

La visualizzazione dei dati

“Nell’era dell’informazione la capacità di raccogliere, analizzare e interpretare i dati è cruciale per comprendere le dinamiche complesse che governano il nostro mondo. La visualizzazione dei dati è un potente strumento che consente di trasformare numeri e statistiche in storie visive che parlano al nostro intuito e alla nostra comprensione.”



Scopri quali sono i tipi di grafici più utilizzati nella visualizzazione dei dati e come crearli facilmente grazie ad un software Open Source.

AVVERTENZE LEGALI

Copyright © 2024 Gianluca Vaglio.

La presente opera è disponibile secondo la licenza Creative Commons “Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale”.

Il testo della licenza Creative Commons è consultabile al sito <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>.



Copyright © 2024 Gianluca Vaglio.

This document is available under the terms of the Creative Commons license “Attribution - Non commercial - No derivatives 4.0 International”.

A copy of the license is available at the site <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>.



Prima pubblicazione Milano - Italia, Novembre 2024

SOMMARIO

Avvertenze legali	2
Scopo del white paper	4
L'importanza della visualizzazione dei dati	5
Principali tipi di grafici	6
Arc Diagram	6
Alluvial Diagram	7
Barchart	8
Beeswarm plot	9
Boxplot	11
Bump Chart	12
Circle Packing	13
Circular Dendogram	14
Contour plot	15
Convex Hulls Chart	16
Gantt Chart	17
Hexagonal Binning	18
Horizon Graph	20
Line Chart	21
Linear Dendogram	22
Matrix plot	23
Multi-Set Barchart	24
Parallel Coordinates	26
Pie Chart	27
Radar Chart	28
Sankey Diagram	29
Scatterplot	30
Slope Graph	32
Stacked Barchart	33
Streamgraph	34
Sunburst Diagram	35
Treemap	36
Violin plot	38
Voronoi Diagram	39
Appendice Software Open Source per la visualizzazione dei dati!	41

SCOPO DEL WHITE PAPER

Scopo del presente white paper è quello di dare, in maniera rapida e comprensibile, una introduzione ai principali tipi di grafici che possono essere utilizzati per sintetizzare e presentare i dati in modo chiaro ed efficace.

L'IMPORTANZA DELLA VISUALIZZAZIONE DEI DATI

Nell'era dell'informazione, i dati sono diventati una risorsa fondamentale per le decisioni strategiche in ogni settore, dall'economia alla salute pubblica, dalla tecnologia all'istruzione. La capacità di raccogliere, analizzare e interpretare i dati è cruciale per comprendere le dinamiche complesse che governano il nostro mondo. Tuttavia, i dati grezzi, per quanto ricchi di informazioni, possono risultare opachi e difficili da interpretare senza un'adeguata rappresentazione visiva. È qui che entra in gioco la visualizzazione dei dati.

La visualizzazione dei dati non è solo un modo per rendere le informazioni più accessibili; è un potente strumento che consente di trasformare numeri e statistiche in storie visive che parlano al nostro intuito e alla nostra comprensione. Attraverso grafici e diagrammi ben progettati, possiamo identificare tendenze, modelli e anomalie che altrimenti potrebbero sfuggire a un'analisi puramente numerica. In questo contesto, la scelta del tipo di grafico giusto diventa cruciale: ogni formato ha le sue peculiarità e può comunicare messaggi diversi.

In un mondo in cui l'overload informativo è all'ordine del giorno, la capacità di sintetizzare e presentare i dati in modo chiaro ed efficace è più importante che mai. Non solo facilita la comprensione dei risultati delle ricerche o delle analisi di mercato, ma supporta anche il processo decisionale, consentendo ai leader di prendere decisioni informate basate su evidenze concrete.

Questo white paper esplorerà i vari tipi di grafici disponibili per la visualizzazione dei dati, descrivendo le loro caratteristiche distintive e indicando alcuni esempi di utilizzo. Attraverso questa disamina, mi propongo di fornire a te lettore una guida utile per scegliere gli strumenti visivi più appropriati per comunicare le tue informazioni in modo chiaro e incisivo. La comprensione profonda della visualizzazione dei dati non solo arricchisce la nostra capacità comunicativa, ma contribuisce anche a creare un ambiente decisionale più informato e responsabile.

Iniziamo insieme questo viaggio nel fantastico mondo della visualizzazione dei dati!

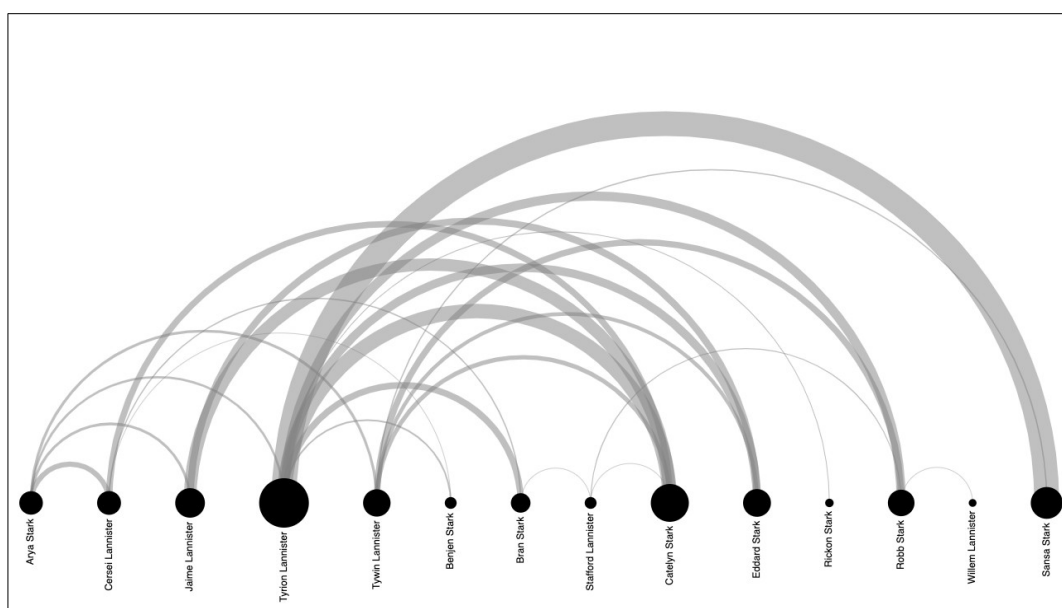
PRINCIPALI TIPI DI GRAFICI

Questo capitolo serve a conoscere quali sono i principali tipi di grafici che possono essere utilizzati per sintetizzare e presentare i dati in modo chiaro ed efficace.

Sulla base di questi concetti sarà più chiaro capire quali sono gli strumenti visivi più appropriati per comunicare le proprie informazioni in modo chiaro e incisivo.

ARC DIAGRAM

Un **Arc Diagram** è una rappresentazione grafica utilizzata per visualizzare reti e relazioni tra nodi in un formato unidimensionale. In questo tipo di diagramma, i nodi sono disposti lungo una linea orizzontale e le connessioni tra di essi sono rappresentate da archi curvi. Questo approccio consente di evidenziare le interazioni tra i nodi, facilitando l'identificazione di strutture come cliques e ponti, anche se potrebbe non trasmettere l'intera struttura della rete con la stessa efficacia di un layout bidimensionale.



Arc Diagram – Fonte: RAWGraphs

Ecco alcuni esempi di utilizzo degli Arc Diagram:

1. **Analisi delle relazioni nei testi letterari:** un esempio classico è l'analisi della co-occorrenza dei personaggi nel romanzo "Les Misérables". Qui, i personaggi sono i nodi e le loro interazioni sono rappresentate dagli archi, permettendo di visualizzare quali personaggi interagiscono più frequentemente tra loro.
2. **Visualizzazione delle connessioni ferroviarie:** un altro esempio è l'uso degli Arc Diagrams per mostrare le connessioni tra diverse città europee. In questo caso, le città sono i nodi e le linee che collegano i nodi rappresentano i percorsi ferroviari,

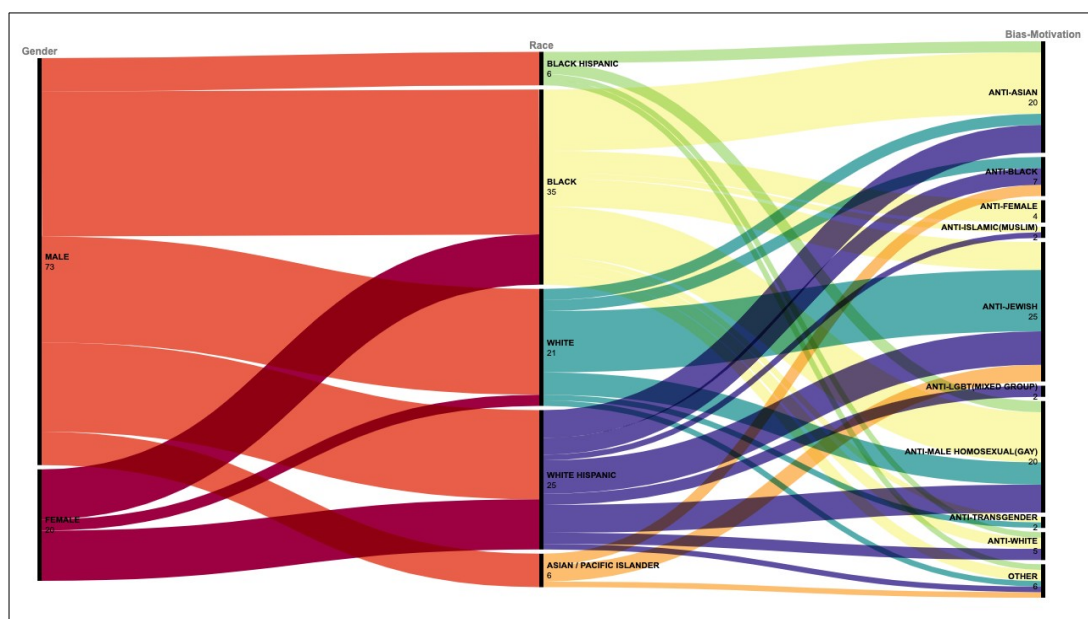
evidenziando quali città hanno il maggior numero di collegamenti.

3. **Reti sociali:** gli Arc Diagrams possono essere utilizzati per rappresentare le relazioni in una rete sociale, dove gli utenti sono i nodi e le interazioni (come messaggi o follow) sono gli archi. Questo tipo di visualizzazione aiuta a comprendere le dinamiche sociali all'interno della rete.
4. **Analisi dei dati biologici:** in biologia, gli Arc Diagrams possono essere impiegati per visualizzare le interazioni tra diversi geni o proteine, facilitando la comprensione delle reti biologiche complesse.

Questi esempi dimostrano la versatilità degli Arc Diagram nell'illustrare informazioni complesse in modo chiaro e accessibile.

ALLUVIAL DIAGRAM

Un **Alluvial Diagram** o **diagramma alluvionale** è un tipo di rappresentazione grafica che illustra le relazioni e i flussi tra diversi gruppi di dati categoriali. Si tratta di una variante del diagramma di Sankey, in cui il flusso tra le categorie è rappresentato da bande o correnti la cui larghezza è proporzionale alla quantità di dati che esse rappresentano. Questi diagrammi sono particolarmente utili per visualizzare come i valori si spostano o si distribuiscono tra diverse categorie nel tempo o in altre dimensioni.



