

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Scienze Statistiche
Corso di Laurea Specialistica in
STATISTICA E INFORMATICA



**ANALISI AUTOMATIZZATA
DELLA SODDISFAZIONE DEL SISTEMA
BIBLIOTECARIO DELL'ATENEO DI PADOVA**

Relatore: Prof. Livio Finos

Dipartimento di Psicologia
Dello Sviluppo e
Della Socializzazione

Laureando: Luca Bissacco

Matricola: 565508

Anno Accademico 2014 / 2015

Alla mia famiglia, che mi ha sempre spronato

Ad Emeline, che ha sempre creduto che ce la potessi fare

Ai tanti svariati compagni di cammino, che mi hanno dato una mano

Indice generale

1. Introduzione.....	6
2. Obiettivo della tesi.....	8
3. Presentazione degli strumenti.....	10
3.1. Il questionario e la metodologia di rilevazione.....	11
3.2. Caratteristiche del dataset.....	14
4. Analisi dei dati.....	18
4.1. Preparazione dei dati.....	18
4.1.1. Gestione dei dati mancanti.....	20
4.1.1.1 Un non studente che indica il corso di laurea frequentato.....	20
4.1.1.2 Valutazione di un servizio senza averlo mai utilizzato.....	20
4.2. Prime analisi.....	22
4.2.1. Frequenze d'uso.....	24
4.2.2. Accorpamento degli aspetti.....	30
4.3. Confronti annuali.....	40
4.4. La soddisfazione del sistema bibliotecario.....	47
4.4.1. Indicatore composito.....	50
4.4.1.1 Soddisfazione complessiva tramite singolo item.....	52
4.4.1.2 Ponderazione tramite aspetti e servizi abbinati alla frequenza per ogni biblioteca.....	58
4.4.1.3 Ponderazione tramite importanza attribuita dagli utenti.....	65
4.4.1.4 Ponderazione tramite regressione.....	70
4.4.2. Scelta del ranking.....	85
5. Automazione delle analisi.....	101
5.1. Markdown e il suo utilizzo.....	102
6. Sviluppo e Miglioramento.....	104
6.1. Sviluppo interattivo.....	105
6.2. Report con infografica.....	110
7. Conclusioni.....	112
8. Riferimenti bibliografici.....	113
9. APPENDICE A: questionario.....	114
10. APPENDICE B: funzioni utilizzate per il calcolo R.....	116

1 Introduzione

La soddisfazione di uno studente che frequenta un ateneo, passa soprattutto dalle strutture e i servizi che ogni Università riesce a fornire ai propri utenti. Uno dei servizi più importanti degli atenei, è sicuramente il sistema bibliotecario. L'università degli studi di Padova nel 1993 ha istituito un organo, il Centro di Ateneo per le Biblioteche (CAB) che ha la funzione di coordinare le 41 biblioteche che dispone. Il Sistema Bibliotecario di Ateneo (SBA), organizzato in 8 Poli Bibliotecari, fornisce ogni anno più di 2 milioni di volumi, oltre 10000 periodici elettronici e centinaia di basi di dati.

Tutta questa mole di dati deve essere organizzata e gestita in maniera ottimale. Per garantire quindi un servizio di alto livello la raccolta dei dati deve essere sottoposta ad un procedimento di verifica che porta alla valutazione del servizio per gli studenti, il punto cruciale consiste nel valutare e quantificare la valutazione del servizio bibliotecario dell'università di Padova, che oltre a fornire gli strumenti per migliorare su determinati aspetti del servizio, diventa un indice importante per sia stilare una classifica che metta a confronto le biblioteche di tutto l'ateneo, sia per capire come viene percepito da parte degli utilizzatori il servizio della biblioteca. Il mezzo più veloce e più utile per cercare un riscontro diretto sugli utilizzatori del servizio è sicuramente un sondaggio, metodo scelto, dall'Ateneo di Padova (cap.3).

Il Comitato Tecnico Scientifico (CTS) dal 2009 ha inserito nel modello di ripartizione del Fondo Funzionamento Biblioteche un valore

legato alla soddisfazione dell'utenza. E' stato deciso, quindi, di dedicare il 10% dell'ammontare complessivo del finanziamento annuale alle biblioteche ripartendolo in base ai giudizi espressi dagli utenti sulla biblioteca frequentata. Con questo modello di ripartizione diventa importante la creazione di una affidabile metodologia per la creazione del ranking tra le biblioteche di Padova, dato che il posizionamento nella classifica finale comporta un diverso finanziamento annuale. La creazione di una classifica generale non è effettivamente facile, dato che gli aspetti e i servizi da valutare per il complesso sistema bibliotecario sono molteplici. E' necessaria un'analisi approfondita su cosa valorizzare degli aspetti del servizio bibliotecario e come interpretare i dati che il sondaggio, proposto agli utilizzatori delle biblioteche, ci fornirà.

Per quanto riguarda la facoltà di Scienze Statistiche, da qualche anno viene sviluppato e stilato un report, creato da una commissione, di cui presidente la prof.ssa Ongaro, con la finalità di capire cosa c'è da migliorare nella gestione della biblioteca della scuola. Il punto di partenza sarà proprio questo report che sarà migliorato, adattato per la totalità dei sistemi bibliotecari dell'ateneo e soprattutto automatizzato per la gestione delle informazioni.

2 Obiettivo della tesi

L'obiettivo di questa tesi è la costruzione di un sistema che cerca di automatizzare nel miglior modo possibile l'analisi di tutti i dati che vengono raccolti per la soddisfazione dell'utente nelle varie biblioteche. Il progetto, raggruppa diversi lavori svolti nel corso di questi anni, finalizza e implementa studi compiuti da altri tesisti per trovare una soluzione rapida e concreta al problema della valutazione e soddisfazione del sistema bibliotecario Patavino, non per ultimo la possibilità per ogni singola biblioteca di fruire di un'analisi specifica sul proprio campo di utenza, lo scopo è di creare un set di analisi che sia adattabili a tutto il campione come ad ogni singolo sistema bibliotecario.

La raccolta dei dati che avviene negli ultimi due anni in maniera ripetuta e consolidata, genera un data-frame predefinito che potrebbe essere sfruttato e analizzato automaticamente dato che la struttura dei dati è costante. L'input fornito dalla raccolta, che rimane costante con il tempo, può semplicemente mantenere la stessa struttura così da poter applicare le analisi di qualsiasi anno semplicemente caricando il dataset nel programma creato per l'analisi.

Quello che si intende sviluppare è un codice in un sistema di linguaggio che integri sia il programma di analisi statistica puro, in questo caso R, che il programma che genera il layout e le varie descrizioni per ogni analisi. L'ottimalità si raggiunge se lo stesso programma utilizzato in locale fosse presente sul Web, con le procedure appena descritte. L'idea consiste nel caricare online il dataset dei risultati trovati nell'indagine e

come output verranno fornite le analisi standard compilate dal programma.

Il Linguaggio che è stato deciso di utilizzare per il layout dei dati viene chiamato Markdown, un linguaggio semplice che può essere facilmente integrato con del codice R e che genera come output un documento che integra grafici tabelle e note di scrittura decise dal programmatore.

3 Presentazione degli strumenti

La prima rilevazione della soddisfazione dell'utenza che il Sistema Bibliotecario ha intrapreso è datata 2002. Per una settimana, dei rilevatori precedentemente istruiti, sono stati inviati nelle biblioteche con il compito di somministrare ad un campione di utenti entrati, un questionario. Il questionario creato è stato articolato, da garantire una mole di informazioni notevole, dalla quale si possono ricavare molte indicazioni sul tipo di utenza, sulle abitudini e sulle preferenze di ogni utente sull'utilizzo del servizio bibliotecario. Il periodo dal 2002 al 2010 non è caratterizzato da un assiduo e annuale rilevamento sull'intero Sistema Bibliotecario, ma solo da sporadiche rilevazioni incentivate dalle singole strutture.

Con il tempo però e con l'effettiva entrata in vigore del finanziamento al 10% in base alla soddisfazione dell'utenza, si è sentita la necessità di creare un'indagine da replicare ogni anno. L'impostazione metodologica è stata messa a punto con il contributo del Prof. Fabbris e della Prof.ssa Boccuzzo del Dipartimento di Scienze Statistiche di Padova. E' stato realizzato uno specifico questionario con i seguenti obiettivi:

- Raccogliere informazioni sulle caratteristiche degli utenti che frequentano il servizio.
- Rilevare la soddisfazione relativo ad aspetti e servizi offerti.
- Fare emergere desideri, priorità dell'utente per poter convogliare in maniera adeguata le azioni di sviluppo e miglioramento del servizio.

L'unica variazione importante che è stata implementata, ha riguardato il numero le biblioteche coinvolte nell'indagine. Nel 2010 e 2011 erano coinvolte solo le biblioteche enti percettori, cioè le strutture che effettivamente rientrano nella ripartizione dei fondi. Dal 2012, invece, sono state inserite tutte le strutture del Sistema Bibliotecario. Nello stesso anno è stata aggiunta una domanda che riguarda le risorse elettroniche.

3.1 Il questionario e la metodologia di rilevazione

Il questionario dell'indagine è articolato sia con domande aperte che con domande chiuse. Le domande sono divise in sezioni:

- Sezione A: Si chiede all'utente il proprio ruolo (studente, dottorando, tirocinante, ricercatore...).
- Sezione B: Domande su l'effettiva appartenenza dell'università di Padova e successivamente a quale scuola o corso lo studente è iscritto.
- Sezione C: Numero di anni di iscrizione all'ateneo di appartenenza.
- Sezione D: Domande sulla frequenza e motivo di utilizzo del servizio bibliotecario di ateneo.
- Sezione E: Questa è una domanda unica con valore da 1 a 10 per fornire il grado di soddisfazione generale dei servizi bibliotecari.

- Sezione F: Domanda dove viene indicato il grado di soddisfazione per sei *aspetti* legati alla biblioteca, di seguito elencati:
 - a) Orario di apertura.
 - b) Organizzazione degli spazi.
 - c) Cortesia e disponibilità del personale.
 - d) Capacità del personale di dare informazioni utili.
 - e) Facilità di reperire volumi o articoli necessari.
 - f) Copertura disciplinare del materiale bibliografico.
- Sezione G: Viene richiesto di classificare l'importanza degli *aspetti* elencati nella domanda precedente con la possibilità di selezionarne due.
- Sezione H: In questa domanda viene richiesto di dare un grado di soddisfazione riguardante i *servizi* della biblioteca, aggiungendo la frequenza di utilizzo; i *servizi* sono:
 - a) Sala lettura.
 - b) Postazione Informatiche.
 - c) Prestito.
 - d) Recupero e prestiti libri da altre biblioteche.
 - e) Recupero e fornitura di articoli non posseduti dalla biblioteca.

f) Servizio di informazione bibliografica.

g) Utilizzo di risorse elettroniche.

- Sezione I: Anche per i *servizi* viene richiesto di classificare l'importanza elencati nella domanda precedente con la possibilità di selezionarne due.
- Sezione J: In questa domanda invece si chiede all'utente quale dei *servizi* precedenti potrebbe farne a meno.
- Sezione K: Questa sezione è adibita alle domande aperte, e dà la possibilità all'utente dare suggerimenti per migliorare i servizi elencati.

L'indagine viene abitualmente così articolata: per tre settimane alcuni rilevatori, precedentemente formati, hanno il compito di recarsi nelle biblioteche e chiedere agli utenti entranti la compilazione del questionario. Le rilevazioni devono essere le medesime per tutte le biblioteche e bilanciate tra mattina e pomeriggio nei diversi giorni della settimana. Per la scelta temporale sono state individuate le ultime due settimane di maggio e la prima di giugno per svolgere l'indagine. Il primo anno di valutazione, la distribuzione dei questionari veniva fatta in due periodi di tempo, uno a cavallo di maggio e giugno e uno nel mese di novembre. I risultati espressi però portavano a identiche valutazioni in media e sostanzialmente, a stratificazioni di utenza simili, quindi è stata presa la decisione di implementare solamente una rilevazione sempre nello stesso periodo.

3.2 Caratteristiche del dataset

La quantità dei dati varia di anno in anno e il numero di questionari per ogni biblioteca è regolata dalla frequenza di ognuna di esse. La mole di dati si aggira tra i 6000 e i 7000 questionari annuali. Tutti i dati vengono raccolti in un file “*.SAV” (formato SPSS) per poi essere elaborati. L'importanza e la buona riuscita del progetto di automazione, deve essere supportata da una raccolta dei dati annuale ricorrente, così che le analisi e l'utilizzo delle variabili all'interno del codice generato dal programma di automazione siano attendibili. Questo è un punto cruciale per l'automazione, dato che la minima variazione al dataset originale, sia per quanto riguarda i nomi delle variabili, sia per quanto riguarda l'impostazione dei dati, potrebbe portare ad un'errata interpretazione dei risultati e ad una non veritiera classifica finale. In *tabella.1* vengono presentate le biblioteche ed i questionari raccolti per l'anno 2014.

Codice	Nome Biblioteca	Numerosità
1	Biblioteca di Storia	391
2	Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Sameda"	317
3	Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	162
8	Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	23
17	Biblioteca di Matematica	325
23	Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	140
26	Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	66
27	Biblioteca di Scienze Statistiche	257
28	Biblioteca di Scienze Economiche	118
29	Biblioteca Ettore Ancheri	415
33	Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	241
37	Biblioteca di Scienze dell'Educazione	110
38	Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	285
40	Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	281
42	Biblioteca di Geografia	72
43	Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	237
46	Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	339
51	Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	259
52	Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	34
53	Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	371
54	Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	327
81	Biblioteca Anatomia Umana	132
85	Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	5
88	Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	802
97	Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	37
105	Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	19
107	Biblioteca dell'orto Botanico	3
108	Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	179
110	Biblioteca di Scienze del Farmaco	109
111	Biblioteca Maldura	397
112	Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	193
114	Biblioteca di Fisica e Astronomia	86
281	Emeroteca	204
	TOTALE	6936

Tabella 1: Codice struttura, biblioteca dell'ateneo, numerosità campionaria (n)

Per il primo anno, nel 2014, sono stati trascritti in versione digitale tutte le domande aperte che gli utenti hanno compilato. Per la natura delle domande, è impossibile automatizzare un resoconto sul contenuto delle

risposte aperte a meno di analisi basilari, e descrittive. Alcuni possibili esempi, potrebbero essere di quale dipartimento appartengono gli utenti che rispondono maggiormente alle domande o ad altre simili forme di analisi, che però, non verranno prese in esame in questa tesi.

Il fine di questo progetto è fornire un facile e immediato resoconto di alcune analisi standard riguardanti l'intero dataset, un valore aggiuntivo potrebbe essere un confronto con gli anni precedenti, creando uno storico dei risultati. Per poter far interagire questi dataset è importante definire il numero degli anni che si vuole confrontare. Le possibilità più fruibili saranno implementate nel cap. 4.4.

4 Analisi dei dati

Con un numero così elevato di questionari, le analisi possono essere eseguite in maniera diversificata. Ogni centro bibliotecario ha la possibilità di estrarre i dati dei propri studenti per un'analisi specifica su gli effettivi bisogni dei propri utenti. In questa parte della tesi verrà presentata l'analisi dettagliata su tutto il campione di interesse relativo ai dati raccolti nell'anno 2014, successivamente verranno spiegate le metodologie per il calcolo delle soddisfazioni medie e il funzionamento dell'automatizzazione.

4.1 Preparazione dei dati

Il questionario raccoglie numerose informazioni, per un'analisi automatizzata diventa necessario raggruppare alcune risposte presenti nel sondaggio, che sono simili. L'obiettivo è dare delle risposte che risultino chiare a chi dovrà visionare il *report* finale e trarre delle conclusioni. Le prime due azioni per una visione migliore dei dati riguardano un accorpamento dei risultati sulla provenienza dell'utente. Il primo passo riguarda la prima domanda dove viene chiesto il ruolo dell'utente. Le possibili risposte sono: “Studente”, “Dottorando, Specializzando, Perfezionando, Tirocinante” oppure “Titolare di borsa di Studio o assegno di ricerca”. I valori rispettivi sono 6273, 228 e 52 e l'azione che risulta utile per una corretta visualizzazione è unire le due categorie che sono in

percentuale il 3,5% per la categoria riassunta brevemente con “Dottorandi” e 0,8% per la categoria riassunta brevemente come “Titolari di borsa di studio”. Il secondo accorpamento utile, riguarda la domanda “B3” dove verranno accorpate le due risposte simili, ovvero “Laurea Magistrale” e “Laurea Magistrale a ciclo unico”. Anche questa scelta deriva dalla similarità delle risposte che ci porta ad una semplificazione dei risultati.

Successivamente verrà creata una nuova variabile per integrare i primi due gruppi di domande creando un sottolivello più utile a capire il nostro campione.

	Altro	Laurea Magistrale	Laurea Triennale	Non Risponde
Non Dichiarà	8	149	192	34
post-lauream	96	32	3	149
Studente	38	2765	3336	134

Tabella 2: Incrocio tra ruolo e corso di studi

La nostra analisi quindi, ha inizio con il dividere gli studenti in 3 categorie, studenti di Laurea triennale, studenti di Laurea Magistrale, e post-lauream utilizzando tutto il gruppo di domande “A” e “B3”. Una quarta categoria è obbligatoria per quel gruppo di utenti che non hanno dato una risposta, né al ruolo, né al corso di laurea quindi sono difficilmente inseribili nelle classi definite e li definiremo “Non Dichiarà”. Andremo quindi a classificare tutto il nostro campione in 4 tipologie avremo quindi, per ogni tipologia di utente le diverse soddisfazioni che caratterizzano la propria classe di appartenenza, per avere un quadro generale della classificazione degli utenti.

Laurea Triennale	Laurea Magistrale	Post-lauream	Non Dichiarà
3528	2914	326	168

Tabella 3: Stratificazione incrociata

4.1.1 Gestione dei dati mancanti

All'interno del nostro dataset i dati mancanti sono molto ricorrenti per svariati motivi; sia per mancanze da parte dell'utente, sia dovute alla effettiva costruzione del questionario, che in base a delle risposte che un utente produce consecutivamente altre risposte sono lasciate in bianco. Nella maggior parte del questionario ogni dato mancante, come per esempio un grado di soddisfazione non espresso oppure un campo del questionario lasciato in bianco non viene conteggiato, ma esistono dei dati mancanti che devono essere gestiti in maniera diversa. Nei paragrafi seguenti vengono elencati i casi che hanno ricevuto particolari attenzioni.

4.1.1.1 Un non studente che indica il corso di laurea frequentato

Nella prima domanda viene richiesto il proprio ruolo, nel caso di un dato mancante non è possibile eliminare l'intero gruppo di risposte, ma semplicemente esaminando le successive domande, verrà classificato adeguatamente, se possibile. Ad esempio un utente che non dichiara il ruolo ma definisce il corso di laurea “*altro*” verrà classificato come “*post-lauream*” e come un utente che non specifica il proprio ruolo, ma si definisce della laurea triennale o magistrale verrà classificato come ovviamente “*Studente*”.

4.1.1.2 Valutazione di un servizio senza averlo mai utilizzato

Nella sezione relativa ai servizi, la votazione del grado di soddisfazione viene preceduta da una domanda che chiede la frequenza di utilizzo del servizio censito. In questa analisi la ponderazione del grado di

soddisfazione del servizio tiene conto della frequenza di ogni utente, dando maggior peso ad un utente che utilizza più frequentemente il servizio rispetto al altri che non lo utilizzano. In questo scenario un utente che dichiara di non utilizzare mai il servizio, e non fornisce un indice di soddisfazione è un dato mancante lecito, altro caso se fornisce una valutazione, che può creare un controsenso. Data l'elevata presenza di questo fattore, è stato deciso di dare un piccolo peso anche a questi utenti, che nonostante non abbiano mai utilizzato il servizio, forniscono una valutazione al servizio della biblioteca che recensiscono. Un utente che invece non ha compilato la domanda relativa alla frequenza d'uso, è stato deciso di non prendere in considerazione il suo eventuale voto di soddisfazione, anche data la quantità esigua di casi.

Modalità della variabile frequenza di utilizzo	Valore del peso assegnato all'unità statistica
Molto spesso	1,00
Spesso	0,75
Ogni tanto	0,50
Mai	0,10
Dato mancante	0,00

Tabella 4: Peso delle variabili di frequenza

Osserviamo i valori che sono stati raccolti:

Servizio	Freq = MAI (con sodd.)	% su 6936	Freq = NA (con sodd.)	% su 6936
Sala lettura	150	2,16	56	0,81
Postazioni Informatiche	467	6,73	92	1,33
Prestito	401	5,78	84	1,21
Recupero e prestito libri da altre	623	8,98	82	1,18
Recupero e fornitura articoli	655	9,44	75	1,08
Servizio di informazione bibliogra	441	6,36	87	1,25
Utilizzo risorse elettroniche	334	4,82	93	1,34

Tabella 5: Frequenze casi di dati mancanti

I dati riguardanti le problematiche fanno capire l'importanza di dare un peso anche piccolo a delle risposte che in qualche caso raggiungono quasi il 10%, che rappresentano una valutazione anche se non è mai stato utilizzato il servizio.

4.2 Prime analisi

Come prima analisi valutiamo che tipologia di utenti compone il nostro dataset di 6939 questionari e come sono distribuiti in percentuale. Successivamente analizziamo gli anni di iscrizione all'ateneo espressi in percentuale e le scuole di appartenenza degli utenti.

Corso di Laurea	%(2014)
L.Triennale	50.87
L.Magistrale	42.01
post-lauream	4.7
Non Dichiarata	2.42
Anni di iscrizione	
1	22.78
2	21.23
3	21.18
4	13.62
5	10.69
6	5.73
>6	4.77

Tabella 6: Percentuali del campione con percentuali di anno iscrizione all'ateneo.

La maggior parte degli utenti sono dei corsi triennale e magistrale, come si poteva intuire, e più del 60% degli utenti è compreso nei primi 3 anni di Università.

	Freq	% Freq
Agraria e Medicina Veterinaria	246	3.84
Giurisprudenza	410	6.4
Ingegneria	1182	18.45
Medicina e Chirurgia	992	15.48
Psicologia	730	11.39
Scienze	804	12.55
Scienze umane e sociali del patrimonio culturale	1328	20.73
Economia e Scienze Politiche	715	11.16

Tabella 7: Frequenza e scuola di appartenenza

Le scuole con più affluenza sono Scienze Umane e Sociali e Ingegneria che entrambe coprono quasi il 40% degli utenti, che aggiungendo la scuola di Medicina e Chirurgia superano il 50% di tutti gli utenti del sondaggio.

4.2.1 Frequenze d'uso

La domanda “D” chiede con quale frequenza l'utente si reca in biblioteca. Il primo passo è analizzare la frequenza dell'utilizzo del sistema bibliotecario di ogni utente. Le possibili risposte sono cinque, che si differenziano per la effettiva frequenza alla biblioteca.

- Ogni giorno o quasi.
- Ogni 2-3 giorni.
- 1-2 volte la settimana.
- Almeno una volta al mese.
- Meno di una volta al mese.

Osserviamo i valori percentuali totali:

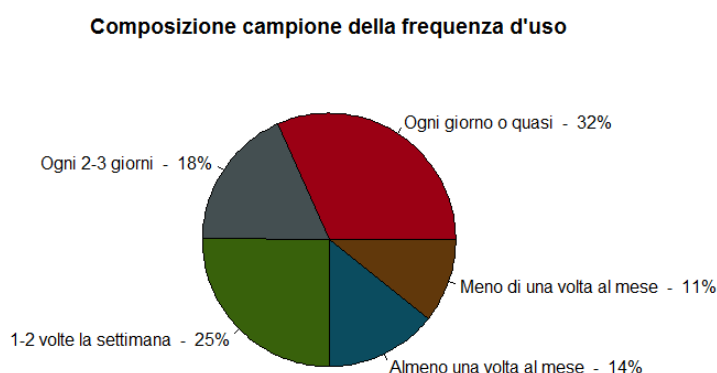


Grafico 1: Frequenze di utilizzo delle biblioteche

In questo caso è possibile raggruppare in 2 categorie, le domande presentate dal questionario, per semplificarne la visione dei risultati e per confrontarle al meglio con altri aspetti. Per questa parte si è deciso di accorpare i 3 valori di risposta più frequenti, con i 2 valori meno frequenti, creando 2 classi.

