di diversi tipi. Una tipica distinzione è quella tra gli effetti contestuali di significato e gli effetti di sequenza (o di posizione). Il primo si verifica quando le risposte ad una determinata domanda sono influenzate dal contenuto di una o più domande precedenti e delle relative risposte. L'effetto distorcente può avvenire nel caso in cui una o più domande si sovrappongano al significato, o al contenuto, di un'altra domanda. Gli effetti di sequenza, invece, hanno generalmente a che vedere con la posizione che una domanda ricopre all'interno del questionario. La posizione ricopre un ruolo cruciale in quanto, a seconda che la domanda segua o meno altre domande relative allo stesso argomento, è possibile che il soggetto intervistato modifichi mano a mano i propri criteri utilizzati per rispondere. Per tale motivo, è preferibile collocare le domande più delicate e importanti per l'esito della ricerca in posizione intermedia all'interno del questionario anziché alla fine o all'inizio.

Infine, per valutare l'adeguatezza del questionario può essere utile svolgere un pretest. Esso viene generalmente somministrato ad un campione di poche decine di soggetti con le stesse caratteristiche del campione a cui verrà somministrato il questionario definitivo. Per valutare se è opportuno apportare delle modifiche, il pretest deve fornire tutte le informazioni utili a tale ragione e la qualità dei dati deve essere analizzata attentamente. In questo modo, è possibile valutare se il tempo di compilazione del questionario è quello previsto, se sono presenti delle

domande inadeguate e se l'ordine delle domande è coerente o è confusionario per i soggetti intervistati e/o per l'intervistatore (Zammuner, 1998, pp. 139-140, 180-182, 286-287).

L'ultimo passo relativo alla fase di preparazione consiste nell'individuazione del campione, ovvero una parte della popolazione oggetto dell'indagine idonea a rappresentarla. Un campione relativamente piccolo, se definito in maniera adeguata, permette infatti di effettuare operazioni di inferenza statistica volte a riportare i risultati campionari all'intera popolazione di riferimento. La condizione fondamentale per la precisione dell'inferenza è che il campione sia probabilistico, vale a dire che tutti i membri della popolazione abbiano una certa probabilità di essere inclusi nel campione, diversa da zero, e che sia rappresentativo, ovvero che la distribuzione nel campione di certe caratteristiche (come l'età, il sesso e il reddito) rifletta la distribuzione delle stesse caratteristiche all'interno della popolazione, in maniera tale che nessun gruppo sia sottorappresentato o viceversa. Il metodo più noto per ottenere un campione probabilistico è il cosiddetto campionamento casuale semplice (o campionamento semplice randomizzato), in base al quale vengono estratti casualmente x elementi, dove x è un numero definito dalla numerosità che si decide debba avere il campione (Zammuner, 1998, pp. 33-34, 314). Vi sono poi altre tipologie di campionamento casuale. Tra queste, ad esempio, vi è il campionamento stratificato, nel quale la popolazione viene suddivisa in sottopopolazioni (chiamate anche strati), sulla base di una o più variabili statistiche (dette, appunto, variabili di stratificazione). Da ogni strato viene poi estratto un campione casuale semplice. Nel campionamento a grappoli, invece, la popolazione viene divisa in sottopopolazioni (chiamate grappoli), sulla base di criteri di contiguità spaziale. Vengono successivamente estratti casualmente uno o più grappoli, che costituiranno il campione. Infine, il campionamento a due o più stadi si divide in due fasi. Nel primo stadio si estraggono alcune macro-unità (ad esempio aree geografiche, zone climatiche e così via), mentre nel secondo stadio, da tali macro-unità, vengono estratte casualmente le singole unità su cui verranno poi fatte le rilevazioni. Il

campionamento a grappoli costituisce un caso particolare del campionamento a due stadi, in cui nel secondo stadio vengono prese tutte le unità anziché alcune.

Dal punto di vista statistico, il campionamento casuale è il metodo che consente di ottenere più garanzie. È possibile, infatti, applicare le regole del calcolo delle probabilità: ad esempio è possibile calcolare la probabilità di commettere un determinato errore, calcolare intervalli all'interno dei quali i valori incogniti della popolazione sono compresi con una certa probabilità e sottoporre a verifica con un certo livello di confidenza alcune ipotesi sulla popolazione (P. Zuccolotto, 2019).

2.2.3 La fase di rilevazione e sistemazione dei dati

La raccolta delle informazioni o dei dati che si desidera ottenere dai soggetti intervistati può essere ottenuta attraverso modalità diverse. La distinzione più comune fa riferimento a tre diverse modalità principali:

1. Il questionario auto compilato, che consiste spesso in un questionario postale (mail survey) e nel quale è previsto solo l'utilizzo del canale visivo;
2. L'intervista telefonica, che si caratterizza per la presenza di un solo canale di comunicazione, ovvero quello uditivo;
3. L'intervista faccia a faccia, in cui l'intervistatore e l'intervistato sono presenti all'interno dello stesso spazio fisico e possono contare su due canali di comunicazione, quello uditivo e visivo.

Oltre a queste modalità "pure" è possibile distinguerne altre. Tra queste vi è il questionario auto compilato, che però viene presentato in via preliminare all'intervistato da parte dell'intervistatore in una situazione di interazione faccia a faccia. L'intervistatore spiega al soggetto cosa deve fare e rimane presente durante la compilazione per fornire eventuali chiarimenti. Una modalità sempre più diffusa di questionario è quello fornito in via telematica, ovvero attraverso un computer. In alcuni casi tale tipologia di questionario è auto compilato, in altri

casi è eterocompilato, ovvero avviene nel contesto di un'intervista telefonica oppure faccia a faccia in cui è l'intervistatore che legge le domande e digita le risposte al computer.

Vi sono poi altre modalità, tra cui l'intervista in profondità e il focus group, di cui si è discusso nei precedenti paragrafi. Recentemente sta trovando sempre più piede l'intervista cognitiva e la procedura thinking aloud. Con il termine intervista cognitiva si fa riferimento, generalmente, ad un intervista faccia a faccia, spesso condotta in laboratorio e audioregistrata, che ha lo scopo di analizzare il processo di comprensione dell'intervistato relativamente ad una o più domande del questionario e quali processi cognitivi vengono attivati nella formulazione della risposta. Il metodo del thinking aloud viene invece utilizzato più spesso nell'ambito delle ricerche sui processi di soluzione dei problemi, anche se spesso viene utilizzato come sinonimo dell'intervista cognitiva. Tali procedure, in genere più dispendiose rispetto a quelle classiche, vengono di norma utilizzate nelle fasi di pretest, una volta che le domande e le categorie di risposta sono state delineate.

Una volta raccolte le risposte attraverso il questionario (o l'intervista), queste ultime devono essere registrate in una determinata forma che ne consenta l'analisi al fine di trarre delle conclusioni in relazione all'oggetto esaminato nella ricerca. La registrazione delle risposte implica generalmente la tabulazione dei valori in forma ordinata, che consiste nel costruire una matrice di dati in cui le n righe corrispondono agli n soggetti, mentre le p colonne corrispondono alle p variabili (Zammuner, 1998, pp. 66-67, 72-74, 288).

2.2.4 La fase di analisi dei dati e presentazione dei risultati

Una volta corretti gli eventuali errori di tabulazione, si può procedere con l'analisi dei dati secondo le modalità previste dal piano di ricerca. È possibile distinguere tra analisi univariate, bivariate e multivariate. Le prime consistono nell'analisi separata delle singole variabili attraverso l'utilizzo di tecniche di statistica univariata, come le distribuzioni di frequenze assolute, relative, cumulate e retrocumulate, medie algebriche e di posizione, indici di variabilità e via dicendo. Le tecniche bivariate consistono, invece, nell'analisi congiunta di alcune coppie di variabili attraverso, ad esempio, l'utilizzo di tabelle a doppia entrata, lo studio della connessione, della dipendenza in media, dell'interpolazione e, in generale, di numerosi modelli statistici. Infine, le tecniche multivariate consistono nell'analisi congiunta di due o più gruppi di variabili attraverso varie tecniche quali il multidimensional scaling, la PCA lineare e la non linear PCA e la cluster analysis.

I risultati ottenuti devono poi essere interpretati. L'interpretazione è una fase molto importante, in quanto permette di individuare eventuali incongruenze nei dati stessi o nelle analisi effettuate, in modo tale da indurre il ricercatore ad effettuare eventualmente analisi più raffinate o a raccogliere ulteriori dati.

Infine, una volta ultimata l'interpretazione dei dati, si procede con l'ultima fase della ricerca di mercato, ovvero la presentazione dei dati. In questa fase i risultati vengono resi noti in diverse possibili modalità: come rapporto tecnico interno all'istituto di ricerca, in un articolo di ricerca, in un libro, come resoconto al committente sulla ricerca effettuata e così via. Per essere informativo, il resoconto deve essere chiaro, bene strutturato dal punto di vista logico e riportare non solo i risultati ottenuti, ma anche tutti quegli aspetti del metodo fondamentali per la valutazione della qualità dei dati (Zammuner, 1998, pp. 295-296). Oltre alle modalità tradizionali, nel corso del tempo si sono sviluppate tecniche per la presentazione dei risultati sempre più all'avanguardia. Tra queste, la data visualization è sicuramente una delle più innovative e consiste in una rappresentazione grafica delle informazioni e dei dati grazie ad elementi visivi

quali grafici, diagrammi e mappe. Tale tecnica è fondamentale per rappresentare graficamente dati di qualunque tipologia, ma, in particolar modo, per l'analisi dei big data, per i quali gli strumenti per la visualizzazione dei dati sono indispensabili per favorire l'interpretazione di grandi quantità di informazioni.

2.3 L'indagine statistica effettuata presso la Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia

A partire dal mese di ottobre, fino all'inizio di novembre, è stata effettuata un'indagine statistica presso la Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia. L'obiettivo dell'indagine, come enunciato nel primo capitolo, è quello di analizzare l'influenza che una serie di elementi presenti nelle stanze della Pinacoteca, tra cui soprattutto i colori delle stanze, provocano nelle percezioni sensoriali dei visitatori.

A seguito della situazione di emergenza sanitaria, è stato necessario adattare le modalità di somministrazione in modo tale da rispettare le misure di sicurezza necessarie. Nello specifico, il questionario è stato realizzato online utilizzando lo strumento Google Form e suddiviso in cinque sezioni come mostrato di seguito. Per ogni sezione è stato predisposto un QR code in modo che fosse più agevole per i visitatori accedere al questionario. Nel caso in cui l'intervistato non fosse dotato dell'applicazione per cellulare relativa alla scansione del codice, è stato previsto un breve link da digitare su Google per poter accedere alla relativa sezione del questionario. Per la creazione del tiny URL si è optato per il sito bitly.com.

SEZIONE 1

Cortese visitatore, siamo degli studenti dell'Università degli studi di Brescia che stanno svolgendo un'indagine statistica ai fini della realizzazione della nostra tesi. Le chiediamo gentilmente pochi minuti del suo tempo per compilare il seguente questionario totalmente **anonimo.**
La ringraziamo per il suo contributo che sarà fondamentale per il compimento del nostro progetto.

CODICE NUMERO _____

DATI ANAGRAFICI

Sesso: □ Maschio □ Femmina □ Altro:_____

Età:_____

Occupazione:
□ Operaio/a □ Impiegato/a □ Libero professionista □ Imprenditore/trice
□Studente □ Insegnante □ Casalingo/a □ Pensionato/a □ Altro:_____

Titolo di studio:
□ Licenza di scuola elementare o di scuola media inferiore
□ Diploma di scuola media superiore
□ Laurea triennale
□ Laurea magistrale
□ Dottorato
□ Altro:_____

1) Come è venuto/a a conoscenza della Pinacoteca? (Indicare anche più di una risposta)
□ Passaparola (amici, parenti …)
□ Social Media (Facebook, Instagram, Pinterest)
□ Sito internet
□ Televisione
□ Quotidiani/Riviste
□ Eventi organizzati
□ Volantinaggio
□ Altro: _____

2) Quale motivo l'ha portato/a a visitare la Pinacoteca? (indicare MAX 1 RISPOSTA)

□ Evento organizzato

□ Passare una giornata con la propria famiglia

□ Visita turistica

□ Accompagnare amici/parenti

□ Sfruttare un'offerta vantaggiosa

□ Altro:_____

3) Con chi è venuto/a in questa galleria?

□ Amici □ Famiglia □ Gruppo organizzato □ Partner □ Da solo □ Altro:_____

SEZIONI 2, 3, 4

CODICE NUMERO _____

4) Indichi quanto percepisce dentro di sé le seguenti emozioni nella visita di questa sala su una scala da 1 a 5 (in cui 1= Per nulla e 5= Moltissimo)

	1 (Per nulla)	2	3	4	5 (Moltissimo)
Gioia	○	○	○	○	○
Tristezza	○	○	○	○	○
Rabbia	○	○	○	○	○
Paura	○	○	○	○	○
Sorpresa	○	○	○	○	○
Disgusto	○	○	○	○	○

5) Di seguito troverà delle coppie di aggettivi di significato opposto: osservando tali coppie, annerisca la casella che tra i due aggettivi estremi meglio corrisponde alla sua percezione sulla visita della sala

TATTO	**Ruvido**	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Morbido**
	Spigoloso	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Tondeggiante**
	Appiccicoso	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Fluido**
OLFATTO	**Soffocante**	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Fresco**
	Antico	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Nuovo**
	Fetido	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Aromatico**
GUSTO	**Amaro**	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Dolce**
	Speziato	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Fruttato**
	Insipido	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Saporito**

VISTA	**Glaciale**	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Tropicale**
	Pallido	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Frizzante**
	Offuscato	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	**Limpido**

6) Considerando le risposte date alle precedenti domande, quanto stanno contribuendo i seguenti elementi alle sensazioni, sentimenti ed emozioni che ha detto di provare?

	Per nulla	**Poco**	**Abbastanza**	**Molto**	**Moltissimo**
Illuminazione					
Colori					
Rumorosità					
Odori					
Temperatura					
Disposizione delle opere					
Cornici					
Postazioni a sedere					
Tema della stanza					
Struttura architettonica (muri, soffitto, finestre etc)					

7) Quanto si sente coinvolto nella visita di questa stanza su una scala da 1 a 5? (dove 1= Pochissimo e 5= Tantissimo) _____

8) Se avesse potuto gestire liberamente il tempo a sua disposizione, quanto tempo sarebbe rimasto in questa stanza?

☐ Molto meno tempo ☐ Meno tempo ☐ Lo stesso tempo ☐ Più tempo ☐ Molto più tempo

☐ Non saprei dire

SEZIONE 5

CODICE NUMERO _____

9) È la prima volta che visita la Pinacoteca?

□ Sì □ No

10) Se ha risposto **NO** alla precedente domanda: **Le nuove modalità di fruizione che sono state implementate per visitare la pinacoteca in osservanza della normativa anti-COVID 19, hanno migliorato o peggiorato l'esperienza di visita, rispetto alla/e sua/e visita/e precedente/i?**

molto peggiorata	peggiorata	Né migliorata né peggiorata	migliorata	Molto migliorata
□	□	□	□	□

11) Indichi quanto è soddisfatto della gestione dei seguenti aspetti della visita su una scala da 1 a 5 (dove 1= Per nulla soddisfatto e 5= Completamente soddisfatto)

	1	2	3	4	5
Gestione del gruppo					
Tempo di permanenza per stanza					
Competenza professionale della guida					
Condizioni igieniche dell'ambiente					
Cordialità del personale allo sportello					
Estetica dell'ambiente					
Costo totale della visita					

12) Esprima la sua soddisfazione complessiva su una scala da 1 a 5 (dove 1= Per niente soddisfatto e 5= Molto soddisfatto)

	1	2	3	4	5
Soddisfazione complessiva rispetto alla visita					
Soddisfazione complessiva in merito alle misure anti-COVID 19					

13) Se in futuro il museo realizzasse un'app per smartphone contenente un'audioguida per visitare la pinacoteca in autonomia, sarebbe disposto a scaricarla?

□ Sì □ No

Se ha risposto Sì, risponda alle seguenti domande:

14) Se l'app fosse a pagamento, quanto sarebbe l'importo massimo che sarebbe disposto a pagarla?

□ 1 euro □ 3 euro □ 5 euro □ Altro

15) Quale tra le seguenti opzioni preferirebbe scegliere nell'app?

□ Un'audioguida con itinerario personalizzato

□ Essere guidati dall'app in base al grado di affollamento delle stanze

□ Entrambe le precedenti

Ha qualche suggerimento da proporre?_____

_____

GRAZIE PER LA COLLABORAZIONE

Il questionario ha preso come punto di riferimento quello contenuto in Zanoletti (2019), in particolar modo per le domande relative alle emozioni e alle percezioni sensoriali. Il questionario è stato poi modificato e aggiornato tenendo in considerazione la situazione di emergenza dovuta allo scoppio della pandemia.

All'inizio di ogni sezione è stato richiesto ai visitatori di inserire un codice di quattro cifre, in modo tale da poter collegare ad ogni soggetto intervistato le relative sezioni del questionario che presentavano lo stesso codice.

La prima sezione fa riferimento alla parte introduttiva, in cui sono presenti le domande socio-demografiche e una serie di domande volte a comprendere i motivi della visita e le modalità con cui i visitatori sono venuti a conoscenza della Pinacoteca. La prima sezione è stata posizionata poco prima dell'ingresso della visita mediante un "totem", in modo da facilitarne la vista da parte dei visitatori e per agevolare la scansione del codice QR. Tale sezione è stata la parte del questionario maggiormente compilata da parte dei soggetti intervistati, in quanto è stato possibile aiutarli personalmente spiegando le relative procedure da seguire. Ciò ha facilitato la compilazione del questionario anche da parte delle fasce più

anziane, che generalmente sono quelle che presentano le maggiori difficoltà per quanto riguarda l'utilizzo della tecnologia.

Le sezioni 2, 3 e 4 fanno riferimento alle stanze della Pinacoteca oggetto dell'indagine statistica. Nello specifico, le stanze analizzate sono state le seguenti: la sala III, con le pareti colorate di azzurro e dedicata alla pittura rinascimentale, con opere risalenti ai primi decenni del Cinquecento e accomunate dal tema sacro e dalla dolcezza delle figure; la sala VI, colorata di rosso e in cui si dà lustro alla pittura bresciana del Rinascimento, con tre capolavori incentrati sul tema della luce, col raffronto tra Moretto, Savoldo e Lotto; infine, la sala X, con le pareti colorate di verde chiaro, incentrata sul tema del ritratto lombardo del Cinquecento attraverso le opere di importanti interpreti del Rinascimento bresciano e lombardo, tra cui, accanto a Romanino, Savoldo e Moretto, figurano anche il bergamasco Giovan Battista Moroni e la cremonese Sofonisba Anguissola. L'obiettivo di tali sezioni consiste nell'andare ad esaminare nel dettaglio il fenomeno della sinestesia. In particolare, le domande rivolte agli intervistati hanno lo scopo di comprendere quali sono state le emozioni e le percezioni a livello sensoriale che i visitatori hanno avuto nella visita della relativa sala e quali elementi fisici della stessa hanno contribuito maggiormente a tali sensazioni. Ognuna di queste sezioni è stata posizionata con il relativo "totem" all'interno della relativa sala. Rispetto alla sezione 1, tuttavia, per le sezioni 2, 3 e 4 si è riscontrato un minore grado di coinvolgimento da parte dei visitatori. Nello specifico, le sezioni 3 e 4 sono state le due sezioni che hanno avuto il più basso numero di risposte rispetto a tutte le altre. Ciò, molto probabilmente, è imputabile al fatto che i visitatori, avendo un tempo limitato per la visita, non hanno potuto compilare tutte le sezioni del questionario. Inoltre, occorre precisare che i visitatori erano seguiti lungo il percorso da una guida che, mano a mano, raccontava la storia delle varie opere artistiche e per tale motivo si è ritenuto opportuno non seguire personalmente i visitatori per evitare di compromettere la relativa esperienza di visita.

Infine, la sezione 5 del questionario è stata collocata alla fine del percorso di visita, poco prima dell'uscita. Questa sezione è fondamentale per poter analizzare

i dati ricavati dall'intervista nel loro complesso. Le domande hanno come oggetto quello di misurare il grado di soddisfazione dei visitatori, facendo una distinzione tra coloro che avevano già visitato la Pinacoteca e coloro che, invece, la visitavano per la prima volta.

Considerata l'importanza di tale sezione ai fini dell'analisi dei dati, si è raccomandato fortemente ai visitatori di compilarla prima dell'uscita, rammentando che, altrimenti, non si sarebbero potute tenere buone le risposte da loro fornite. Grazie a ciò, il numero di risposte di tale sezione si è avvicinato molto a quelle ottenute nella prima sezione.

Per quanto attiene il tasso di risposta totale, vale a dire la proporzione tra i soggetti che sono stati contattati e quelli che effettivamente hanno deciso di compilare il questionario, l'indice è risultato pari al 62% circa (le persone che hanno collaborato sono state 106 contro le 169 persone che sono state contattate in totale). Si tratta di un risultato relativamente basso, ma occorre tenere in considerazione che, rispetto a quanto era previsto gli scorsi anni, la situazione di emergenza dovuta al Covid-19 ha inciso notevolmente sulle nuove normative che sono state adottate da Fondazione Brescia Musei. infatti, è stata prevista una durata della visita limitata, di circa un'ora e mezza, e tale fattore potrebbe essere stato determinante nella decisione dei visitatori a non collaborare. Inoltre, nonostante fosse previsto un breve link per coloro che non disponevano dell'apposita applicazione per la lettura del QR code, buona parte dei soggetti che sono stati contattati apparteneva ad una fascia d'età elevata e, per tale ragione, alcuni di essi non erano in grado di utilizzare a dovere lo smartphone. Molti soggetti, inoltre, avevano richiesto la possibilità di compilare il questionario una volta finito il percorso di visita. Purtroppo, ciò non è stato possibile proprio per la natura stessa delle domande relative alle stanze della Pinacoteca, che richiedevano un riscontro immediato in merito alle percezioni avute nella visita della relativa sala. Altri visitatori, invece, non hanno potuto procedere con la compilazione del questionario perché non parlavano la lingua italiana. Infine, occorre tenere presente anche di un determinato evento che ha influito negativamente sul tasso di response rate, ovvero la presenza di gruppi organizzati. In questi ultimi, infatti, si

è rivelato particolarmente difficile coinvolgere i visitatori nonostante si fosse fatta presente l'enorme importanza che il loro contributo avrebbe fornito all'indagine statistica. Ciò probabilmente è stato dovuto, come già enunciato precedentemente, al tempo di visita limitato e alla fascia d'età elevata di gran parte dei membri del gruppo organizzato.

2.4 Il progetto della Fondazione Cariplo

Il progetto "Data Science for Brescia – Art and Cultural places" proposto dal team di ricerca dell'Università degli studi di Brescia, ha come scopo principe quello di incrementare la conoscenza da parte dei cittadini bresciani in merito ai cosiddetti luoghi della cultura (tra cui rientrano i musei, i teatri e gli edifici storici). Particolare attenzione verrà rivolta all'esplorazione degli atteggiamenti culturali da parte del pubblico e allo sviluppo di nuove forme di accessibilità alla cultura.

Per raggiungere questo obiettivo, è previsto l'utilizzo combinato dei big data e di nuove tecnologie che includono strumenti statistici complessi e strumenti previsionali. Nello specifico, si prevede lo sviluppo di metodi innovativi volti ad integrare ed analizzare i big data mediante sistemi di mobile network, in modo tale da poter monitorare e raccogliere informazioni utili in merito alle visite relative ai siti culturali della città di Brescia. Per la realizzazione di questa parte del progetto è previsto il ricorso ad una serie di metodi statistici per il trattamento di variabili multi-dimensionali che consentiranno di stimare il numero di utenti collegati allo smartphone per il periodo di riferimento attraverso il ricorso ad un algoritmo studiato appositamente per la riduzione di dimensionalità. Tale algoritmo utilizza sia il metodo delle k-medie sia metodi di model-based clustering.

Un'altra fase del progetto consiste nella valutazione dell'esperienza di visita delle persone nei luoghi artistici e culturali, anche alla luce delle iniziative digitali promosse dai musei in risposta alla situazione di emergenza sanitaria. Il focus sarà rivolto, in particolare, alle esperienze sensoriali vissute durante la visita nei musei.

Nello specifico, la raccolta dei dati avverrà attraverso la somministrazione di questionari auto compilati attraverso un'apposita app per cellulari. Tali dati permetteranno di quantificare le esperienze percettive dei visitatori relativamente alle opere artistiche, stimolate da una serie di fenomeni sensoriali tra cui la sinestesia. I risultati verranno poi analizzati attraverso metodi di statistica multivariata. Tale quantificazione dell'esperienza sensoriale, integrata con le informazioni relative ai movimenti dei visitatori lungo gli itinerari culturali, ai contenuti multimediali sulle opere e al loro adattamento in base alle categorie di visitatori, contribuirà a fornire una visione delle opere artistiche come "smart objects", ovvero oggetti fisici e/o digitali caratterizzati da una grande varietà di elementi multimediali. In base a tale progetto, gli smart objects verrebbero utilizzati come supporto per le figure professionali dei musei per lo sviluppo di nuovi itinerari personalizzati per i visitatori, direttamente accessibili dagli smartphone.

Occorre inoltre precisare che le tecnologie adottate dal progetto non richiederanno l'impiego di ingenti investimenti e promuoveranno il distanziamento sociale, in ottemperanza alle normative anti Covid-19. I risultati del progetto consentiranno di diffondere nuova conoscenza, necessaria per fornire importanti linee-guida per la realizzazione di politiche volte ad incrementare la qualità dei servizi, con un conseguente impatto positivo sui cittadini, sul turismo culturale, sulla società e sull'economia.

Il progetto ha ricevuto il sostegno da parte del Comune di Brescia, da Fondazione Brescia Musei e coinvolge, come detto in precedenza, il team di ricerca dell'Università di Brescia, fornendo un importante supporto per l'evento previsto nel 2023, che vedrà Bergamo e Brescia diventare Capitali della Cultura italiana.

CAPITOLO 3

Nel seguente capitolo verranno esposte le analisi e le interpretazioni dei dati raccolti attraverso il questionario somministrato presso la Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia. Nello specifico, verranno presentate, per ogni sezione del questionario, le relative analisi univariate e bivariate, che consistono nel mettere in relazione due variabili tra loro. Le analisi multivariate verranno approfondite, invece, nel capitolo successivo.

3.1 Analisi univariate e bivariate: la sezione 1 del questionario

Partendo dai dati anagrafici, la composizione maschi/femmine si è rivelata tendenzialmente omogenea. Rispetto ad un totale di 106 soggetti intervistati, infatti, come si evince dalla figura 3.1, i visitatori maschi sono stati 48 (45,28% del totale), contro i 58 visitatori femmine (54,72% del totale).

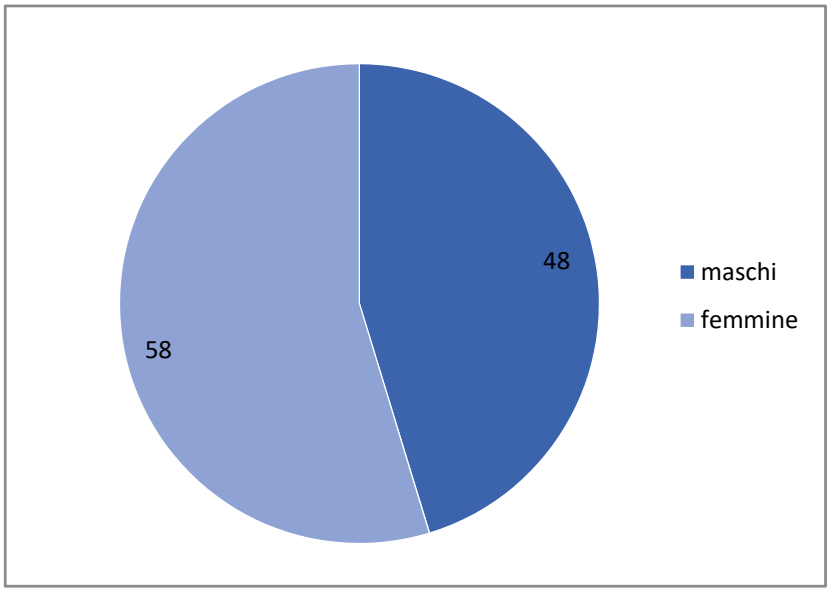


Figura 3.1: Distribuzione dei rispondenti per Sesso

In relazione all'occupazione, invece, come mostrato nella figura 3.2, la professione preponderante tra i soggetti intervistati si è rivelata essere quella dell'impiegato (38,68% del totale degli intervistati), seguita dagli studenti (21,70% del totale), dai liberi professionisti (16,98% del totale) e dagli insegnanti (12,26%). Le professioni meno diffuse sono state quella dell'operaio (2,83% del totale), della casalinga e del pensionato (entrambe pari allo 0,94% del totale), mentre nessuno dei 106 soggetti intervistati è risultato essere un imprenditore. Infine, la categoria Altro è stata scelta dal 5,66% dei soggetti intervistati e include le seguenti professioni: due Educatori, un Area manager, un Pharmacy advisor, un disoccupato e una Ricercatrice.

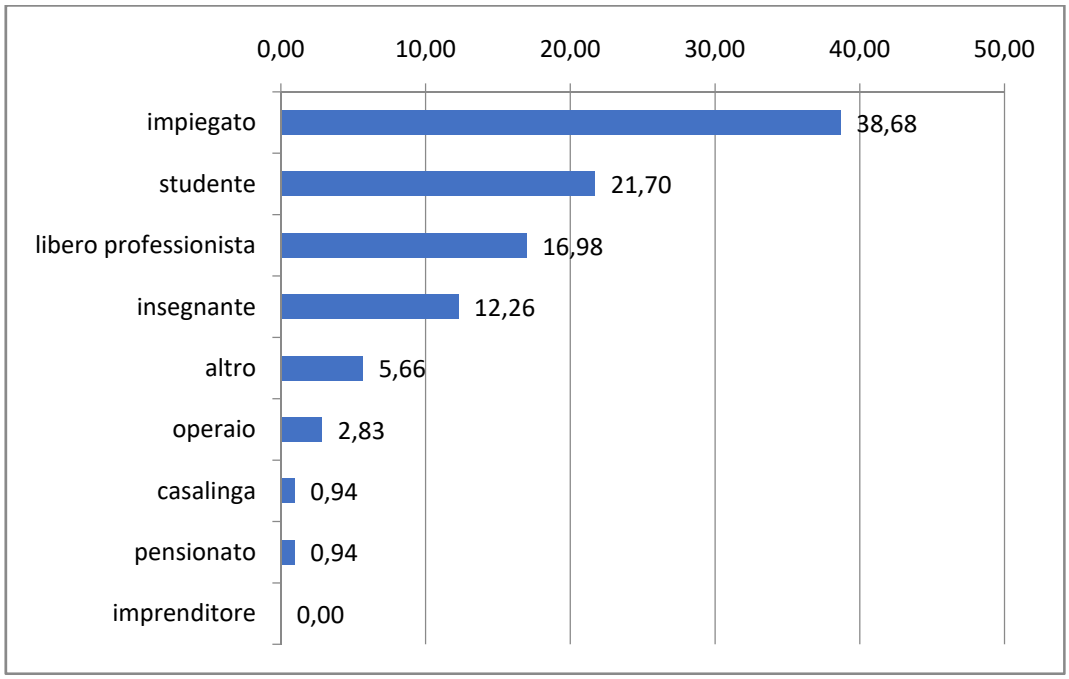


Figura 3.2: Distribuzione dei rispondenti per Occupazione (valori percentuali)

Con riferimento al titolo di studio, dal grafico presente nella figura 3.3 emerge che i soggetti laureati rappresentano il 49,06% degli intervistati, (il 16,98% sono laureati triennali, mentre il 32,08% sono laureati magistrali). A seguire vi sono i soggetti che hanno conseguito il diploma di scuola media superiore, che rappresentano il 42,45% dei soggetti intervistati. Infine, la minoranza è costituita

dai soggetti che hanno conseguito esclusivamente la licenza di scuola elementare o di scuola media inferiore (4,72% dei soggetti intervistati) e dai soggetti che dispongono di un dottorato (3,77% degli intervistati).

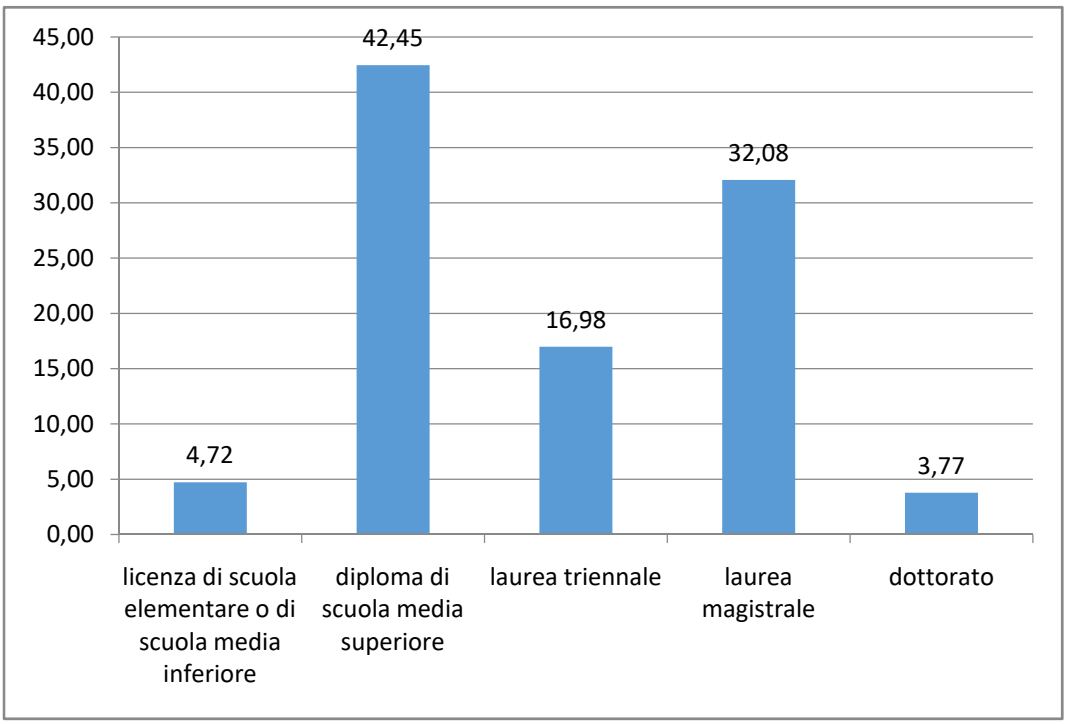


Figura 3.3: Distribuzione dei rispondenti per Titolo di studio (valori percentuali)

Nella figura 3.4 e 3.5 sono rappresentate, rispettivamente, le frequenze assolute cumulate e retrocumulate relative al titolo di studio. Dai relativi grafici si ricava che i soggetti che dispongono al più del diploma di scuola superiore sono 50 (47,17%), mentre i soggetti che dispongono almeno di una laurea triennale sono 56 (52,83%).

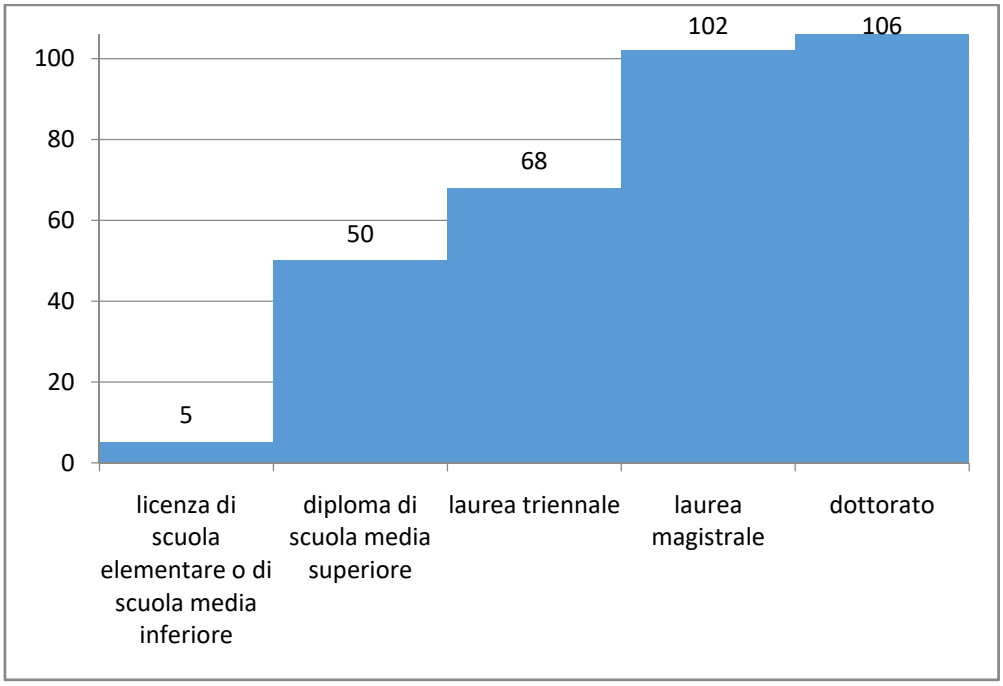


Figura 3.4: Distribuzione dei rispondenti per Titolo di studio (frequenze cumulate)

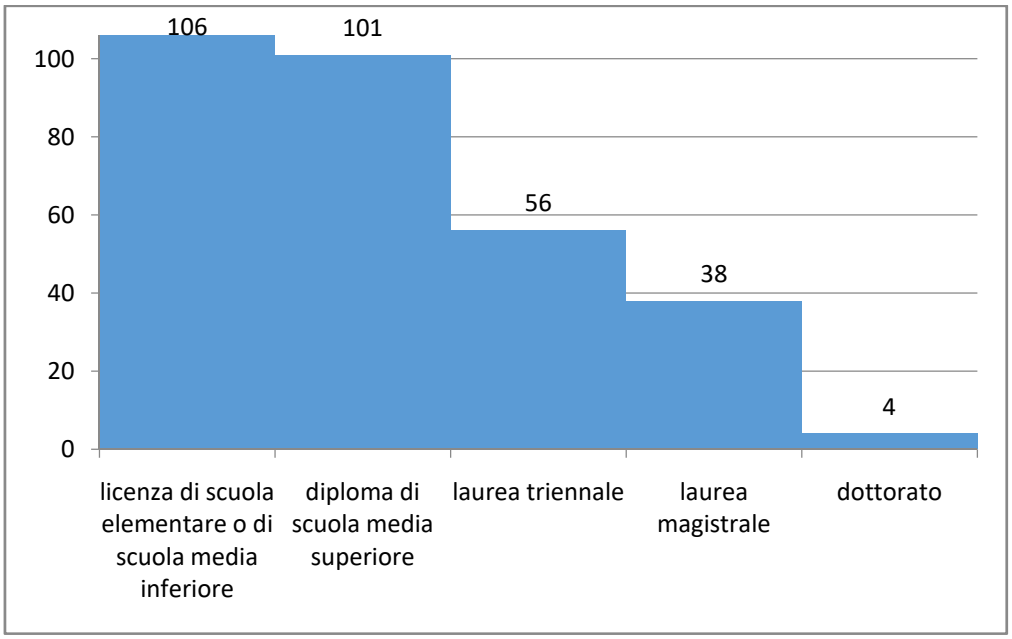


Figura 3.5: Distribuzione dei rispondenti per Titolo di studio (frequenze retrocumulate)

Si è deciso, poi, di analizzare congiuntamente il Titolo di studio con il Sesso. Le tabelle 3.4 e 3.5 mostrano le distribuzioni condizionate (di riga e di colonna) delle variabili Sesso-Titolo di studio.

Titolo di studio	Sesso		Totale
	Maschi	Femmine	
Licenza di scuola elementare o di scuola media inferiore	4,17%	5,17%	4,72%
Licenza di scuola media superiore	41,67%	43,10%	42,45%
Laurea triennale	16,67%	17,24%	16,98%
Laurea magistrale	31,25%	32,76%	32,08%
Dottorato	6,25%	1,72%	3,77%
Totale	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.4: Distribuzione dei rispondenti per Titolo di studio condizionatamente al Sesso

Titolo di studio	Sesso		Totale
	Maschi	Femmine	
Licenza di scuola elementare o di scuola media inferiore	40,00%	60,00%	100,00%
Licenza di scuola media superiore	44,44%	55,56%	100,00%
Laurea triennale	44,44%	55,56%	100,00%
Laurea magistrale	44,12%	55,88%	100,00%
Dottorato	75,00%	25,00%	100,00%
Totale	**45,28%**	**54,72%**	**100,00%**

Tabella 3.5: Distribuzione dei rispondenti per Sesso condizionatamente al Titolo di studio

Come si può notare dalla tabella 3.5, le distribuzioni parziali rispecchiano in buona misura il totale complessivo dei maschi e delle femmine, rispettivamente 45,28% e 54,72%. L'unica eccezione fa riferimento al dottorato, in cui il 75% dei soggetti che l'hanno conseguito sono maschi e solo il 25% sono femmine. Ciò è

dovuto, presumibilmente, al basso numero di soggetti che rientrano in tale categoria, solamente 4 soggetti su un totale di 106 intervistati.

Per quanto riguarda l'età, si è optato per una suddivisione in classi come mostrato nella tabella 3.1.

Età	Numero rispondenti	Percentuale
16-30	44	42,31
31-45	28	26,92
46-60	28	26,92
61-75	4	3,85
Totale	104	100,00

Tabella 3.1: Distribuzione dei rispondenti per classi di Età (in anni compiuti)

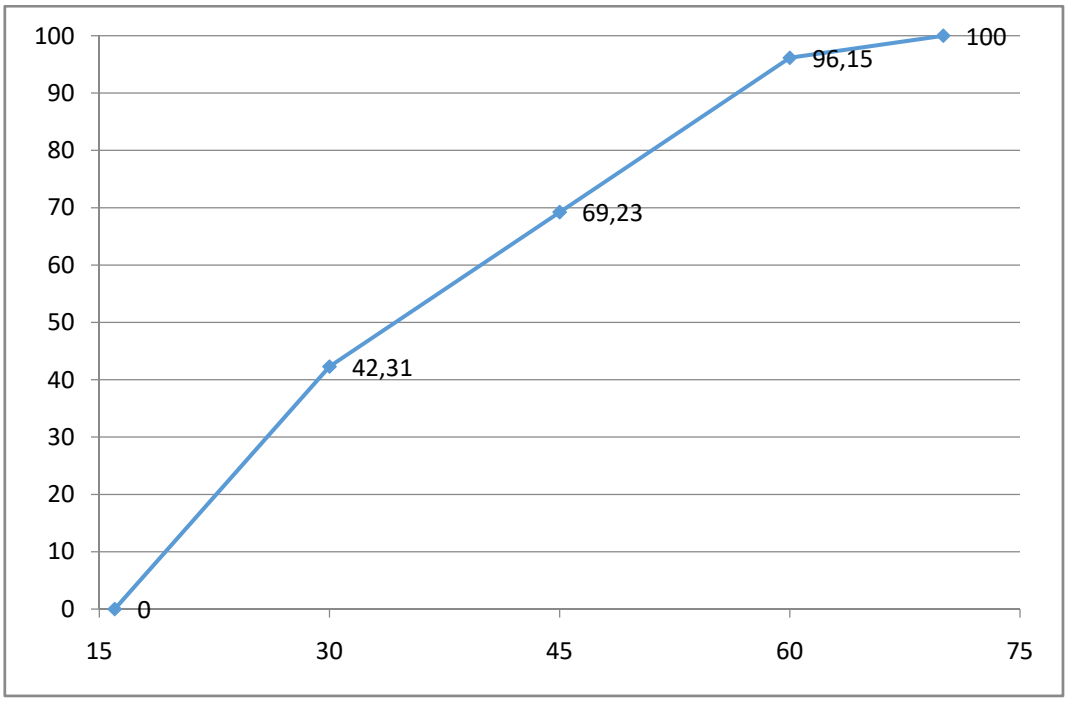


Figura 3.6: Distribuzione dei rispondenti per classi di Età (frequenze cumulate)

Com'è possibile notare dal grafico delle frequenze percentuali cumulate nella figura 3.6, i soggetti intervistati che hanno al più 30 anni sono il 42,31% del totale dei 104 soggetti rispondenti. La classe 31-45 e 46-60 comprendono ciascuna il

26,92% dei rispondenti, mentre la fascia più anziana comprende solo il 3,85% del totale.

Nella tabella 3.2 sono mostrate le frequenze specifiche assolute relative alle classi d'età, mentre nella figura 3.7 vengono mostrate a livello grafico.

Classi d'età	Numero rispondenti	Ampiezza Classi d'età	frequenze specifiche
15-30	44	15	2,93
30-45	28	15	1,87
45-60	28	15	1,87
60-75	4	10	0,4
Totale	104		

Tabella 3.2: Distribuzione dei rispondenti per classi di Età (in anni compiuti)

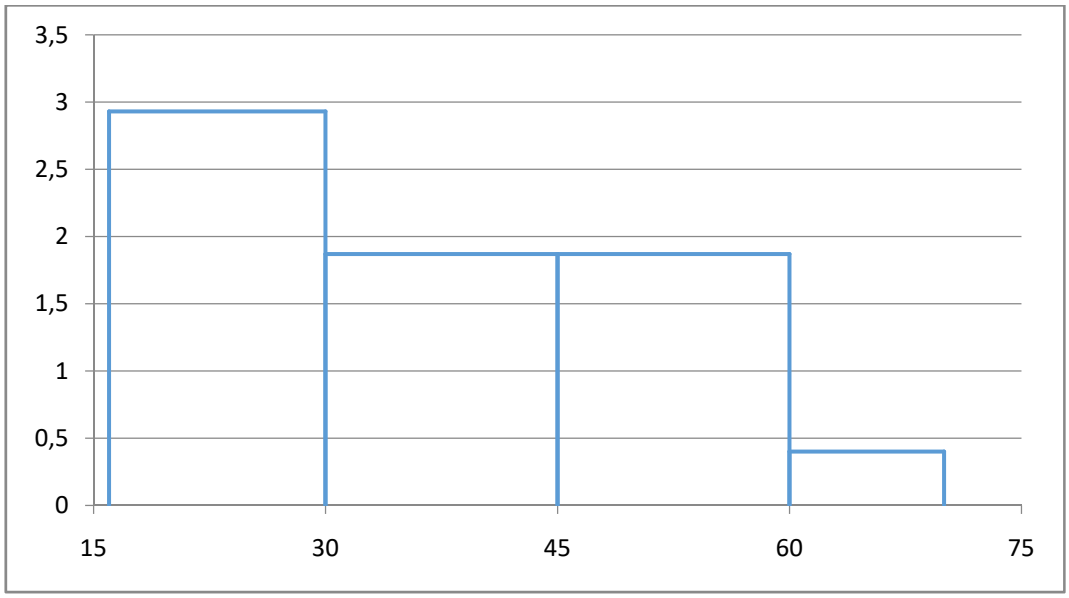


Figura 3.7: Distribuzione dei rispondenti per classi di Età (in anni compiuti)

Passando successivamente al motivo della visita, nella figura 3.8 viene mostrato il grafico a torta relativo alle frequenze percentuali.