Alluvial Diagram – Fonte: RAWGraphs

Queste le sue caratteristiche principali:

- **Nodi:** rappresentano i valori categoriali raggruppati. Ogni nodo è un valore unico in un campo utilizzato nel diagramma.
- **Flussi:** mostrano le relazioni tra i nodi in diverse dimensioni. La larghezza del flus-

so indica l'intensità della relazione.

- **Dimensioni:** rappresentano gruppi di valori categorici, come periodi di tempo o classificazioni.

Ecco alcuni suoi possibili utilizzi:

1. **Analisi delle importazioni:** un analista GIS potrebbe utilizzare un diagramma alluvionale per esaminare il flusso di importazioni di frutta e verdura negli Stati Uniti, mostrando quanti milioni di dollari vengono importati da ciascun paese per tipo di prodotto.
2. **Visualizzazione dei consumi energetici:** in ambito energetico, un diagramma alluvionale può rappresentare il consumo di energia in un impianto, evidenziando dove vengono spesi i maggiori volumi energetici e potenziali perdite.
3. **Analisi demografica:** può essere impiegato per visualizzare dati demografici, ad esempio, mostrando la distribuzione di passeggeri su un aereo suddivisi per classe e sesso, evidenziando quanti sono sopravvissuti a un determinato evento, come il naufragio del Titanic.
4. **Flussi finanziari:** può essere utilizzato per rappresentare flussi finanziari tra diverse categorie aziendali, aiutando a identificare quali aree generano più entrate o costi.

I diagrammi alluvionali sono strumenti potenti per analizzare e comunicare dati complessi in modo visivo e intuitivo, rendendo più facile comprendere le dinamiche tra diverse variabili.

BARCHART

Una **Barchart** (grafico a barre) è uno strumento di visualizzazione dei dati che rappresenta informazioni quantitative attraverso barre rettangolari. La lunghezza di ciascuna barra è proporzionale al valore che rappresenta, permettendo di confrontare facilmente diverse categorie o variabili.



Barchart – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di una Barchart sono le seguenti:

- **Rappresentazione visiva:** le barre possono essere verticali o orizzontali e sono utilizzate per mostrare le differenze tra vari gruppi o categorie.
- **Facilità di comprensione:** i grafici a barre sono intuitivi e consentono agli utenti di vedere rapidamente le tendenze e i confronti.
- **Versatilità:** possono essere utilizzati in vari contesti, come rapporti finanziari, analisi di mercato, sondaggi e altro.

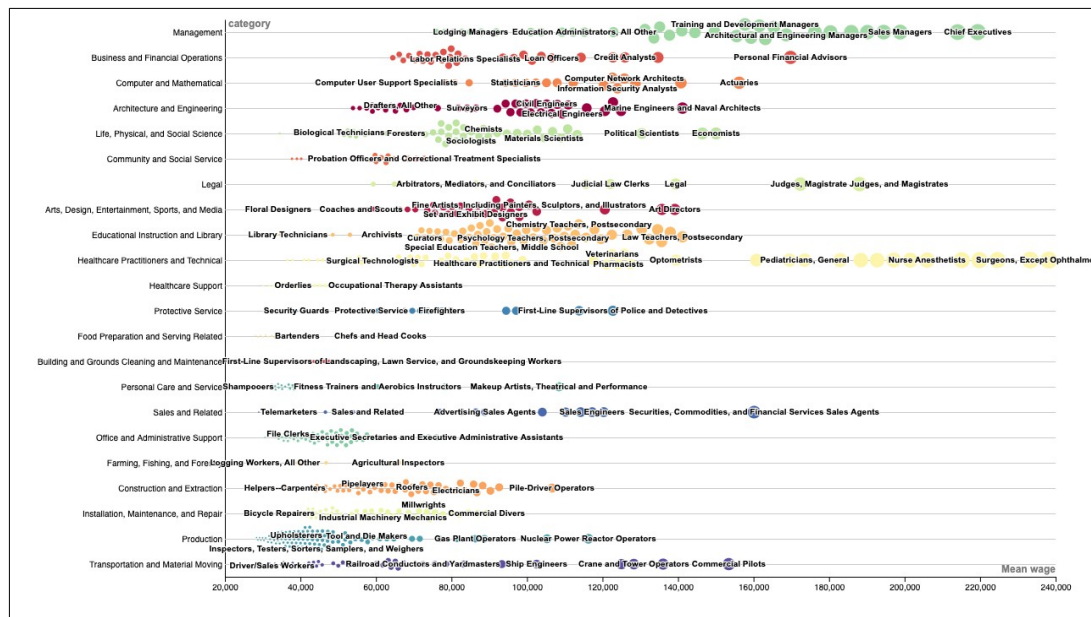
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi delle vendite:** un'azienda può utilizzare un grafico a barre per mostrare le vendite mensili di diversi prodotti. Questo aiuta a identificare quali articoli stanno performando meglio nel tempo.
2. **Sondaggi e questionari:** i grafici a barre possono rappresentare i risultati di un sondaggio, mostrando la percentuale di risposte per ciascuna opzione. Ad esempio, un sondaggio sulla soddisfazione del cliente può utilizzare barre per rappresentare il numero di risposte "soddisfatto", "neutro" e "insoddisfatto".
3. **Confronto dei profitti:** un grafico a barre può illustrare i profitti annuali di un'azienda rispetto ai concorrenti, facilitando il confronto visivo tra le performance finanziarie.
4. **Dati demografici:** le Barchart possono essere utilizzate per visualizzare dati demografici, come la distribuzione della popolazione per età o genere in diverse regioni.
5. **Analisi del mercato:** le aziende possono utilizzare grafici a barre per rappresentare la quota di mercato dei loro prodotti rispetto a quelli dei concorrenti, evidenziando le aree di crescita o declino.

In sintesi, i grafici a barre sono strumenti efficaci per la visualizzazione dei dati che facilitano il confronto e l'analisi delle informazioni in vari ambiti, rendendoli fondamentali in reportistiche e presentazioni.

BEESWARM PLOT

Un **Beeswarm Plot** è una tipologia di visualizzazione dei dati che rappresenta i punti dati in modo da evitare sovrapposizioni, creando un aspetto simile a uno sciame di api. Questo grafico è utile per mostrare la distribuzione e la densità dei dati lungo un asse numerico, facilitando la comprensione della variazione e della densità dei punti.



Beeswarm – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche del Beeswarm Plot sono le seguenti:

- **Visualizzazione della densità:** i punti sono disposti lungo un asse, permettendo di osservare chiaramente la densità e la distribuzione dei dati.
- **Colorazione:** è possibile utilizzare colori diversi per rappresentare categorie o variabili aggiuntive, migliorando ulteriormente la comprensione visiva.
- **Evitare sovrapposizioni:** i punti non si sovrappongono, il che rende il grafico particolarmente utile per dataset con molti valori simili.

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

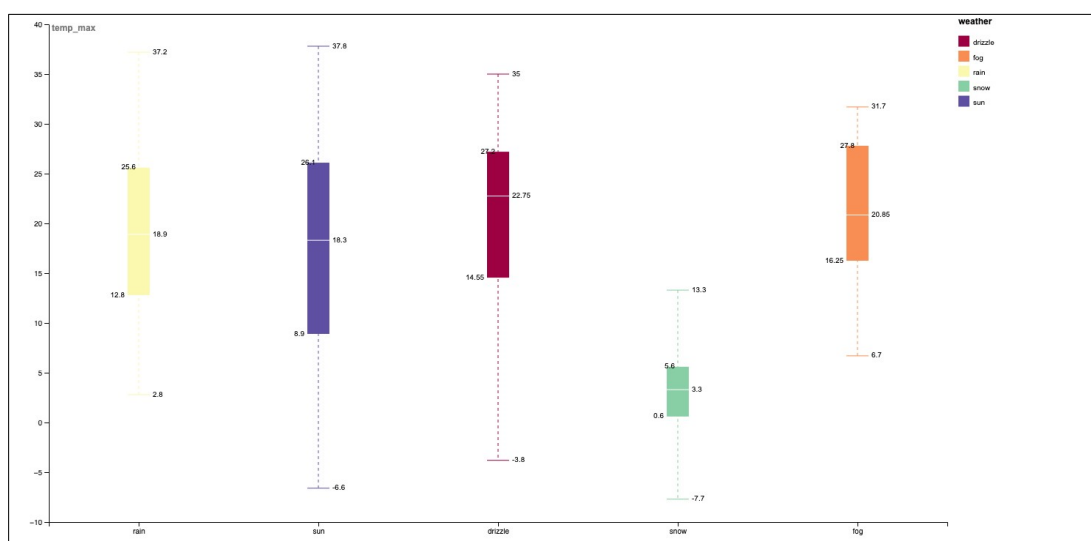
1. **Analisi delle parole nei testi:** un Beeswarm Plot può essere utilizzato per visualizzare il numero di parole uniche utilizzate nei testi di diversi artisti musicali. Questo aiuta a confrontare le diverse complessità linguistiche tra gli artisti.
2. **Rappresentazione di dati demografici:** in studi demografici, come l'analisi della percentuale femminile in diverse squadre sportive, un Beeswarm Plot può mostrare la distribuzione delle percentuali in modo chiaro e immediato, evidenziando le differenze tra le squadre.
3. **Valutazione dei salari:** può essere impiegato per visualizzare i salari in base a diverse posizioni lavorative, permettendo di identificare rapidamente le tendenze salariali e le anomalie all'interno di un dataset.
4. **Interpretazione dei modelli di Machine Learning:** nei modelli predittivi, come quelli basati su SHAP (SHapley Additive exPlanations), i Beeswarm Plots sono utilizzati per interpretare l'impatto delle caratteristiche sui risultati del modello. Ogni punto rappresenta il contributo di una caratteristica specifica alla previsione finale.

In sintesi, il Beeswarm Plot è uno strumento versatile e potente per la visualizzazione dei

dati, particolarmente efficace quando si desidera mostrare la distribuzione e l'impatto delle variabili in modo chiaro e informativo.

BOXPLOT

Il **Boxplot**, noto anche come **diagramma a scatola**, è uno strumento grafico utilizzato in statistica per rappresentare la distribuzione di un insieme di dati. Questo tipo di grafico consente di visualizzare in modo chiaro e sintetico le caratteristiche principali dei dati, come la mediana, i quartili e i valori anomali (outlier).



Boxplot – Fonte: RAWGraphs

Un Boxplot è composto da:

- **Scatola (Box):** rappresenta il range interquartile (IQR), che è l'intervallo tra il primo quartile (Q1) e il terzo quartile (Q3). La scatola mostra quindi il 50% centrale dei dati.
- **Linea Mediana:** all'interno della scatola, una linea orizzontale indica la mediana (Q2) dei dati.
- **Baffi (Whiskers):** le linee che si estendono dai lati della scatola indicano i valori minimi e massimi entro un certo limite, solitamente definito come 1.5 volte l'IQR.
- **Outlier:** i punti al di fuori dei baffi sono considerati valori anomali e vengono rappresentati come punti singoli.