	+ volte a sett	mensile o -	Sum
L.Triennale	76.72	23.28	100
L.Magistrale	73.97	26.03	100
post-lauream	66.05	33.95	100
Non Dichiarata	73.58	26.42	100

Tabella 8: Percentuale di frequenza per stratificazione

Incrociano i valori ottenuti con la stratificazione iniziale che comprende (*L.Triennale*, *L.Magistrale*, *post-lauream*, *Non dichiara*) ed avremo una visuale sulla frequenza degli utenti del servizio.

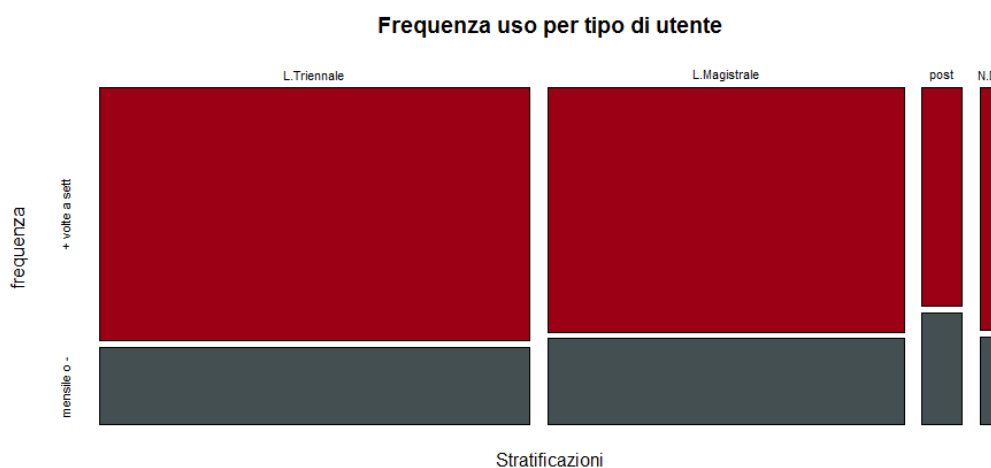


Grafico 2: Frequenza d'uso incrociato con la stratificazione per analizzare la grandezza del campione

Si può notare che per quasi tutto il campione sia per le stratificazioni più ampie (*L.Triennale*, *L.Magistrale*), sia per quelle con meno estese, la maggior parte si reca in biblioteca più volte alla settimana.

Oltre alla frequenza, nello stesso blocco di domande viene chiesto per ogni utente il motivo principale della sua presenza in quel giorno all'interno del sistema bibliotecario. La molteplicità delle scelte non aiuta la chiarezza dei risultati quindi sono stati accorpati con i seguenti criteri. I motivi ritenuti per uso mirato del sistema bibliotecario quali:

- Consultare materiale della biblioteca.
- Fare ricerche bibliografiche su fonti cartacee.
- Fare ricerche bibliografiche su fonti elettroniche.
- Prestito dei libri.
- Richiedere fornitura di articoli o libri da altre biblioteche.

sono stati raggruppati come “*uso Specifico*”, quindi un utilizzo mirato ai servizi che solitamente fornisce una biblioteca. Gli altri motivi quali:

- Studiare materiale proprio.
- Navigare in Internet.
- Incontrare altre persone.
- Altro.

Rientrano nel gruppo “*uso Generico*”. Questo per cercare di osservare lo scopo effettivo dell'utilizzo della biblioteca. Le nuove variabili sono date dal conteggio (somma degli uni) di motivi indicati, i risultati non

sono quindi percentuali ma punteggi medi con annessa dev.std e il test F-ANOVA. L'analisi della varianza è un metodo sviluppato da Fisher, (in inglese: Analysis of variance, abbreviata con l'acronimo ANOVA) è utilizzata per testare le differenze tra medie campionarie e per fare questo si prendono in considerazione le rispettive varianze. Il principio alla base di questo test è quello di stabilire se due o più medie campionarie possono derivare da popolazioni che hanno la stessa media parametrica. Quando le medie sono solamente due è indifferente usare questo test od il t-test, mentre dobbiamo necessariamente utilizzare l'ANOVA quando le medie sono più di due, o quando vogliamo suddividere la variabile di raggruppamento in più variabili, per eliminare eventuali fonti di variazione oltre a quella prodotta dal fattore di cui vogliamo valutarne l'effetto.

	L.Triennale	L.Magistrale	post.lauream	Non Dichiarata	p.value	Sign
Uso Specifico	0.39 ± 0.74	0.52 ± 0.89	1.46 ± 1.38	0.58 ± 1.03	<.001	*
Uso Generico	1.18 ± 0.57	1.17 ± 0.63	0.86 ± 0.86	0.98 ± 0.63	<.001	*

Tabella 9: Medie con dv. e test ANOVA

Notiamo che i *p-value* sono significativi in tutti e due i casi. Successivamente per avere di punteggi interpretabili valuteremo la presenza di *almeno* uno dei motivi indicati (anziché il punteggio). Proviamo a confrontare i motivi d'uso con la stratificazione fatta precedentemente.

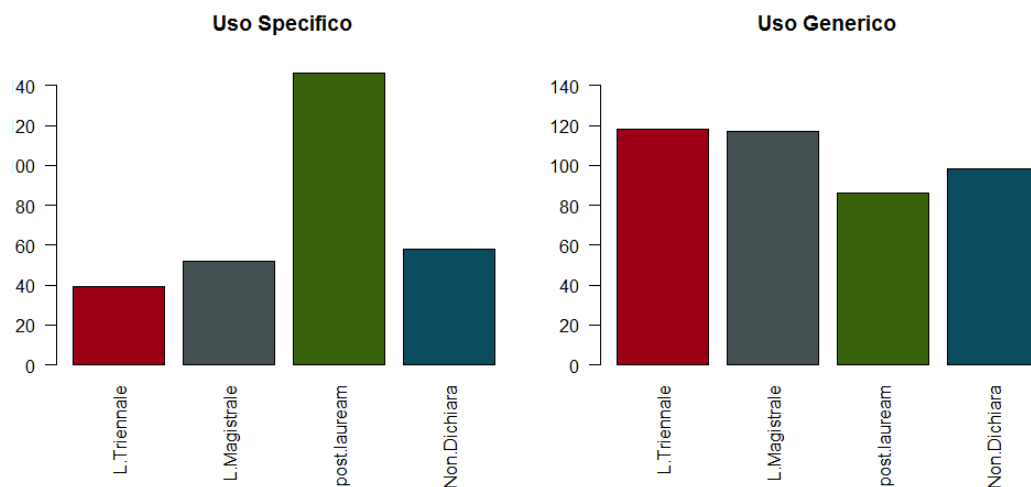


Grafico 3: Punteggi valutati con la presenza di almeno uno dei motivi indicati

Dal grafico 3 si nota come gli utenti del gruppo “*post-lauream*” utilizzano la biblioteca, in maniera mirata ai servizi forniti dalla biblioteca. Al contrario gli studenti della triennale o della magistrale preferiscono utilizzare la biblioteca come una sorta di aula studio quindi utilizzando il servizio bibliotecario come uso generico. Stessa analisi possiamo farla per ogni singola biblioteca per vedere quale tra i due motivi è il più utilizzato in ogni sistema bibliotecario. Verranno visualizzati il numero di utenti e quale percentuale di questi utilizzano la biblioteca in maniera mirata o generica.

Codice	Nome Biblioteca	n	% uso Specifico	% uso Generico
1	Biblioteca di Storia	391	28,64	71,36
2	Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Smeda"	317	15,45	84,55
3	Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	162	42,59	57,41
8	Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	23	30,43	69,57
17	Biblioteca di Matematica	325	17,85	82,15
23	Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	140	31,43	68,57
26	Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	66	56,06	43,94
27	Biblioteca di Scienze Statistiche	257	18,68	81,32
28	Biblioteca di Scienze Economiche	118	25,42	74,58
29	Biblioteca Ettore Ancieri	415	22,17	77,83
33	Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	241	59,75	40,25
37	Biblioteca di Scienze dell'Educazione	110	53,64	46,36
38	Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	285	43,51	56,49
40	Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	281	29,18	70,82
42	Biblioteca di Geografia	72	22,22	77,78
43	Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	237	28,27	71,73
46	Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	339	22,71	77,29
51	Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	259	30,50	69,50
52	Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	34	20,59	79,41
53	Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri"	371	36,93	63,07
54	Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	327	9,79	90,21
81	Biblioteca Anatomia Umana	132	31,06	68,94
85	Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	5	100,00	0,00
88	Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	802	16,08	83,92
97	Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	37	83,78	16,22
105	Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	19	36,84	63,16
107	Biblioteca dell'orto Botanico	3	100,00	0,00
108	Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	179	13,41	86,59
110	Biblioteca di Scienze del Farmaco	109	29,36	70,64
111	Biblioteca Maldura	397	31,23	68,77
112	Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	193	36,79	63,21
114	Biblioteca di Fisica e Astronomia	86	17,44	82,56
281	Emeroteca	204	9,80	90,20
	TOTALE	6936		

Tabella 10: Modalità d'uso in percentuale diviso per biblioteca

Dalla tabella si può notare come nella maggior parte delle biblioteche ad alto flusso, con tante rilevazioni del questionario, il motivo di utilizzo

predominante è “uso generico”, quando si abbassa il numero di questionari, quindi associando una minore frequenza, si nota che i sistemi bibliotecari vengono utilizzati per degli usi più mirati. Vediamo il grafico che ordina le biblioteche per utilizzo specifico del sistema bibliotecario di Padova.

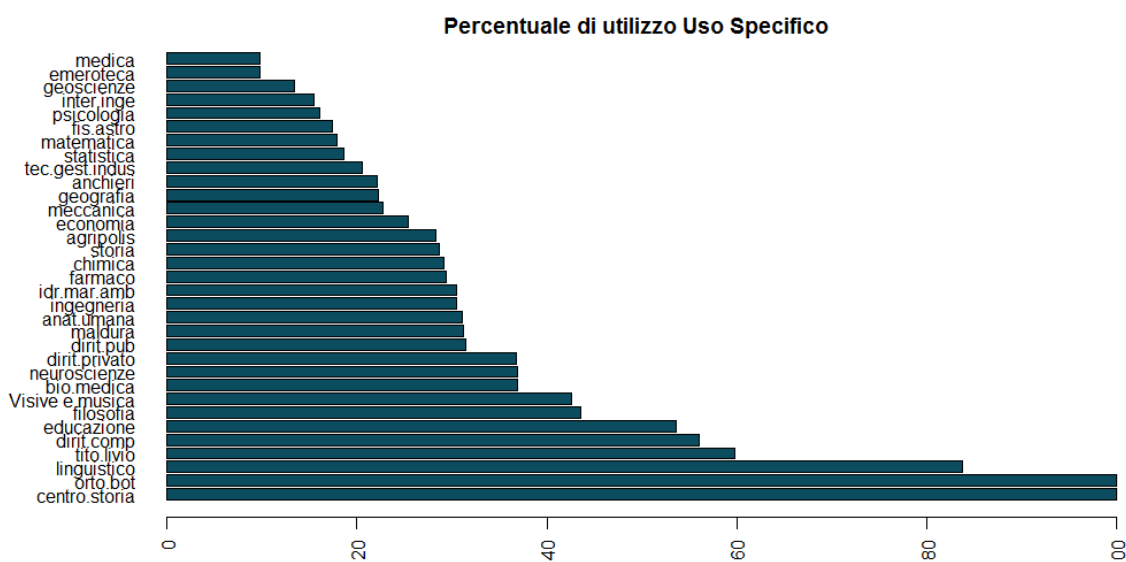


Grafico 4: Percentuali relative ad ogni biblioteca per l'uso Specifico

I due valori che si notano con il 100% di utilizzo specifico per le biblioteche dell'Orto Botanico e del centro per la Storia dell'Università di Padova, sono da associare al piccolo campione di questionari raccolti, rispettivamente 3 e 5. Definisce che in queste due biblioteche la totalità degli utenti si sono recati solamente per un uso mirato.

4.2.2 Accorpamento degli aspetti

Nella fase successiva dell'analisi, ovvero la creazione del ranking delle biblioteche, gli aspetti della sezione F non sono stati raggruppati, ma

gestiti singolarmente per avere un resoconto della soddisfazione totale. In queste prime analisi però risulta agevole raggruppare gli item per meglio confrontarli con le stratificazioni del campione eseguita precedentemente. Il grado di soddisfazione nel questionario è diviso in 3 parti: una domanda singola che riassume con un voto da 1 a 10 il livello di soddisfazione totale, un blocco di 6 domande che chiedono il grado di soddisfazione rispetto agli *aspetti* del sistema bibliotecario e infine un blocco di 7 domande relative ai *servizi*. Per visionare accuratamente il blocco delle risposte riguardante gli *aspetti* decidiamo di raggruppare i valori in 3 sotto categorie:

- *Struttura*: media tra “orari di apertura” e “organizzazione degli spazi”.
- *Personale*: media tra “Cortesia e disponibilità del personale” e “Capacità del personale a dare informazioni utili”.
- *Materiale*: media tra “Facilità di reperire volumi o articoli necessari” e “Copertura disciplinare del materiale bibliografico”.

Si creano essenzialmente 3 “*macro aspetti*” per la soddisfazione della sezione F del questionario. La valutazione della soddisfazione totale e divisa per *aspetti* e *servizi*, verrà ampiamente discussa nel capitolo 4.3, ma per anticipare qualche piccola analisi potremmo confrontare le 3 macro appena create con le stratificazioni del nostro campione. Come prima analisi potremmo osservare le valutazioni che sono state espresse dai nostri utenti con le 3 macro che sono state create: personale, materiale e struttura.

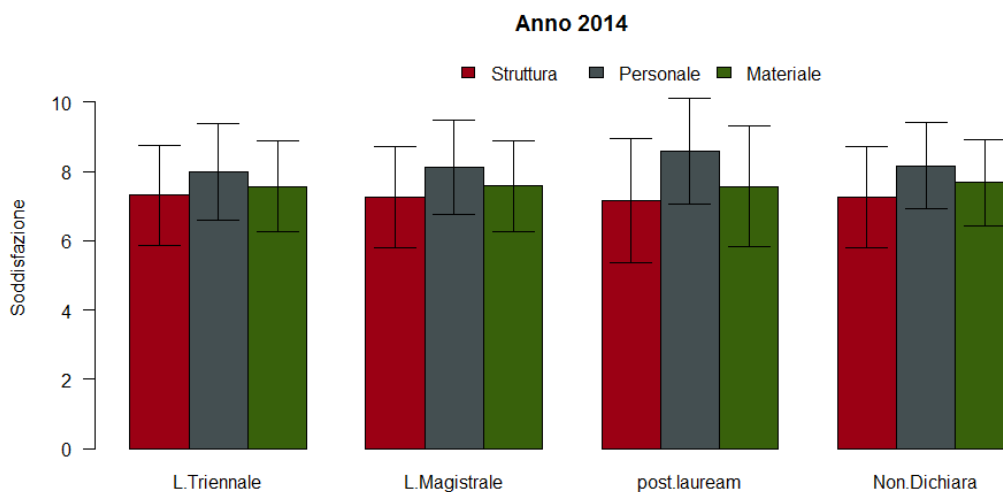


Grafico 5: Soddisfazione media valutata per stratificazione con dev.st

Non ci sono dal grafico molte variazioni particolari, quasi tutti i campioni definiscono le stesse valutazioni. Sono molto simili le deviazioni standard, cambiano veramente di poche decine di decimi l'una all'altra come si può vedere nella tabella 11.

	L.Triennale	L.Magistrale	post-lauream	Non Dichiarata	p.value	Sign
Struttura	7.32 ± 1.44	7.26 ± 1.47	7.16 ± 1.8	7.26 ± 1.47	0,121	
Personale	8 ± 1.39	8.12 ± 1.35	8.58 ± 1.52	8.16 ± 1.25	<.001	*
Materiale	7.57 ± 1.31	7.58 ± 1.32	7.57 ± 1.74	7.68 ± 1.24	0,806	

Tabella 11: Valutazioni soddisfazione divisa per strati e macro media dv e p-value

Per una visione generale possiamo mettere in relazione l'andamento delle soddisfazioni divise per le 3 macro considerando tutte le biblioteche dell'ateneo. I grafici sono divisi per: Struttura, Personale e Materiale, ordinati per soddisfazione media.

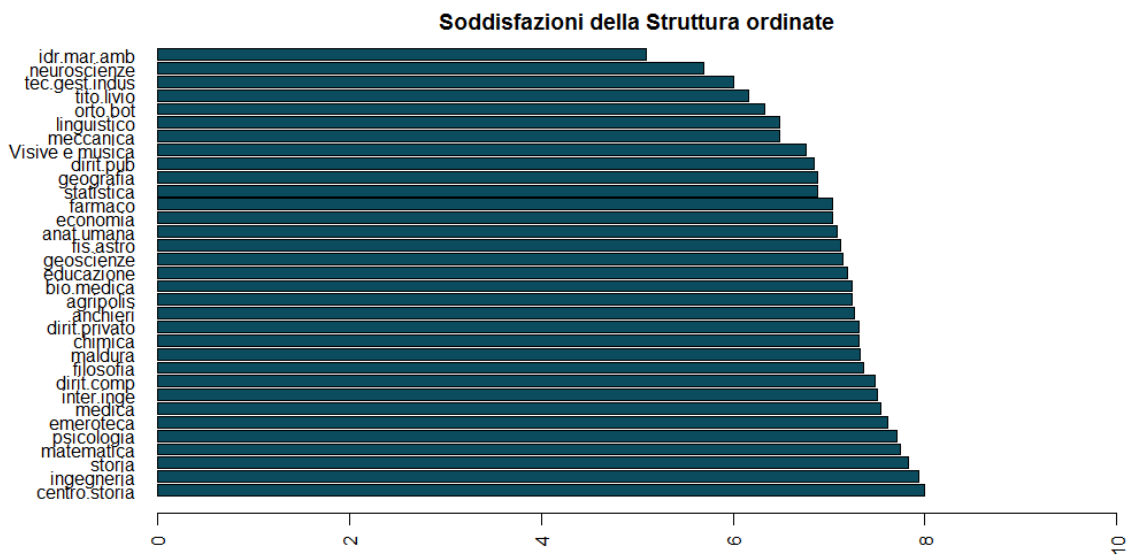


Grafico 6: Soddisfazioni della struttura ordinate per biblioteche

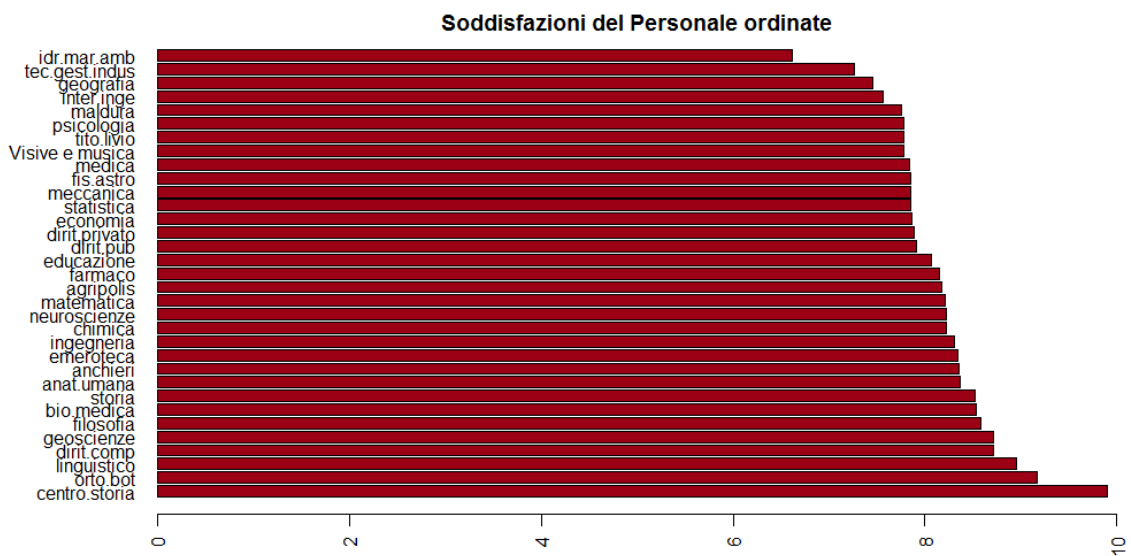


Grafico 7: Soddisfazioni del personale ordinate per biblioteche

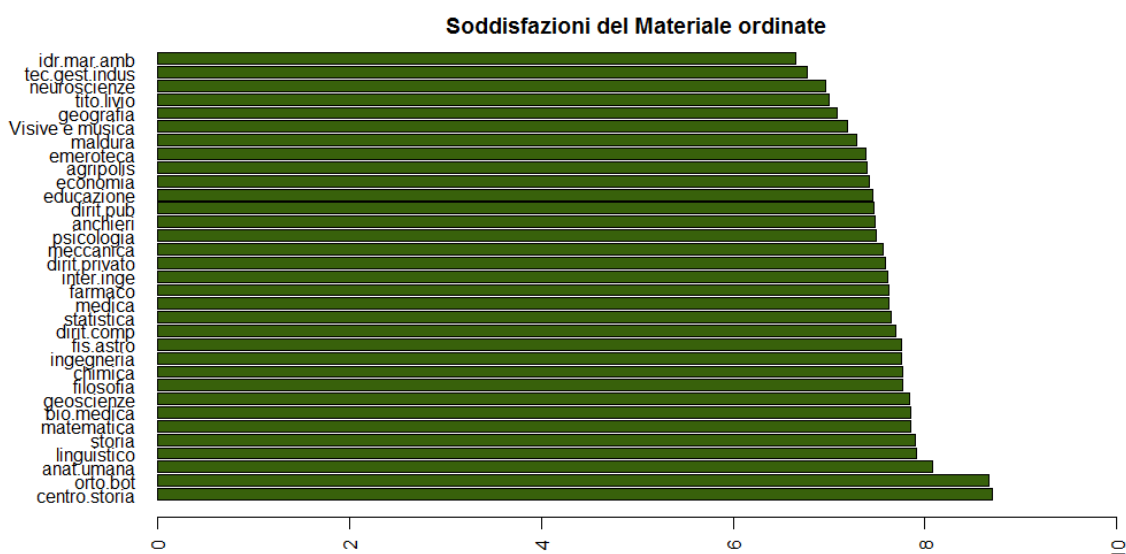


Grafico 8: Soddisfazione del materiale ordinate per biblioteche

Si può notare che nei vari aspetti sono sempre le stesse biblioteche all'incirca a ricoprire le medesime posizioni.

Le valutazioni degli *aspetti* possono essere incrociate anche con gli accorpamenti eseguiti in precedenza, sia con la modalità d'uso che con la frequenza, quindi verranno create 4 sotto categorie di appartenenza e i relativi voti medi della stratificazione dell'utente.

	L.Trien	s.d	L.Mag	s.d	Post-laur	s.d	Non dic.	s.d
usoGenerico X + volte a sett	7.97	1.10	7.98	1.12	7.99	1.07	7.80	1.56
usoGenerico X mensile o -	7.80	1.14	7.69	1.42	7.93	1.07	8.03	1.70
usoSpecifico X + volte a sett	7.99	1.20	7.96	1.18	7.97	1.04	8.05	1.72
usoSpecifico X mensile o -	8.04	1.16	7.85	1.30	8.00	1.56	8.38	1.30

Tabella 12: Valutazione medie divise per tripla stratificazione e dev.st.

Il grafico 9 derivante fa vedere le varie valutazioni nelle 4 stratificazioni usate precedentemente.

