

DATA ANALYTICS

Amazon

Ceccon Martina 817613
Costantino Chantal 860621
Maggio Vittorio 817034

Indice

| | |
|---|-----------|
| Elenco delle tabelle | 2 |
| Elenco delle figure | 3 |
| 1 Richiami teorici alla sentiment analysis | 4 |
| 2 Sentiment Analysis | 6 |
| 2.1 Primo passaggio: distribuzione del sentiment | 7 |
| 2.2 Secondo passaggio: analisi delle parole più usate | 8 |
| 2.2.1 Wordclouds libri | 9 |
| 2.2.2 Wordclouds dvd | 12 |
| 2.2.3 Wordclouds videogiochi | 13 |
| 2.3 Correlazione tra prezzo e sentiment | 15 |
| 2.3.1 Categoria libri | 16 |
| 2.3.2 Categoria dvd | 16 |
| 2.3.3 Categoria videogiochi | 17 |
| 2.3.4 Categoria musica | 18 |
| 2.4 Utilità delle recensioni per gli utenti | 18 |
| 2.4.1 Analisi dei risultati tramite box plot | 19 |
| 3 Network Analysis | 21 |
| 3.1 title | 21 |
| Bibliografia | 22 |

Elenco delle tabelle

Elenco delle figure

| | | |
|------|--|----|
| 2.1 | Distribuzione delle recensioni per ogni categoria. | 6 |
| 2.2 | Primi cinque libri con più recensioni positive | 8 |
| 2.3 | Primi cinque libri con più recensioni negative | 8 |
| 2.4 | Primi cinque dvd con più recensioni positive | 9 |
| 2.5 | Primi cinque dvd con più recensioni negative | 9 |
| 2.6 | Primi cinque videogiochi con più recensioni positive | 10 |
| 2.7 | Primi cinque videogiochi con più recensioni negative | 10 |
| 2.8 | Wordclouds libri | 10 |
| 2.9 | Wordclouds dvd | 12 |
| 2.10 | Wordclouds videogiochi | 14 |
| 2.11 | Libri: studio sulle recensioni medie dei prodotti | 16 |
| 2.12 | Dvd: studio sulle recensioni medie dei prodotti | 17 |
| 2.13 | Videogiochi: studio sulle recensioni medie dei prodotti | 17 |
| 2.14 | Musica: studio sulle recensioni medie dei prodotti | 18 |
| 2.15 | Utilità delle recensioni negative e positive per ogni categoria. | 20 |

Capitolo 1

Richiami teorici alla sentiment analysis

L'analisi del *sentiment* o *sentiment analysis* (nota anche come *opinion mining*) è un campo dell'elaborazione del linguaggio naturale che si occupa di costruire sistemi per l'identificazione ed estrazione di opinioni dal testo, basandosi sui principali metodi di linguistica computazionale e di analisi testuale. Per identificare le informazioni soggettive che denotano opinioni, è necessario determinare la polarità insita in esse. Questa può essere di tre tipi: positiva, negativa o neutra.

polarità positiva: l'informazione che ricaviamo è positiva.

polarità negativa: l'informazione che ricaviamo è negativa.

polarità neutra: non ricaviamo alcuna informazione sulla polarità. Questo può avvenire per due diversi motivi:

- le opinioni positive sono bilanciate da quelle negative;
- non si manifesta alcun sentimento.

Per il calcolo della polarità esistono diversi tipi di approccio: basato sul lessico, supervisionato, semi-supervisionato e non supervisionato.

Approccio basato sul lessico: la polarità viene calcolata analizzando la frase.

Approccio supervisionato: la polarità viene calcolata utilizzando le tecniche del *Machine Learning*. Inserisco prima le parole in cui la polarità è esplicita, poi aggiungo le altre per fare inferenza.

Approccio semi-supervisionato: ????????

Approccio non supervisionato: ????????

Vedremo che per il nostro non è stato necessario andare a calcolare il *sentiment*; in quanto un attributo si prestava bene per questo tipo di analisi.

Capitolo 2

Sentiment Analysis

Il nostro primo obiettivo è quello di studiare l'intrattenimento, in particolare quali siano i prodotti più recensiti all'interno del *dataset* riguardante le recensioni. Come primo passo abbiamo quindi scelto di effettuare lo studio su un numero limitato di prodotti, riducendoli a duecento, e di analizzare la loro distribuzione. I risultati ottenuti sono presentati nella Figura 2.1.

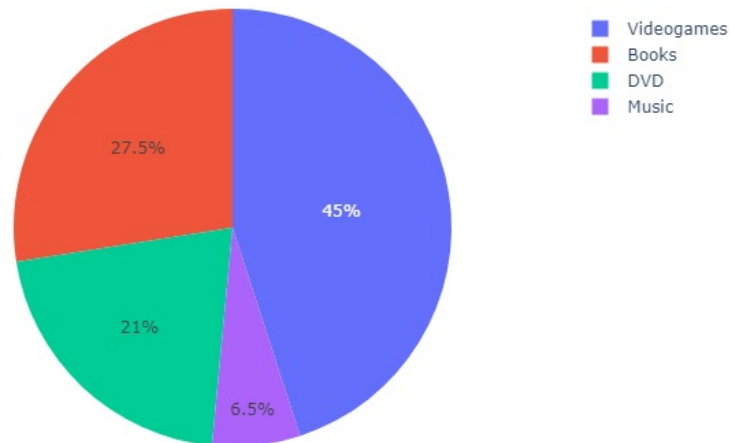


Figura 2.1: Distribuzione delle recensioni per ogni categoria.