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

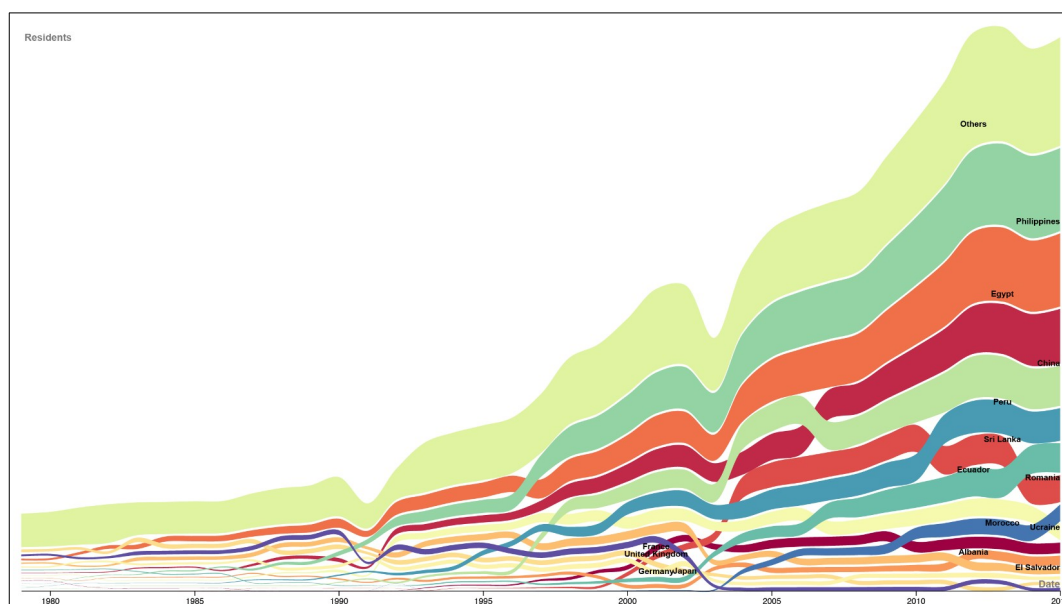
1. **Analisi dei risultati scolastici:** un insegnante può utilizzare un boxplot per confrontare i punteggi degli studenti in diverse materie. Questo permette di identificare rapidamente quale materia ha una distribuzione più ampia di punteggi o se ci sono studenti con punteggi significativamente più bassi o più alti.

2. **Ricerca medica:** i ricercatori possono impiegare boxplot per analizzare i livelli di colesterolo in diversi gruppi di pazienti. Confrontando i boxplot dei vari gruppi, possono scoprire differenze significative tra le popolazioni studiate.
3. **Valutazione delle performance aziendali:** un'azienda può utilizzare boxplot per visualizzare le vendite mensili in diverse filiali. Questo aiuta a identificare quali filiali performano meglio e quali potrebbero necessitare di attenzione.
4. **Analisi Statistica nel settore sportivo:** gli allenatori possono usare i boxplot per analizzare le prestazioni degli atleti in diverse competizioni, evidenziando eventuali outlier che potrebbero rappresentare prestazioni eccezionali o problematiche.

Il boxplot è uno strumento potente e versatile che facilita la comprensione della distribuzione dei dati, consentendo analisi rapide e intuitive. La sua capacità di evidenziare la variabilità e i valori anomali lo rende particolarmente utile in molteplici ambiti, dalla ricerca scientifica all'analisi aziendale.

BUMP CHART

Un **Bump Chart** è un tipo di grafico utilizzato per visualizzare l'andamento di più categorie nel tempo, evidenziando i cambiamenti di posizione di ciascuna categoria rispetto alle altre. Questo tipo di grafico è particolarmente utile per rappresentare dati che mostrano variazioni di ranking o posizionamenti, come nel caso delle classifiche di vendite, performance sportive o risultati elettorali.



Bump Chart – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche di un Bump Chart sono le seguenti:

- **Visualizzazione dinamica:** rappresenta i cambiamenti nel ranking delle categorie nel tempo, permettendo di osservare facilmente le tendenze.

- **Chiarezza:** utilizza linee per connettere i punti dati, facilitando la comprensione delle variazioni.
- **Comparazione:** permette di confrontare più categorie simultaneamente, evidenziando chi guadagna o perde posizioni.

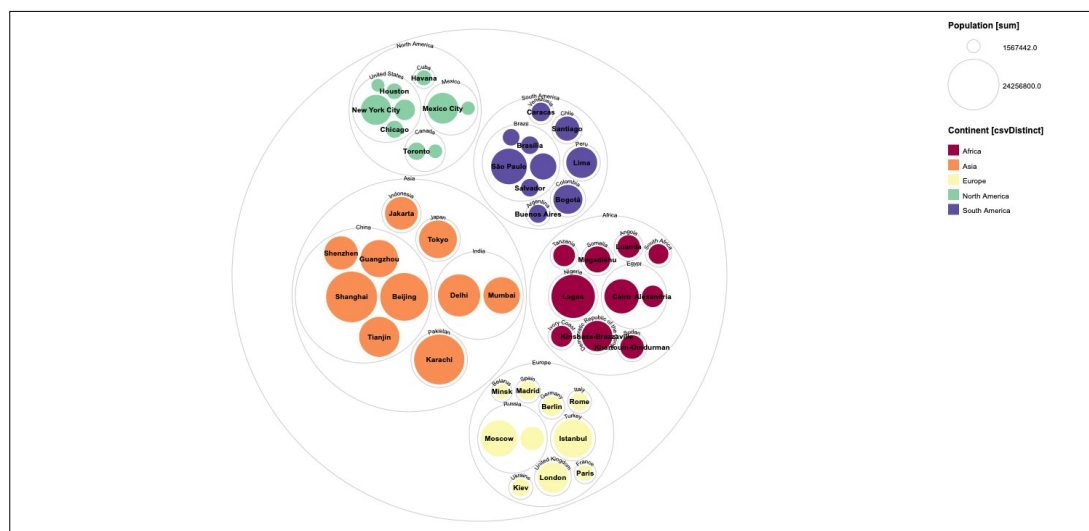
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Classifiche sportive:** un bump chart può mostrare l'andamento delle squadre in un campionato, evidenziando come le posizioni cambiano settimana dopo settimana.
2. **Vendite di prodotti:** può essere utilizzato per visualizzare le vendite mensili di diversi prodotti, mostrando quali articoli stanno guadagnando popolarità e quali stanno perdendo terreno.
3. **Risultati elettorali:** durante le elezioni, un bump chart può rappresentare l'evoluzione del supporto per diversi candidati nel corso della campagna elettorale.

In sintesi, il Bump Chart è uno strumento visivo potente che facilita l'analisi delle dinamiche competitive tra diverse categorie nel tempo.

CIRCLE PACKING

Il **Circle Packing** è un concetto matematico che si occupa dell'organizzazione di cerchi all'interno di un'area definita, cercando di massimizzare il numero di cerchi che possono essere inseriti senza sovrapposizioni. Questa teoria ha applicazioni in vari campi, dalla geometria alla fisica, fino all'ingegneria.



Circle Packing – Fonte: RAWGraphs

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Progettazione di airbag:** gli algoritmi per comprimere gli airbag sono basati sui principi del circle packing, dove si cerca di ottimizzare lo spazio disponibile per ga-

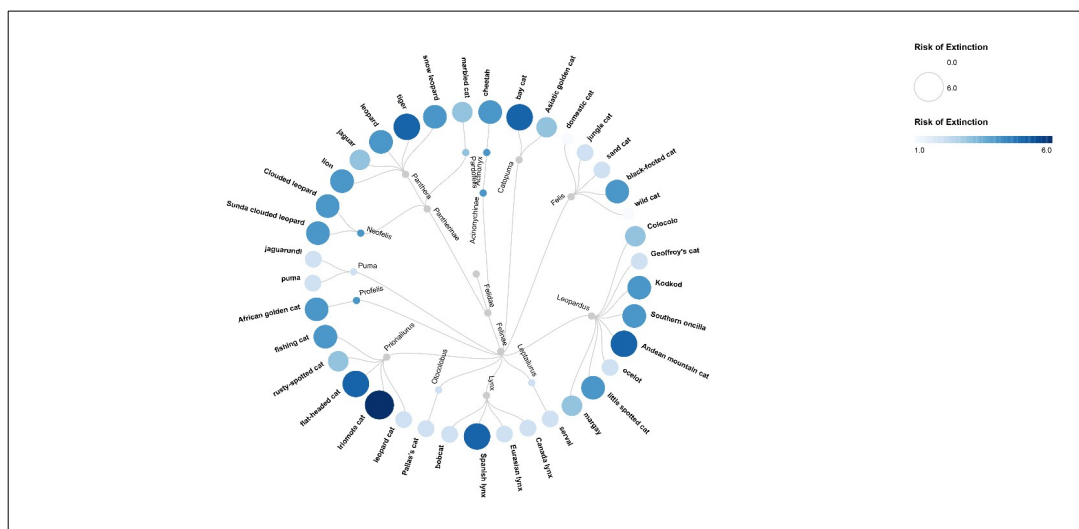
rantire la massima efficienza e sicurezza in caso di impatto.

2. **Teoria dei grafi:** nella teoria dei grafi, il circle packing viene utilizzato per studiare la disposizione dei nodi e delle connessioni in modo che le interazioni siano rappresentate in modo efficace e senza conflitti.
3. **Ottimizzazione logistica:** in logistica, il circle packing può aiutare a determinare come impacchettare oggetti circolari (come bottiglie o ruote) in contenitori o spazi limitati per massimizzare l'efficienza del trasporto.
4. **Arte e Design:** gli artisti e i designer utilizzano il circle packing per creare composizioni visive equilibrate e armoniose, sfruttando le proprietà geometriche dei cerchi per ottenere effetti estetici interessanti.

Queste applicazioni dimostrano la versatilità e l'importanza del circle packing in vari settori, evidenziando come un concetto matematico possa avere ripercussioni pratiche nel mondo reale.

CIRCULAR DENDOGRAM

Un **Circular Dendrogram** è una rappresentazione grafica che visualizza la struttura di clustering gerarchico in un layout polare (radiale). Questo tipo di diagramma è utile per mostrare e classificare le relazioni tassonomiche tra entità all'interno di un gruppo. A differenza dei dendrogrammi tradizionali, che si sviluppano verticalmente o orizzontalmente, i dendrogrammi circolari presentano i dati in modo più compatto e visivamente accattivante, facilitando l'identificazione di schemi e relazioni.



Circular Dendrogram – Fonte: RAWGraphs

La struttura di un Circular Dendrogram prevede:

- **Cladi:** rami del dendrogramma che rappresentano gruppi di entità. Ogni clade può essere suddiviso in rami più piccoli.

- **Foglie:** i punti finali dei rami, che rappresentano entità individuali.
- **Distanza:** la lunghezza dei rami indica la somiglianza o dissimilarità tra le entità; rami più corti indicano maggiore somiglianza, mentre rami più lunghi indicano maggiore dissimilarità.