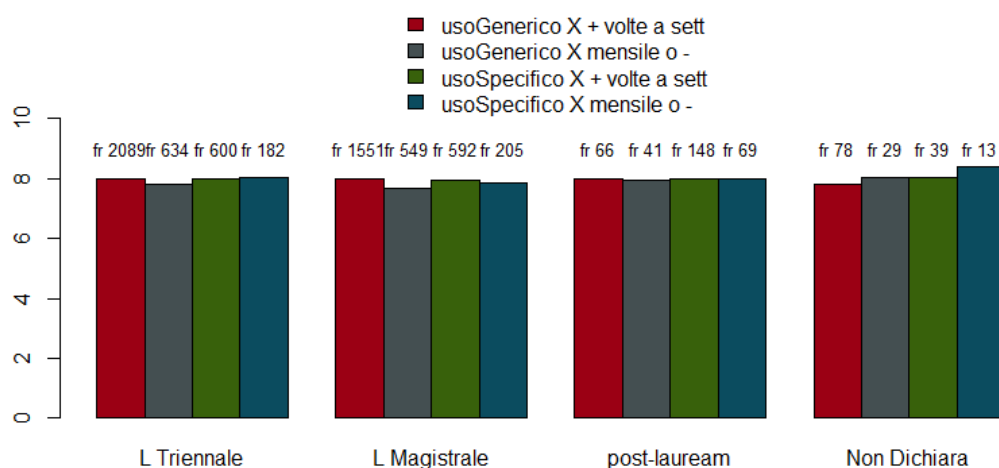


Grafico 9: Soddisfazioni medie abbinate alla stratificazione e all'accorpamento delle variabili.

Le stesse procedure di analisi possono essere eseguite anche per il blocco delle domande riguardanti i servizi, in questo caso però, come sarà eseguito anche per l'analisi della soddisfazione nei capitoli a seguire, abbiamo un dato aggiuntivo da utilizzare, ovvero la frequenza degli utenti con cui utilizzano il servizio. Le possibilità sono molteplici ma come spiegato nel capitolo 4.1.1.2 scegliamo determinati valori per ponderare tramite la tabella già presentata.

La prima analisi confronta le soddisfazioni totali ponderate per la frequenza con le semplici soddisfazioni senza nessuna ponderazione. Nei primi due grafici utilizziamo dei “*barplot*” per vedere singolarmente se si notano differenze sostanziali tra i due metodi.

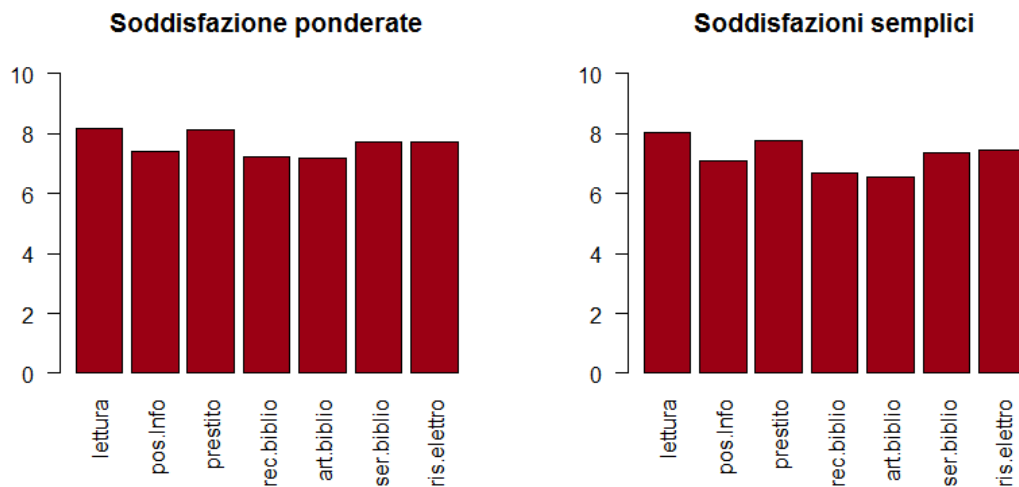


Grafico 10: Confronto servizi semplici e servizi ponderati con le frequenze

Si può notare dal grafico come le soddisfazioni ponderate con la frequenza sono tendenzialmente più alte. Si nota quindi che tendenzialmente chi utilizza maggiormente un servizio fornisce una valutazione più alta. Ma cerchiamo di vedere ulteriormente questo aspetto con un “*scatter plot*” nel grafico 11.

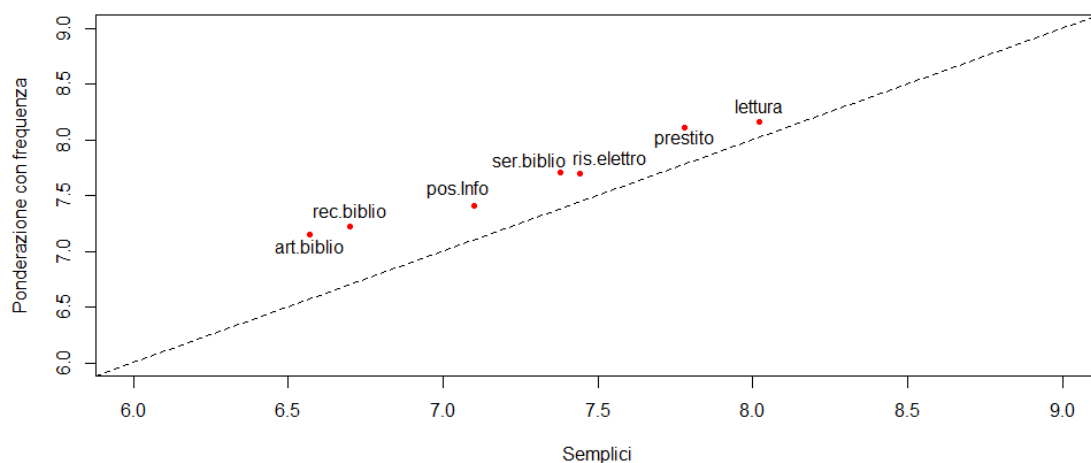


Grafico 11: Soddisfazioni ponderate e semplici confrontate con un scatterplot

A confermare la nostra ipotesi i valori ponderati con la frequenza sono più alti dei valori semplici.

Un'altra analisi significativa è analizzare le risposte alla domanda “G” che chiede all'utente quali aspetti ritiene più importanti, tra quelli elencati nella sezione “F”. La prima analisi è il confronto con la solita stratificazione iniziale divisa per i 4 gruppi. Utilizzando la stessa procedura spiegata per l'accorpamento dei motivi d'uso.

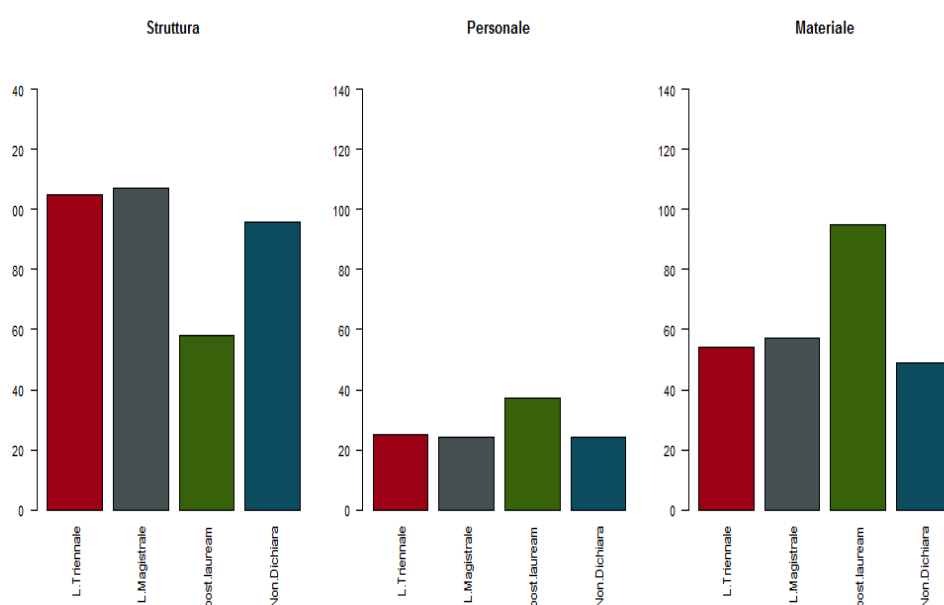


Grafico 12: Stratificazione incrociata con la valutazione divisa in macro

Da notare le differenze per ogni categoria di utente, gli studenti delle lauree triennali e magistrale danno importanza alla struttura dato che frequentano la biblioteca molto spesso, cosa che fanno meno frequentemente gli utenti post-lauream. Questi utenti tendenzialmente utilizzano la biblioteca principalmente per l'utilizzare dei specifici servizi, quindi la loro importanza viene dirottata verso il materiale della biblioteca e sul personale, che può essere inteso come un aiuto nelle ricerche di articoli o libri.

Oltre a ciò è interessante vedere a quale servizio gli utenti danno più importanza sempre rispetto alla stratificazione con la metodologia già presentata precedentemente per l'importanza degli aspetti.

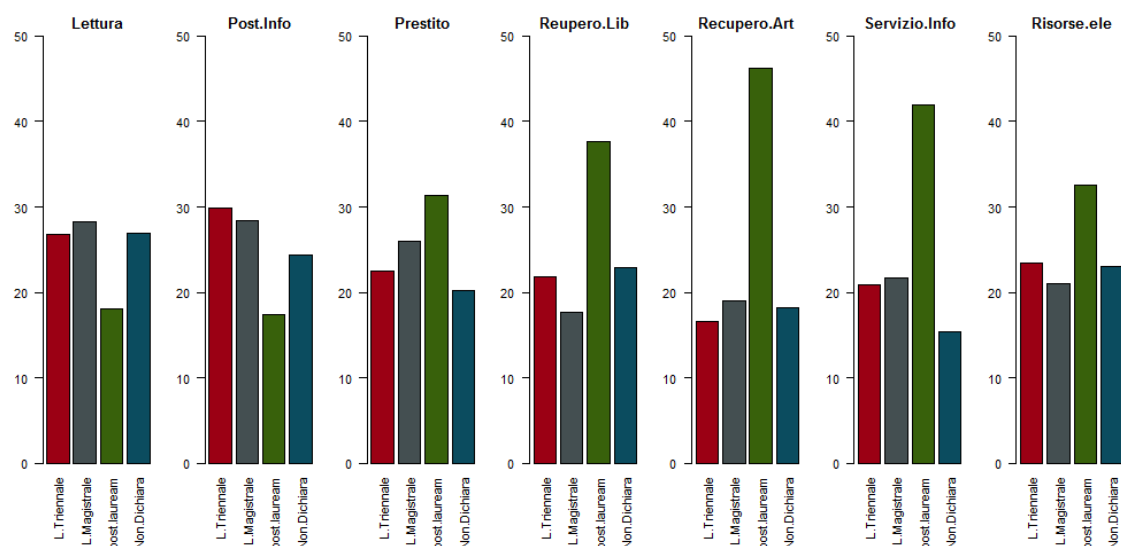


Grafico 13: Importanza servizi in base alla stratificazione

Come dal grafico si può vedere che i servizi più specifici sono ritenuti importanti per il gruppo “post-lauream” che probabilmente sono per quasi il totale gli unici che gli utilizzano. Osserviamo a cosa potrebbero fare a meno gli utenti.

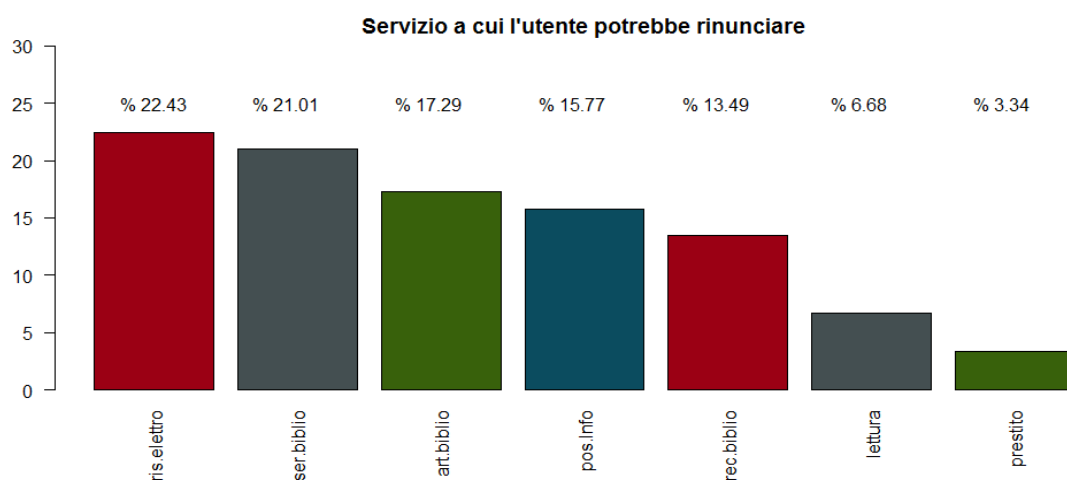


Grafico 14: Percentuali sul servizio a cui gli utenti potrebbero fare a meno

Un ultimo sguardo si può dare alle risposte aperte che da quest'anno sono state totalmente trascritte in formato digitale. Per quanto riguarda l'automazione l'unico criterio che può essere usato per una utile analisi dei dati è di tipo descrittivo, un esempio potrebbe essere: quali tipologie di utenti rispondono maggiormente alle domande aperte o quali scuole contribuiscono in maniera più elevata a fornire utili consigli al sistema bibliotecario. Per questo progetto tuttavia, non verrà presa in considerazione questa sezione del questionario.

4.3 Confronti annuali

Il confronto annuale nell'automazione potrebbe diventare un elemento aggiuntivo che può essere implementato all'interno del report, questo comporta che all'inizio della richiesta ci sia un passaggio di informazioni tra l'utente che usufruisce le informazioni, e il programma stesso. In questa parte verrà presentata l'analisi che confronta gli ultimi 3 anni di gestione da parte del CAB della valutazione, ma non verrà implementata nel programma di automazione.

L'informazione che dovrà essere passata al programma rappresenta il valore numerico degli anni con cui dovrà essere eseguito il confronto. Dato che lo scopo è utilizzare il programma senza l'intervento da parte del programmatore e quindi che ci sia un'automazione gestibile dall'utente, è necessario specificare quindi gli anni di interesse. Per questa analisi, faremo qualche esempio per gli ultimi tre anni di sondaggio, saranno quindi semplicemente replicate le analisi che sono state eseguite per il 2014 e messe a confronto con gli ultimi 2 anni, quindi con il dataset del 2013 e del 2012.

I primi confronti possibili sono come durante gli anni è cambiato il nostro dataset quindi come sono in percentuale i dati dei nostri utenti e se la variabilità è significativa.

Corso di Laurea	%(2012)	%(2013)	%(2014)
L.Triennale	52.88	50.75	50.87
L.Magistrale	41.47	42.62	42.01
post-lauream	4.95	4.74	4.7
Non Dichiarata	0.71	1.88	2.42
Anni di iscrizione			
1	19.48	19.08	22.78
2	21.15	21.98	21.23
3	21.18	20.65	21.18
4	15.78	15.33	13.62
5	10.65	11.36	10.69
6	6.12	6.26	5.73
>6	5.65	5.33	4.77

Tabella 13: Andamento degli utenti ultimi 3 anni

La tipologia degli utenti non cambia molto restiamo sempre su un valore costante di percentuali.

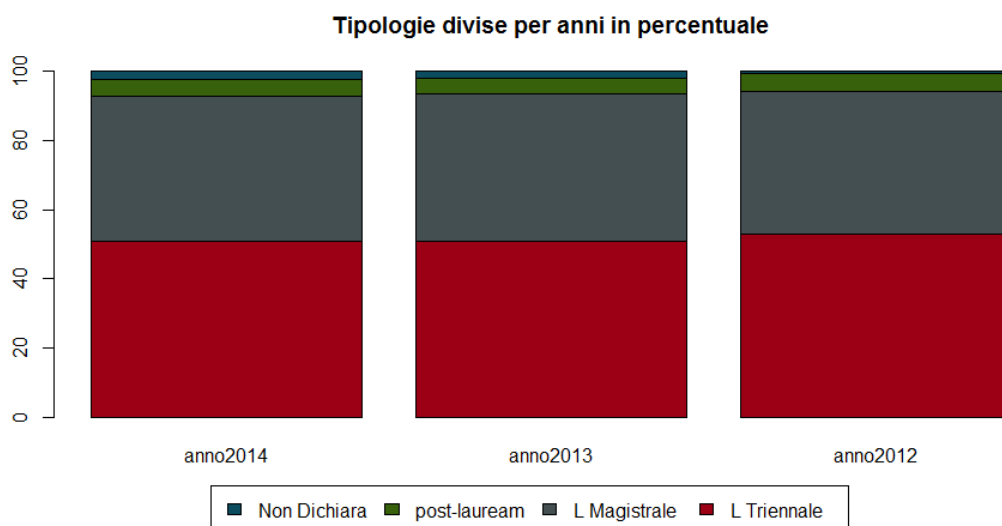


Grafico 15: Grafico delle percentuali degli utenti

Altro aspetto importante è come si distribuiscono tra le scuole gli utenti, quindi con che provenienza, gli utenti frequentano le biblioteche.

	Freq(2012)	Freq(2013)	Freq(2014)
Agraria e Medicina Veterinaria	167	200	246
Giurisprudenza	378	549	410
Ingegneria	1414	1422	1182
Maedicina e Chirurgia	733	814	992
Psicologia	623	638	730
Scienze	989	922	804
Scienze umane e sociali del patrimonio culturale	1166	1046	1328
Economia e Scienze Politiche	732	410	715

Tabella 14: Frequenze degli utenti suddivisi nelle scuole

Con le medesime procedure utilizzate nel capitolo dell'analisi si nota che con il passare degli anni l'utilizzo di tutto il sistema bibliotecario non cambia di molto, resta sempre maggiore l'utilizzo generico.

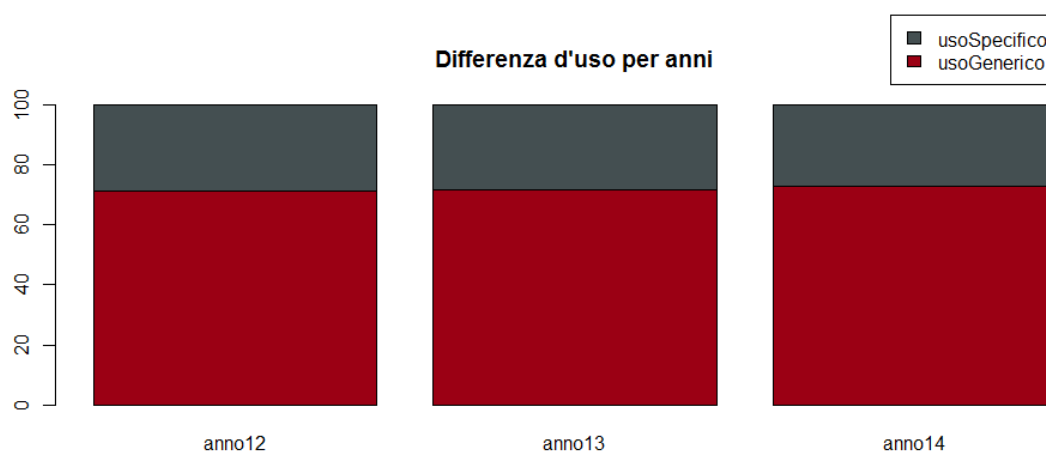


Grafico 16: Modalità d'uso confrontata nei 3 anni di interesse

La soddisfazione tra gli anni rimane abbastanza costante lo possiamo notare nelle due tipologie dei grafici successivi, sia con un confronto tra

stratificazione (grafico 17), che un confronto tra annualità (grafico18).

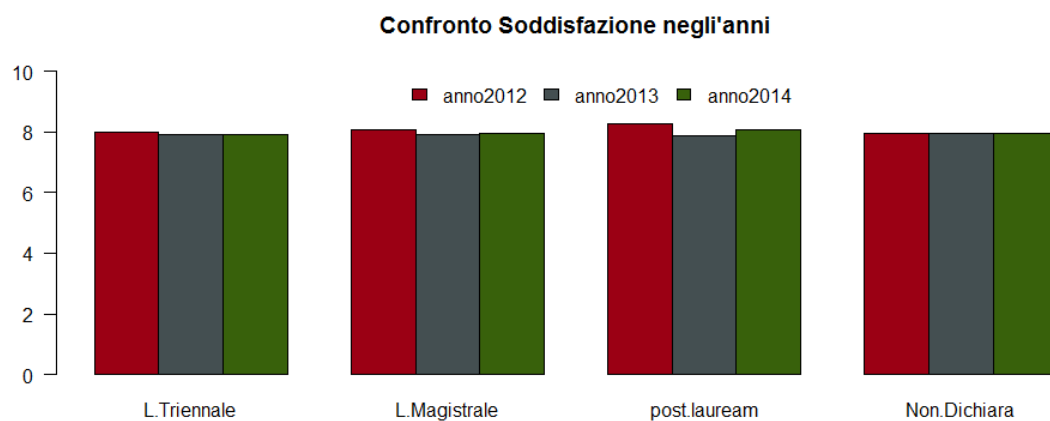


Grafico 17: Soddisfazione totale confrontata rispetto la stratificazione

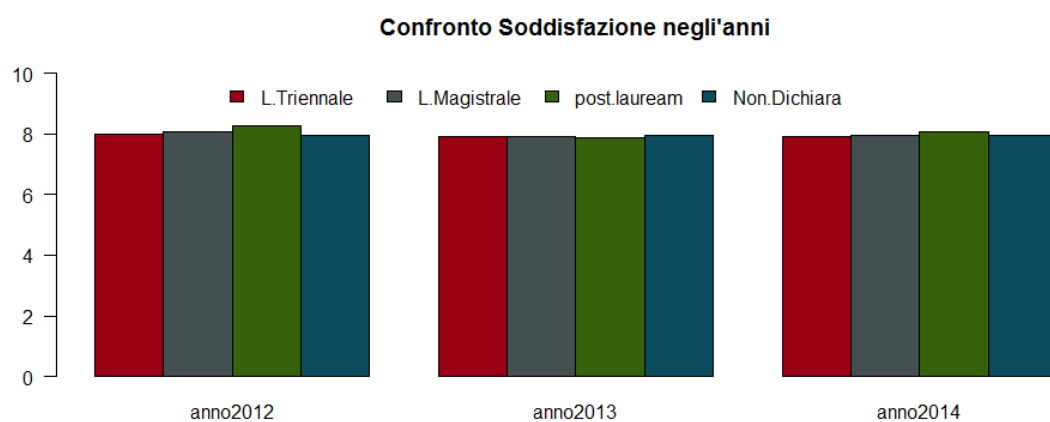


Grafico 18: Soddisfazione totale confrontata rispetto gli anni

Le stesse procedure che sono state implementate per l'analisi sull'anno 2014, vengono riproposte per gli altri due anni in considerazione, quindi tutti gli aspetti che sono stati valutati, vengono raggruppati in 3

macro per poter confrontarli per ogni anno. Di seguito le valutazioni incrociate con la stratificazione e gli strati “Struttura”, “Personale” e “Materiale”.

