

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MILANO-BICOCCA

DATA VISUALIZATION

Qual è l'azienda migliore per cui lavorare nell'ambito IT?

Autori:

Francesco Prete - 793389 - f.prete4@campus.unimib.it

Mirko Rima - 793435 - m.rima@campus.unimib.it

Andrea Spreafico - 793317 - a.spreafico13@campus.unimib.it



Contents

1	Introduzione	2
2	Dati	2
2.1	Dati Iniziali	2
2.2	Pre processing sui dati	3
3	Primo layout di visualizzazione	4
3.1	Descrizione del layout	4
3.2	Valutazione qualitativa	5
3.2.1	Valutazione euristica	5
3.2.2	Valutazione psicometrica	7
3.2.3	Test Utente	11
4	Layout definitivo di visualizzazione	13
4.1	Descrizione del layout	13
4.1.1	Company Ranking	13
4.1.2	Company Details	13
4.1.3	Company Sites	14
4.2	Valutazione qualitativa	15
4.2.1	Valutazione psicometrica	15
4.2.2	Test utente	19
5	Discussione	20

1 Introduzione

Lo scopo di questo lavoro è quello di creare uno strumento di valutazione intuitivo ed efficace per chi, nel 2019, sta considerando la possibilità di lavorare nel settore IT. Nello specifico, lo studio permette di confrontare quattro tra le maggiori aziende del settore: Amazon, Apple, Google e Microsoft, utilizzando per la valutazione le recensioni di dipendenti ed ex dipendenti sparsi in tutto il mondo.

2 Dati

2.1 Dati Iniziali

È possibile trovare i dati iniziali di questo lavoro al seguente link:

<https://www.kaggle.com/petersunga/google-amazon-facebook-employee-reviews>

Il dataset iniziale conteneva 67529 recensioni relative a 6 aziende: Amazon, Apple, Facebook, Google, Microsoft e Netflix. Purtroppo però, la numerosità delle recensioni nel dataset era tutt'altro che equilibrata: per Facebook e Netflix erano presenti meno di 2000 recensioni mentre per Amazon e Microsoft, più di 15 mila. Per questa ragione, Facebook e Netflix non sono stati considerati in questo studio.

Dopo aver selezionato le aziende, si è deciso di passare a considerare quali paesi preservare per lo studio. Inizialmente i paesi in cui era stata compilata almeno una recensione erano 265. Dopo una breve fase di analisi si è deciso di eliminare per ogni azienda, i paesi in cui erano presenti meno di 15 recensioni, in quanto un numero inferiore avrebbe potuto portare ad un'errata interpretazione dei dati. Lavorando con meno di 15 campioni si sarebbe potuto venire a conclusioni errate a causa della scarsa numerosità di campioni e del grande peso di outliers per questi paesi. Filtrati i valori, i paesi considerati nello studio sono 65. Per ogni recensione, sono stati considerati ed eventualmente elaborati i campi visualizzati nella seguente tabella.

Nome	Possibili valori	Descrizione
Overall rating	1 – 5	La valutazione complessiva dell'azienda
Work balance	1 – 5	Il bilanciamento tra vita lavorativa e extra-lavorativa (tempo libero)
Culture values	1 – 5	L'ambiente di lavoro e come il lavoratore percepisce la vita lavorativa
Career opportunities	1 – 5	Le possibilità di “fare carriera”, ovvero di un aumento di retribuzione e livello di inquadramento aziendale
Company benefits	1 – 5	Le agevolazioni e le retribuzioni non monetarie che vengono concesse dall'azienda in favore dei dipendenti
Management	1 – 5	La capacità dei propri superiori di coordinare le attività dell'azienda, assicurando efficienza ed organizzazione
Pros	Testuale	Descrizione testuale dei principali pro dell'azienda e della propria esperienza lavorativa
Cons	Testuale	Descrizione testuale dei principali contro dell'azienda e della propria esperienza lavorativa
Job-title	Testuale	La mansione svolta dal lavoratore all'interno dell'azienda
Date	Data	La data in cui è stata effettuata la recensione
Location	Posizione geografica	Il luogo in cui è avvenuta l'esperienza lavorativa del recensore

2.2 Pre processing sui dati

Su una parte dei dati sopra descritti è risultato necessario apportare delle modifiche per renderli maggiormente utilizzabili, in particolare:

- Il formato relativo alla geolocalizzazione delle recensioni è stato adattato, andando ad aggregare le recensioni per stato e non più per città.
- Il formato relativo alla data delle recensioni è stato riadattato andando a selezionare solamente l'anno in cui la recensione è stata effettuata, andando a non considerare giorno e mese dell'anno.

Inoltre, attraverso l'utilizzo di script Python e fogli elettronici di lavoro come Excel si è andati a ricavare informazioni aggregate aggiuntive non presenti in maniera esplicita all'interno del dataset, come ad esempio:

- Per ogni azienda la lista delle 200 parole più frequenti per le colonne “Pros” e “Cons” con la relativa numerosità. Inoltre per ognuna delle 400 parole è stato calcolato un peso sulla base della differenza di numerosità assoluta del termine nelle due categorie.
- Per ogni recensione si è indicato se il valutatore ha espresso la sua valutazione durante il suo periodo di impiego presso l’azienda o meno.
- Per ogni azienda la media dell’overall rating su base annuale.

3 Primo layout di visualizzazione

3.1 Descrizione del layout

Dopo una fase iniziale di analisi ed esplorazione del dataset, si è deciso di andare a definire un layout iniziale di visualizzazione delle metriche e dei dati considerati più interessanti e rilevanti al fine del nostro obiettivo.