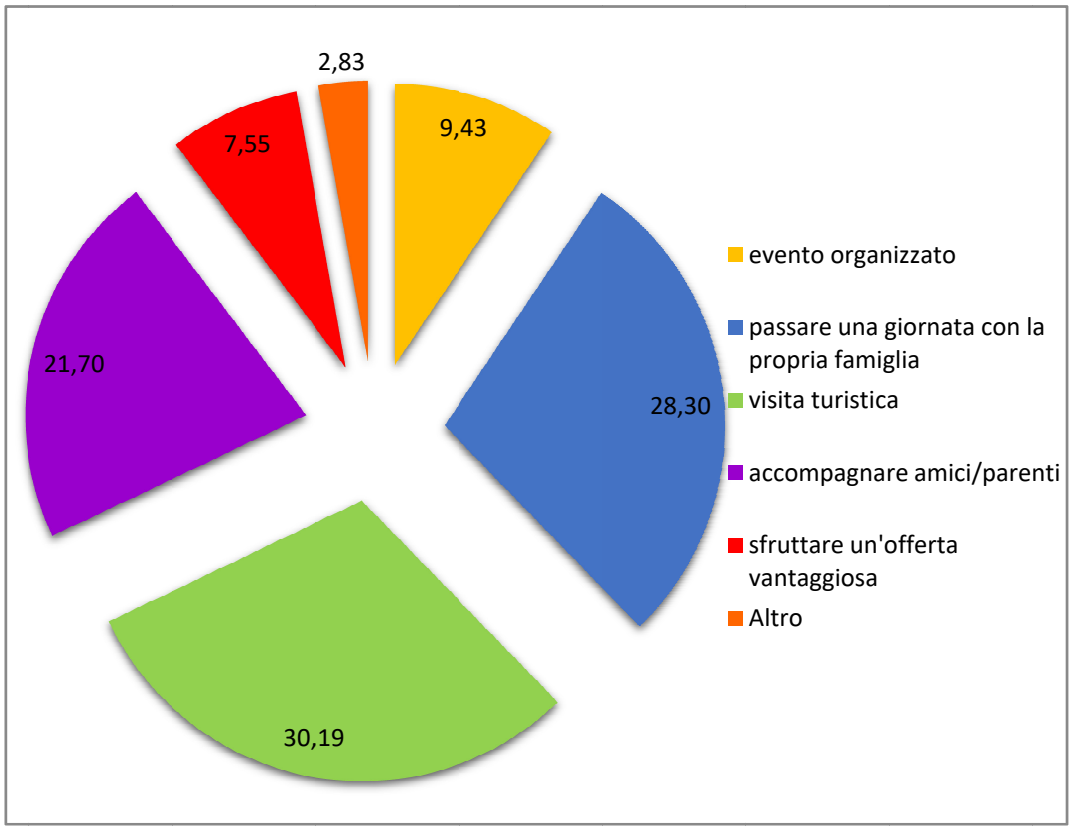


Figura 3.8: Distribuzione dei rispondenti per Motivo della visita

Come si evince dal grafico, i tre motivi della visita più ricorrenti nelle risposte dei soggetti intervistati sono stati "visita turistica", che rappresenta il 30,19% degli intervistati, seguita da "passare una giornata con la propria famiglia" che è stata scelta dal 28,30% dei soggetti intervistati e, infine, "accompagnare amici/parenti", rappresentata dal 20,70% del totale. Le opzioni meno scelte sono state, invece, "sfruttare un'offerta vantaggiosa" e "evento organizzato", rispettivamente rappresentate dal 7,55% e dal 9,43% dei soggetti intervistati. Tali dati potrebbero suggerire al museo di potenziare questi due ultimi elementi, in modo da ampliare maggiormente il proprio bacino di utenza.

Successivamente, si è deciso di analizzare il Motivo della visita in relazione con le classi d'Età. Le tabelle 3.6 e 3.7 mostrano le distribuzioni condizionate (di riga e di colonna).

Motivo Visita	Classi di Età				Totale complessivo
	16-30	31-45	46-60	61-70	
Evento organizzato	9,09%	10,71%	10,71%	0,00%	9,62%
Passare una giornata con la propria famiglia	25,00%	39,29%	25,00%	0,00%	27,88%
Visita turistica	25,00%	25,00%	35,71%	100,00%	30,77%
Accompagnare amici/parenti	27,27%	10,71%	25,00%	0,00%	21,15%
Sfruttare un'offerta vantaggiosa	9,09%	14,29%	0,00%	0,00%	7,69%
Altro	4,55%	0,00%	3,57%	0,00%	2,88%
Totale complessivo	**100,00 %**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.6: Distribuzione dei rispondenti per Motivo di visita condizionatamente alle classi di Età

Motivo visita	Classi di Età				Totale complessivo
	16-30	31-45	46-60	61-70	
Evento organizzato	40,00%	30,00%	30,00%	0,00%	100,00%
Passare una giornata con la propria famiglia	37,93%	37,93%	24,14%	0,00%	100,00%
Visita turistica	34,38%	21,88%	31,25%	12,50%	100,00%
Accompagnare amici/parenti	54,55%	13,64%	31,82%	0,00%	100,00%
Sfruttare un'offerta vantaggiosa	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Altro	66,67%	0,00%	33,33%	0,00%	100,00%
Totale complessivo	**42,31%**	**26,92%**	**26,92%**	**3,85%**	**100,00%**

Tabella 3.7: Distribuzione dei rispondenti per classi di Età condizionatamente al Motivo di visita

Le distribuzioni condizionate della tabella 3.7 rispecchiano in buona parte la distribuzione marginale dell'Età, eccezion fatta per la modalità "Sfruttare

un'offerta vantaggiosa", in cui il 50% (4 soggetti) appartiene alla classe 16-30, mentre l'altra metà alla classe 31-45. Nelle distribuzioni del motivo di visita condizionate alle classi d'età, invece, è interessante notare che, dei 4 soggetti che appartengono alla classe 61-70, il 100% ha scelto come motivo la visita turistica. I motivi di visita che sono stati scelti dalla maggior parte dei soggetti intervistati sono stati "Passare una giornata con la propria famiglia", "Visita turistica" e "Accompagnare amici/parenti". Ad esempio, dei soggetti di età 16-30, il 27,27% ha scelto "Accompagnare amici/parenti", dei soggetti d'età compresa tra i 31 e i 45 anni, il 39,29% ha scelto "Passare una giornata con la propria famiglia", mentre dei soggetti appartenenti alla classe 46-60, il 35,71% ha scelto come motivo "Visita turistica".

L'analisi successiva fa riferimento alle distribuzioni condizionate delle variabili Occupazione-Motivo di visita, di seguito mostrate nelle tabelle 3.8 e 3.9.

Occupazione	**Motivo di visita**						**Totale**
	Evento organizzato	**Passare una giornata con la propria famiglia**	**Visita turistica**	**Accompagnare amici/parenti**	**Sfruttare un'offerta vantaggiosa**	**Altro**	
Operaio/a	0,00%	0,00%	3,13%	8,70%	0,00%	0,00%	2,83%
Impiegato/a	20,00%	36,67%	46,88%	39,13%	50,00%	0,00%	38,68%
Libero professionista	20,00%	23,33%	12,50%	4,35%	25,00%	66,67%	16,98%
Studente	10,00%	16,67%	25,00%	30,43%	12,50%	33,33%	21,70%
Insegnante	40,00%	10,00%	9,38%	8,70%	12,50%	0,00%	12,26%
Casalingo/a	0,00%	0,00%	0,00%	4,35%	0,00%	0,00%	0,94%
Pensionato/a	0,00%	0,00%	3,13%	0,00%	0,00%	0,00%	0,94%
Altro	10,00%	13,33%	0,00%	4,35%	0,00%	0,00%	5,66%
Totale	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.8: Distribuzione dei rispondenti per Occupazione condizionatamente al Motivo di visita

Occupazione	Motivo di visita						Totale
	Evento organizzato	Passare una giornata con la propria famiglia	Visita turistica	Accompagnare amici/parenti	Sfruttare un'offerta vantaggiosa	Altro	
Operaio/a	0,00%	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	100,00%
Impiegato/a	4,88%	26,83%	36,59%	21,95%	9,76%	0,00%	100,00%
Libero professionista	11,11%	38,89%	22,22%	5,56%	11,11%	11,11%	100,00%
Studente	4,35%	21,74%	34,78%	30,43%	4,35%	4,35%	100,00%
Insegnante	30,77%	23,08%	23,08%	15,38%	7,69%	0,00%	100,00%
Casalingo/a	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Pensionato/a	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Altro	16,67%	66,67%	0,00%	16,67%	0,00%	0,00%	100,00%
Totale	**9,43%**	**28,30%**	**30,19%**	**21,70%**	**7,55%**	**2,83%**	**100,00%**

Tabella 3.9: Distribuzione dei rispondenti per Motivo di visita condizionatamente all'Occupazione

Con riferimento alle distribuzioni dell'occupazione condizionate al motivo di visita, si può notare che tra i soggetti che hanno scelto la modalità "Evento organizzato", il 40% è insegnante. Questo può essere dovuto, ad esempio, ad eventi organizzati tra la scuola e il museo. Anche nelle distribuzioni del motivo di visita condizionate all'occupazione, infatti, dei soggetti intervistati che svolgono tale professione, il 30,77% ha scelto come motivo della visita l'evento organizzato. Per quanto riguarda gli altri motivi della visita, la professione dominante risulta essere quella dell'impiegato. Ad esempio, tra coloro che hanno scelto come motivo della visita "Passare una giornata con la propria famiglia", "Visita turistica" e "Accompagnare amici/parenti", rispettivamente il 36,67%, il 46,88% e il 39,13% svolge la professione di impiegato. Anche gli studenti hanno un importante rilievo in quanto, sempre relativamente alle medesime modalità, rappresentano, rispettivamente, 16,67%, il 25% e il 30,43%. Infine, la terza

professione per ordine di importanza è il libero professionista. Infatti, tra coloro che hanno scelto di passare una giornata con la loro famiglia e coloro che hanno deciso di sfruttare un'offerta vantaggiosa, rispettivamente il 23,33% e il 25% sono liberi professionisti.

Nel paragrafo precedente sono state analizzate le frequenze relative alle fonti di visita e si è constatato che il 50% dei soggetti intervistati ha optato per il passaparola. Le seguenti distribuzioni condizionate fanno riferimento alle variabili Passaparola-Motivo di visita e sono mostrate nelle tabelle 3.10 e 3.11.

Passaparola	Motivo di visita						Totale
	Eventi organizzati	Passare una giornata con la propria famiglia	Visita turistica	Accompagnare amici/parenti	Sfruttare un'offerta vantaggiosa	Altro	
NO	60,00%	50,00%	62,50%	26,09%	50,00%	66,67%	50,00%
SI	40,00%	50,00%	37,50%	73,91%	50,00%	33,33%	50,00%
Totale	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.10: Distribuzione dei rispondenti per Passaparola condizionatamente al Motivo di visita

Passaparola	Motivo di visita						Totale
	Eventi organizzati	Passare una giornata con la propria famiglia	Visita turistica	Accompagnare amici/parenti	Sfruttare un'offerta vantaggiosa	Altro	
NO	11,32%	28,30%	37,74%	11,32%	7,55%	3,77%	100,00%
SI	7,55%	28,30%	22,64%	32,08%	7,55%	1,89%	100,00%
Totale	**9,43%**	**28,30%**	**30,19%**	**21,70%**	**7,55%**	**2,83%**	**100,00%**

Tabella 3.11: Distribuzione dei rispondenti per Motivo di visita condizionatamente al Passaparola

Come si evince dalle distribuzioni del motivo di visita condizionate al passaparola, dei soggetti che sono venuti a conoscenza della Pinacoteca attraverso il passaparola, il 32,08% ha accompagnato amici o parenti, mentre il 28,30% ha scelto di passare una giornata con la propria famiglia. Ciò dimostra l'importanza del passaparola come mezzo di comunicazione in grado di attirare un ampio numero di visitatori. Tale importanza è testimoniata anche dalle distribuzioni del passaparola condizionate al motivo di visita, in cui dei soggetti che hanno deciso di accompagnare amici o parenti, il 73,91% ha scelto come fonte il passaparola, mentre dei soggetti che hanno deciso di passare una giornata con la propria famiglia, il 50% ha scelto il passaparola come una delle fonti di visita.

L'analisi successiva fa riferimento alle persone con cui i soggetti intervistati sono venuti durante la visita alla pinacoteca. Nella tabella 3.3 e nella figura 3.9 vengono mostrate, rispettivamente, le distribuzioni di frequenza e il grafico a barre relativo.

Accompagnatori		Frequenze assolute	Frequenze relative
amici	1	21	19,81
famiglia	2	26	24,53
gruppo organizzato	3	4	3,77
partner	4	42	39,62
da solo	5	13	12,26
altro	6	0	0,00
		106	100

Tabella 3.3: Distribuzione dei rispondenti per Accompagnatori

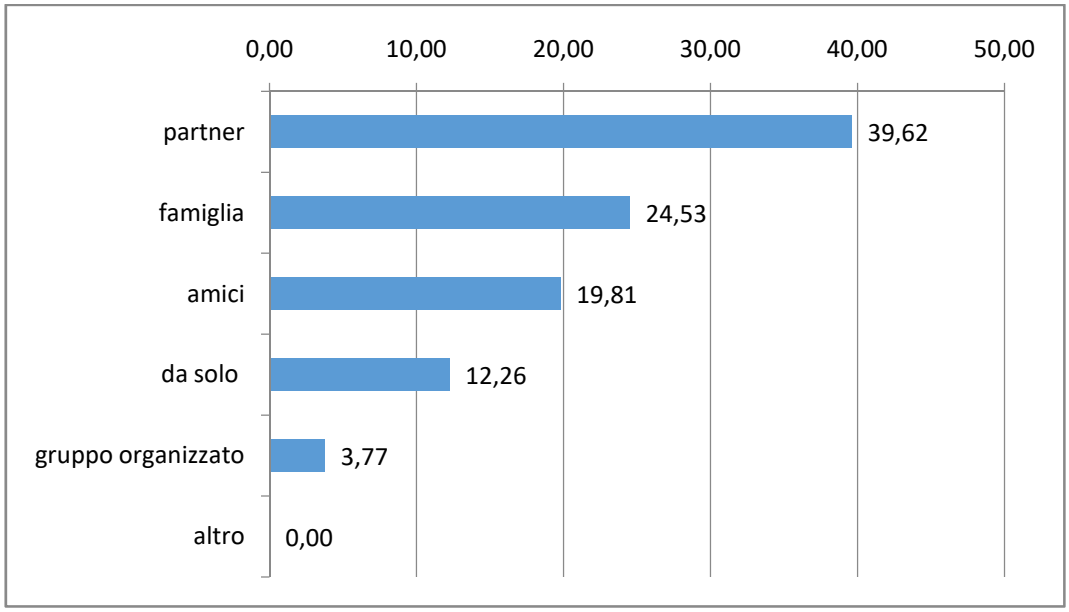


Figura 3.9: Distribuzione dei rispondenti per Accompagnatori

Come è evidente, dei 106 soggetti intervistati, il 39,62% dei soggetti intervistati sono venuti col proprio partner, seguiti poi dai soggetti che sono venuti con la propria famiglia, ovvero il 24,53% del totale e, infine, dai soggetti accompagnati dagli amici, il 19,81% del totale. Il numero dei soggetti che hanno visitato la pinacoteca in un gruppo organizzato sono solamente 4, ossia il 3,77% del totale, ma ciò è dovuto, come già fatto presente nel precedente capitolo, allo scarso tasso di risposta dei soggetti presenti all'interno del gruppo stesso.

Infine, l'ultima analisi univariata relativa alla sezione 1 del questionario fa riferimento alla fonte di visita. Nella figura 3.10 viene mostrato il grafico relativo alla distribuzione di frequenze assoluta per ognuna delle variabili.

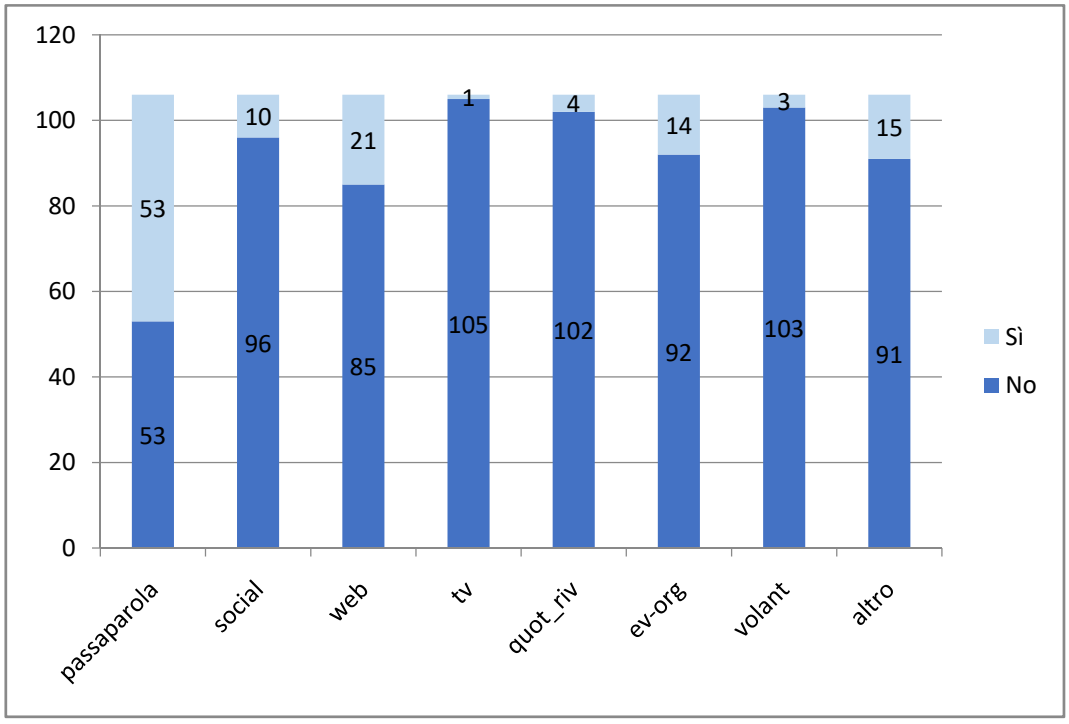


Figura 3.10: Distribuzione dei rispondenti per Fonte di conoscenza della Pinacoteca

Com'è possibile notare dal grafico, dei 106 soggetti intervistati, 53 (50%) hanno optato per il passaparola, mentre 21 (19,81%) soggetti sono venuti a conoscenza della Pinacoteca attraverso il sito internet e 14 (13,21%) persone hanno scelto l'opzione "eventi organizzati". L'opzione "social", "quotidiani/riviste", "volantinaggio", e "tv" sono state le opzioni meno gettonate, in particolar modo l'opzione "tv" che è stata scelta solo da un intervistato. Dunque, seppur il passaparola sia un importantissimo mezzo di comunicazione per il museo, quest'ultimo dovrebbe provvedere a potenziare, in particolar modo, il canale social e il sito web. Nello specifico, proprio quest'ultimo, in considerazione della situazione di emergenza sanitaria, è molto importante perché può rivelarsi anche una valida alternativa alla visita turistica vera e propria, offrendo un itinerario online fruibile da chiunque faccia l'accesso al sito internet. Infine, nella categoria "altro" rientrano principalmente soggetti che sono venuti a

conoscenza della Pinacoteca grazie alla sua presentazione da parte dei docenti scolastici.

3.2 Analisi univariate e bivariate: le sezioni 2, 3 e 4 del questionario

Le sezioni 2, 3 e 4 del questionario sono relative, rispettivamente, alla sala III, VI e X della Pinacoteca e presentano una serie di domande volte a comprendere quali sono state le emozioni che i visitatori hanno percepito e quali sono stati i principali elementi che hanno contribuito maggiormente alle percezioni sensoriali che essi hanno avuto nel corso della visita.

La prima domanda di ognuna di tali sezioni consiste nel chiedere al visitatore quali emozioni ha percepito durante la visita della relativa stanza. Le emozioni sono le seguenti: gioia, tristezza, rabbia, paura, sorpresa e disgusto. Occorre precisare, però, che nella sala III vi è stato un minore tasso di non risposta rispetto alle altre sale (le non risposte sono state codificate con "999"). Infatti, mentre nella sala III i rispondenti sono stati 98, nella sala VI e X, i soggetti rispondenti sono stati, rispettivamente, pari a 83 e 84. Ciò è da imputare, come enunciato nel secondo capitolo, al tempo di visita limitato da parte dei visitatori.

Nella figura 3.11 viene mostrato il grafico relativo all'emozione Gioia.

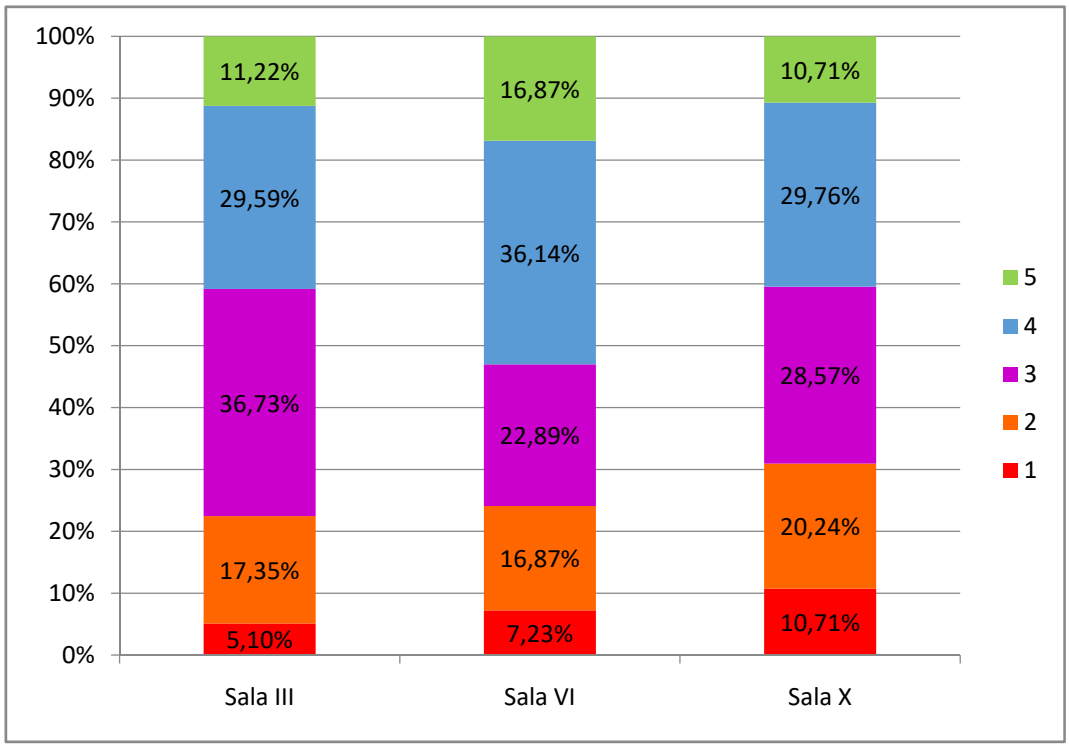


Figura 3.11: Distribuzione dei rispondenti relativamente all'emozione Gioia

Dal grafico si nota una certa omogeneità nelle risposte, eccezion fatta per la sala III in cui vi è stato un cospicuo numero di visitatori che ha optato per una valutazione della gioia pari a 3, vale a dire il 36,73% del totale. In ogni caso, la sensazione media di gioia nelle tre le sale non si discosta in misura rilevante l'una dall'altra (3,24 nella sala III, 3,39 nella sala VI e 3,10 nella sala X). Occorre precisare che si è deciso di ricorrere alla media, anche se non propriamente indicata per dati non quantitativi, e non ad altri indicatori di sintesi più adatti, come la mediana, in quanto, altrimenti, i vari risultati sarebbero stati di più difficile interpretazione e non avrebbero consentito ad un confronto adeguato. Nella sala VI e nella sala X, rispettivamente il 53,01% e il 40,47% dei rispondenti ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

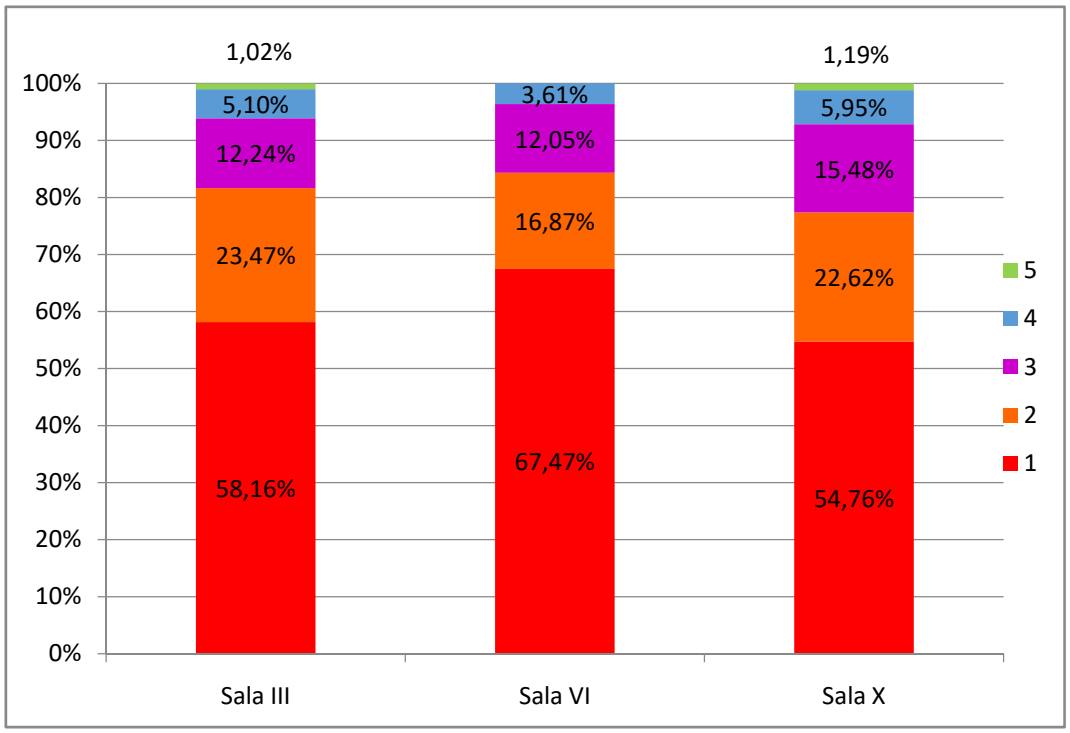


Figura 3.12: Distribuzione dei rispondenti relativamente all'emozione Tristezza

Riguardo all'emozione "Tristezza", nella figura 3.12 viene mostrato il relativo grafico a barre in cui vengono presentate le risposte dei visitatori. Anche relativamente a tale emozione, le risposte sono state omogenee tra le varie stanze. In tutte e tre le sale, infatti, la maggior parte dei visitatori non ha provato alcuna sensazione di tristezza (rispettivamente l'81,63%, l'84,34%, e il 77,38% dei rispondenti ha scelto un punteggio di tristezza al più pari a 2).

Passando alla prossima emozione, la figura 3.13 mostra il grafico relativo alla rabbia.

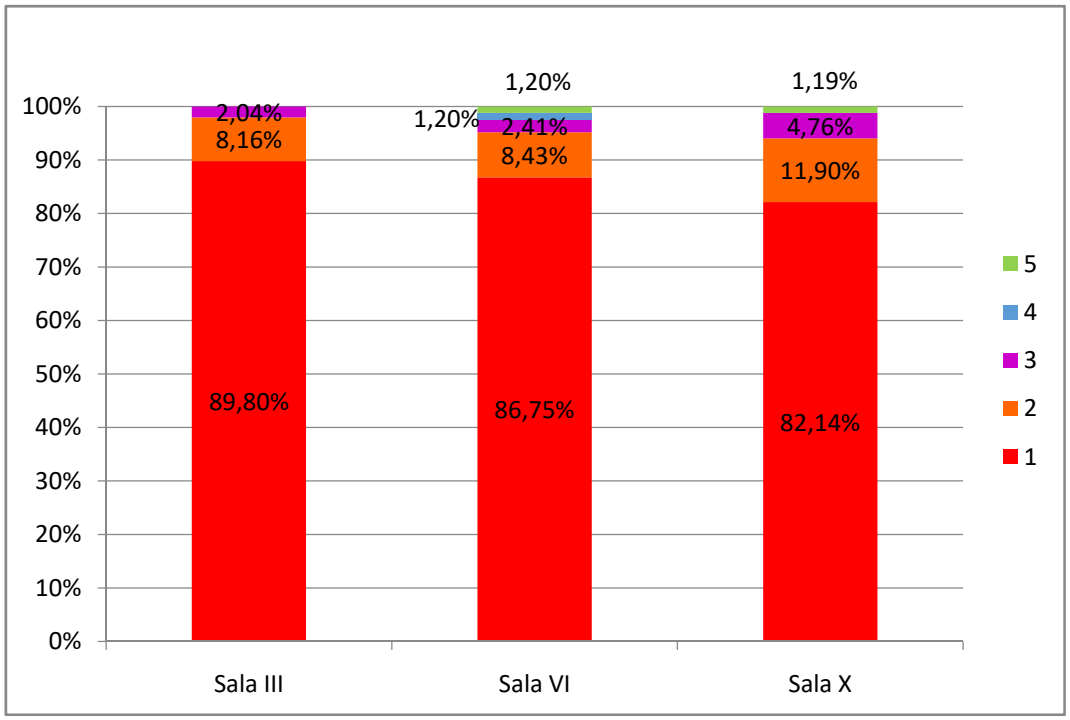


Figura 3.13: Distribuzione dei rispondenti relativamente all'emozione Rabbia

Anche in questo caso, le risposte degli intervistati si sono rivelate tendenzialmente omogenee. Il dato sicuramente più rilevante è che, come nel caso precedente della tristezza, anche in questo caso la maggior parte dei visitatori, in tutte e tre le stanze, ha dichiarato di non aver provato alcuna sensazione di rabbia (rispettivamente il 97,96%, il 95,18% e il 94,04% dei rispondenti ha scelto un punteggio di Rabbia pari al più a 2).

La figura 3.14 mostra il grafico relativo all'emozione Paura.

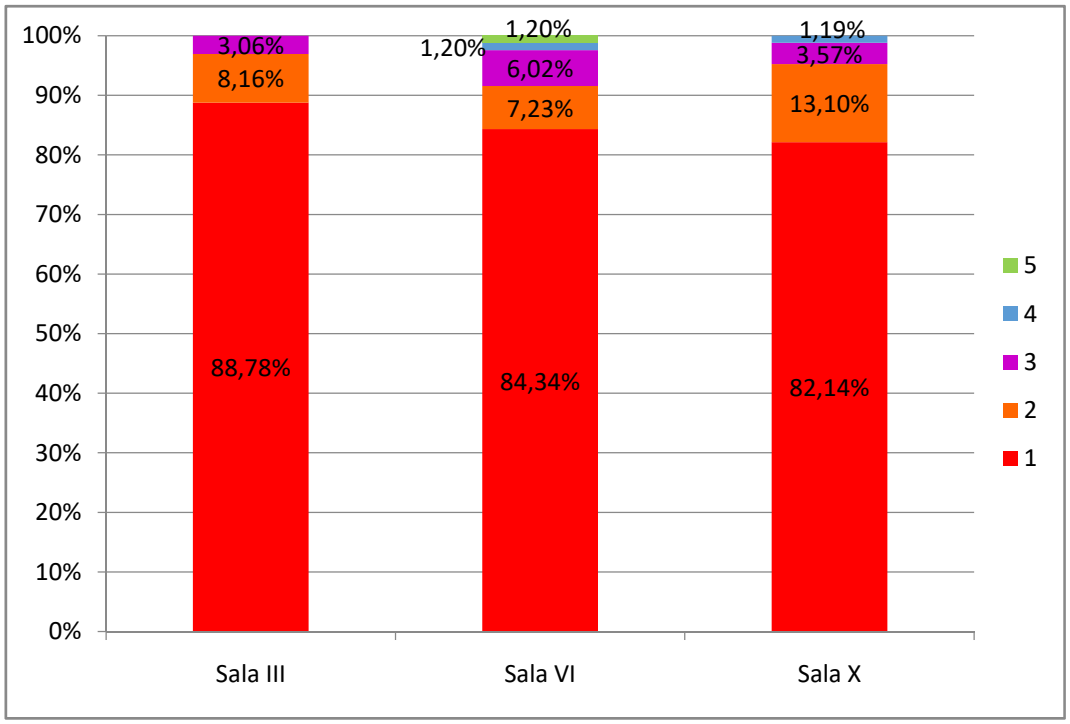


Figura 3.14: Distribuzione dei rispondenti relativamente all'emozione Paura

Come nel caso della rabbia e della tristezza, anche nel caso della paura la maggior parte dei visitatori delle tre stanze non ha provato alcuna sensazione relativa a tale emozione (rispettivamente il 96,94%, il 91,57% e il 95,24% dei rispondenti ha attribuito un punteggio di paura pari al più a 2).

L'emozione successiva è la sorpresa. Nella figura 3.15 viene mostrato il grafico relativo alle risposte degli intervistati in merito.

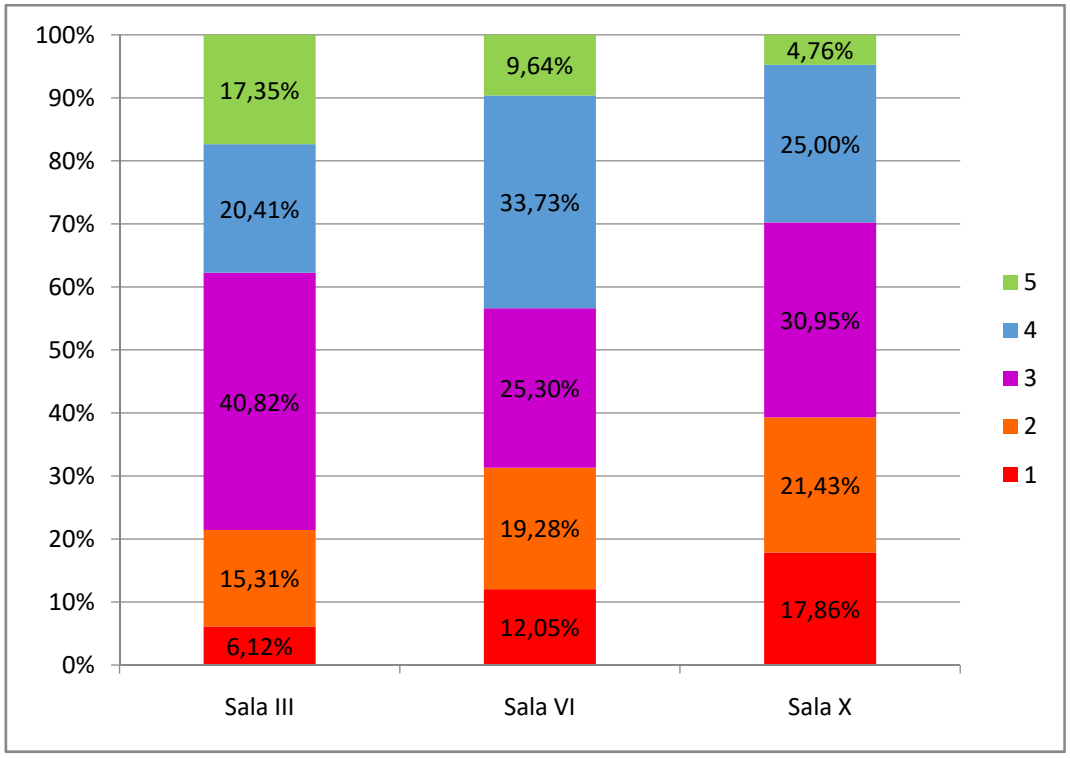


Figura 3.15: Distribuzione dei rispondenti relativamente all'emozione Sorpresa

Rispetto alla paura, alla tristezza e alla rabbia, l'emozione "Sorpresa" presenta dei risultati più analoghi a quelli avuti con la gioia. La sensazione media avuta nella sala III e VI è molto simile, rispettivamente pari a 3,28 e 3,1, mentre quella avuta nella sala X è più bassa ed è pari a 2,77. Infatti, nella sala X il 39,29% dei rispondenti ha attribuito un punteggio per la sorpresa al più pari a 2, mentre il 30,95% dei rispondenti ha dichiarato di aver provato una sensazione di sorpresa intermedia, ovvero pari a 3.

Nella sala III ben il 40,82% degli intervistati ha provato una sensazione di sorpresa né alta né bassa, mentre nella sala VI il 43,37%, ha avuto una sensazione di sorpresa almeno pari a 4.

Infine, la figura 3.16 mostra il grafico relativo alla sensazione di disgusto.

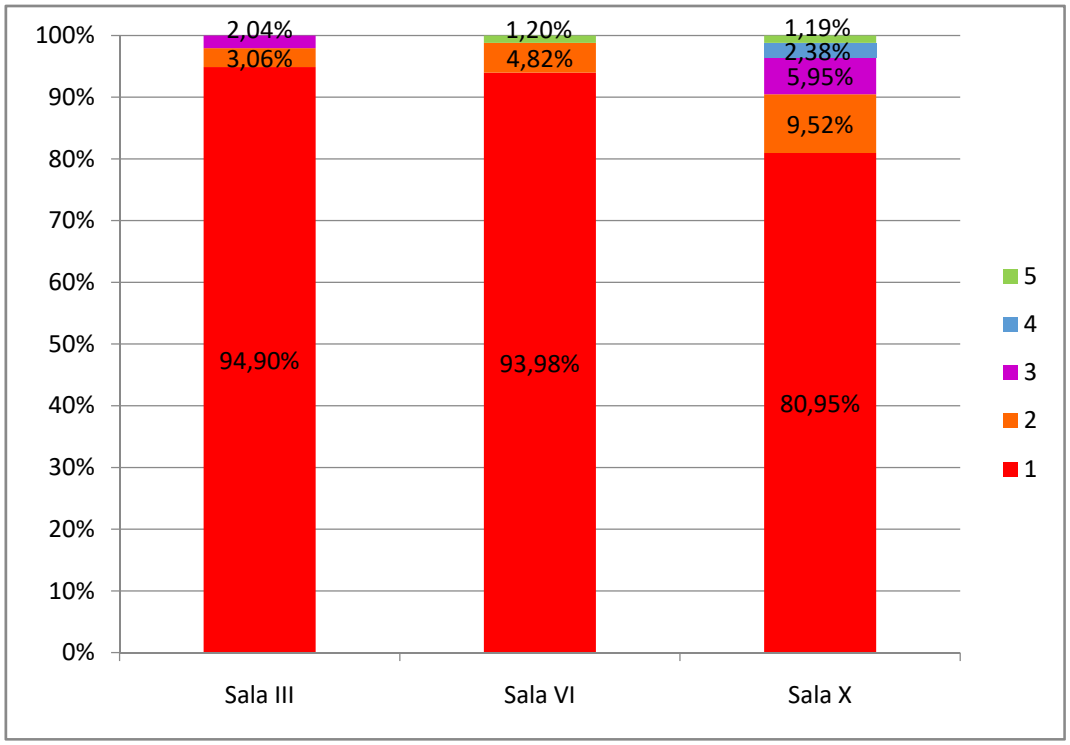


Figura 3.16: Distribuzione dei rispondenti relativamente all'emozione Disgusto

Nel caso del disgusto, le risposte sono risultate analoghe a quelle relative alla paura, alla rabbia e alla tristezza. Infatti, la quasi totalità degli intervistati non ha provato questo tipo di sensazione durante la visita a tutte e tre le stanze della Pinacoteca. Rispettivamente il 97,96%, il 98,8% e il 90,47% dei rispondenti ha attribuito un punteggio per il disgusto al più pari a 2.

La prossima analisi riguarda i fattori, all'interno delle stanze, che hanno contribuito maggiormente alle sensazioni e alle emozioni che i visitatori hanno provato nel corso della visita. La figura 3.17 mostra il grafico relativo all'illuminazione delle stanze. Le valutazioni sono espresse su una scala da 1 a 5 (dove 1=Per nulla, 2=Poco, 3=Abbastanza, 4=Molto, 5=Moltissimo).

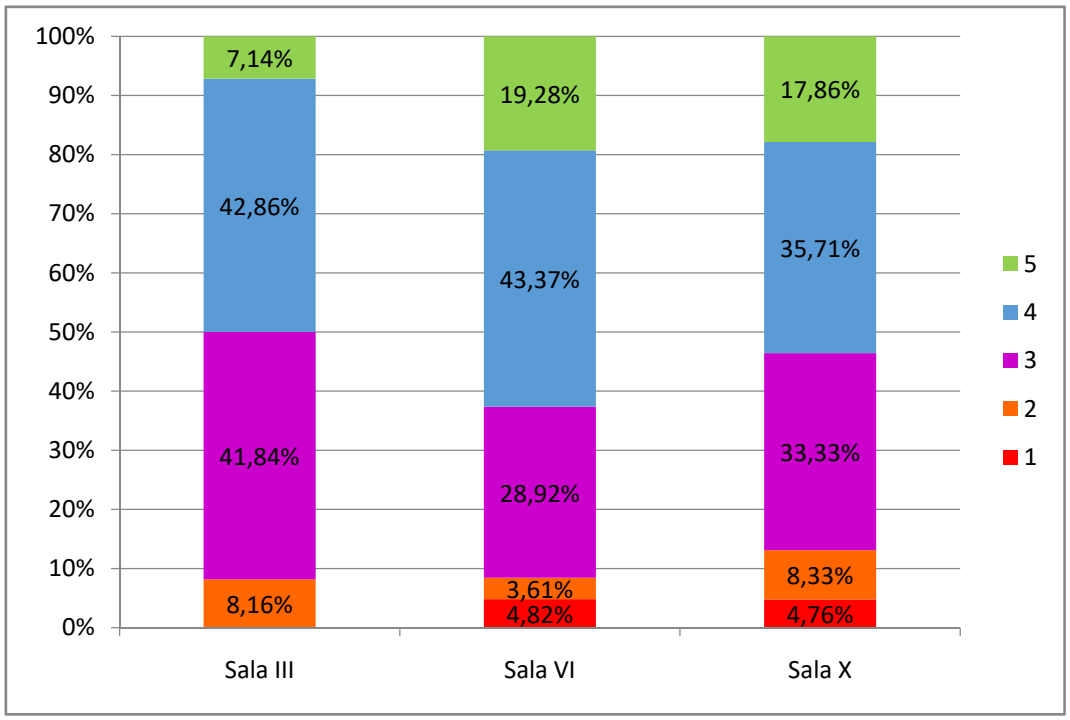


Figura 3.17: Distribuzione dei rispondenti in relazione all'illuminazione

Come si può notare dal grafico, in tutte e tre le stanze l'illuminazione ha avuto un ruolo importante nelle percezioni dei visitatori. Nello specifico, nella sala III, VI e X, rispettivamente il 50%, il 62,65% e il 53,57% dei rispondenti ha attribuito un punteggio all'illuminazione almeno pari a 4, mentre il 41,84%, il 28,92% e il 33,33% dei rispondenti ha attribuito un punteggio intermedio, ovvero pari a 3.

Il prossimo elemento che si andrà ad analizzare sono i colori delle stanze. La figura 3.18 mostra il relativo grafico a barre.

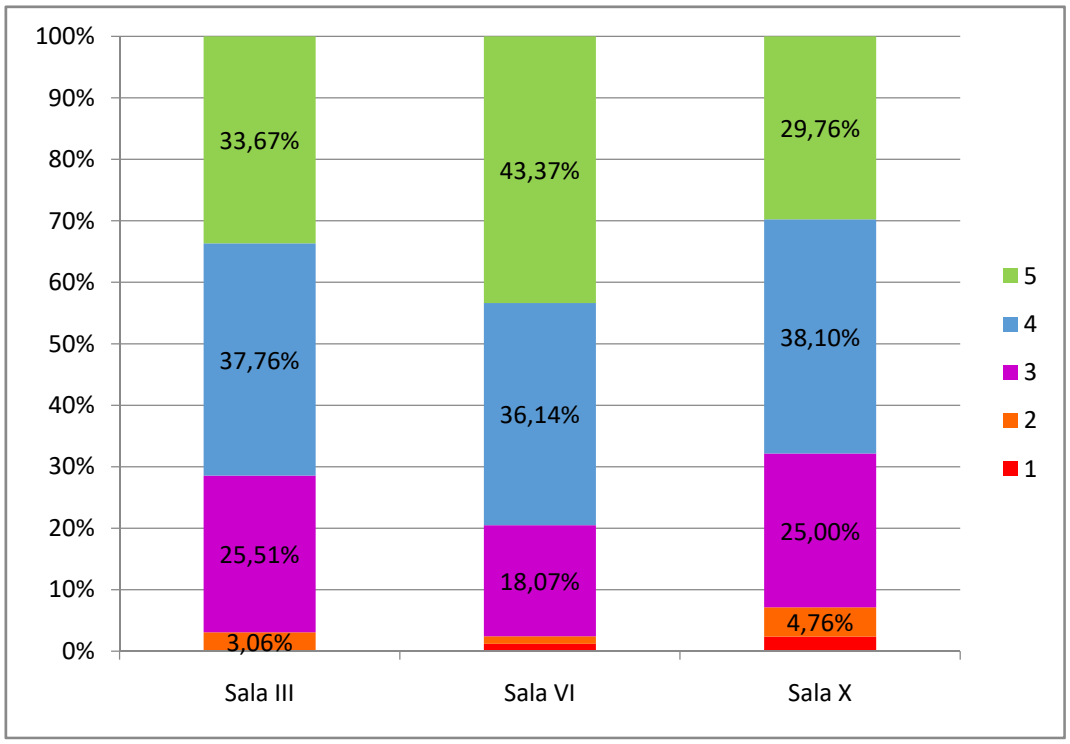


Figura 3.18: Distribuzione dei rispondenti in relazione ai colori delle stanze

Come dimostra il grafico, anche i colori hanno avuto un'importanza rilevante. Nelle tre sale, infatti, la maggior parte dei visitatori ha attribuito un valore molto elevato ai colori. Ad esempio, nella sala III il 71,43% degli intervistati ha attribuito un'importanza ai colori almeno pari a 4. Nella sala VI e X, invece, rispettivamente il 79,51% e il 67,86% dei rispondenti ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Questo dimostra quanto i colori abbiano avuto un ruolo fondamentale nelle percezioni sensoriali dei visitatori. Tuttavia, vi sono stati altri elementi che hanno influito, in misura eguale o inferiore, alle sensazioni dei soggetti che hanno visitato la Pinacoteca.

Nella figura 3.19 viene mostrato il grafico relativo alla rumorosità.