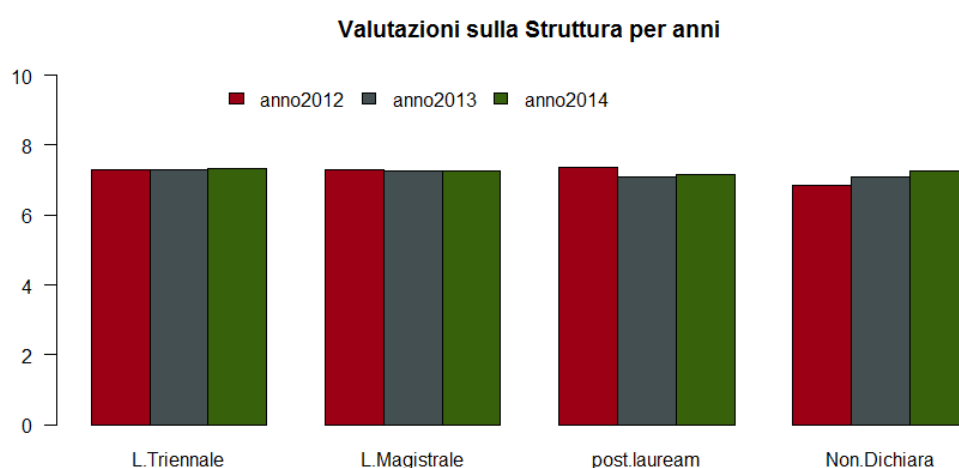


Grafico 19: Confronto annuale per valutazioni della struttura

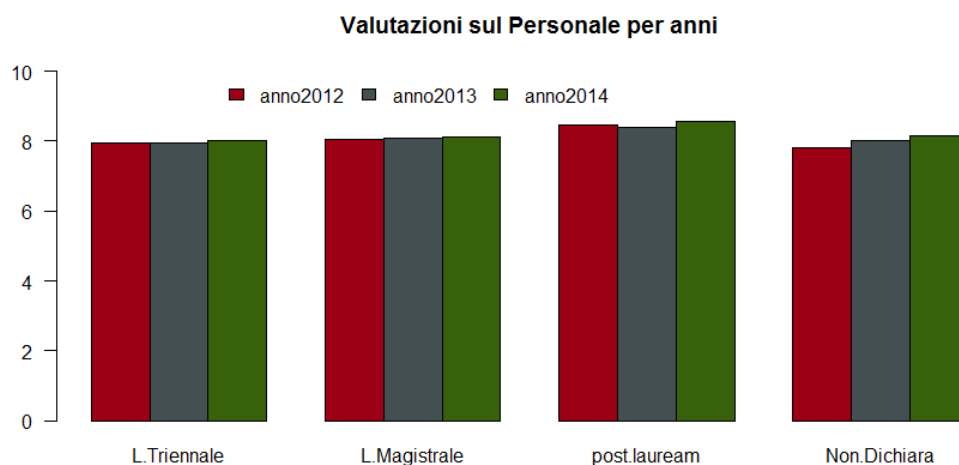


Grafico 20: Confronto annuale per valutazioni del personale

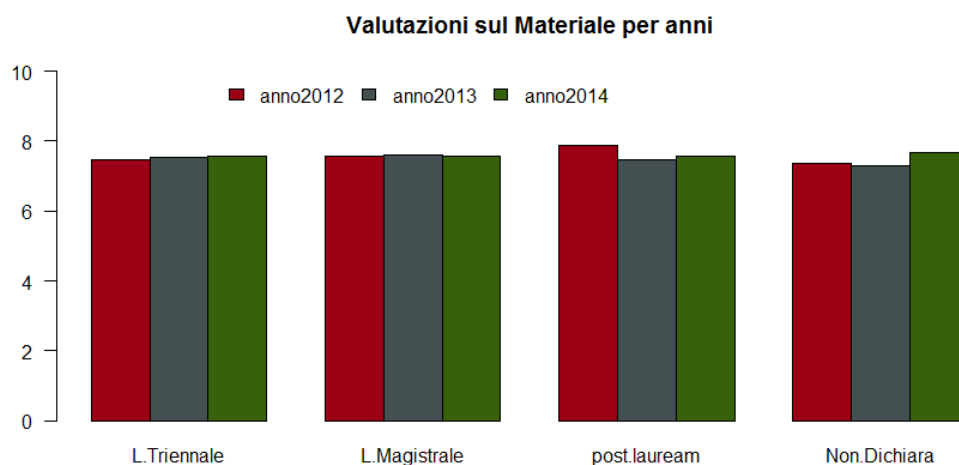


Grafico 21: Confronto annuale per valutazione sui materiali

Si può notare che per la stratificazione con un numero alto di utenti la valutazione resta abbastanza costante, si nota un graduale miglioramento per quanto riguarda i piccoli campioni come “post-lauream” e “Non Dichiarata”. Le ultime analisi, riguardano gli strati più significativi come “L.Triennale” e “L.Specialistica”, nel grafico 22 e 23 vengono incrociati con la frequenza degli utenti e l'uso che ne fanno del sistema bibliotecario.

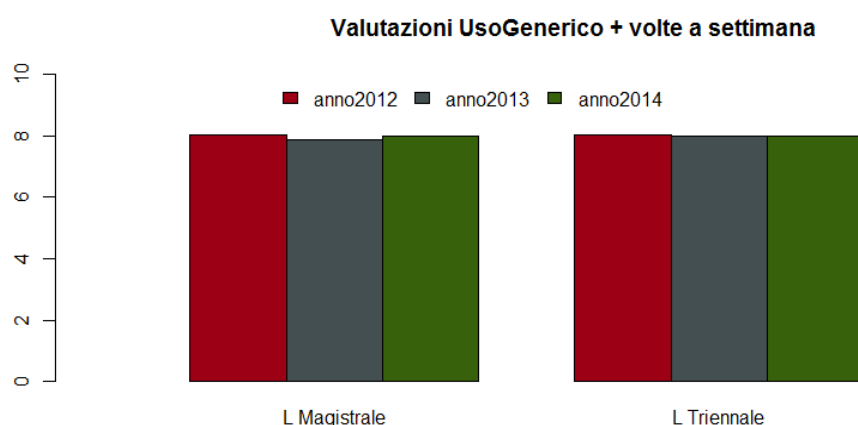


Grafico 22 Confronto annuale con le macro unite alla frequenza e all'uso della biblioteca

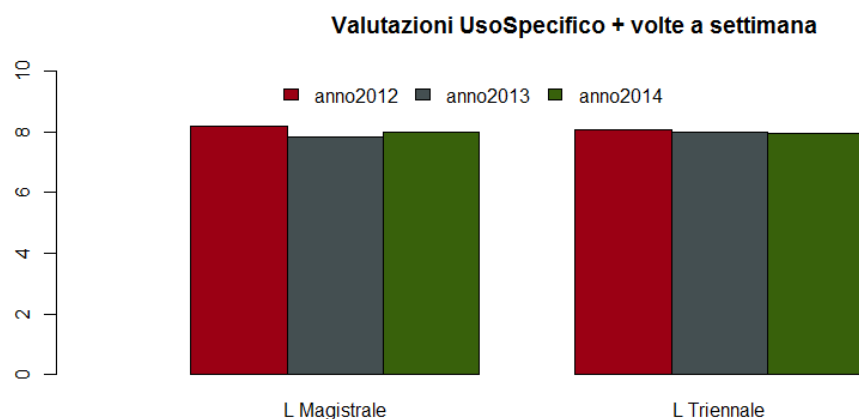


Grafico 23: Confronto annuale con le macro unite alla frequenza e all'uso della biblioteca

Anche in questi casi non ci sono sostanziali differenze per quanto riguarda la soddisfazione confrontati agli anni passati. Un ultimo grafico riguarda la soddisfazione totale di tutto il sistema bibliotecario, calcolato con a domanda “E” del questionario, associato all'*errore standard* ovvero la stima della deviazione standard, calcolata con:

$$se = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{con al numeratore la deviazione standard e n numerosità}$$

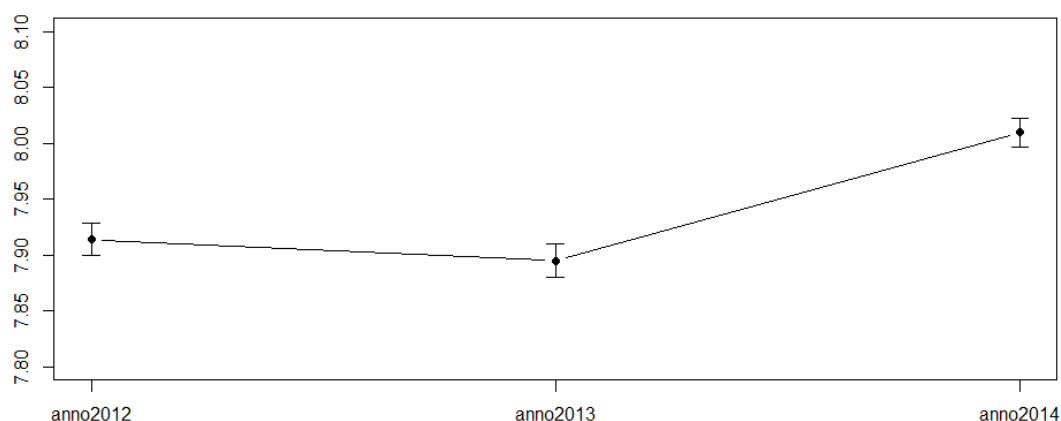


Grafico 24: Soddisfazione media con media e le bande associate all'errore standard

4.4 La soddisfazione del sistema bibliotecario

L'aspetto più delicato del progetto è fornire un metodo efficace per ordinare tutte le biblioteche di Padova. Il processo di creazione di una classifica generale basata sulla soddisfazione, è influenzato dai strumenti e dalle metodologie che vengono utilizzate. La scelta di quali strumenti utilizzare e quali informazioni estrarre dai dati, porta a diversi risultati. Verranno quindi presentati diversi metodi che utilizzano parti del questionario differenti, e quindi danno maggiore o minore importanza alle risposte di ogni utente.

Oltre alla difficoltà di scegliere un metodo efficace, in questo fenomeno specifico si nota facilmente come una biblioteca con pochi utenti potrebbe passare da un valore complessivo della soddisfazione eccellente, come nell'anno successivo, posizionarsi nella parte inferiore della classifica complessiva. Questo è dovuto ai pochi valori che dispongono alcune biblioteche poco frequentate, che portano un'alta variabilità delle valutazioni degli utenti. Al contrario le valutazioni di una biblioteca, che risulta molto frequentata, avrà variabilità minore e quindi i valori all'aumentare del campione si disporranno maggiormente su un'ipotetica curva Gaussiana, quindi con meno variabilità. In questo progetto, il problema dei bassi valori di alcune biblioteche viene marginalmente risolto, con l'esclusione di quelle biblioteche che rappresentano gli enti non percettori. La maggior parte di questo gruppo, sono proprio quei piccoli sistemi bibliotecari che possiedono un campione minore di questionari. Alla fine di questo capitolo avremo a disposizione quindi 3 tipologie per

avere il ranking migliore delle biblioteche, la soddisfazione tramite domanda diretta (*item*), la soddisfazione tramite valori ponderati dagli utenti con aspetti e servizi e infine le valutazioni calcolate tramite metodo statistico. Le confronteremo per far emergere le differenze e punti di forza.

Il conseguimento di un adatto metodo di Ranking dipende ovviamente dalle domande poste nel questionario. Il fenomeno della soddisfazione preso in considerazione, si suppone sicuramente multidimensionale, ovvero composto da molte componenti che hanno importanza diversa. Grazie alla struttura del questionario si può analizzare in profondità il fenomeno, con la presenza di una domanda diretta e semplice sulla valutazione complessiva del sistema bibliotecario, fino ad arrivare a valutazioni singole per ogni *aspetto e servizio*.

La classifica finale può essere creata in diversi modi, ne saranno presentati alcuni per cercare di capire quale di questi può essere utilizzato e inserito nell'automazione dell'analisi.

Soddisfazione degli utenti delle biblioteche				
Soddisfazione Complessiva	Indicatore Composito			
Basati sulla risposta "E" del questionario	Basati sulla media di aspetti e servizi ponderati con le frequenze	Basati sull'importanza di aspetti e servizi		Basati sulla regressione lineare
		Costanti	Divisi per Biblioteca	

Tabella 15: Metodologie per il calcolo dell'indicatore

La soluzione più intuitiva ed immediata riguarda la domanda presente nel questionario, nella sezione "E" viene chiesto qual è il grado di soddisfazione complessiva della biblioteca che sta utilizzando l'utente. Il

passo diventa semplice ovvero calcolare la media della soddisfazione per ogni sistema bibliotecario e classificare le biblioteche tramite questo indice. Oltre a questo verranno calcolati e messi a confronto altri metodi di classificazione derivati da strumenti più elaborati che prendono in considerazione le ulteriori risposte fornite dagli utenti. La nostra analisi inizialmente tiene conto di tutte le biblioteche che sono all'interno dell'ateneo di Padova, successivamente verranno analizzate una parte di queste. Il sistema bibliotecario di Padova è composto da due gruppi di biblioteche: enti percettori ed enti non percettori. La sostanziale differenza è che gli enti percettori sono le strutture direttamente coinvolte nella ripartizione dei fondi definita dal CAB.

4.4.1 Indicatore composito

Utilizzeremo come base del nostro progetto la creazione e l'utilizzazione dell'indicatore composito, come suggerito dalla Dottoressa Peruzzo nella sua Tesi (“Costruzione di un indicatore composito per misurare le soddisfazione degli utenti delle biblioteche dell'università di Padova”). L'indicatore composito è costituito da diversi componenti: dimensioni, sotto-dimensioni, indicatori elementari, pesi delle dimensioni e pesi delle sotto-dimensioni. Il modello ideologico rappresenta, per l'indicatore composito, il concetto che si vuole esprimere e in questo caso si tratta di un fenomeno multidimensionale, dato che la soddisfazione viene espressa con più valutazioni nei blocchi di domande riguardante gli *aspetti*

e i servizi. Questi due blocchi di domande prendono il nome di dimensioni nel nostro studio, o aree da investigare, a sua volta le dimensioni si scompongono in sotto-dimensioni o variabili latenti, che sono effettivamente le variabili che vogliamo rilevare. Infine ogni sotto-dimensione viene rappresentata da indicatori elementari, valori che per il nostro studio sono effettivamente le soddisfazioni espresse dagli utenti. Tutti questi aspetti teorici riassumono come verrà applicato l'indicatore composito al nostro caso. Dopo aver definito l'indicatore composito, il successivo passo è valutare che peso dare ai singoli componenti, cioè che peso dare alle dimensioni e alle sotto-dimensioni.

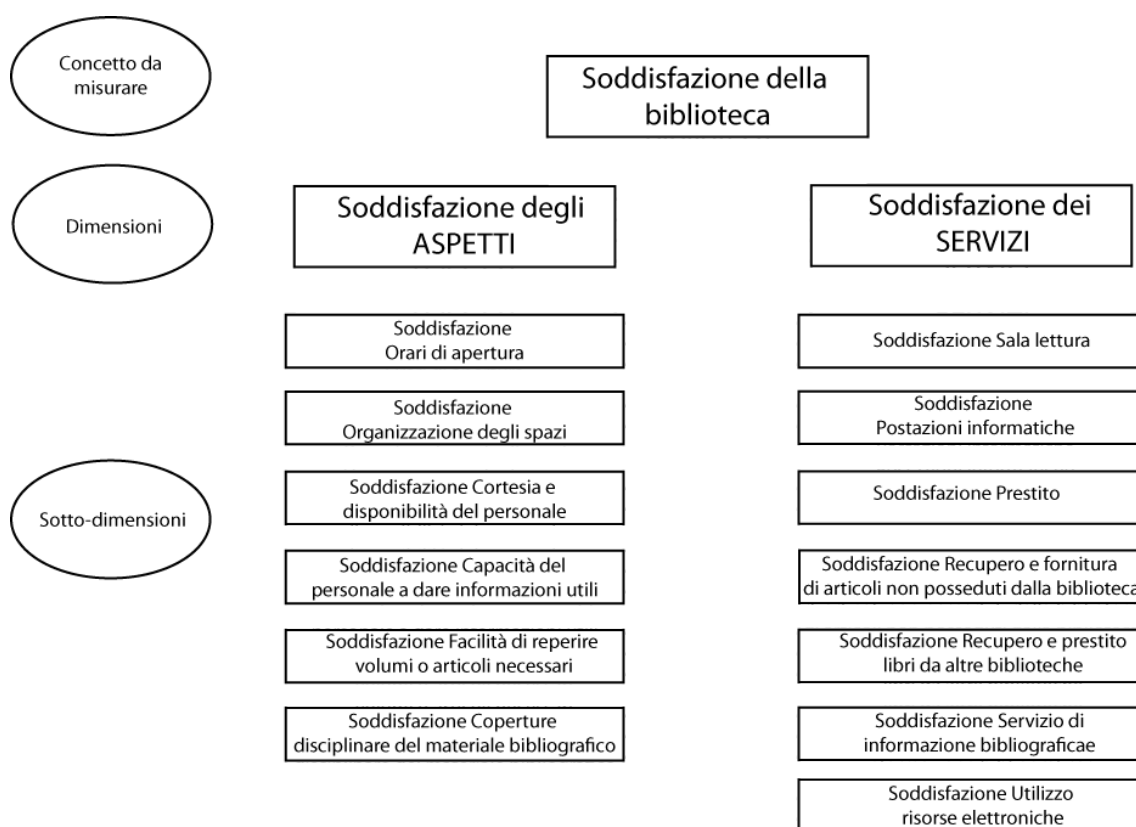


Figura 25: Diagramma dimensioni e sotto-dimensioni

La fase della ponderazione è cruciale, dato che stabilisce con quale misura i componenti partecipano al calcolo del valore finale dell'indicatore.

Di seguito l'equazione di un generico indicatore composito I_c dove si presentano le seguenti equazioni:

$$I_c = S_A * P_A + S_B * P_B = (X_1 * p_1 + \dots + X_m * p_m) * P_A + (X_n * p_n + \dots + X_k * p_k) * P_B$$

$$I_c = \underbrace{X_1 * p_1 + \dots + X_m * p_m}_{\text{Dimensione A}} + \underbrace{X_n * p_n + \dots + X_k * p_k}_{\text{Dimensione B}}$$

$$P_A + P_B = 100\%$$

$$p_1 + \dots + p_m = 100\%$$

$$p_n + \dots + p_k = 100\%$$

In questo studio si fa riferimento ad una aggregazione delle componenti dell'indicatore di tipo additivo, quindi il risultato è una media pesata delle singole componenti con i relativi pesi. Possono essere presi in considerazione due tipologie di assegnazione dei pesi. Il primo comporta che i pesi siano calcolati tramite metodi statistici, che potrebbe essere definito “oggettivo”. L'altro invece, definito “soggettivo”, comporta l'intervento di utenti o anche chiamati “esperti”, che danno il loro giudizio sull'importanza e quindi una misura che quantifica e valorizza gli elementi che compongono l'indicatore composito.

4.4.1.1 Soddisfazione complessiva tramite singolo item

La prima misurazione, la più semplice e immediata è il valore che ogni utente esprime personalmente come “grado di soddisfazione”, ovvero la risposta alla domanda “E” del questionario. Per stilare la semplice classifica tra le biblioteche si procede con la media aritmetica di tutti i valori della soddisfazione e la si calcola, aggiungendo come indice di variabilità la deviazione standard.

Codice	Nome Biblioteca	Sodd.media	dev.std	n° risposte	NA	NA. freq %
1	Biblioteca di Storia	8.50	1.04	375	16	4.09
2	Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Smeda"	7.97	1.16	304	13	4.10
3	Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.50	1.37	157	5	3.09
8	Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	6.19	2.06	21	2	8.70
17	Biblioteca di Matematica	8.22	0.98	312	13	4.00
23	Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.79	1.22	137	3	2.14
26	Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	8.34	1.28	64	2	3.03
27	Biblioteca di Scienze Statistiche	7.89	1.15	250	7	2.72
28	Biblioteca di Scienze Economiche	7.81	1.29	113	5	4.24
29	Biblioteca Ettore Ancieri	8.04	1.17	405	10	2.41
33	Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	7.41	1.47	234	7	2.90
37	Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.87	1.25	106	4	3.64
38	Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	8.13	1.11	276	9	3.16
40	Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	8.13	1.07	278	3	1.07
42	Biblioteca di Geografia	7.42	1.14	67	5	6.94
43	Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.84	1.21	236	1	0.42
46	Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	7.48	1.24	332	7	2.06
51	Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	8.11	1.02	248	11	4.25
52	Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.52	1.65	31	3	8.82
53	Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	8.09	1.07	362	9	2.43
54	Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	8.15	1.02	318	9	2.75
81	Biblioteca Anatomia Umana	8.06	1.14	127	5	3.79
85	Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	9.40	0.89	5	NA	NA
88	Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.88	1.15	785	17	2.12
97	Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	8.26	1.38	35	2	5.41
105	Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	7.16	2.14	19	NA	NA
107	Biblioteca dell'orto Botanico	9.00	0.00	3	NA	NA
108	Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	8.14	1.06	171	8	4.47
110	Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.68	1.34	107	2	1.83
111	Biblioteca Maldura	7.73	1.24	375	22	5.54
112	Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.78	1.05	185	8	4.15
114	Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.57	0.97	79	7	8.14
281	Emeroteca	8.19	1.01	198	6	2.94

Tabella 16: Tabella soddisfazione tramite item "E" valori calcolati per singola biblioteca

Dalla tabella 16 notiamo che hanno risposto 6715 utenti sul totale abbiamo dati mancanti abbastanza ben distribuiti, la media complessiva è pari 7,89 e la deviazione standard media è di 1,19. Per questa metodologia presentiamo anche un grafico riassuntivo, che comprende sia la media che l'errore standard, calcolato con le deviazioni fratto la radice della numerosità.

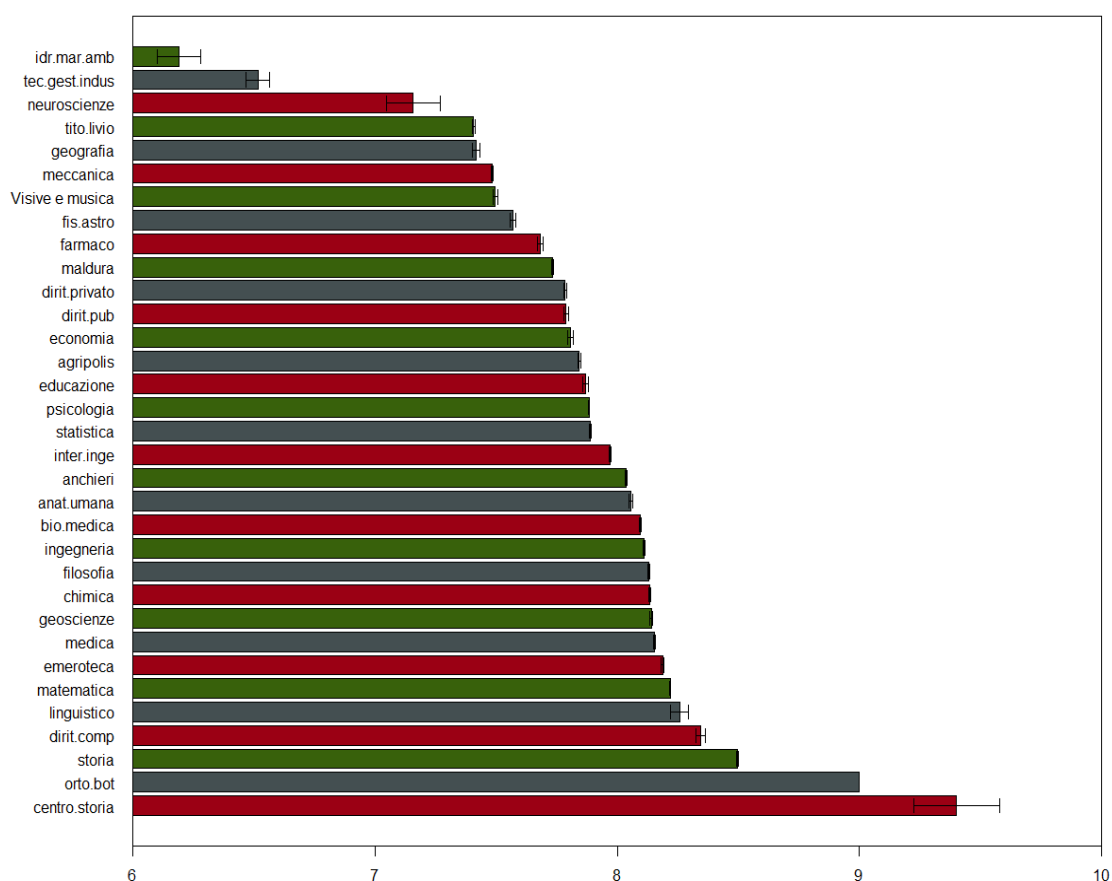


Grafico 26: Soddisfazione media da item "E" con errore standard.

4.4.1.2 Ponderazione tramite aspetti e servizi abbinati alla frequenza per ogni biblioteca

La prima analisi sulle sotto-dimensioni del fenomeno verrà eseguita inizialmente su tutte le risposte e successivamente differenziata per ogni biblioteca. Le prime analisi saranno sulle soddisfazioni complessive degli *aspetti*.