Il primo layout di visualizzazione è stato strutturato su 3 diverse pagine con ognuno uno scopo ben preciso:

1° Pagina - ”Company Ranking”

Per fornire una spiegazione generale del contesto e delle metriche utilizzate per valutare le aziende considerate.

Link alla prima versione della prima pagina: <https://tabsoft.co/2V6thd8>

2° Pagina - ”Company Details”

Per fornire una visione più specifica di ciascuna azienda, andando a mostrare informazioni dettagliate.

Link alla prima versione della seconda pagina: <https://tabsoft.co/2U0yvr6>

3° Pagina - ”Company Sites”

Per fornire la possibilità di geolocalizzare le valutazioni espresse per ciascuna azienda.

Link alla prima versione della terza pagina: <https://tabsoft.co/2GRYmgP>

3.2 Valutazione qualitativa

3.2.1 Valutazione euristica

Durante questa valutazione è stato chiesto ad un campione di 5 persone di interagire con le infografiche realizzate e di commentarle ad alta voce, riportando problemi di usabilità e/o possibili miglioramenti. Una volta raccolti tutti i commenti, si è deciso di accorpare i commenti simili e si sono analizzati i risultati. Di seguito sono indicati, per ogni infografica, i problemi di usabilità considerati più rilevanti.

Valutazione Euristica - Infografica 1	
Problemi Usabilità	Proposte di miglioramento
Legenda difficilmente consultabile	Cambiare la posizione della legenda, possibilmente sotto ai grafici invece che sopra
Titoli non autoesplicativi	Riscriverli in maniera più semplice ma esaustiva mantenendo un format fisso
Titolo iniziale “Companies ranking” non molto autoesplicativo	Aggiungere una descrizione di cosa si considera per le classifiche, ovvero diversi campi di recensioni fatte da utenti
Asse X della trendline temporale poco visibile	Portare l’asse X in alto invece che in basso
Difficoltà nel consultare lo spider chart	Sostituire lo spider chart con un altro grafico dallo stesso contenuto informativo

Si può notare come nell’infografica 1 la maggior parte dei problemi di usabilità non riguardano tanto la visualizzazione stessa dei grafici quanto tutti gli elementi adiacenti che dovrebbero chiarificare il contesto, come ad esempio titoli e legende non molto comprensibili.

Lo spider chart è risultato essere l’unico grafico non facilmente interpretabile; per questa ragione è stata considerata la possibilità di sostituirlo con una visualizzazione più semplice e chiara. Inoltre, considerando che lo scopo di questa prima pagina del layout di visualizzazione sarebbe dovuto essere quello di introdurre il lavoro e lo strumento ad un eventuale nuovo utente, si è deciso di aggiungere una breve sezione testuale in cui sono riportate delle informazioni utili all’apprendimento dei dati visualizzati.

Valutazione Euristica - Infografica 2	
Problemi Usabilità	Proposte di miglioramento
Filtri del wordcloud contro intuitivi	Semplificare i filtri oppure eliminarne uno dei due
Valori massimi / minimi assenti per i filtri del word cloud	Inserire valori massimi / minimi nei filtri del word cloud
Nessuna spiegazione sul significato del word cloud	Inserire una spiegazione della semantica di colore e dimensione delle parole nel word cloud

Per quanto riguarda l'infografica 2 la maggior parte dei problemi di usabilità sono stati riportati per il word cloud, principalmente per una mancanza di indicazioni sul suo contenuto e sul suo utilizzo.

Valutazione Euristica - Infografica 3	
Problemi Usabilità	Proposte di miglioramento
Non si capisce che nella mappa è possibile selezionare più di uno stato a scelta	Far comprendere la possibilità di una scelta multipla o eliminarla
Non c'è la legenda sulle compagnie dello scatter plot	Mettere la legenda per ricordare alle persone i colori degli scatter dove non c'è l'icona.
Annotazione sul primo scatter plot non chiara e fissata in un punto casuale	Mettere una annotazione ad area sul grafico
Flow logico dell'intera schermata un po' confusionale. Troppe scelte	Ristrutturare il layout in maniera tale da renderlo più utilizzabile, anche a costo di togliere delle features

Infine il problema di usabilità principale per l'infografica 3 è risultato essere il flow logico stesso della pagina progettata. Le persone intervistate infatti hanno presentato difficoltà nel comprendere il vero scopo delle visualizzazioni con cui stavano interagendo, rendendole così prive di utilità. Questo problema è stato causato principalmente dalla presenza di troppe visualizzazioni complesse ravvicinate.

3.2.2 Valutazione psicometrica

Durante questa fase di valutazione si è passati a far valutare a 25 utenti alcune dimensioni di qualità relative alle infografiche realizzate. Si è deciso quindi di sottoporre un questionario secondo il formato Cabitza-Locoro in cui gli utenti potessero esprimere per ogni infografica un voto da 1 (pochissimo) a 6 (moltissimo) per ciascuna delle seguenti metriche:

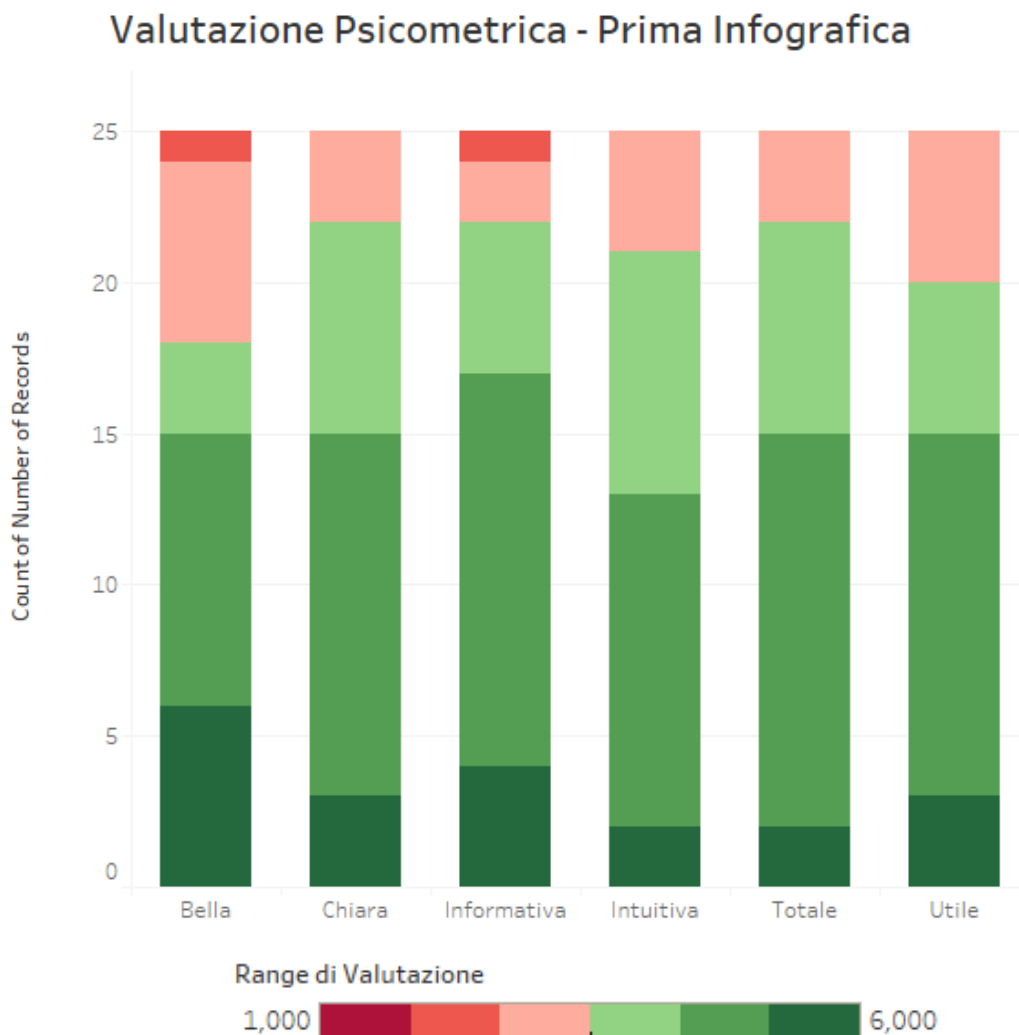
- Bella
- Chiara
- Informativa
- Intuitiva
- Utile

Dalle misure sopra riportate è calcolato un parametro definito come Valore Percepito, che indica la percezione della bontà dell'infografica da parte dell'utente. Il questionario inoltre ha permesso di esprimere all'utente un valore di qualità complessivo riguardante la visualizzazione presa in considerazione, sempre con un valore compreso tra 1 (bassissimo) a 6 (altissimo).

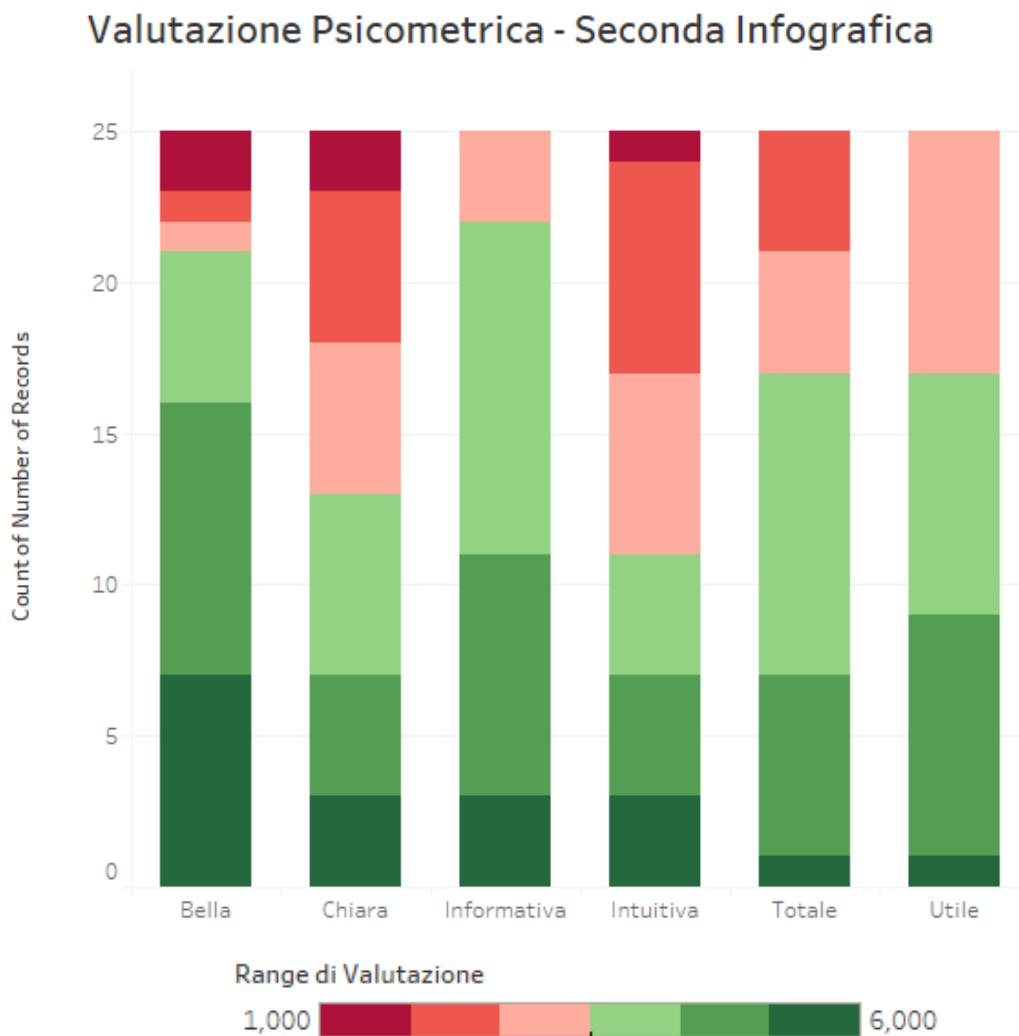
Una volta ottenute tutte le risposte si è passati ad analizzarle, con lo scopo di individuare i punti di debolezza specifici per ciascuna infografica. Di seguito sono riportate in breve le conclusioni tratte su ciascuna infografica e nelle seguenti pagine invece i relativi grafici completi di tutte le risposte.