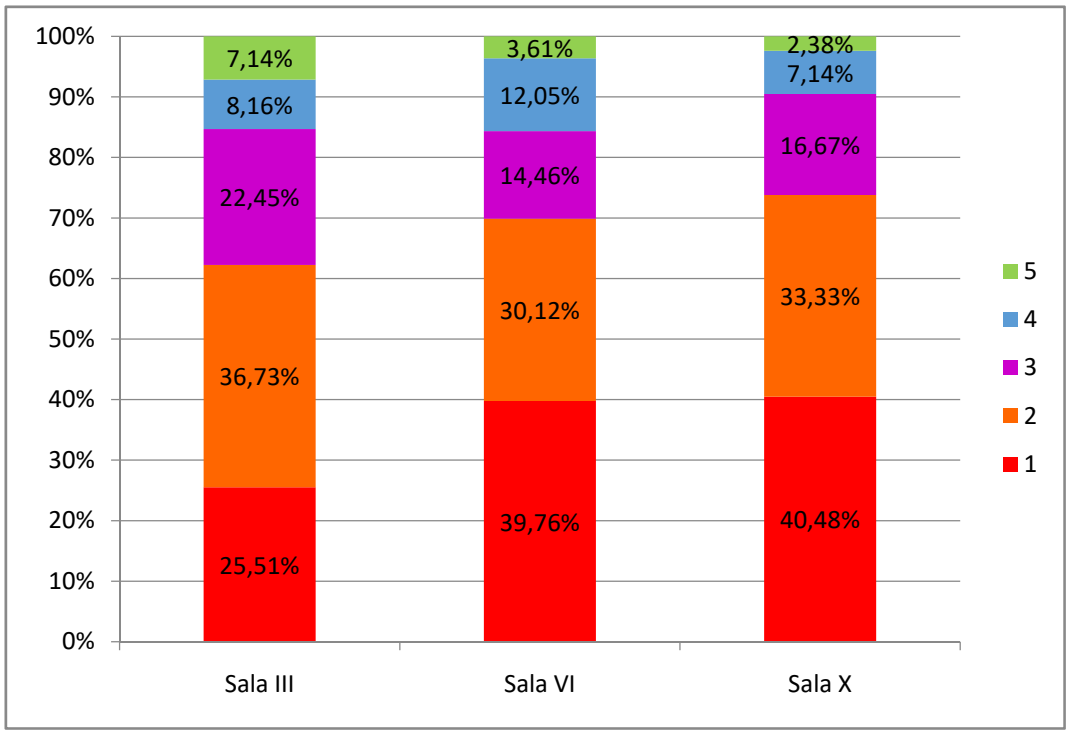


Figura 3.19: Distribuzione dei rispondenti in relazione alla rumorosità

Per quanto attiene alla rumorosità, la situazione è inversa rispetto ai due casi precedenti. In tutte e tre le sale, infatti, rispettivamente il 62,24%, il 69,88% e il 73,81% dei rispondenti, ha attribuito un punteggio relativo alla rumorosità al più pari a 2.

Il successivo elemento riguarda gli odori. La figura 3.20 mostra il relativo grafico a barre che mette in confronto le risposte di tutte e tre le stanze.

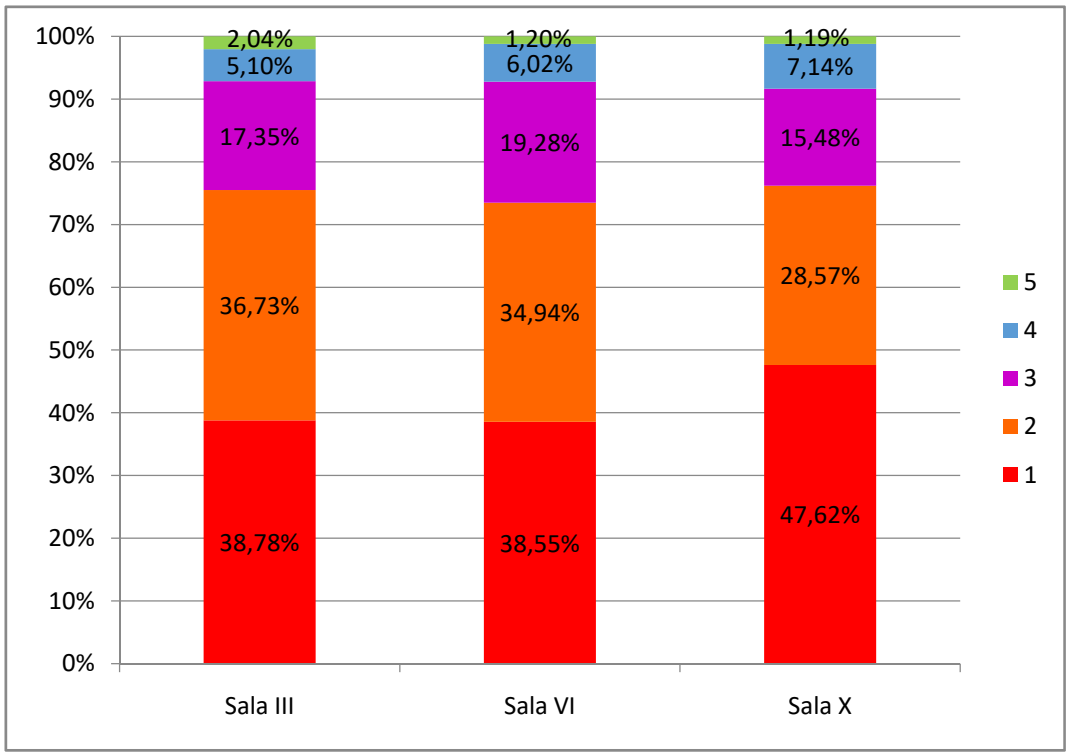


Figura 3.20: Distribuzione dei rispondenti in relazione agli odori

Le risposte relative agli odori sono risultate analoghe a quelle della rumorosità. Come si evince dal grafico, infatti, anche in questo caso, in tutte e tre le sale, la maggioranza dei rispondenti, rispettivamente il 75,51% nella sala III, il 73,49% nella sala VI e il 76,19% nella sala X, ha attribuito un punteggio di importanza agli odori al più pari a 2.

Nella figura 3.21 viene mostrato il grafico relativo alla temperatura.

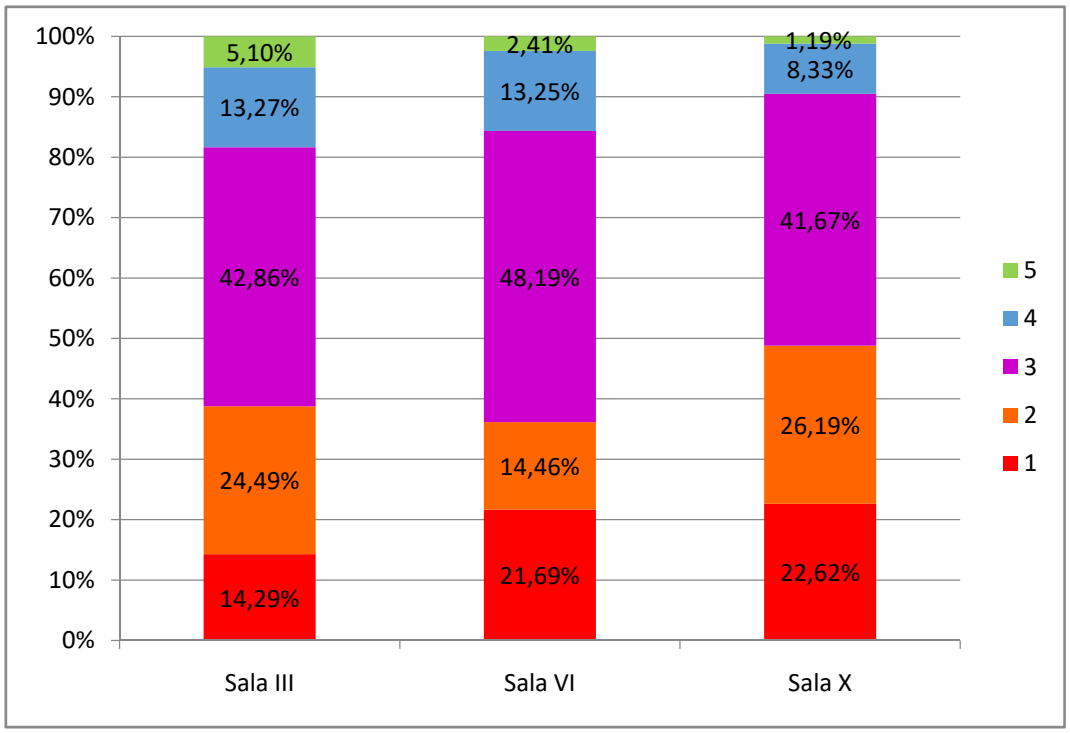


Figura 3.21 Distribuzione dei rispondenti in relazione alla temperatura

Le risposte relative alla temperatura sono state tendenzialmente omogenee in tutte e tre le stanze. In questo caso, infatti, la maggior parte degli intervistati ha fornito una valutazione della temperatura intermedia. Più nel dettaglio, rispettivamente il 42,86%, il 48,19% e il 41,67% dei rispondenti ha attribuito un punteggio pari a 3. Tuttavia, vi è stato un buon numero di intervistati che ha attribuito un punteggio basso. Infatti, rispettivamente il 38,78%, il 36,15% e il 4881% dei rispondenti ha attribuito un punteggio al più pari a 2.

Il fattore successivo di influenza riguarda la disposizione delle opere. La figura 3.22 mostra il relativo grafico.

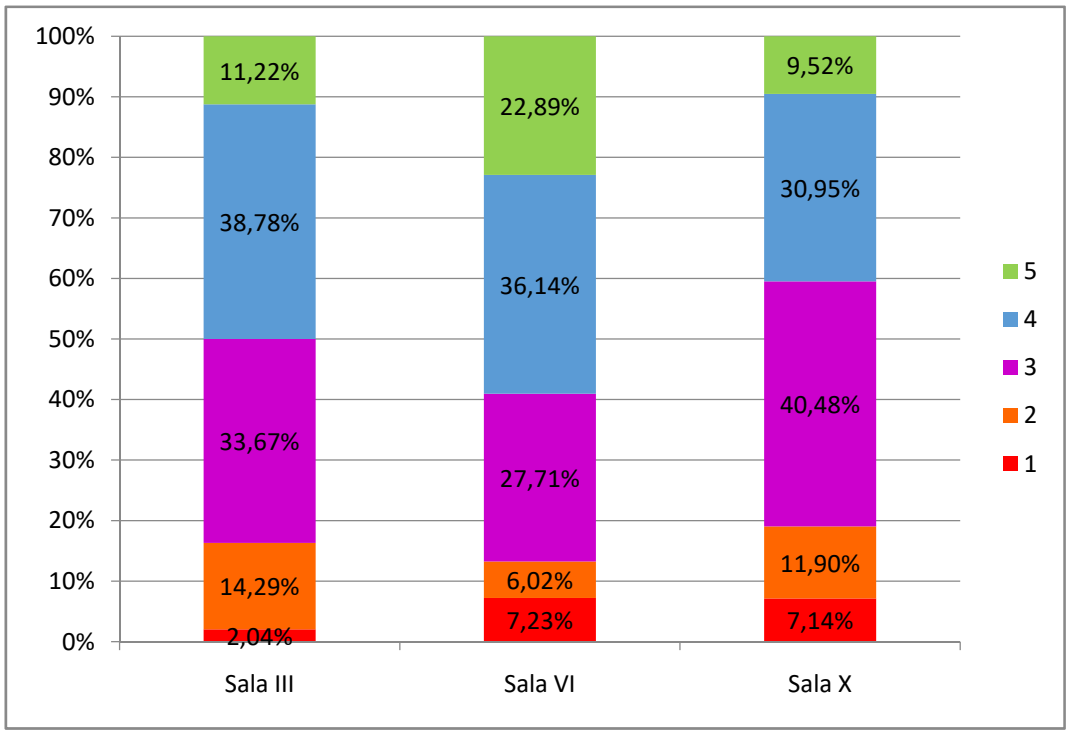


Figura 3.22: Distribuzione dei rispondenti in relazione alla disposizione delle opere

Anche la disposizione delle opere ha avuto un impatto relativamente importante sulle sensazioni e percezioni dei visitatori. Nella sala III, VI e X, infatti, rispettivamente il 50%, il 59,03% e il 40,47% del totale dei rispondenti ha attribuito un punteggio alla disposizione delle opere almeno pari a 4. Nel complesso, dunque, la disposizione delle opere ha avuto una valutazione relativamente alta, con una media pari a 3,43 per la sala III, 3,61 per la sala VI e 3,24 per la sala X.

Il successivo elemento fa riferimento alla cornice delle opere. La figura 3.23 mostra, in via grafica, le risposte relative a tale fattore.

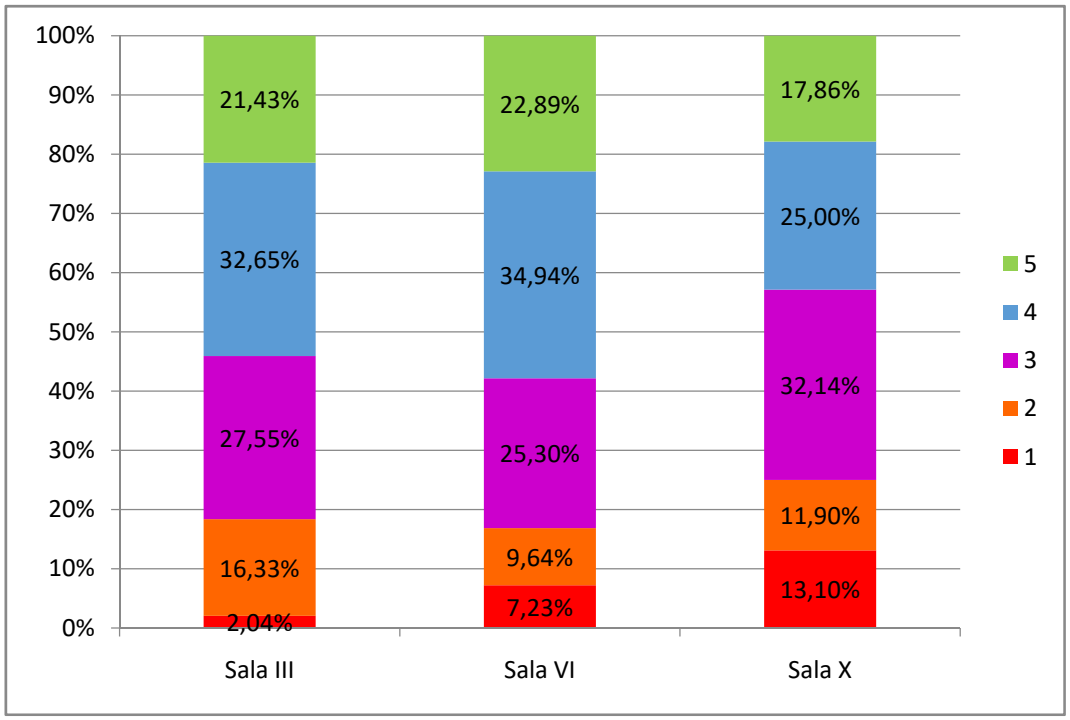


Figura 3.23: Distribuzione dei rispondenti in relazione alla cornice delle opere

Anche per quanto riguarda la cornice delle opere, la situazione è analoga al caso precedente. In tutte e tre le stanze, infatti, la valutazione media attribuita alla cornice delle opere è stata molto simile a quella relativa alla disposizione delle stesse, ovvero pari a 3,55 per la sala III, 3,57 per la sala VI e 3,23 per la sala X. Nella sala III, VI e X, rispettivamente il 54,08%, il 57,83% e il 42,86% dei rispondenti ha attribuito una valutazione alla cornice delle opere almeno pari a 4.

L'elemento successivo riguarda i posti a sedere. La figura 3.24 mostra il grafico relativo alle risposte dei visitatori.

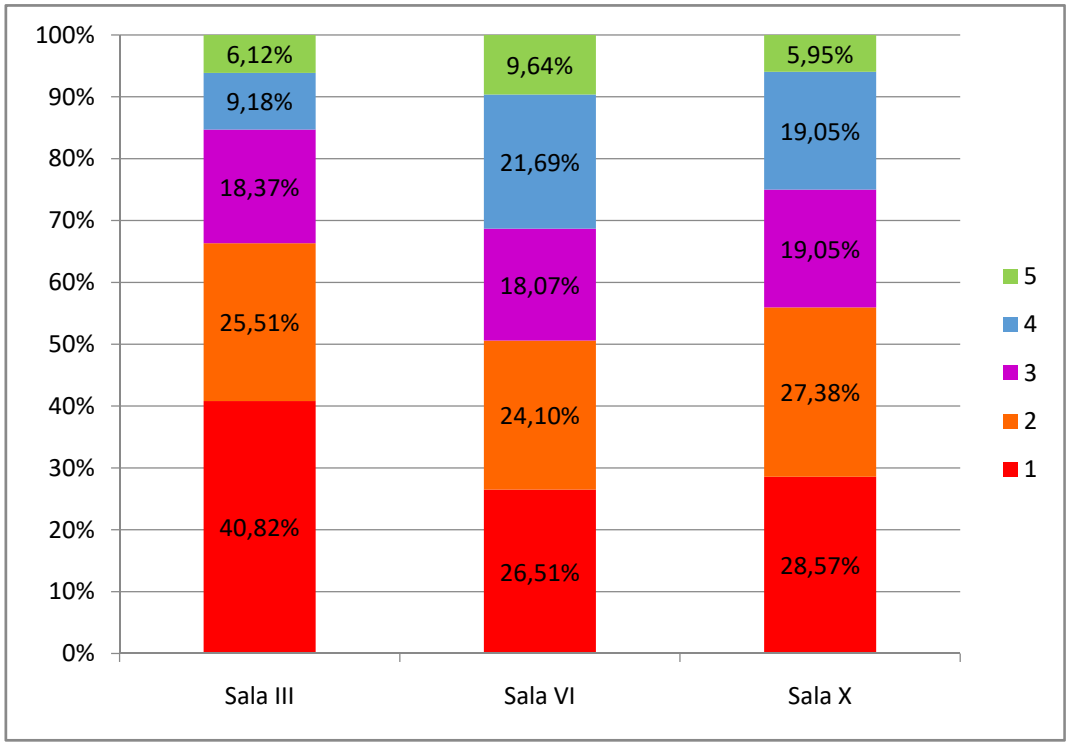


Figura 3.24: Distribuzione dei rispondenti in relazione ai posti a sedere

Contrariamente ai due casi precedenti, i posti a sedere non hanno avuto un notevole impatto sulle sensazioni ed emozioni dei visitatori. Ciò può essere dovuto al fatto che il tempo di visita era limitato e, dunque, non tutti i visitatori hanno potuto usufruirne in maniera adeguata, oppure non ne hanno avuto necessità. La valutazione media, infatti, è stata bassa e corrisponde a 2,14 per la sala III, a 2,64 per la sala VI e a 2,46 per la sala X. Più nello specifico, nelle tre sale, rispettivamente il 66,33%, il 50,61% e il 55,95% dei rispondenti ha attribuito un'importanza ai posti a sedere al più pari a 2. Tuttavia, occorre precisare che nelle sale VI e X, vi è stato un buon numero di intervistati che ha attribuito un punteggio elevato. Infatti, rispettivamente il 31,33% e il 25% dei rispondenti ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

Passando al tema della stanza, la figura 3.25 mostra il relativo grafico.

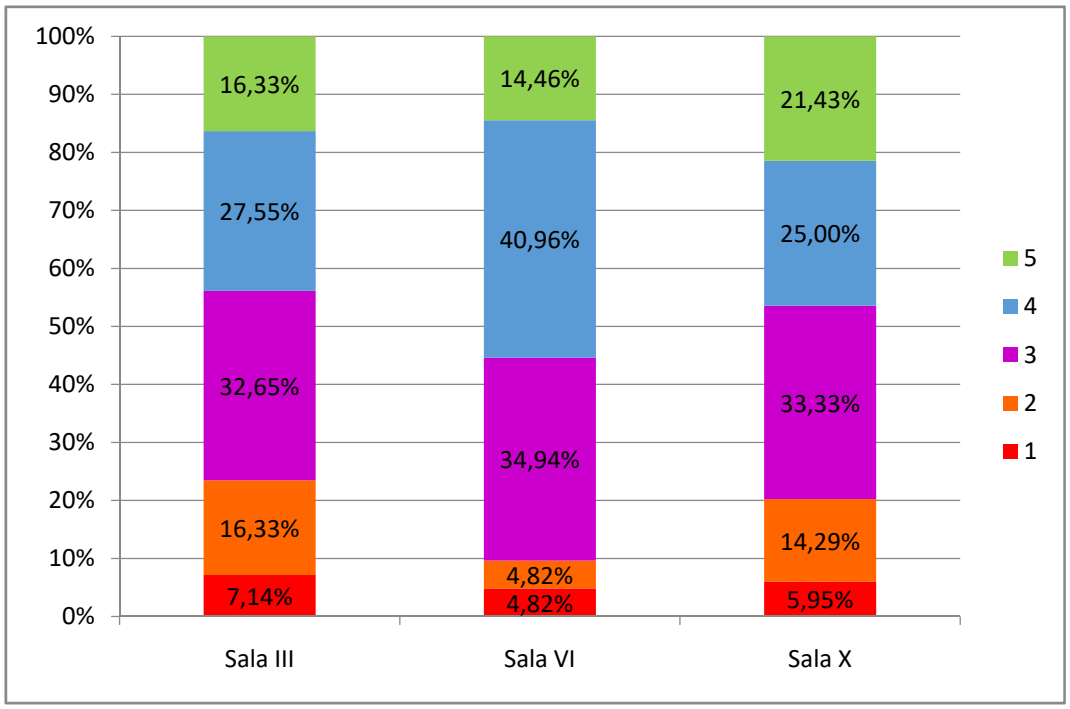


Figura 3.25: Distribuzione dei rispondenti in relazione al tema della stanza

L'impatto del tema della stanza, ovvero la tipologia di opere presenti in ciascuna sala, è stato più similare a quello avuto con la cornice e la disposizione delle opere. Nello specifico, in tutte e tre le sale, un buon numero di rispondenti ha attribuito un punteggio intermedio, ovvero pari, rispettivamente all'ordine delle sale, al 32,65%, al 34,94% e al 33,33%. Inoltre, sempre in ordine rispetto alle stanze, il 43,88%, il 55,42% e il 46,43% dei rispondenti ha fornito una valutazione del tema della stanza almeno pari a 4.

Infine, la figura 3.26 mostra il grafico relativo all'ultimo fattore, ossia la struttura architettonica.

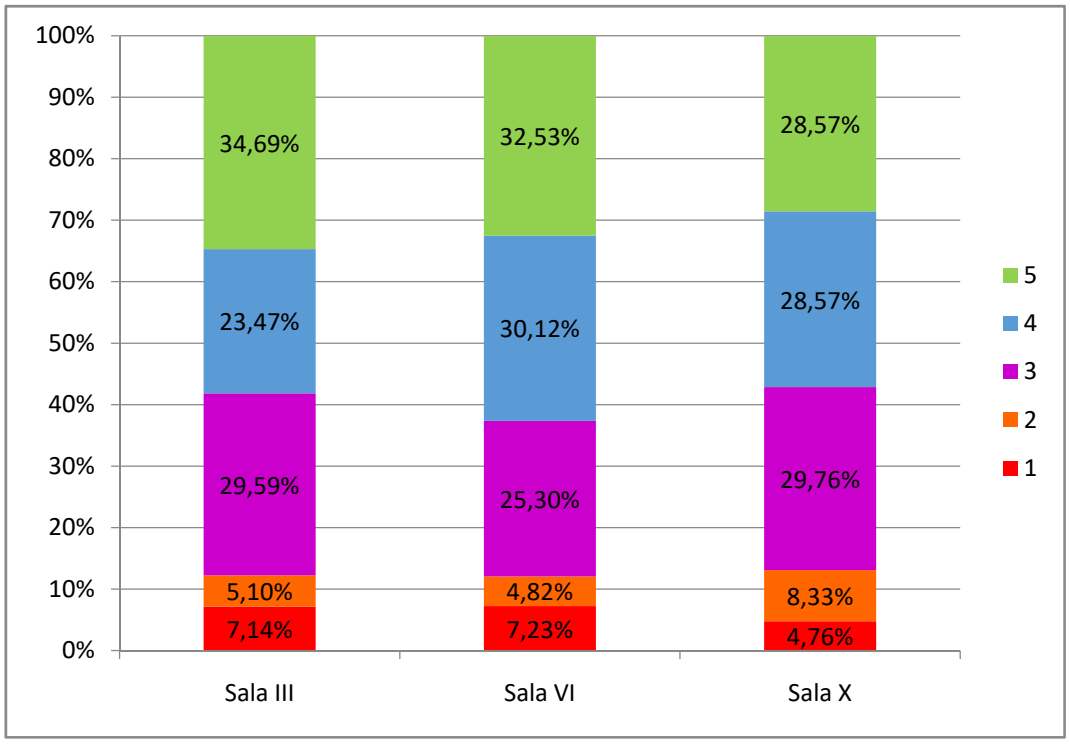


Figura 3.26: Distribuzione dei rispondenti in relazione alla struttura architettonica

Anche la struttura architettonica ha avuto un forte impatto sulle percezioni dei rispondenti. In particolare, rispettivamente alla sala III, VI e X, rispettivamente il 58,16% il 62,65% e il 57,14% ha fornito una valutazione alla struttura architettonica almeno pari a 4.

L'analisi successiva fa riferimento al coinvolgimento che i visitatori hanno avuto durante la visita di ciascuna delle tre stanze. La figura 3.27 mostra il grafico relativo alle risposte dei soggetti intervistati a tale quesito.

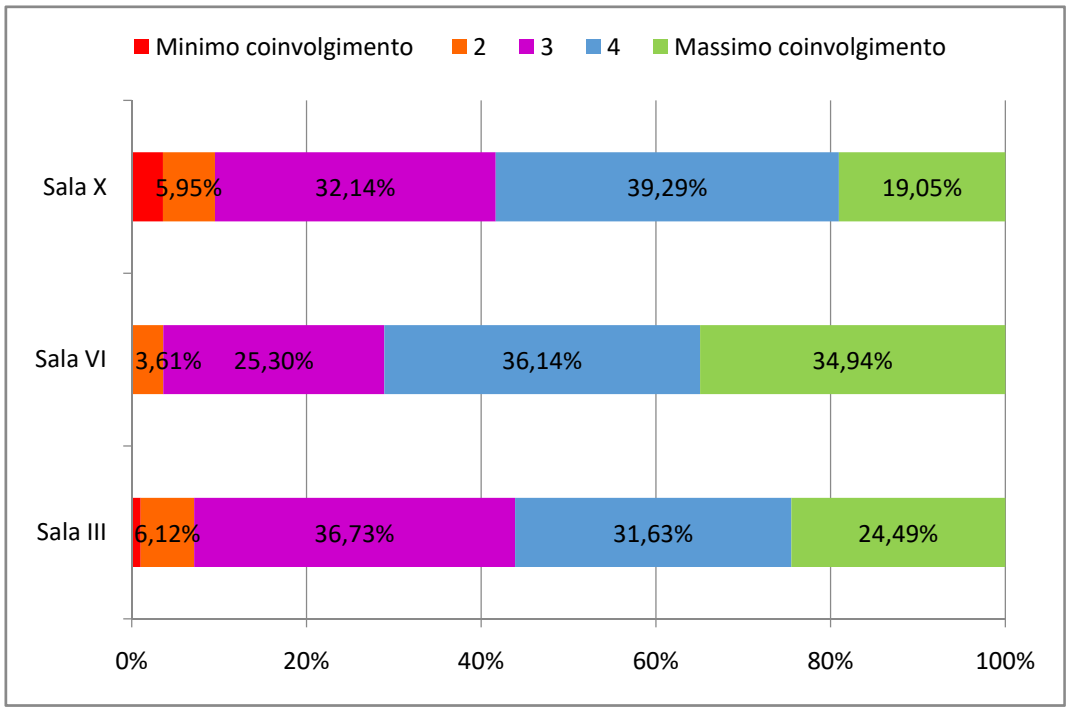


Figura 3.27: Distribuzione dei rispondenti in relazione al coinvolgimento durante la visita della stanza

Com'è possibile notare dalla figura, il coinvolgimento che i soggetti intervistati hanno provato in tutte e tre le stanze è risultato elevato. Il coinvolgimento medio, infatti, è risultato pari a 3,72 nella sala III, 4,02 nella sala VI e 3,64 nella sala X. Più nel dettaglio, in tutte e tre le stanze, rispettivamente il 56,12%, il 71,08% e il 58,34% dei rispondenti ha avuto un livello di coinvolgimento almeno pari a 4.

La successiva analisi riguarda le distribuzioni condizionate delle variabili Coinvolgimento stanza-Soddisfazione misure anti-Covid per ciascuna delle tre sale della Pinacoteca, di seguito mostrate nelle tabelle 3.12 e 3.13.

Soddisfazione e misure anti-COVID19	Coinvolgimento Sala III					Totale complessivo
	1	2	3	4	5	
2	0,00%	0,00%	3,13%	0,00%	4,35%	2,17%
3	100,00%	33,33%	21,88%	13,33%	21,74%	20,65%
4	0,00%	66,67%	34,38%	36,67%	8,70%	30,43%
5	0,00%	0,00%	40,63%	50,00%	65,22%	46,74%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.12: Distribuzione dei rispondenti per Soddisfazione misure anti-Covid condizionatamente al Coinvolgimento in relazione alla sala III

Soddisfazione misure anti-COVID19	Coinvolgimento Sala III					Totale complessivo
	1	2	3	4	5	
2	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	50,00%	100,00%
3	5,26%	10,53%	36,84%	21,05%	26,32%	100,00%
4	0,00%	14,29%	39,29%	39,29%	7,14%	100,00%
5	0,00%	0,00%	30,23%	34,88%	34,88%	100,00%
Totale complessivo	**1,09%**	**6,52%**	**34,78%**	**32,61%**	**25,00%**	**100,00%**

Tabella 3.13: Distribuzione dei rispondenti per Coinvolgimento condizionatamente alla Soddisfazione misure anti-Covid in relazione alla sala III

Nella sala III della Pinacoteca, a livelli elevati di coinvolgimento da parte dei soggetti intervistati corrisponde una soddisfazione elevata delle normative anti-Covid. Ad esempio, dei soggetti che hanno assegnato un livello di coinvolgimento pari a 4 e 5, rispettivamente il 50% e il 65,22% ha attribuito una valutazione massima alla soddisfazione per le misure anti-Covid. Ciò è dimostrato anche dalle distribuzioni del coinvolgimento condizionate alla soddisfazione delle misure anti-Covid, in cui dei soggetti che hanno assegnato la valutazione massima a tali misure, il 69,76% ha avuto un coinvolgimento almeno pari a 4. È interessante notare che, dei pochi soggetti che hanno avuto un basso coinvolgimento, ovvero 1

e 2, rispettivamente il 100% (1 soggetto) ha attribuito una valutazione intermedia alle misure anti-Covid (pari a 3), mentre il 66,67% ha attribuito una valutazione elevata, pari a 4. Le tabelle 3.14 e 3.15 sono relative alle distribuzioni condizionate della sala VI.

Soddisfazione misure anti-COVID19	Coinvolgimento Sala VI				Totale complessivo
	2	3	4	5	
2	0,00%	0,00%	3,45%	0,00%	1,25%
3	33,33%	35,00%	10,34%	17,86%	20,00%
4	33,33%	45,00%	34,48%	25,00%	33,75%
5	33,33%	20,00%	51,72%	57,14%	45,00%
Totale	**100,00 %**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.14: Distribuzione dei rispondenti per Soddisfazione misure anti-Covid condizionatamente al Coinvolgimento in relazione alla sala VI

Soddisfazione misure anti-COVID19	Coinvolgimento Sala VI				Totale complessivo
	2	3	4	5	
2	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
3	6,25%	43,75%	18,75%	31,25%	100,00%
4	3,70%	33,33%	37,04%	25,93%	100,00%
5	2,78%	11,11%	41,67%	44,44%	100,00%
Totale complessivo	**3,75%**	**25,00%**	**36,25%**	**35,00%**	**100,00%**

Tabella 3.15: Distribuzione dei rispondenti per Coinvolgimento condizionatamente alla Soddisfazione misure anti-Covid in relazione alla sala VI

Per quanto riguarda la sala VI, valgono le stesse considerazioni viste per la sala III. Infatti, dei soggetti che hanno avuto un coinvolgimento pari a 4 e 5, rispettivamente il 51,72% e il 57,14% hanno attribuito la valutazione massima alle normative anti-Covid adottate dal museo.

Infine, le tabelle 3.16 e 3.17 mostrano le distribuzioni condizionate della sala X.

Soddisfazione misure anti-COVID19	Coinvolgimento – Sala X					Totale complessivo
	1	2	3	4	5	
2	0,00%	0,00%	0,00%	3,23%	0,00%	1,25%
3	0,00%	0,00%	24,00%	16,13%	37,50%	21,25%
4	66,67%	40,00%	36,00%	29,03%	12,50%	30,00%
5	33,33%	60,00%	40,00%	51,61%	50,00%	47,50%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.16: Distribuzione dei rispondenti per Soddisfazione misure anti-Covid condizionatamente al Coinvolgimento in relazione alla sala X

Soddisfazione misure anti-COVID19	Coinvolgimento – Sala X					Totale complessivo
	1	2	3	4	5	
2	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
3	0,00%	0,00%	35,29%	29,41%	35,29%	100,00%
4	8,33%	8,33%	37,50%	37,50%	8,33%	100,00%
5	2,63%	7,89%	26,32%	42,11%	21,05%	100,00%
Totale complessivo	**3,75%**	**6,25%**	**31,25%**	**38,75%**	**20,00%**	**100,00%**

Tabella 3.17: Distribuzione dei rispondenti per Coinvolgimento condizionatamente alla Soddisfazione misure anti-Covid in relazione alla sala X

Anche per quanto riguarda la sala X, dei soggetti che hanno avuto un coinvolgimento elevato (pari a 4 e 5), il 51,61% e il 50% hanno attribuito una soddisfazione per le misure anti-Covid massima, ovvero pari a 5. Anche in questo caso, come nella sala III e VI, i soggetti che hanno avuto un basso coinvolgimento, ossia 1 e 2, sono stati molto soddisfatti delle misure anti-Covid adottate dal museo, ma si tratta di pochissimi rispondenti (8 soggetti).

Infine, l'ultima domanda relativa alle tre sezioni delle sale della Pinacoteca riguarda il tempo trascorso all'interno della stanza. La figura 3.28 mostra il relativo grafico.

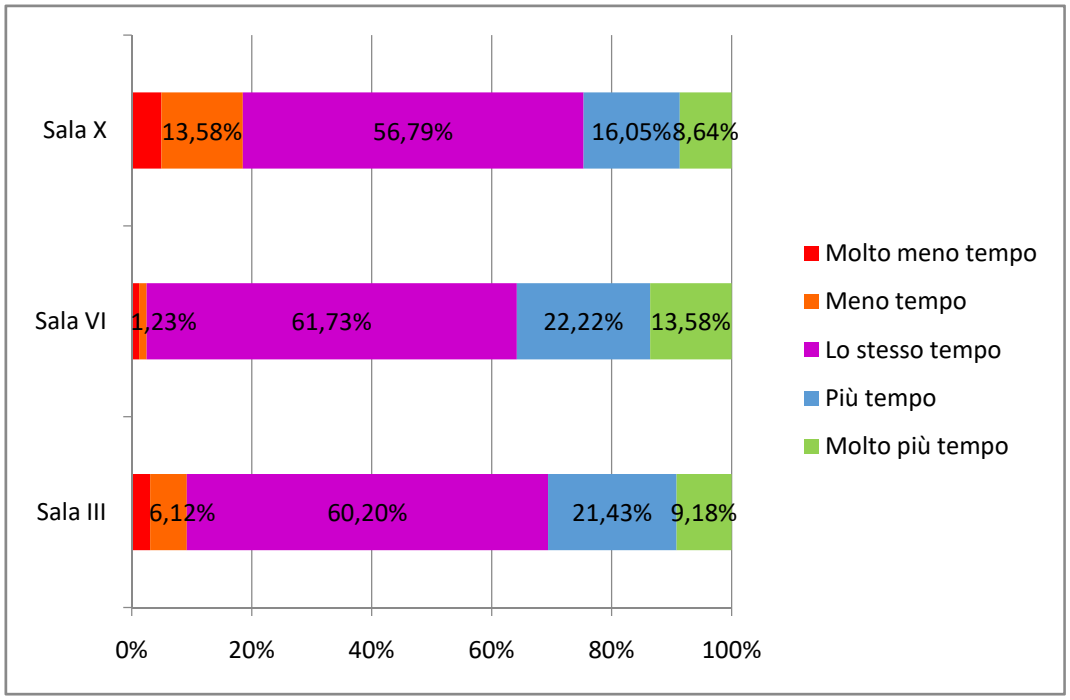


Figura 3.28: Distribuzione dei rispondenti in relazione al tempo trascorso nella stanza

Come si può notare dal grafico, in tutte e tre le sale, rispettivamente il 60,20%, il 61,73% e il 56,79% dei soggetti intervistati ha dichiarato che, se avesse avuto più tempo a disposizione, sarebbe comunque rimasta lo stesso periodo di tempo all'interno della sala. Il numero di soggetti che avrebbero trascorso più tempo all'interno della stanza non è trascurabile. In particolare, in ordine di stanza, il 30,61%, il 35,8% e il 24,69% dei rispondenti trascorrerebbe più o molto più tempo. Ciò significa, dunque, che, nonostante le nuove restrizioni adottate dal museo non abbiano inficiato in misura eccessiva sul tempo di visita, un numero non indifferente di visitatori desidererebbe trascorrere più tempo nelle varie stanze, in modo da poter apprezzare al meglio le opere al loro interno. Infine, la modalità "Non saprei dire" non è stata riportata graficamente in quanto solamente 2 persone nella sala VI e 3 nella sala X hanno selezionato tale opzione.

Dato che la Soddisfazione complessiva ha presentato risultati analoghi in relazione al grado di coinvolgimento per stanza, si è deciso di analizzarla col Tempo di permanenza nella stanza per ciascuna delle sale della Pinacoteca. Le tabelle 3.18 e 3.19 mostrano le distribuzioni condizionate relative alla sala III.

Soddisfazione complessiva	Sala III – Tempo di permanenza					Totale complessivo
	Molto meno tempo	Meno tempo	Lo stesso tempo	Più tempo	Molto più tempo	
2	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	11,11%	2,17%
3	33,33%	40,00%	23,64%	25,00%	33,33%	26,09%
4	0,00%	40,00%	34,55%	35,00%	33,33%	33,70%
5	33,33%	20,00%	41,82%	40,00%	22,22%	38,04%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.18: Distribuzione dei rispondenti per Soddisfazione complessiva condizionatamente al Tempo di permanenza in relazione alla sala III

Soddisfazione complessiva	Sala III – Tempo di permanenza					Totale complessivo
	Molto meno tempo	Meno tempo	Lo stesso tempo	Più tempo	Molto più tempo	
2	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	100,00%
3	4,17%	8,33%	54,17%	20,83%	12,50%	100,00%
4	0,00%	6,45%	61,29%	22,58%	9,68%	100,00%
5	2,86%	2,86%	65,71%	22,86%	5,71%	100,00%
Totale complessivo	**3,26%**	**5,43%**	**59,78%**	**21,74%**	**9,78%**	**100,00%**

Tabella 3.19: Distribuzione dei rispondenti per Tempo di permanenza condizionatamente alla Soddisfazione complessiva in relazione alla sala III

Per quanto riguarda la sala III, è interessante notare che la stragrande maggioranza dei soggetti che ha dichiarato di voler trascorrere più tempo nella

stanza ha comunque dato una valutazione positiva alla soddisfazione complessiva. Infatti, dei soggetti avrebbero preferito trascorrere più tempo, il 75% ha avuto una soddisfazione complessiva alta o molto alta, mentre dei soggetti che avrebbero voluto trascorrere molto più tempo, il 55,55% ha avuto una soddisfazione complessiva alta o molto alta. Anche dei pochi soggetti che hanno dichiarato di voler trascorrere molto meno tempo, il 33,33% ha avuto una soddisfazione molto alta, ovvero pari a 5, mentre dei soggetti che avrebbero preferito trascorrere meno tempo, il 40% ha avuto una soddisfazione pari a 4.

Nelle tabelle 3.20 e 3.21 sono riportate le distribuzioni condizionate relative alla sala VI.

Soddisfazione complessiva	Sala VI – Tempo di permanenza					Totale complessivo
	Molto meno tempo	Meno tempo	Lo stesso tempo	Più tempo	Molto più tempo	
2	0,00%	0,00%	2,04%	0,00%	10,00%	2,56%
3	100,00%	0,00%	26,53%	17,65%	30,00%	25,64%
4	0,00%	0,00%	38,78%	52,94%	20,00%	38,46%
5	0,00%	100,00%	32,65%	29,41%	40,00%	33,33%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.20: Distribuzione dei rispondenti per Soddisfazione complessiva condizionatamente al Tempo di permanenza in relazione alla sala VI

Soddisfazione complessiva	Sala VI – Tempo di permanenza					Totale complessivo
	Molto meno tempo	Meno tempo	Lo stesso tempo	Più tempo	Molto più tempo	
2	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	50,00%	100,00%
3	5,00%	0,00%	65,00%	15,00%	15,00%	100,00%
4	0,00%	0,00%	63,33%	30,00%	6,67%	100,00%
5	0,00%	3,85%	61,54%	19,232%	15,38%	100,00%
Totale complessivo	**1,28%**	**1,28%**	**62,82%**	**21,79%**	**12,82%**	**100,00%**

Tabella 3.21: Distribuzione dei rispondenti per Tempo di permanenza condizionatamente alla Soddisfazione complessiva in relazione alla sala VI

Anche nella sala VI le valutazioni sono analoghe a quelle precedenti. Infatti, dei soggetti che avrebbero trascorso più tempo all'interno della stanza, il 52,94% ha avuto una soddisfazione complessiva elevata, pari a 4, mentre dei soggetti che avrebbero voluto trascorrere molto più tempo, il 40% ha dichiarato di essere stato estremamente soddisfatto, ossia ha dato una valutazione pari a 5.

Infine, le tabelle 3.22 e 3.23 mostrano le distribuzioni parziali dell'ultima sala.

Soddisfazione complessiva	Sala X – Tempo di permanenza					Totale complessivo
	Molto meno tempo	Meno tempo	Lo stesso tempo	Più tempo	Molto più tempo	
2	0,00%	9,09%	0,00%	0,00%	14,29%	2,60%
3	50,00%	18,18%	20,93%	8,33%	42,86%	22,08%
4	50,00%	27,27%	41,86%	33,33%	28,57%	37,66%
5	0,00%	45,45%	37,21%	58,33%	14,29%	37,66%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.22: Distribuzione dei rispondenti per Soddisfazione complessiva condizionatamente al Tempo di permanenza in relazione alla sala X

Soddisfazione complessiva	Sala X – Tempo di permanenza					Totale complessivo
	Molto meno tempo	Meno tempo	Lo stesso tempo	Più tempo	Molto più tempo	
2	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	50,00%	100,00%
3	11,76%	11,76%	52,94%	5,88%	17,65%	100,00%
4	6,90%	10,34%	62,07%	13,79%	6,90%	100,00%
5	0,00%	17,24%	55,17%	24,14%	3,45%	100,00%
Totale complessivo	**5,19%**	**14,29%**	**55,84%**	**15,58%**	**9,09%**	**100,00%**

Tabella 3.23: Distribuzione dei rispondenti per Tempo di permanenza condizionatamente alla Soddisfazione complessiva in relazione alla sala X

Anche per quanto riguarda la sala X, dei soggetti che hanno dichiarato che avrebbero trascorso più tempo all'interno della stanza, il 58,33% ha avuto una soddisfazione complessiva molto elevata, pari a 5. Dei soggetti che avrebbero trascorso molto più tempo, invece, il 42,86% ha avuto una soddisfazione intermedia, ossia pari a 3. Infine, anche in questa sala, dei soggetti che avrebbero trascorso meno tempo all'interno della sala, il 45,45% ha comunque dichiarato una soddisfazione complessiva molto alta, ovvero pari a 5.

3.3 Analisi univariate e bivariate: la sezione 5 del questionario

La sezione 5 del questionario contiene domande relative al grado di soddisfazione dei visitatori e altre riguardanti la loro propensione ad acquistare un'eventuale applicazione futura per il museo, che permetterà di migliorare l'esperienza di visita grazie ad una serie di modalità di fruizione previste in seguito alla situazione di emergenza sanitaria.

Il primo quesito è una domanda filtro che ha l'obiettivo di individuare quali visitatori avevano già visitato la Pinacoteca prima della visita corrente. La figura 3.29 mostra il grafico a torta contenente le relative risposte.

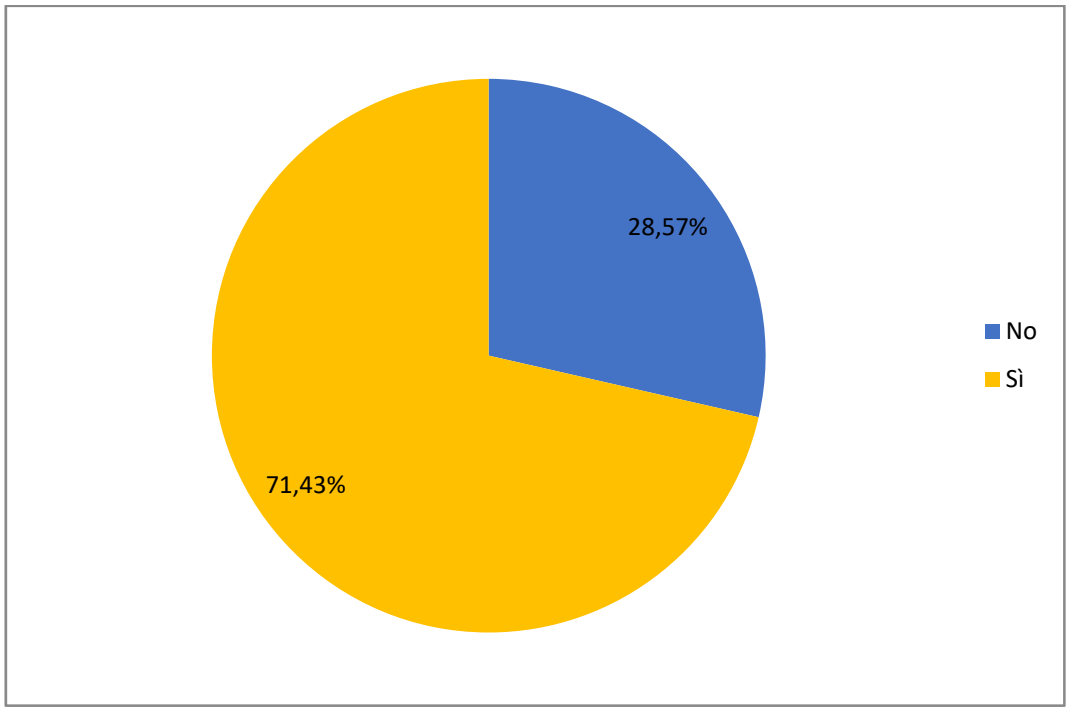


Figura 3.29: Distribuzione dei rispondenti in relazione alla prima visita alla Pinacoteca

Com'è possibile notare dal grafico, solo il 28,57% dei 98 soggetti che hanno risposto alla sezione 5 ha affermato di aver già visitato precedentemente la Pinacoteca. Con la domanda successiva si è chiesto a tali visitatori se la loro esperienza di visita è migliorata o peggiorata in seguito all'implementazione delle

nuove modalità di fruizione previste in osservanza alle normative anti-Covid. La figura 3.30 mostra il relativo grafico.