Variabile	Media	Dev.st.
Sodd. Orari d'apertura	7,18	2,03
Sodd. Organizzazione spazi	7,39	1,58
Sodd. Cortesia Personale	8,13	1,47
Sodd. Utilità Personale	8,03	1,43
Sodd.Facilità Reperimento	7,55	1,50
Sodd. Copertura bibliografica	7,60	1,45

Tabella 17: Tabella media e deviazione standard variabili totali aspetti

Si possono notare come le medie sono abbastanza diverse tra loro, e anche la dev standard non è bassa. Si notano come i due valori più alti sono quelli che precedentemente erano stati raggruppati come “Personale”. Vediamo come sono i valori per ogni singola biblioteca:

Nome Biblioteca	Sodd.orario	sd.orario	Sodd.spazi	sd.spazi
Biblioteca di Storia	7.64	1.72	8.04	1.29
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria	7.68	1.58	7.31	1.57
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	6.73	2.12	6.79	1.73
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	4.52	2.48	5.68	2.30
Biblioteca di Matematica	7.61	1.85	7.88	1.38
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	6.44	1.99	7.28	1.50
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	7.48	1.82	7.40	1.50
Biblioteca di Scienze Statistiche	6.39	2.31	7.37	1.44
Biblioteca di Scienze Economiche	6.77	1.98	7.28	1.59
Biblioteca EttoreANCHIERI	6.92	1.96	7.60	1.42
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	5.90	2.34	6.42	1.99
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.17	1.84	7.23	1.31
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	7.47	1.72	7.24	1.62
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	6.80	1.94	7.83	1.29
Biblioteca di Geografia	6.96	1.81	6.83	1.76
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.17	2.21	7.31	1.52
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	5.69	2.38	7.29	1.50
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	8.26	1.40	7.63	1.32
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.09	2.04	5.91	1.83
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	6.85	1.99	7.64	1.29
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	7.61	1.72	7.46	1.61
Biblioteca Anatomia Umana	6.58	2.35	7.59	1.31
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	7.80	1.92	8.20	1.30
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.97	1.59	7.45	1.68
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	5.70	2.32	7.27	1.74
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	5.58	2.22	5.94	2.01
Biblioteca dell'orto Botanico	5.00	1.00	7.67	0.58
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	6.27	2.29	8.03	1.15
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.12	1.85	6.99	1.80
Biblioteca Maldura	7.52	1.81	7.12	1.62
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.50	1.84	7.09	1.45
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.41	1.64	6.82	1.42
Emeroteca	8.07	1.62	7.11	1.76

Tabella 18: Tabella media e deviazione standard aspetti divisi per biblioteche

Nome Biblioteca	Sodd.cortesia	sd.cortesia	Sodd.utilita	sd.utilita
Biblioteca di Storia	8.56	1.18	8.45	1.23
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria	7.56	1.48	7.56	1.43
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.85	1.67	7.70	1.65
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	6.91	2.04	6.43	2.13
Biblioteca di Matematica	8.21	1.58	8.21	1.35
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.92	1.65	7.88	1.58
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	8.82	1.38	8.63	1.45
Biblioteca di Scienze Statistiche	8.00	1.43	7.72	1.41
Biblioteca di Scienze Economiche	7.96	1.42	7.74	1.50
Biblioteca Ettore Ancheri	8.49	1.20	8.23	1.24
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	7.76	1.72	7.78	1.71
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	8.05	1.56	8.02	1.53
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	8.65	1.17	8.51	1.23
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	8.35	1.25	8.12	1.19
Biblioteca di Geografia	7.50	1.32	7.39	1.51
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	8.23	1.43	8.09	1.48
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	7.89	1.41	7.81	1.34
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	8.47	1.23	8.16	1.31
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	7.41	1.32	7.10	1.42
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	8.61	1.24	8.48	1.28
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	7.78	1.53	7.88	1.52
Biblioteca Anatomia Umana	8.34	1.56	8.39	1.41
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	10.00	0.00	9.80	0.45
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.76	1.53	7.80	1.42
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	8.95	1.13	8.95	1.27
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	8.32	2.08	8.17	2.12
Biblioteca dell'orto Botanico	9.00	1.00	9.33	0.58
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	8.83	1.10	8.55	1.19
Biblioteca di Scienze del Farmaco	8.15	1.51	8.15	1.28
Biblioteca Maldura	7.76	1.62	7.72	1.52
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.95	1.55	7.83	1.58
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.92	1.41	7.77	1.22
Emeroteca	8.48	1.11	8.22	1.11

Tabella 19: Tabella media e deviazione standard aspetti divisi per biblioteche

Nome Biblioteca	Sodd.facilita	sd.facilita	Sodd.biblio	sd.biblio
Biblioteca di Storia	7.99	1.33	7.81	1.36
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria	7.63	1.34	7.58	1.42
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	6.93	1.83	7.40	1.63
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	6.50	1.88	6.80	1.54
Biblioteca di Matematica	7.82	1.31	7.83	1.36
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.43	1.47	7.54	1.37
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	7.71	1.55	7.68	1.17
Biblioteca di Scienze Statistiche	7.57	1.44	7.69	1.36
Biblioteca di Scienze Economiche	7.53	1.58	7.30	1.58
Biblioteca Ettore Ancheri	7.58	1.34	7.40	1.46
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	6.45	2.19	7.52	1.87
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.49	1.52	7.40	1.23
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	7.73	1.49	7.84	1.29
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	7.77	1.19	7.74	1.40
Biblioteca di Geografia	7.06	1.52	7.11	1.51
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.29	1.59	7.48	1.47
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	7.63	1.32	7.49	1.40
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	7.80	1.25	7.73	1.32
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.76	1.35	6.79	1.37
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	7.88	1.27	7.82	1.37
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	7.53	1.43	7.69	1.49
Biblioteca Anatomia Umana	8.16	1.26	8.01	1.28
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	8.80	1.30	8.60	1.34
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.42	1.51	7.57	1.48
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	8.19	1.39	7.57	1.74
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	7.00	2.14	6.93	2.05
Biblioteca dell'orto Botanico	9.00	0.00	8.33	1.15
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	7.86	1.40	7.77	1.42
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.66	1.43	7.61	1.28
Biblioteca Maldura	7.22	1.52	7.40	1.49
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.52	1.47	7.67	1.38
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.67	1.26	7.85	1.16
Emeroteca	7.45	1.64	7.31	1.67

Tabella 20: Tabella media e deviazione standard aspetti divisi per biblioteche

Stesso procedimento verrà eseguito per la parte sui servizi, inizialmente tutto il dataset, e successivamente diviso per ogni biblioteca. Ogni dato verrà ponderato per la frequenza come definito precedentemente.

Variabile	Media	Dev.st
Sodd. Sala lettura	8,16	1,53
Sodd. Postazioni Informatiche	7,41	2,12
Sodd. Prestito	8,11	1,86
Sodd. Recupero e prestito libri da altre biblioteche	7,22	2,33
Sodd. Recupero e fornitura di articoli non posseduti dalla biblioteca	7,16	2,37
Sodd. Servizio di informazione bibliografica	7,71	1,93
Sodd. Utilizzo risorse elettroniche	7,70	1,90

Tabella 21: Media e deviazione standard, servizi totali

Si può notare come che i due servizi con il punteggio più alto, sono sala lettura e prestito, i due servizi che sono maggiormente utilizzati dal campione stratificato con più utenti, ovvero “L.Triennale” e “L.Magistrale”. Probabilmente dato che la frequenza di utilizzo è più elevata anche la media ponderata prende dei valori alti.

Nome Biblioteca	lettura	pos.informat	prestito	rec.altre.bibli	art.altre.bibli	serv.biblio	risor.elettro
Biblioteca di Storia	8.64	7.68	8.67	7.60	7.47	8.14	8.03
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Someda"	8.17	6.65	7.77	7.05	6.21	7.52	7.35
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.51	5.60	7.94	6.92	6.91	7.52	6.74
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	6.69	4.85	7.93	6.29	5.47	9.24	6.92
Biblioteca di Matematica	8.59	6.89	8.11	6.96	7.24	7.30	7.87
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	8.01	7.74	8.68	7.99	8.27	7.68	7.38
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	8.17	7.55	8.78	7.95	7.39	8.03	7.14
Biblioteca di Scienze Statistiche	8.11	7.16	7.75	6.92	6.45	7.42	7.40
Biblioteca di Scienze Economiche	7.82	7.24	7.78	7.20	6.89	7.28	7.28
Biblioteca Ettore Ancheri	8.06	7.67	8.09	7.25	6.90	7.74	7.81
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	7.57	6.71	8.39	7.50	7.87	7.88	7.67
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.96	7.11	8.13	7.59	7.73	7.36	7.38
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	8.21	7.41	8.60	7.59	7.79	8.17	7.86
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	8.36	7.98	7.90	6.45	7.02	7.72	7.86
Biblioteca di Geografia	7.71	6.59	7.68	6.50	7.28	7.03	7.03
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	8.02	7.45	8.09	6.72	7.08	7.66	7.68
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	7.77	6.62	7.97	6.86	6.80	7.44	7.51
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	8.52	6.29	7.95	6.95	6.40	7.48	7.11
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	7.27	6.17	8.06	7.18	5.92	6.11	5.72
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri"	8.31	7.60	7.94	7.77	7.12	8.17	8.06
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	8.39	7.22	7.44	7.84	6.81	7.48	7.62
Biblioteca Anatomia Umana	8.65	7.32	7.91	7.97	7.98	8.41	7.75
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	9.17	9.00	10.00	NaN	NaN	10.00	10.00
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	8.24	8.15	8.08	6.70	6.69	7.61	8.09
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	8.14	8.34	8.68	8.66	8.03	8.60	8.61
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	7.73	6.43	7.00	6.54	7.00	6.78	6.41
Biblioteca dell'orto Botanico	8.00	NaN	9.33	10.00	NaN	8.40	NaN
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	8.46	7.16	7.93	7.36	7.28	7.63	7.79
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.87	7.26	7.29	7.01	7.63	7.74	7.04
Biblioteca Maldura	7.91	6.64	8.02	7.09	6.91	7.46	6.81
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	8.01	7.08	8.20	7.27	7.24	7.54	7.63
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.85	5.53	8.19	6.87	7.21	7.85	7.43
Emeroteca	8.09	8.24	7.26	6.98	7.10	7.49	8.06

Tabella 22: Ponderazione tramite frequenza

4.4.1.3 Ponderazione tramite importanza attribuita dagli utenti

In questo caso la ponderazione viene basata sul giudizio degli utenti della biblioteca per quanto riguarda l'importanza di *aspetti* e *servizi*. Sono presenti nel questionario due domande che chiedono all'utente di definire i due aspetti e due servizi che ritengono più importante. I pesi corrispondenti vengono calcolati come percentuali dei voti di preferenza sul totale dei voti espressi. Per questo calcolo sono presenti due strade, la prima dove viene eseguito un calcolo complessivo di tutti i pesi di tutto il dataset, la seconda dove ogni utente viene considerato “esperto” per la propria biblioteca e quindi i pesi vengono ponderati solamente per la biblioteca di riferimento.

La formula per il calcolo dei pesi è la seguente:

$$\text{Peso k-esimo} = (\text{n}^\circ \text{ di voti espressi per l'aspetto K} / \text{n}^\circ \text{totale di voti espressi}) * 100$$

Di seguito i pesi calcolati tenendo conto dell'intero dataset.

Variabili	Peso %
Sodd. Orario di apertura	32,51
Sodd. Organizzazione degli spazi	23,30
Sodd. Cortesia del personale	7,01
Sodd. Utilità del personale	6,49
Sodd. Facilità reperimento	18,30
Sodd. Copertura Bibliografica	12,39

Tabella 23: Tabella ponderazione complessiva

Nella tabella successiva i pesi calcolati per ogni biblioteca. Ogni riga di riferimento ovviamente da come somma il 100% .

Nome Biblioteca	Pond.orario	Pond.spazi	Pond.cortesia	Pond.utilita	Pond.facilita	Pond.biblio
Biblioteca di Storia	31.86	24.65	6.51	6.23	17.04	13.71
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Somenza"	40.17	28.87	2.78	2.43	12.35	13.39
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	24.83	18.79	6.04	9.40	27.18	13.76
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	35.71	11.90	4.76	11.90	16.67	19.05
Biblioteca di Matematica	37.56	26.36	10.38	4.45	12.19	9.06
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	36.03	18.38	9.19	10.29	16.18	9.93
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	23.58	12.20	18.70	21.14	15.45	8.94
Biblioteca di Scienze Statistiche	34.99	28.99	6.63	6.42	14.49	8.49
Biblioteca di Scienze Economiche	31.13	25.00	5.19	7.08	15.57	16.04
Biblioteca Ettore Ancieri	29.99	23.29	8.70	9.37	17.27	11.38
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	20.31	10.92	7.64	12.01	30.13	19.00
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	22.55	13.73	13.24	9.80	23.53	17.16
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	27.59	17.60	5.44	6.53	24.32	18.51
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	35.48	23.98	4.48	3.12	21.44	11.50
Biblioteca di Geografia	30.53	29.01	6.11	8.40	16.03	9.92
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	23.83	24.07	7.24	4.91	23.13	16.82
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	37.66	23.68	3.78	2.47	16.28	16.12
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	28.63	23.37	6.74	4.84	20.63	15.79
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	37.04	24.07	7.41	3.70	12.96	14.81
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri"	33.52	16.76	8.73	6.48	21.69	12.82
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	39.46	34.50	4.47	3.83	8.95	8.79
Biblioteca Anatomia Umana	45.71	19.59	14.69	4.08	9.39	6.53
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	0.00	0.00	30.00	40.00	20.00	10.00
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	31.37	26.39	5.89	7.01	18.53	10.81
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	28.57	7.94	15.87	9.52	19.05	19.05
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	36.67	10.00	13.33	6.67	23.33	10.00
Biblioteca dell'orto Botanico	33.33	0.00	0.00	33.33	33.33	0.00
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	42.54	27.94	8.89	4.13	11.75	4.76
Biblioteca di Scienze del Farmaco	31.22	17.07	11.71	8.78	21.95	9.27
Biblioteca Maldura	25.86	21.24	4.75	7.65	27.44	13.06
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	34.38	16.19	10.51	10.23	16.48	12.22
Biblioteca di Fisica e Astronomia	29.19	26.09	2.48	3.73	21.12	17.39
Emeroteca	41.96	32.70	6.54	4.36	8.45	5.99

Tabella 24: Tabella ponderazione importanza per ogni biblioteca

Lo stesso procedimento viene eseguito per la sezione *servizi*, le somme dei pesi verranno calcolati in base all'importanza che ogni utente ha espresso nella domanda “I” e il calcolo allo stesso modo sarà:

$$\text{Peso } j\text{-esimo} = (\text{n}^\circ \text{ di voti espressi per il servizio } J / \text{n}^\circ \text{ totale di voti espressi}) * 100$$

Di seguito i pesi calcolati tenendo conto dell'intero dataset.

Variabili	Peso %
Sodd. Sala lettura	39,11
Sodd. Psotazioni informatiche	15,20
Sodd. Prestito	22,91
Sodd. Recupero libri altre biblioteche	4,81
Sodd. Recupero articoli altre biblioteche	4,41
Sodd. Servizio di informazione bibliografica	5,54
Sodd. Risorse Elettroniche	8,02

Tabella 25: Tabella ponderazioni complessive

Anche in questo caso saranno generati tanti pesi quanti sono i sistemi bibliotecari, dato l'assunzione che ogni utente si ritiene sia un esperto della propria biblioteca. Anche in questo caso ogni riga da come somma il 100%.

Nome Biblioteca	Pond.lettura	Pond.info	Pond.prestito	Pond.recupero	Pond.fornitura	Pond.biblio	Pond.risorse
Biblioteca di Storia	41.37	9.64	25.19	5.75	5.29	5.75	7.00
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Sameda"	49.39	10.32	23.08	2.63	3.24	3.24	8.10
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	28.93	8.57	27.14	9.64	8.21	7.86	9.64
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	38.89	16.67	27.78	0.00	2.78	2.78	11.11
Biblioteca di Matematica	47.55	15.07	24.07	3.33	1.76	2.15	6.07
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	40.34	12.45	21.89	4.29	4.72	9.44	6.87
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	28.07	10.53	32.46	13.16	4.39	8.77	2.63
Biblioteca di Scienze Statistiche	43.18	16.59	23.64	5.00	2.27	3.41	5.91
Biblioteca di Scienze Economiche	37.93	16.26	17.24	5.91	3.94	5.91	12.81
Biblioteca Ettore Ancheri	33.19	19.91	22.80	7.50	4.18	5.63	6.78
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	27.78	4.86	28.47	7.87	11.11	11.57	8.33
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	30.65	8.60	34.95	9.68	3.23	6.99	5.91
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	36.38	7.20	30.93	7.20	5.25	6.61	6.42
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	40.08	17.72	18.78	3.59	3.16	5.06	11.60
Biblioteca di Geografia	40.52	17.24	22.41	1.72	3.45	6.03	8.62
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	30.92	17.21	27.18	5.24	3.99	7.23	8.23
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	44.92	16.93	20.86	2.85	2.85	3.03	8.56
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	45.50	9.24	29.10	3.93	2.54	4.16	5.54
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	48.98	16.33	24.49	6.12	0.00	2.04	2.04
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri"	37.69	18.17	26.58	3.30	3.00	3.45	7.81
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	51.33	25.66	9.56	1.24	2.48	5.31	4.42
Biblioteca Anatomia Umana	54.90	14.22	18.14	1.47	1.47	4.41	5.39
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	33.33	11.11	11.11	0.00	0.00	44.44	0.00
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	33.45	21.31	17.86	2.21	6.34	8.07	10.76
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	10.71	16.07	46.43	7.14	3.57	3.57	12.50
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	31.03	27.59	13.79	6.90	10.34	3.45	6.90
Biblioteca dell'orto Botanico	12.50	0.00	25.00	25.00	25.00	12.50	0.00
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	47.19	10.11	16.48	2.62	3.75	4.87	14.98
Biblioteca di Scienze del Farmaco	34.46	16.38	21.47	6.21	3.95	3.95	13.56
Biblioteca Maldura	36.81	10.72	27.10	8.26	6.52	3.91	6.67
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	34.29	11.54	28.85	6.41	5.45	6.09	7.37
Biblioteca di Fisica e Astronomia	42.50	10.00	31.87	4.38	1.88	4.38	5.00
Emeroteca	44.71	25.68	7.25	6.04	3.32	3.63	9.37

Tabella 26: Ponderazione dei servizi per ogni biblioteca

4.4.1.4 Ponderazione tramite regressione

L'ultimo metodo per la scelta del ranking, è l'utilizzo di metodi statistici ovvero tramite la regressione lineare. Questo viene utilizzato per indagare la dipendenza esistente tra la variabile Y , che nel nostro caso è la soddisfazione dell'utente, e la combinazione lineare di un insieme di variabili dette “predittive” ($X_1, X_2 \dots, X_p$) che avranno la funzione di spiegare la variabile Y . In questo caso la variabile casuale è quantitativa e il modello si presenta normale nel seguente modo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i$$

Dove la Y_i rappresenta il valore della nostra variabile, il valori $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ip}$ sono i valori delle variabili predittive e i valori assunti dalle $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ sono i parametri o coefficienti del modello che devo essere stimati. Ovvero i pesi che andremo a trovare ed ad assegnare alle sotto-dimensione del nostro fenomeno. Saranno creati due modelli di regressione uno per gli aspetti e uno per i servizi, metteranno in relazione quindi la soddisfazione complessiva degli utenti, con le variabili indipendenti che descrivono le soddisfazioni nelle due sotto-dimensioni.

Un possibile approfondimento riguarda la composizione dei dati: la soddisfazione dei dati assume i valori da 1 a 10 in maniera non omogenea. La maggior parte degli utenti assegna come valutazione un valore alto quindi si nota che la maggior parte dei valori sono “spostati” verso i valori alti. Questo perché gli utenti insoddisfatti sono nettamente minori degli utenti contenti del sistema bibliotecario.

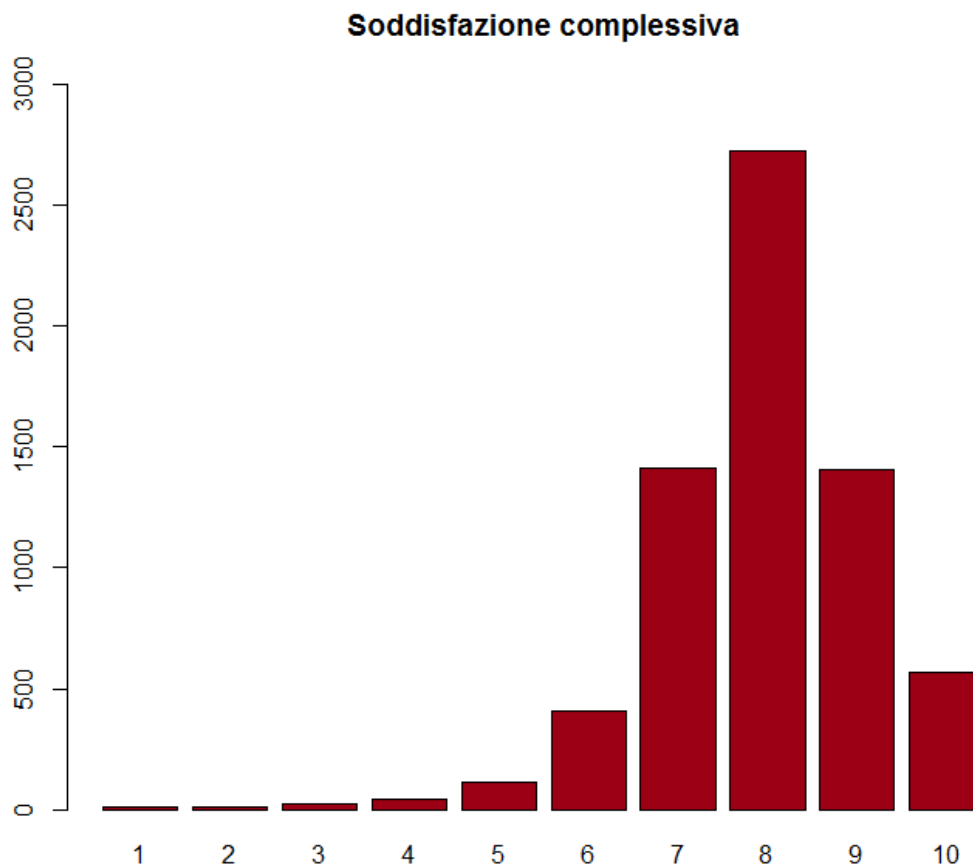


Grafico 27: Istogramma dei valori della valutazione della soddisfazione

La moda si convalida nella valutazione 8 e i due valori più frequenti successivamente sono il 7 e il 9. La possibile strada potrebbe essere utilizzare una regressione logistica ordinale, che corrisponde a stimare “n” modelli di regressione logistica (con “n” il numero dei modalità assunte dalla Y meno una) e supporre che i parametri siano uguali ad esclusione dell'intercetta, l'assunzione, detta “assunto di proporzionalità degli odds” però non viene rispettata con questi dati e quindi questa tipologia di analisi è stata abbandonata.

La ponderazione viene così definita per quanto riguarda gli aspetti:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6$$

Parametri	Variabili
β_1	X_1 : Sodd. Orario di apertura
β_2	X_2 : Sodd. Organizzazione degli spazi
β_3	X_3 : Sodd. Cortesia del personale
β_4	X_4 : Sodd. Utilità del personale
β_5	X_5 : Sodd. Facilità reperimento
β_6	X_6 : Sodd. Copertura Bibliografica
	Y: Soddisfazione complessiva

Tabella 27: Parametri per la sezione aspetti

Dal calcolo dei parametri di regressione verranno successivamente calcolati i pesi che utilizzeremo per gli indicatori elementari con la seguente formula (il primo per esempio):

$$p_1 = [\beta_1 / (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6)] * 100$$

E questi sono i valori:

Variabili	Parametri	Peso Valore %
Sodd. Orario di apertura	β_1 : 0,088120	12,60
Sodd. Organizzazione degli spazi	β_2 : 0,234560	33,54
Sodd. Cortesia del personale	β_3 : 0,092576	13,24
Sodd. Utilità del personale	β_4 : 0,100992	14,45
Sodd. Facilità reperimento	β_5 : 0,104478	14,95
Sodd. Copertura Bibliografica	β_6 : 0,078510	11,22

Tabella 28: Ponderazione tramite regressione

E' possibile che un valore del parametro risulti negativo, fortunatamente

non è questo il caso, ma sarà gestito nella parte del calcolo dei parametri per i servizi.