Dalla figura è possibile notare che, in percentuale, i prodotti più recensiti appartengono alla categoria dei videogiochi (45%), seguiti dai libri (27.5%), dai dvd (21%) e dalla musica (6.5%). Quest'ultima categoria è davvero esigua

perché delle analisi diano risultati consistenti e si possano ricavare informazioni utili; inoltre poiché lo studio su cui abbiamo posto l'attenzione riguardava i più popolari, non aveva senso esaminare dei prodotti quasi privi di recensioni. Da questa considerazione è derivata la scelta di escludere **music** e procedere ad analizzare l'intrattenimento solo sulle tre migliori categorie, quindi **videogames**, **books** e **dvd**. Arrivati a questo punto il nostro studio è stato diviso in due diversi passaggi, durante i quali abbiamo cercato di rispondere a due domande ovvero quali siano i prodotti più recensiti e perché proprio loro.

2.1 Primo passaggio: distribuzione del sentiment

Come già accennato, per poter valutare la polarità di una recensione è necessario calcolare il *sentiment*. Abbiamo visto che questo calcolo può essere eseguito secondo diverse metodologie, tuttavia il nostro *dataset* relativo ai prodotti, presentava al suo interno un campo che ben si prestava a questo tipo di analisi. L'attributo in questione è quello delle stelle. *Amazon* infatti per ogni recensione riferita a un determinato prodotto associa una valutazione in stelle da 0 a 5. Questo ha permesso di effettuare un conteggio per ogni prodotto di tutte le sue recensioni, dividendole in positive negative e neutre, secondo lo schema di seguito.

- **positive:** la recensione aveva un punteggio di maggiore di tre stelle.
- **neuter:** la recensione aveva un punteggio uguale a tre stelle.
- **negative:** la recensione aveva un punteggio minore di tre stelle.

Procedendo secondo queste modalità, preso per esempio il prodotto "Zelda", con 200 recensioni, si calcolano quante di queste sono risultate positive negative oppure neutre e un possibile risultato potrebbe essere costituito da 100 recensioni positive, 70 negative e 30 neutre.

Ottenuto questo elenco abbiamo calcolato la distribuzione probabilistica associata alle tre diverse polarità. In particolare per ognuna associata a uno specifico prodotto, abbiamo effettuato un rapporto tra il conteggio delle recensioni positive e negative, escludendo le neutre (dato non rilevante per la nostra analisi) e il numero di recensioni totali.

La distribuzione probabilistica della polarità ottenuta è stata quindi combinata al sottoinsieme dei prodotti più recensiti/più popolari e il risultato di questo *match* è stata l'identificazione per ogni categoria dei primi cinque prodotti più popolari suddivisi in due elenchi. Il primo contenente i prodotti valutati più negativamente e nel secondo quelli valutati più positivamente. I risultati ottenuti sono visibili nelle Figure 2.2 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.

| ID | Numero di recensioni | Titolo del libro | Recensioni positive | Recensioni negative | Recensioni neutrali |
|------------|----------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| 8817055778 | 262 | Per questo mi chiamo Giovanni. Da un padre a un figlio il racconto della vita di Giovanni Falcone | 99.24% | 0.38% | 0.38% |
| 8867143336 | 298 | Il Gruffalò. Ediz. illustrata | 97.99% | 1.34% | 0.67% |
| 8858012534 | 174 | I colori delle emozioni. Ediz. illustrata (pop-up) | 97.70% | 0.00% | 2.30% |
| 8868364026 | 150 | 25 grammi di felicità . Come un piccolo riccio può cambiarti la vita | 97.33% | 1.33% | 1.33% |
| 8817109444 | 122 | Metodo universitario. Come studiare meglio in meno tempo e superare gli esami senza ansia | 96.72% | 2.46% | 0.82% |

Figura 2.2: Primi cinque libri con più recensioni positive

| ID | Numero di recensioni | Titolo del libro | Recensioni positive | Recensioni negative | Recensioni neutrali |
|------------|----------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| 8820067706 | 130 | After | 46.15% | 40.77% | 13.08% |
| 8869876616 | 131 | Il magico potere del riordino. Il metodo giapponese che trasforma i vostri spazi e la vostra vita | 63.36% | 29.01% | 7.63% |
| 8830100463 | 322 | La verità sul caso Harry Quebert | 58.70% | 28.57% | 12.73% |
| 8891817597 | 235 | Divertiti con Lui e Sofi. Il Fantalibro dei Me contro Te | 62.55% | 28.09% | 9.36% |
| 8890955503 | 556 | Vivere 120 anni. Le verità che nessuno vuole raccontarti | 71.40% | 20.68% | 7.91% |