	Layout Finale			
	Valore percepito		Valore complessivo	
	Media	Varianza	Media	Varianza
Infografica 1	4,21	0,3773	4,56	0,6733
Infografica 2	3,71	0,8926	3,84	1,2233
Infografica 3	3,94	0,7176	4,32	1,5600

Infografica 1: La prima infografica è risultata essere quella più apprezzata sotto tutte le dimensioni di qualità considerate. In particolare, gli utenti hanno indicato un'elevata intuitività e chiarezza a discapito però della bellezza generale delle visualizzazioni.

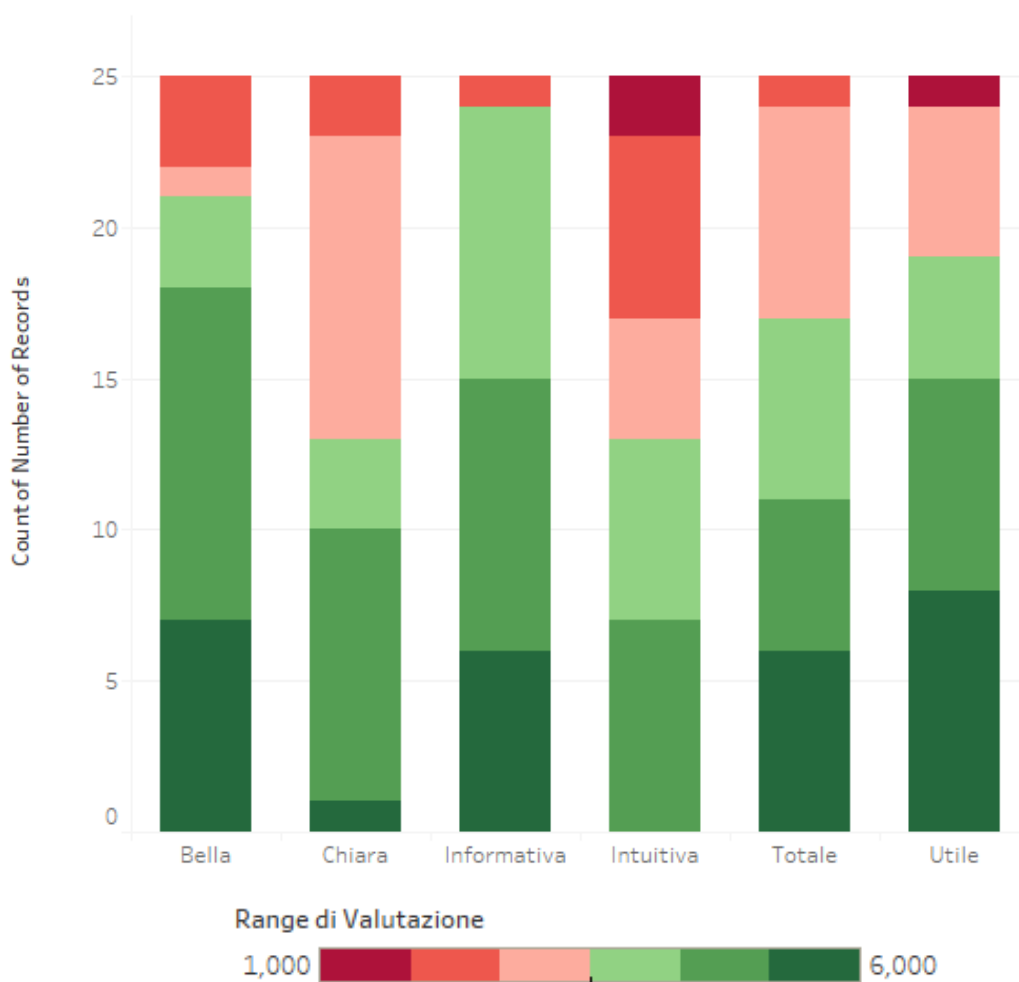


Infografica 2: La seconda infografica invece è stata reputata poco chiara ed poco intuitiva da un considerevole numero di persone.



Infografica 3: La terza infografica è stata a sua volta considerata poco intuitiva e poco chiara, anche se la maggior parte degli utenti ha riconosciuto un potenziale informativo considerevole al suo interno.