Analizziamo nel dettaglio la funzione di regressione che abbiamo utilizzato. Abbiamo messo in relazione la nostra variabile risposta ovvero la soddisfazione che l'utente ha della biblioteca con le 6 variabili che definiscono gli aspetti nel blocco F.

```
Call:
lm(formula = dati2014$E ~ dati2014$Fa + dati2014$Fb + dati2014$Fc +
    dati2014$Fd + dati2014$Fe + dati2014$Ff, data = dati2014)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-4.8709 -0.5020  0.0246  0.5372  4.1085

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  2.624440   0.085199  30.804 < 2e-16 ***
dati2014$Fa   0.088120   0.006404  13.759 < 2e-16 ***
dati2014$Fb   0.234560   0.009077  25.841 < 2e-16 ***
dati2014$Fc   0.092576   0.014391   6.433 1.36e-10 ***
dati2014$Fd   0.100992   0.015346   6.581 5.11e-11 ***
dati2014$Fe   0.104478   0.011431   9.140 < 2e-16 ***
dati2014$Ff   0.078510   0.011218   6.999 2.89e-12 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.8945 on 5468 degrees of freedom
(1461 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.4358,    Adjusted R-squared:  0.4352
F-statistic: 704 on 6 and 5468 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Tutti i valori sembrano significativi, quindi non sono necessari tagli al modello. Anche perchè la necessità di avere dei valori dei parametri non può portare a dei tagli per il modello. Diamo uno sguardo ai residui.

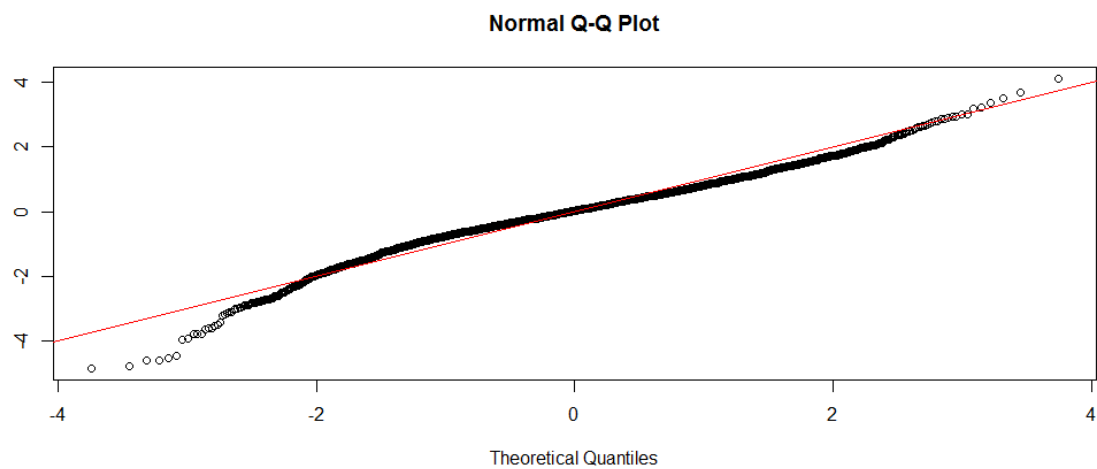


Grafico 28: *QQ-plot dei residui del modello lmASPETTI*

Il modello non è eccezionale sia come parametri sia come residui ma cmq possiamo accettare tutti i valori che ci vengono forniti dal modello.

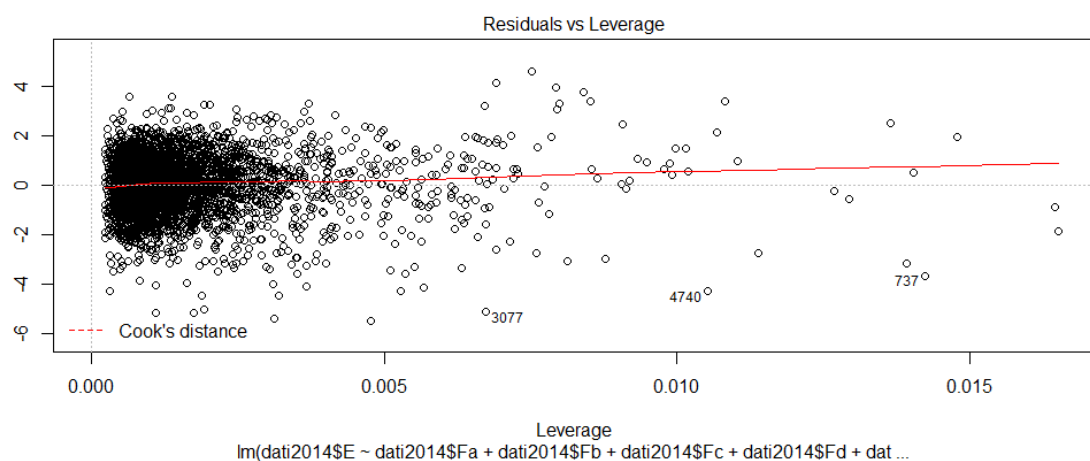


Grafico 29: *Residui con influenza dei dati*

Vediamo il confronto tra ponderazione degli utenti e ponderazione tramite regressione nella tabella 29.

Variabili	Peso utenti	Peso regres.
Sodd. Orario di apertura	32,51	12,60
Sodd. Organizzazione degli spazi	23,30	33,54
Sodd. Cortesia del personale	7,01	13,24
Sodd. Utilità del personale	6,49	14,45
Sodd. Facilità reperimento	18,30	14,95
Sodd. Copertura Bibliografica	12,39	11,22

Tabella 29: Confronto peso definito dagli utenti e quello da regressione

Possiamo osservare la notevole differenza tra il peso dato dagli utenti all'orario di apertura, e quello generato dalla regressione che non sembra essere importante.. Al contrario notiamo l'organizzazione degli spazi che per il metodo della regressione, ha importanza maggiore.

Stessa identica analisi viene eseguita per quanto riguarda i servizi con le stesse procedure, qui presentato il modello lineare con le variabili di interesse:

$$Y = \beta_0 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 + \beta_{10} X_{10} + \beta_{11} X_{11} + \beta_{12} X_{12} + \beta_{13} X_{13}$$

Parametri	Variabili
β_7	X_7 : Sodd. Sala lettura
β_8	X_8 : Sodd. Psotazioni informatiche
β_9	X_9 : Sodd. Prestito
β_{10}	X_{10} : Sodd. Recupero libri altre biblioteche
β_{11}	X_{11} : Sodd. Recupero articoli altre biblioteche
β_{12}	X_{12} : Sodd. Servizio di informazione bibliografica
β_{13}	X_{13} : Sodd. Risorse Elettroniche
	Y: Soddisfazione complessiva

Tabella 30: Parametri per la sezione servizi

I valori che sono stati calcolati dal modello lineare sono i seguenti

Variabili	Parametri	Peso %
Sodd. Sala lettura	β_1 : 0,229349	46,91
Sodd. Psotazioni informatiche	β_2 : 0,081510	16,68
Sodd. Prestito	β_3 : 0,099704	20,39
Sodd. Recupero libri altre biblioteche	β_4 : -0,028330	0,00
Sodd. Recupero articoli altre biblioteche	β_5 : 0,008975	1,84
Sodd. Servizio di informazione bibliografica	β_6 : -0,013717	0,00
Sodd. Risorse Elettroniche	β_7 : 0,069343	14,18

Tabella 31: Ponderazione servizi con la regressione

Si possono notare che alcuni pesi calcolati con la regressione prendono valore 0. Questo perché i veri valori che sono stati calcolati come parametri stimati hanno valore negativo. Concettualmente un risultato negativo significa che all'aumentare della soddisfazione di quel parametro, diminuirebbe la soddisfazione complessiva, che nel nostro caso, non avrebbe senso. Per questo motivo è stato deciso di porre a zero i due parametri. Vediamo com'è il modello appena stimato.

Call:

```
lm(formula = dati2014$E ~ dati2014$Ha_soddi + dati2014$Hb_soddi +
    dati2014$Hc_soddi + dati2014$Hd_soddi + dati2014$He_soddi +
    dati2014$Hf_soddi + dati2014$Hg_soddi, data = dati2014)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-6.5261	-0.6318	0.0206	0.7669	4.5961