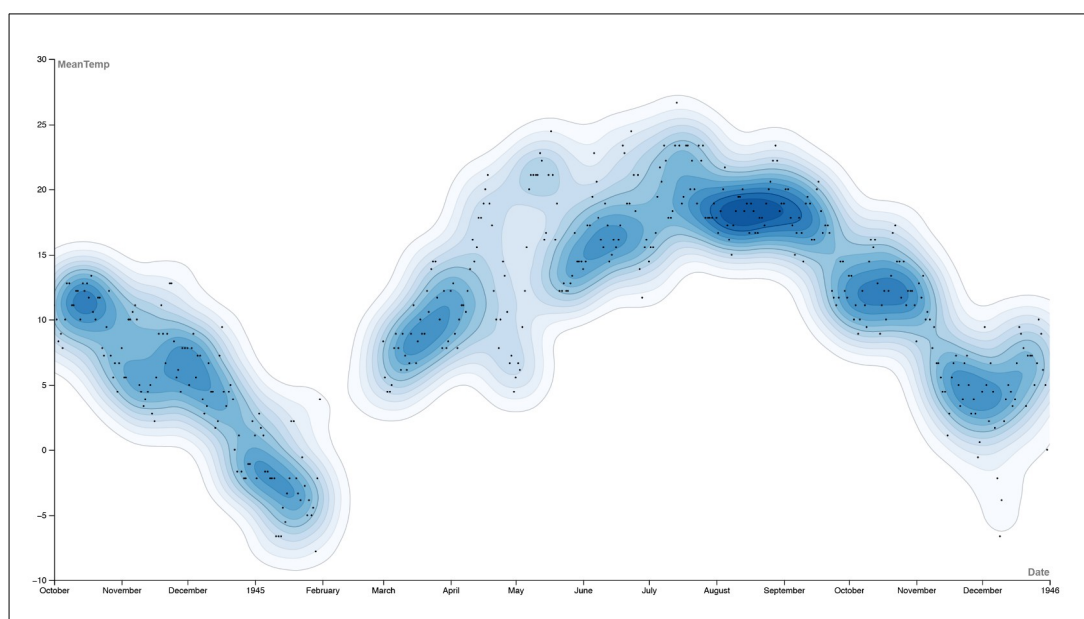
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Albero della vita:** un esempio classico è l'albero filogenetico che mostra le relazioni evolutive tra diverse specie, come nel caso delle specie canine.
2. **Evoluzione dei cani:** diagrammi circolari possono essere utilizzati per rappresentare l'evoluzione delle razze canine, mostrando come si sono diversificate nel tempo.
3. **Analisi genomica:** in ambito biologico, i dendrogrammi circolari possono visualizzare le relazioni tra sequenze genomiche, aiutando a identificare somiglianze e differenze tra specie o ceppi.
4. **Cluster di dati:** utilizzati in analisi di dati complessi, i dendrogrammi circolari possono aiutare a visualizzare le relazioni tra diversi gruppi di dati, come nel caso di studi di mercato o analisi sociali.

In conclusione, il Circular Dendrogram è uno strumento potente e visivamente accattivante per rappresentare relazioni gerarchiche e di clustering tra entità.

CONTOUR PLOT

Un **Contour Plot**, o **grafico a linee di livello**, è una rappresentazione grafica bidimensionale che visualizza la relazione tra tre variabili. In questo tipo di grafico, due variabili sono rappresentate sugli assi orizzontale e verticale, mentre la terza variabile è rappresentata tramite curve che collegano punti con valori uguali. Queste curve, chiamate linee di livello, permettono di visualizzare le aree in cui la variabile Z assume valori costanti, facilitando l'interpretazione delle variazioni nella superficie rappresentata.



Contour Plot – Fonte: RAWGraphs

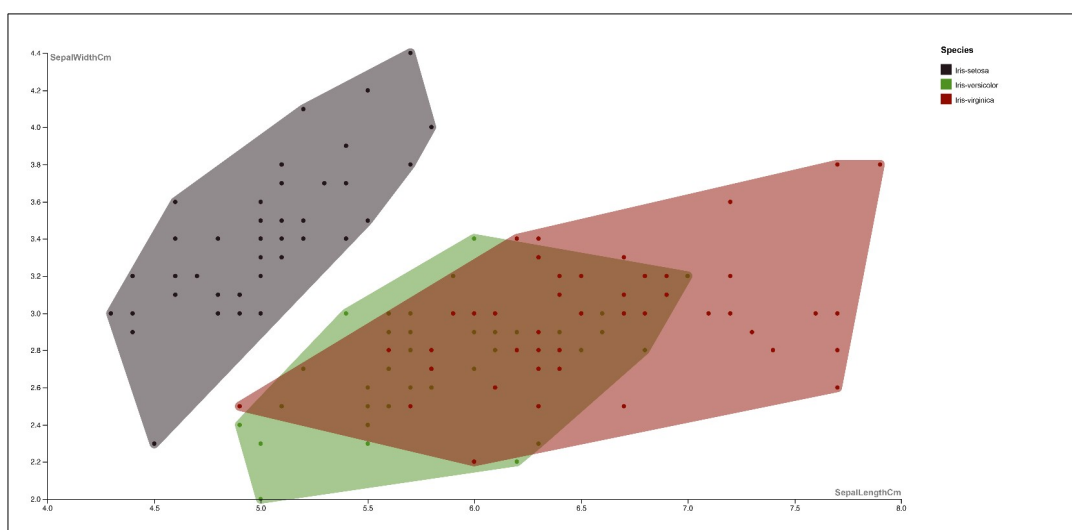
I Contour Plot sono utilizzati in diversi ambiti e per vari scopi:

- **Geografia e Meteorologia:** utilizzati per rappresentare altitudini o pressioni atmosferiche su mappe geografiche. Ad esempio, le linee di contorno possono mostrare le altitudini in una regione montuosa.
- **Ingegneria:** nella simulazione di flussi di fluidi o nella distribuzione di temperature in un materiale, i contour plot aiutano a visualizzare come queste variabili cambiano nello spazio.
- **Statistica:** utilizzati per visualizzare distribuzioni di probabilità multivariate, come nel caso della copula t di Student, dove il contour plot mostra le aree di densità probabilistica.
- **Scienze ambientali:** possono essere usati per rappresentare dati come la concentrazione di inquinanti in un'area geografica, aiutando a identificare le zone più critiche.

In sintesi, i contour plot sono strumenti versatili e potenti per visualizzare relazioni complesse tra variabili quantitative, rendendo più facile l'analisi e l'interpretazione dei dati.

CONVEX HULLS CHART

Un **Convex Hulls Chart** è una rappresentazione grafica che mostra il convex hull di un insieme di punti in uno spazio bidimensionale. In geometria, il convex hull è definito come la forma convessa più piccola che racchiude un dato insieme di punti. Quando applicato a un grafico, come un diagramma a dispersione (scatter plot), il convex hull aiuta a identificare le categorie di dati e la loro distribuzione spaziale.



Convex Hulls Chart – Fonte: RAWGraphs

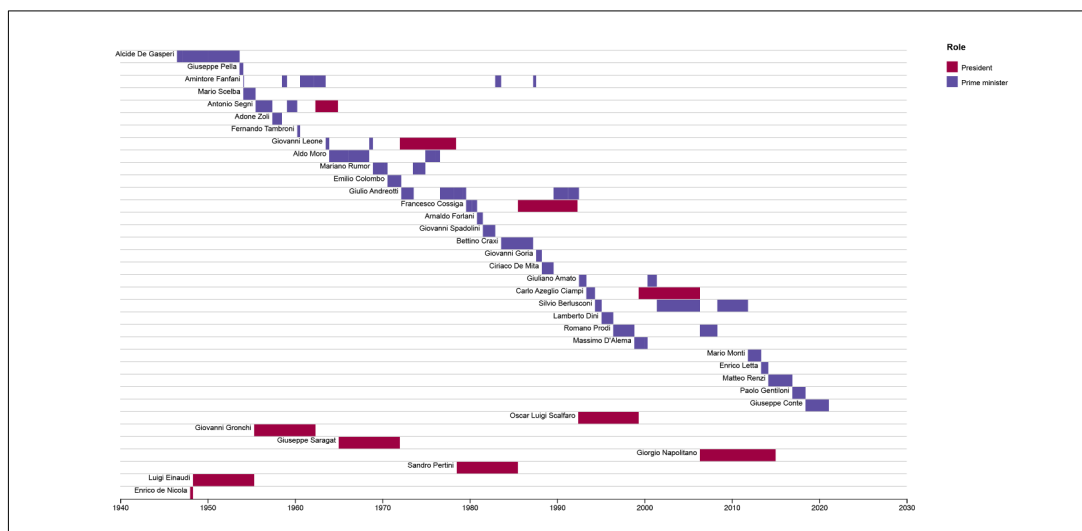
Il convex hull trova applicazione in diversi ambiti, tra cui:

1. **Analisi delle vendite:** un'azienda può utilizzare un Convex Hulls Chart per analizzare le vendite in diverse regioni geografiche. Ogni regione può essere rappresentata da un colore diverso e il convex hull aiuta a visualizzare l'area totale coperta dalle vendite.
2. **Riconoscimento delle forme:** in applicazioni di computer vision, i convex hulls possono essere utilizzati per identificare e classificare oggetti all'interno di un'immagine, facilitando operazioni come il tracciamento degli oggetti.
3. **Analisi Statistica:** utilizzando un convex hull in un'analisi statistica, i ricercatori possono determinare la distribuzione dei dati e identificare le aree di maggiore densità o le anomalie nei dati raccolti.
4. **Economia:** il convex hull viene utilizzato per analizzare mercati non convessi e per applicare metodi di ottimizzazione economica.

In sintesi, il Convex Hulls Chart è uno strumento versatile e potente per l'analisi visiva dei dati e ha importanti applicazioni in vari campi scientifici e pratici.

GANTT CHART

Il **diagramma di Gantt** è uno strumento di gestione dei progetti che consente di rappresentare visivamente le tempistiche e l'avanzamento delle attività all'interno di un progetto. Si presenta come un grafico a barre orizzontali, dove ogni barra rappresenta un'attività specifica, con la lunghezza della barra che indica la durata prevista per il completamento di quell'attività. Questo strumento è particolarmente utile per monitorare le dipendenze tra le attività e per garantire che il progetto proceda secondo il piano stabilito.



Gantt Chart – Fonte: RAWGraphs

Il diagramma di Gantt può essere applicato in vari contesti e settori. Ecco alcuni esempi di utilizzo:

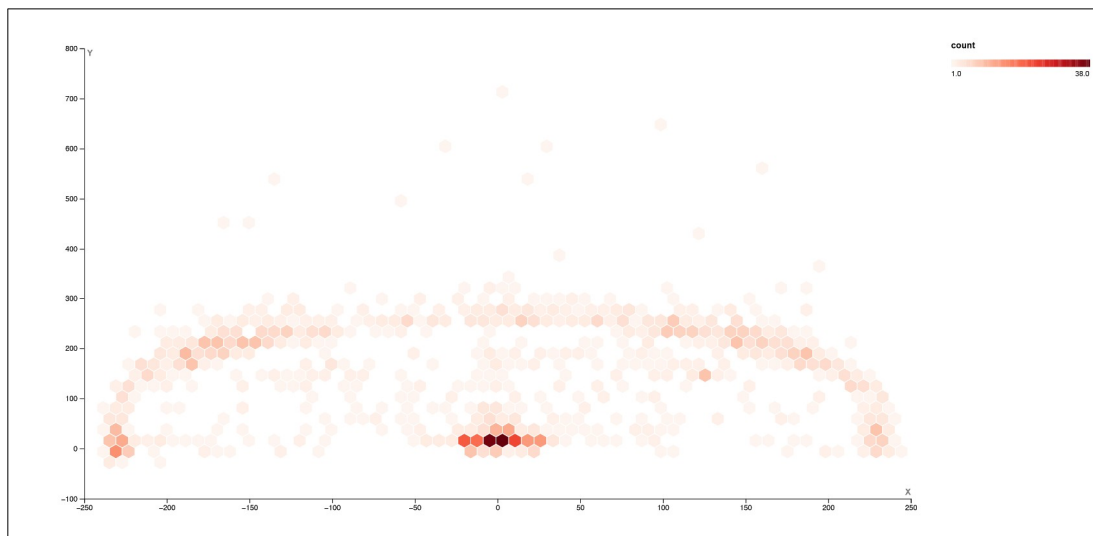
- **Gestione dei progetti:** è utilizzato per pianificare e monitorare progetti complessi, consentendo ai membri del team di visualizzare le loro responsabilità e le scadenze.
- **Pianificazione di eventi:** può essere impiegato nella pianificazione di eventi, dove è necessario coordinare numerose attività, come la logistica, la sicurezza e gli inviti.
- **Edilizia:** in progetti di costruzione, il diagramma aiuta a tenere traccia delle risorse necessarie e delle tempistiche per ciascuna fase del lavoro, facilitando la comunicazione tra appaltatori e fornitori.
- **Sviluppo software:** utilizzato per gestire progetti di sviluppo software, permette ai team di seguire le fasi del progetto e le scadenze associate a ciascuna funzionalità o modulo da sviluppare.
- **Pianificazione dei contenuti:** può anche servire per organizzare un calendario editoriale, aiutando a pianificare quando pubblicare articoli o contenuti sui social media.