Figura 2.3: Primi cinque libri con più recensioni negative

2.2 Secondo passaggio: analisi delle parole più usate

Avendo risposto al primo quesito ci siamo potuti soffermare sulla seconda interrogazione, ovvero perché fossero risultati proprio questi prodotti. Siamo così andati alla ricerca delle parole più utilizzate all'interno delle recensioni (negative e positive), cercando una corrispondenza tra queste e i prodotti migliori. Tuttavia per poter eseguire questo confronto sono state necessarie delle operazioni atte a uniformare il *dataset*; i dati infatti non sempre sono puliti, in essi sono presenti errori di battitura, intere frasi scritte in maiuscolo, eccessiva punteggiatura, etc. Ecco dunque il motivo del termine "uniformare", intendiamo con esso il processo di riscrittura delle frasi seguendo degli specifici passaggi, che saranno descritti nel seguito.

tokenizzazione: suddivide un testo in singole parole, *itoken*), che saranno utilizzati per altri tipi di analisi o attività.

standardizzazione: riscrittura delle parole da *upper case* a *lower case*.

rimozione delle *stopwords*, parole comuni prive di significato, ma che ricorrono spesso all'interno della frasi.

rimozione delle cifre numeriche

| ID | Numero di recensioni | Titolo del dvd | Recensioni positive | Recensioni negative | Recensioni neutrali |
|------------|----------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| B004XKRO6Q | 1166 | The Lord of the Rings - The Motion Picture Trilogy, Extended Edition | 98.00% | 1.00% | 1.00% |
| B0041KWD6Y | 122 | Pomi d'ottone e manici di scopa | 97.00% | 2.00% | 2.00% |
| B078H2XDQ2 | 264 | Coco | 96.00% | 2.00% | 2.00% |
| B00AGD6MUS | 196 | Quasi amici | 95.00% | 2.00% | 3.00% |
| B0041KY2Q8 | 146 | Gli Aristogatti | 95.00% | 3.00% | 2.00% |

Figura 2.4: Primi cinque dvd con più recensioni positive

| ID | Numero di recensioni | Titolo del dvd | Recensioni positive | Recensioni negative | Recensioni neutrali |
|------------|----------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| B0781YXHRH | 152 | Star Wars: Gli Ultimi Jedi | 64.00% | 25.00% | 11.00% |
| B01BMCRNFY | 135 | Deadpool | 74.00% | 18.00% | 8.00% |
| B019C00JYA | 246 | Star Wars: Il Risveglio della Forza | 74.00% | 14.00% | 12.00% |
| B07C8FCK6G | 174 | Harry Potter Collection (Standard Edition) (8 Dvd) | 86.00% | 12.00% | 2.00% |
| B0071AO594 | 157 | Rocky - La Collezione Completa | 80.00% | 11.00% | 9.00% |

Figura 2.5: Primi cinque dvd con più recensioni negative

rimozione della punteggiatura, tuttavia nella nostra implementazione questa fase è subentrata all'interno della **tokenizzazione**.

stemming: processo di riduzione delle parole flesse (o talvolta derivate) alla loro forma di origine, base o radice.

Al termine del processo, l'*output* risultante era composto da un elenco di parole scritte Italiano corretto, privo di segni di punteggiatura o numeri, scritto in forma minuscola, ridotto alla radice. A questo punto è stato quindi possibile effettuare un'operazione di visualizzazioni delle parole più usate all'interno delle recensioni, per comprendere il motivo per cui proprio quei prodotti presenti nella lista rientrano nei migliori, per entrambe le polarità. La tecnica visiva utilizzata è quella dei **wordclouds**, che consiste nella raccolta delle parole più usate nelle recensioni (**word**), rappresentate per mezzo di **cloud**, ha permesso di confrontare le recensioni positive e negative per ogni categoria e di comprendere che cosa determinava l'appartenenza dei prodotti all'insieme dei "migliori" o dei peggiori.

2.2.1 Wordclouds libri

Nella Figura 2.8 sono mostrati i *wordclouds* ottenuti per la categoria libri. In particolare l'immagine di sinistra rappresenta le parole più usate

| ID | Numero di recensioni | Titolo del videogioco-accessorio | Recensioni positive | Recensioni negative | Recensioni neutrali |
|------------|----------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| B072N597H5 | 453 | Super Mario Odyssey - Nintendo Switch | 98.68% | 0.88% | 0.44% |
| B01N7QUSQ3 | 439 | The Legend of Zelda: Breath of the Wild - Nintendo Switch | 98.41% | 0.23% | 1.37% |
| B01MS894C1 | 406 | Mario Kart 8 Deluxe - Nintendo Switch | 98.28% | 1.23% | 0.49% |
| B01M8MO8XS | 125 | Red Dead Redemption 2 - Xbox One | 97.60% | 0.80% | 1.60% |
| B07BZV8R5R | 151 | Super Smash Bros Ultimate - Nintendo Switch | 97.35% | 1.99% | 0.66% |