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.610313	0.175359	26.291	< 2e-16 ***
dati2014\$Ha_soddi	0.229349	0.021964	10.442	< 2e-16 ***
dati2014\$Hb_soddi	0.081510	0.022973	3.548	0.000407 ***
dati2014\$Hc_soddi	0.099704	0.025845	3.858	0.000122 ***
dati2014\$Hd_soddi	-0.028330	0.033136	-0.855	0.392788
dati2014\$He_soddi	0.008975	0.032997	0.272	0.785693

```

dati2014$Hf_soddi -0.013717  0.029096  -0.471 0.637435
dati2014$Hg_soddi  0.069343  0.026726   2.595 0.009620 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.193 on 930 degrees of freedom
(5998 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.2828,    Adjusted R-squared:  0.2774
F-statistic: 52.38 on 7 and 930 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

Si notano come i parametri che rappresentano le domande d, e, e f sono le variabili che non sono significative, guardando la composizione del questionario si può capire come questi sono relativi a servizi di nicchia della biblioteca che vengono utilizzati sporadicamente. Analizziamo i residui.

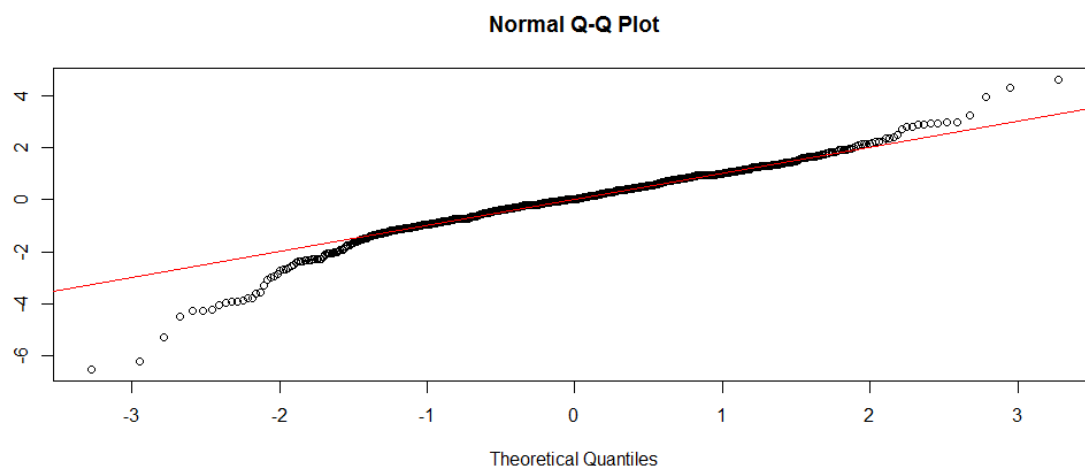


Grafico 30: QQ-plot residui del modello lmSERVIZI

Si nota che nelle code il modello non è adeguato probabilmente per quelle variabili che nel modello “lmSERVIZI” non sono significative.

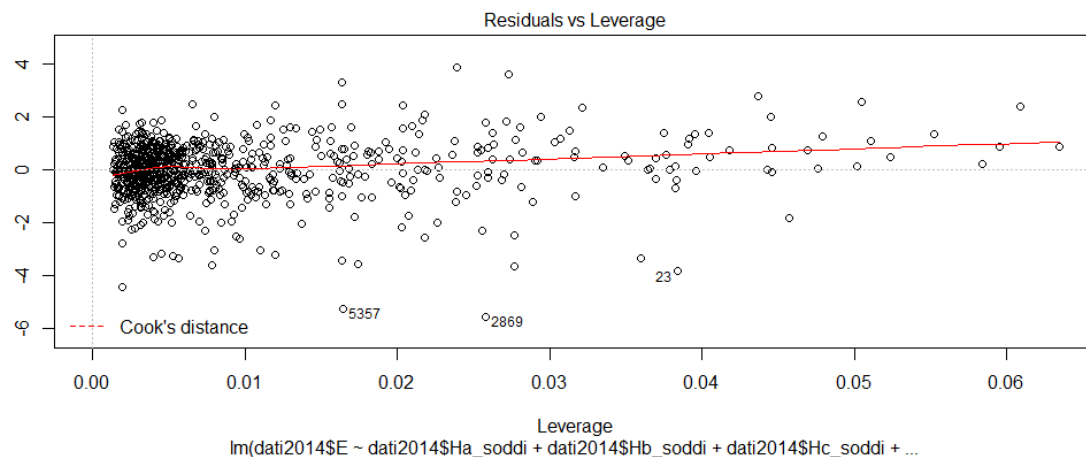


Grafico 31: Residui con l'influenza dei dati

Anche in questo caso andiamo ad osservare le differenze con i pesi calcolati tra gli utenti:

Variabili	Peso utenti	Peso regres.
Sodd. Sala lettura	39,11	46,91
Sodd. Psotazioni informatiche	15,20	16,68
Sodd. Prestito	22,91	20,39
Sodd. Recupero libri altre biblioteche	4,81	0,00
Sodd. Recupero articoli altre biblioteche	4,41	1,84
Sodd. Servizio di informazione bibliografica	5,54	0,00
Sodd. Risorse Elettroniche	8,02	14,18

Tabella 32: Confronto pesi tra regressione e utenti

Notiamo come sostanzialmente i pesi della regressione sono leggermente più alti dei pesi degli utenti, questo dovuto al peso nullo che si ripercuote su tutti gli altri pesi. Riassumendo abbiamo una maggiore somiglianza nella sezione servizi, rispetto alla sezione aspetti per quanto riguarda il calcolo dei pesi tra i due ultimi metodi analizzati.

Nella fase di aggregazione dei due modelli divisi tra aspetti e servizi sarà scelta la procedura additiva il cui valore finale risulta essere la combinazione lineare dei valori degli indicatori. Nell'indice di soddisfazione finale, le due parti entrano nell'indicatore al 50% , così definito:

$$I_c = S_{\text{aspetti}} * P_{\text{aspetti}} + S_{\text{servizi}} * P_{\text{servizi}}$$

$$P_{\text{aspetti}} + P_{\text{servizi}} = 50\% + 50\% = 100\%$$

4.4.2 Scelta del ranking

Con la varietà di metodi che abbiamo per la scelta del Ranking, cerchiamo di mettere a confronto tutti questi valori per osservare l'andamento dei risultati ottenuti, di seguito riprendiamo il riepilogo per i metodi che sono stati implementati.

Soddisfazione degli utenti delle biblioteche				
Soddisfazione Complessiva	Indicatore Composito			
Basati sulla risposta "E" del questionario	Basati sulla media di aspetti e servizi ponderati con le frequenze	Basati sull'importanza di aspetti e servizi		Basati sulla regressione lineare
		Costanti	Divisi per Biblioteca	

Illustrazione 32: Metodi per il calcolo della soddisfazione

Le prime tabelle mostreranno le medie calcolate, differenziate tra i metodi proposti, sia per gli aspetti e sia per i servizi, che entrano nella media finale al 50%, ovvero un semplice calcolo medio tra i due valori. Saranno mostrate poi le graduatorie per ogni tipologia di metodo, le classifiche ordinate in senso crescente e infine sarà scelto il modello da integrare nell'automazione.

Nome Biblioteca	Sodd.media (domanda questionario)
Biblioteca di Storia	8.50
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Smeda"	7.97
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.50
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	6.19
Biblioteca di Matematica	8.22
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.79
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	8.34
Biblioteca di Scienze Statistiche	7.89
Biblioteca di Scienze Economiche	7.81
Biblioteca Ettore Ancheri	8.04
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	7.41
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.87
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	8.13
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	8.13
Biblioteca di Geografia	7.42
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.84
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	7.48
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	8.11
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.52
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	8.09
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	8.15
Biblioteca Anatomia Umana	8.06
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	9.40
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.88
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	8.26
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	7.16
Biblioteca dell'orto Botanico	9.00
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	8.14
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.68
Biblioteca Maldura	7.73
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.78
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.57
Emeroteca	8.19

Tabella 33: Medie complessive fornite dalla domanda "E" diretta nel questionario

Nome Biblioteca	Sodd.media ASPETTI semplici	Sodd.media SERVIZI ponderati frequenza	Media
Biblioteca di Storia	8.08	9.37	8.72
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Sameda"	7.55	8.45	8.00
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.23	8.19	7.71
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	6.14	7.90	7.02
Biblioteca di Matematica	7.93	8.83	8.38
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.42	9.29	8.36
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	7.95	9.17	8.56
Biblioteca di Scienze Statistiche	7.46	8.54	8.00
Biblioteca di Scienze Economiche	7.43	8.58	8.00
Biblioteca Ettore Ancheri	7.70	8.92	8.31
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	6.97	8.93	7.95
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.56	8.88	8.22
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	7.91	9.27	8.59
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	7.77	8.88	8.32
Biblioteca di Geografia	7.14	8.30	7.72
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.60	8.78	8.19
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	7.30	8.49	7.89
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	8.01	8.45	8.23
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.68	7.74	7.21
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	7.88	9.16	8.52
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	7.66	8.80	8.23
Biblioteca Anatomia Umana	7.84	9.33	8.59
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	8.87	8.03	8.45
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.66	8.93	8.29
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	7.77	9.84	8.80
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	6.99	7.98	7.49
Biblioteca dell'orto Botanico	8.05	5.96	7.01
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	7.89	8.94	8.41
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.61	8.64	8.12
Biblioteca Maldura	7.46	8.47	7.96
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.59	8.83	8.21
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.57	8.49	8.03
Emeroteca	7.77	8.87	8.32

Tabella 34: Medie complessive con aspetti e servizi ponderati con le frequenze

Nome Biblioteca	Sodd.media ASPETTI ponderati importanza costante	Sodd.media SERVIZI ponderati importanza costante	Media
Biblioteca di Storia	7.94	8.09	8.02
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Sameda"	7.56	7.43	7.49
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.01	7.15	7.08
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	5.73	6.63	6.18
Biblioteca di Matematica	7.82	7.63	7.72
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.15	7.97	7.56
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	7.70	7.81	7.75
Biblioteca di Scienze Statistiche	7.19	7.46	7.33
Biblioteca di Scienze Economiche	7.24	7.30	7.27
Biblioteca Ettore Ancheri	7.45	7.64	7.54
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	6.58	7.47	7.03
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.39	7.55	7.47
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	7.66	7.90	7.78
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	7.53	7.84	7.69
Biblioteca di Geografia	7.03	6.90	6.96
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.39	7.50	7.45
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	6.93	7.13	7.03
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	7.97	7.68	7.82
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.41	6.02	6.21
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	7.57	7.85	7.71
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	7.60	7.69	7.64
Biblioteca Anatomia Umana	7.52	7.69	7.61
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	8.46	9.34	8.90
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.67	7.69	7.68
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	7.19	8.18	7.69
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	6.45	7.12	6.79
Biblioteca dell'orto Botanico	7.33	8.59	7.96
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	7.49	7.70	7.60
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.39	7.33	7.36
Biblioteca Maldura	7.39	7.41	7.40
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.48	7.43	7.46
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.43	7.34	7.38
Emeroteca	7.68	7.49	7.58

Tabella 35: Medie aspetti e servizi ponderate per importanza costante tra biblioteche

Nome Biblioteca	Sodd.media ASPETTI ponderati importanza per biblio	Sodd.media SERVIZI ponderati importanza per biblio	Media
Biblioteca di Storia	7.93	8.13	8.03
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Sameda"	7.55	7.59	7.57
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.05	7.23	7.14
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	5.76	6.63	6.20
Biblioteca di Matematica	7.81	7.79	7.80
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.15	7.97	7.56
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	8.02	7.82	7.92
Biblioteca di Scienze Statistiche	7.15	7.51	7.33
Biblioteca di Scienze Economiche	7.23	7.28	7.26
Biblioteca Ettore Anchieri	7.51	7.60	7.55
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	6.80	7.61	7.21
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.49	7.62	7.55
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	7.69	7.99	7.84
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	7.47	7.89	7.68
Biblioteca di Geografia	7.02	6.92	6.97
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.40	7.47	7.44
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	6.81	7.20	7.00
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	7.94	7.89	7.92
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.37	6.20	6.29
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	7.59	7.86	7.72
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	7.58	7.83	7.70
Biblioteca Anatomia Umana	7.35	7.90	7.62
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	9.54	9.56	9.55
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.66	7.69	7.68
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	7.48	8.27	7.88
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	6.62	6.90	6.76
Biblioteca dell'orto Botanico	7.78	9.19	8.48
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	7.34	7.85	7.59
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.47	7.30	7.38
Biblioteca Maldura	7.36	7.42	7.39
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.54	7.41	7.47
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.41	7.54	7.47
Emeroteca	7.70	7.71	7.70

Tabella 36: Medie di soddisfazione ponderate per importanza divise per biblioteche

Nome Biblioteca	Sodd.media ASPETTI metodo regressione	Sodd.media SERVIZI metodo regressione	Media
Biblioteca di Storia	8.08	8.14	8.11
Biblioteca Interdipartimentale di Ingegneria "Giovanni Sameda"	7.50	7.48	7.49
Biblioteca di Storia delle arti visive e della musica	7.14	7.06	7.10
Dip. Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica	6.04	6.50	6.27
Biblioteca di Matematica	7.92	7.79	7.86
Biblioteca di diritto Pubblico, Internazionale e Comunitario	7.39	7.90	7.64
Biblioteca di Diritto Comparato "Ruggero Meneghelli"	7.84	7.78	7.81
Biblioteca di Scienze Statistiche	7.44	7.55	7.50
Biblioteca di Scienze Economiche	7.40	7.36	7.38
Biblioteca Ettore Ancheri	7.69	7.73	7.71
Biblioteca Interdipartimentale Tito Livio	6.84	7.42	7.13
Biblioteca di Scienze dell'Educazione	7.50	7.55	7.53
Biblioteca del Dipartimento di Filosofia	7.77	7.90	7.84
Biblioteca di Chimica "Cesare Pecile"	7.78	7.97	7.88
Biblioteca di Geografia	7.08	6.90	6.99
Biblioteca Centrale di Agripolis "Pietro Arduino"	7.53	7.62	7.58
Biblioteca di Meccanica "Enrico Bernardi"	7.31	7.24	7.28
Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria	7.93	7.73	7.83
Biblioteca del Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali	6.52	6.04	6.28
Biblioteca biologico-medica "A. Vallisneri	7.84	7.93	7.88
Biblioteca medica "Vincenzo Pinali"	7.61	7.81	7.71
Biblioteca Anatomia Umana	7.80	7.74	7.77
Biblioteca del Centro per la storia dell'Università di Padova	8.74	9.28	9.01
Biblioteca di Psicologia "Fabio Metelli"	7.62	7.88	7.75
Mediateca Centro Linguistico di Ateneo	7.69	8.20	7.95
Biblioteca Dipartimento di Neuroscienze	6.78	7.23	7.01
Biblioteca dell'orto Botanico	8.00	8.40	8.20
Biblioteca del Dipartimento di Geoscienze	7.93	7.81	7.87
Biblioteca di Scienze del Farmaco	7.49	7.31	7.40
Biblioteca Maldura	7.38	7.37	7.38
Biblioteca di Diritto privato e Critica del Diritto	7.49	7.54	7.52
Biblioteca di Fisica e Astronomia	7.41	7.35	7.38
Emeroteca	7.64	7.68	7.66

Tabella 37: Medie tra aspetti e servizi utilizzando il metodo della regressione

Per fare un confronto tra tutti questi valori vediamo come vengono rappresentati utilizzando un grafico che raccoglie tutte le soddisfazioni che abbiamo calcolato.

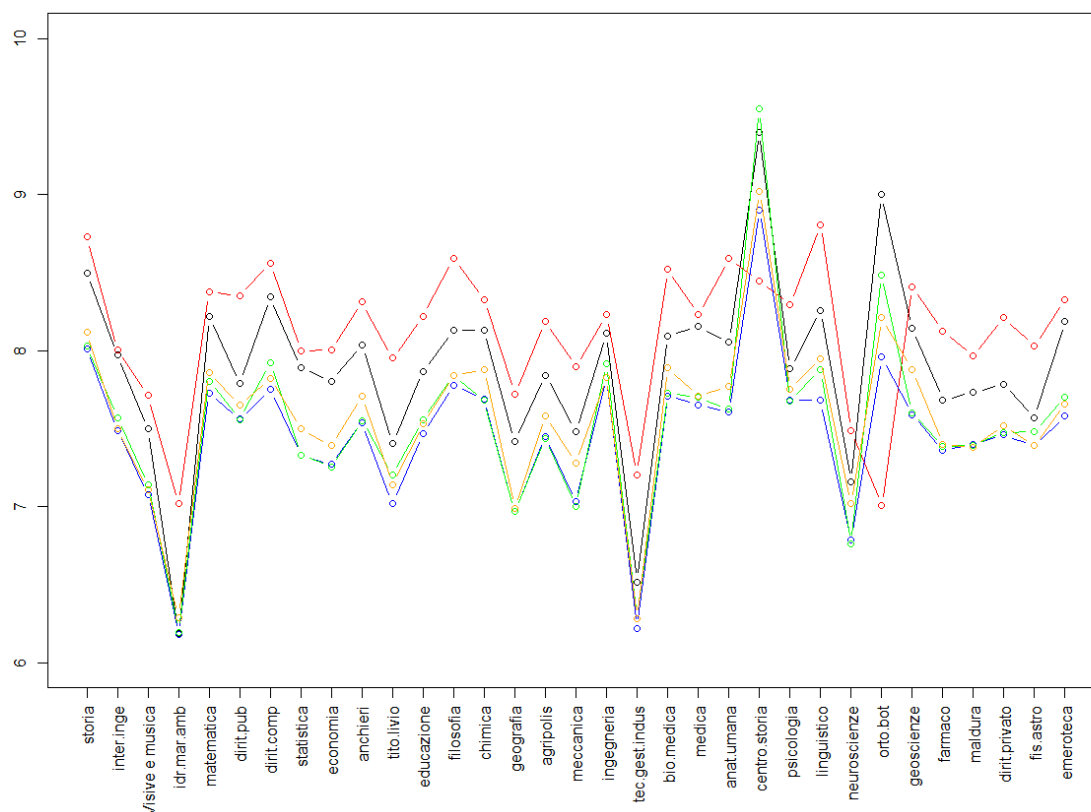


Grafico 33: Soddisfazioni finali confrontati tra metodi

- Medie complessive che derivano domanda del questionario “item E”
- Medie complessive con aspetti medi per biblioteca e servizi ponderati con le frequenze
- Medie ponderate dagli utenti (giudizio degli esperti) costanti per tutto il dataset
- Medie ponderate dagli utenti (giudizio degli esperti) suddivise per biblioteca
- Medie pesate secondo il calcolo della regressione

Dal grafico vediamo che l'andamento delle soddisfazioni è costante per quasi tutte le modalità presentate. Le due metodologie che hanno valori più alti sono: la media ponderata tramite frequenze, e la media calcolata con l'item “E” direttamente dalla domanda del questionario. I valori si

scostano di quasi mezzo voto. Le altre 3 metodologie sostanzialmente si assomigliano.

Per concludere, la creazione delle classifiche finali dobbiamo ridimensionare il gruppo delle biblioteche scomponendo i due gruppi ovvero gli enti percettori e gli enti non percettori. Questo per il CAB definisce una classifica finale per poter dividere una parte dei fondi stanziati. Guardiamo quindi lo stesso grafico ma relativo solamente per gli enti percettori e la tabella corrispondente.

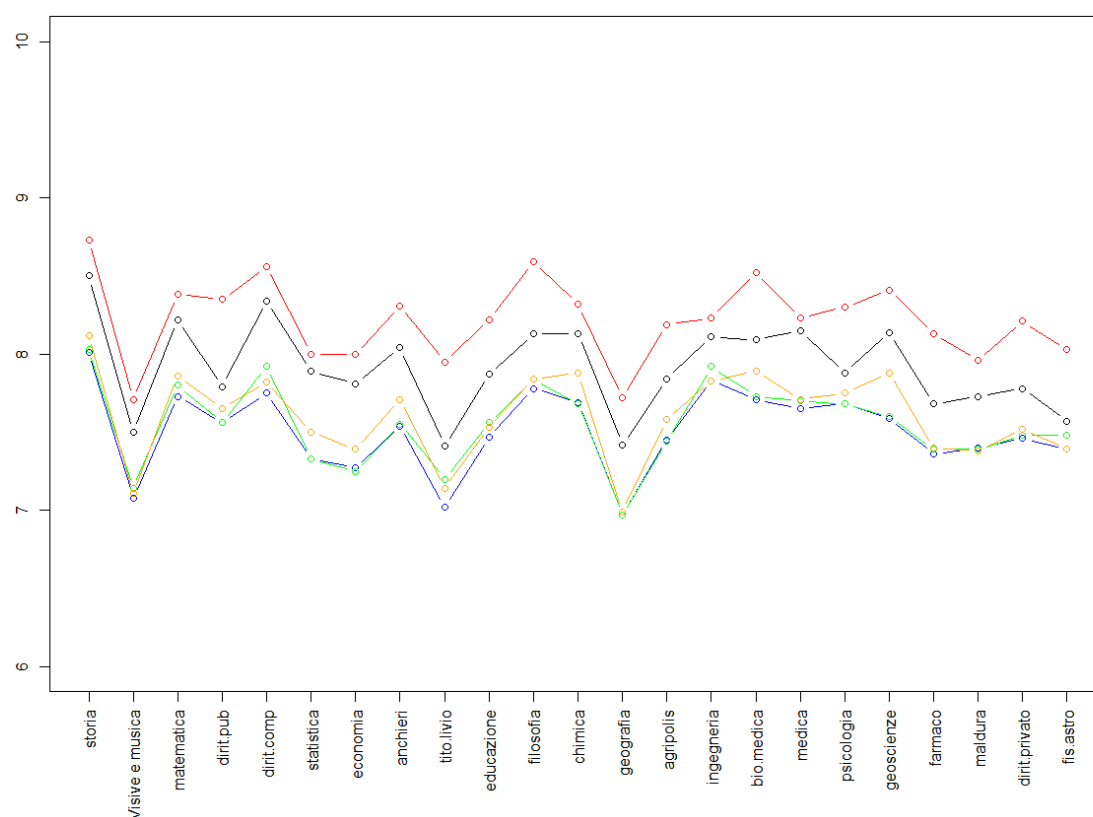


Grafico 34: Soddisfazione media confronto tra metodologie per gli enti percettori

- Medie complessive che derivano domanda del questionario “item E”
- Medie complessive con aspetti medi per biblioteca e servizi ponderati con le frequenze
- Medie ponderate dagli utenti (giudizio degli esperti) costanti per tutto il dataset
- Medie ponderate dagli utenti (giudizio degli esperti) suddivise per biblioteca
- Medie pesate secondo il calcolo della regressione

La prima cosa che si nota dai due grafici presentati, è come i picchi di alta soddisfazione o bassa soddisfazione sono scomparsi, questo perché le biblioteche che non rientrano nel gruppo di enti percettori sono sistemi bibliotecari più piccoli, quindi con meno questionari e rispecchia il problema già presentato in precedenza, la variabilità dei risultati si fa sentire molto. Vediamo come ora verranno confrontati i vari metodi di soddisfazione con il fine di creare una classifica generale in un'unica tabella, sempre tenendo conto della separazione dei due gruppi ovvero mostrando solamente gli enti percettori.

Nome Biblioteca	sodd.media complessiva	sodd.media frequenze	sodd.media ponderati costanti	sodd.media ponderati per biblio	sodd.media metodo regressione
storia	8.50	8.73	8.01	8.03	8.12
visive e musica	7.50	7.71	7.08	7.14	7.11
matematica	8.22	8.38	7.73	7.80	7.86
dirit.pub	7.79	8.35	7.56	7.56	7.65
dirit.comp	8.34	8.56	7.75	7.92	7.82
statistica	7.89	8.00	7.33	7.33	7.50
economia	7.81	8.00	7.27	7.25	7.39
anchieri	8.04	8.31	7.54	7.55	7.71
tito.livio	7.41	7.95	7.02	7.20	7.14
educazione	7.87	8.22	7.47	7.56	7.53
filosofia	8.13	8.59	7.78	7.84	7.84
chimica	8.13	8.32	7.69	7.68	7.88
geografia	7.42	7.72	6.97	6.97	6.99
agripolis	7.84	8.19	7.45	7.44	7.58
ingegneria	8.11	8.23	7.83	7.92	7.83
bio.medica	8.09	8.52	7.71	7.73	7.89
medica	8.15	8.23	7.65	7.70	7.71
psicologia	7.88	8.30	7.68	7.68	7.75
geoscienze	8.14	8.41	7.59	7.60	7.88
farmaco	7.68	8.13	7.36	7.39	7.40
maldura	7.73	7.96	7.40	7.39	7.38
dirit.privato	7.78	8.21	7.46	7.48	7.52
fis.astro	7.57	8.03	7.39	7.48	7.39

Tabella 38: Soddisfazione media confronto tra metodi enti percettori

La tabella successiva mette in ordine decrescente le varie medie, partendo dal metodo del calcolo della media tramite domanda “E” del questionario.

Nome Biblioteca	sodd.media complessiva	sodd.media frequenze	sodd.media ponderati costanti	sodd.media ponderati per biblio	sodd.media metodo regressione
storia	8.5	8.73	8.01	8.03	8.12
dirit.comp	8.34	8.56	7.75	7.92	7.82
matematica	8.22	8.38	7.73	7.8	7.86
medica	8.15	8.23	7.65	7.70	7.71
geoscienze	8.14	8.41	7.59	7.60	7.88
filosofia	8.13	8.59	7.78	7.84	7.84
chimica	8.13	8.32	7.69	7.68	7.88
ingegneria	8.11	8.23	7.83	7.92	7.83
bio.medica	8.09	8.52	7.71	7.73	7.89
anchieri	8.04	8.31	7.54	7.55	7.71
statistica	7.89	8.00	7.33	7.33	7.50
psicologia	7.88	8.3	7.68	7.68	7.75
educazione	7.87	8.22	7.47	7.56	7.52
agripolis	7.84	8.19	7.45	7.44	7.58
economia	7.81	8.00	7.27	7.25	7.39
dirit.pub	7.79	8.35	7.56	7.56	7.65
dirit.privato	7.78	8.21	7.46	7.48	7.52
maldura	7.73	7.96	7.40	7.39	7.38
farmaco	7.68	8.13	7.36	7.39	7.40
fis.astro	7.57	8.03	7.39	7.48	7.39
Visive e musica	7.50	7.71	7.08	7.14	7.11
geografia	7.42	7.72	6.97	6.97	6.99
tito.livio	7.41	7.95	7.02	7.20	7.14

Tabella 39: Soddisfazione ordinata in base alla prima colonna, riguardante la soddisfazione complessiva

Completiamo l'analisi con la tabella definitiva per il ranking del sistema bibliotecario patavino con le varie metodologie presentate nella tesi. L'ordine è stato creato sempre partendo dal primo metodo di valutazione, a seguire la posizione del ranking di ogni biblioteca rispetto al metodo utilizzato.

Nome Biblioteca	sodd.media complessiva	sodd.media frequenze	sodd.media ponderati costanti	sodd.media ponderati per biblio	sodd.media metodo regressione
storia	1	1	1	1	1
dirit.comp	2	3	4	2	8
matematica	3	6	5	5	5
medica	4	12	9	7	11
geoscienze	5	5	10	10	4
filosofia	6	2	3	4	6
chimica	7	8	7	8	3
ingegneria	8	11	2	3	7
bio.medica	9	4	6	6	2
anchieri	10	9	12	13	10
statistica	11	18	19	19	16
psicologia	12	10	8	9	9
educazione	13	13	13	12	14
agripolis	14	15	15	16	13
economia	15	19	20	20	18
dirit.pub	16	7	11	11	12
dirit.privato	17	14	14	14	15
maldura	18	20	16	18	20
farmaco	19	16	18	17	17
fis.astro	20	17	17	15	19
Visive e musica	21	23	21	22	22
geografia	22	22	23	23	23
tito.livio	23	21	22	21	21

Tabella 40: Ranking finale tra metodi di tutte le biblioteche

Si può notare come ci siano svariati sbalzi tra metodologie diverse per alcune biblioteche come, medica, geoscienze e altri casi, ma osservando nell'interezza delle classifiche, i valori sono abbastanza eterogenei. Per valutare la differenza tra le varie metodologie possiamo utilizzare la correlazione tra ranking dei metodi.

	sodd.comp	pond.freq	pond.cost	pond.biblio	regressione
sodd.complexiva	1.00	0.84	0.87	0.87	0.88
pond.frequenza	0.84	1.00	0.91	0.92	0.93
pond.importanza.costante	0.87	0.91	1.00	0.99	0.92
pond.importanza.biblio	0.87	0.92	0.99	1.00	0.90
regressione	0.88	0.93	0.92	0.90	1.00

Tabella 41: Correlazione tra metodi di valutazione

Si può notare come i vari metodi siano più o meno correlati, quindi più o meno simili tra loro. L'utilizzo della correlazione attraverso il rank e non il vero valore delle medie, produce valori di correlazioni più alti. Si nota come i metodi di soddisfazione con pesi ponderati per importanza e pesi ponderati per biblioteca sono molto simili con valore 0,99. Al contrario i metodi più differenti tra di loro sono la soddisfazione complessiva tramite item e la soddisfazione ponderata con la frequenza.

Infine è arrivato il momento di decidere quale metodo integrare nell'elaborazione dell'automatizzazione, che verrà fornita per calcolare il ranking finale. Il metodo che è stato scelto è la valutazione ponderata per l'importanza definita dagli utenti, suddivise per ogni biblioteca. La metodologia simile che definisce la ponderazione dei pesi utilizzando tutto il dataset, può essere definito più robusto, ma vogliamo dare spazio a tutti gli utenti che utilizzano la propria biblioteca con frequenza e che quindi possono dare una valutazione competente. Ovvero gli studenti che frequentano la propria biblioteca hanno una consapevolezza maggiore nel valutare aspetti e servizi da migliorare o non interessanti.

Per concludere proponiamo il grafico del metodo scelto ordinato per soddisfazione totale.

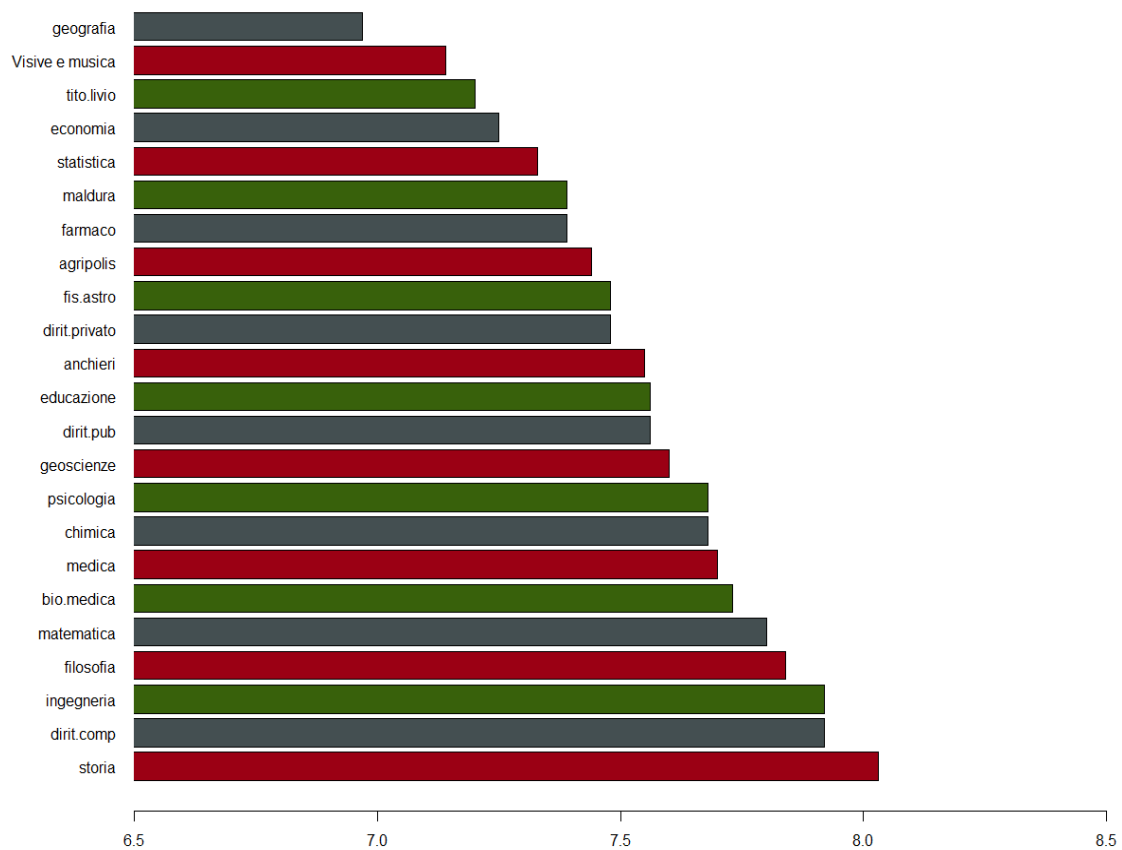


Grafico 35: Classificazione finale metodo scelto per il ranking

5 Automazione delle analisi

L'automazione dei dati è il vero obiettivo di questo progetto, la difficoltà del linguaggio di R per le singole ricerche sui dati, rende il lavoro abbastanza difficile con questa tipologia di programma. Il vero aiuto che può dare questo studio è presentare un report completo e affidabile con pochi click. La procedura di automazione è standard per tutti gli anni, quindi sarà necessaria un'appendice successiva per commentare i risultati ottenuti. La necessaria documentazione fornirà all'utente che fruirà il report, una più dettagliata spiegazione dei risultati numerici e grafici. Il sistema automatizzato provvede a fornire all'utente dei grafici che riassumono l'andamento generale del campione e tutti le analisi che sono stati trattati nel capitolo 4. L'elemento più importante di questa analisi resta la standardizzazione del dataset, l'automazione dell'analisi diventa ricorsiva, se anche la raccolta e la compilazione del dataset originale resta costante.

Il processo di automazione è reso possibile con l'integrazione del linguaggio Markdown. L'intero file viene compilato dal programma nella sua interezza, quindi l'ideologia del linguaggio R che prevede l'esecuzione ogni riga di codice in questo caso viene a mancare. Il programma prende l'intero file e comincia gradualmente a compilarlo ed elaborarlo, dando come risultato il report che può essere in formato HTML, PDF o Word. Il file può essere subito fruibile e pubblicato sul web.

L'intero progetto prende come base, l'intero dataset con tutti i

questionari di ogni sistema bibliotecario, è facile successivamente creare lo stesso identico report per una biblioteca in particolare, tramite una apposita selezione. L'unica parte che non sarà attiva sarà la classifica complessiva delle biblioteche dato che viene selezionata solo una parte del dataset che coinvolge una singola biblioteca.

5.1 Markdown e il suo utilizzo

Markdown è un linguaggio di markup creato da John Gruber e Aaron Swartz che consente di scrivere i testi in maniera veloce utilizzando una sintassi estremamente semplice ed efficace, permettendo poi di convertire i testi in HTML, immediatamente fruibile senza utilizzare il linguaggio fatto da TAG che la programmazione del web richiede. Cosa succede quando questo nuovo linguaggio di programmazione incontra R, diventa R-Markdown che semplicemente permette la facile creazione di report che possono essere automaticamente rigenerati, anche in caso di cambiamento dei dati di base. Il processo di automazione genera un file con all'interno le immagini dei grafici facilmente condivisibili via mail, o altri canali di scambio dati online. La combinazione della sintassi di Markdown con integrati delle parti di codice di R, chiamati “*code chunks*” trasforma il codice in documento finale. La sintassi di base di Markdown definisce comandi di formattazione di testo normale e per una vasta gamma di costrutti incluse: intestazioni, liste, frasi d'enfasi, link, immagini e codice inline. All'interno di un file Markdown R, i pezzi di codice in linguaggio R

vengono incorporati con delle aree definite, e possono contenere opzioni specifiche per il codice stesso:

```
``{r}  
```
```

A discrezione del programmatore il codice R può essere visualizzato nel file HTML che verrà enfatizzato da un frame apposito. Il motore della compilazione si chiama “*knit*”, che nella compilazione estrae tutti i comandi e i codici del linguaggio Markdown e li traduce in PDF o HTML. Tutti i comandi e tutti i pacchetti utilizzati da R possono essere incamerati in una pagina Markdown senza problemi. La praticità di utilizzare questa coppia di programmi rende veloce e semplice la creazione dei report.

Un altro strumento simile è Sweave, un sistema integrato in R che lo combina con il programma LaTeX per produrre documenti in PDF. L'utilizzo del linguaggio di programmazione di Markdown è stato scelto per la molteplicità dei risultati sotto forma di report, che possono essere creati.

## **6 Sviluppo e Miglioramento**

Questo progetto ha lo scopo di fornire una base di partenza per poter facilitare il lavoro di analisi del questionario sul sistema bibliotecario da parte del CAB, il passo successivo potrebbe essere un sistema online da fornire alle biblioteche, con la possibilità di caricare i propri dataset in maniera autonoma, e fruire di analisi in tempo reale. E' sicuramente utile per capire in quali aspetti o servizi ogni biblioteca può investire risorse, o come agire per migliorare l'esperienza dell'utente quando utilizza alcuni aspetti o servizi. Data la ottima flessibilità che il linguaggio HTML fornisce, il report può agilmente essere pubblicato in un sito web dell'ateneo, o al tempo stesso nei vari siti web delle scuole dell'Università di Padova.

Altri aspetti che non sono stati considerati in questa tesi sono le domande aperte della sezione, “K”, un possibile sviluppo per quanto riguarda questa parte coinvolge gli strumenti di “Text Mining” per analizzare come gli utenti rispondono alle domande aperte. Il passo successivo è categorizzare in macro aree, le stesse domande cercando di creare delle sezioni di appartenenza. Questo lavoro è stato già svolto per l'analisi del dataset dell'2014 ma non rientra in questo progetto di automazione.

## 6.1 Sviluppo interattivo

Uno dei più interessanti approcci Online, è l'interattività dei dati che esso può comportare. Con determinati applicativi, è possibile caricare online una struttura dati e con l'intervento dell'utente per l'inserimento di informazioni, possono essere creati dei grafici che variano in base alla selezione dell'utente. L'applicazione che è stata usata per questa fase si chiama “*Shinyapps*” progetto creato da “R-studio”. *Shinyapps* è una piattaforma di servizio che ospita e crea procedure per gli applicativi online per Shiny. L'applicativo necessita di pacchetti specifici per il funzionamento, da caricare in locale all'interno del programma R-studio, quali “*devtools*” e “*shinyapps*” e “*ggplot2*”. Per poter caricare online i dati è necessario creare un account sulla piattaforma, “*shinyapps.io*”, e configurarlo con il proprio codice R, in maniera tale da creare un doppio controllo online e locale, utilizzando dei codici chiamati “*token*”. A questo punto quando tutti gli allineamenti sono stati eseguiti, l'applicativo *shinyapps* necessita di due file: un file *server.R* e un file *ui.R*. Proviamo a spiegarne il funzionamento con un esempio. Nel file principale lato Server, il programma carica i dati nell'applicativo e ha il compito di visualizzare l'eventuale grafico che si aggiorna ad ogni input dell'utente.

*server.R*

```
library(shiny)
library(foreign)
Rely on the 'WorldPhones' dataset in the datasets
package (which generally comes preloaded).
data<-read.spss("COMPLETO2014.sav")
attach(data)
Define a server for the Shiny app
```

```
shinyServer(function(input, output) {

 # Fill in the spot we created for a plot
 output$dataPlot <- renderPlot({
 tabella<-table(id_biblio,B2)
 # Render a barplot
 barplot(tabella[input$biblioteca,],

 ylab="Presenze",
 xlab="Facoltà",

 names.arg=c("Nessuna","Agraria","Giurisprud","Ingegneri
a","Med & Chi","Psicologia","Scienze","Uma &
Social","Economia"))
 })
})
```

Con questo esempio vogliamo far vedere la scuola di origine dei vari utenti per ogni biblioteca, metteremo in relazione la biblioteca con la provenienza. Nel file appena visionato il codice per la creazione del grafico (barplot) necessita di una variabile che verrà fornita dall'utente. La variabile che verrà passata nel codice corrisponde a “*input\$biblioteca*” questa è viene creata nel file “*ui.R*”:

```
package (which generally comes preloaded).
data<-read.spss("COMPLETO2014.sav")
attach(data)
Define the overall UI
shinyUI(

 # Use a fluid Bootstrap layout
 fluidPage(

 # Give the page a title
 titlePanel("Analisi Semplici"),

 # Generate a row with a sidebar
 sidebarLayout(

 # Define the sidebar with one input
 sidebarPanel(
 selectInput("biblioteca", "Biblioteca:",
 choices=data$id_biblio),
 hr(),
 helpText("che biblioteca vuoi visualizzare")
),

 # Create a spot for the barplot
```

```

 mainPanel(
 plotOutput("dataPlot")
)
)
)
)

```

In questa parte di codice viene richiesto all'utente di selezionare la biblioteca di cui si vogliono visualizzare i dati. Dopo la selezione da parte dell'utente viene visualizzato direttamente il grafico designato. Il programma tramite l'account “*shinyapps.io*” può essere quindi caricato nel server e visualizzato da qualsiasi browser.