In sintesi, il diagramma di Gantt è uno strumento versatile che facilita la pianificazione, l'esecuzione e il monitoraggio dei progetti in vari ambiti, rendendo più chiaro il flusso di lavoro e le responsabilità all'interno del team.

HEXAGONAL BINNING

Hexagonal Binning è una tecnica di visualizzazione dei dati che consente di rappresentare la densità di punti in uno spazio bidimensionale utilizzando esagoni anziché quadrati. Questa metodologia è particolarmente utile quando si ha a che fare con grandi quantità di dati, poiché riduce il problema della sovrapposizione dei punti, aggregando i dati in celle esagonali. Ogni esagono rappresenta un "bin" e il colore o l'area dell'esagono indica il nu-

mero di punti che vi ricadono.



Hexagonal Binning – Fonte: RAWGraphs

Tra i vantaggi di questa tecnica vi sono i seguenti:

- **Efficienza nella raccolta dei dati:** gli esagoni, avendo una forma più simile a un cerchio rispetto ai quadrati, permettono una migliore aggregazione dei dati attorno al centro del bin. Questo porta a una rappresentazione più accurata della densità dei punti.
- **Visualizzazione chiara:** la rappresentazione tramite esagoni consente di visualizzare rapidamente le aree ad alta densità e quelle a bassa densità, facilitando l'interpretazione dei dati.

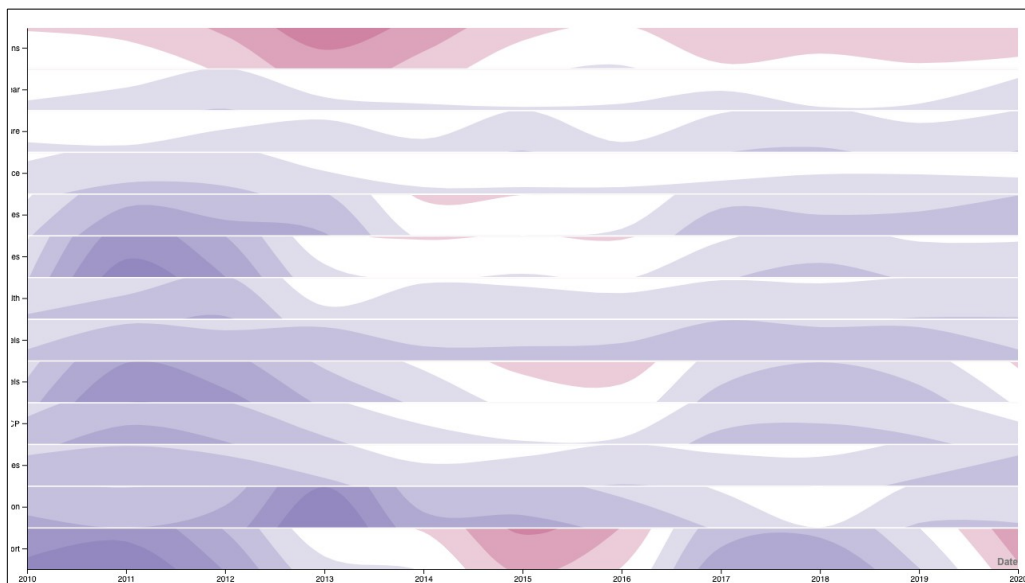
Ecco alcuni esempi di utilizzo del Hexagonal Binning:

1. **Analisi delle vendite:** un'azienda potrebbe utilizzare l'hexagonal binning per analizzare la distribuzione delle vendite in diverse aree geografiche. Ogni esagono potrebbe rappresentare un'area specifica e il colore dell'esagono indicherebbe il volume delle vendite in quella zona.
2. **Scienze ambientali:** nella ricerca ambientale, questa tecnica può essere impiegata per visualizzare la distribuzione di specie animali o vegetali in un habitat. I ricercatori possono raggruppare i dati sulla presenza di specie in esagoni per identificare le aree con maggiore biodiversità.
3. **Analisi dei prezzi immobiliari:** utilizzando i dati sui prezzi delle case e le dimensioni degli immobili, è possibile creare un grafico di hexagonal binning per visualizzare la relazione tra valore immobiliare e metratura. Questo aiuta a identificare tendenze e anomalie nel mercato immobiliare.

In sintesi, l'Hexagonal Binning è uno strumento potente per la visualizzazione dei dati, particolarmente efficace quando si lavora con set di dati complessi e densi.

HORIZON GRAPH

Un **Horizon Graph** è un tipo di grafico progettato per visualizzare dati temporali in modo compatto, mantenendo al contempo una buona risoluzione. Questo tipo di grafico divide un'area in strati sovrapposti, permettendo di rappresentare più serie di dati all'interno dello stesso spazio visivo. La caratteristica principale degli Horizon Graph è la loro capacità di mostrare sia valori positivi che negativi, facilitando il confronto tra diverse categorie nel tempo.



Horizon Graph – Fonte: RAWGraphs

Queste sono le caratteristiche principali:

- **Strati sovrapposti:** gli Horizon Graph utilizzano strati per rappresentare variazioni nei dati, in modo che le informazioni siano facilmente leggibili anche quando si tratta di molteplici serie temporali.
- **Compattezza:** rispetto ai grafici tradizionali, occupano meno spazio pur mantenendo la chiarezza visiva.
- **Rappresentazione di valori sia positivi che negativi:** questo li rende particolarmente utili in contesti dove si desidera analizzare sia la crescita che la contrazione dei dati.

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

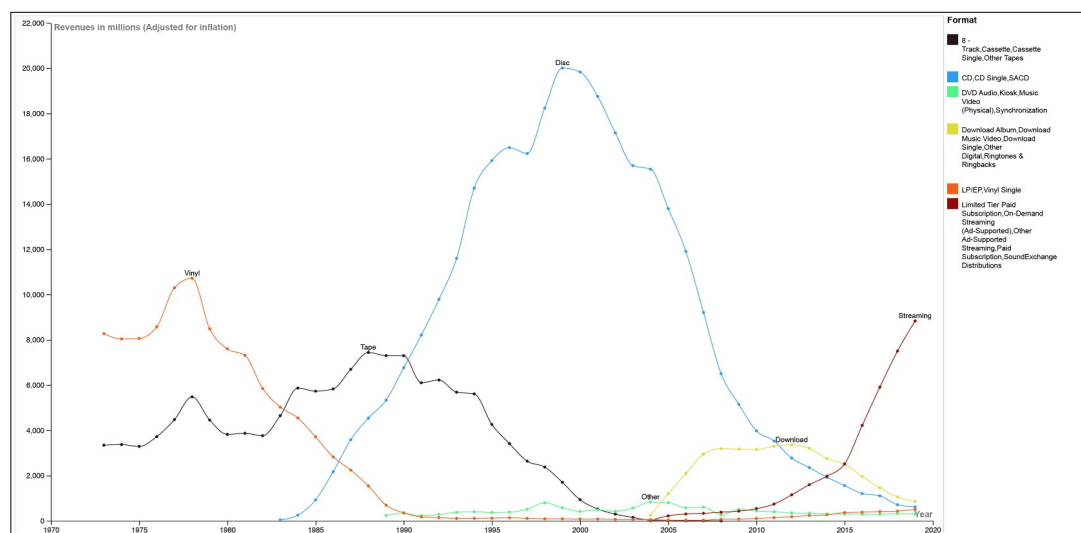
1. **Analisi delle occupazioni alberghiere:** un esempio pratico è l'uso degli Horizon Graph per visualizzare i tassi di occupazione degli hotel in diverse regioni. Ogni strato può rappresentare un intervallo percentuale di occupazione, facilitando il confronto tra diversi mesi o anni.
2. **Monitoraggio delle vendite:** le aziende possono utilizzare questi grafici per confrontare le vendite mensili di diversi prodotti o categorie, evidenziando le tendenze nel tempo e facilitando decisioni strategiche basate sui dati.

3. **Visualizzazione dei dati finanziari:** gli Horizon Graph possono essere impiegati per analizzare le fluttuazioni dei prezzi delle azioni o altri indicatori economici, consentendo agli analisti di identificare rapidamente periodi di crescita o declino.

In sintesi, gli Horizon Graph sono uno strumento versatile e potente per la visualizzazione dei dati temporali, utile in vari settori come il turismo, il commercio e la finanza.

LINE CHART

Una **Line Chart** (o **grafico a linee**) è un tipo di rappresentazione grafica utilizzata per visualizzare dati quantitativi nel tempo. Essa consiste in una serie di punti dati collegati da linee, permettendo di osservare le tendenze e i cambiamenti nel valore di una variabile rispetto a un'altra, tipicamente il tempo. Questo tipo di grafico è particolarmente utile per evidenziare andamenti, fluttuazioni e relazioni tra i dati.



Line Chart – Fonte: RAWGraphs

Queste sono le caratteristiche principali di una Line Chart:

- **Asse X e Asse Y:** l'asse orizzontale (X) rappresenta generalmente il tempo, mentre l'asse verticale (Y) mostra i valori delle variabili.
- **Punti dati:** ogni punto sulla linea rappresenta un valore specifico in un dato momento.
- **Linee:** le linee che collegano i punti aiutano a visualizzare la continuità dei dati e a identificare tendenze.