| ID | Numero di recensioni | Titolo del videogioco-accessorio | Recensioni positive | Recensioni negative | Recensioni neutrali |
|------------|----------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| B0746PN4PZ | 198 | Nacon Revolution Pro Controller 2, Nero - PlayStation 4 | 59.60% | 30.81% | 9.60% |
| B06XWYC4QP | 140 | Destiny 2 + DLC Esclusivo Amazon - PlayStation 4 | 55.71% | 27.86% | 16.43% |
| B0746R8TKN | 130 | Nacon Compact Controller, Blu - PlayStation 4 | 62.31% | 24.62% | 13.08% |
| B01BVEEJG4 | 580 | Gran Turismo Sport - PlayStation 4 | 68.45% | 23.10% | 8.45% |
| B00499DB7W | 436 | Two Dots Universal Pro Driving Simulator Supporto universale riolegabile | 57.34% | 21.33% | 21.33% |

nelle recensioni positive, mentre a destra sono rappresentate quelle negative.

(a) Recensioni positive
(b) Recensioni negative

Recensioni positive: nello schema sono rappresentate con dimensione maggiore le parole `libr`, `stori`, `legg`, a dimostrazione del fatto che queste sono in assoluto le parole più frequenti all'interno delle recensioni degli utenti. Non sorprende che i tre termini si riferiscano alla categoria selezionata, nel caso attuale quella dei libri; vedremo che questo comportamento ricorrerà sempre durante l'analisi tramite textitword-clouds. Concentriamoci invece sulle parole che racchiudono informa-

zioni, ricordando che l'obiettivo primario è comprendere perché i libri di Figura 2.2 siano risultati i migliori.

- **ricc, figl, falcon, giovann, "emozion", pop up:**
sono tutte parole presenti in alcuni dei titoli della lista dei migliori, in ordine *"Per questo mi chiamo Giovanni. da un padre a un figlio il racconto della vita di Giovanni Falcone"*, *"I colori delle emozioni (pop-up)"*, *"25 grammi di felicità - Come un piccolo riccio può cambiarti la vita"*.
- **maf:**
termine che se esteso indica la mafia, riferito quindi al primo libro dell'elenco.
- **illustr, bambin, color, semplic, diseg, raccont, animal :**
sono tutti termini riguardanti l'infanzia. Da questa informazioni comprendiamo che la maggior parte delle recensioni commenta positivamente i libri per bambini, che sono semplici, colorati, ricchi di disegni e di racconti basati sugli animali. Quindi questi vocaboli sono riferiti per lo più al secondo e al terzo libro dell'elenco dei migliori; tuttavia l'ultimo termine può essere esteso anche quarto prodotto.
- **insegn, scuol:**
sono vocaboli riferiti all'ambiente scolastico; quindi probabilmente riferito all'ultimo libro, criticato positivamente poiché insegna tematiche relative alla scuola.
- **acquist, regal:**
molto probabilmente alcuni libri, acquistati per un regalo, hanno suscitato delle impressioni positive nell'utente, che ha quindi recensito positivamente.

Recensioni negative: nello schema sono rappresentate con dimensione maggiore le parole **libr**, **pagin**, **legg**, a dimostrazione del fatto che queste sono in assoluto le parole più frequenti all'interno delle recensioni degli utenti. Notiamo che due su tre sono parole già trovate all'interno dell'elenco delle parole positive, poiché anche in questo caso sono termini utili a determinare la categoria in questione. Studiamo ora le altre parole in relazione all'elenco già stilato (Figura 2.3).

- **hardin, tess, romanz:**
sono i termini più espliciti dell'insieme, indicano infatti i nomi dei protagonisti del romanzo *"After"*
- **ordin, cas:**
sono parole usate nel secondo prodotto dell'elenco

- si riferiscono probabilmente a "*La verità del caso di Harry Quebert*", un giallo che vede protagonista uno scrittore. **bambin:** fra tutti i prodotti dell'elenco quello che certamente si adatta alle linee giovanili è sicuramente il quarto libro dell'elenco, pieno di attività creative e non proposte ai più piccini. **aliment:** vocabolo riferito a "*Vivere 120 anni. la verità che nessuno vuole raccontarti*". **medic, ragazzo, interessant:** tra i proposti sono quelli che più di tutti racchiudono le possibili cause di una critica. Il libro, presupponibilmente l'ultimo dell'elenco, probabilmente aveva un approccio troppo rivolto alla medicina o forse troppo poco. Il secondo è forse più rivolto ad "*After*", criticato spesso per rivolgersi esclusivamente a un pubblico femminile. Più generico, invece, è il vocabolo **interessante**, che ben si adatta a ognuno dei prodotti proposti.

Nella Figura 2.9 sono mostrati i *wordclouds* ottenuti per la categoria dvd. In particolare l'immagine di sinistra rappresenta le parole più usate nelle recensioni positive, mentre a destra sono rappresentate quelle negative.