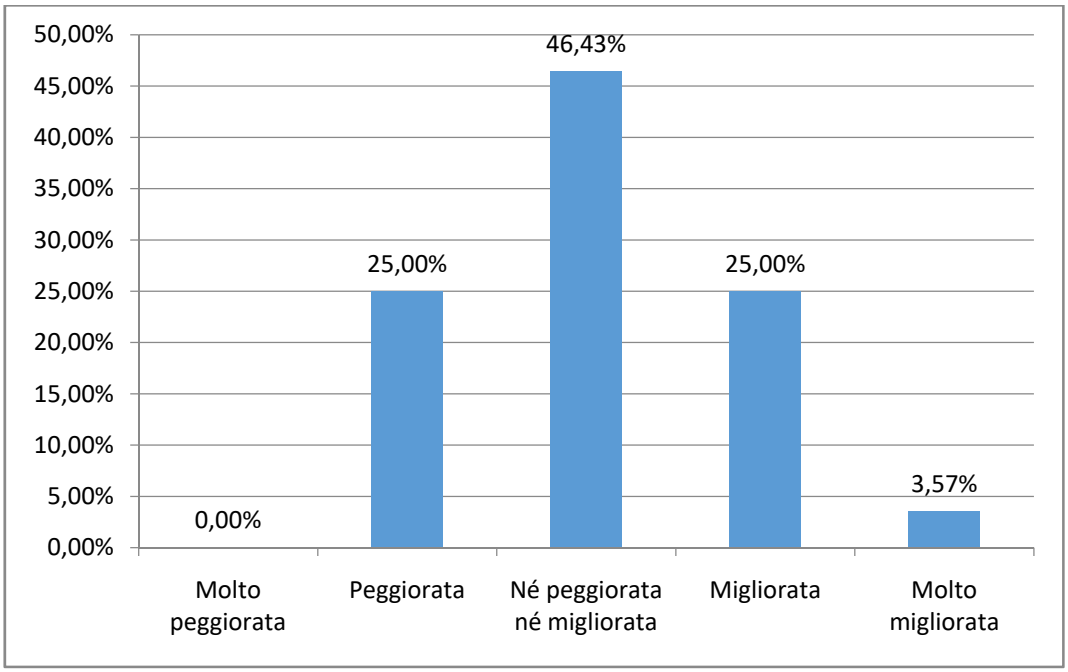


Figura 3.30: Distribuzione dei rispondenti in relazione all'esperienza di visita passata confrontata con quella attuale

Dal grafico si evince che, dei 28 soggetti che hanno già visitato la Pinacoteca, il 46,43% non ha percepito né un miglioramento né un peggioramento dell'esperienza di visita in seguito alle nuove normative anti-Covid. Addirittura, il 25% dei soggetti ha dichiarato che l'esperienza di visita è migliorata rispetto a prima. Ciò probabilmente è dovuto al fatto che, in seguito all'applicazione delle nuove modalità di fruizione, è stata prevista una guida che aveva il compito di accompagnare i visitatori lungo il percorso di visita e spiegare loro la storia dei vari autori e delle loro opere. Tuttavia, occorre precisare che il 25% dei soggetti ha dichiarato che l'esperienza di visita è peggiorata rispetto alle precedenti. Ciò è da imputare, con molta probabilità, sempre alle nuove modalità di fruizione che, se da un lato hanno migliorato l'esperienza di visita grazie alle visite guidate, dall'altro l'hanno peggiorata a causa del tempo limitato di visita.

La domanda successiva fa riferimento al grado di soddisfazione complessivo della visita e al grado di soddisfazione relativo alle misure anti-Covid. La figura 3.31 mostra il grafico a barre che mette a confronto i due risultati.

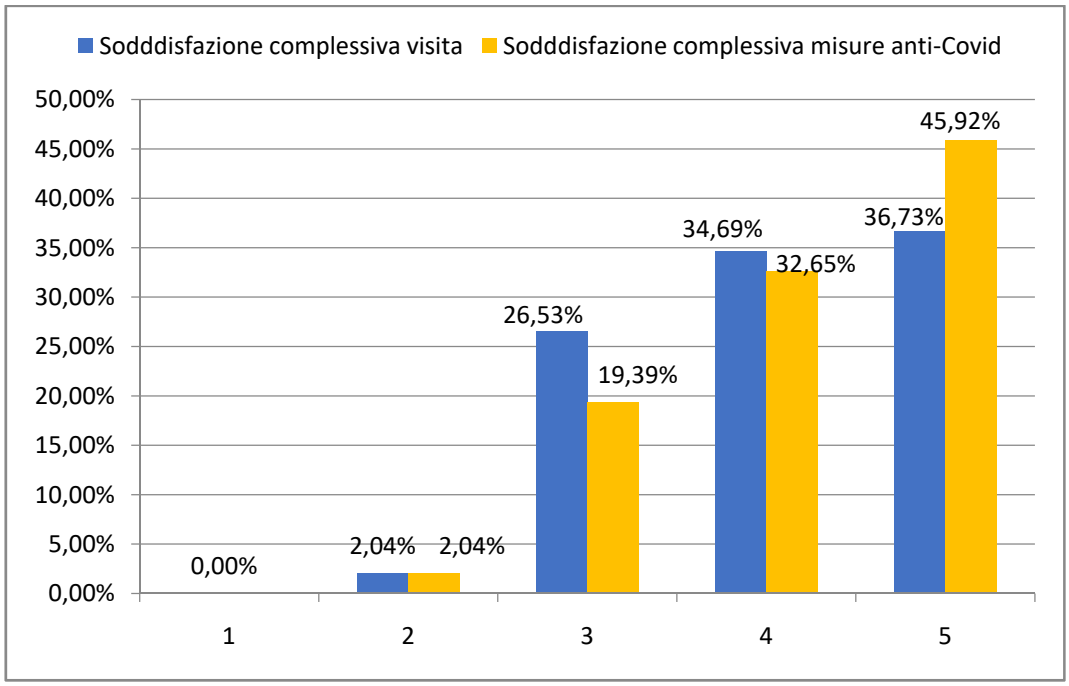


Figura 3.31: Distribuzione dei rispondenti in relazione alla soddisfazione complessiva e misure anti-Covid

Le risposte relative ai due quesiti sono tendenzialmente omogenee. In particolare, si denotano elevati livelli di soddisfazione, sia complessivamente, sia riguardo alle misure anti-Covid. Infatti, rispettivamente il 71,42% e il 78,57% dei 98 rispondenti ha dichiarato una soddisfazione alta, ovvero pari a 4 o 5.

La domanda successiva riguarda la propensione da parte dei visitatori a scaricare, in futuro, un'applicazione contenente un'audioguida che permetterà, ad ogni persona, di visitare in completa autonomia la Pinacoteca. La figura 3.32 mostra il grafico a torta relativo alla disponibilità dei visitatori a scaricare l'app.

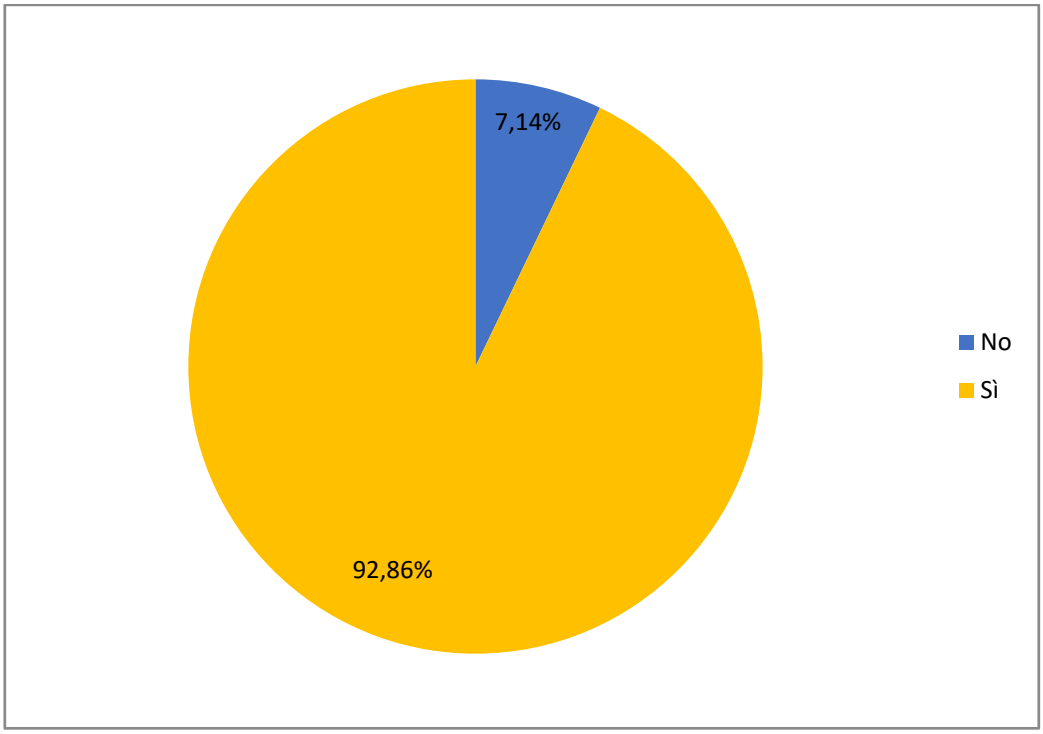


Figura 3.32: Distribuzione dei rispondenti in relazione alla propensione a scaricare l'applicazione

Com'è possibile notare dal grafico, la quasi totalità dei soggetti rispondenti, ovvero 98 soggetti (92,86%), si è mostrata propensa a scaricare l'applicazione. La domanda seguente, invece, è volta ad indagare quanto tali soggetti sarebbero disposti a spendere, eventualmente, per scaricare l'applicazione.

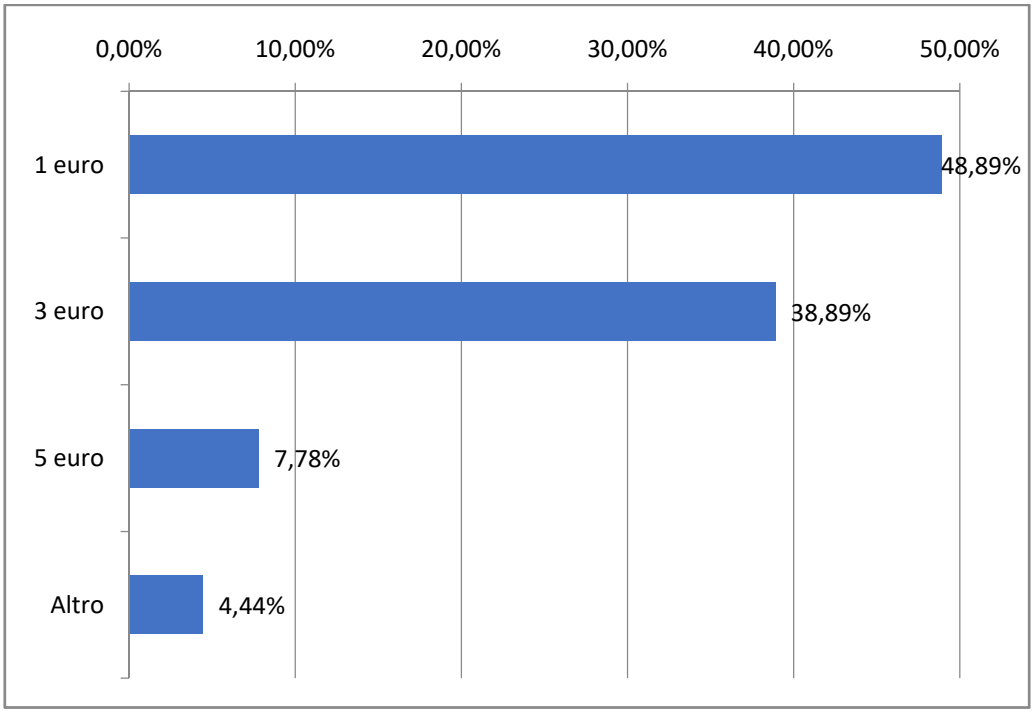


Figura 3.33: Distribuzione dei rispondenti in relazione alle opzioni di acquisto dell'app

Dal grafico in figura 3.33 risulta che la stragrande maggioranza dei 91 soggetti che sarebbero disposti a scaricare l'applicazione, il 48,89% ha dichiarato che sarebbe disposta a pagare 1 euro, mentre il 38,89% sarebbe disposta a spendere 3 euro. Un'ultima precisazione fa riferimento alla modalità "Altro", in cui dei 4 soggetti che hanno optato per tale categoria, 3 hanno suggerito un prezzo pari a 0,50 euro.

Dunque, il museo, come possibile soluzione, potrebbe mettere a disposizione due fasce di prezzo, appunto 1 euro e 3 euro, che rappresenterebbero, rispettivamente, la versione base e la versione avanzata dell'applicazione. In alternativa, il museo potrebbe adottare un'unica fascia di prezzo, ovvero quella da 1 euro, in modo tale che tutti i visitatori che hanno optato per prezzi più elevati siano comunque disposti a scaricare l'applicazione. Tuttavia, questa soluzione sarebbe sicuramente quella meno redditizia, in quanto ci sarebbe un mancato guadagno potenziale che potrebbe essere reinvestito dal museo.

L'analisi successiva fa riferimento alle distribuzioni condizionate delle variabili classi d'Età e Opzioni prezzo App, mostrate nelle tabelle 3.24 e 3.25.

Opzioni prezzo App	Classi d'Età				Totale complessivo
	16-30	31-45	46-60	61-70	
1 euro	59,46%	50,00 %	30,77%	50,00%	48,31%
3 euro	29,73%	45,45 %	50,00%	25,00%	39,33%
5 euro	2,70%	0,00%	19,23%	25,00%	7,87%
Altro	8,11%	4,55%	0,00%	0,00%	4,49%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,0 0%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 3.24: Distribuzione dei rispondenti per Opzioni prezzo App condizionatamente alle classi d'Età

Opzioni prezzo App	Fasce d'età				Totale complessivo
	16-30	31-45	46-60	61-70	
1 euro	51,16%	25,58 %	18,60%	4,65%	100,00%
3 euro	31,43%	28,57 %	37,14%	2,86%	100,00%
5 euro	14,29%	0,00%	71,43%	14,29%	100,00%
Altro	75,00%	25,00 %	0,00%	0,00%	100,00%
Totale complessivo	**41,57%**	**24,72 %**	**29,21%**	**4,49%**	**100,00%**

Tabella 3.25: Distribuzione dei rispondenti per classi d'Età condizionatamente alle Opzioni prezzo App

Come viene mostrato nella tabella 3.24, dei soggetti di età compresa tra i 16 e i 30 anni, il 59,46% è disposto a scaricare l'applicazione a 1 euro. Ciò è confermato anche dalle distribuzioni delle classi d'età condizionate alle opzioni di prezzo dell'app, in cui dei soggetti disposti ad acquistare l'applicazione ad 1 euro, il 51,16% appartengono alla classe d'età 16-30. Dei soggetti con età compresa tra i 31 e i 45 anni, invece, il 50% e il 45,45% sarebbero disposti, rispettivamente, a scaricare l'app a 1 euro e a 3 euro. Infine, dei soggetti d'età compresa tra i 46 e 60 anni, il 50% sarebbe disposto a scaricare l'app a 3 euro, mentre dei soggetti che

appartengono alla classe d'età 61-70, il 50% sarebbe disposto ad acquistare l'app a 1 euro.

L'ultimo quesito fa riferimento alle opzioni che i visitatori preferirebbero avere all'interno dell'applicazione. La figura 3.34 mostra il relativo grafico a barre.

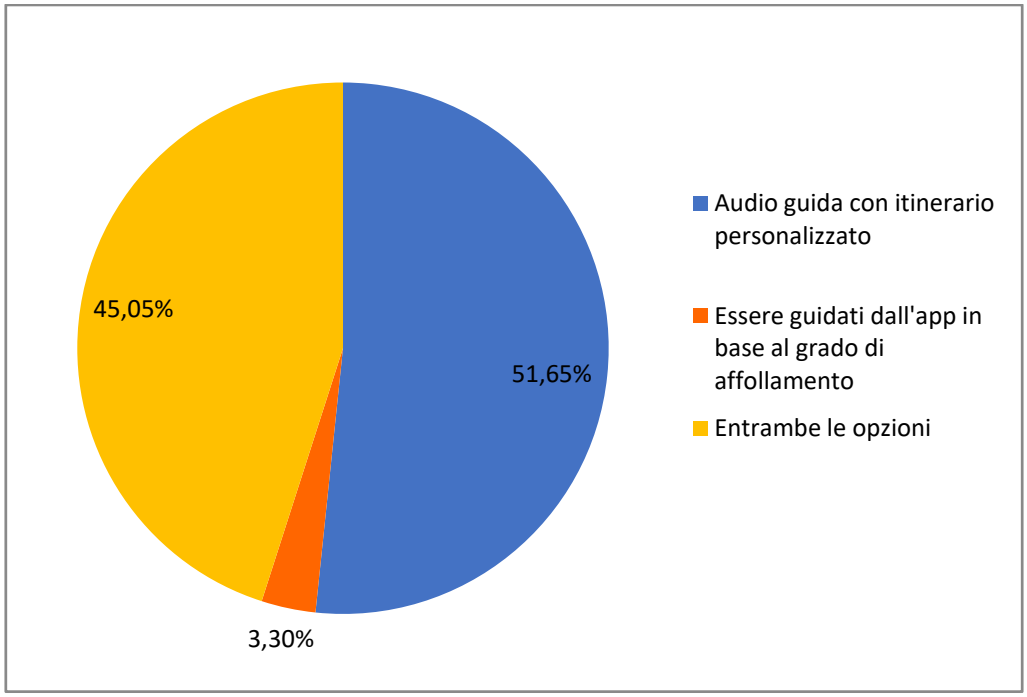


Figura 3.34: Distribuzione dei rispondenti in relazione alle opzioni all'interno dell'app

Per quanto riguarda le opzioni previste all'interno dell'applicazione, dei 91 soggetti rispondenti, il 51,65% ha dichiarato che preferirebbe avere un'audioguida con itinerario personalizzato, mentre il 45,05% ha affermato che preferirebbe essere guidato in base al livello di affollamento delle stanze. Seguendo la possibile soluzione sopra enunciata, si potrebbe inserire nella versione base dell'app l'opzione dell'audioguida con itinerario personalizzato, ovvero l'opzione che la maggioranza degli intervistati ha scelto, mentre nella versione più avanzata si potrebbero inserire entrambe le alternative proposte.

3.4 I suggerimenti da parte dei visitatori sull'app

Nella sezione 5, infine, si è chiesto ai visitatori di inserire eventuali suggerimenti in relazione alla potenziale futura applicazione. Tra questi, ad esempio, vi è stato chi ha suggerito di inserire dei QR code vicino ad ogni opera, o un codice per stanza, in modo da velocizzarne la fruizione, chi ha suggerito di valorizzare i dettagli delle opere, cogliendo determinati particolari o aneddoti, o ancora chi ha proposto di inserire, oltre alla spiegazione delle opere, una sorta di mappa temporale su cui collocare gli autori fornendo anche indicazioni relative allo stile adottato da ognuno di essi. Ancora, vi è stato chi ha suggerito di sperimentare delle esperienze suggestive mediante l'uso della realtà aumentata e chi ha proposto di aggiungere della musica come sottofondo per migliorare la percezione a livello sensoriale. Infine, una persona nello specifico ha fornito degli spunti tecnici particolari. Più dettagliatamente, l'intervistato ha suggerito di sviluppare una web app anziché un'applicazione per dispositivi mobili, di utilizzare il modello di sviluppo open source e l'integrazione con piattaforme come Wikidata, Wikipedia e OSM (Open Source Management) in modo tale da avere un quadro completo delle opere e degli autori. Si tratta, dunque, di suggerimenti che il museo dovrebbe tenere in considerazione per lo sviluppo dell'applicazione, in modo da migliorare il più possibile la fruizione delle opere da parte dei visitatori.

CAPITOLO 4

Nel seguente capitolo verranno affrontate le tecniche di statistica multivariata della cluster analysis e della NLPCA. La prima tecnica ha come obiettivo quello di suddividere i visitatori in diversi gruppi sulla base delle percezioni sensoriali che hanno avuto durante la visita, mentre la NLPCA ha l'obiettivo di andare a misurare la customer satisfaction dei visitatori della Pinacoteca in merito alla gestione di una serie di aspetti della visita.

4.1 La cluster analysis

La segmentazione del mercato è una tecnica di statistica multivariata, che consiste nella suddivisione delle unità statistiche in gruppi (o segmenti) sulla base delle variabili scelte per l'analisi, tali per cui le unità appartenenti ad un gruppo sono simili tra di loro e dissimili dalle unità degli altri gruppi. L'individuazione di tali gruppi può avvenire ricorrendo a diversi metodi. Tra le tecniche statistiche più indicate per effettuare la segmentazione di mercato, la cluster anlalysis è una delle più idonee. Attraverso tale tecnica, N soggetti, descritti attraverso un profilo quantitativo di p dimensioni (corrispondenti alle variabili), vengono suddivisi in k gruppi, il più possibile omogenei al loro interno (coesione interna) e disomogenei tra di loro (separazione esterna). La cluster analysis si basa, dunque, sul concetto di dissomiglianza tra le unità statistiche. Nel caso delle variabili quantitative, la dissomiglianza può essere definita come distanza tra i punti (ovvero le unità statistiche) nello spazio di p dimensioni in cui essi sono definiti. Tra le funzioni di distanza che possono essere impiegate, le più note sono la distanza Euclidea[1] e la

[1] La distanza Euclidea tra due punti x_i e x_h p-dimensionali è data dalla seguente formula: $d(x_i, x_h) = \sqrt{\sum_{j=1}^{p}(x_{i,j} - x_{h,j})^2}$

distanza di Manhattan[2]. Una volta scelta la funzione di distanza, le distanze tra i vari punti vengono riunite nella cosiddetta matrice di distanza. Inoltre, se le variabili utilizzate per la cluster analysis sono espresse con un'unità di misura diversa, è necessario standardizzare le variabili per evitare che le differenti scale di misura influenzino le distanze tra i punti.

Il passo successivo è la scelta della tecnica da utilizzare. È possibile distinguere le tecniche di cluster analysis, essenzialmente, in due tipologie: i metodi gerarchici e i metodi non gerarchici. I primi considerano due semplici classificazioni, ovvero quella che considera ogni unità statistica un gruppo a sé e quella che considera tutte le unità statistiche come appartenenti al medesimo gruppo. Gli algoritmi agglomerativi partono dall'una e giungono all'altra attraverso agglomerazioni successive, viceversa, invece, per gli algoritmi divisivi. Attraverso tali metodologie, si giunge alla decisione del livello ottimale di agglomerazione o divisione e, quindi, alla partizione ottimale.

I metodi non gerarchici si differenziano da quelli sopra enunciati per il fatto che forniscono un'unica partizione delle *N* unità in *k* gruppi, con *k* scelto a priori (S. Mignani e A. Montanari, 1997). All'interno di questa tipologia rientra l'algoritmo che è stato utilizzato per effettuare la cluster analysis relativamente ai soggetti che hanno visitato la Pinacoteca e che verrà descritto nel dettaglio nel paragrafo successivo.

[2] La distanza di Manhattan tra due punti x_i e x_h p-dimensionali è data dalla seguente formula: $d(x_i, x_h) = \sum_{j=1}^{p} |x_{ij} - x_{hj}|$

4.2 Il metodo dei *k*-medoidi e l'algoritmo `pam`

L'algoritmo `pam` (partitioning around medoids) si basa sulla clusterizzazione degli individui attraverso l'individuazione dei cosiddetti medoidi. Il medoide è una unità statistica di un cluster la cui somma delle dissimilarità da tutti i soggetti del gruppo è minima. Le dissimilarità possono essere considerate come numeri non negativi che sono tanto più vicini allo zero quanto più la dissomiglianza tra il soggetto i e il soggetto j è bassa e tanto più grandi quanto più la dissomiglianza tra i due soggetti è ampia. Inizialmente vengono individuati i k medoidi iniziali, che corrispondono ai k cluster di partenza a cui sono attribuite le unità statistiche. Attraverso un procedimento iterativo, poi, si individuano i k medoidi ottimali, a cui corrispondono i k cluster finali, che vengono costruiti assegnando ciascuna unità statistica al medoide più vicino. Di seguito viene illustrato, più nel dettaglio, il funzionamento dell'algoritmo. Innanzitutto, l'algoritmo si compone di due fasi:

1. Nella prima fase, definita BUILD phase, si ottiene una prima clusterizzazione attraverso la selezione di k medoidi. In particolare, il primo medoide selezionato è quello per cui la somma delle dissimilarità rispetto a tutti gli altri soggetti è minima. Dopodiché, il successivo medoide che viene selezionato è quello che massimizza la funzione obiettivo, che sarà definita nel seguito. Per individuarlo, vengono eseguiti i seguenti passaggi:
   - Si consideri un soggetto i come potenziale medoide;
   - Si consideri un soggetto j (non già selezionato come medoide) e si calcoli la differenza tra la sua dissimilarità D_j con il medoide a lui più vicino (tra quelli precedentemente selezionati) e la sua dissimilarità $d(j,i)$ con il soggetto i;
   - Se tale differenza risulta positiva, il soggetto j contribuirà alla selezione del soggetto i come medoide. Il "guadagno" della selezione del medoide i attribuibile al soggetto j è dato da:

$$C_{ji} = \max\,(D_j - d(j,i),0)$$

- Si procede, dunque, con il calcolo del "guadagno totale" ottenuto selezionando il soggetto *i*:

$$\sum_j C_{ji}$$

- Si sceglie il soggetto *i* che massimizza tale sommatoria:

$$\max \sum_j C_{ji}$$

Tale processo continua fino a quando non vengono selezionati *k* medoidi.

2. La fase successiva, definita SWAP phase, ha l'obiettivo di migliorare la clusterizzazione ottenuta nella prima fase. Ciò avviene considerando ciascuna coppia di soggetti (*i*,*h*), in cui *i* è il medoide e *h* è un soggetto non selezionato come medoide. In particolare, viene sostituito il medoide *i* con il soggetto *h* e si analizzano gli effetti che la sostituzione (Swap) ha sulla funzione obiettivo. Per calcolare tale effetto, vengono eseguiti i seguenti passaggi:
    1. Si consideri un soggetto *j* (non selezionato come medoide) e si calcoli il suo contributo C_{jih} allo SWAP:
        - Se sia la dissimilarità tra *j* e *i* sia la dissimilarità tra *j* e *h* sono maggiori rispetto alla dissimilarità tra *j* e uno dei medoidi selezionati nella prima fase, allora C_{jih} risulta pari a 0;
        - Se $d(j,i) = D_j$, allora si possono verificare due situazioni distinte:
            a. La dissimilarità tra *j* e *h* è inferiore rispetto alla dissimilarità tra *j* e il secondo medoide più vicino:

$$d(j,h) < E_j$$

In questo caso il contributo del soggetto *j* allo SWAP tra il soggetto *i* e *h* è:

$$C_{jih} = d(j,h) - d(j,i)$$

b. La dissimilarità tra j e h è almeno pari alla dissimilarità tra j e il secondo medoide più vicino:

$$d(j,h) \geq E_j$$

In questo caso, il contributo del soggetto j allo SWAP è il seguente:

$$C_{jih} = E_j - D_j$$

Occorre precisare che nella situazione presentata nel caso a, il contributo C_{jih} può essere sia positivo che negativo a seconda dei soggetti i, j e h. Solamente se il soggetto j è più vicino al soggetto i che al soggetto h C_{jih} è positivo e, dunque, lo SWAP non è conveniente per il soggetto j. Nel caso b, invece, C_{jih} è sempre positivo (E_j è sempre maggiore di D_j).

La dissimilarità tra il soggetto j e il soggetto i è maggiore rispetto alla dissimilarità tra j e almeno uno dei medoidi individuati nella prima fase, ma la dissimilarità tra j e h è inferiore rispetto alla dissimilarità tra j e ogni altro medoide scelto nella prima fase. In questo caso, il contributo del soggetto j allo SWAP è il seguente:

$$C_{jih} = d(j,h) - D_j$$

2. Dopodiché, si procede con il calcolo del risultato complessivo dello SWAP:

$$T_{ih} = \sum_j C_{jih}$$

Nei passaggi successivi viene deciso se eseguire lo SWAP o meno.

3. Viene, dunque, selezionata la coppia di soggetti (i,h) che minimizza T_{ih}

$$\min T_{ih}$$

4. Se il T_{ih} minimo è negativo, viene eseguito lo SWAP e l'algoritmo torna al primo step della seconda fase. Se, invece, il T_{ih} minimo è positivo, o pari a 0, lo SWAP non viene eseguito e l'algoritmo si ferma.

La cluster analysis oggetto del presente progetto di tesi è stata effettuata utilizzando variabili ordinali e ricorrendo al software di analisi statistica R per la gestione delle stesse. A tale scopo, è stata utilizzata una funzione, chiamata `DAISY`, in grado di creare una matrice di dissimilarità sulla base di tali variabili. Tale funzione fa ricorso alla cosiddetta distanza di Gower, che è appropriata per qualsiasi tipo di variabile. Essa si basa sulla seguente formula:

$$d(i, j) = \frac{\sum_{f=1}^{p} \delta_{ij}^{(f)} d_{ij}^{(f)}}{\sum_{f=1}^{p} \delta_{ij}^{(f)}}$$

$\delta_{ij}^{(f)}$ è pari a 1 quando i valori x_{if} e x_{jf} relative alla *f*-esima variabile sono non sono mancanti (missing value), altrimenti è pari a zero. $d_{ij}^{(f)}$, nel caso delle variabili ordinali, è definito nello stesso modo delle variabili quantitative, dopo aver sostituito i valori con i rispettivi rank:

$$d_{ij}^{(f)} = \frac{|x_{if} - x_{jf}|}{R_f}$$

Il numeratore coincide con la distanza di Manhattan, mentre R_f è il range della *f*-esima variabile, ovvero:

$$R_f = \max x_f - \min x_f$$

Dunque, $d_{ij}^{(f)}$ sarà sempre un numero compreso tra 0 e 1.

Una volta costruita la matrice di dissimilarità, l'algoritmo `pam` procede con l'individuazione dei medoidi, identificando i *k* cluster scelti a priori. Per comprendere meglio la qualità della clusterizzazione, è possibile rappresentare in via grafica le silhouette. Le silhouette mostrano, per ogni cluster, quali unità statistiche si posizionano bene all'interno del cluster e quali, invece, si collocano

in una posizione intermedia tra cluster. Nello specifico, le silhouette si costruiscono nella seguente maniera: per ogni soggetto i viene calcolata la relativa silhouette, rappresentata dal simbolo $s(i)$. Per ottenere tale valore, è necessario, prima di tutto, calcolare $a(i)$, vale a dire la dissimilarità media del soggetto i rispetto a tutti gli altri soggetti del cluster A (a cui il soggetto i appartiene). Dopodiché, indicando con C il generico cluster diverso da A, si calcola $d(i,C)$, ovvero la dissimilarità media del soggetto i rispetto a tutti i soggetti appartenenti a C. Fatto ciò, si seleziona $b(i)$, ossia dissimilarità media tra i e C più bassa. Il cluster così individuato viene chiamato cluster B: "neighbor" del soggetto i, ovvero il cluster più vicino per il soggetto i immediatamente dopo il cluster A. Il valore $s(i)$ è ottenuto combinando $a(i)$ e $b(i)$ nel seguente modo:

$$s(i) = 1 - \frac{a(i)}{b(i)} \qquad \text{se } a(i) < b(i)$$

$$s(i) = 0 \qquad \text{se } a(i) = b(i)$$

$$s(i) = \frac{b(i)}{a(i)} - 1 \qquad \text{se } a(i) > b(i)$$

Dunque, i valori delle silhouette variano tra -1 e 1. Più $s(i)$ si avvicina a 1 e più l'appartenenza del soggetto i all'interno del cluster è elevata, mentre qualora $s(i)$ fosse vicino allo zero, allora $a(i)$ e $b(i)$ sono approssimativamente uguali e non è chiaro se il soggetto i debba appartenere al cluster A o al cluster B. La situazione peggiore si ha quando $s(i)$ è vicino a -1. In questo caso, significa che $a(i)$ è di gran lunga maggiore rispetto a $b(i)$ e si può concludere che il soggetto i è stato mal classificato.

Vi sono poi due importanti indicatori. Il primo consiste nell'Average silhouette width di un cluster, ottenuto calcolando la media delle $s(i)$ di tutti i soggetti i all'interno di un cluster, mentre il secondo consiste nell'Average silhouette width dell'intero data set, ottenuto calcolando la media di tutte le $s(i)$ per $i = 1,2,3,\ldots,n$ (e quindi per tutti i cluster). Quest'ultimo costituisce un buon indicatore per la

qualità della clusterizzazione e può essere utilizzato, dunque, per individuare il numero di *k* ottimale (Kaufman e Rousseeuw, 1990).

Una volta misurata la qualità della segmentazione e scelto il numero ottimale dei gruppi, si procede con l'etichettatura e la descrizione dei cluster. La prima consiste nell'analizzare come variano all'interno dei cluster le variabili utilizzate per la segmentazione, mentre la descrizione consiste nell'analizzare come variano all'interno dei cluster le variabili escluse dalla segmentazione (Zuccolotto, 2019).

Per quanto riguarda l'etichettatura dei cluster, in particolare, è possibile ricorrere alla rappresentazione del grafico a radar. Si tratta di un grafico ideale per rappresentare dati multivariati, in cui, per ogni variabile, viene costruito un apposito asse, ognuno dei quali è equidistante dagli altri e ha la medesima origine. La figura 4.1 mostra un esempio di grafico a radar:

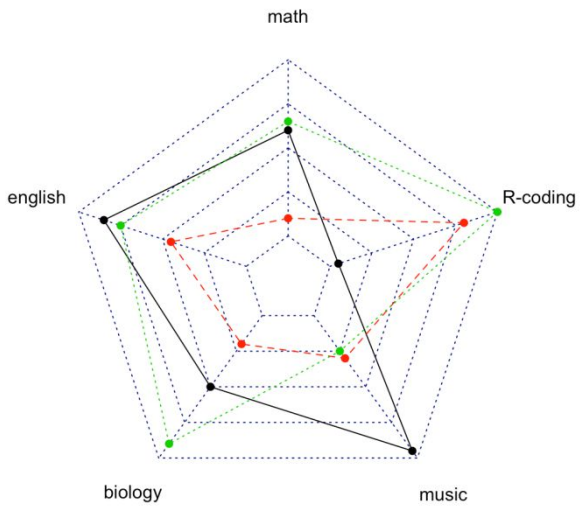


Figura 4.1 (https://www.r-graph-gallery.com/143-spider-chart-with-saveral-individuals.html)

In genere, il grafico viene utilizzato per confrontare le performance di singole unità statistiche tra di loro, ma è possibile effettuare confronti anche tra gruppi. Infine, è fondamentale che ogni variabile sia espressa con la medesima unità di misura.

4.3 La misurazione della customer satisfaction attraverso la NLPCA

La capacità di un'azienda di generare una soddisfazione elevata può portare ad importanti vantaggi, tra cui l'acquisizione di un vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti e lo sviluppo di un forte sentimento di lealtà da parte dei consumatori. Tuttavia, la valutazione quantitativa della customer satisfaction risulta essere un processo alquanto delicato, in quanto coinvolge spesso variabili psicologiche, che non sono direttamente misurabili (variabili latenti).

Per misurare la customer satisfaction, spesso si somministrano questionari che prevedono domande caratterizzate da batterie di item. Non di rado, capita che le variabili originate da tali domande siano ordinali, in quanto, spesso, le risposte sono rilevate su scale con modalità ordinate (ad esempio attraverso le scale di Likert). Inoltre, dato che ogni item corrisponde ad una variabile, è utile l'impiego di una tecnica che operi una riduzione di dimensionalità per rendere interpretabili i dati. A tale scopo, viene spesso impiegata l'Analisi delle Componenti Principali Non Lineari (NLPCA), una tecnica di statistica multivariata che ha l'obiettivo di ridurre la dimensionalità di una variabile p-dimensionale, anche nel caso di variabili ordinali. In quest'ultimo caso, viene effettuata una trasformazione delle modalità delle variabili qualitative in valori numerici (quantificazioni) in base ad un criterio di ottimalità. In particolare, la NLPCA provvede a trasformare le variabili qualitative in quantitative attraverso una tecnica nota come optimal scaling e, simultaneamente, si occupa di ridurre la dimensionalità dei dati individuando le componenti principali. Ciò viene effettuato risolvendo un

problema di ottimizzazione vincolata mediante un metodo iterativo definito ALS (Alternating Least Squares). È possibile scegliere il cosiddetto scaling level, ossia la trasformazione che consente di ottenere le quantificazioni, tra varie alternative, ovvero Nominal, Ordinal e Numerical. La differenza fa riferimento al tipo di informazione presente nelle categorie originarie trattenuta nelle quantificazioni. Nello scaling level nominal, ad esempio, la trasformazione mantiene solo il raggruppamento in categorie. Nello scaling level Ordinal, invece, la trasformazione mantiene, oltre al raggruppamento in categorie, anche l'ordine delle categorie originarie. La trasformazione sarà pertanto non decrescente. Infine, lo scaling level Numerical mantiene, oltre alle informazioni sul raggruppamento e sull'ordine delle categorie, anche l'equispazialità tra le stesse. Se si utilizza lo scaling level Numerical per tutte le variabili, il risultato della NLPCA coincide con quello della PCA classica (Kaplan, 2004).

Come nella PCA classica, anche nella NLPCA si presentano i problemi analoghi, ovvero la valutazione della qualità della rappresentazione nello spazio a dimensione ridotta e l'interpretazione del significato delle componenti principali. Le soluzioni a tali problemi sono analoghe a quelle della PCA classica. Per comprendere meglio la NLPCA, di seguito viene fornita una breve descrizione della PCA classica. Quest'ultima consiste in una tecnica multivariata che effettua proiezioni ortogonali da uno spazio di p dimensioni a spazi di dimensione inferiore, selezionati in modo tale che la sintesi che si ricava dalla riduzione di dimensionalità porti con sé la maggior parte dell'informazione contenuta nei dati di partenza. Dal punto di vista matematico, si ottengono p variabili incorrelate Y come combinazione lineare delle variabili X originarie. Tali variabili Y prendono il nome di componenti principali di X. La proiezione si effettua valutando, attraverso opportuni indicatori, solamente un numero ridotto q di componenti principali, che andranno a rappresentare gli assi dello spazio q-dimensionale su cui avverrà la proiezione (in genere, ci si aspetta che q sia pari a 2 o 3). Dunque, le componenti principali selezionate costituiscono la miglior sintesi delle p variabili iniziali, in quanto contengono la maggior parte dell'informazione che può essere trasferita ad una dimensione inferiore e verranno utilizzate al posto

delle variabili iniziali per le analisi successive. Per stabilire la qualità della sintesi, intesa come percentuale di informazione trattenuta nella soluzione, si effettua l'esame degli autovalori della matrice di correlazione delle variabili di partenza e dello screeplot. Gli autovalori (o radici latenti o eigenvalue) sono delle grandezze legate alla procedura algebrica di riduzione della dimensionalità. Ogni auto valore esprime la varianza di ogni componente principale e può essere interpretato come la quantità di informazione contenuta in ogni componente principale. Per scegliere la dimensione ottimale della soluzione, si possono considerare 3 criteri: il numero di autovalori superiori a 1; la percentuale di informazione trattenuta da ogni componente principale; lo screeplot, ovvero la rappresentazione grafica della spezzata degli autovalori. In particolare, se nella spezzata si osserva una brusca "caduta", allora significa che la quantità di informazione trattenuta dalle prime componenti principali è elevata e la proiezione è di qualità. Solitamente si relaziona q in corrispondenza del numero di dimensioni in cui si osserva un "gomito" o del numero di dimensioni immediatamente precedenti al gomito. Una volta ottenute le q componenti principali che verranno utilizzate per l'analisi, occorre interpretarle. Lo strumento che consente di fare ciò è rappresentato dai cosiddetti loadings (ovvero dei punteggi), che vengono attribuiti ad ognuna delle p variabili iniziali con riferimento ad ogni componente principale per indicare il contributo che ognuna di esse fornisce al significato complessivo della componente principale. Si tratta, nello specifico, di coefficienti di correlazione lineare tra le variabili e le componenti principali. Per agevolarne la comprensione, viene utilizzato il factor loadings plot (grafico dei punteggi delle componenti principali). Spesso, viene effettuata una rotazione del grafico per facilitare l'interpretazione delle componenti principali. Infine, è possibile rappresentare graficamente i valori assunti sulle componenti principali da tutti gli n soggetti mediante uno scatterplot (quando le Y sono pari a 2 o 3). Tale grafico, quindi, consente di visualizzare gli n soggetti sullo spazio q-dimensionale (Zani, 1997).

Passando alla NLPCA, anche in quest'ultima si analizzano gli autovalori e lo screeplot per valutare la qualità della sintesi, ma è necessario considerare che le soluzioni della NLPCA sono non nested, ossia le prime h componenti di una

soluzione q-dimensionale ($h < q$) non coincidono con le h componenti di una soluzione h-dimensionale. Per tale ragione, viene effettuata prima l'analisi full, che consiste nel proiettare i punti in uno spazio della medesima dimensione di quella di partenza. Dunque, l'analisi full non riduce la dimensionalità ma effettua una rotazione e calcola esclusivamente le quantificazioni ottimali. Sulla base degli autovalori ottenuti da tale analisi, si ottengono una serie di indicazioni per individuare la dimensione ottimale dello spazio in cui proiettare i punti. Dopodiché, si effettua una riduzione della dimensionalità, diversa da quella full. In questo caso, gli autovalori ottenuti sono diversi, ma, per come è definito il criterio di ottimalità su cui si basa l'algoritmo, ci si aspetta che ci sia un miglioramento dei risultati rispetto all'analisi full. Una volta individuata la dimensione del sottospazio ottimale, si calcolano i loadings e si rappresenta il factor loadings plot, analogamente a come avviene nella PCA classica. È possibile rappresentare poi lo scatterplot e anche i transformation plot, ovvero i grafici che mostrano le quantificazioni delle categorie originarie per ogni variabile. In particolare, se si opta per uno scaling level Ordinal, tali grafici possono rappresentare una trasformazione approssimativamente lineare, in cui le categorie sono tendenzialmente equispaziate, o rappresentare una trasformazione non lineare. In quest'ultimo caso, la funzione approssimata può essere convessa o concava, in cui, rispettivamente, vi è una minore distinzione tra le categorie di insoddisfazione, mentre vi è una maggiore distinzione tra le categorie di soddisfazione elevata e viceversa, invece, per la funzione concava (Zuccolotto, 2019).

4.4 La Cluster analysis applicata alla sala III della Pinacoteca

Nei seguenti paragrafi verranno presentate le tre cluster analysis applicate rispettivamente alla sala III, VI e X della Pinacoteca con l'obiettivo di segmentare i visitatori sulla base delle percezioni sensoriali che hanno avuto durante la visita delle relative stanze.

Come già enunciato nei paragrafi precedenti, per l'applicazione di tale tecnica statistica è stato utilizzato il software R, i cui codici sono riportati nell'appendice A. Di seguito verrà fornita, nel dettaglio, la spiegazione della procedura seguita per lo svolgimento della tecnica. Innanzitutto, è stato caricato in R il database relativo alla stanza III, contenente gli ID dei 106 soggetti intervistati e le 12 variabili utilizzate per la clusterizzazione. Ciascuna di tali variabili, valutata su una scala a differenziale semantico da 1 a 7, fa riferimento ad una coppia di aggettivi opposti volta a misurare l'intensità della relativa percezione a livello sensoriale. Dopodiché, si è proceduto ad eliminare i soggetti con missing values in almeno una delle 12 variabili analizzate, ottenendo un totale di 98 soggetti rispondenti su cui applicare la cluster analysis.

Per poter applicare la tecnica multivariata a variabili ordinali, è stata utilizzata la funzione `DAISY`, che ha permesso di ottenere una matrice di dissimilarità di ordine 98x98. Una volta ottenuta la matrice, è stato eseguito l'algoritmo `pam` attraverso l'omonimo codice, fissando dapprima il numero di cluster (k) a 2 e iterando il processo aumentando, di volta in volta, il valore di k. Come già enunciato precedentemente, l'algoritmo procede a calcolare i k medoidi ottimali sulla base dei quali costruisce i cluster, attribuendo ciascun soggetto al medoide più vicino. Per stabilire il valore ottimale dei cluster, si è deciso di utilizzare un indicatore di qualità della clusterizzazione, ovvero l'Average silhouette width dell'intero data set. La figura 4.2 mostra l'andamento di tale indice per ogni valore di k analizzato.

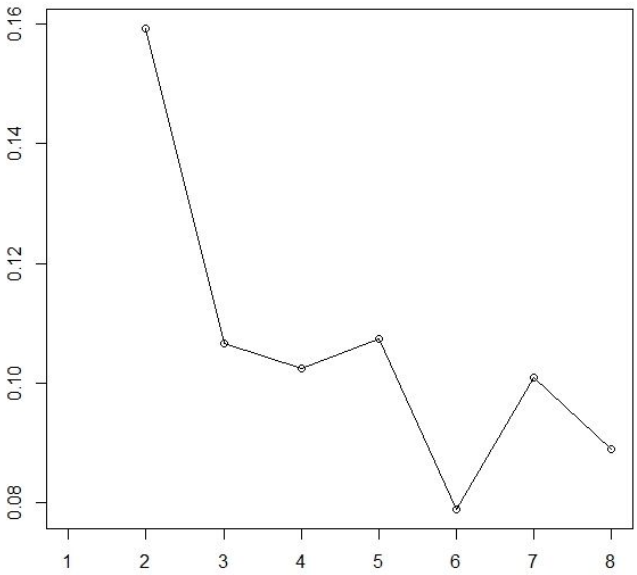


Figura 4.2: Average silhouette width al variare di $k = 1, \dots, 8$

Come si può evincere dalla figura 4.2, il valore ottimale è k=2, in cui i medoidi corrispondono all'ID 8 per il cluster 1 e all'ID 90 per il cluster 2. Il valore dell'indice è pari a 0,16, un risultato non del tutto soddisfacente. Ciò indica che, molto probabilmente, i dati presentano una struttura relativamente debole per la clusterizzazione. Per analizzare in maniera più approfondita i gruppi, nella figura 4.3 viene mostrato il grafico relativo alle silhouette dei 2 cluster.