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

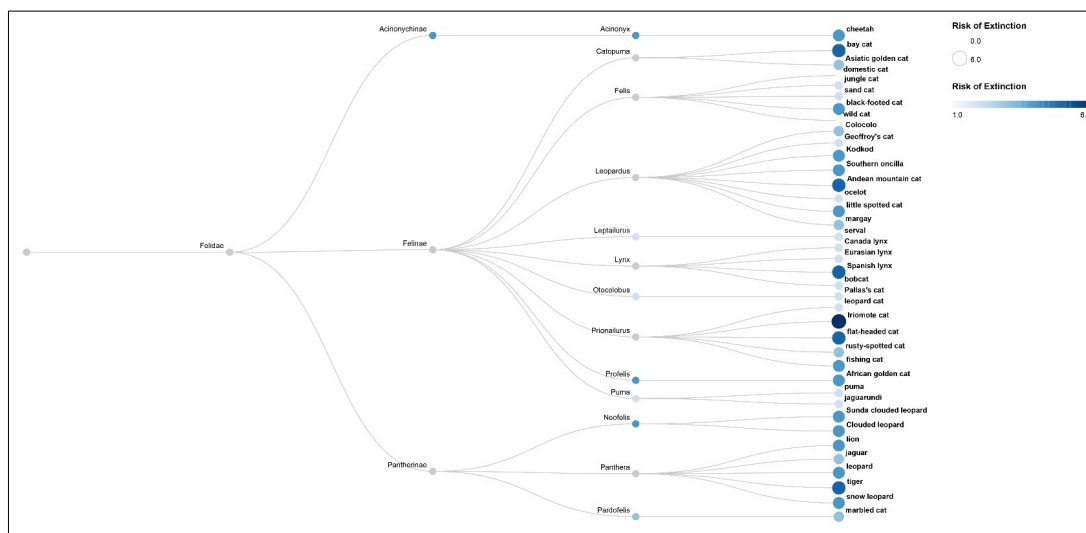
1. **Analisi finanziaria:** le aziende utilizzano i grafici a linee per monitorare l'andamento delle vendite nel tempo, confrontando diversi periodi (ad esempio, mensile o annuale). Questo aiuta a identificare stagionalità o trend di crescita.

3. **Statistiche meteorologiche:** i meteorologi possono utilizzare grafici a linee per rappresentare le variazioni della temperatura o delle precipitazioni nel corso dei mesi o degli anni, facilitando l'analisi dei cambiamenti climatici.
4. **Performance scolastica:** le scuole possono impiegare grafici a linee per visualizzare i risultati degli studenti nel tempo, ad esempio confrontando i punteggi degli esami in diverse annate scolastiche.
5. **Monitoraggio della salute:** i professionisti della salute possono utilizzare grafici a linee per tracciare parametri vitali come la pressione sanguigna o il livello di glucosio nel sangue nel tempo, aiutando nella gestione delle condizioni croniche.
6. **Social Media Analytics:** le aziende possono analizzare l'andamento dell'engagement sui social media, tracciando il numero di follower o le interazioni nel tempo per valutare l'efficacia delle loro strategie di marketing.

In sintesi, il grafico a linee è uno strumento versatile e potente per visualizzare dati temporali e identificare tendenze significative in vari ambiti.

LINEAR DENDOGRAM

Un **Linear Dendrogram** è una rappresentazione grafica utilizzata per visualizzare le relazioni gerarchiche tra gruppi di dati, tipicamente in analisi di clustering. Si tratta di un albero che mostra come i dati sono raggruppati in cluster a vari livelli di similarità. Ogni biforcazione nel dendrogramma rappresenta un punto in cui due cluster si uniscono, e l'altezza della biforcazione indica la distanza o la dissimilarità tra i cluster uniti.



Linear Dendrogram – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di un Linear Dendrogram sono le seguenti:

- **Visualizzazione gerarchica:** mostra la struttura gerarchica dei dati, facilitando l'interpretazione delle relazioni tra i gruppi.

- **Distanza:** l'altezza delle linee nel dendrogramma rappresenta la distanza tra i cluster. Maggiore è l'altezza, maggiore è la dissimilarità.
- **Flessibilità:** può essere utilizzato con diversi metodi di clustering, come il clustering gerarchico.

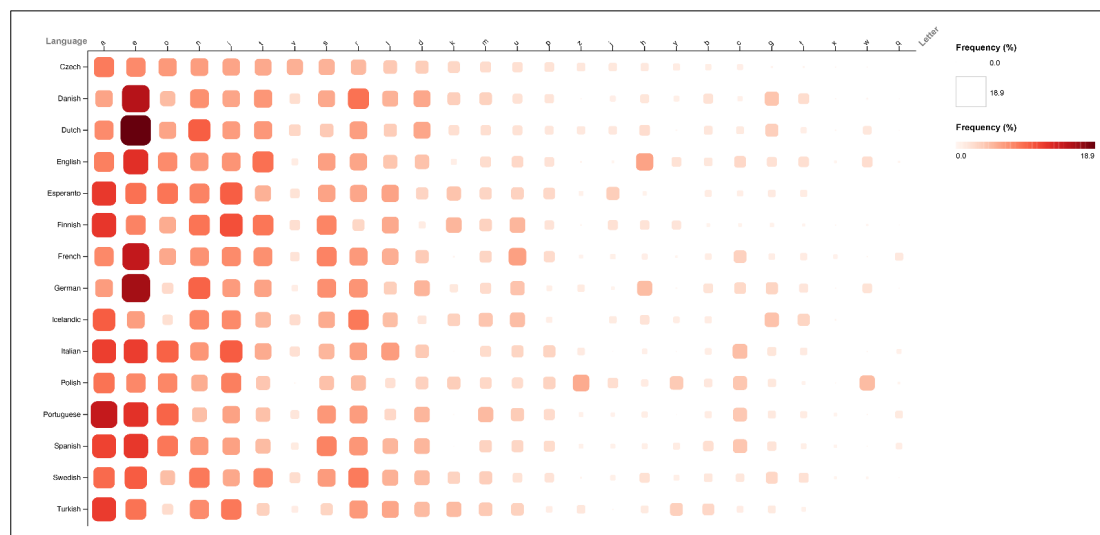
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi di mercato:** un'azienda può utilizzare un dendrogramma per segmentare i clienti in base a comportamenti d'acquisto simili, permettendo strategie di marketing più mirate.
2. **Biologia:** in studi filogenetici, i dendrogrammi aiutano a visualizzare le relazioni evolutive tra specie diverse, mostrando come si sono evolute nel tempo.
3. **Analisi dei dati:** in statistica, il dendrogramma è utilizzato per rappresentare i risultati di analisi di clustering, permettendo agli analisti di identificare gruppi significativi all'interno dei dati.

In conclusione, il Linear Dendrogram è uno strumento potente e versatile per visualizzare le relazioni gerarchiche tra dati, facilitando l'interpretazione delle strutture di clustering.

MATRIX PLOT

Un **Matrix Plot** è una rappresentazione grafica che consente di visualizzare le relazioni tra più variabili in un formato matriciale. Questo tipo di grafico è particolarmente utile per analizzare dati multidimensionali, poiché permette di osservare le correlazioni e le interazioni tra diverse variabili in modo chiaro e conciso.



Matrix Plot – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di un Matrix Plot sono le seguenti:

- **Struttura matriciale:** i dati sono organizzati in una griglia, dove ogni cella rappre-

senta un grafico a dispersione (scatter plot) che mostra la relazione tra due variabili.

- **Variabili multiple:** è possibile visualizzare fino a cinque variabili numeriche, con ogni combinazione di variabili rappresentata da un grafico a dispersione.
- **Analisi visiva:** consente di identificare rapidamente pattern, tendenze e anomalie nei dati.

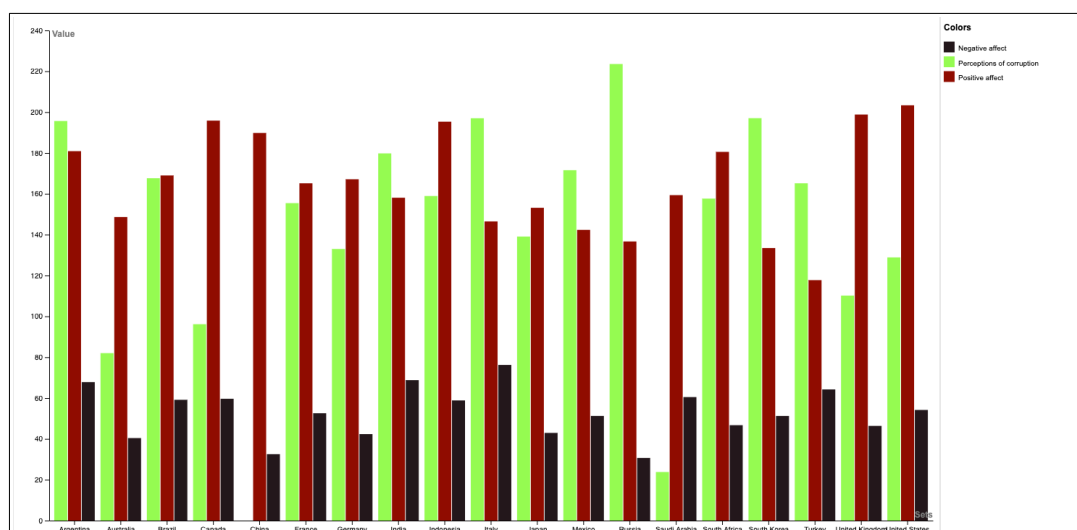
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi delle perdite idriche:** un ufficio lavori pubblici può utilizzare un Matrix Plot per esaminare come la lunghezza e il diametro medio dei tubi influenzano il numero di perdite nella rete idrica. Ogni combinazione di queste variabili può essere visualizzata per identificare relazioni significative.
2. **Ricerca scientifica:** in studi scientifici, i Matrix Plot possono essere utilizzati per esplorare le relazioni tra diverse misurazioni, come la temperatura, l'umidità e la pressione atmosferica, consentendo ai ricercatori di vedere come queste variabili interagiscono tra loro.
3. **Analisi statistica:** durante l'analisi dei dati, i Matrix Plot sono utili per verificare le correlazioni tra variabili in un dataset. Ad esempio, in un'analisi di regressione, possono aiutare a identificare quali variabili indipendenti hanno un impatto significativo sulla variabile dipendente.

In sintesi, i Matrix Plot sono strumenti potenti per l'analisi visiva dei dati, facilitando la comprensione delle relazioni complesse tra più variabili.

MULTI-SET BARCHART

Un **Multi-Set Barchart**, noto anche come **grafico a barre raggruppate**, è una variante del grafico a barre che consente di visualizzare due o più serie di dati affiancate lungo un asse comune. Questo tipo di grafico è particolarmente utile per confrontare variabili all'interno della stessa categoria, offrendo una rappresentazione più ricca rispetto a un semplice grafico a barre.



Multi-Set Barchart – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di un Multi-Set Barchart sono le seguenti:

- **Rappresentazione visiva:** ogni barra rappresenta una sottocategoria, e le barre all'interno dello stesso gruppo sono colorate in modo diverso per facilitarne la distinzione.
- **Gruppi di dati:** le barre sono raggruppate in categorie principali, con spaziature tra i gruppi per migliorare la leggibilità.
- **Confronti diretti:** permette di confrontare variabili simili tra diverse categorie, rendendo evidente le differenze e le somiglianze.