Figura 2.9: Wordclouds dvd

- **signore anell, tolkien, tre film:**
I termini selezionati sono accomunati dalla tematica "*Signore degli Anelli*", trilogia ispirato all'omonimo romanzo scritto da *Tolkien*, che ha raccolto molti consensi, dato che più parole lo caratterizzano.
- **bambin:**
I dvd criticati positivamente sono stati quelli adatti a un gio-

vane pubblico. Da notare che il termine risponde ancora alle caratteristiche del "*Signore degli Anelli*".

- **version estes:**

Tra i tanti comprati o visti, i dvd in versione estesa hanno riscontrato un consenso positivo.

Si noti che le parole trovate ben si accordano con i risultati trovati nei passaggi precedenti (Figura 2.4), dove il miglior prodotto era la trilogia del "*Signore degli anelli*", seguito poi da altri film adatti ai bambini ("*Coco*", terzo posto, e "*Gli Aristogatti*", ultimo posto, sono addirittura dei cartoni animati).

Recensioni negative: nello schema i termini generici riscontrabili con la categoria in questione sono **film**, **dvd**, **blu ray**. Poiché nella Figura 2.5, abbiamo trovato cinque prodotti di diversa natura come maggiormente criticati, ci aspettiamo di trovare termini che li identifichino e che argomentino le recensioni negative.

- **war, marvel, rocky:**

sono tutti termini utili a identificare il dvd in questione. Come ci aspettavamo, il primo di questi si riferisce al film di "*Star Wars*", il primo peggio criticato, il secondo invece riguarda "*Deadpool*", un film della marvel e il terzo del film "*Rocky*".

- **ser, episod, vecc:**

In queste parole sono racchiuse le cause delle critiche. I primi due probabilmente rivolti a "*Star Wars*", una serie di nove film, ognuno dei quali denominato con il termine di "episodio". Il terzo vocabolo, che molto probabilmente si rifece a "*Rocky*", criticato invece per l'età.

2.2.3 Wordclouds videogiochi

Nella Figura 2.10 sono mostrati i *wordclouds* ottenuti per la categoria videogiochi. In particolare l'immagine di sinistra rappresenta le parole più usate nelle recensioni positive, mentre a destra sono rappresentate quelle negative.

Recensioni positive: nello schema sono rappresentate con dimensione maggiore le parole **gioc**, **grafic**, riferite genericamente alla categoria presa in esame, di cui si apprezza la natura del gioco e la grafica. Per quanto riguarda invece il contenuto informativo, soffermiamoci sulla Figura 2.6; dalla quale apprendiamo quali sono i cinque prodotti migliori e cerchiamo di ricostruire cosa li caratterizza.

- **super mar, mar kart, zeld:**

I termini selezionati rappresentano infatti il podio dei migliori,

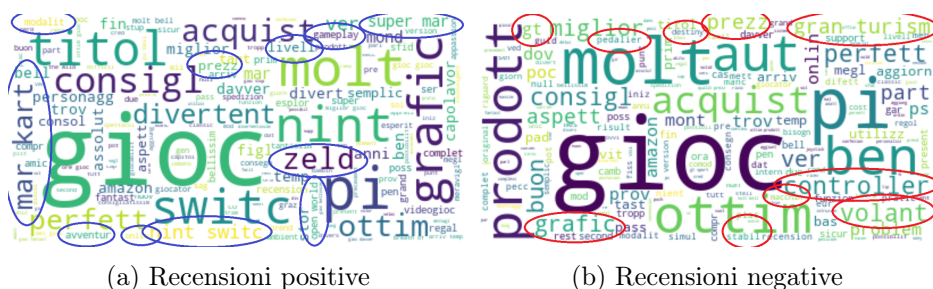


Figura 2.10: Wordclouds videogiochi

rispettivamente "*Super Mario Odyssey*", "*The Legend of Zelda*" e "*Mario Kart 8 Deluxe*".

- **nint switch:**
i videogiochi più apprezzati sono quelli per *nintendo switch*; non a caso infatti i tre migliori sono proprio accomunati da questa caratteristica.
- **avventur, online, modalit, open world, livell, gameplay:**
tutti questi vocaboli sono caratteristiche positive dei giochi; probabilmente apprezzati quindi dalle avventure proposte dalla storia, dalla possibilità di giocare online in più modalità, compresa anche quella esplorativa, organizzate in livelli o dal *gameplay* intuitivo, etc.
- **prezz:** l'appartenenza dei giochi alla lista dei migliori può anche essere stata determinata dal prezzo, trovato forse dagli utenti accessibile o anche basso.

Recensioni negative: nello schema i termini generici più rilevanti per la categoria sono **gioc**, **prodott**. Concentriamoci ora sulla *top five* dei prodotti negativi (Figura 2.7), contrariamente ai casi precedenti abbiamo rappresentati tra i pprimi cinque prodotti ci sono sia videogiochi, sia accessori appartenenti alla categoria in questione.

- **gran turism, destiny, controller:**
sono tutti termini appartenenti all'elenco dei primi cinque prodotti con più recensioni negative.
- **gt, pedalier, macchin, volant:**
Sono parole riferite al gioco di corse automobilistiche "*Grand Turismo*", apprezzato soprattutto quando si gioca con un volante o una pedaliera.
- **grafic, stabil:** i giochi sono probabilmente apprezzati per la grafica efficace e con il termine **stabile** ci si vuole forse riferire alla qualità da parte del gioco di mantenere la fluidità dell'immagine priva di scatti, o anche la capacità del gioco di non "*crashare*".