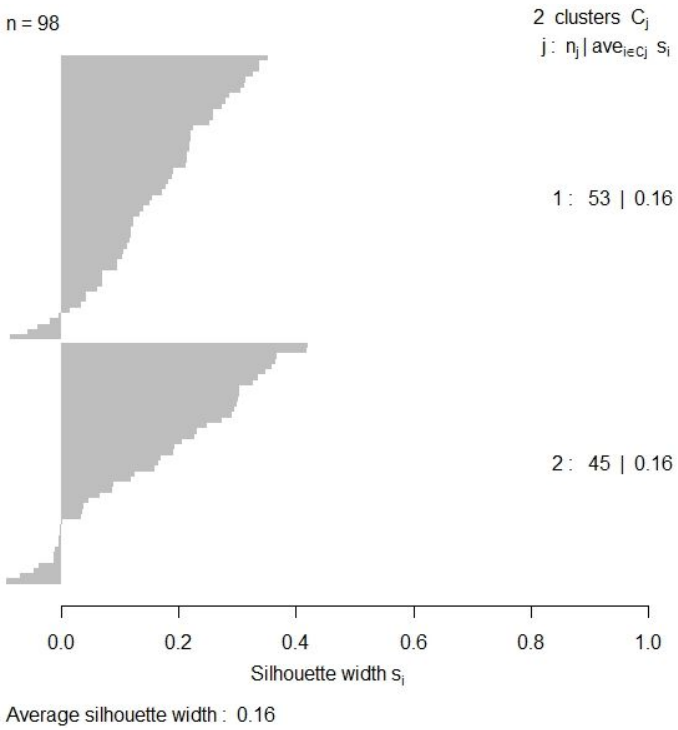


Figura 4.3: Silhouette dei cluster

Come viene mostrato nella figura 4.3, il cluster 1 è composto da 53 soggetti e presenta un Average silhouette width pari a 0,16. Anche nel cluster 2, composto da 45 soggetti, l'indice presenta lo stesso valore del cluster 1. Infine, in entrambi i casi, sono presenti dei soggetti con silhouette negative (in totale 16 soggetti). Ciò sta ad indicare che tali soggetti dovrebbero appartenere al "neighbor", ovvero al cluster più vicino a quello di appartenenza. In questo caso, però, si è deciso di non operare alcun trasferimento manuale, in quanto i valori negativi sono molto bassi e tendono allo zero. Per tale motivo, anche se si cambiasse il cluster di appartenenza dei soggetti, il valore dell'Average silhouette width non migliorerebbe in maniera sostanziale.

Successivamente, nella figura 4.4 vengono mostrati i soggetti dei cluster collocati in un grafico bi-dimensionale.

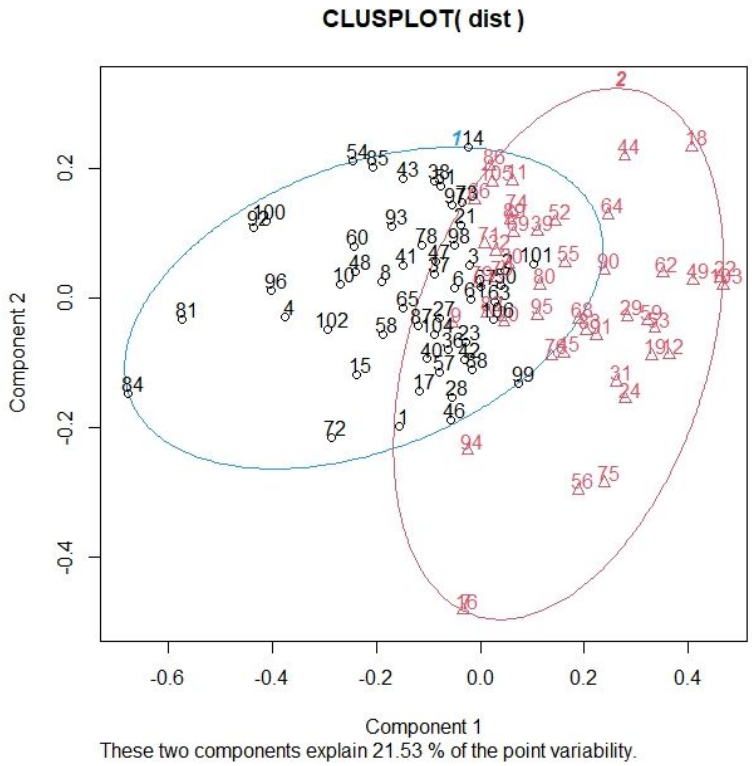


Figura 4.4: Clusplot relativo ai cluster della sala III

Il clusplot mostrato nella figura 4.4 utilizza la matrice di dissimilarità per effettuare una riduzione di dimensionalità attraverso la tecnica multivariata del multidimensional scaling. In questo modo, è possibile rappresentare in un grafico a due dimensioni i soggetti classificati secondo i rispettivi cluster. Com'è possibile evincere dal grafico, la percentuale di informazione trattenuta è discreta, infatti le due componenti trattengono solamente il 21,53% dell'informazione. Tuttavia, è comunque possibile ottenere delle conferme rispetto a quanto osservato nel grafico delle silhouette. Nello specifico, è possibile notare che i due cluster, si intersecano ed è proprio in questa regione del grafico che si concentra la quasi totalità dei soggetti con silhouette negativa. Infine, è possibile notare che i due medoidi, che corrispondono all'ID 8 per il cluster 1 e all'ID 90 per il cluster 2, sono collocati in una posizione "centrale" al cluster. Ciò è in linea con le aspettative, in quanto i medoidi sono soggetti tali per cui la somma delle

dissimilarità rispetto ai soggetti del proprio cluster è minima, pertanto per loro natura tendono a situarsi in una posizione di centralità.

Per quanto riguarda l'etichettatura, si è proceduto con la rappresentazione dei radar plot, in cui si mettono a confronto, per ognuna delle 12 variabili analizzate, le medie di gruppo di ciascun cluster con la media dei soggetti dell'intero data set. Altri indici di sintesi più adatti per dati di tipo ordinale, non hanno consentito un confronto adeguato con i dati a disposizione. Per esempio, i valori mediani di gruppo e generali di ogni variabile non consentivano una distinzione tra i 2 gruppi. La figura 4.5 mostra il grafico a radar relativo al cluster1.

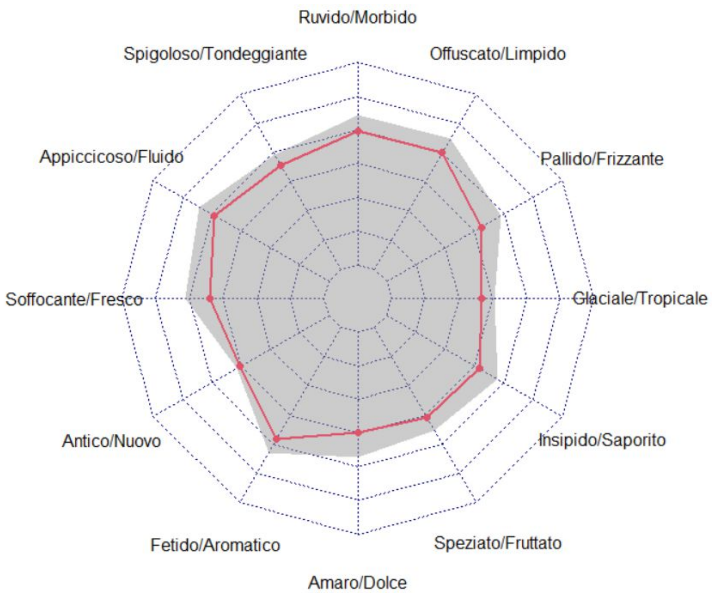


Figura 4.5: I timorosi

In tale grafico, i 12 assi sono rappresentati dalle variabili oggetto di analisi, le medie totali dei soggetti, per ogni variabile, delimitano l'area colorata di grigio, mentre il poligono rosso si ottiene unendo i punti che rappresentano le medie del gruppo per ognuna delle 12 variabili. Nello specifico, la maggior parte dei punteggi medi attribuiti dall'intera popolazione si sono rivelati tendenti verso

l'aggettivo a destra della scala. È il caso delle coppie Ruvido-Morbido, Spigoloso-Tondeggiante, Appiccicoso-Fluido, Soffocante-Fresco, Fetido-Aromatico, Amaro-Dolce, Speziato-Fruttato, Insapore-Saporito, Pallido-Frizzante e Offuscato-limpido. Le uniche eccezioni sono state le coppie Antico-Nuovo e Glaciale-Tropicale, i cui punteggi medi si sono collocati in una posizione intermedia tra i due aggettivi.

Per quanto concerne l'etichettatura, si è deciso di chiamare i membri del cluster 1 "I timorosi", in quanto i punteggi medi del gruppo risultano inferiori, per ciascuna variabile, a quelli medi dell'intera popolazione. Tuttavia, nonostante ciò, i punteggi medi del gruppo sono comunque relativamente alti. L'unica eccezione riguarda la coppia Glaciale-Tropicale, il cui punteggio si è collocato verso l'aggettivo più a sinistra della scala.

La figura 4.6 mostra, invece, il grafico a radar relativo al cluster 2.

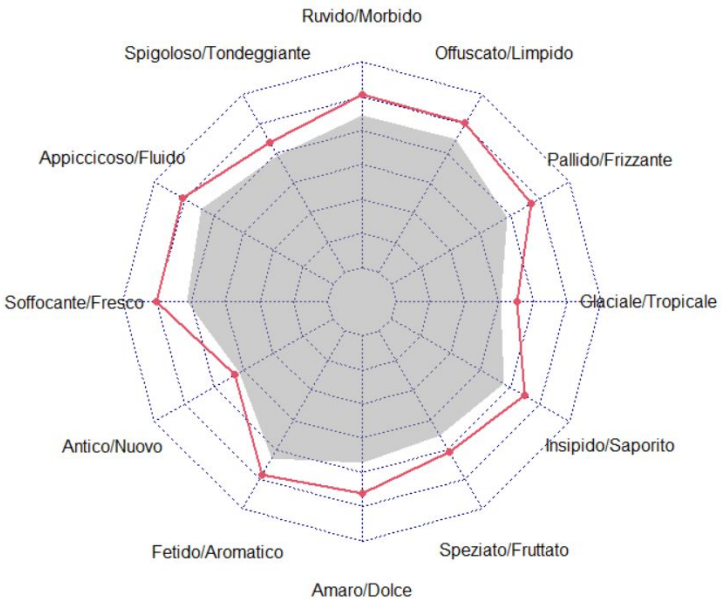


Figura 4.6: Gli espansivi

I soggetti del cluster 2 sono stati definiti "Gli espansivi" in quanto, per ciascuna variabile, i punteggi medi del gruppo sono risultati superiori a quelli

medi attribuiti dai soggetti dell'intero data set. Infatti, il valore minimo è risultato comunque superiore a 4, fino ad arrivare ad un massimo di 6.

Nel complesso, dunque, emerge come, in entrambi i gruppi, la stragrande maggioranza dei punteggi medi si sia collocata verso l'aggettivo a destra della scala. L'unica differenza fa riferimento, come già precisato, alla vista glaciale e tropicale. Nel gruppo dei "Timorosi", infatti, il punteggio medio relativo a tale coppia di aggettivi è stato pari a 3.66, avvicinandosi di più alla vista glaciale, mentre nel gruppo degli "Espansivi" il punteggio medio è risultato pari a 4,53, avvicinandosi di più alla vista tropicale. È possibile presumere che ciò sia dovuto in buona misura dal colore della stanza (azzurra) che ha influito in maniera differente sui due gruppi.

Successivamente, si è proceduto con la descrizione dei cluster, che consiste nell'analizzare come variano, all'interno dei gruppi, le variabili escluse dalla segmentazione. Per la selezione delle stesse, si è fatto ricorso al grado di connessione esistente tra tali variabili e i cluster della stanza III, selezionando le variabili con un indice di connessione C almeno pari a 0,3 e che presentassero risultati interessanti all'interno dei gruppi.

La prima variabile analizzata in relazione ai cluster fa riferimento al Motivo di visita (con un indice C pari a 0,35). Nella figura 4.7 viene mostrato il relativo grafico a barre in pila.

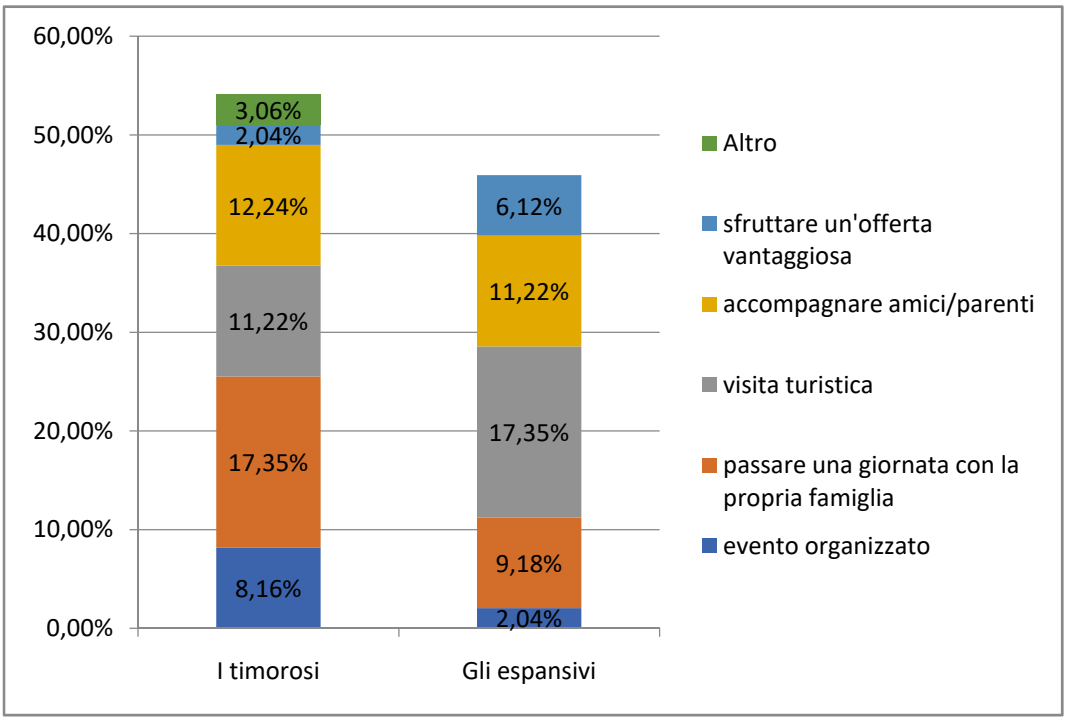


Figura 4.7: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuali) in relazione al Cluster e al Motivo di visita

Com'è possibile notare dalla figura 4.7, il cluster dei timorosi è quello in cui prevalgono i visitatori che hanno deciso di passare una giornata con la propria famiglia, ovvero il 17,35% dei 98 soggetti rispondenti. Il cluster degli espansivi, invece, è quello in cui emergono i visitatori che hanno scelto come motivo la visita turistica (17,35% del totale dei rispondenti). Nelle tabelle 4.1 e 4.2 vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Motivo di visita.

Motivo visita Cluster	Evento organizzato	Famiglia	Visita turistica	Amici/parenti	Offerta vantaggiosa	Altro	Totale complessivo
I timorosi	80,00%	65,38%	39,29%	52,17%	25,00%	100,00%	54,08%
Gli espansivi	20,00%	34,62%	60,71%	47,83%	75,00%	0,00%	45,92%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.1: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione al Motivo di visita

Motivo visita Cluster	Evento organizzato	Famiglia	Visita turistica	Amici/parenti	Offerta vantaggiosa	Altro	Totale complessivo
I timorosi	15,09%	32,08%	20,75%	22,64%	3,77%	5,66%	100,00%
Gli espansivi	4,44%	20,00%	37,78%	24,44%	13,33%	0,00%	100,00%
Totale complessivo	**10,20%**	**26,53%**	**28,57%**	**23,47%**	**8,16%**	**3,06%**	**100,00%**

Tabella 4.2: Distribuzione dei rispondenti per Motivo di visita in relazione al Cluster

Le distribuzioni del cluster condizionate al motivo di visita (tabella 4.1) confermano quanto ricavato dall'analisi della figura 4.10. Infatti, dei visitatori che hanno scelto di passare una giornata con la propria famiglia, il 65,38% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno optato per la visita turistica, il 60,71% appartiene al cluster degli espansivi. Nelle distribuzioni del motivo di visita condizionate al cluster (tabella 4.2), invece, si può notare come, dei soggetti appartenenti al cluster dei timorosi, il 32,08% ha scelto di trascorrere una giornata con la propria famiglia, mentre dei soggetti appartenenti al cluster degli espansivi, il 37,78% ha scelto la visita turistica come principale motivo.

La successiva variabile analizzata in relazione ai cluster fa riferimento al tema della stanza (con un indice C pari a 0,31), in particolare al suo contributo, su una scala da 1 a 5 (dove 1=Per nulla e 5=Moltissimo), fornito alle sensazioni, sentimenti ed emozioni che i membri dei cluster hanno provato. La figura 4.8 mostra il relativo grafico.

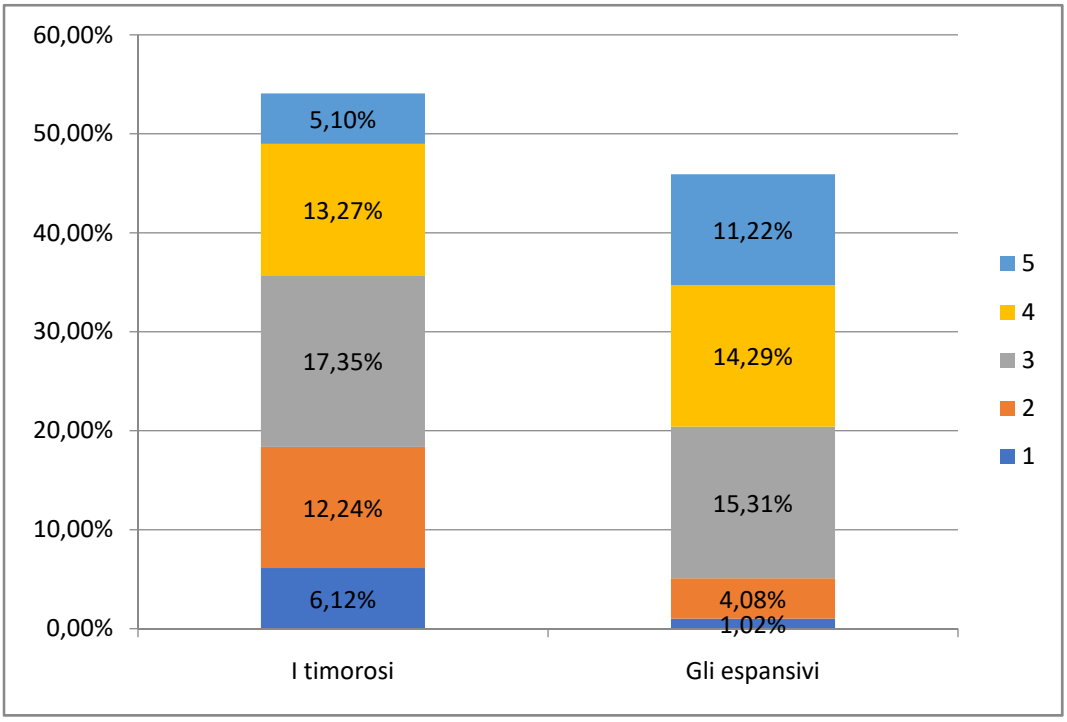


Figura 4.8: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e al Tema

È interessante notare come, in relazione al tema della stanza, i soggetti che hanno fornito una valutazione almeno pari a 4 siano il 25,51% dei 98 rispondenti nel cluster degli espansivi, contro il 18,37% nel cluster dei timorosi. In quest'ultimo, invece, prevalgono i soggetti che hanno attribuito un punteggio al più pari a 2 (il 18,36% dei rispondenti, contro il 5,1% nel cluster degli espansivi). Nelle tabelle 4.3 e 4.4, vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Tema della stanza.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	85,71%	75,00%	53,13%	48,15%	31,25%	54,08%
Gli espansivi	14,29%	25,00%	46,88%	51,85%	68,75%	45,92%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.3: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione al Tema della stanza

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	11,32%	22,64%	32,08%	24,53%	9,43%	100,00%
Gli espansivi	2,22%	8,89%	33,33%	31,11%	24,44%	100,00%
Totale complessivo	**7,14%**	**16,33%**	**32,65%**	**27,55%**	**16,33%**	**100,00%**

Tabella 4.4: Distribuzione dei rispondenti per Tema della stanza in relazione al Cluster

Nelle distribuzioni del cluster condizionate al tema della stanza, è possibile notare che, dei soggetti che hanno attribuito al tema importanza pari a 1 e 2, rispettivamente l'85,71% e il 75% appartengono al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 e 5, rispettivamente il 51,85% e il 68,75% appartengono al cluster degli espansivi. Infine, anche dalle distribuzioni del tema condizionate al cluster si ottiene ulteriore conferma di quanto analizzato nella figura 4.8, in quanto dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 33,96% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, contro l'11,11% dei soggetti del cluster degli espansivi. Infine, dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, il 55,55% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, contro il 33,96% dei soggetti del cluster dei timorosi.

La successiva variabile che si è deciso di analizzare in relazione ai cluster, riguarda la struttura architettonica della sala III (che ha presentato un indice C pari a 0,33). Anche in questo caso si fa riferimento al contributo che tale elemento ha fornito alle emozioni che i membri dei due cluster hanno provato durante la visita della sala. La figura 4.9 mostra il relativo grafico.

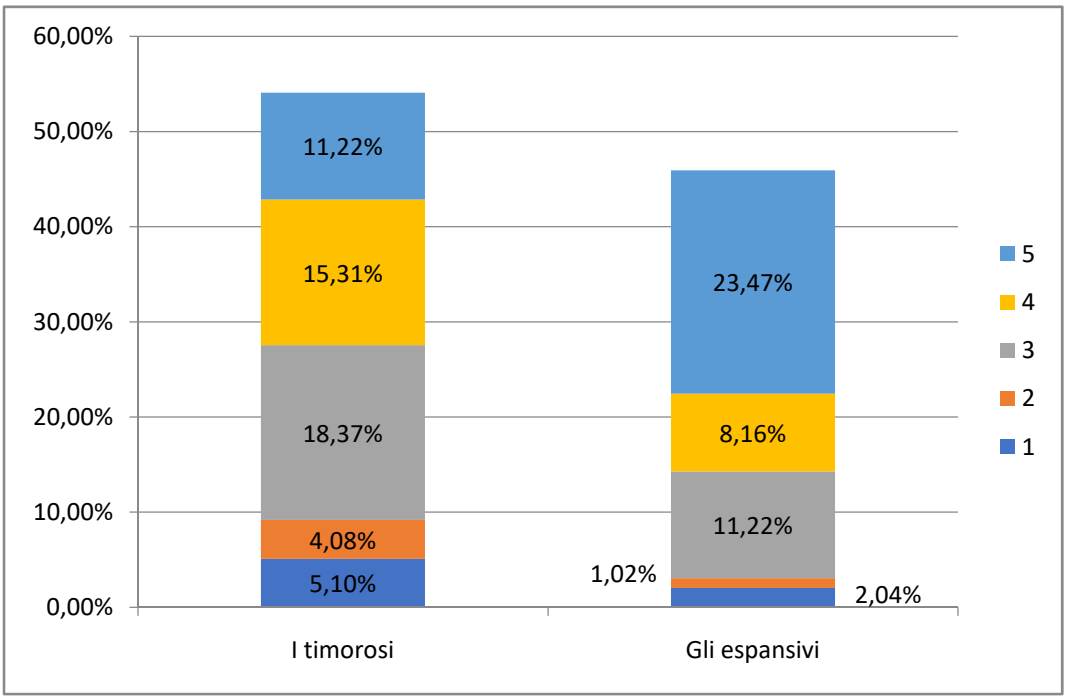


Figura 4.9: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e alla Struttura architettonica

Dal grafico è possibile notare come i soggetti che hanno attribuito una valutazione alla struttura architettonica pari a 5 prevalgono soprattutto nel cluster degli espansivi, ovvero il 23,47% dei rispondenti. Nel cluster dei timorosi, invece, il 15,31% dei 98 soggetti rispondenti ha attribuito una valutazione pari a 4. In quest'ultimo, inoltre, dei 98 soggetti totali, il 9,18% ha attribuito un punteggio al più pari a 2. Nelle tabelle 4.5 e 4.6 vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Struttura architettonica.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	71,43%	80,00%	62,07%	65,22%	32,35%	54,08%
Gli espansivi	28,57%	20,00%	37,93%	34,78%	67,65%	45,92%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.5: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione alla Struttura architettonica

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	9,43%	7,55%	33,96%	28,30%	20,75%	100,00%
Gli espansivi	4,44%	2,22%	24,44%	17,78%	51,11%	100,00%
Totale complessivo	**7,14%**	**5,10%**	**29,59%**	**23,47%**	**34,69%**	**100,00%**

Tabella 4.6: Distribuzione dei rispondenti per Struttura architettonica in relazione al Cluster

Le distribuzioni dei cluster condizionate alla struttura architettonica confermano quanto ricavato dalla figura 4.9. Infatti, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 alla struttura, il 65,22% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 67,65% appartiene al cluster degli espansivi. Nelle distribuzioni della struttura architettonica condizionate al cluster, invece, è possibile notare come, dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 16,98% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, il 68,89% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

Infine, l'ultima variabile che si è scelto di analizzare in relazione ai cluster della sala III è il grado di coinvolgimento che i soggetti hanno percepito nel visitare la sala (che ha presentato un indice C pari a 0,37). La figura 4.10 mostra il relativo grafico a barre.

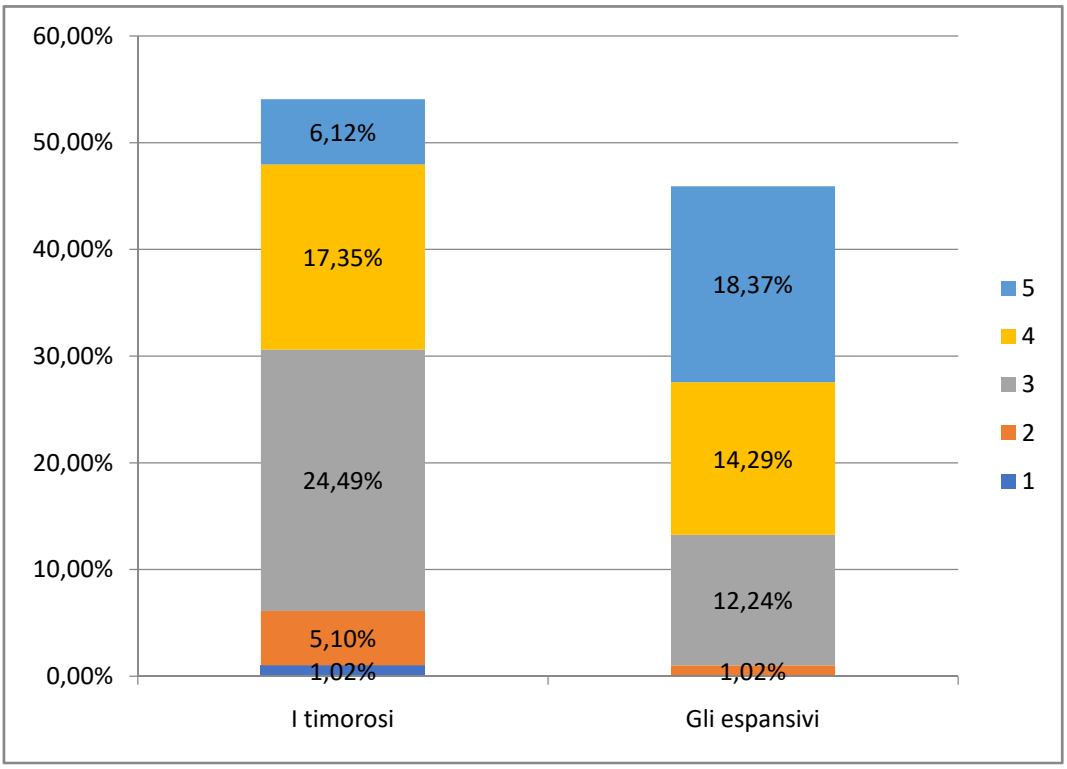


Figura 4.10: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e al Coinvolgimento

Come si può notare dal grafico, nel cluster dei timorosi il 17,35% dei rispondenti ha attribuito un punteggio al coinvolgimento pari a 4, contro il 14,29% nel cluster degli espansivi. In quest'ultimo, invece, prevalgono i soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5 (il 18,37% dei 98 rispondenti), contro il 6,12% nel cluster dei timorosi. Inoltre, nel cluster dei timorosi, il 24,49% dei 98 soggetti rispondenti ha attribuito un punteggio pari a 3, contro il 12,24% nel cluster degli espansivi. Dunque, è possibile dedurre che, nel complesso, nel cluster degli espansivi i membri si sono sentiti maggiormente coinvolti rispetto al cluster dei timorosi. Nelle tabelle 4.7 e 4.8 vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Coinvolgimento.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	100,00%	83,33%	66,67%	54,84%	25,00%	54,08%
Gli espansivi	0,00%	16,67%	33,33%	45,16%	75,00%	45,92%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.7: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione al Coinvolgimento

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	1,89%	9,43%	45,28%	32,08%	11,32%	100,00%
Gli espansivi	0,00%	2,22%	26,67%	31,11%	40,00%	100,00%
Totale complessivo	**1,02%**	**6,12%**	**36,73%**	**31,63%**	**24,49%**	**100,00%**

Tabella 4.8: Distribuzione dei rispondenti per Coinvolgimento in relazione al Cluster

Le distribuzioni del cluster condizionate al motivo di visita mostrano che, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio al coinvolgimento pari a 4, il 54,84% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 75% appartiene al cluster degli espansivi, confermando l'esito avuto analizzando la figura 4.10. Le distribuzioni del coinvolgimento condizionate al cluster mostrano, invece, come, dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, l'11,32% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre il 45,28% ha attribuito un punteggio pari a 3. Invece, nel cluster degli espansivi vi è stato un maggior coinvolgimento, in quanto, dei soggetti che appartengono a tale gruppo, il 71,11% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, contro il 43,4% per il cluster dei timorosi.

Dunque, delle variabili analizzate, è possibile ipotizzare che le differenze riguardo al tema e alla struttura architettonica abbiano influito in particolar modo sulle percezioni dei visitatori. Altre variabili, come ad esempio i colori, non sono state analizzate in quanto l'indice di connessione si è rivelato basso, non consentendo di individuare differenze particolari tra i vari cluster.

Concludendo, dalla cluster analysis applicata alla sala III, emerge che, sia nel cluster dei timorosi sia nel cluster degli espansivi, sono prevalse le seguenti percezioni a livello sensoriale: Morbido, Tondeggiante e Fluido per quanto riguarda le percezioni tattili; Fresco e aromatico relativamente alle percezioni olfattive; Dolce, Fruttato e Saporito per quanto riguarda le sensazioni gustative; Frizzante e Limpido per quanto riguarda le sensazioni a livello visivo. L'unica eccezione fa riferimento alla variabile Glaciale/Tropicale, per la quale i soggetti del cluster dei timorosi hanno avuto una percezione più rivolta verso l'aggettivo di sinistra (Glaciale), mentre i soggetti del cluster degli espansivi hanno avuto una percezione maggiormente rivolta verso l'aggettivo di destra (Tropicale).

Per quanto attiene, invece, la descrizione dei cluster, risulta che nel cluster dei timorosi sia prevalso come principale motivo di visita quello di passare una giornata con la propria famiglia, mentre nel cluster degli espansivi è prevalsa la visita turistica. Inoltre, il cluster dei timorosi si è distinto per aver attribuito punteggi più bassi al contributo che il tema della stanza e la struttura architettonica hanno avuto nelle percezioni dei soggetti del gruppo e per aver avuto un grado di coinvolgimento complessivamente meno elevato del cluster degli espansivi, che, invece, si distingue per aver avuto punteggi più elevati anche per quanto riguarda il contributo del tema e della struttura architettonica.

Infine, in merito alle variabili socio-demografiche, i due cluster non si sono distinti in merito all'età media (risultata pari a 35,69 per il cluster dei timorosi e 37,11 per il cluster degli espansivi), ma nel cluster dei timorosi sono risultati prevalenti i soggetti appartenenti alla classe 16-30 (52,94%). Concludendo, per quanto riguarda il sesso, nel cluster dei timorosi sono risultati prevalenti i maschi (56,60%), mentre nel cluster degli espansivi sono risultate prevalenti le femmine (68,89%).

4.5 La Cluster analysis applicata alla sala VI della Pinacoteca

Anche per quanto concerne la sala VI, si è seguita la medesima procedura. Dopo aver inserito il data set all'interno del software R, si sono eliminati i missing values, ricavando un totale di 83 soggetti rispondenti. Una volta calcolate le dissimilarità attraverso la funzione `DAISY`, è stato eseguito l'algoritmo `pam`. Dopodiché, per l'individuazione del numero ottimale di *k*, si è ricorso al medesimo indicatore, ovvero l'Average silhouette width dell'intero data set. Nella figura 4.11 viene mostrato il grafico che rappresenta, per ciascun *k*, il valore dell'indice.

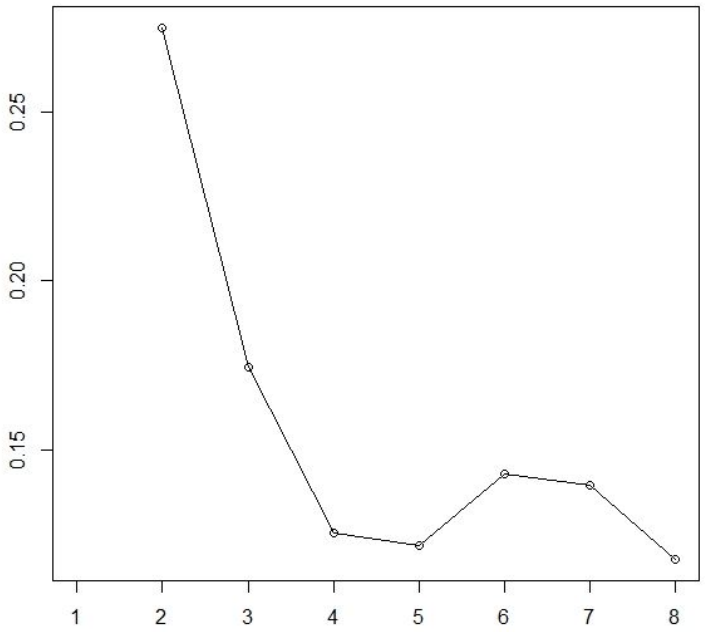


Figura 4.11: Average silhouette width

Anche in questo caso, come nella sala III, il valore ottimale di *k* risulta pari a 2, in cui i medoidi corrispondono all'ID 98 per il cluster 1 e all'ID 90 per il cluster 2. Il valore dell'indice risulta pari a 0,27, migliore rispetto a quello della sala III, mostrando che la struttura dei dati, rispetto al caso precedente, si presta meglio alla clusterizzazione.

Al fine di ottenere informazioni più precise sui cluster, la figura 4.12 mostra le silhouette dei due gruppi.

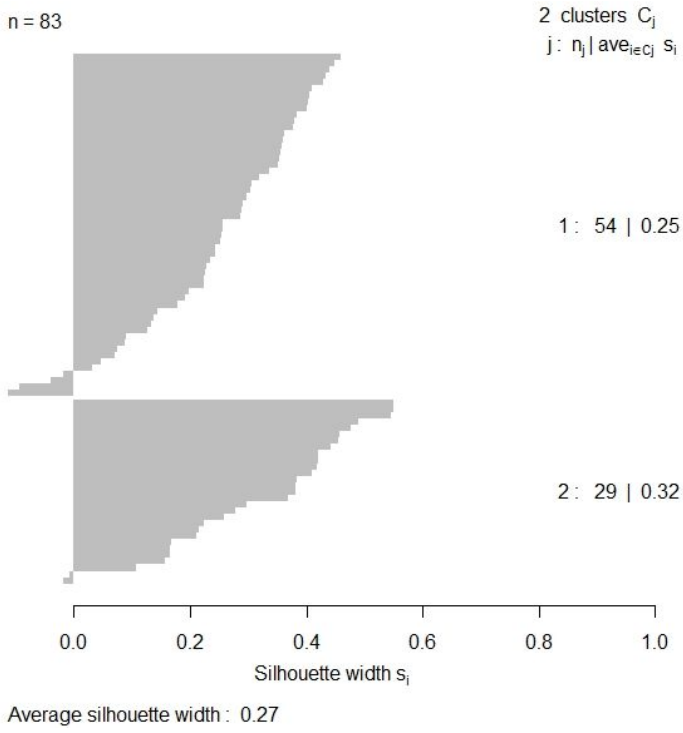


Figura 4.12: silhouette dei cluster

Come si può notare dal grafico, il gruppo 1 risulta essere quello più numeroso, con 54 soggetti, mentre il gruppo 2 è composto da 29 soggetti. Il valore delle silhouette ($s(i)$), invece, risulta superiore nel gruppo 2, in cui l'Average silhouette width è pari a 0,32, mentre nel gruppo 1 l'indice risulta pari a 0,25. Infine, nel gruppo 1 sono presenti 4 soggetti con silhouette negative, mentre nel gruppo 2 sono solamente 2 i soggetti che presentano $s(i)$ inferiori a zero. In entrambi i casi, si tratta di valori molto bassi, prossimi allo zero. Si è deciso, dunque, di operare in maniera analoga a quanto stabilito per la stanza III, in quanto, a maggior ragione, in questo caso la trasformazione delle silhouette negative in positive ($-s(i)$) migliorerebbe la qualità della clusterizzazione in maniera ancora più trascurabile.

Successivamente, la figura 4.13 mostra, su un grafico a due dimensioni, i soggetti classificati in base al cluster di appartenenza.

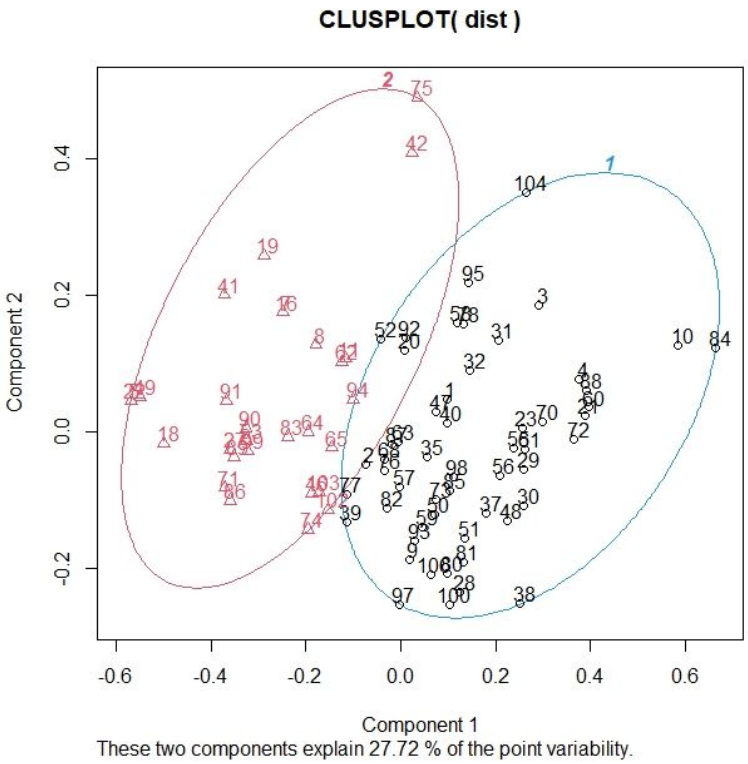


Figura 4.13: Clusplot relativo ai cluster della sala VI

Attraverso la tecnica del MDS, i soggetti sono stati collocati in un grafico bidimensionale. La percentuale di informazione trattenuta è pari al 27,72%, superiore rispetto a quanto avuto nella sala III, ma il risultato è comunque discreto. Il grafico ci premette, comunque, di confermare quanto ricavato dalla rappresentazione grafica delle silhouette. Come nel caso precedente, anche i cluster della sala VI si intersecano, ma il numero di soggetti all'interno di tale regione è decisamente inferiore rispetto a quello presente nella sala III. La maggioranza dei soggetti che presentano le silhouette negative si collocano ai confini di tale regione, fatta eccezione per i soggetti 42 e 75, che si collocano nella parte estrema del cluster 2 (all'estremità dell'ellisse). Inoltre, anche qui è possibile notare che i due medoidi sono collocati in una posizione di centralità rispetto ai soggetti dei rispettivi cluster.

Infine, per quanto riguarda l'etichettatura, la figura 4.14 mostra il grafico a radar relativo al cluster 1.

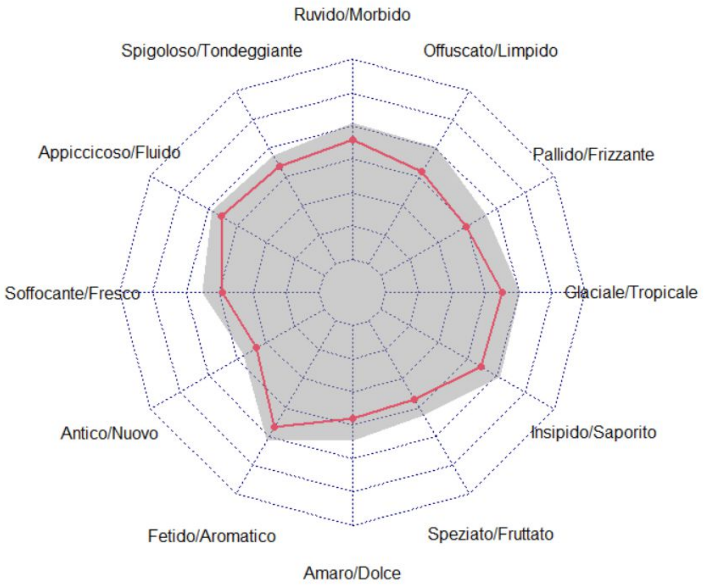


Figura 4.14: I timorosi

Relativamente ai punteggi medi dell'intera popolazione, la maggior parte di essi si è collocata verso l'aggettivo a destra della scala. È il caso delle coppie Ruvido-Morbido, Spigoloso-Tondeggiante, Appiccicoso-Fluido, Soffocante-Fresco, Fetido-Aromatico, Amaro-Dolce, Speziato-Fruttato, Insapore-Saporito, Glaciale-Tropicale, Pallido-Frizzante e Offuscato-limpido. L'unica eccezione fa riferimento alla coppia Antico-Nuovo, il cui punteggio medio si colloca più verso l'aggettivo a sinistra della scala.

Per l'etichettatura, anche in questo caso si è optato per la medesima attribuita al cluster 1 della stanza III, ovvero "I timorosi", in quanto il punteggio medio di ogni variabile del gruppo è risultato inferiore rispetto a quanto attribuito, in media, dal totale dei soggetti. Tuttavia, anche qui, i punteggi delle medie di gruppo risultano comunque relativamente alti, posizionandosi verso l'aggettivo più a destra della scala. Le uniche eccezioni riguardano le coppie Antico-Nuovo, Amaro-Dolce e Speziato-Fruttato, in cui, rispettivamente, il punteggio medio è stato pari a 3,33, 3,8 e 3,72, collocandosi, dunque, verso l'aggettivo più a sinistra della scala.

La figura 4.15 mostra il radar plot relativo al cluster 2.

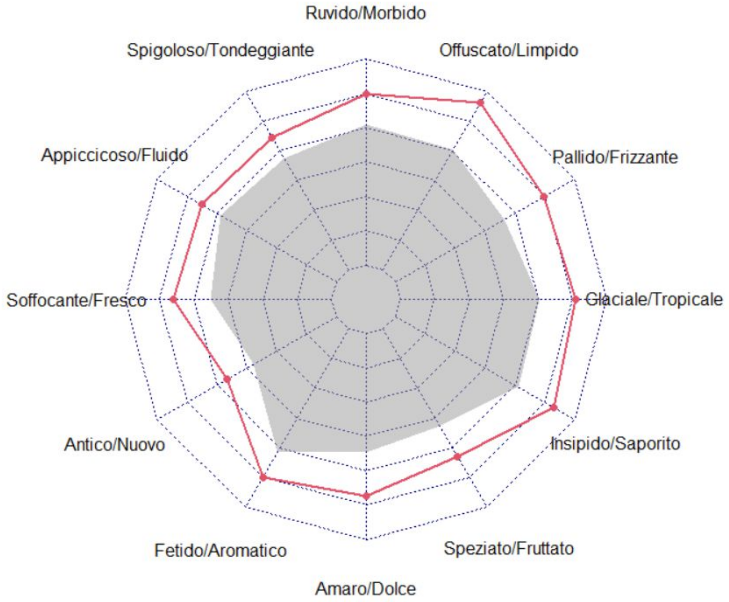


Figura 4.15: Gli espansivi

Anche qui, si è proceduto ad attribuire la medesima etichetta adottata per il cluster 2 della sala III, definendo i membri del gruppo "Gli espansivi". Infatti, come nella sala III, anche il gruppo 2 della sala VI presenta un punteggio medio, per ogni variabile, superiore a quello medio attribuito dai soggetti dell'intero data set. Il punteggio più basso, infatti, è stato quello relativo alla coppia Antico-Nuovo, ovvero pari a 4,65, comunque elevato.

Prima di concludere, si intende fare un confronto tra i cluster ottenuti nelle due stanze. In particolare, è stato calcolato il grado di concordanza tra le partizioni in cluster dei timorosi e cluster degli espansivi ottenute con i dati delle sale III e VI. A tale scopo, è stato utilizzato Kappa di Cohen, un indice che varia tra -1 e 1: più il valore si avvicina a 1 e più il grado di accordo tra le partizioni ottenute con le due tecniche è elevato. Nel caso in esame, l'indice è risultato pari a 0,36, mostrando un livello di concordanza tra le due classificazioni relativamente basso. Inoltre, degli 80 soggetti in comune tra le due stanze, 35 appartengono al cluster

dei timorosi, mentre 20 appartengono al cluster degli espansivi, indicando che un buon numero di soggetti (25) non coincidono.

Riprendendo l'analisi del radar plot, nel complesso, anche per quanto riguarda la sala VI, in entrambi i gruppi, i punteggi medi di ciascuna variabile si sono rivelati tendenti verso l'aggettivo a destra della scala, fatta eccezione, come già enunciato, per il cluster dei timorosi, in cui tre punteggi medi si sono collocati più verso l'aggettivo a sinistra della scala (ovvero la sensazione olfattiva di antico e il gusto speziato e amaro). Questa differenza potrebbe essere dovuta al colore della stanza, ovvero il rosso, che per i soggetti del cluster 1 (I timorosi) potrebbe aver evocato un gusto più sull'amaro e sullo speziato, al contrario del cluster 2 (Gli espansivi) in cui tale colore potrebbe avere suscitato, invece, un gusto dolce e fruttato. La diversa percezione relativa alla coppia Antico-Nuovo, invece, potrebbe essere dovuta alla diversa percezione in merito alla struttura della sala o alla tipologie di opere presenti al suo interno.

Infine, si è proceduto con la descrizione dei cluster. Come nel caso della stanza III, per la selezione delle variabili, è stato adottato lo stesso criterio. La prima variabile analizzata in relazione ai cluster è quella relativa all'emozione gioia (l'indice C è risultato pari a 0,43). La figura 4.16 mostra il relativo grafico a barre.