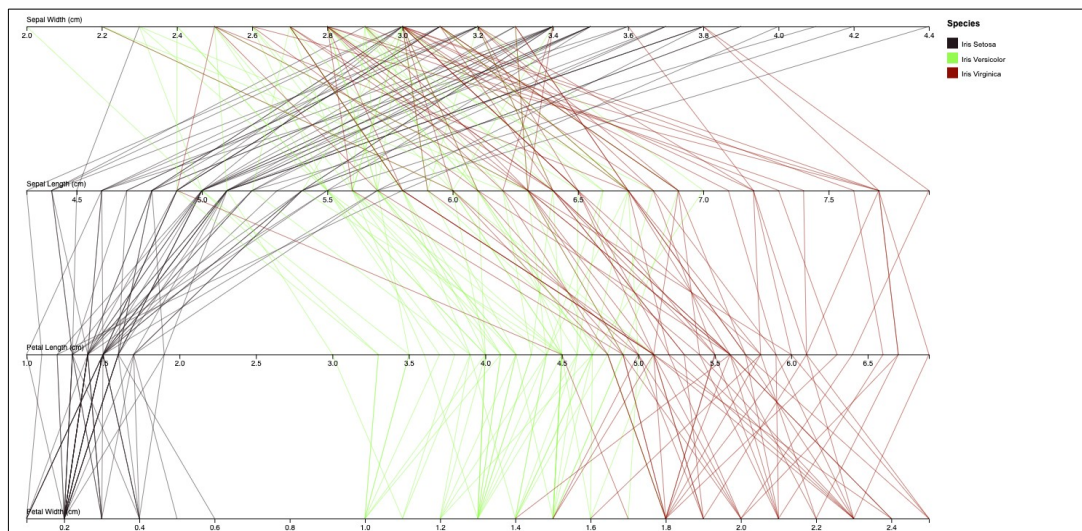
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi delle vendite:** un'azienda potrebbe utilizzare un Multi-Set Barchart per confrontare le vendite di diversi prodotti in varie regioni. Ogni gruppo rappresenterebbe una regione, mentre le barre all'interno del gruppo mostrerebbero le vendite dei diversi prodotti.
2. **Sondaggi di opinione:** in un sondaggio, un grafico a barre raggruppate potrebbe mostrare le opinioni su vari temi (ad esempio, ambiente, economia) suddivise per fasce d'età. Ogni fascia d'età sarebbe rappresentata da un gruppo di barre colorate.
3. **Andamento nel tempo:** un altro utilizzo comune è quello di visualizzare come i dati cambiano nel tempo. Ad esempio, si potrebbe mostrare l'andamento delle temperature medie mensili in diverse città, con ogni mese rappresentato da un gruppo di barre.

In sintesi, il Multi-Set Barchart è uno strumento potente per la visualizzazione dei dati che facilita il confronto tra diverse serie e categorie, rendendo le informazioni più accessibili e comprensibili.

PARALLEL COORDINATES

Le **Parallel Coordinates** o **coordinate parallele** sono una tecnica di visualizzazione dei dati utilizzata per rappresentare informazioni multidimensionali. In un grafico a coordinate parallele, ogni dimensione del dato è rappresentata da una linea verticale, e ogni osservazione è rappresentata da una linea che attraversa queste dimensioni. Questo metodo consente di visualizzare relazioni tra variabili e di identificare pattern e correlazioni all'interno di set di dati complessi.



Parallel Coordinates – Fonte: RAWGraphs

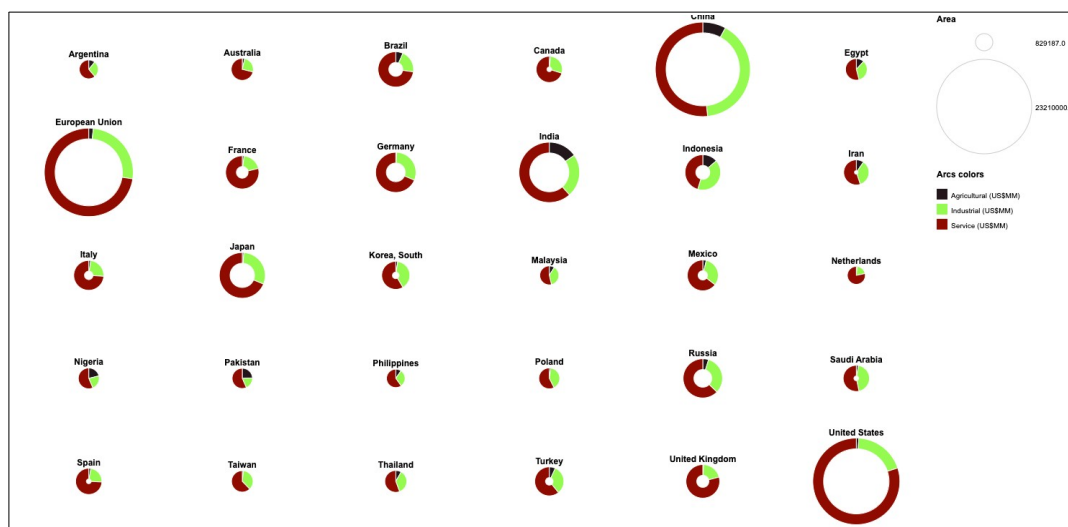
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi delle auto:** un esempio comune è l'analisi delle caratteristiche delle auto, dove le dimensioni come il consumo di carburante, la potenza del motore e il prezzo possono essere visualizzate in un grafico a coordinate parallele. Ogni auto è rappresentata da una linea che attraversa le diverse dimensioni, facilitando il confronto tra modelli diversi.
2. **Progettazione generativa:** i grafici a coordinate parallele possono essere utilizzati per visualizzare simultaneamente tutti gli input e gli output di un progetto, consentendo ai progettisti di esplorare le relazioni tra variabili come materiali, forme e prestazioni.
3. **Data mining:** questa tecnica è anche utile nel campo del data mining per esplorare regole di associazione. I ricercatori possono utilizzare i grafici a coordinate parallele per identificare associazioni tra variabili in dataset complessi, rendendo più facile l'interpretazione dei dati.

In sintesi, le Parallel Coordinates offrono un modo potente per esplorare e analizzare dati ad alta dimensionalità, rendendo visibili relazioni che potrebbero non essere evidenti con altre tecniche di visualizzazione.

PIE CHART

Una **Pie Chart**, o **grafico a torta**, è una rappresentazione grafica di dati che mostra le proporzioni di un insieme di categorie rispetto al totale. La forma del grafico è simile a quella di una torta divisa in spicchi, dove ogni spicchio rappresenta una categoria e la sua grandezza è proporzionale alla quantità che essa rappresenta. Le Pie Chart sono particolarmente utili per visualizzare dati qualitativi e per evidenziare le relazioni tra le diverse parti e il tutto.



Pie Chart – Fonte: RAWGraphs

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

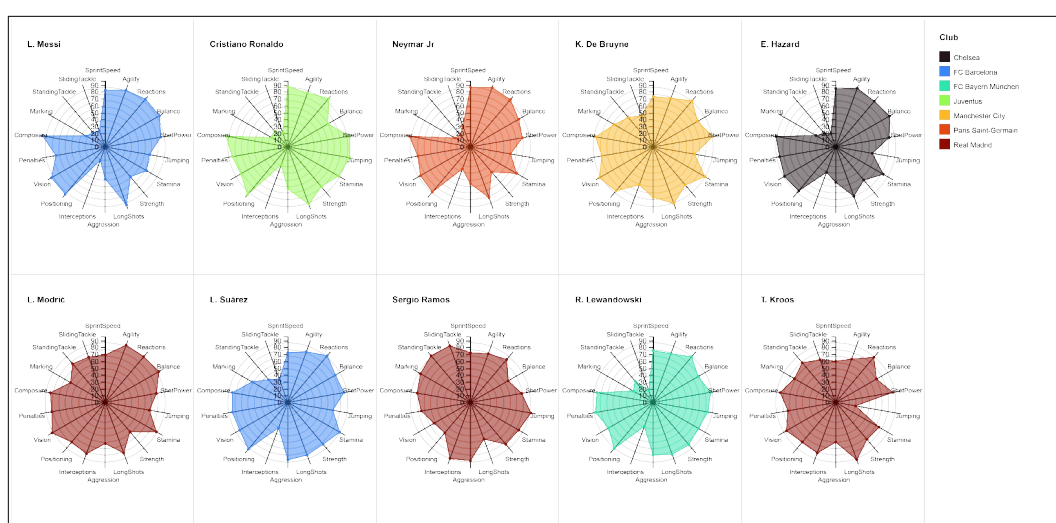
1. **Analisi delle vendite:** un'azienda potrebbe utilizzare un grafico a torta per illustrare la distribuzione delle vendite tra diversi prodotti. Ad esempio, se un'azienda vende tre prodotti (A, B e C), il grafico potrebbe mostrare che il 50% delle vendite proviene dal prodotto A, il 30% dal prodotto B e il 20% dal prodotto C. Questo aiuta a capire quali prodotti sono più popolari e dove concentrare gli sforzi di marketing.
2. **Sondaggi di opinione:** le Pie Chart sono frequentemente utilizzate nei sondaggi per rappresentare le preferenze degli intervistati. Ad esempio, in un sondaggio su quale tipo di cucina preferiscono le persone (italiana, cinese, messicana, giapponese), un grafico a torta potrebbe mostrare che il 40% degli intervistati preferisce la cucina italiana, il 25% la cinese, il 20% la messicana e il 15% la giapponese.
3. **Budget familiare:** un altro esempio comune è l'uso delle Pie Chart per rappresentare la suddivisione del budget familiare. Una famiglia potrebbe creare un grafico a torta per visualizzare come vengono spesi i propri soldi: ad esempio, il 30% per l'affitto, il 20% per il cibo, il 15% per le bollette, il 10% per i risparmi e il restante 25% per altre spese.

In sintesi, le Pie Chart sono uno strumento visivo efficace per comunicare informazioni relative a proporzioni e percentuali in modo chiaro e immediato. Sebbene siano utili in molti contesti, è importante utilizzarle con attenzione, poiché possono risultare difficili da

interpretare quando ci sono troppe categorie o quando le differenze tra le proporzioni sono minime.

RADAR CHART

Un **Radar Chart**, noto anche come **grafico a ragnatela**, è una rappresentazione grafica bidimensionale che utilizza assi radiali per visualizzare dati su più variabili. Ogni asse rappresenta una variabile specifica e i valori sono tracciati lungo questi assi, creando una forma che può sembrare un poligono o una stella. Questo tipo di grafico è particolarmente utile per confrontare le prestazioni di diversi elementi in base a più criteri contemporaneamente.



Radar Chart – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di un Radar Chart sono le seguenti:

- **Assi radiali:** ogni asse è distanziato uniformemente attorno a un punto centrale, il che consente di visualizzare variabili multiple in un solo diagramma.
- **Valori:** i valori sono rappresentati come punti sugli assi, e la distanza dal centro indica l'intensità o il valore della variabile.
- **Confronto visivo:** le serie di dati possono essere sovrapposte per facilitare il confronto diretto tra diversi gruppi o entità.