- **prezz:** anche in questo caso il prodotto è stato recensito rispetto al suo prezzo, contrariamente a prima però questa volta trovato troppo alto.

2.3 Correlazione tra prezzo e sentiment

Avendo trovato un riscontro positivo alle domande poste, siamo passati a una seconda analisi del *sentiment* sul *dataset* prodotti. In particolare ci siamo chiesti se il prezzo associato a ogni prodotto, fosse determinante per la polarità delle recensioni. Esiste infatti un'idea duale legato a un prezzo ridotto o eccessivo. Nel primo caso un prezzo ridotto può essere fonte di:

- **reazioni positive**, legate all'esigua quantità di denaro spesa per un prodotto funzionante.
- **reazioni negative**, legate alla qualità infima dei materiali.

Medesimo comportamento è legato ad alti costi. In questo caso abbiamo:

- **reazioni positive**, perché il prodotto oltre che essere funzionante è di ottima qualità.
- **reazioni negative**, dovute al costo eccessivo di alcuni prodotti, dove si paga non tanto la qualità, quanto piuttosto il marchio.

Attributo essenziale per la nostra analisi è il campo **avg-rting**, rappresentante la valutazione media di tutte le recensioni relative a ogni prodotto. Tuttavia contrariamente a quanto è stato compiuto per le prime analisi, ora non si è eseguita una campionatura sui prodotti migliori, ma si è stato calcolato il *sentiment* medio di ogni prodotto. Questo *sentiment* è stato poi raccolto in base alle categorie, sviluppando ancora una volta due gruppi di insiemi, per le recensioni positive e negative, questa volta però sull'intero *set* di prodotti. Ad operazione conclusa abbiamo raccolto tutti i possibili prezzi per ogni categoria e li abbiamo suddivisi in intervalli, così che per esempio, per la categoria libri ci fosse, tra i tanti, l'intervallo [1-10] che racchiudesse al suo interno tutti i prodotti con un prezzo compreso tra il valore 0 e il valore 10.

Una volta ottenuti i sotto-raggruppamenti dei prezzi per ogni categoria, siamo andati a visualizzare la tipologia delle recensioni per ognuno di essi. In particolare, tramite un istogramma, abbiamo rappresentato sull'asse delle ascisse tutti gli intervalli di prezzo per una certa categoria e sull'asse delle ordinate il conteggio dei prodotti in percentuale. Analizziamo i risultati per ogni categoria.

2.3.1 Categoria libri

Per la categoria "libri", abbiamo il 98.8% composto da recensioni positive, mentre le restanti sono negative, come mostrato in Figura 2.11a. Studiamo come queste sono distribuite in base al prezzo, più precisamente all'intervallo di prezzi.

Dalla Figura 2.11b si evince che le recensioni positive sono maggiormente distribuite nei prodotti con un prezzo che oscilla tra 0 e 15 euro. Andando avanti la percentuale diminuisce, fino a non avere esemplari su un range dal valore compreso tra i 100 e 150 euro. Per quanto riguarda le recensioni negative, invece, si riscontra una presenza dominante tra quelle appartenenti al primo intervallo, cala drasticamente nel secondo fino a non avere prodotti per i tre *range* successivi. Una possibile chiave di lettura per questa rappresentazione, potrebbe essere che, per quanto riguarda i commenti positivi, con un prezzo basso, se l'utente è soddisfatto a maggior ragione lascerà una recensione positiva, in quanto non ha dovuto spendere molto per un prodotto funzionante. A prezzi elevati invece, è difficile che il prodotto non soddisfi le aspettative, in quanto un libro richiede pochi requisiti di qualità, ne consegue che chi spende rimane soddisfatto, pertanto i commenti negativi si concentrano solo nel primo intervallo.



(a) Distribuzione delle recensioni

(b) Correlazione prezzo e sentiment

Figura 2.11: Libri: studio sulle recensioni medie dei prodotti

2.3.2 Categoria dvd

Per la categoria "dvd", abbiamo una distribuzione probabilistica di recensioni medie pari a 97.7 per quelle positive e 2.33 per quelle negative (Figura 2.12a). Dalla Figura 2.12b si può notare che il 60% delle recensioni positive appartengono al primo intervallo, diminuiscono per il secondo e terzo *range*, mentre per il quarto si ha un impercettibile aumento delle stesse, probabilmente dovute al fattore qualità-prezzo. Come prima per l'ultimo intervallo abbiamo esclusivamente recensioni positive, seppur molto basse; in quanto difficilmente un utente spende grandi somme di denaro per comprare

dvd. Dall'altra parte abbiamo invece quelle negative, il cui numero diminuisce all'aumentare del prezzo, ma che comunque si mantiene pressoché uguale per ogni intervallo.