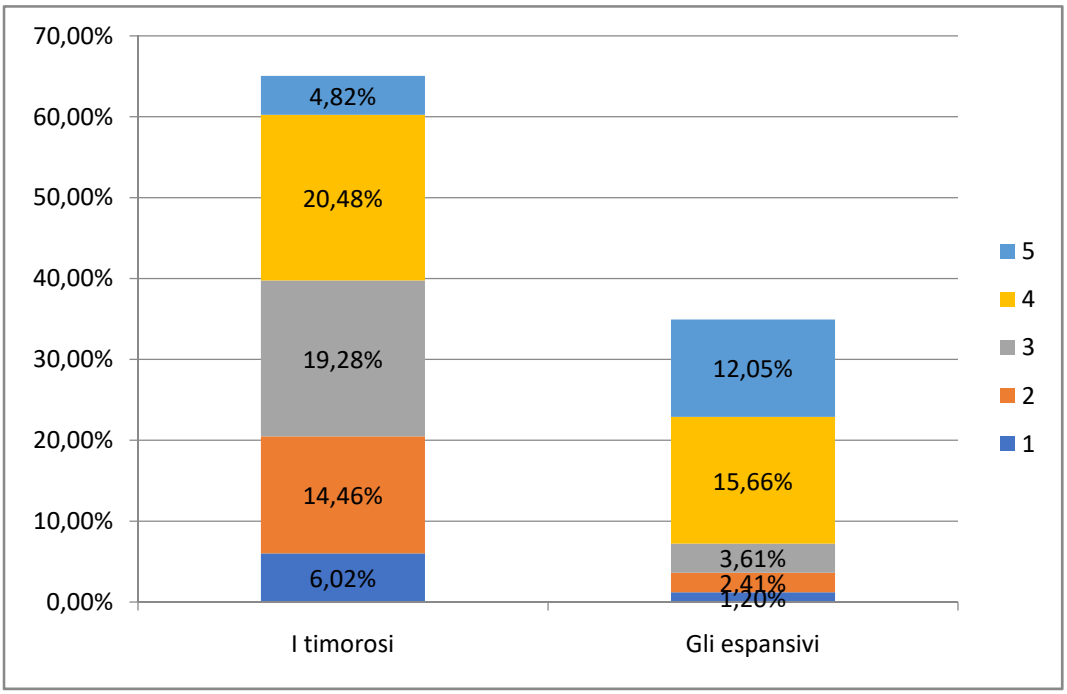


Figura 4.16: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione alle variabili Cluster e Gioia

Rispetto alla stanza III, occorre far presente che il cluster dei timorosi risulta composto da 54 soggetti, più numeroso rispetto ai componenti del cluster degli espansivi, ovvero 29 soggetti. Dal grafico è interessante notare che, seppur il cluster degli espansivi sia il meno numeroso, degli 83 soggetti rispondenti, il 12,05% ha attribuito un punteggio pari a 5, contro il 4,82% nel cluster dei timorosi. In quest'ultimo, invece, il 39,76% degli 83 soggetti che hanno risposto ha attribuito un punteggio pari a 3 o 4, mentre il 20,48% ha attribuito un punteggio al più pari a 2. Dunque, è possibile desumere che il cluster degli espansivi sia stato quello che ha provato una sensazione di gioia più intensa rispetto al cluster dei timorosi. Le tabelle 4.9 e 4.10 mostrano le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Gioia.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	83,33%	85,71%	84,21%	56,67%	28,57%	65,06%
Gli espansivi	16,67%	14,29%	15,79%	43,33%	71,43%	34,94%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.9: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione alla Gioia

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	9,26%	22,22%	29,63%	31,48%	7,41%	100,00%
Gli espansivi	3,45%	6,90%	10,34%	44,83%	34,48%	100,00%
Totale complessivo	**7,23%**	**16,87%**	**22,89%**	**36,14%**	**16,87%**	**100,00%**

Tabella 4.10: Distribuzione dei rispondenti per Gioia in relazione al Cluster

Dalle tabelle 4.9 e 4.10 si ottengono ulteriori conferme di quanto desunto durante l'analisi della figura 4.16. Nelle distribuzioni del cluster condizionate alla Gioia, infatti, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 71,43% appartiene al cluster degli espansivi. Nelle distribuzioni della gioia condizionate al cluster, invece, è possibile notare come, dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 31,48% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre il 38,89% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Dei soggetti appartenenti al cluster degli espansivi, invece, il 79,31% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, confermando che, in tale gruppo, l'emozione gioia è stata più intensa.

La variabile successiva che si è scelto di analizzare in relazione ai cluster, fa riferimento all'illuminazione (con un indice C pari a 0,34) e, in particolare, al contributo (espresso su una scala da 1 a 5, dove 1=Per nulla e 5=Moltissimo) che ha fornito alle emozioni che i membri dei cluster hanno percepito durante la visita della sala. Il grafico 4.17 mostra il relativo grafico.

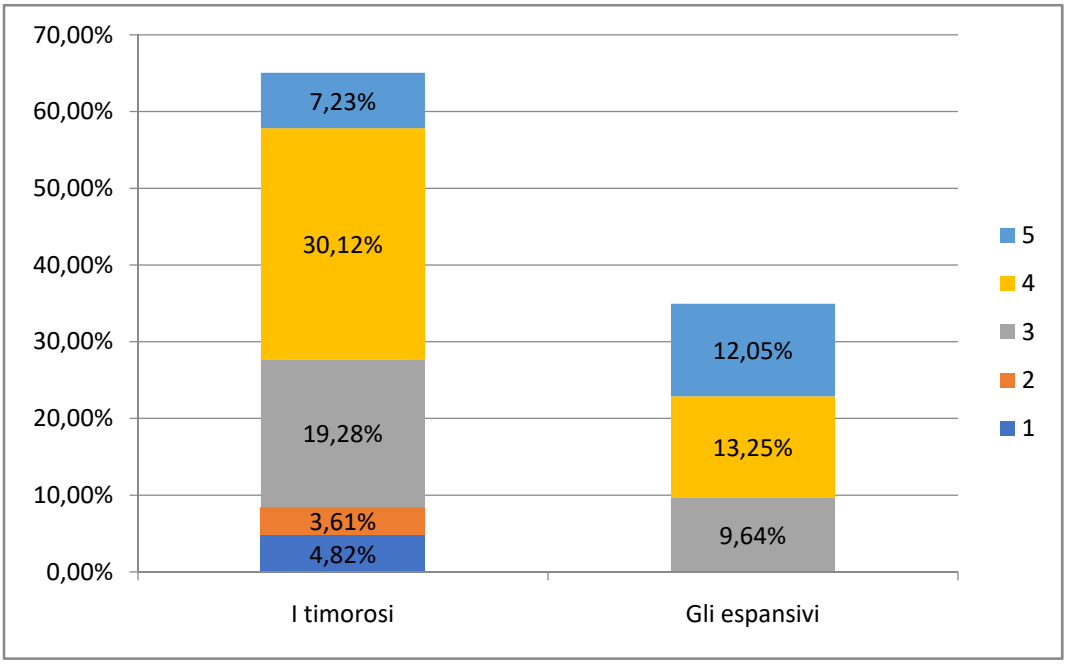


Figura 4.17: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e all'Illuminazione

Come si può vedere dal grafico, nel cluster dei timorosi, degli 83 soggetti che hanno risposto alle domande della sezione della sala VI, il 30,12% ha attribuito un punteggio pari a 4, mentre l'8,43% ha attribuito un punteggio al più pari a 2. Nel cluster degli espansivi, invece, nessuno dei rispondenti ha attribuito un punteggio inferiore a 3, mentre il 12,05% degli 83 soggetti ha attribuito un punteggio pari a 5, contro il 7,23% nel cluster dei timorosi. Nelle tabelle 4.11 e 4.12, vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Illuminazione.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	100,00%	100,00%	66,67%	69,44%	37,50%	65,06%
Gli espansivi	0,00%	0,00%	33,33%	30,56%	62,50%	34,94%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.11: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione all'Illuminazione

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	7,41%	5,56%	29,63%	46,30%	11,11%	100,00%
Gli espansivi	0,00%	0,00%	27,59%	37,93%	34,48%	100,00%
Totale complessivo	**4,82%**	**3,61%**	**28,92%**	**43,37%**	**19,28%**	**100,00%**

Tabella 4.12: Distribuzione dei rispondenti per Illuminazione in relazione al Cluster

Dalle distribuzioni del cluster condizionate all'illuminazione, si può notare come dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4, il 69,44% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 62,5% appartiene al cluster degli espansivi. Passando alle distribuzioni dell'illuminazione condizionate al cluster, è possibile notare che, dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 12,97% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre il 57,41% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, invece, il 72,41% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

La variabile successiva fa riferimento alla disposizione delle opere, in particolare al contributo che ha fornito alle emozioni provate dai membri dei due cluster durante la visita della sala (con un indice C pari a 0,44). La figura 4.18 mostra il grafico che mette in relazione tale variabile con i due cluster.

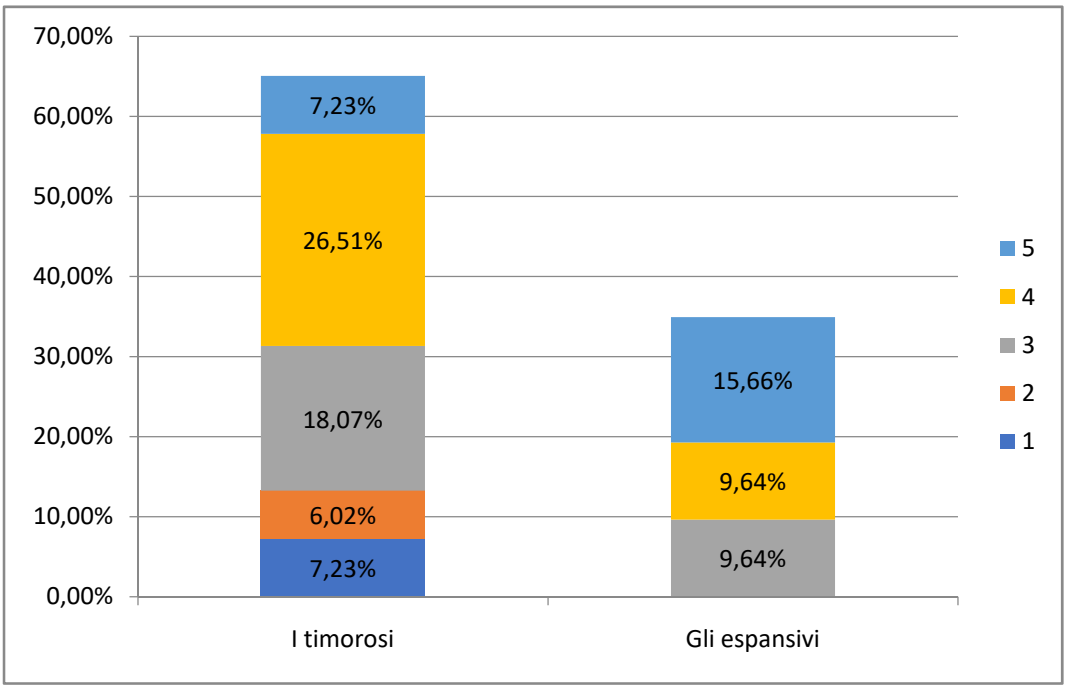


Figura 4.18: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e alla disposizione delle opere

Nel caso della disposizione delle opere, i risultati sono analoghi al caso precedente. Nel cluster dei timorosi, ad esempio, prevalgono i soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 (il 26,51% degli 83 soggetti totali), contro il 9,64% nel cluster degli espansivi, mentre il 13,25% ha attribuito una valutazione al più pari a due. Il cluster degli espansivi, invece, non presenta alcun soggetto che ha attribuito un punteggio al di sotto del 3, mentre il 15,66% degli 83 soggetti che hanno risposto ha attribuito un punteggio pari a 5, contro il 7,23% nel cluster dei timorosi. Le tabelle 4.13 e 4.14 mostrano le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Disposizione delle opere.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	100,00%	100,00%	65,22%	73,33%	31,58%	65,06%
Gli espansivi	0,00%	0,00%	34,78%	26,67%	68,42%	34,94%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.13: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione alla Disposizione delle opere

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	11,11%	9,26%	27,78%	40,74%	11,11%	100,00%
Gli espansivi	0,00%	0,00%	27,59%	27,59%	44,83%	100,00%
Totale complessivo	**7,23%**	**6,02%**	**27,71%**	**36,14%**	**22,89%**	**100,00%**

Tabella 4.14: Distribuzione dei rispondenti per Disposizione delle opere in relazione al Cluster

Dalle distribuzioni condizionate si ottengono ulteriori conferme di quanto ricavato precedentemente. Le distribuzioni del cluster condizionate alla disposizione delle opere, infatti, mostrano come dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4, il 73,33% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 68,42% appartiene al cluster degli espansivi. Dalle distribuzioni della disposizione delle opere condizionate al cluster, emerge che dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 20,37% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre il 51,85% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, invece, il 72,42% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

La variabile successiva analizzata in relazione con i cluster fa riferimento al contributo che il tema della stanza ha fornito alle emozioni che i membri dei due cluster hanno provato durante la visita (con un indice C pari a 0,37). La figura 4.19 mostra il relativo grafico.

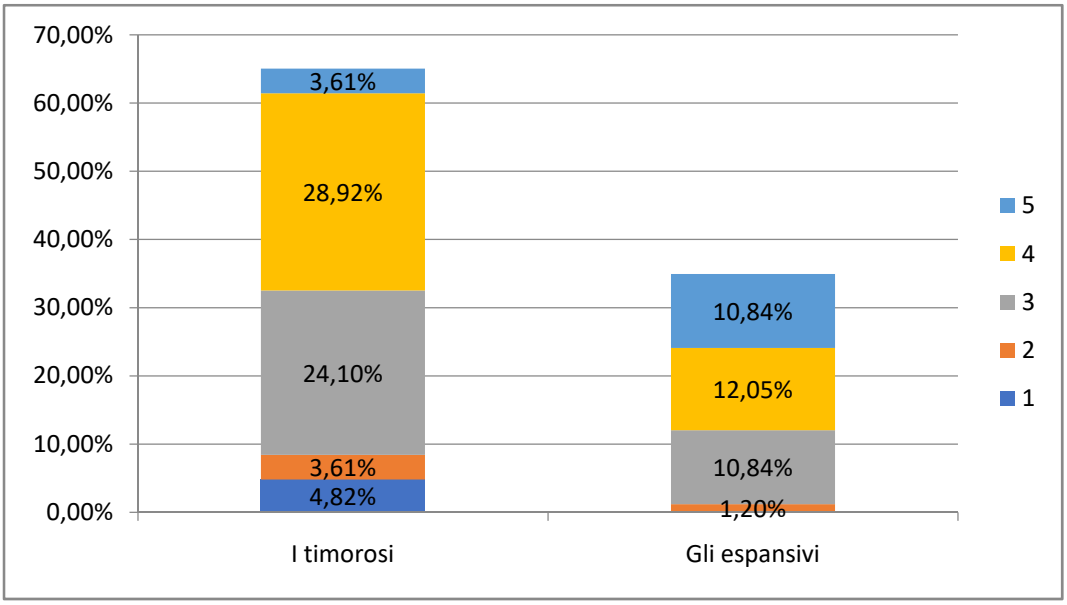


Figura 4.19: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e al Tema

Anche in questo caso, i risultati sono analoghi ai due casi precedenti. Ad esempio, degli 83 soggetti rispondenti, il 28,92% ha attribuito un punteggio pari a 4 e si trova nel cluster dei timorosi, contro il 12,05% nel cluster degli espansivi. Inoltre, l'8,43% ha attribuito un punteggio al più pari a 2. Nel cluster degli espansivi, invece, degli 83 soggetti totali che hanno risposto, il 10,84% ha attribuito un punteggio pari a 5, contro il 3,61% nel cluster dei timorosi. Nelle tabelle 4.15 e 4.16, vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Tema della stanza.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	100,00%	75,00%	68,97%	70,59%	25,00%	65,06%
Gli espansivi	0,00%	25,00%	31,03%	29,41%	75,00%	34,94%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.15: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione al Tema

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	7,41%	5,56%	37,04%	44,44%	5,56%	100,00%
Gli espansivi	0,00%	3,45%	31,03%	34,48%	31,03%	100,00%
Totale complessivo	**4,82%**	**4,82%**	**34,94%**	**40,96%**	**14,46%**	**100,00%**

Tabella 4.16: Distribuzione dei rispondenti per Tema in relazione al Cluster

Com'è possibile notare dalle distribuzione del cluster condizionate dal tema, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4, il 70,59% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 75% appartiene al cluster degli espansivi. Dalle distribuzioni del tema condizionate al cluster si ricava, invece, che dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 12,97% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre il 50% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, il 65,51% dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi.

La variabile analizzata nel seguito in rapporto con i cluster corrisponde al contributo che la struttura architettonica ha avuto sulle sensazioni ed emozioni che i visitatori hanno sperimentato durante la visita della sala (l'indice C è risultato pari a 0,33). La figura 4.20 mostra il relativo grafico a barre in pila.

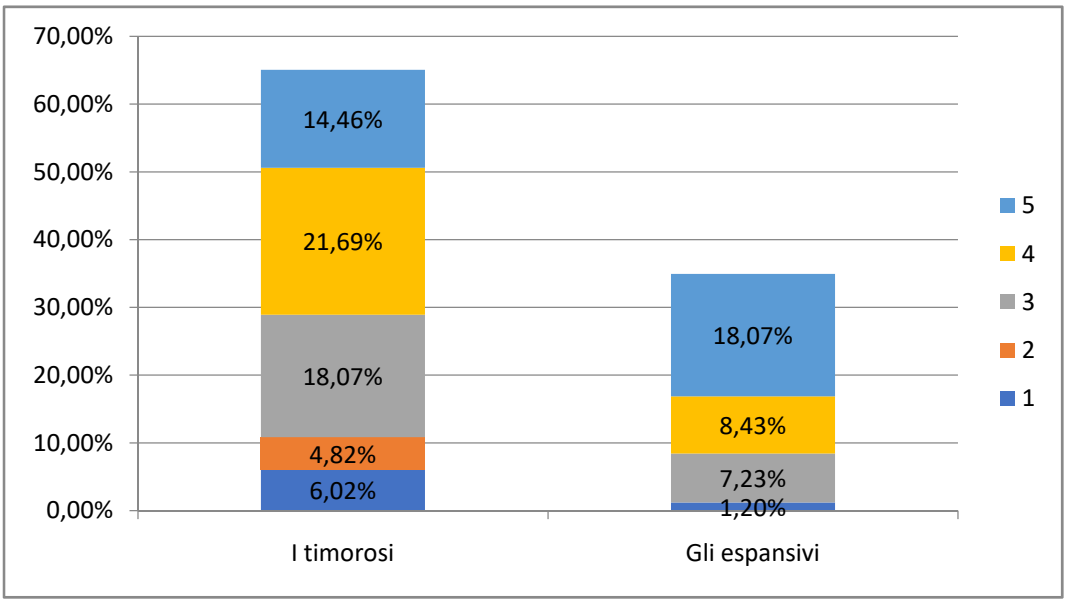


Figura 4.20: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e alla Struttura architettonica

I risultati della figura 4.20 sono analoghi al caso precedente. Infatti, nel cluster dei timorosi, sono prevalsi i soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 (il 21,69% degli 83 soggetti rispondenti), mentre il 10,84% ha attribuito un punteggio al più pari a 2. Nel cluster degli espansivi, invece, sono prevalsi i soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5 (il 18,07% degli 83 soggetti totali), contro il 14,46% nel cluster dei timorosi. Nelle tabelle 4.17 e 4.18 vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Struttura architettonica.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	83,33%	100,00%	71,43%	72,00%	44,44%	65,06%
Gli espansivi	16,67%	0,00%	28,57%	28,00%	55,56%	34,94%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.17: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione alla Struttura architettonica

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	9,26%	7,41%	27,78%	33,33%	22,22%	100,00%
Gli espansivi	3,45%	0,00%	20,69%	24,14%	51,72%	100,00%
Totale complessivo	**7,23%**	**4,82%**	**25,30%**	**30,12%**	**32,53%**	**100,00%**

Tabella 4.18: Distribuzione dei rispondenti per Struttura di visita in relazione al Cluster

Dalle tabelle 4.17 e 4.18 è possibile ottenere ulteriore conferma di quanto ricavato in seguito alla precedente analisi. Le distribuzioni del cluster condizionate alla struttura architettonica, infatti, mostrano come, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4, il 72% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 55,56% appartiene al cluster degli espansivi. Nelle distribuzioni della struttura architettonica condizionate al cluster, è possibile notare come, dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 16,67% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre il 55,55% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, invece, il 75,86% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

Infine, l'ultima variabile analizzata in relazione ai cluster della stanza VI fa riferimento al grado di coinvolgimento dei visitatori (l'indice C è risultati pari a 0,53). La figura 4.21 mostra il relativo grafico a barre in pila.

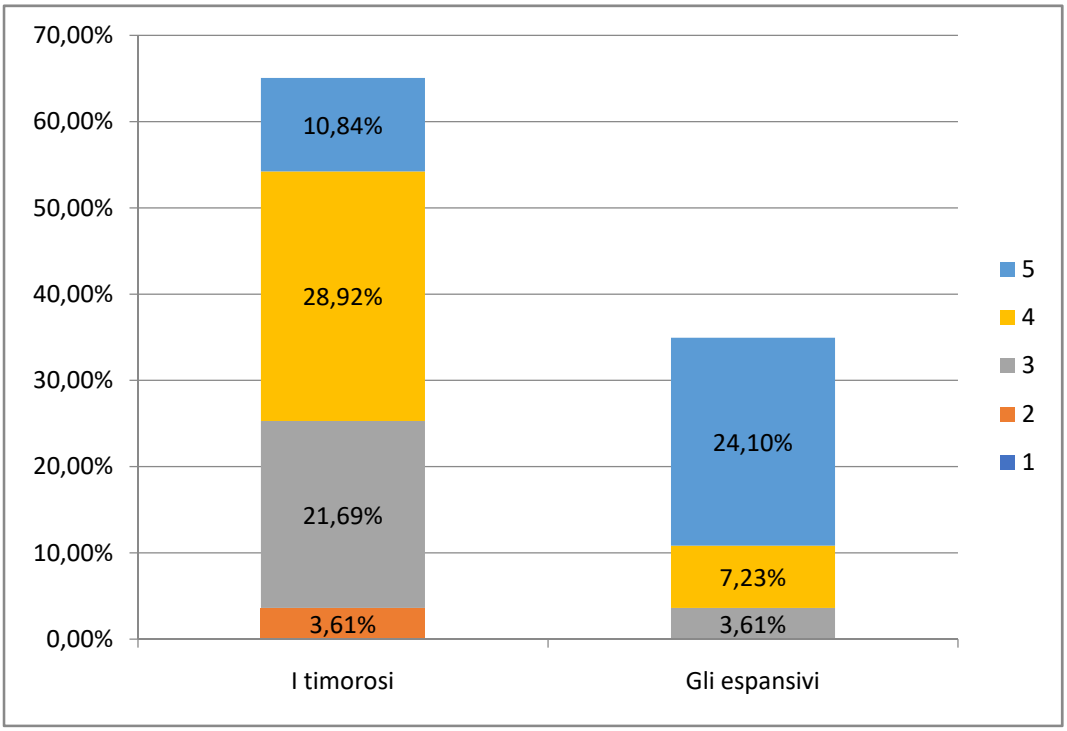


Figura 4.21: Distribuzione dei rispondenti in relazione al Cluster e al Coinvolgimento (relative)

Com'è possibile notare nella figura 4.21, il cluster degli espansivi presenta un grado di coinvolgimento molto elevato. Infatti, in tale cluster, degli 83 soggetti rispondenti, il 24,10% ha attribuito una valutazione pari a 5, contro il 10,84% nel cluster dei timorosi. In quest'ultimo, invece, sono prevalsi i soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 (il 28,92% degli 83 soggetti rispondenti), mentre il 21,69% ha attribuito un punteggio pari a 3. Nelle tabelle 4.19 e 4.20, vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Coinvolgimento.

Cluster	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	100,00%	85,71%	80,00%	31,03%	65,06%
Gli espansivi	0,00%	14,29%	20,00%	68,97%	34,94%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.19: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione al Coinvolgimento

Cluster	2	3	4	5	Totale complessivo
I timorosi	5,56%	33,33%	44,44%	16,67%	100,00%
Gli espansivi	0,00%	10,34%	20,69%	68,97%	100,00%
Totale complessivo	**3,61%**	**25,30%**	**36,14%**	**34,94%**	**100,00%**

Tabella 4.20: Distribuzione dei rispondenti per Coinvolgimento in relazione al Cluster

Nelle distribuzioni del cluster condizionate al coinvolgimento è possibile notare come, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4, l'80% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 68,97% appartiene al cluster degli espansivi. Nelle distribuzioni del coinvolgimento condizionate al cluster, invece, è possibile notare come, dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 61,11% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, mentre dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, l'89,66% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Dunque, tali risultati confermano che il cluster degli espansivi è risultato, nel complesso, il gruppo con il grado di coinvolgimento più elevato.

Delle variabili analizzate, come nella sala III, anche nella sala VI il tema della stanza e la struttura architettonica hanno giocato un ruolo importante nella determinazione delle diverse percezioni riscontrate dai visitatori. Nella sala VI, inoltre, si aggiungono anche l'illuminazione e la disposizione delle opere, che potrebbero spiegare perché i membri del cluster dei timorosi abbiano optato per una sensazione gustativa più volta verso l'amaro e lo speziato e una sensazione olfattiva legata all'antico, rispetto ai membri del cluster degli espansivi. Inoltre, come precisato per la sala III, le altre variabili, come i colori, non sono state analizzate per il basso indice di connessione C, che non ha permesso di individuare differenze sostanziali tra i due gruppi.

Concludendo, per quanto riguarda la sala VI, è emerso che le percezioni prevalenti dei soggetti dei due cluster sono state le seguenti: Morbido, Tondeggiante, Fluido per la percezione a livello tattile; Aromatico per la

percezione olfattiva; Saporito per la sensazione gustativa; Tropicale, Frizzante, Limpido per la percezione visiva. Le eccezioni riguardano le coppie Soffocante/Fresco, in cui i soggetti del cluster dei timorosi hanno manifestato una percezione neutra e le coppie Antico/Nuovo, Amaro/Dolce e Speziato/Fruttato, in cui i soggetti del cluster dei timorosi hanno avuto una percezione più vicina all'aggettivo a sinistra della scala (Antico, Amaro e Speziato).

Per quanto riguarda la descrizione dei cluster, è emerso che, relativamente all'emozione gioia, i soggetti del cluster dei timorosi si sono distinti per aver fornito delle valutazioni più basse rispetto agli espansivi. Lo stesso esito si è avuto anche riguardo al ruolo che gli elementi ambientali (Illuminazione, Disposizione delle opere, Tema e struttura architettonica) hanno avuto sulle percezioni dei visitatori e relativamente al grado di coinvolgimento dei membri dei due cluster, dove nel cluster dei timorosi i punteggi medio-bassi (pari o inferiori a 3) sono stati maggiori rispetto a quelli avuti all'interno del cluster degli espansivi.

Infine, per quanto attiene ai dati socio-demografici, a differenza della sala III, nella sala VI in entrambi i cluster vi è una quota maggiore di femmine (51,85% nel cluster dei timorosi e 65,52% nel cluster degli espansivi). L'età media risulta essere 36,45 per il cluster dei timorosi e 38,66 per il cluster degli espansivi, rivelandosi molto vicina a quella della sala III.

4.6 La cluster analysis applicata alla sala X della Pinacoteca

Infine, si è proceduto con l'analisi della stanza X della Pinacoteca. Dopo aver inserito il data set all'interno del programma, si sono eliminati i soggetti con missing value, ottenendo un totale di 84 soggetti con risposte complete. Dopo aver ricavato la matrice di dissimilarità attraverso la funzione `DAISY`, è stato eseguito l'algoritmo `pam`. Anche in questo caso, si è utilizzato come indicatore di qualità l'Average silhouette width dell'intero data set per la determinazione del *k* ottimale. La figura 4.22 mostra il grafico in cui si rappresenta il valore dell'indice per ogni *k*.

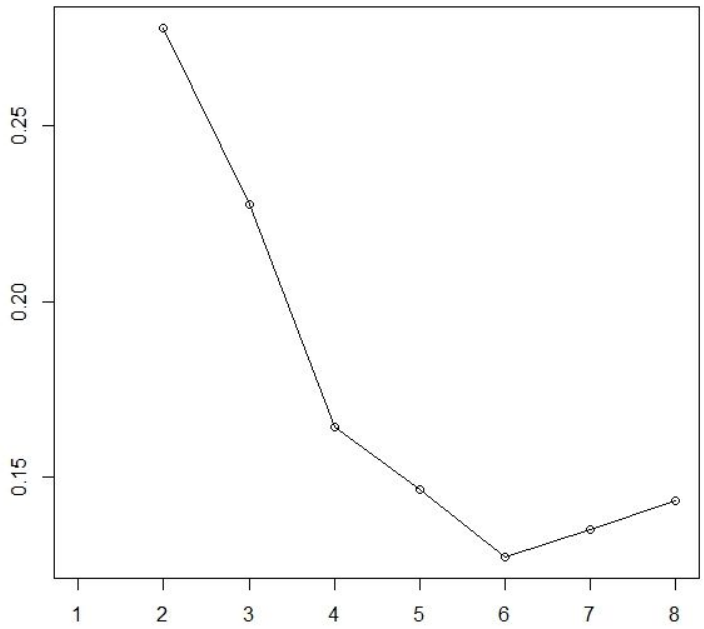


Figura 4.22: Average silhouette width

Anche per la stanza X, il numero ottimale di cluster risulta essere pari a 2, in cui i medoidi corrispondono all'ID 63 per il gruppo 1 e all'ID 98 per il gruppo 2. Il valore dell'indice risulta essere pari a 0,28, molto simile a quello avuto nella sala VI, rivelando una struttura dei dati discretamente adatta ad essere clusterizzata.

Per valutare più approfonditamente le informazioni sui cluster, la figura 4.23 mostra l'Average silhouette width di ogni gruppo.

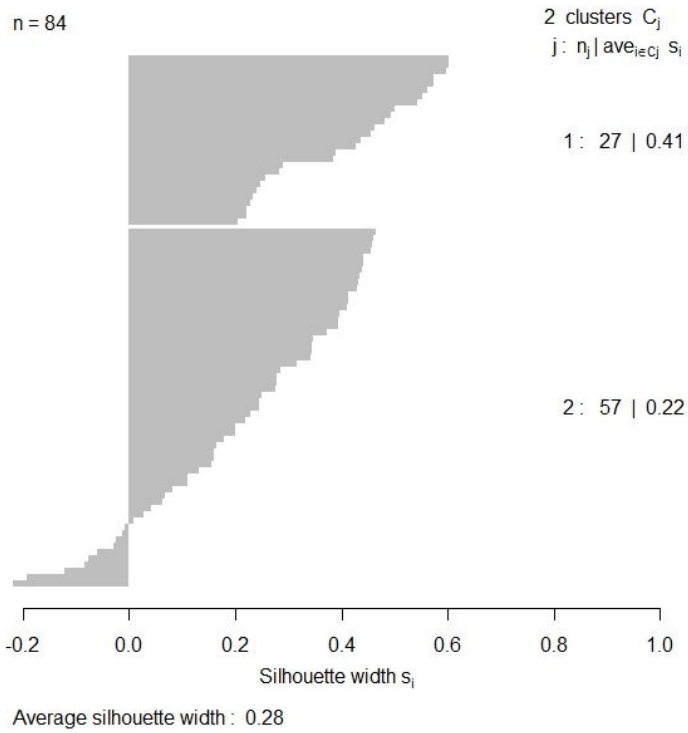


Figura 4.23: Silhouette dei cluster

In questo caso, è possibile notare una differenza tra le silhouette dei due gruppi maggiore rispetto alle precedenti stanze. Nello specifico, il gruppo 1 è composto da 27 soggetti e presenta un Average silhouette width relativamente alto, ovvero pari a 0,41. Un contributo importante a tale valore è sicuramente dovuto al fatto che, in tale gruppo, non sono presenti soggetti con silhouette negative. Il gruppo più numeroso, ovvero il cluster 2, è composto da 57 soggetti e presenta un Average silhouette width inferiore rispetto al cluster 1, pari a 0,22. Ciò, presumibilmente, è dovuto, come si può vedere dal grafico delle silhouette, al fatto che 10 soggetti presentano silhouette negative. Anche in tal caso, come precisato per le analisi delle altre stanze, una trasformazione delle $s(i)$ negative in positive non porterebbe ad un miglioramento rilevante della qualità e, anzi, ci sarebbe il rischio che tale trasformazione generi altre silhouette negative, dato che lo spostamento dei soggetti da un cluster all'altro comporterebbe una modifica delle $s(i)$ anche per tutti gli altri soggetti.

Successivamente, la figura 4.24 mostra, su un grafico bidimensionale, i soggetti raggruppati in base al cluster di appartenenza.

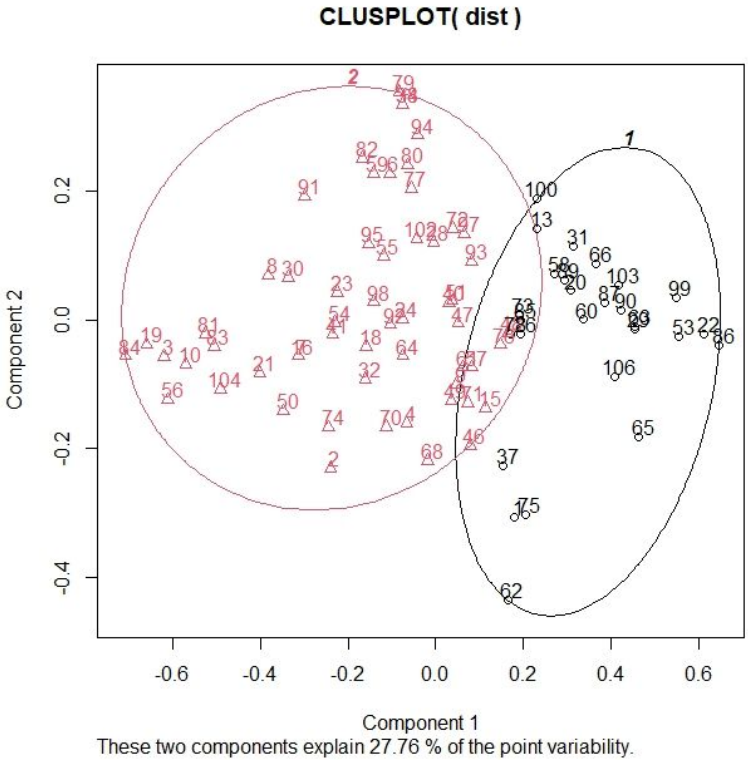


Figura 4.24: Clusplot

Attraverso la tecnica del MDS si sono rappresentati gli 84 soggetti su di un grafico a due dimensioni. Le due dimensioni trattengono un'informazione pari al 27,76% del totale, pari a quella avuta nella sala VI. Il clusplot ci permette, comunque, di confermare i risultati avuti nel grafico delle silouettes. La metà delle $s(i)$ negative, infatti, si concentra nella regione in cui i due cluster si intersecano, mentre le rimanenti si collocano all'interno del cluster 2, ma in una posizione comunque prossima all'intersezione tra i due gruppi. Infine, anche nella sala X, i medoidi dei due cluster sono situati in una posizione di centralità rispetto ai soggetti dei rispettivi cluster.

Anche in questo caso, si è ricorso ai grafici a radar per l'etichettatura dei cluster. La figura 4.25 mostra il radar plot relativo al cluster 1.

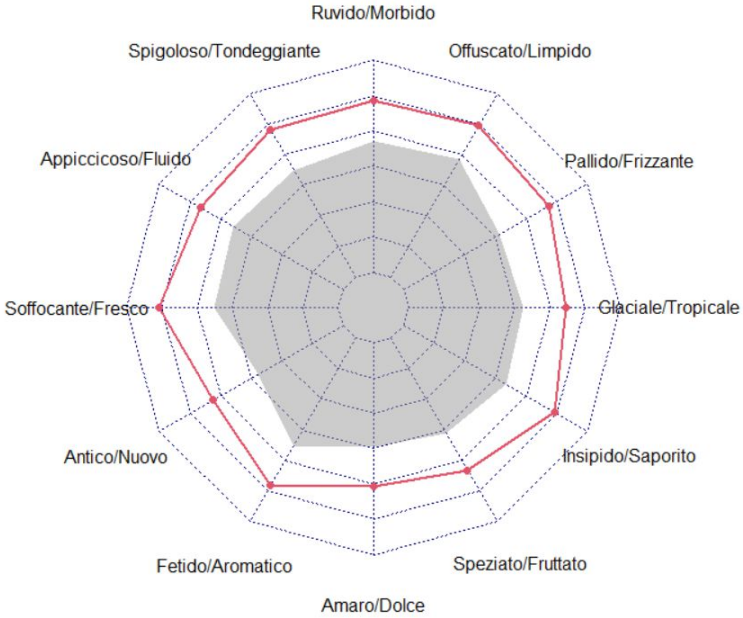


Figura 4.25: Gli espansivi

La maggior parte dei punteggi medi relativi all'intero data set si sono rivelati tendenti verso l'aggettivo a destra della scala. È il caso, ad esempio, della coppia Ruvido-Morbido, Spigoloso-Tondeggiante, Appiccicoso-Fluido, Soffocante-Fresco, Fetido-Aromatico, Insipido-Saporito, Glaciale-Tropicale e Offuscato-Limpido. I punteggi relativi alle coppie Amaro-Dolce, Speziato-Fruttato e Pallido-Frizzante tendono a collocarsi, invece, nella modalità centrale della scala, mentre il punteggio della coppia Antico-Nuovo è l'unico che si colloca verso l'aggettivo a sinistra della scala.

Per il cluster 1 si è proceduto con la medesima etichettatura adottata nelle altre stanze, definendo, anche in questo caso, i soggetti del cluster 1 "Gli espansivi". In particolare, i punteggi medi del gruppo, relativi a ciascuna variabile in esame, risultano superiori rispetto ai punteggi medi dell'intero data set. Infatti, il punteggio più basso, relativo alla coppia Amaro-Dolce, risulta pari a 5,074, comunque molto alto. La figura 4.26 mostra il radar plot relativo al cluster 2.

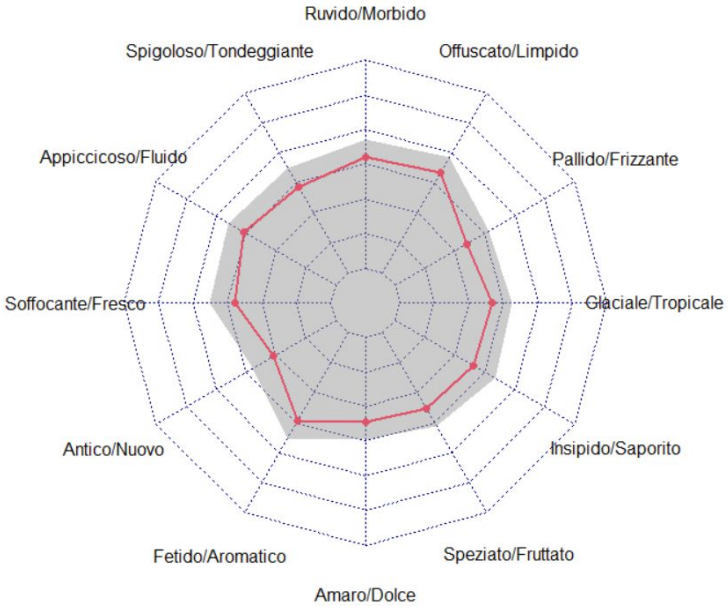


Figura 4.26: I timorosi

Anche per il cluster 2 si è optato per la medesima etichettatura adottata nelle sale precedenti, denominando i soggetti come "I timorosi". Infatti, i punteggi medi del gruppo risultano, ciascuno, inferiori rispetto alla media dell'intero data set. Inoltre, rispetto alle altre stanze, tale gruppo presenta numerose differenze col cluster degli espansivi. Nello specifico, il punteggio medio relativo alla coppia Spigoloso-Tondeggiante, Soffocante-Fresco, Antico-Nuovo, Amaro-Dolce, Speziato-Fruttato, Insipido-Saporito, Glaciale-Tropicale e Pallido-Frizzante è risultato più vicino all'aggettivo a sinistra della scala. Ciò potrebbe essere dovuto, ad esempio, al colore della sala X, ovvero verde chiaro, che, per alcuni soggetti, potrebbe evocare un gusto amaro, speziato o insipido, o, infine, una vista pallida o glaciale. La sensazione olfattiva soffocante o antica, invece, potrebbe essere dovuta, ad esempio, alla tipologie di opere raffigurate all'interno della sala.

Si è deciso, poi, di confrontare i cluster della sala X con quelli ottenuti nelle altre due sale per analizzare il grado di concordanza tra le tre partizioni. Si è proceduto con l'inversione dell'ordine dei cluster individuati nella sala X in maniera tale che coincidessero con quelli rilevati nella sala III e VI (ri-etichettatura). Nello specifico, il Kappa di Cohen tra la stanza III e la stanza X è

risultato pari a 0,22, indicando un discreto grado di concordanza: su un totale di 80 soggetti in comune tra le due sale, un buon numero (38) di soggetti dei cluster delle due sale è stato classificato in maniera differente nelle due partizioni considerate. Il Kappa di Cohen tra la sala VI e X, invece, risulta ancora più basso, pari a 0,12, indicando un grado di concordanza basso (29 soggetti su 80 non coincidono).

Infine, per la descrizione dei cluster, si è ricorso allo stesso metodo previsto per la sala III e la sala VI. La prima variabile analizzata in relazione ai gruppi è l'emozione gioia (con un indice C pari a 0,51). La figura 4.27 mostra il relativo grafico a barre.

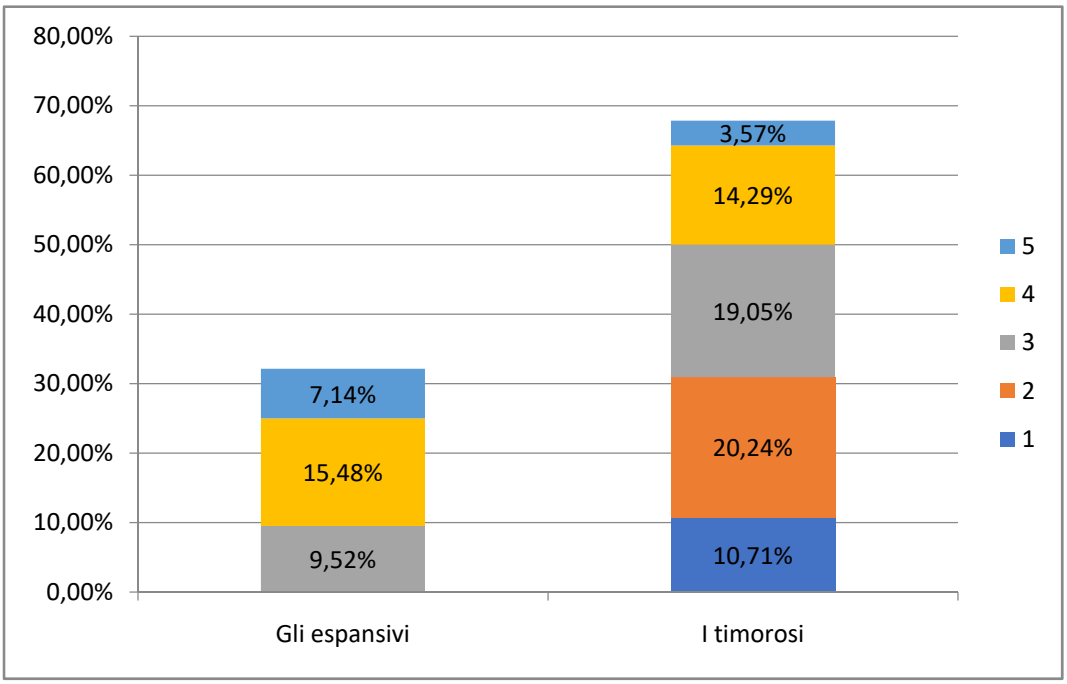


Figura 4.27: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e alla Gioia

Come si può notare dalla figura 4.27, i due gruppi si distinguono principalmente per le basse valutazioni dell'emozione gioia avute nel cluster dei timorosi. Infatti, in tale cluster, risultano prevalenti i soggetti che hanno attribuito un punteggio al più pari a 2 (il 30,95% degli 84 soggetti che hanno risposto),

mentre nel cluster degli espansivi nessun soggetto ha attribuito un punteggio inferiore a 3. In quest'ultimo, in particolare, il 22,62% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, contro il 17,86% nel cluster dei timorosi. Nelle tabelle 4.21 e 4.22 vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Gioia.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	0,00%	0,00%	33,33%	52,00%	66,67%	32,14%
I timorosi	100,00%	100,00%	66,67%	48,00%	33,33%	67,86%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00 %**	**100,00%**

Tabella 4.21: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione alla Gioia

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	0,00%	0,00%	29,63%	48,15%	22,22%	100,00%
I timorosi	15,79%	29,82%	28,07%	21,05%	5,26%	100,00%
Totale complessivo	**10,71%**	**20,24%**	**28,57%**	**29,76%**	**10,71%**	**100,00%**

Tabella 4.22: Distribuzione dei rispondenti per Gioia in relazione al Cluster

Nelle distribuzioni del cluster condizionate alla Gioia, è possibile notare che, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 e 5, rispettivamente il 52% e il 66,67% appartiene al cluster degli espansivi. Nelle distribuzioni della Gioia condizionate al cluster, invece, dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, il 70,37% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, mentre dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 45,61% ha attribuito un punteggio al più pari a 2 e il 26,31% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

La variabile successiva analizzata in relazione con i cluster fa riferimento al contributo che il tema della stanza ha fornito alle sensazioni che i membri dei cluster hanno avuto durante la visita (con un indice C pari a 0,33). La figura 4.28 mostra il relativo grafico.