Valutazione Psicometrica - Terza Infografica



3.2.3 Test Utente

Come terzo e ultimo metodo di valutazione si è deciso di andare ad osservare alcuni utenti durante l'interazione con le infografiche realizzate allo scopo di individuare eventuali problemi di usabilità. Sono stati quindi sottoposti 2 tasks per ciascuna infografica a 12 diversi utenti; i tasks consistevano nel reperire o visualizzare delle informazioni presenti all'interno delle infografiche considerate. Si è deciso di andare a prendere in considerazione due metriche per poter confrontare e analizzare i Test Utente:

- Successo, per riportare l'adeguato completamento o meno del task da parte dell'utente. Per valutare ogni infografica sarà calcolato un success rate andando a rapportare il numero di success per il numero totale di tasks effettuati.
- Tempo di esecuzione, per riportare il tempo impiegato (in secondi) dall'utente per completare il task. Si è deciso di non considerare il tempo di esecuzione nel caso in cui il task non fosse stato portato a termine correttamente.

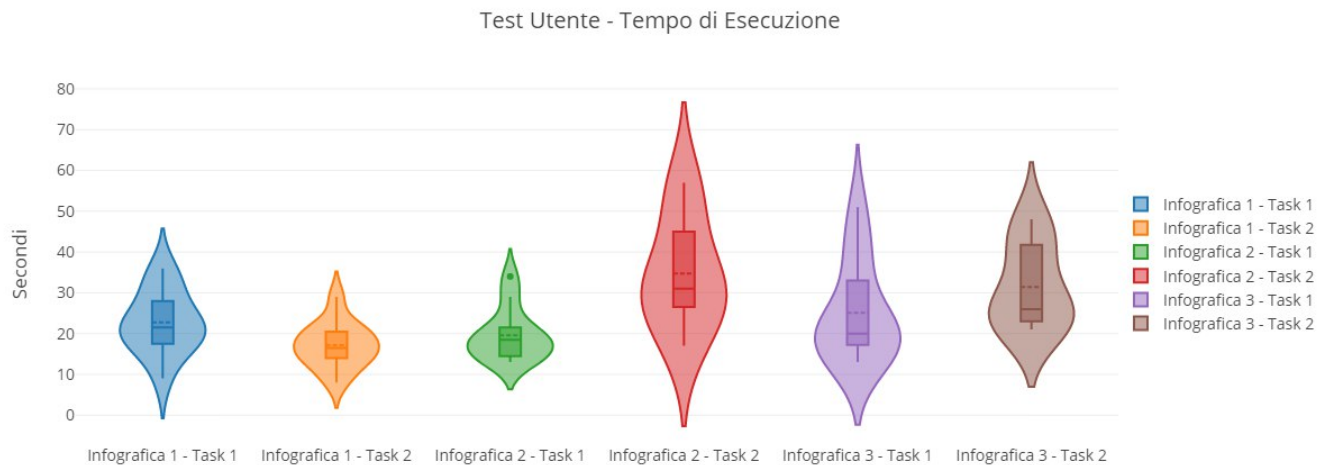
Di seguito sono riportati i tasks definiti per ciascuna infografica:

	Infografica 1	Infografica 2	Infografica 3
Task 1	Nel 2018 quale azienda ha la valutazione peggiore per quanto riguarda le opportunità di carriera ("career-opportunities")?	Per quanto riguarda Google, la valutazione relativa al "management" è superiore a 4,0?	Per quanto riguarda l'India, qual è la compagnia con la valutazione relativa al "overall-rating" più elevato?
Task 2	Nel 2014 quale azienda ha la valutazione migliore per quanto riguarda le opportunità di carriera ("career-opportunities")?	Per quanto riguarda Amazon, quali sono le tre parole più positive nelle recensioni?	Seleziona diversi paesi europei. Una volta selezionati, scegli uno dei paesi migliori (per una compagnia a tua scelta) e procedi a visualizzare la valutazione relativa al "work-balance" della compagnia in quel paese.

La tabella successiva riporta i risultati per quanto riguarda il tasso di successo dei tasks sottoposti agli utenti. In verde sono riportati i tasks correttamente portati a termine mentre in rosso quelli non terminati. Si può chiaramente notare come i tasks inerenti alla seconda e terza infografica si sono rilevati maggiormente impegnativi rispetto a quelli dell'infografica 1, segnalando un problema di reperibilità delle informazioni non indifferente.

Valutatore	Infografica 1		Infografica 2		Infografica 3	
	Task 1	Task 2	Task 1	Task 2	Task 1	Task 2
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Per quanto riguarda invece i tempi di esecuzione dei tasks sono illustrati attraverso il seguente violin plot. Ricordando che sono riportati solamente i dati relativi alle persone che hanno correttamente portato a termine il task richiesto, si può notare anche qui come il task 2 inerente all'infografica 2 e entrambi i task sull'infografica 3 hanno riportato dei tempi di esecuzione di gran lunga maggiori rispetto ai primi e con un'altra varianza. Per quanto riguarda i violin plots si è rappresentato il valore massimo e il valore minimo attraverso una barra verticale, il primo e il terzo quartile attraverso il box. Media e mediana sono state rappresentate rispettivamente da una barra orizzontale tratteggiata e da una piena.



4 Layout definitivo di visualizzazione

4.1 Descrizione del layout

Dopo aver analizzato a fondo i problemi di usabilità che sono emersi durante la fase di valutazione del primo layout progettato, si è deciso di ristrutturare le infografiche prodotte in modo da prioritizzare l'usabilità e la chiarezza.