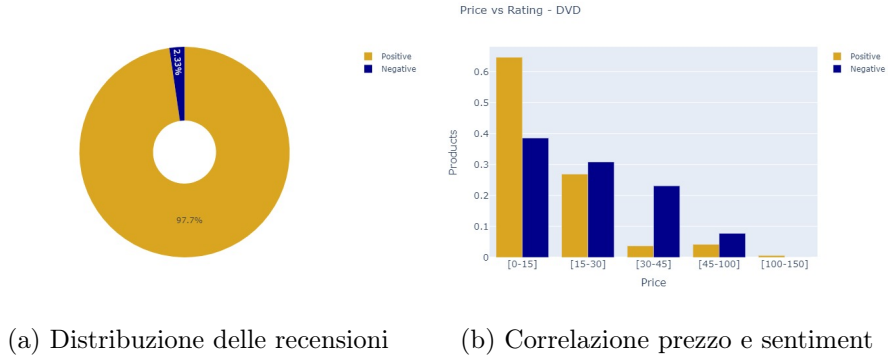


Figura 2.12: Dvd: studio sulle recensioni medie dei prodotti

2.3.3 Categoria videogiochi

Per la categoria "videogiochi", abbiamo una distribuzione probabilistica formata da recensioni positive per il 96.5, mentre dal 3.55 per quelle negative (Figura 2.13a). Studiamo come queste sono distribuite in base al prezzo, più precisamente all'intervallo di prezzi

Dalla Figura 2.13b si può notare come anche in questo caso il comportamento per le recensioni positive sia a discesa, con più del 50% concentrate nel primo intervallo. Per quelle negative invece abbiamo una percentuale più o meno simile per i primi due intervalli, cala proseguendo, fino a scomparire del tutto nell'ultimo intervallo. Anche in questo caso la chiave di lettura può essere la stessa utilizzata per i libri.

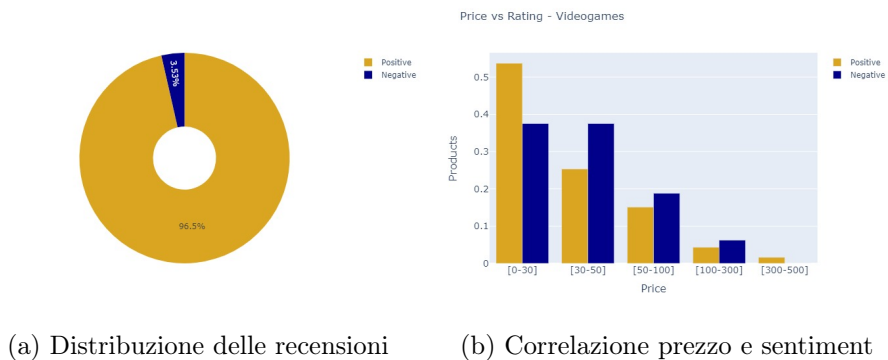


Figura 2.13: Videogiochi: studio sulle recensioni medie dei prodotti

2.3.4 Categoria musica

Un dato importante è rappresentato dalla categoria "musica", che conta solo recensioni positive (Figura 2.14a). A riprova di questo, vi è anche l'istogramma in Figura 2.14b, dove non compare il colore blu delle recensioni negative.

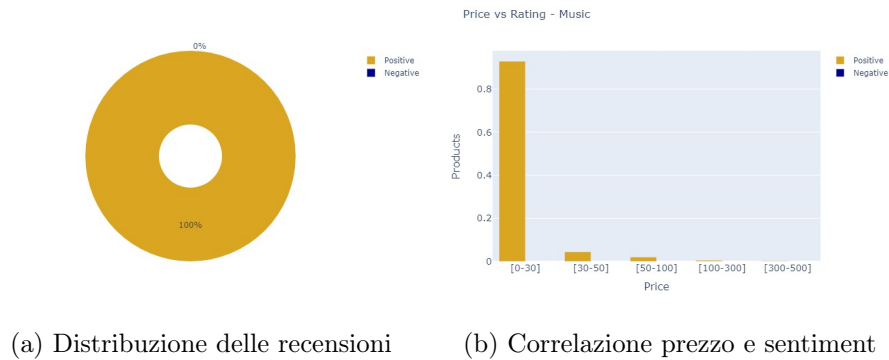


Figura 2.14: Musica: studio sulle recensioni medie dei prodotti

2.4 Utilità delle recensioni per gli utenti

La nostra analisi del *sentiment* è proseguita nella direzione delle recensioni; in particolare ci siamo chiesti se gli utenti abbiano trovato più utili le recensioni negative rispetto a quelle positive. Lo studio si è concentrato all'interno di ogni categoria, raggruppando per esse l'attributo **sentiment**, del *dataset* sulle recensioni in due diversi gruppi, uno per ogni polarità (esclusa quella neutra). Il risultato di questa operazione erano otto diversi gruppi, due per ogni categoria.

Definita questa divisione siamo andati a calcolare per ognuno degli otto insiemi il valore di utilità complessivo per ogni categoria. In particolare per il calcolo del valore abbiamo inizialmente calcolato i valori su diverse metriche: utilità massima, minima, media e il calcolo della varianza.

minimo: valore di utilità minimo raggiunto dalle recensioni.

massimo: valore di utilità massimo raggiunto dalle recensioni.

media: valore di utilità medio raggiunto dalle recensioni.

varianza: dispersione dei valori di utilità intorno al valor medio.