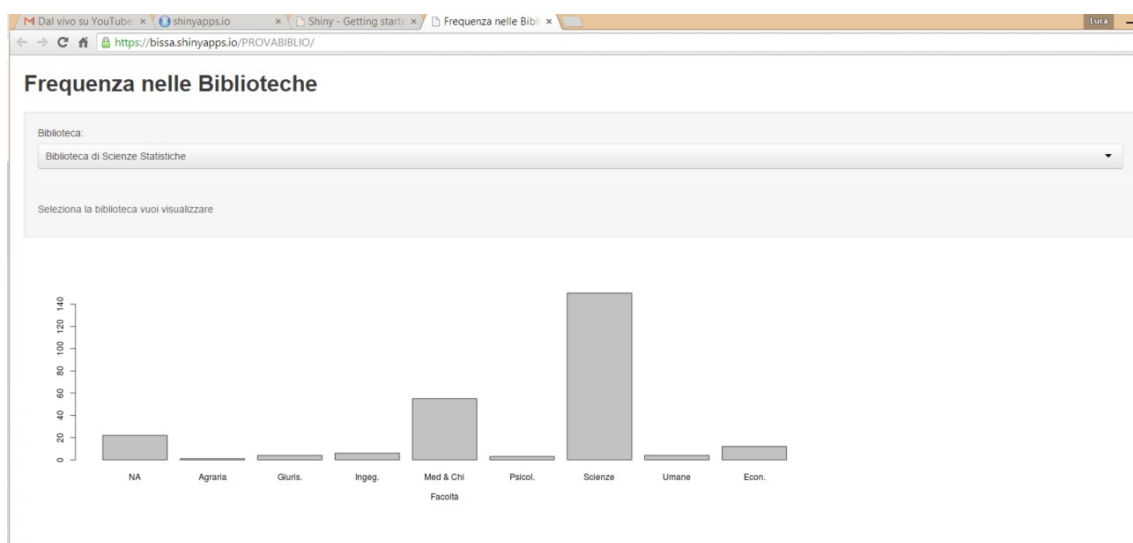


Figura 36: Rappresentazione web di Shiny

Le possibilità di sviluppo aumentano se si integra il sistema di *shinyapps* con Markdown, che produce direttamente il report completo online. La differenza sta nella compilazione del file all'interno del sistema *shinyapps* vengono caricati tutti i pacchetti che necessita il linguaggio Markdown, e si possono creare online i report di questo progetto.

# Analisi dei sistemi bibliotecari di Padova

Monday, February 02, 2015

Seleziona la Biblioteca:

27 ▼

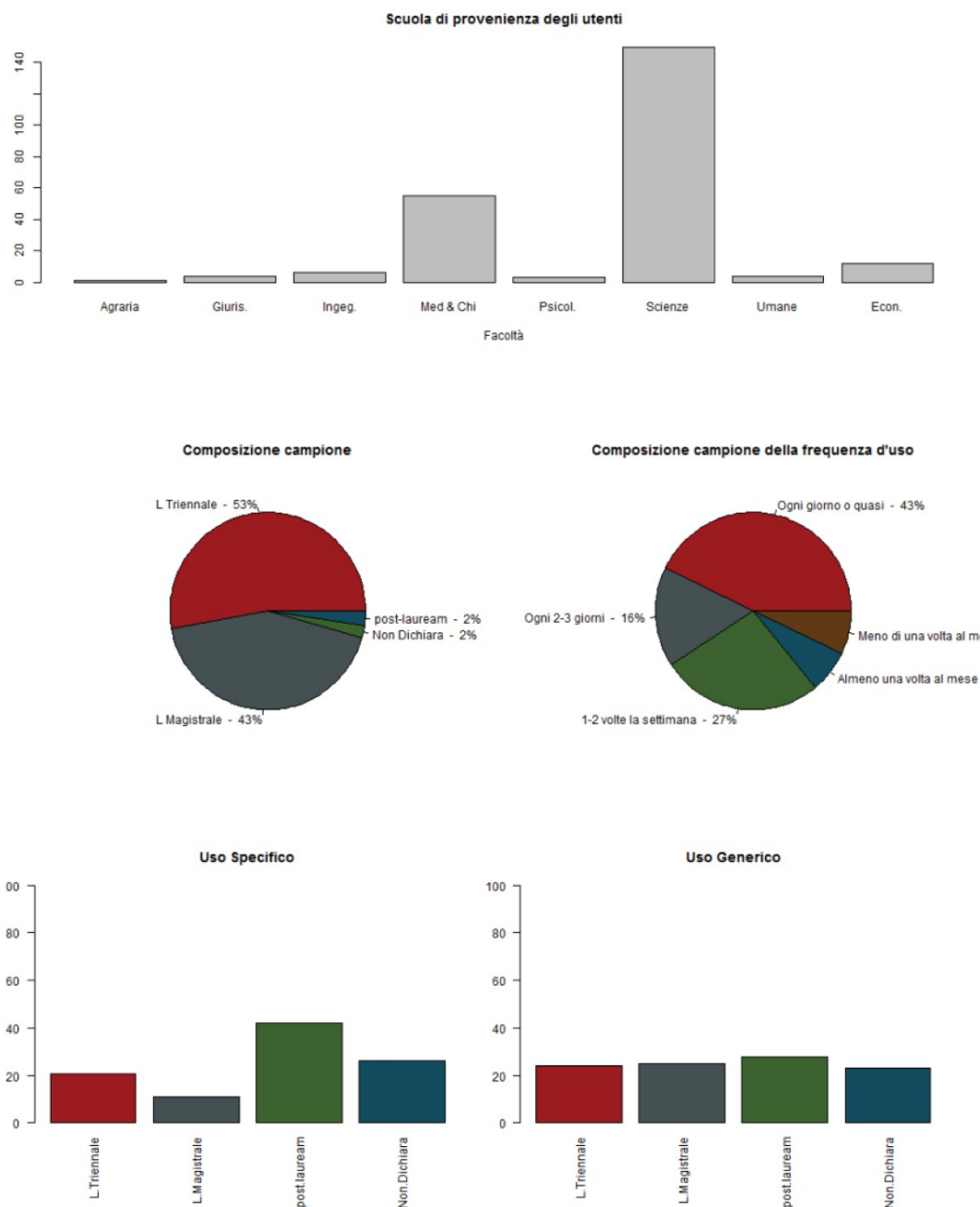


Figura 37: Modalità online della fruizione dei risultati con Shinyapps e Markdown

La selezione avviene tramite una casella di input, nella quale viene chiesto all'utente di selezionare quale biblioteca vuole analizzare. Alla fine dell'elaborazione dei dati il sistema visualizza i grafici corrispondenti. Che possono essere scelti tra tutti quelli presentati nel capitolo 4 dell'analisi dei dati.

Questa procedura comporta un'infinità di possibilità interattive, sia per il CAB, che con specifiche righe di codice può caricare online analisi dettagliate sull'andamento del sistema bibliotecario, sia per ogni singola biblioteca, la quale può, nei rispettivi siti d'informazione, fornire all'utenza un resoconto dettagliato e fruibile velocemente. I possibili sviluppi sono molteplici, dalla modalità di fruizione della biblioteca, al controllo della frequenza media, ed infine la valutazione. Tutta questa parte interattiva, non è possibile includerla nel file codice di automazione finale, dato che per implementare un report online, sono necessari dei file supplementari e un account da gestire presso il sito *shinyapps.io*. L'integrazione di questo aspetto interattivo, potrebbe essere un ottimo spunto, per un futuro lavoro di sviluppo.

## **6.2 Report con infografica**

La parola Infografica, in inglese *Infographic*, deriva dall'unione dei due termini “information” e “graphic”, e letteralmente sta a significare “informazioni grafiche”. Questo genere di rappresentazione dei dati è nato inizialmente dall'esigenza di comunicare delle statistiche e dei dati matematici, in maniera rapida e chiara.

L'infografica consiste nella rappresentazione visuale di informazioni, dati o conoscenze attraverso l'uso di diversi elementi grafici. Il principale vantaggio derivante dall'utilizzo di un'infografica, consiste nell'immediatezza con la quale le informazioni vengono assimilate dal lettore/visualizzatore. Grafici a barre orizzontali, istogrammi verticali e grafici a torta sono comunissimi, perché in grado di riassumere in un istante, informazioni difficilmente rappresentabili in altro modo. Questa nuova modalità di visualizzazione delle informazioni si sposa letteralmente con il web e soprattutto con il mondo degli studenti sempre più connessi ad Internet. La produzione di una infografica, oltre ad essere più fruibile per il mondo web potrebbe integrarsi con la documentazione che verrà fornita per la presentazione dei dati. Oggigiorno l'infografica è un vero e proprio linguaggio di comunicazione, molto usato soprattutto nel giornalismo, che sfrutta la comunicazione grafica non solo per trasmettere dati numerici, ma anche per riuscire a focalizzare l'attenzione del lettore su alcune parole chiave e per descrivere sinteticamente alcuni dati essenziali.

Di seguito un possibile esempio di infografica per il risultati dell'analisi sui questionari della soddisfazione del sistema bibliotecario.

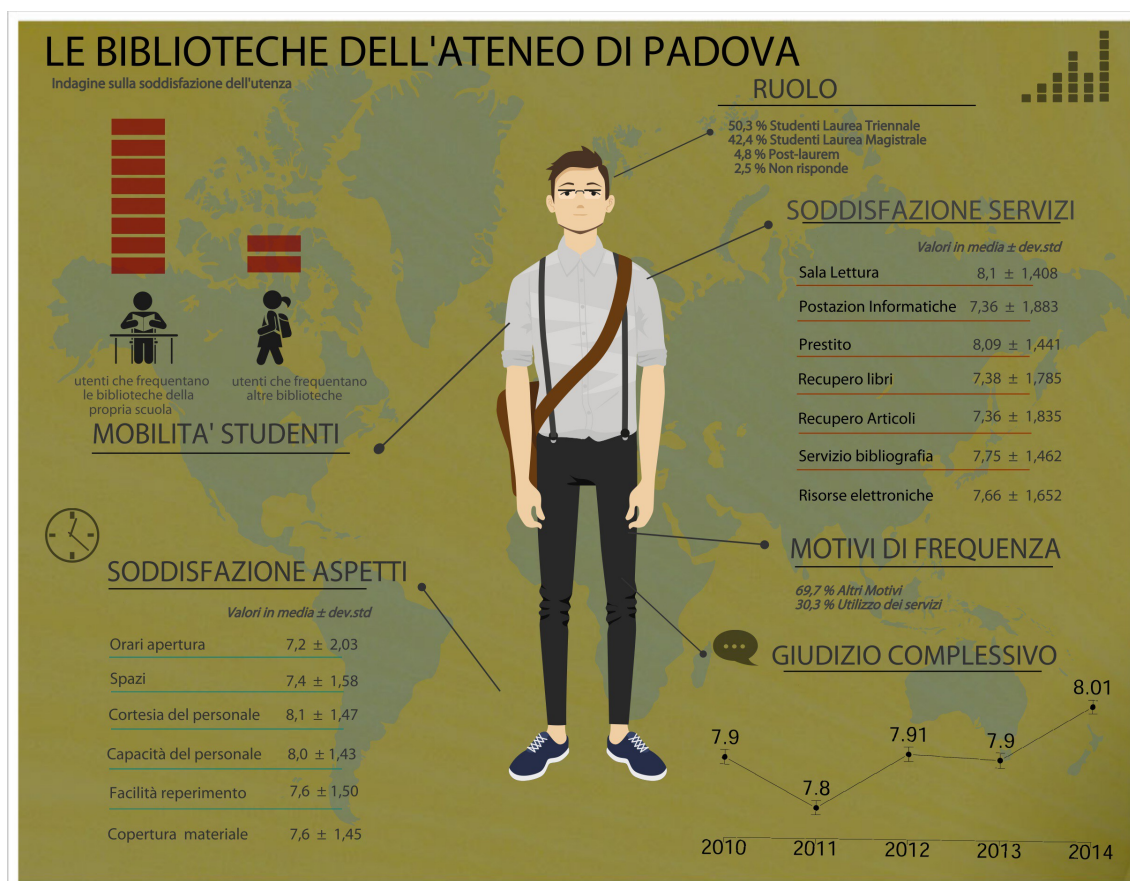


Figura 38: Infografica dell'analisi del sistema bibliotecario del 2014

## 7 Conclusioni

Il progetto nasce da un'esigenza da parte del CAB di creare in maniera veloce e efficace un resoconto della soddisfazione del sistema bibliotecario di Padova. Nel corso del progetto si è notato che oltre alla possibilità d'essere d'aiuto al CAB, il programma offre alle singole biblioteche l'occasione di analizzare la percezione dei servizi erogati e delle strutture. E' possibile facilmente analizzare quali aspetti e servizi sono da migliorare e soprattutto quali di questi sono più richiesti dall'utenza. L'analisi è fatta in modo stratificato proprio per evidenziare le necessità di categorie diverse di utenti, dato che gli studenti avranno necessità sicuramente diverse da tirocinanti oppure dottorandi. L'importanza di elaborare un'analisi approfondita è cruciale e può aiutare sicuramente la difficile scelta del metodo da utilizzare per il calcolo del ranking finale. Ogni metodo conduce a dei risultati diversi, che prendono un risvolto importante per quanto riguarda la ripartizione dei fondi per il sistema bibliotecario dell'ateneo.

Un altro aspetto molto importante che si è cercato di far emergere è come le informazioni e l'analisi dei dati, potrebbero essere divulgate in maniera semplice e fruibile per tutti gli utenti che ne potrebbero fare richiesta. I mezzi per presentare i dati sono facilmente utilizzabili e con il Web, sicuramente veloci e condivisibili.

## 8 Riferimenti bibliografici

- Peruzzo 2011 - Tesi di Laurea Triennale : “Costruzione di un indicatore composito per misurare le soddisfazione degli utenti delle biblioteche dell'università di Padova” Relatore: Prof.ssa Giovanna Boccuzzo
- Report della Biblioteca di Scienze Statistiche  
*“<http://bibliotecastatistica.cab.unipd.it/usa-la-biblioteca/questionario-soddisfazione-utenti/questionari-utenti>”*
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Rstudio support  
*<https://support.rstudio.com/hc/en-us/sections/200149716-R-Markdown>*
- Shiny by Rstudio  
*<http://shiny.rstudio.com>*
- easelly: creazione di infografiche  
*[www.easel.ly](http://www.easel.ly)*
- Ricci 2006 - Principali tecniche di regressione con R
- <http://www.cab.unipd.it/>

## 9 APPENDICE A: questionario



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Indagine sulla soddisfazione  
degli utenti delle biblioteche  
dell'Università di Padova (anno 2014)



105029

**A. Indicare il proprio ruolo:** ☐ Studente ☐ Dottorando, specializzando, perfezionando, tirocinante ☐ Titolare di borsa di studio o assegno di ricerca

**B. Se è studente, a quale Università, scuola o corso di studi appartiene?**

**B1. Università di:** ☐ Padova ☐ Altro (specificare: \_\_\_\_\_)

**B2. Scuola:** ☐ Agraria e Medicina Veterinaria ☐ Giurisprudenza ☐ Ingegneria  
☐ Medicina e Chirurgia ☐ Psicologia ☐ Scienze  
☐ Scienze umane, sociali e del patrimonio culturale ☐ Economia e Scienze Politiche

**B3. A quale tipo di corso è iscritto?** ☐ Laurea Triennale ☐ Laurea Magistrale o specialistica  
☐ Laurea Magistrale o specialistica (ciclo unico) ☐ Altro

**C. Da quanti anni è iscritto a questo Ateneo?** 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ >6 ☐

**D. Quante volte si reca in questa biblioteca di solito?**  
☐ Ogni giorno o quasi ☐ Ogni 2-3 giorni ☐ 1-2 volte alla settimana  
☐ Almeno una volta al mese ☐ Meno di una volta al mese

**D1. Per quale motivo oggi si è recato in biblioteca? (Segnare tutte le risposte appropriate)**  
☐ Consultare materiale della biblioteca ☐ Navigare in internet (email, consultazione siti di interesse personale)  
☐ Studiare materiale proprio ☐ Prendere in prestito materiale della biblioteca  
☐ Fare ricerche bibliografiche su fonti cartacee ☐ Richiedere fornitura di articoli e/o libri da altre biblioteche  
☐ Fare ricerche bibliografiche su fonti elettroniche ☐ Incontrare altre persone ☐ Altro (Specificare: \_\_\_\_\_)

**E. INDICHI CON UN VOTO DA 1 A 10 IL SUO GRADO DI SODDISFAZIONE COMPLESSIVO SUI SERVIZI DI QUESTA BIBLIOTECA.**

MIN 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ MAX

**F. Relativamente a questa biblioteca, indichi con un voto da 1 (min) a 10 (max) il suo grado di soddisfazione su ciascuno di questi ASPETTI elencati:**

|                                                       | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     | 6                     | 7                     | 8                     | 9                     | 10                    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) Orari di apertura                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| b) Organizzazione degli spazi                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| c) Cortesia e disponibilità del personale             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| d) Capacità del personale di dare informazioni utili  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| e) Facilità di reperire volumi o articoli necessari   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| f) Copertura disciplinare del materiale bibliografico | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**G. Tra gli ASPETTI che ha appena valutato quali sono i due che reputa più importanti?** a) ☐ b) ☐ c) ☐ d) ☐ e) ☐ f) ☐

**H. Relativamente a questa biblioteca, indichi la frequenza di utilizzo nell'ultimo mese dei seguenti SERVIZI ed il relativo grado di soddisfazione.**

| FREQUENZA DI UTILIZZO |                       |                       |                       | SERVIZIO                                                           | SODDISFAZIONE |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |    |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----|
| Molto spesso          | Spesso                | Ogni tanto            | Mai                   |                                                                    | 1=MIN         |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                       | 10=MAX                |    |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | A) Sala lettura                                                    | 1             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | B) Postazioni informatiche                                         | 1             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | C) Prestito                                                        | 1             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | D) Recupero e prestito libri da altre biblioteche                  | 1             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | E) Recupero e fornitura di articoli non posseduti dalla biblioteca | 1             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | F) Servizio di informazione bibliografica                          | 1             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | G) Utilizzo risorse elettroniche                                   | 1             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 10 |

**I. Tra i SERVIZI che ha appena valutato, indichi i due che reputa più importanti** A) ☐ B) ☐ C) ☐ D) ☐ E) ☐ F) ☐ G) ☐

**J. Tra i SERVIZI che ha appena valutato, indichi quello di cui potrebbe fare a meno** A) ☐ B) ☐ C) ☐ D) ☐ E) ☐ F) ☐ G) ☐



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

Indagine sulla soddisfazione  
degli utenti delle biblioteche  
dell'Università di Padova (anno 2014)



105029

**K. Per concludere, ci suggerisce che cosa fare per migliorare le nostre attività rispetto a:**

|                                                  |  |
|--------------------------------------------------|--|
| a) orari di apertura                             |  |
| b) organizzazione degli spazi, logistica         |  |
| c) personale della biblioteca                    |  |
| d) patrimonio bibliografico (quantità e qualità) |  |
| e) prestito                                      |  |
| f) comunicazioni della biblioteca verso l'utenza |  |

*La ringraziamo moltissimo per la collaborazione.  
Per favore, consegna il questionario alla persona che glielo ha dato,  
o lo lasci nell'apposito contenitore al bancone.*

**CODICE STRUTTURA: 105**

INTERSISTEMI Italia S.p.A. Firenze 055.4627255 - Mod. 1146.04.14

## 10 APPENDICE B: funzioni utilizzate per il calcolo R

```
strata.perc <- function(Y,strata,round.digits=1,na.rm=FALSE,test=FALSE,as.table=FALSE){
 if(length(strata)==1){
 if(is.character(strata)) strata.id=colnames(Y)[which(colnames(Y)==strata)] else strata.id=strata
 strata=Y[,strata.id,drop=FALSE]
 Y[,strata.id]=NULL
 }
 rr=(round(by.df(Y,strati,colMeans,na.rm=TRUE)*100,1))
 if(test){
 ps=round(apply(Y,2,function(y) chisq.test(y,strati,simulate.p.value =TRUE)$p.value),3)
 stars=ifelse(ps<.05,"*", "")
 ps=ifelse(ps==0,"<.001",ps)
 rr=cbind(rr;p.value=ps,Sign=stars)
 }
 if(as.table){
 rr=as.table(as.matrix(rr))
 }
 rr= apply(rr,2,as.character)
 rr
}
```

---

```
strata.meanPmSd <-
function(Y,strata,round.digits=1,na.rm=FALSE,test=FALSE,mse=FALSE,as.table=FALSE,pm=TRUE,ad
dTotal=FALSE,
 medianAndRange=FALSE){
 if(test=="ranks"){
 rankTest=TRUE
 test=TRUE
 } else rankTest=FALSE

 if(length(strata)==1){
 if(is.character(strata)) strata.id=colnames(Y)[which(colnames(Y)==strata)] else strata.id=strata
 strata=Y[,strata.id,drop=FALSE]
 Y[,strata.id]=NULL
 }

 if(!medianAndRange)
 if(pm){
 if(mse){
 meanPmSd <- function(y) apply(y,2,function(y.var)
 paste(round(mean(y.var,na.rm=na.rm),round.digits),sep=""," $\\pm$ ",
 round(sd(y.var,na.rm=na.rm)/sqrt(sum(!
is.na(y.var))),round.digits))) #±
 } else {
 meanPmSd <- function(y) apply(y,2,function(y.var)
 paste(round(mean(y.var,na.rm=na.rm),round.digits),sep=""," $\\pm$ ",
 round(sd(y.var,na.rm=na.rm),round.digits))) #±
 }
 }
 }
```

```

 } else{

 if(mse){
 meanPmSd <- function(y) apply(y,2,function(y.var)
paste(round(mean(y.var,na.rm=na.rm),round.digits),sep="", " (",
round(sd(y.var,na.rm=na.rm)/sqrt(sum(!
is.na(y.var))),round.digits,"")))) #±
 } else {
 meanPmSd <- function(y) apply(y,2,function(y.var)
paste(round(mean(y.var,na.rm=na.rm),round.digits),sep="", " (",
round(sd(y.var,na.rm=na.rm),round.digits,"")))) #±
 }
 } else #(medianAndrange==TRUE)
 {
 meanPmSd <- function(y) apply(y,2,function(y.var)
paste(round(median(y.var,na.rm=na.rm),round.digits),sep=" ",
paste("[",paste(round(range(y.var,na.rm=na.rm),round.digits),collapse=" - "),"]",sep="")
)
)
 }
 }

rr=by(Y,strata, meanPmSd)
attr(rr,"class")="list"
rr=data.frame(rr)
if(addTotal)
 rr=cbind(rr,Total=meanPmSd(Y))

if(test){
 if(rankTest){
 ps=round(apply(Y,2, function(y) kruskal.test(y~.,data=strata)$p.value),3)
 } else
 ps=round(apply(Y,2, function(y) anova(lm(y~.,data=strata))[1, "Pr(>F)"]),3)
 stars=ifelse(ps<.05,"*", "")
 ps=ifelse(ps==0,"<.001",ps)
 rr=cbind(rr,p.value=ps,Sign=stars)
}
if(as.table){
 rr=as.table(as.matrix(rr))
}
rr= apply(rr,2,as.character)
#rownames(rr)=colnames(Y)
rr

}

```

---

```

by.df<-function(...){
 rr=by(...)
 attr(rr,"class")="list"
 data.frame(rr)
}

```