Link al layout definitivo delle infografiche: <https://tabsoft.co/2V0j5TI>

4.1.1 Company Ranking

La prima pagina è stata strutturata con l'obiettivo di introdurre agli utenti il contesto dello studio, presentando i dati e le metriche considerate per il confronto tra le aziende. In particolare si è deciso di utilizzare:

- **Text:** un'introduzione al contesto utile all'utente per comprendere le successive visualizzazioni.
- **Lollipop chart:** l'obiettivo è quello di rappresentare una classifica generale per le aziende riportando l'Overall Rating medio per il 2018; si è optato per questa visualizzazione in quanto permette un confronto chiaro e immediato dei singoli valori rappresentati per le quattro aziende.
- **Line chart:** riporta le diverse metriche per ogni compagnia, con i relativi valori medi annui. Si è scelto di utilizzare un line chart interattivo perchè dal un lato risulta chiaro ed intuitivo, dall'altra parte grazie anche al ridotto numero di linee e incroci permette di individuare velocemente gli andamenti delle diverse metriche.

4.1.2 Company Details

La seconda pagina si pone l'obiettivo di permettere all'utente di ottenere informazioni aggiuntive riguardanti una singola compagnia a sua scelta. In particolare si è deciso di utilizzare:

- **Word cloud:** riporta le parole più utilizzate per esprimere pro e contro riguardanti una determinata compagnia, il cui numero dipende da un

parametro selezionabile dall'utente. Le parole assumono diversi gradi di positività e negatività sulla base della loro frequenza all'interno delle recensioni. Si è scelto di utilizzare una visualizzazione di questo genere per rappresentare nella maniera più esaustiva possibile i principali topic positivi e negativi di un'azienda.

- **Lollipop chart:** confronto della media degli Overall Rating espressi da dipendenti ed ex dipendenti. Questo grafico è stato scelto perchè permette di visualizzare la differenza tra i due valori rappresentati che, oltretutto, attraverso un test T di Student 95% CI è risultata essere una differenza statisticamente significativa per tutte le compagnie.
- **Horizontal bar chart:** fornisce un paragone tra le varie metriche della stessa compagnia. Si è deciso di utilizzare questa rappresentazione perchè permette di visualizzare in maniera compatta più metriche e permette un chiaro confronto tra i valori. Inoltre, per facilitare la comprensione, sono state inserite delle etichette rappresentanti i singoli valori delle metriche.

4.1.3 Company Sites

La terza e ultima pagina è stata ideata con lo scopo di fornire informazioni sulla posizione geografica delle recensioni. Un utente può sfruttare questa infografica per filtrare le recensioni relative ad un certo paese e visualizzare le diverse metriche di ciascuna compagnia. In questo caso si è deciso di utilizzare:

- **Map:** evidenzia i paesi in cui sono presenti almeno 15 recensioni per almeno una delle compagnie. L'utilità di questa visualizzazione è quella di filtrare tra i possibili paesi.
- **Scatter plot:** scelto un paese, permette di visualizzare per quali compagnie sono presenti almeno 16 recensioni. Inoltre, fornisce un primo confronto attraverso l'Overall Value medio nella nazione.
- **Horizontal bar chart:** fornisce un paragone tra le varie metriche in una compagnia per il paese scelto. Si è deciso di utilizzare questa rappresentazione perchè permette di visualizzare in maniera compatta più

metriche e permette un chiaro confronto tra i valori. Inoltre, per facilitare la comprensione, sono state inserite delle etichette rappresentanti i singoli valori delle metriche.

4.2 Valutazione qualitativa

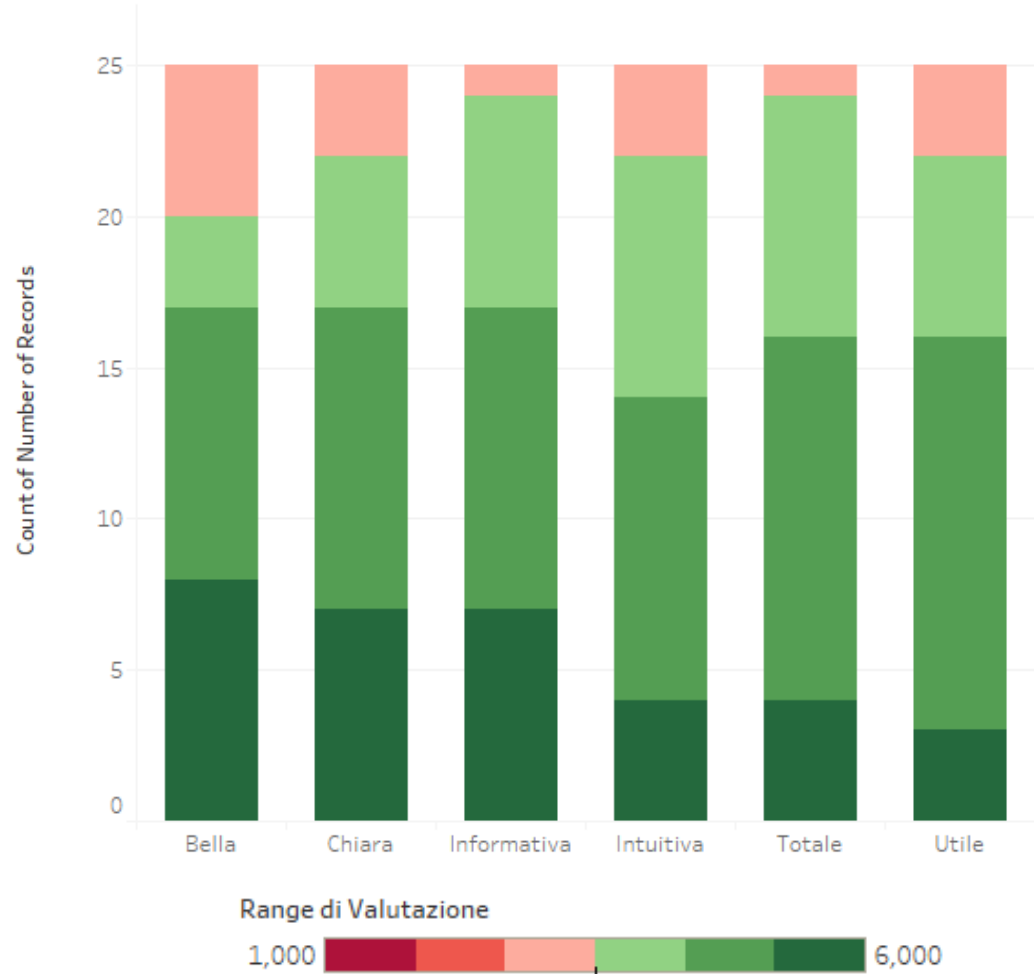
Questo secondo e ultimo processo di valutazione è stato applicato al layout definitivo, in modo tale da analizzare eventuali miglioramenti (o peggioramenti) ottenuti dal confronto con il primo layout realizzato. Per valutare la nuova versione delle infografiche sono stati effettuati solamente due dei tre test precedentemente effettuati, ovvero i questionari psicometrici e gli user test.