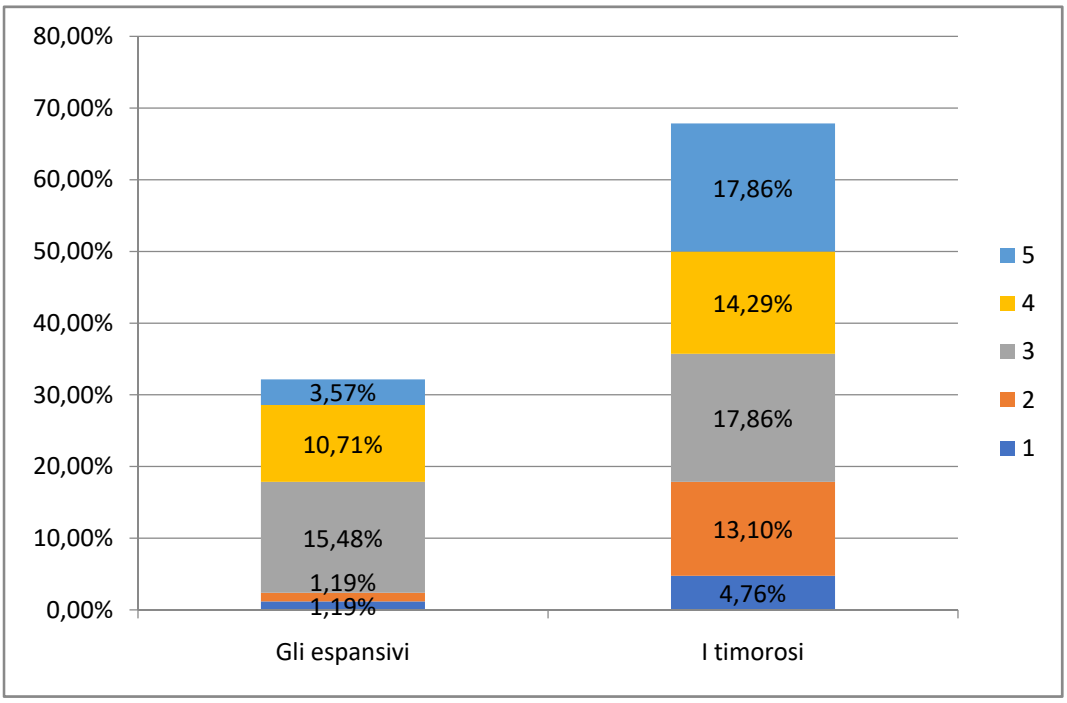


Figura 4.28: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e al Tema

I risultati della figura 4.28 sono analoghi al caso precedente. Infatti, anche in questo caso, il 17,86% degli 83 soggetti totali ha attribuito un punteggio al più pari a 2 e appartiene al cluster dei timorosi, contro solamente 2 soggetti nel cluster degli espansivi. In quest'ultimo, infine, la maggior parte ha attribuito un punteggio pari a 3, ovvero il 15,48%, degli 83 soggetti totali, mentre il 14,28% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, contro il 32,15% nel cluster dei timorosi. Nelle tabelle 4.23 e 4.24 vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Tema della stanza.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	20,00%	8,33%	46,43%	42,86%	16,67%	32,14%
I timorosi	80,00%	91,67%	53,57%	57,14%	83,33%	67,86%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.23: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione al Tema

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	3,70%	3,70%	48,15%	33,33%	11,11%	100,00%
I timorosi	7,02%	19,30%	26,32%	21,05%	26,32%	100,00%
Totale complessivo	**5,95%**	**14,29%**	**33,33%**	**25,00%**	**21,43%**	**100,00%**

Tabella 4.24: Distribuzione dei rispondenti per Tema in relazione al Cluster

Le tabelle 4.23 e 4.24 confermano quanto ricavato nell'analisi precedente. Nelle distribuzioni del cluster condizionate al tema, ad esempio, è possibile notare come, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 e 5, rispettivamente il 57,14% e l'83,33% appartengono al cluster dei timorosi. Nelle distribuzioni del tema condizionate al cluster, invece, dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, il 48,15% ha attribuito un punteggio pari a 3, mentre il 44,44% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Infine, dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 47,37% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

La variabile successiva analizzata in relazione ai cluster è il contributo che la struttura architettonica ha fornito alle emozioni che i visitatori hanno avuto durante la visita della sala (con un indice C pari a 0,35). La figura 4.29 mostra il relativo grafico a barre.

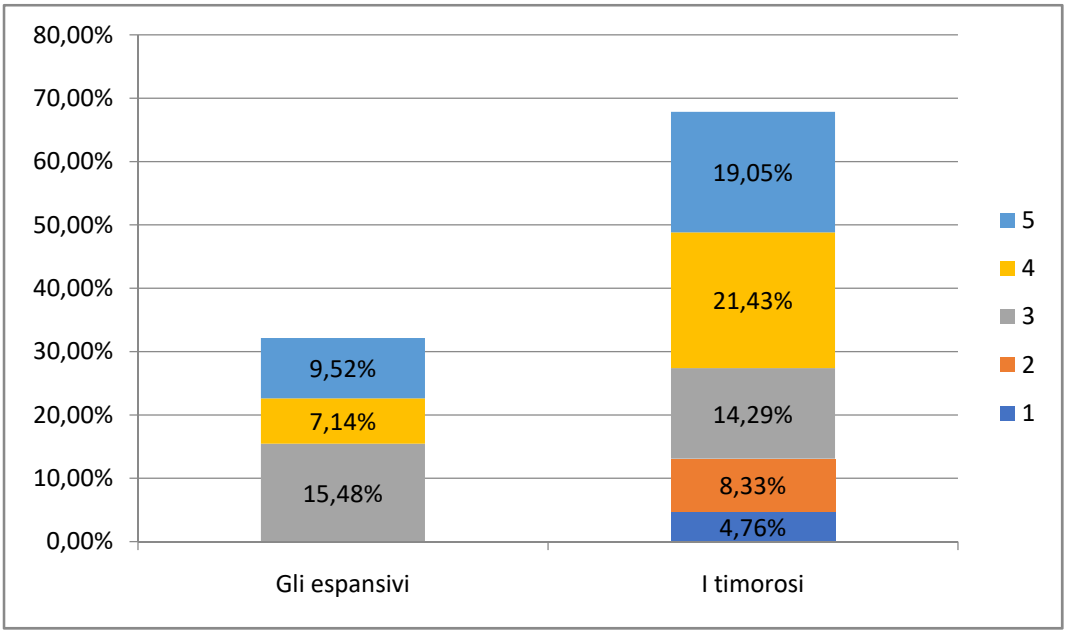


Figura 4.29: Distribuzione congiunta dei rispondenti (percentuale) in relazione al Cluster e alla Struttura architettonica

Anche in questo caso, la situazione è analoga ai casi precedenti. Ad esempio, il 13,09% dei soggetti totali ha attribuito un punteggio al più pari a 2 e appartiene al cluster dei timorosi, mentre nel cluster degli espansivi nessun soggetto ha attribuito un punteggio al di sotto del 3. In quest'ultimo, il 16,66% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, contro il 40,48% nel cluster dei timorosi. Nelle tabelle 4.25 e 4.26, infine, vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Struttura architettonica.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	0,00%	0,00%	52,00%	25,00%	33,33%	32,14%
I timorosi	100,00%	100,00%	48,00%	75,00%	66,67%	67,86%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.25: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione alla Struttura architettonica

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	0,00%	0,00%	48,15%	22,22%	29,63%	100,00%
I timorosi	7,02%	12,28%	21,05%	31,58%	28,07%	100,00%
Totale complessivo	**4,76%**	**8,33%**	**29,76%**	**28,57%**	**28,57%**	**100,00%**

Tabella 4.26: Distribuzione dei rispondenti per Struttura architettonica in relazione al cluster

Com'è possibile notare dalle distribuzioni del cluster condizionate dalla struttura architettonica, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4 e 5, rispettivamente il 75% e il 66,67% appartengono al cluster dei timorosi. Nelle distribuzioni della struttura architettonica condizionate al cluster, dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, il 51,85% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4, mentre dei soggetti che appartengono al cluster dei timorosi, il 19,30% ha attribuito un punteggio al più pari a 2 e il 59,65% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

Infine, l'ultima variabile analizzata in relazione ai cluster è il grado di coinvolgimento all'interno della stanza (con un indice di connessione C pari a 0,46). La figura 4.30 mostra il relativo grafico a barre in pila.

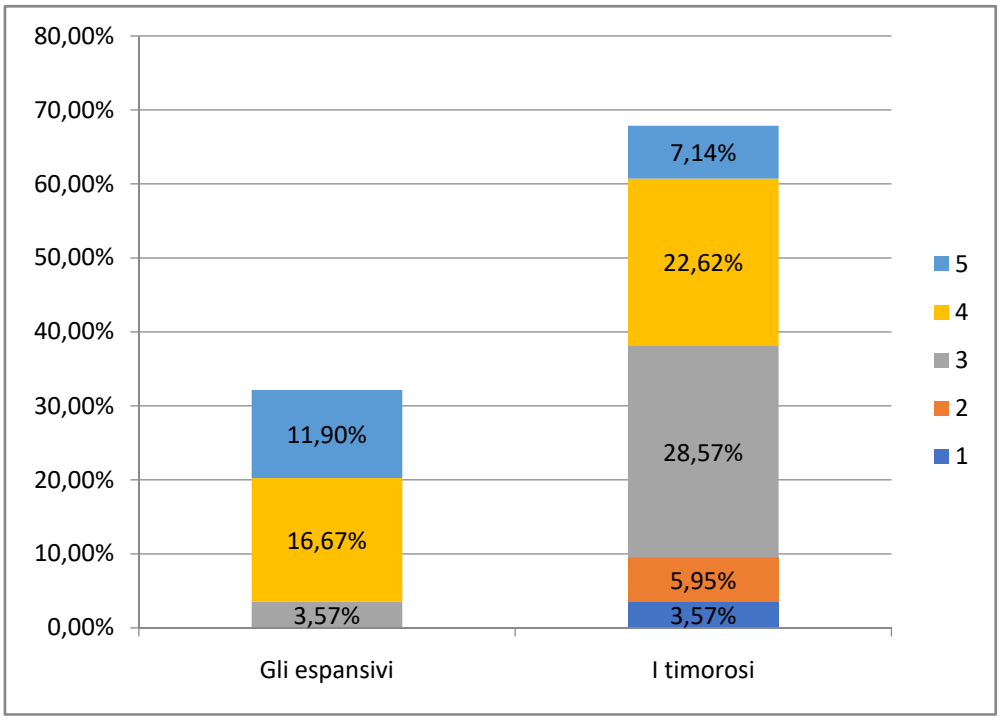


Figura 4.30: Distribuzione dei rispondenti in relazione al Cluster e al Coinvolgimento (relative)

Anche in quest'ultimo caso, i risultati sono analoghi ai casi precedenti. Ad esempio, il 9,52% degli 83 soggetti totali ha attribuito un punteggio al più pari a 2 e appartiene al cluster dei timorosi, mentre il 22,62% ha attribuito un punteggio pari a 4, contro il 16,67% nel cluster degli espansivi. In quest'ultimo, poi, nessun soggetto ha attribuito un punteggio al di sotto del 3, mentre l'11,90% ha attribuito un punteggio pari a 5, contro il 7,14% nel cluster dei timorosi. Dunque, nel cluster degli espansivi, la quasi totalità dei soggetti ha avuto un elevato coinvolgimento. Nelle tabelle 4.27 e 4.28 vengono mostrate le distribuzioni condizionate delle variabili Cluster e Coinvolgimento.

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	0,00%	0,00%	11,11%	42,42%	62,50%	32,14%
I timorosi	100,00%	100,00%	88,89%	57,58%	37,50%	67,86%
Totale complessivo	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Tabella 4.27: Distribuzione dei rispondenti per Cluster in relazione alla Struttura architettonica

Cluster	1	2	3	4	5	Totale complessivo
Gli espansivi	0,00%	0,00%	11,11%	51,85%	37,04%	100,00%
I timorosi	5,26%	8,77%	42,11%	33,33%	10,53%	100,00%
Totale complessivo	**3,57%**	**5,95%**	**32,14%**	**39,29%**	**19,05%**	**100,00%**

Tabella 4.28: Distribuzione dei rispondenti per Coinvolgimento in relazione al Cluster

Dalle tabelle 4.27 e 4.28 si ottengono ulteriori conferme dei risultati avuti con l'analisi precedente. Nelle distribuzioni del cluster condizionate al coinvolgimento, infatti, dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 4, il 57,58% appartiene al cluster dei timorosi, mentre dei soggetti che hanno attribuito un punteggio pari a 5, il 62,50% appartiene al cluster degli espansivi. Nelle distribuzioni del coinvolgimento condizionate al cluster, invece, è possibile notare che, dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi, l'88,89% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4. Dei soggetti che appartengono al cluster

dei timorosi, invece, il 14,03% ha attribuito un punteggio al più pari a 2, mentre il 43,86% ha attribuito un punteggio almeno pari a 4.

Come nel caso della stanza III e VI, è possibile ipotizzare che, anche nella stanza X, il tema e la struttura architettonica abbiano giocato un ruolo importante nelle differenze di percezione che i visitatori hanno avuto durante la visita della sala e che abbiano portato i membri del cluster dei timorosi a percepire sensazioni più simili agli aggettivi situati a sinistra della scala.

In sintesi, nella sala X della Pinacoteca, è emerso che le percezioni dei due cluster sono risultate molto diverse tra di loro. Infatti, nel cluster dei timorosi sono prevalse le percezioni collocate più a sinistra della scala: Spigoloso per quanto attiene al tatto; Soffocante e Antico relativamente alla sensazione olfattiva; Amaro, Speziato, Insapore per la sensazione gustativa; Glaciale, Pallido per quanto riguarda la vista. Nel cluster degli espansivi, invece, i soggetti hanno provato sensazioni molto più vicine agli aggettivi collocati a destra della scala.

Per quanto riguarda la descrizione dei cluster, è emerso che nel cluster dei timorosi sono prevalsi i soggetti che hanno attribuito un punteggio basso all'emozione Gioia, mentre gli espansivi hanno attribuito un punteggio maggiore. Lo stesso esito si è avuto con il ruolo che il Tema della sala ha ricoperto nelle emozioni e sensazioni che i visitatori hanno provato durante la visita e con il grado di coinvolgimento, in cui i soggetti del cluster dei timorosi hanno attribuito punteggi più bassi (pari o inferiori a 3) rispetto agli espansivi. L'unica eccezione riguarda il contributo che il Tema ha fornito alle emozioni che i membri dei due gruppi hanno provato durante la visita. Infatti, nel cluster degli espansivi sono prevalsi punteggi intermedi (pari a 3), al contrario del cluster dei timorosi, in cui sono prevalsi punteggi medio-bassi (pari o inferiori a 3).

Per quanto attiene ai dati socio-demografici, in entrambi i cluster è risultata prevalente la quota di femmine (66,67% negli espansivi e 54,39% nei timorosi). Anche con riferimento all'età media i due cluster non si sono distinti, in quanto in entrambi è risultata pari a 36,95.

Per concludere, si procede con la presentazione di un indice che mostra il grado di accordo tra le partizioni ottenute con la cluster analysis implementata nella

presente ricerca, mediante il metodo dei *k*-medoidi, con quelle risultanti dall'applicazione di un'altra tecnica di statistica multivariata utilizzata nell'ambito dello stesso progetto di ricerca, svolto da Tonsi F. (2020), ovvero la fuzzy cluster analysis. Nello specifico, relativamente alle sale III, VI e X della Pinacoteca, l'indice è risultato pari, rispettivamente, a 0,73, 0,84 e 0,62 (si è proceduto con l'inversione dell'ordine dei gruppi rilevati con la fuzzy cluster analysis in modo che coincidessero con quelli rilevati con l'algoritmo `pam`) mostrando un grado di concordanza complessivamente elevato in tutte e tre le stanze. Dunque, la tecnica statistica adottata si è rivelata relativamente robusta, non mostrando eccessive differenze nei risultati rispetto all'altra tecnica multivariata.

4.7 La misura della customer satisfaction dei visitatori della Pinacoteca

La tecnica di statistica multivariata che si andrà ad analizzare nel seguente paragrafo è la NLPCA, descritta all'inizio del capitolo. Nello specifico, la tecnica è stata applicata ai dati provenienti dalla domanda 11 del questionario, composta da una batteria di 7 item (corrispondenti a 7 variabili ordinali). Come nel caso della cluster analysis, anche per la NLPCA si è ricorso all'utilizzo del programma R, i cui codici vengono riportati nell'appendice B. Innanzitutto, si è proceduto con il caricamento del data set all'interno del programma. Una volta eliminati i missing, si è creato il data frame per lo svolgimento della NLPCA. Si è così proceduto ad effettuare la full analysis, come enunciato nella prima parte del capitolo, che ha permesso, poi, attraverso l'analisi degli autovalori, di ottenere una serie di indicazioni in merito alla dimensione ottimale su cui proiettare i punti. La tabella 4.29 mostra gli eigenvalues ottenuti attraverso tale analisi.

	Eigenvalue	Varianza spiegata	Varianza spiegata cumulata
1	4.09	58.47	58.47
2	1.12	16.06	74.53
3	0.71	10.17	84.70
4	0.44	6.23	90.93
5	0.34	4.83	95.76
6	0.19	2.75	98.50
7	0.10	1.50	100.00
Totale	6.99	100	

Tabella 4.29: Autovalori ottenuti attraverso l'analisi full

Com'è possibile notare dalla tabella 4.29, gli eigenvalues maggiori a uno corrispondono alle prime due dimensioni, in cui la prima presenta un valore molto elevato, pari a 4,09, mentre la seconda presenta un autovalore pari a 1,12. Anche la varianza spiegata, ovvero la percentuale di informazione trattenuta da ciascuna componente principale, fornisce informazioni utili sulla dimensione ottimale in cui proiettare i punti. In particolare, la varianza spiegata cumulata indica che le prime due dimensioni trattengono una percentuale di informazione pari al 74,53% del totale. Dopodiché, si è proceduto a rappresentare, nella figura 4.31, lo screeplot.

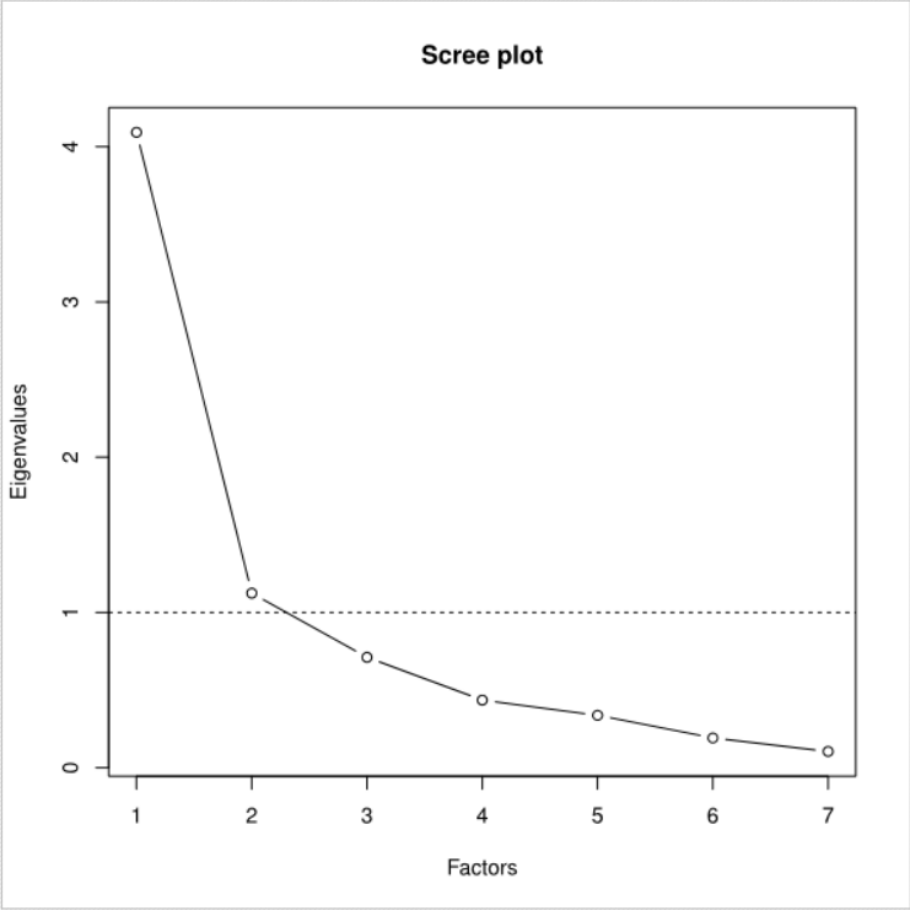


Figura 4.31: Scree plot

Dalla spezzata degli autovalori si può osservare come le prime due dimensioni siano quelle con gli eigenvalues superiori ad uno, dopo le quali, il grafico subisce una brusca caduta. Ciò conferma quanto analizzato nella tabella 4.29, ovvero che la quantità di informazione portata dalle prime due dimensioni è elevata.

Si è proceduto, dunque, alla riduzione di dimensionalità da 7 a 2. Gli autovalori della soluzione bidimensionale di NLPCA sono mostrati nella tabella 4.30.

	Eigenvalue	Varianza spiegata	Varianza spiegata cumulata
1	4.44	63.45	63.45
2	1.34	19.12	82.57

Tabella 4.30: Autovalori ottenuti con la riduzione di dimensionalità

Gli eigenvalues, come nelle attese, risultano superiori a quelli ottenuti con l'analisi full e le prime due componenti principali trattengono una quantità d'informazione molto alta, pari all'82,57% del totale. Per poter interpretare le componenti principali selezionate, si è ricorso ai cosiddetti loadings, rappresentati nella tabella 4.31. Nella figura 4.32, invece, viene mostrato il factor loadings plot (ovvero il grafico dei punteggi).

	Y1	Y2
Gestione del gruppo	0.8063	0.4806
Tempo di permanenza per stanza	0.7073	0.5434
Competenza professionale della guida	0.7167	0.5489
Condizioni igieniche dell'ambiente	0.8388	-0.3676
Cordialità del personale allo sportello	0.8313	-0.4455
Estetica dell'ambiente	0.8625	-0.3563
Costo totale della visita	0.7993	-0.2241

Tabella 4.31: Loadings

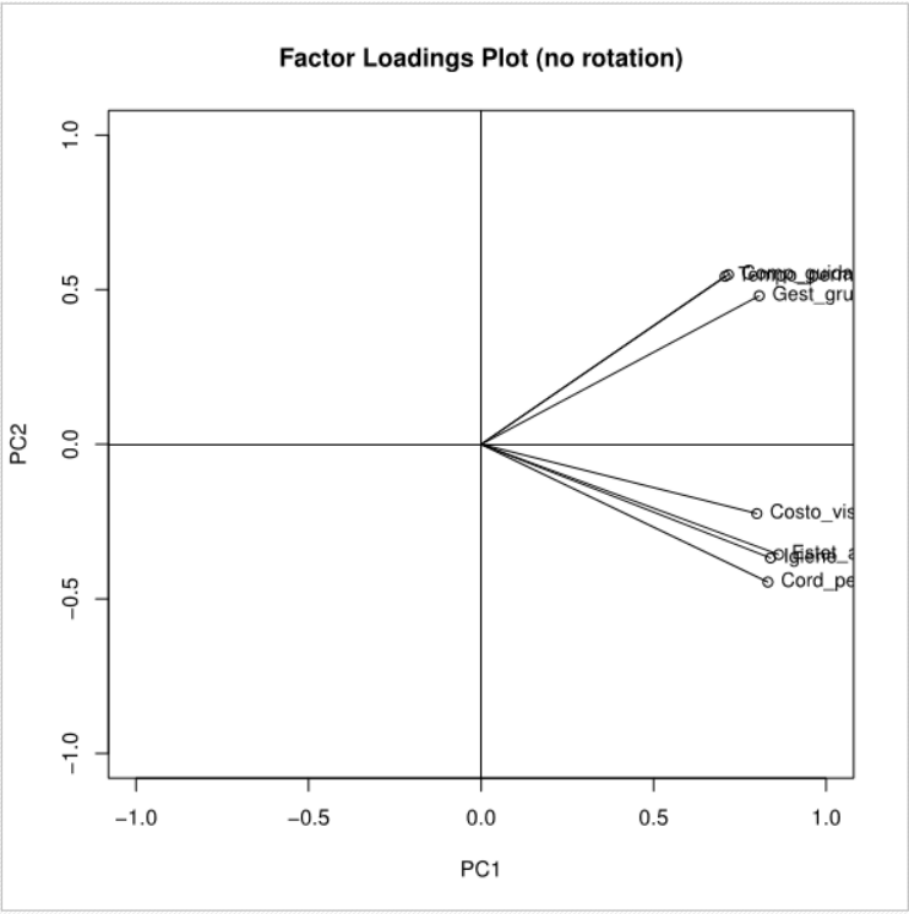


Figura 4.32: Factor loadings plot

Dal factor loadings plot si riescono ad individuare due gruppi ben distinti di variabili. Tuttavia, per una migliore interpretazione dei loadings, si è deciso di ruotare la soluzione. La figura 4.33 riporta il factor loadings plot ruotato, mentre nelle tabelle 4.32 e 4.33 vengono mostrati, rispettivamente, gli eigenvalues e i loadings della soluzione ruotata.

	Eigenvalue	Varianza spiegata	Varianza spiegata cumulata
1	3.24	46.34	46.34
2	2.54	36.22	82.57

Tabella 4.32: Autovalori soluzione ruotata

	Qualità del servizio	Nuove modalità di fruizione
Gestione del gruppo	0.3333	0.8774
Tempo di permanenza per stanza	0.2167	0.8652
Competenza professionale della guida	0.2207	0.8753
Condizioni igieniche dell'ambiente	0.8857	0.2329
Cordialità del personale allo sportello	0.9283	0.1672
Estetica dell'ambiente	0.8972	0.2565
Costo totale della visita	0.7656	0.3208

Tabella 4.33: Loadings soluzione ruotata

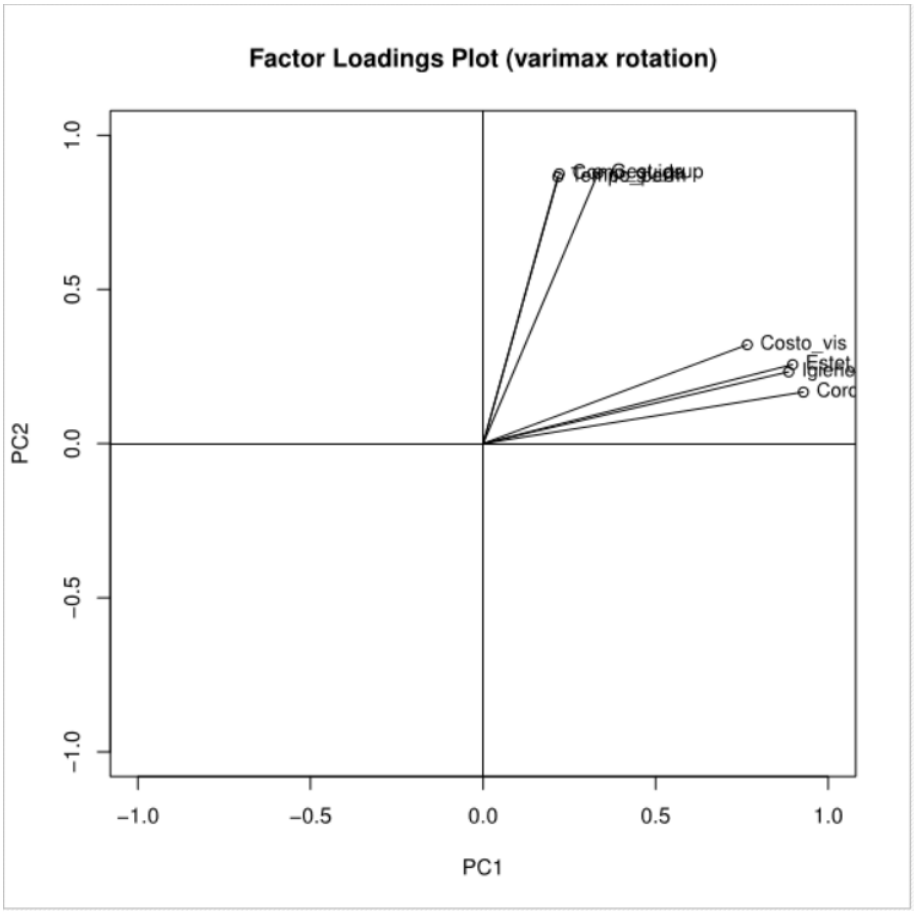


Figura 4.33: Factor loadings plot soluzione ruotata

Gli eigenvalues che si ottengono dopo la rotazione sono diversi, ma la varianza spiegata cumulata non differisce. Infatti, le due componenti principali trattengono la stessa quantità d'informazione, ovvero pari all'82,57% del totale. Dalla tabella 4.33 e dal factor loadings plot è possibile notare come le prime tre variabili, ovvero la gestione del gruppo, il tempo di permanenza e la competenza professionale della guida, risultino fortemente correlate con la seconda componente principale. Per tale ragione, si è deciso di definire tale CP (Componente Principale) come la soddisfazione per le "Nuove modalità di fruizione". Le altre variabili, ovvero le condizioni igieniche dell'ambiente, la cordialità del personale allo sportello, l'estetica dell'ambiente e il costo totale della visita sono risultate, invece, molto correlate alla prima componente principale e, dato che tali item fanno riferimento alle dimensioni della qualità del servizio, la prima componente principale è stata definita come la soddisfazione per la "Qualità del servizio".

Di seguito si rappresentano i transformation plot che mostrano, per ogni variabile, le quantificazioni delle categorie originarie. Le figure 4.34, 4.35 e 4.36 mostrano i transformation plot relativi alle variabili del gruppo "Nuove modalità di fruizione".

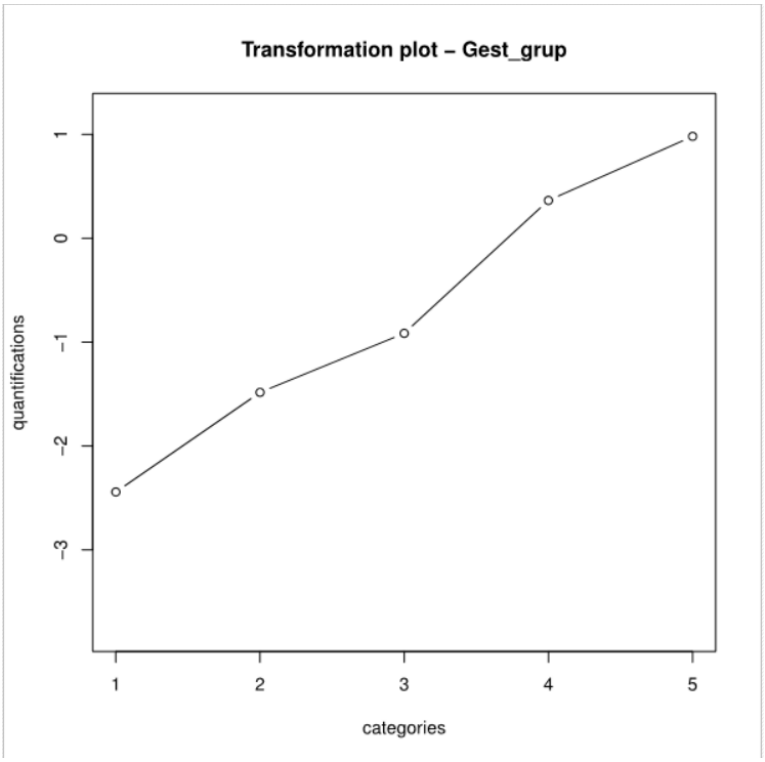


Figura 4.34: Transformation plot relativo alla variabile Gestione del gruppo

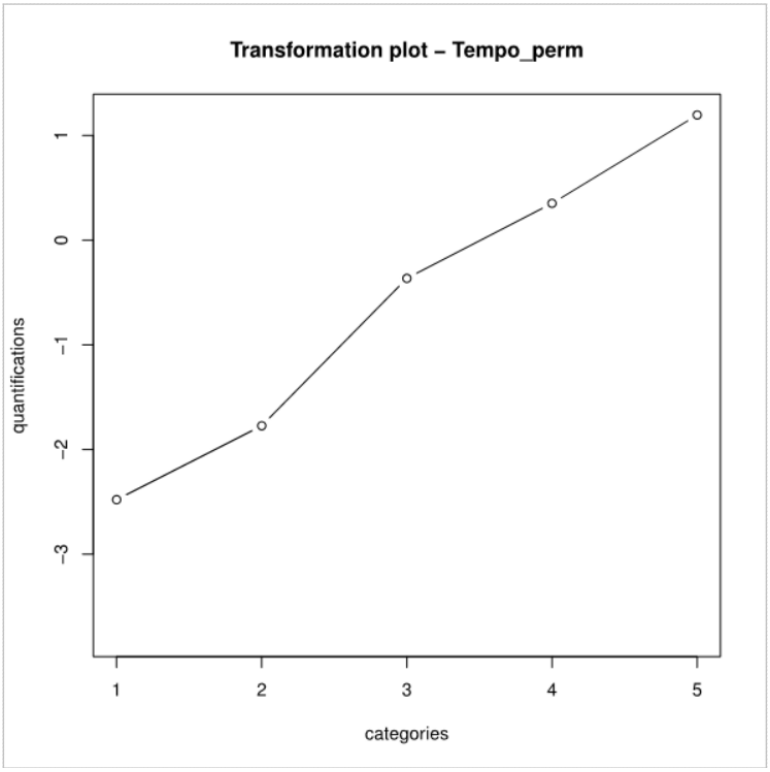


Figura 4.35: Transformation plot relativo alla variabile Tempo di permanenza per stanza

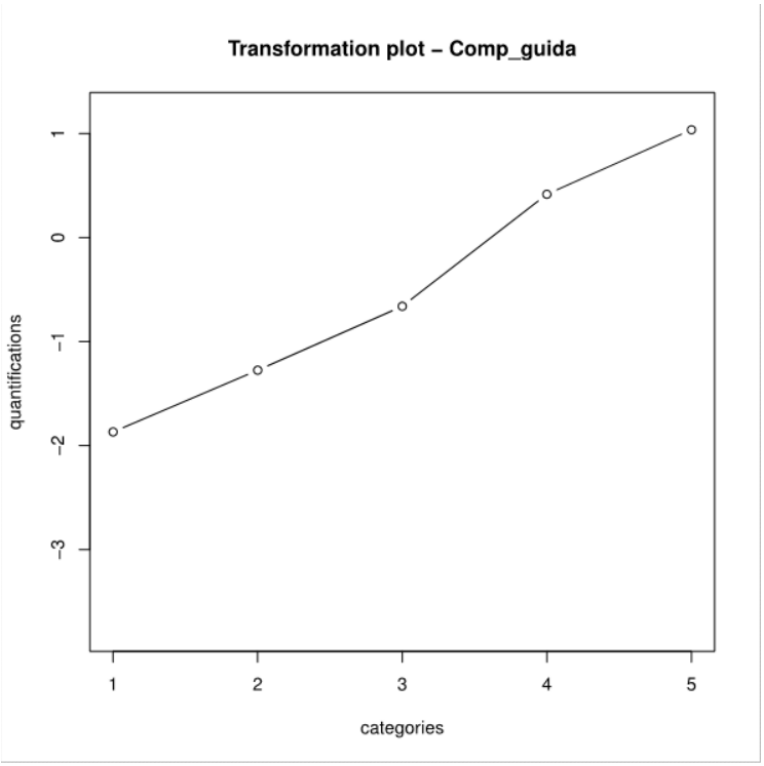


Figura 4.36: Transformation plot relativo alla variabile Competenza professionale della guida

La variabile Gestione del gruppo segue una trasformazione tendenzialmente lineare, dove, cioè, le categorie originarie risultano essere equispaziate, con l'unica eccezione dalle categorie 3 e 4, tra cui si nota una maggiore distinzione. Anche la trasformazione della variabile Tempo di permanenza per stanza risulta essere sostanzialmente lineare, con l'eccezione per le categorie di soddisfazione 2 e 3, tra le quali si nota una distinzione più marcata. Infine, anche per l'ultima variabile del gruppo la trasformazione risulta tendenzialmente lineare, con l'unica eccezione delle categorie di soddisfazione 2 e 3, tra cui vi è una maggiore distinzione.

Le figure 4.37, 4.38, 4.39 e 4.40 mostrano, invece, i transformation plot relativi alle variabili del gruppo "Qualità del servizio".

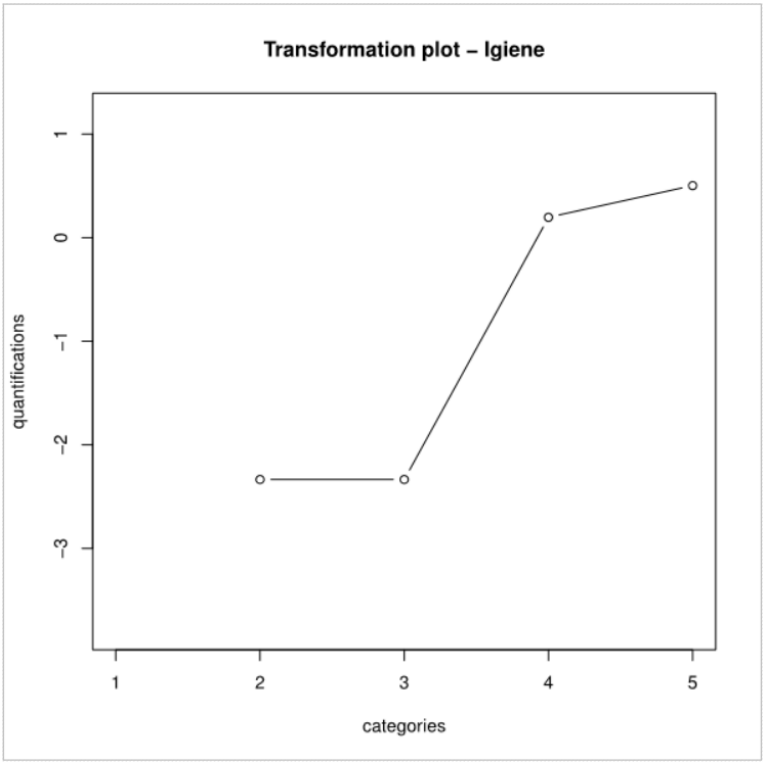


Figura 4.37: Transformation plot della variabile Condizioni igieniche

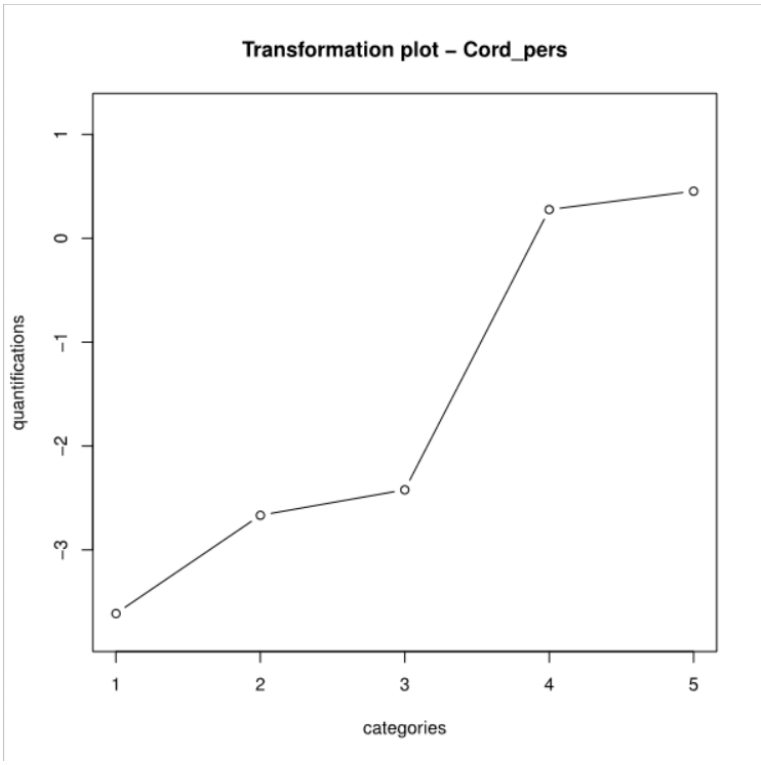


Figura 4.38: Transformation plot relativo alla variabile Cordialità del personale allo sportello

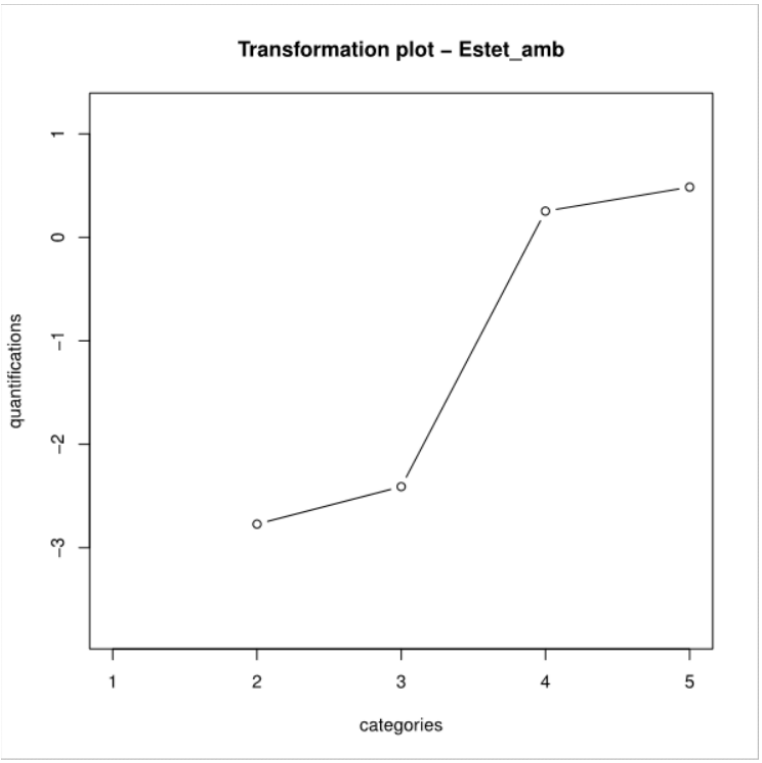


Figura 4.39: Transformation plot della variabile estetica dell'ambiente

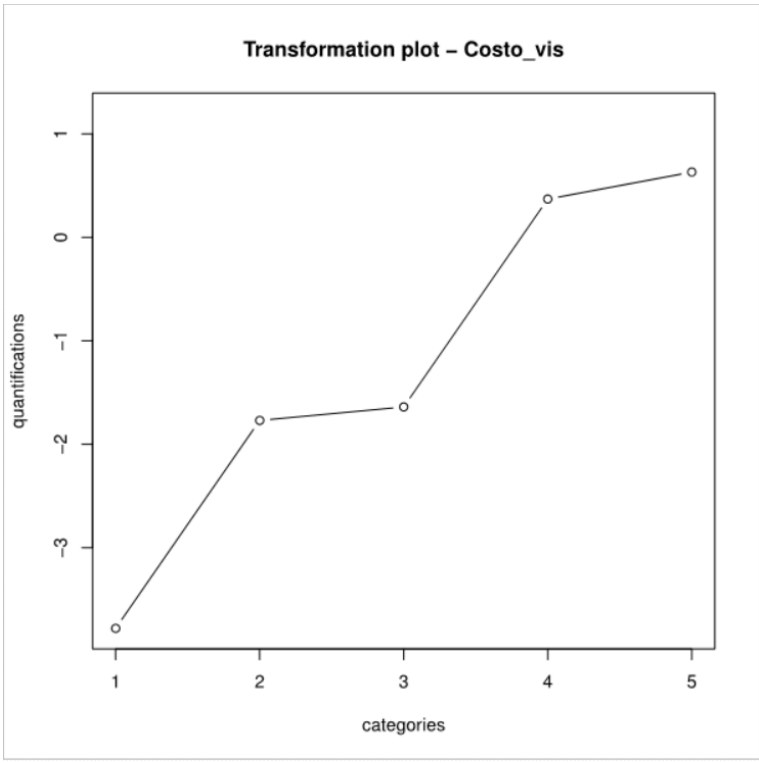


Figura 4.40: Transformation plot della variabile Costo totale della visita

Per quanto riguarda la variabile Condizioni igieniche, la trasformazione risulta essere non lineare. In particolare, nel caso in questione, risulta essere presente una distinzione molto evidente tra le categorie di soddisfazione 3 e 4. Lo stesso vale per le variabili Cordialità del personale allo sportello ed Estetica dell'ambiente, in cui vi è una distinzione molto marcata tra stesse categorie di soddisfazione. Infine, anche la variabile Costo totale della visita presenta una trasformazione non lineare, ma, oltre a presentare una distinzione molto alta tra le categorie di soddisfazione 3 e 4, presenta una distinzione netta anche tra le categorie 1 e 2.

Successivamente, nella figura 4.41, si è deciso di rappresentare l'object score plot, per analizzare come si posizionano i 96 soggetti rispondenti rispetto alle due componenti principali.

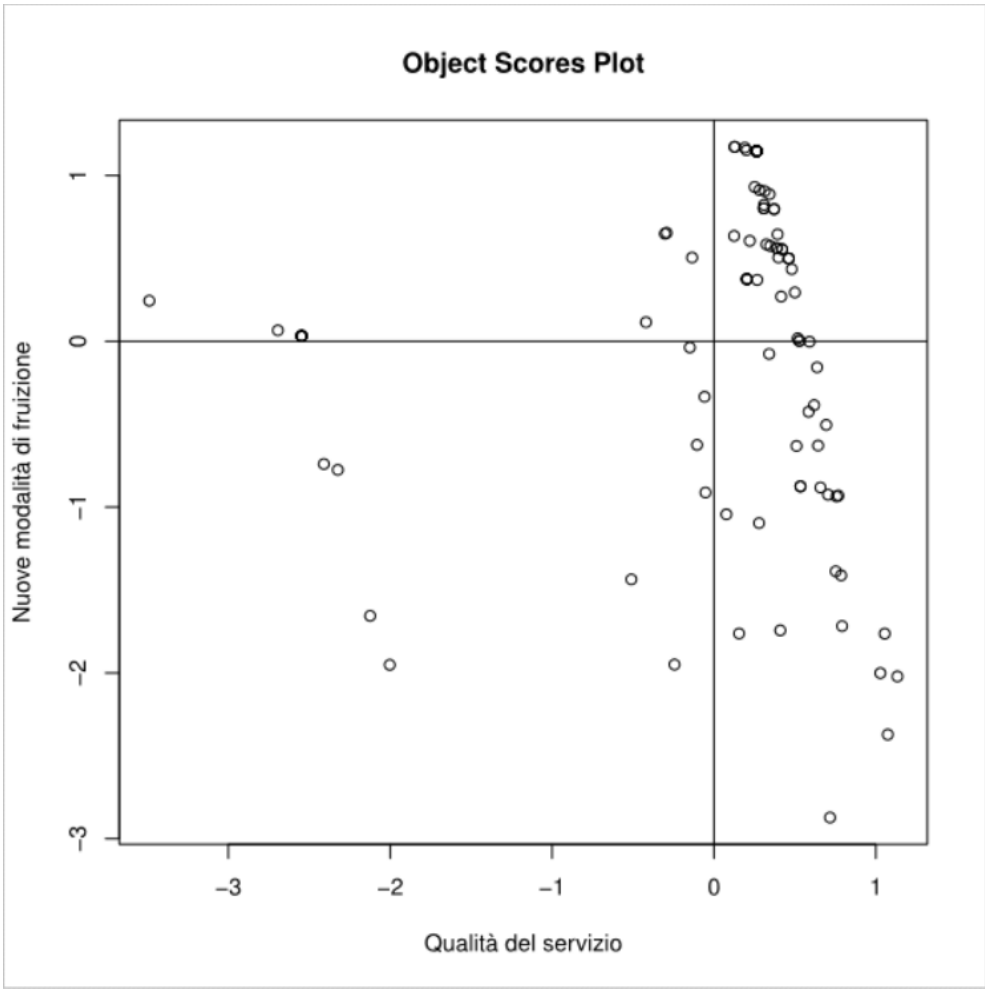


Figura 4.41: Object score plot

Nel primo quadrante sono presenti i soggetti che hanno valori di soddisfazione superiori alla media sia sulle variabili relative alle nuove modalità di fruizione sia su quelle relative alla qualità del servizio. Nel secondo quadrante, invece, sono presenti i soggetti con valori positivi sulla seconda componente principale ma negativi sulla prima componente principale. Nel terzo quadrante sono presenti, invece, i soggetti che hanno valori di soddisfazione inferiori alla media sia sulla prima sia sulla seconda CP. Infine, nel quarto quadrante sono presenti i soggetti che hanno valori di soddisfazione superiori alla media sulla qualità del servizio e inferiori alla media sulle nuove modalità di fruizione. Dal grafico, poi, si evince

come la maggior parte dei rispondenti sia concentrata nel primo e quarto quadrante.