Di tutte le misure prese in considerazione, quella che più ci è sembrata utile nella nostra descrizione è stata la media, in quanto esprime l'andamento generico di utilità. Calcolare, invece, l'utilità minima non portava alcun

informazione alla nostra analisi; in quanto per tutte le categorie il valore minimo era sempre uguale a zero. Ragionamento più o meno simile è quello seguito per il valore massimo a livello informativo; non è infatti di alcun interesse conoscere il valore massimo, questo potrebbe essere l'unico a fronte di altri valori tutti minimi. Di più interesse è stata la varianza che come abbiamo detto, misura il grado di variabilità di una distribuzione. Abbiamo scelto di non considerare questo ultimo valore in quanto molto meno immediato rispetto all'intuibile calcolo della media.

2.4.1 Analisi dei risultati tramite box plot

Avendo scelto la metrica per il calcolo dei risultati, siamo andati a visualizzarli tramite un *boxplot*. Il box plot è un metodo per rappresentare graficamente i gruppi di dati numerici attraverso i loro quartili. In particolare la rappresentazione prevede la visualizzazione di cinque valori: minimo, massimo, mediana, primo quantile e terzo quantile.

- **Minimo:** il punto dati più basso esclusi eventuali valori anomali.
- **Massimo:** il punto dati più alto esclusi eventuali valori anomali.
- **Mediana(Q2/50th percentile):** il valore medio del set di dati.
- **Primo Quartile(Q1/25th percentile):** è la mediana della metà inferiore del set di dati.
- **Terzo Quartile(Q3/75th percentile):** è la mediana della metà superiore del set di dati.

Importante specificare che in questo specifico diagramma esistono anche dei valori anomali, che possono essere tracciati come punti individuali.

Dalla Figura 2.15 si può osservare come per ogni categoria ci siano moltissimi valori sparsi; la "box" del *box plot* si nota a malapena. Tuttavia la considerazione più importante che si può sollevare è la superiorità di utilità delle recensioni negative su quelle positive; questo a significare che gli utenti trovano molto più utile le critiche negative mosse contro i prodotti rispetto che quelle positive.

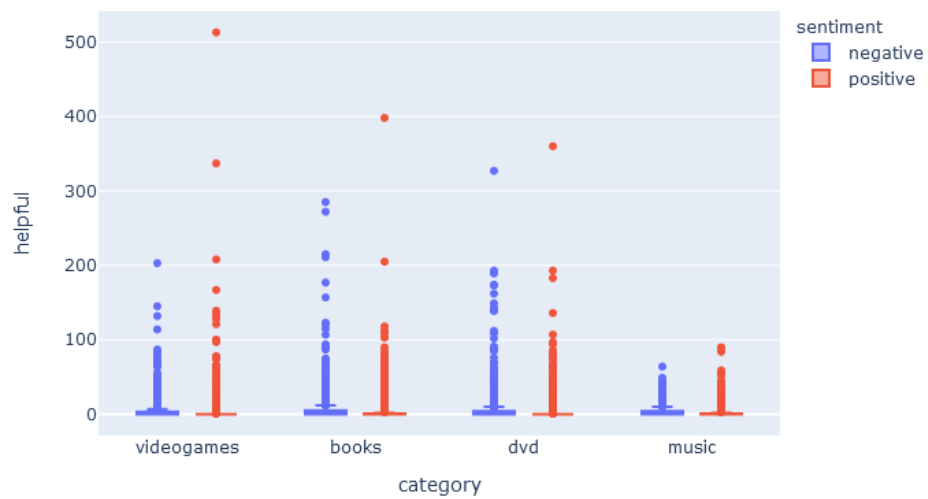


Figura 2.15: Utilità delle recensioni negative e positive per ogni categoria.

Capitolo 3

Network Analysis

In questo capitolo inizia la seconda parte di analisi, quella relativa alla rete. L'analisi delle reti sociali (o Network Analysis) rappresenta un insieme di strumenti finalizzati a descrivere le principali caratteristiche di una struttura di nodi e connessioni rifacendosi alla teoria dei grafi. Un grafo è definito come un insieme di coppie ordinate:

$G=(V,A)$,

dove con V si indicano l'insieme di vertici e con A l'insieme di archi. Un grafo può essere orientato (directed) o non orientato (non-directed). Nel primo caso, i legami che connettono i nodi hanno una direzionalità (in uscita da un nodo e in entrata in un altro nodo), mentre nel secondo la relazione non ha un orientamento definito.

Il nostro approccio alla rete ha riguardato il *dataset* prodotti; in particolare abbiamo scelto di rappresentare un grafo per le categorie "libri", "dvd", "videogiochi", "musica" in cui i nodi fossero rappresentati dagli id dei prodotti e gli archi dagli attributi `also_bought`, `also_viewed`, `bought_together`.

3.1 title

Bibliografia