4.2.1 Valutazione psicometrica

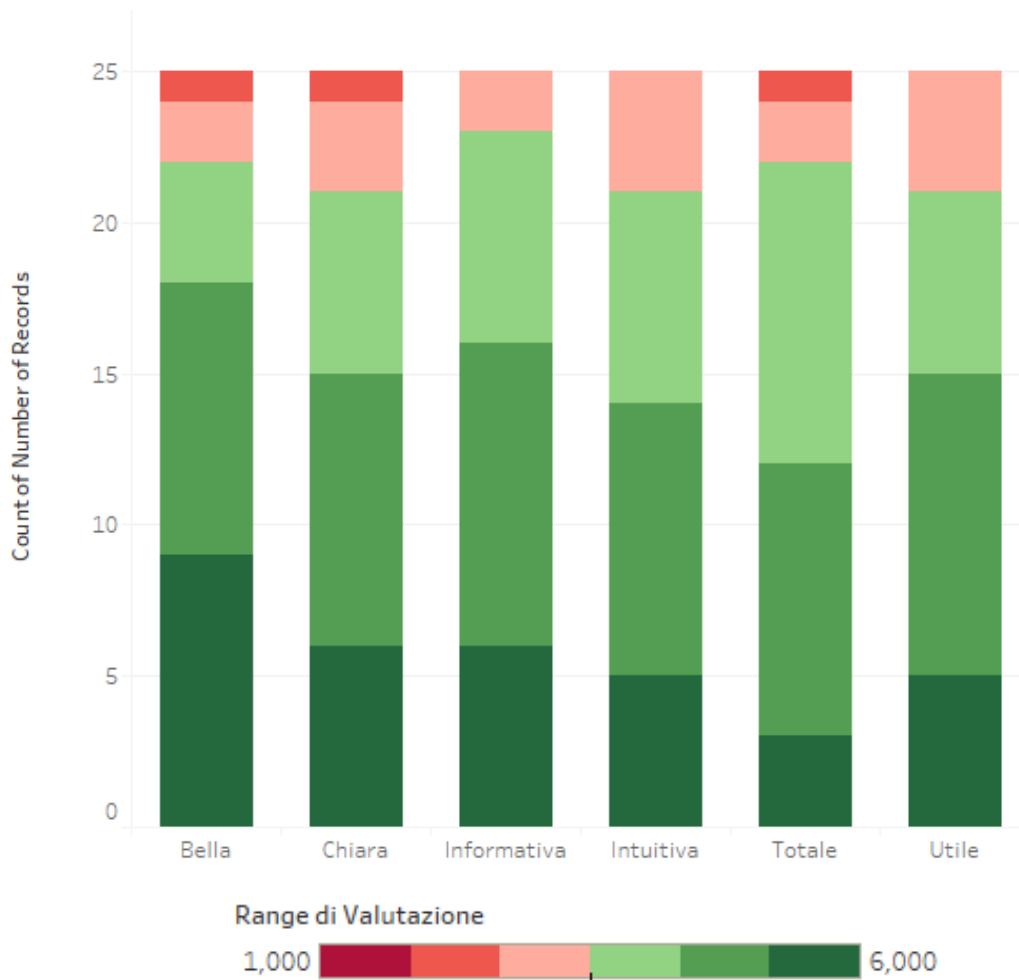
Un nuovo questionario è stato somministrato mantenendo invariata la distribuzione di persone all'interno del campione e le metriche di qualità scelte. Nelle successive pagine sono riportati i risultati del questionario attraverso degli stacked bar charts, mentre nella fase di discussione sono riportati i miglioramenti e le osservazioni più rilevanti ottenuti da questa fase di riprogettazione del layout.