Successivamente, si è deciso di suddividere i soggetti rispondenti sulla base di una variabile di raggruppamento. Nel caso in questione, si è deciso di raggruppare i soggetti in base ai cluster ottenuti in ciascuna stanza. La figura 4.42 mostra come i soggetti appartenenti ai cluster della sala III si collocano rispettivamente alle due componenti principali.

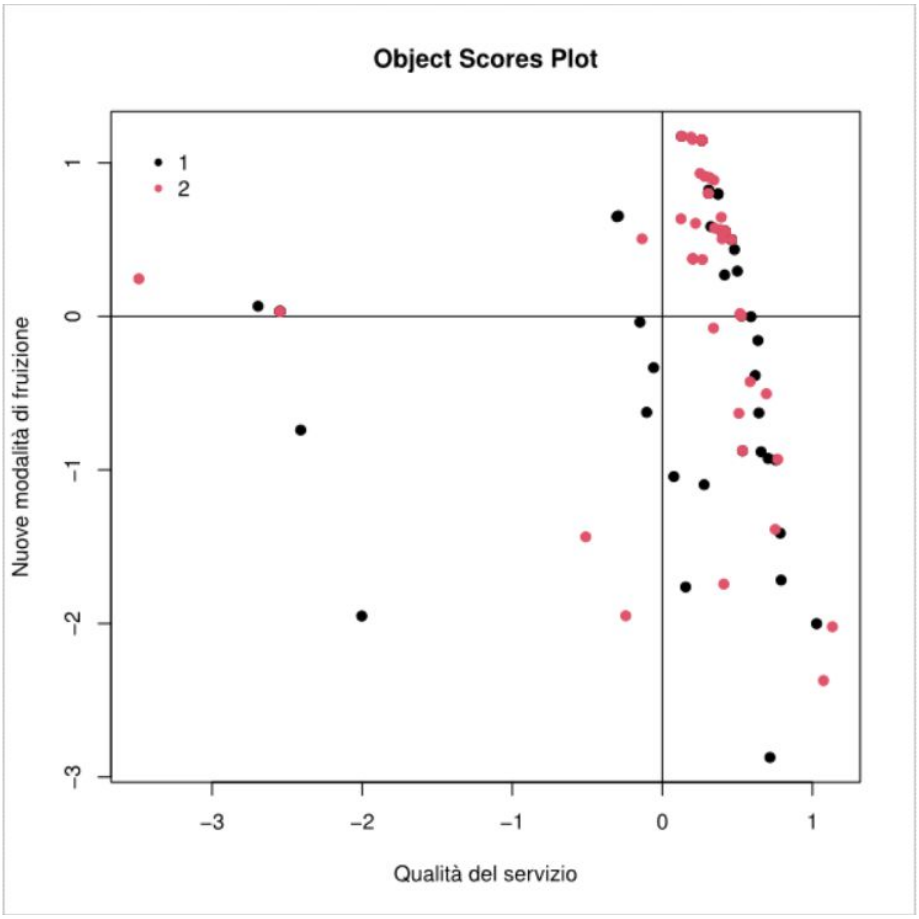


Figura 4.42: Object scores plot relativo ai soggetti appartenenti ai cluster della sala III

Da come si evince dalla figura 4.42, i soggetti appartenenti al cluster dei timorosi (cluster 1, punti colorati di nero) si collocano principalmente nel primo e nel quarto quadrante, indicando che tali soggetti hanno valori di soddisfazione superiori alla media sulla qualità del servizio, mentre le nuove modalità di

fruizione hanno avuto sia valori positivi che negativi sugli stessi. Dei soggetti che appartengono al cluster degli espansivi (cluster 2, punti colorati di rosso), invece, la quasi totalità si colloca nel primo quadrante, indicando valori positivi su entrambe le componenti principali. Il secondo e il terzo quadrante, infine, risultano essere quelli meno numerosi e nei quali i timorosi risultano essere prevalenti.

La figura 4.43 mostra come i soggetti appartenenti ai cluster della sala VI si ripartiscono rispettivamente alle CP.

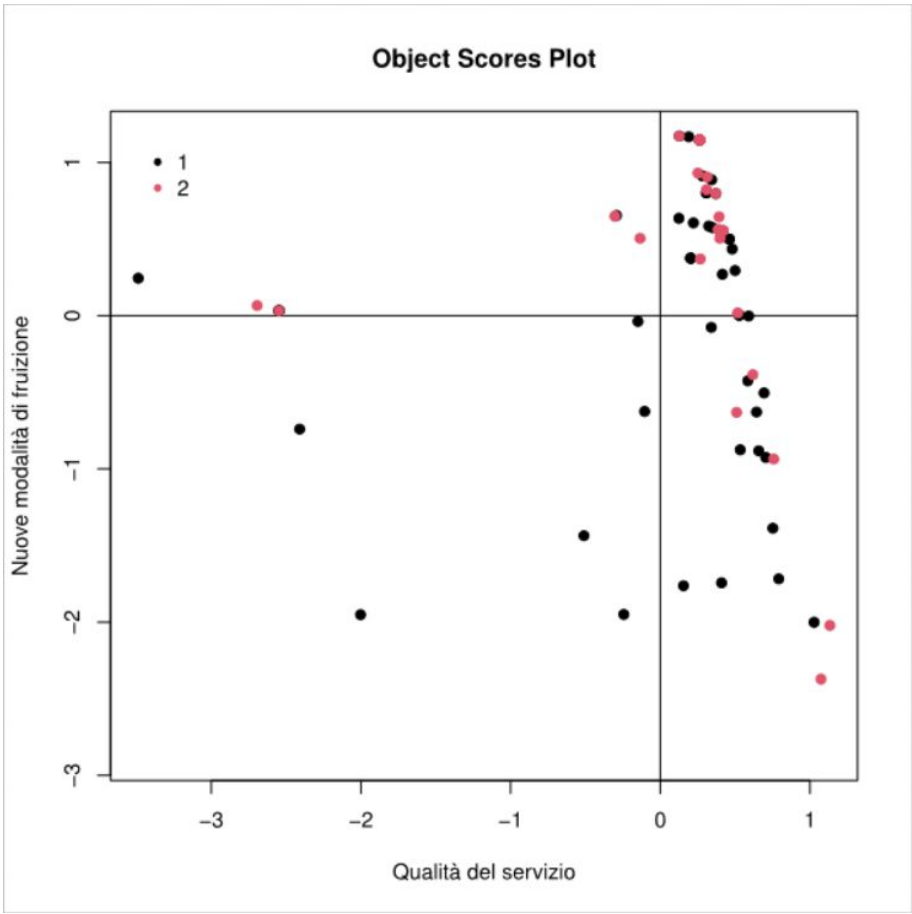


Figura 4.43: Object scores plot relativo ai soggetti appartenenti ai cluster della sala VI

Dalla figura 4.43 è possibile notare una situazione analoga al caso precedente. L'unica differenza riguarda i soggetti che appartengono al cluster dei timorosi,

che si rivelano molto presenti anche nel primo quadrante e risultano essere gli unici ad occupare il terzo quadrante.

Infine, la figura 4.44 mostra come i soggetti appartenenti ai cluster della sala X si ripartiscono tra le componenti principali.

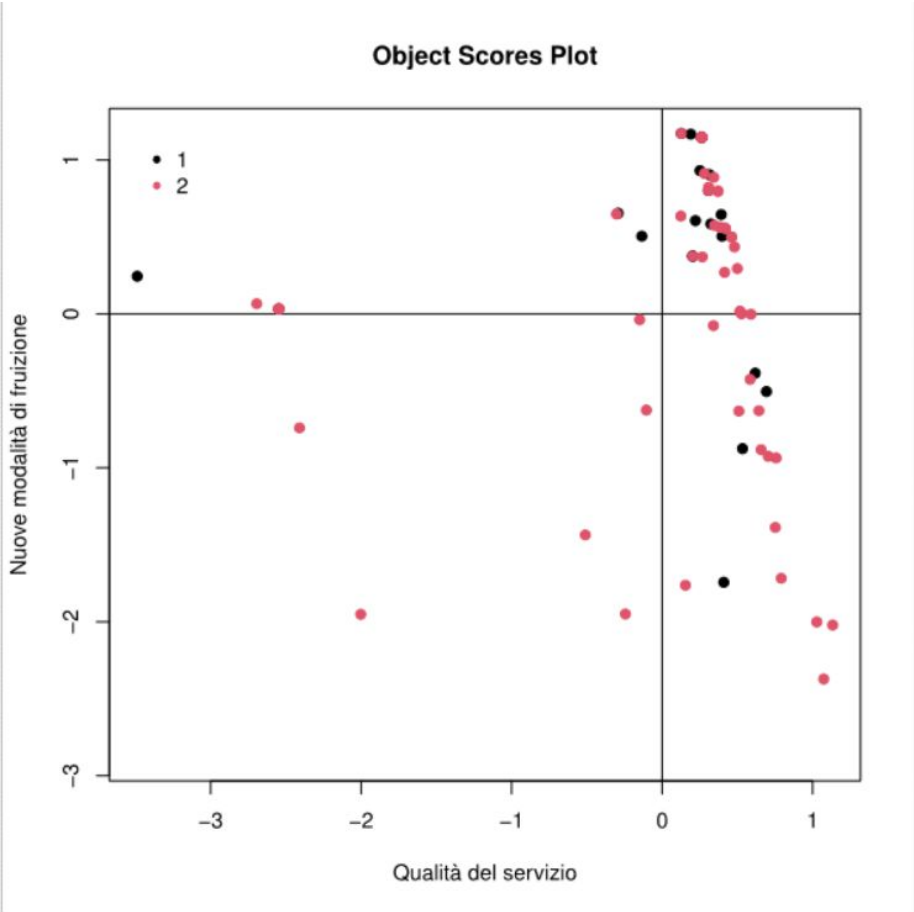


Figura 4.44: Object scores plot relativo ai soggetti appartenenti ai cluster della sala X

Il grafico mostra una situazione molto simile alla stanza VI. Infatti, anche in questo caso, i soggetti che appartengono al cluster dei timorosi (2, punti colorati di rosso), si collocano soprattutto nel primo e nel quarto quadrante. Anche i soggetti che appartengono al cluster degli espansivi si collocano principalmente nel primo e quarto quadrante, ma sono meno numerosi. Infine, come nel caso

della sala VI, tutti i soggetti del terzo quadrante appartengono al cluster dei timorosi.

Concludendo, è emerso che la stragrande maggioranza dei 98 soggetti che hanno risposto alla sezione V del questionario, ha mostrato valori positivi sulla qualità del servizio, segnalando quindi un livello di soddisfazione superiore alla media in merito al costo del biglietto, all'estetica dell'ambiente, l'igiene e la cordialità del personale allo sportello. Inoltre, tali soggetti hanno presentato, in merito alle nuove modalità di fruizione (gestione del gruppo, tempo di permanenza nella stanza e competenza professionale della guida), valori sia sopra sia sotto alla media.

Facendo riferimento ai cluster della sala III, è emerso che gli espansivi hanno presentato valori di soddisfazione superiori alla media su entrambi i gruppi di variabili, mentre i timorosi hanno presentato, principalmente, valori inferiori alla media sulle nuove modalità di fruizione e superiori alla media sulla qualità del servizio. È interessante notare che, nella descrizione dei cluster, era emerso che gli espansivi si distinguevano per un grado di coinvolgimento più elevato rispetto ai timorosi (dei quali, la maggior parte, ha mostrato livelli di soddisfazione sulle nuove modalità di fruizione inferiori alla media).

Per quanto attiene ai cluster relativi alla sala VI e X, anche in questo caso gli espansivi hanno presentato soprattutto valori positivi su entrambi i gruppi di variabili, mentre i timorosi, a differenza della sala III, si sono spartiti principalmente tra coloro che hanno presentato valori di soddisfazione superiori alla media su entrambi i gruppi di variabili e coloro che hanno presentato valori postivi sulla qualità del servizio ma negativi sulle nuove modalità di fruizione. È possibile ipotizzare che, anche per queste due sale, il grado di coinvolgimento possa aver avuto un'influenza sui valori di soddisfazione assunti dai cluster.

CONCLUSIONI

L'obiettivo della presente tesi di laurea magistrale era quello di esaminare le percezioni sensoriali provate da un campione di visitatori della Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia nel corso della visita e di indagare l'eventuale impatto sulla visitor experience delle nuove modalità di fruizione dei contenuti del museo, messe a disposizione dal Museo in risposta alla pandemia da COVID-19. La somministrazione del questionario creato ad hoc ha consentito di raccogliere e analizzare dati su 106 rispondenti, ottenendo alcuni risultati molto interessanti.

L'analisi delle percezioni sensoriali, provate dai visitatori durante la visita alle tre sale (III, VI e X) della Pinacoteca, è stata effettuata segmentando i visitatori sulla base delle diverse valutazioni che hanno fornito in merito a dodici coppie di aggettivi opposti, inserite nella domanda 5 delle sezioni 2, 3 e 4 del questionario e mostrate nella tabella 5.1.

TATTO	Ruvido	□	□	□	□	□	□	□	Morbido
	Spigoloso	□	□	□	□	□	□	□	Tondeggiante
	Appiccicoso	□	□	□	□	□	□	□	Fluido
OLFATTO	Soffocante	□	□	□	□	□	□	□	Fresco
	Antico	□	□	□	□	□	□	□	Nuovo
	Fetido	□	□	□	□	□	□	□	Aromatico
GUSTO	Amaro	□	□	□	□	□	□	□	Dolce
	Speziato	□	□	□	□	□	□	□	Fruttato
	Insipido	□	□	□	□	□	□	□	Saporito
VISTA	Glaciale	□	□	□	□	□	□	□	Tropicale
	Pallido	□	□	□	□	□	□	□	Frizzante
	Offuscato	□	□	□	□	□	□	□	Limpido

Tabella 5.1: Coppie di aggettivi sensoriali rilevate su scala a differenziale semantico

A tale scopo, si è ricorso al metodo dei *k*-medoidi, una tecnica di statistica multivariata che, facendo ricorso all'algoritmo `pam`, ha permesso di individuare le partizioni dei visitatori separatamente per ciascuna delle tre sale della Pinacoteca. Nello specifico, per ciascuna di esse si sono individuati due gruppi, che si è scelto di etichettare come "I timorosi" e "Gli espansivi", in quanto i primi hanno attribuito dei punteggi in merito alle diverse coppie di attributi sensoriali inferiori rispetto a quelli attribuiti dal cluster degli espansivi. Con riferimento alla sala III della Pinacoteca, la maggior parte delle percezioni di entrambi i cluster si è rivelata più in linea con gli aggettivi situati a destra della scala, con l'unica eccezione della coppia Glaciale/Tropicale, in cui i timorosi hanno percepito una vista più Glaciale, al contrario degli espansivi che, invece, hanno percepito una sensazione più Tropicale. È possibile ipotizzare che tale differenza sia dovuta all'influenza che gli elementi ambientali, come l'illuminazione, il tema della stanza e i colori, possono aver avuto sulle sensazioni ed emozioni che i membri dei due cluster hanno provato.

Anche nella sala VI, il maggior numero dei punteggi attribuiti dai membri dei due cluster si è collocato verso l'aggettivo situato a destra della scala, ad eccezione, però, delle coppie Antico/Nuovo, Amaro/Dolce e Speziato/Fruttato, dove i timorosi hanno avuto una percezione più vicina alla sensazione di antico, amaro e speziato, mentre gli espansivi hanno manifestato una sensazione più vicina a quella di Nuovo, Dolce e Fruttato. Anche in questo caso, è ipotizzabile che a tale differenza possa aver contribuito il ruolo che gli elementi ambientali hanno avuto sulle emozioni e sensazioni che i membri dei due cluster hanno provato durante la visita. Ad esempio, il colore della stanza (rosso) potrebbe aver evocato una sensazione di amaro e speziato per i soggetti del cluster dei timorosi, mentre per i soggetti del cluster degli espansivi potrebbe aver suscitato una sensazione opposta, ovvero più rivolta verso il dolce e il fruttato. Il tema della stanza e la struttura architettonica, invece, potrebbero aver influito maggiormente sulla sensazione olfattiva di antico o nuovo.

Infine, per quanto attiene ai due cluster di visitatori della sala X, è emerso che essi hanno presentato tra loro più differenze rispetto a quanto rilevato per le altre sale. Infatti, nel cluster dei timorosi, a differenza degli espansivi, i punteggi relativi alle coppie Spigoloso-Tondeggiante, Soffocante-Fresco, Antico-Nuovo, Amaro-Dolce, Speziato-Fruttato, Insipido-Saporito, Glaciale-Tropicale e Pallido-Frizzante si sono collocati verso l'aggettivo più a sinistra della scala. Anche in tal caso, è presumibile che il ruolo che gli elementi ambientali hanno avuto sulle sensazioni dei membri dei cluster durante la visita sia stato determinante, in particolar modo i colori, il tema della sala e la struttura architettonica.

L'analisi della soddisfazione è stata effettuata ricorrendo alla tecnica di statistica multivariata della NLPCA, che ha permesso di individuare due indicatori compositi di soddisfazione. Nello specifico, il primo indicatore fa riferimento alla soddisfazione in merito alla qualità del servizio e include la cordialità del personale allo sportello, il costo del servizio, l'estetica dell'ambiente e l'igiene. Il secondo indicatore consiste nella soddisfazione in merito alle nuove modalità di fruizione e include aspetti della visita quali la gestione del gruppo, la competenza professionale della guida e il tempo di permanenza all'interno della sala. Confrontando i risultati di soddisfazione ottenuti sui cluster è emerso come, in tutte e tre le sale, la maggior parte dei soggetti appartenenti al cluster degli espansivi ha provato una soddisfazione superiore alla media sia sulla qualità del servizio sia sulle nuove modalità di fruizione. Anche la maggioranza dei soggetti appartenenti al cluster dei timorosi è soddisfatta della qualità del servizio, mentre, per quanto riguarda le nuove modalità di fruizione, alcuni soggetti hanno presentato valori di soddisfazione sopra la media, mentre altri hanno presentato valori sotto la media. Ciò sembra essere coerente con il grado di coinvolgimento dei visitatori: il cluster degli espansivi si è distinto per aver avuto un coinvolgimento più elevato rispetto ai timorosi.

Nel complesso, le nuove misure adottate dalla Pinacoteca in risposta alla situazione di emergenza sanitaria si sono rivelate soddisfacenti e l'esperienza sensoriale dei visitatori ha consentito a questi ultimi di sentirsi maggiormente coinvolti durante la visita. A tale proposito, l'eventuale applicazione futura

prevista da Fondazione Brescia Musei potrebbe migliorare ulteriormente la visitor experience, grazie all'implementazione di nuove modalità di fruizione, tra cui un'audioguida che accompagnerà i visitatori nel corso della visita alla Pinacoteca. Gli utenti si sono rivelati particolarmente favorevoli alla proposta, in quanto il 92,86% degli intervistati ha dichiarato di essere disposto a scaricare l'applicazione anche a pagamento.

Infine, nel caso in cui l'Università degli studi di Brescia si aggiudicherà il bando "Data Science for science and society" emesso dalla Fondazione Cariplo, la presente ricerca fornirà un importante contributo ad un più ampio progetto, definito "Data Science for Brescia – Art and Cultural places" che, come enunciato nel secondo capitolo, si pone come fine ultimo quello di incrementare la conoscenza da parte dei cittadini bresciani in merito ai cosiddetti luoghi della cultura (incorporando, dunque, oltre ai musei, anche i teatri e gli edifici storici). Particolare attenzione verrà rivolta all'esplorazione degli atteggiamenti culturali da parte del pubblico e allo sviluppo di nuove forme di accessibilità alla cultura. Tale progetto ha già ricevuto il sostegno da parte del Comune di Brescia, da Fondazione Brescia Musei e coinvolge un team di statistici dell'Università di Brescia.

APPENDICE A

Di seguito vengono riportati i codici relativi alla cluster analysis, all'indice di connessione C e al Kappa di Cohen delle sale III, VI e X:

```
rm(list=ls())

setwd("E:\\Tesi_magistrale")

dati <- read.table("stanza_1.txt", header=TRUE, row.names=1,
na.strings=".")

dati <- read.table("stanza_2.txt", header=TRUE, row.names=1,
na.strings=".")

dati <- read.table("stanza_3.txt", header=TRUE, row.names=1,
na.strings=".")

dati <- na.omit(dati)

library(cluster)

library(factoextra)

str(dati)

colnames(dati) <- c("Ruvido/Morbido", "Spigoloso/Tondeggiante",
"Appiccicoso/Fluido", "Soffocante/Fresco", "Antico/Nuovo",
"Fetido/Aromatico", "Amaro/Dolce", "Speziato/Fruttato",
"Insipido/Saporito", "Glaciale/Tropicale", "Pallido/Frizzante",
"Offuscato/Limpido")


#### DAISY ####

dist <- daisy(dati, metric="gower")
```

```
summary(dist)

#### Cluster Analysis ####
clust <- pam(dist, 2)
clust <- pam(dist, 3)
clust <- pam(dist, 4)
clust <- pam(dist, 5)
clust <- pam(dist, 6)
summary(clust)

#### SILHOUETTE ####
sil <- silhouette (clust$clustering,dist)
plot(sil)

fviz_silhouette(clust)

sil_width <- c(NA)
for (i in 2:8){
    pam_fit <- pam(dist, diss = TRUE, k = i)
    sil_width[i] <- pam_fit$silinfo$avg.width
    }
plot(1:8, sil_width)
lines(1:8, sil_width)

#### RADAR PLOT ####
library(fmsb)
```

```
dati <- na.omit(dati)

dati2 <- cbind(dati, clust$clustering)

colnames(dati2)[13] <- "cluster"

dati_cl <- dati2[dati2$cluster == 2,]


col_max <- apply(dati2, 2, max)

col_min <- apply(dati2, 2, min)

col_mean_cl <- apply(dati_cl, 2, mean)

col_mean_tot <- apply(dati2, 2, mean)

col_summary <- t    (data.frame (Max = col_max,

            Min = col_min,

            Average_tot = col_mean_tot,

            Average_cluster = col_mean_cl))

dati_radar <- as.data.frame(rbind(col_summary, dati_cl))


radarchart  (dati_radar[c(1:3, 4), 1:12],

        seg=6,

        pfcol = c("#99999980",NA),

        pcol= c(NA,2),

        plty = 1,

        plwd = 2)


#### CLUSPLOT ####

clusplot    (dist,

        clust$clustering,

        col.p=clust$clustering,
```

```
        diss=TRUE,
        col.clus=clust$clustering,
        color=TRUE,
        labels=2,
        lines=2,
        cex=1)

#### Analisi connessione per bivariate #####
rm(list=ls())
setwd("E:\\Tesi_magistrale")
dati <- read.table("Connessione_stanza_1.txt", header=TRUE,
row.names=1, na.strings=".")
dati <- read.table("Connessione_stanza_2.txt", header=TRUE,
row.names=1, na.strings=".")
dati <- read.table("Connessione_stanza_3.txt", header=TRUE,
row.names=1, na.strings=".")
str(dati)

dati1 <- dati[,1:14]
cluster <- dati[,59]
dati1 <- cbind(dati1, cluster)
dati1 <- na.omit(dati1)
str(dati1)

i <- dati1[,1:14]

for (i in 1:14) {
```

```
    X <- dati1$cluster
    Y <- dati1[,i]
    Osservate <- addmargins(table(X,Y),c(1,2))
    Teoriche <- chisq.test(Osservate)$expected
    X2 <- chisq.test(Osservate)$statistic
    N <- nrow(dati1)
    k <- min(dim(table(X,Y)))
    indice.C <- as.numeric(sqrt(X2/(N*(k-1))))
    print(indice.C)}


dati2 <- dati[,15:44]
cluster <- dati[,59]
dati2 <- cbind(dati2, cluster)
dati2 <- na.omit(dati2)
str(dati2)

i <- dati2[,1:30]

for (i in 1:30) {
    X <- dati2$cluster
    Y <- dati2[,i]
    Osservate <- addmargins(table(X,Y),c(1,2))
    Teoriche <- chisq.test(Osservate)$expected
    X2 <- chisq.test(Osservate)$statistic
    N <- nrow(dati2)
```

```
    k <- min(dim(table(X,Y)))
    indice.C <- as.numeric(sqrt(X2/(N*(k-1))))
    print(indice.C)}


dati3 <- dati[,45:58]
cluster <- dati[,59]
dati3 <- cbind(dati3, cluster)
dati3 <- na.omit(dati3)
str(dati3)

i <- dati3[,1:14]

for (i in 1:14) {
    X <- dati3$cluster
    Y <- dati3[,i]
    Osservate <- addmargins(table(X,Y),c(1,2))
    Teoriche <- chisq.test(Osservate)$expected
    X2 <- chisq.test(Osservate)$statistic
    N <- nrow(dati3)
    k <- min(dim(table(X,Y)))
    indice.C <- as.numeric(sqrt(X2/(N*(k-1))))
    print(indice.C)}

#### Kappa di Cohen ####
rm(list=ls())
```

```
setwd("E:\\Tesi_magistrale")

dati <- read.table("KappaCohen_st_1.txt", header=TRUE,
row.names=1)

dati$NFRC_st_3 <- factor(dati$NFRC_st_3)

dati$PAM_st_3 <- factor(dati$PAM_st_3)


X <- dati$NFRC_st_3

Y <- dati$PAM_st_3

table(X,Y)

library(vcd)

Kappa(table(X,Y))



dati <- read.table("KappaCohen_st_2.txt", header=TRUE,
row.names=1)

dati$NFRC_st_6 <- factor(dati$NFRC_st_6)

dati$PAM_st_6 <- factor(dati$PAM_st_6)


X <- dati$NFRC_st_6

Y <- dati$PAM_st_6

table(X,Y)

library(vcd)

Kappa(table(X,Y))



dati <- read.table("KappaCohen_st_3.txt", header=TRUE,
row.names=1)
```

```
dati$NFRC_st_10 <- factor(dati$NFRC_st_10)

dati$PAM_st_10 <- factor(dati$PAM_st_10)


X <- dati$NFRC_st_10

Y <- dati$PAM_st_10

table(X,Y)

library(vcd)

Kappa(table(X,Y))


#### Kappa di Cohen interno ####

rm(list=ls())

setwd("E:\\Tesi_magistrale")

dati <- read.table("Cohen_interno_st_1_st_2.txt", header=TRUE,
row.names=1, na.strings=".")

dati <- na.omit(dati)

str(dati)

X <- dati$Cluster_st_1

Y <- dati$Cluster_st_2

table(X,Y)

library(vcd)

Kappa(table(X,Y))


dati <- read.table("Cohen_interno_st_3.txt", header=TRUE,
row.names=1, na.strings=".")

dati <- na.omit(dati)

str(dati)
```

```
X <- dati$Cluster_st_1

Y <- dati$Cluster_st_3

table(X,Y)

library(vcd)

Kappa(table(X,Y))


dati <- read.table("Cohen_interno_st_2_st_3.txt", header=TRUE,
row.names=1, na.strings=".")

dati <- na.omit(dati)

str(dati)

X <- dati$Cluster_st_2

Y <- dati$Cluster_st_3

table(X,Y)

library(vcd)

Kappa(table(X,Y))
```

APPENDICE B

Di seguito vengono riportati i codici relativi alla NLPCA:

```
rm(list=ls());

K <- 5                    # numero categorie

scalev <- "ordinal"       # scaling level ("nominal", "ordinal", "numerical")

colstart <- 1             # colonna in cui si trova la prima variabile su cui effettuare l'analisi

colend <- 7               # colonna in cui si trova l'ultima variabile su cui effettuare l'analisi

dim <- 2                  # dimensione dello spazio in cui proiettare

rot <- "Yes"              # perform varimax rotation ? ("No" - "Yes")

groups <- "Yes"           # vuoi rappresentare grafici con una variabile di raggruppamento ? ("No" - "Yes")
```

```
varg <- 8                # colonna in cui si trova la variabile di
raggruppamento


setwd("E:\\Tesi_magistrale");

library(homals)

dati    <-    read.table("NLPCA.txt",na.strings=".",    header=TRUE,
row.names=1)


########  stampa  dimensioni  dataset  prima  della  rimozione  dei
missing

dimdati <- dim(dati)

print(dimdati)


######## elimina soggetti con missing sulle sole righe su cui si
effettuer a NLPCA

dati1 <- na.omit(dati[,colstart:colend])

dati <- dati[-attr(dati1,"na.action"),]


######## stampa dimensioni dataset dopo la rimozione dei missing

dimdati <- dim(dati)

print(dimdati)


######## creazione data frame per NLPCA

n <- dimdati[1]

m <- colend-colstart+1

Dhomals <- dati[,colstart:colend]

vars <- names(Dhomals)
```

```
Dhomals <- data.frame(Dhomals)


                ######## FULL ANALYSIS #########

output  <-  homals(Dhomals,  ndim  =  m,  rank=1,  level=scalev,
itermax=200)


######## matrice delle quantificazioni

quant <- matrix(0,K,m)

quant <- data.frame(quant)


            k<-1

            for (k in 1:m){

            z<-data.frame(output$low.rank[k])

            quant[as.numeric(row.names(z)),k] <- z

            sel <- which(quant[,k] != 0)

            sel <- as.matrix(sel)

                if((dim(sel)[1]-K) != 0){

                sel <- which(quant[,k] == 0)

                quant[sel,k] <- NaN

                }

            }


quant <- sign(quant)*sqrt((quant^2)*n)

quant <- cbind(c(1:K),quant)
```

```
######## matrice dei dati con quantificazioni al posto delle categorie
Q<-matrix(0,n,m)
r<-1
c<-1
for (r in 1:n)
    for (c in 1:m)
        for (k in 1:K)
            if (Dhomals[r,c] == k) Q[r,c]<- quant[k,c+1]

Q <- as.data.frame(Q)
vars -> names(Q)


######## autovalori PCA sulle variabili quantificate e scree plot
eigenval <- eigen(cor(Q))$values
varexpl <- eigenval/sum(eigenval)*100
varexplcum <- cumsum(varexpl)

tabella <- round(cbind(eigenval,varexpl,varexplcum),2)
print(tabella)

windows()
plot(eigenval, main="Scree plot", type='b', xlab='Factors', ylab='Eigenvalues')
abline(h=1,lty="dashed")
```

```
pdf(file="screeplot.pdf",paper='special')
plot(eigenval, main="Scree plot", type='b', xlab='Factors',
ylab='Eigenvalues')
abline(h=1,lty="dashed")
dev.off()


        ######## DIMENSIONALITY REDUCTION #########
output <- homals(Dhomals, ndim = dim, rank=1, level=scalev,
itermax=200)

######## matrice delle quantificazioni
quant <- matrix(0,K,m)
quant <- data.frame(quant)

        k<-1
        for (k in 1:m){
        z<-data.frame(output$low.rank[k])
        quant[as.numeric(row.names(z)),k] <- z
        sel <- which(quant[,k] != 0)
        sel <- as.matrix(sel)
            if((dim(sel)[1]-K) != 0){
            sel <- which(quant[,k] == 0)
            quant[sel,k] <- NaN
            }
```

```
            }

quant <- sign(quant)*sqrt((quant^2)*n)
quant <- cbind(c(1:K),quant)
print(quant)

######## matrice dei dati con quantificazioni al posto delle
categorie
Q<-matrix(0,n,m)
r<-1
c<-1
for (r in 1:n)
    for (c in 1:m)
        for (k in 1:K)
            if (Dhomals[r,c] == k) Q[r,c]<- quant[k,c+1]

Q <- as.data.frame(Q)
vars -> names(Q)

######## PCA sulle variabili quantificate
eigenval <- eigen(cor(Q))$values
varexpl <- eigenval/sum(eigenval)*100
varexplcum <- cumsum(varexpl)

tabella <- round(cbind(eigenval,varexpl,varexplcum),2)
print(tabella[1:dim,])
```

```
eigenvec <- eigen(cor(Q))$vectors


loadings <- matrix(0,m,dim)

for (i in 1:dim)

loadings[,i]<-sqrt(eigenval[i])*eigenvec[,i]


    for (i in 1:dim){

    if (mean(loadings[,i])<0)

    loadings[,i]=-loadings[,i]

    }

print(round(loadings,4))



if(dim==2){


windows()

plot(loadings[,1],   loadings[,2],   xlim=c(-1,1),   ylim=c(-1,1),
main='Factor Loadings Plot (no rotation)', xlab='PC1', ylab='PC2')

lines(c(-2,+2),c(0,0))

lines(c(0,0),c(-2,+2))

text(loadings[,1], loadings[,2],cex=0.9,pos=4,labels=vars)

    for (k in 1:m)

    lines(c(0,loadings[k,1]), c(0,loadings[k,2]))


pdf(file="loadingsplot_norot.pdf", paper="special")
```

```
plot(loadings[,1],   loadings[,2],   xlim=c(-1,1),   ylim=c(-1,1),
main='Factor Loadings Plot (no rotation)', xlab='PC1', ylab='PC2')

lines(c(-2,+2),c(0,0))

lines(c(0,0),c(-2,+2))

text(loadings[,1], loadings[,2],cex=0.9,pos=4,labels=vars)

    for (k in 1:m)

    lines(c(0,loadings[k,1]), c(0,loadings[k,2]))

dev.off()


}


######## transformation plots

minquant <- min((quant[,2:(m+1)]),na.rm=TRUE)

maxquant <- max((quant[,2:(m+1)]),na.rm=TRUE)


            k<-1

            for (k in 1:m){

            title  <-  paste("Transformation  plot  -  ",  vars[k],
sep="")

            nomefile <- paste("trfplot_", vars[k], ".pdf", sep="")

            pdf(file=nomefile,paper="special")

            plot(quant[,1],quant[,1+k],                  type='b',
ylim=c(minquant,maxquant),      main=title,      xlab='categories',
ylab='quantifications')

            dev.off()

            }
```

```
######## object scores
objs <- as.matrix(Q)%*%loadings
for (i in 1:dim)
objs[,i]<-(objs[,i]-mean(objs[,i]))/sd(objs[,i])



if(dim > 1){


######## VARIMAX ROTATION
if (rot=="Yes"){
Rot <- varimax(loadings)


######## varianza spiegata dalle componenti ruotate
eigenval.rot<-
diag(Rot$rotmat%*%diag(eigenval[1:dim])%*%t(Rot$rotmat))
varexpl.rot <- eigenval.rot/m*100
varexplcum.rot <- cumsum(varexpl.rot)


tabella <- round(cbind(eigenval.rot,varexpl.rot,varexplcum.rot),2)
print(tabella)


######## loadings routati
loadings.rot <- Rot$loadings[,]
loadings.rot.adj <- loadings.rot


    for (i in 1:dim){
```

```
    if (mean(loadings.rot[,i])<0)
    loadings.rot.adj[,i]=-loadings.rot[,i]
    }

loadings.rot <- loadings.rot.adj
print(round(loadings.rot,4))

if(dim==2){

windows()
plot(loadings.rot[,1], loadings.rot[,2], xlim=c(-1,1), ylim=c(-
1,1), main='Factor Loadings Plot (varimax rotation)', xlab='PC1',
ylab='PC2')
lines(c(-2,+2),c(0,0))
lines(c(0,0),c(-2,+2))
text(loadings.rot[,1], loadings.rot[,2],cex=0.9,pos=4,labels=vars)
    for (k in 1:m)
    lines(c(0,loadings.rot[k,1]), c(0,loadings.rot[k,2]))

pdf(file="loadingsplot_rot.pdf", paper="special")
plot(loadings.rot[,1], loadings.rot[,2], xlim=c(-1,1), ylim=c(-
1,1), main='Factor Loadings Plot (varimax rotation)', xlab='PC1',
ylab='PC2')
lines(c(-2,+2),c(0,0))
lines(c(0,0),c(-2,+2))
text(loadings.rot[,1], loadings.rot[,2],cex=0.9,pos=4,labels=vars)
    for (k in 1:m)
```

```
    lines(c(0,loadings.rot[k,1]), c(0,loadings.rot[k,2]))
dev.off()

}

######## object scores
objs <- objs%*%Rot$rotmat

    for (i in 1:dim){
    if (mean(loadings.rot[,i])<0)
    objs[,i]=-objs[,i]
    }
}
######## end VARIMAX ROTATION
}


######## salvataggio e plot object scores
write.table(objs, file = "object_scores.txt")


if(dim==2){

windows()
plot(objs[,1], objs[,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i fruizione')
```

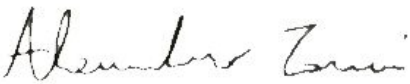
```
abline(h=0)

abline(v=0)


pdf(file="objsplot.pdf",paper="special")

plot(objs[,1],     objs[,2],     main='Object     Scores     Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i fruizione')

abline(h=0)

abline(v=0)

dev.off()


}


######## Grafici con variabile di raggruppamento: stanza III ####

dati2     <-     read.table("Scatterplot_st_1.txt",na.strings=".",
header=TRUE, row.names=1)

dati2 <- na.omit(dati2)

str(dati2)


if(dim==2){

if (groups=="Yes"){


windows()

plot(objs[,1],     objs[,2],     main='Object     Scores     Plot',
xlab='Qualit el       servizio',       ylab='Nuove       modalit i
fruizione',type='n')

abline(h=0)

abline(v=0)
```

```
for (i in 1:length(unique(dati2[,varg]))){
sel <- which(dati2[,varg]==unique(dati2[,varg])[i])
points(objs[sel,1], objs[sel,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',pch=19,col=i)
}
legend(min(objs[,1]),max(objs[,2]),unique(dati2[,varg]),bty='n',pc
h=20,col=c(1:length(unique(dati2[,varg]))))


pdf(file="Scatterplot_st_1.pdf",paper='special')
plot(objs[,1], objs[,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',type='n')
abline(h=0)
abline(v=0)
for (i in 1:length(unique(dati2[,varg]))){
sel <- which(dati2[,varg]==unique(dati2[,varg])[i])
points(objs[sel,1], objs[sel,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',pch=19,col=i)
}
legend(min(objs[,1]),max(objs[,2]),unique(dati2[,varg]),bty='n',pc
h=20,col=c(1:length(unique(dati2[,varg]))))
dev.off()
}}


#### Scatterplot stanza VI ####
dati2 <- read.table("Scatterplot_st_2.txt",na.strings=".",
header=TRUE, row.names=1)
```

```
dati2 <- na.omit(dati2)

str(dati2)


if(dim==2){

if (groups=="Yes"){


windows()

plot(objs[,1], objs[,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',type='n')

abline(h=0)

abline(v=0)

for (i in 1:length(unique(dati2[,varg]))){

sel <- which(dati2[,varg]==unique(dati2[,varg])[i])

points(objs[sel,1], objs[sel,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',pch=19,col=i)

}

legend(min(objs[,1]),max(objs[,2]),unique(dati2[,varg]),bty='n',pc
h=20,col=c(1:length(unique(dati2[,varg]))))


pdf(file="Scatterplot_st_2.pdf",paper='special')

plot(objs[,1], objs[,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',type='n')

abline(h=0)

abline(v=0)

for (i in 1:length(unique(dati2[,varg]))){
```

```
sel <- which(dati2[,varg]==unique(dati2[,varg])[i])

points(objs[sel,1], objs[sel,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',pch=19,col=i)

}

legend(min(objs[,1]),max(objs[,2]),unique(dati2[,varg]),bty='n',pc
h=20,col=c(1:length(unique(dati2[,varg]))))

dev.off()

}}



#### Scatterplot stanza X ####

dati2 <- read.table("Scatterplot_st_3.txt",na.strings=".",
header=TRUE, row.names=1)

dati2 <- na.omit(dati2)

str(dati2)


if(dim==2){

if (groups=="Yes"){


windows()

plot(objs[,1], objs[,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',type='n')

abline(h=0)

abline(v=0)

for (i in 1:length(unique(dati2[,varg]))){

sel <- which(dati2[,varg]==unique(dati2[,varg])[i])
```

```
points(objs[sel,1], objs[sel,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',pch=19,col=i)

}

legend(min(objs[,1]),max(objs[,2]),unique(dati2[,varg]),bty='n',pc
h=20,col=c(1:length(unique(dati2[,varg]))))


pdf(file="Scatterplot_st_3.pdf",paper='special')

plot(objs[,1], objs[,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',type='n')

abline(h=0)

abline(v=0)

for (i in 1:length(unique(dati2[,varg]))){

sel <- which(dati2[,varg]==unique(dati2[,varg])[i])

points(objs[sel,1], objs[sel,2], main='Object Scores Plot',
xlab='Qualit el servizio', ylab='Nuove modalit i
fruizione',pch=19,col=i)

}

legend(min(objs[,1]),max(objs[,2]),unique(dati2[,varg]),bty='n',pc
h=20,col=c(1:length(unique(dati2[,varg]))))

dev.off()

}}
```



BIBLIOGRAFIA

A. De Luca, *Le ricerche di mercato, guida pratica e teorica*, Franco Angeli s.r.l., Milano, 2012

A. Montanari, S. Mignani, *Appunti di analisi statistica multivariata*, Esculapio, Bologna, 1997

A.J., Van der Kooij, J.J., Meulman, W.J., Heiser (2004). *Principal Components Analysis with Nonlinear Optimal Scaling Transformations for Ordinal and Nominal Data*. In: D. Kaplan (ed.), *Handbook of Quantitative Methods in the Social Sciences*, (pp. 49-70). Newbury Park, CA: Sage Publications.

B. Busacca, G. Bertoli, *Customer Value, Soddisfazione, fedeltà, valore*, lalitotipo, Settimo Milanese (Mi), 2017

C. Feré, *La pathologiedesémotions*, Alcan, Parigi, 1892

C. van Campen, *The Hidden Sense: Synesthesia in Art and Science*, MIT Press, University of Michigan, 2008

C.A. Cornaz, *Des abnormitéscongénitales des yeux et de leurs annexes*, Losanna, 1848

E. Bleuler, K. Lehmann, *ZwangmässigeLichtmpfindungebdurch shall und verwandteErscheinungen*, Verlag, Lipsia, 1881

E. Pagliarini, *Valutazione sensoriale, Aspetti teorici, pratici e metodologici*, Legoprints.p.a., Lavis (Trento), 2008

F. Tonsi, *La statistica a supporto della cultura: un'indagine statistica sulla visitor experience degli utenti della Pinacoteca Tosio Martinengo di Brescia,* Tesi di laurea in Management curriculum marketing, Università degli Studi di Brescia (relatore prof. Manisera)

G. Zanoletti, *Analisi sensoriale dell'esperienza di visita di un museo: il caso della Pinacoteca di Brescia*, Tesi di laurea in Management curriculum Marketing, Università degli Studi di Brescia, anno accademico 2018/2019

L. Kaufman, P.J. Rousseeuw, *Finding groups in data: An introduction to cluster analysis,* John Wiley & Sons, Inc., New York, 1990

L. Solima, *Il museo in ascolto, Nuove strategie di comunicazione per i musei statali*, Rubbettino Editore, Soveria Mannelli, 2012

M. Maggi, V. Falletti, *I musei*, Il Mulino, Bologna, 2012

N. Kotler, P. Kotler, *Marketing dei musei*, Edizioni di Comunità, Torino, 1999

P. Paissa, *Quaderni del centro di linguistica dell'università Cattolica, La sinestesia, storia e analisi del concetto*, Stampa officine grafiche «La scuola», Brescia, 1995

P. Zuccolotto (2019), *Analisi della customer satisfaction*, Materiale didattico dell'insegnamento di Statistica per il marketing, anno accademico 2019/2020

P. Zuccolotto (2019), *Ricerche di mercato*, Materiale didattico dell'insegnamento di Statistica per il marketing, anno accademico 2019/2020

P. Zuccolotto (2019), *Segmentazione del mercato*, Materiale didattico dell'insegnamento di Statistica per il marketing, anno accademico 2019/2020

S. Zani, *Analisi dei dati statistici vol. 2,* seconda edizione, Giuffré, Milano, 1997

V. L. Zammuner, *Tecniche dell'intervista e del questionario*, il Mulino, Bologna, 1998

W. Köhler, *Psychologische Problem*, Springer, Berlino, 1933

SITOGRAFIA

I siti web sono stati consultati da settembre 2020 fino a febbraio 2021

http://www.culturaitalia.it/opencms/viewItem.jsp?language=it&id=oai%3Aculturaitalia.it%3Amuseiditalia-coll_86

http://www.journalpsyche.org/files/0xaa1d.pdf

http://www.oecd.org/cfe/leed/OECD-ICOM-GUIDE-MUSEUMS-IT.pdf

https://agcult.it/a/28339/2020-11-26/brescia-musei-karadjov-trasformare-la-rete-museale-in-asset-di-sviluppo-per-il-territorio

https://auralcrave.com/2017/09/17/sinestesia-e-arte-quando-kandinsky-dipinse-la-musica-di-un-concerto/

https://didattica.bresciamusei.com/pag.asp?n=19&t=Convenzione+TRENORD

https://exploringyourmind.com/vincent-van-gogh-and-the-power-of-synesthesia-in-art/

https://lamilano.it/cultura/brescia-un-modello-di-gestione-del-museo-outcome-based-limportanza-della-relazione/

https://pdfs.semanticscholar.org/33df/fc4a6441b7012b21648d3fabb495a603fe0b.pdf

https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/it/home/temi/derratealimentari/analisi-sensoriale-degli-alimenti.html

https://www.ap-p.it/la-ricerca-di-mercato/

https://www.applika.net/adtanalisi.aspx

https://www.artribune.com/professioni-e-professionisti/who-is-who/2020/05/intervista-stefano-karadjov-fondazione-brescia-musei/

https://www.bresciamusei.com/pinacoteca.asp

https://www.bresciaoggi.it/territori/citt%C3%A0/brescia-musei-e-aziende-insieme-per-la-cultura-1.8075575

https://www.bresciatourism.it/cosa-fare/pinacoteca-tosio-martinengo/

https://www.comune.brescia.it/servizi/arteculturaeturismo/museiartestoria/Pagine/Pinacoteca.aspx

https://www.cs.middlebury.edu/~candrews/showcase/infovis_techniques_s16/radar_chart/

https://www.etymonline.com/word/synaesthesia

https://www.metron-on-line.it/metodi-e-tecniche-ricerche-di-mercato.html/

https://www.psychologytoday.com/intl/basics/synesthesia

https://www.stateofmind.it/2016/09/ricerca-qualitativa-e-quantitativa/

https://www.tableau.com/it-it/learn/articles/data-visualization

https://www.turismo.it/la-mostra-del-giorno/articolo/art/brescia-la-raccolta-della-pinacoteca-tosio-martinengo-id-21721/