	Layout Finale			
	Valore percepito		Valore complessivo	
	Media	Varianza	Media	Varianza
Infografica 1	4,40	0,2862	4,76	0,6066
Infografica 2	4,37	0,1563	4,44	0,9233
Infografica 3	4,33	0,2749	4,80	0,7500

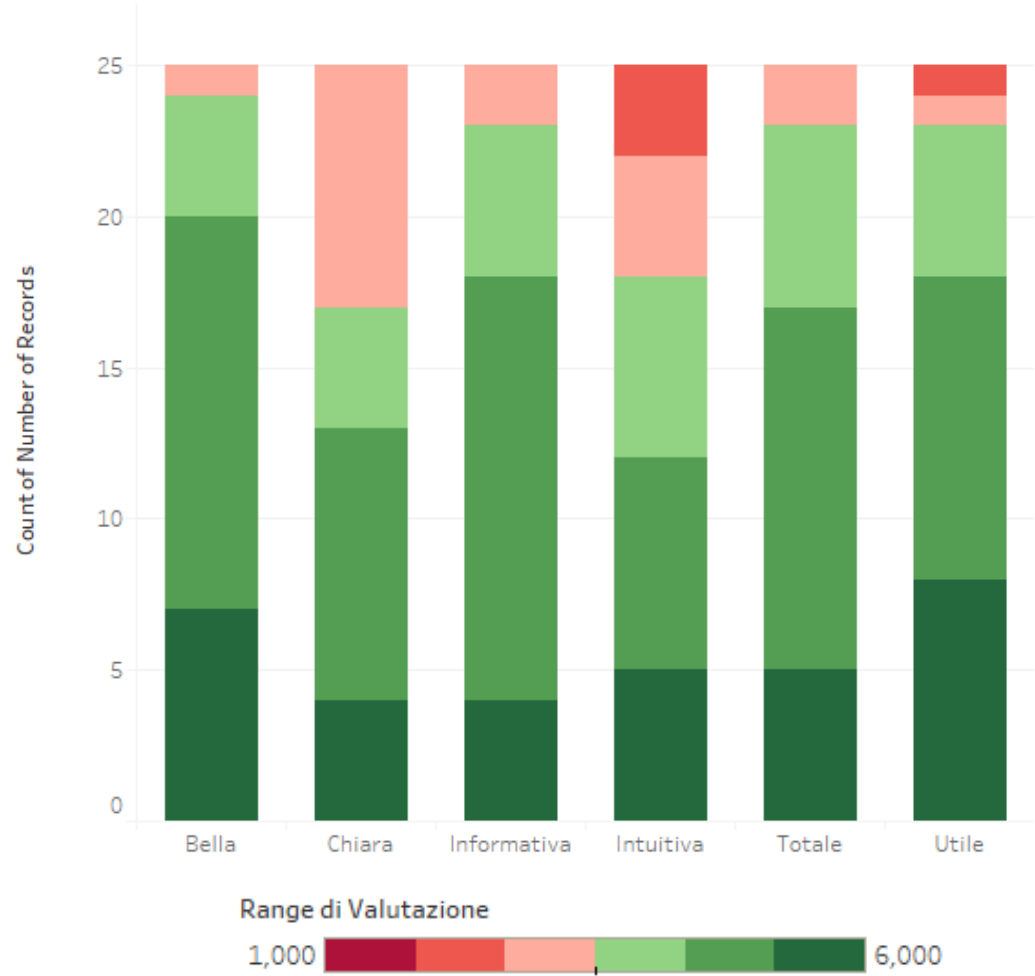
Valutazione Psicometrica - Prima Infografica



Valutazione Psicometrica - Seconda Infografica



Valutazione Psicometrica - Terza Infografica



4.2.2 Test utente

Alcuni dei tasks utilizzati sono rimasti invariati rispetto a quelli utilizzati per la valutazione del primo layout, altri invece tolti e/o riadattati per essere coerenti con la nuova versione delle infografiche. I tasks sono stati sottoposti sempre a 12 diversi utenti e si sono andate a considerare le stesse metriche di confronto, ovvero: La seguente tabella riporta per ogni infografica quali task aggiornati sono stati svolti dal campione scelto:

	Infografica 1	Infografica 2	Infografica 3
Task 1	Nel 2014 quale azienda ha la valutazione migliore per quanto riguarda le opportunità di carriera ("career-opportunities")?	Per quanto riguarda Google, la valutazione relativa al "management" è superiore a 4,0?	Per quanto riguarda l'India, qual è la compagnia con la valutazione relativa al "overall-rating" più elevato?
Task 2	-	Per quanto riguarda Amazon, elenca un pro e un contro che ritieni importanti.	Per quanto riguarda Microsoft, in Italia, la valutazione relativa al "work-balance" è superiore a 3,0?

Di seguito invece sono visualizzati i grafici inerenti al numero di successi e al tempo di esecuzione.

Valutatore	Infografica 1	Infografica 2		Infografica 3	
	Task 1	Task 1	Task 2	Task 1	Task 2
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Per quanto riguarda i seguenti violin plots si è rappresentato il valore massimo e il valore minimo attraverso una barra verticale, il primo e il terzo quartile attraverso il box. Media e mediana sono state rappresentate rispettivamente da una barra orizzontale tratteggiata e da una piena.



5 Discussione

La procedura adottata durante lo studio ha portato ad un miglioramento per quanto riguarda l'usabilità e la chiarezza delle infografiche prodotte. Questo rappresentava uno degli obiettivi fondamentali del lavoro. Queste migliorie sono state ottenute per quanto riguarda l'efficienza, l'efficacia e il valore di qualità percepito.

Come possiamo notare dal confronto tra i due violin plots, si nota un decremento del tempo di esecuzione per tutti i task, in particolare per quelli relativi alla seconda e terza infografica. Inoltre, il rateo di successo sull'infografica 2 è passato da 0.76 a 0.88, mentre sull'infografica 3 da 0.80 a 0.96.

Per quanto riguarda i risultati delle valutazioni ottenute dai questionari psicometrici sia il valore percepito sia il valore complessivo della qualità dell'infografica sono aumentati.

Grazie al test t di Student siamo inoltre riusciti ad evidenziare una differenza statisticamente significativa tra le medie dei valori percepiti per il secondo task (con un intervallo di confidenza del 95%).