I grafici a ragnatela trovano applicazione in vari contesti, tra cui:

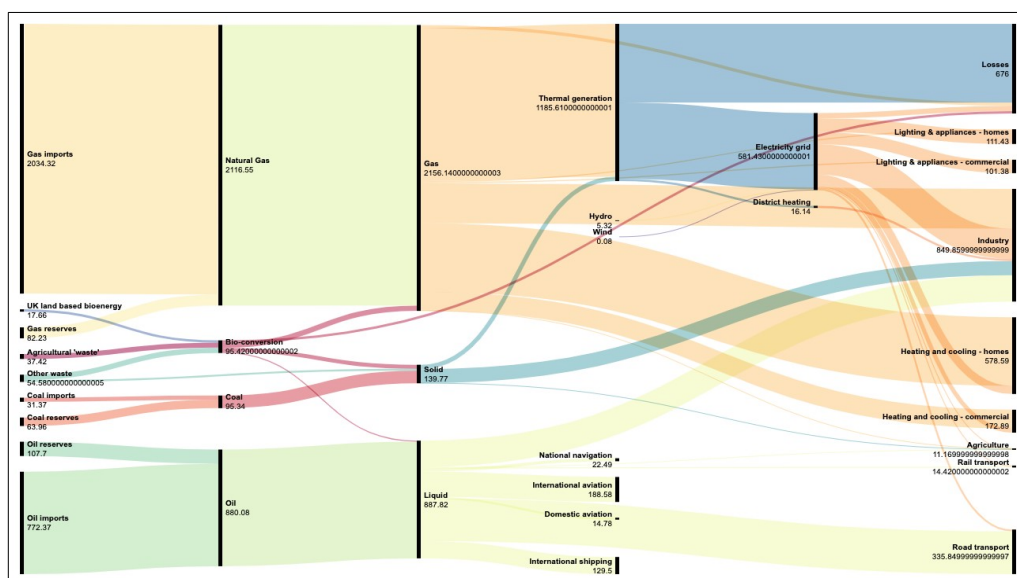
1. **Analisi delle prestazioni:** utilizzati per misurare le prestazioni di un atleta su diverse metriche come velocità, resistenza e abilità tecnica. Questo aiuta a identificare punti di forza e debolezza specifici.
2. **Confronto di prodotti:** prima di acquistare un prodotto, come un computer, è possibile confrontare diverse opzioni in base a caratteristiche come memoria, potenza e prezzo. Questo facilita la scelta informata tra più alternative.

3. **Valutazione delle competenze:** in ambito aziendale, i grafici a ragnatela possono essere utilizzati per valutare le competenze dei membri di un team su vari parametri come comunicazione, problem-solving e puntualità. Questo aiuta nella decisione su chi promuovere o formare ulteriormente.
4. **Budgeting:** confrontando le spese effettive con quelle previste in un'organizzazione, i grafici a ragnatela possono evidenziare aree di eccedenza o risparmio rispetto al budget stabilito.

In sintesi, il Radar Chart è uno strumento versatile che facilita la visualizzazione e il confronto di dati complessi su più dimensioni, rendendolo ideale per analisi approfondite in vari campi.

SANKEY DIAGRAM

Il **Sankey Diagram** è una rappresentazione grafica utilizzata per visualizzare flussi e trasferimenti di quantità tra diverse entità. La caratteristica distintiva di questo tipo di diagramma è che la larghezza delle frecce o dei rami è proporzionale alla quantità di flusso che rappresentano, permettendo così di evidenziare visivamente i contributi più significativi all'interno di un sistema.



Sankey Diagram – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di un Sankey Diagram sono le seguenti:

- **Nodi e Flussi:** i Sankey Diagram sono composti da nodi (che rappresentano le entità coinvolte) e flussi (che indicano il movimento delle quantità tra i nodi). I nodi possono rappresentare, ad esempio, diverse aree di un impianto, mentre i flussi possono rappresentare vettori energetici come energia, gas o acqua.
- **Visualizzazione dei dati:** questi diagrammi sono particolarmente utili per analizza-

re la distribuzione delle risorse, identificare perdite e ottimizzare i processi. La loro forma unica consente di visualizzare in modo chiaro e immediato le relazioni tra variabili.

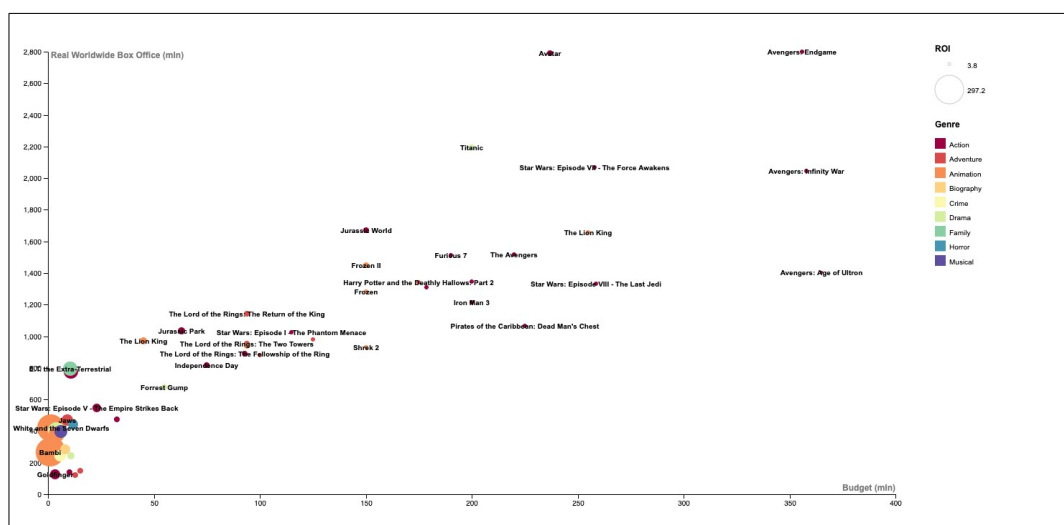
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi energetica:** un'applicazione comune del Sankey Diagram è nella rappresentazione dei flussi energetici all'interno di un impianto industriale. Qui, i nodi possono rappresentare diversi reparti o macchinari, mentre i flussi mostrano l'energia consumata e le eventuali perdite.
2. **Flusso di traffico web:** i Sankey Diagram possono essere utilizzati per visualizzare il traffico web tra diverse pagine di un sito. In questo caso, i nodi rappresentano le pagine web e i flussi mostrano il numero di visitatori che si spostano da una pagina all'altra.
3. **Analisi finanziaria:** nella finanza, questi diagrammi possono aiutare a visualizzare il movimento dei fondi tra vari conti o investimenti, facilitando l'identificazione delle fonti e degli utilizzi del capitale.
4. **Studi ambientali:** i Sankey Diagram sono utilizzati anche per analizzare flussi di materiali o risorse in studi ambientali, come il monitoraggio dell'uso dell'acqua o delle emissioni inquinanti in un'area specifica.

In sintesi, il Sankey Diagram è uno strumento potente per la visualizzazione dei dati che consente agli utenti di comprendere meglio le dinamiche complesse all'interno dei sistemi analizzati.

SCATTERPLOT

Il **grafico di dispersione**, noto anche come **Scatterplot**, è una rappresentazione grafica che mostra la relazione tra due variabili quantitative. In questo tipo di grafico, ogni punto rappresenta un'osservazione, con la posizione sull'asse orizzontale (x) che corrisponde a una variabile e la posizione sull'asse verticale (y) che corrisponde a un'altra variabile. Questo permette di visualizzare eventuali correlazioni o tendenze tra le due variabili.



Scatterplot – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di uno Scatterplot sono le seguenti:

- **Assi cartesiani:** il grafico è costituito da due assi, uno per ciascuna variabile.
- **Punti dati:** ogni punto sul grafico rappresenta un'osservazione specifica, con coordinate determinate dai valori delle due variabili.
- **Correlazione:** aiuta a identificare se esiste una relazione positiva, negativa o nulla tra le variabili.

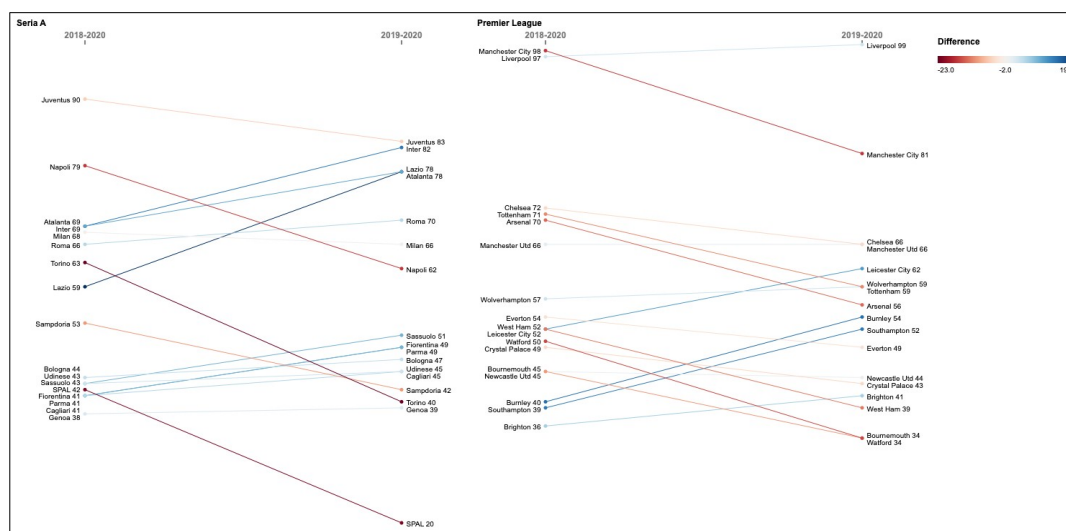
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi economica:** un esempio comune è l'analisi del debito pubblico in relazione alla disoccupazione. In questo caso, il debito pubblico potrebbe essere rappresentato sull'asse y e la percentuale di disoccupazione sull'asse x, permettendo di osservare come le due variabili interagiscono nel tempo.
2. **Ricerca scientifica:** in ambito scientifico, uno Scatterplot può essere utilizzato per esplorare la relazione tra variabili come temperatura e consumo energetico. I ricercatori possono visualizzare come varia il consumo di energia in funzione della temperatura esterna.
3. **Analisi dei dati scolastici:** un altro esempio pratico è l'analisi dei risultati degli studenti, dove si possono confrontare le ore di studio (asse x) con i voti ottenuti (asse y). Questo può aiutare a identificare se esiste una correlazione tra il tempo dedicato allo studio e le performance accademiche.
4. **Visualizzazione di dati complessi:** utilizzando colori o forme diverse per i punti, è possibile aggiungere ulteriori dimensioni ai dati. Ad esempio, si possono colorare i punti in base al sesso degli studenti per vedere se ci sono differenze nei risultati accademici tra maschi e femmine.

In sintesi, lo Scatterplot è uno strumento potente per analizzare e visualizzare relazioni tra variabili quantitative, utile in diversi campi come economia, scienze sociali e ricerca scientifica.

SLOPE GRAPH

Uno **Slope Graph** è un tipo di grafico utilizzato per visualizzare il cambiamento di valori di variabili in due momenti temporali distinti. A differenza dei grafici a linee tradizionali, che mostrano l'andamento nel tempo, gli slope graph si concentrano solo sui punti iniziali e finali, evidenziando le variazioni tra questi due momenti.



Slope Graph – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di uno Slope Graph sono le seguenti:

- **Visualizzazione chiara:** mostra solo i valori iniziali e finali, facilitando il confronto diretto delle variazioni.
- **Semplicità:** utilizza linee per connettere i punti, rendendo immediato l'impatto visivo delle differenze.
- **Focus sui cambiamenti:** ideale per evidenziare crescite o diminuzioni significative in dati comparativi.

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Marketing sui social media:** gli Slope Graph possono essere utilizzati per confrontare la crescita dei follower su diverse piattaforme social nel tempo. Ad esempio, si può mostrare come il numero di follower su Instagram e Twitter sia cambiato in un determinato periodo, facilitando l'analisi delle performance rispetto ai concorrenti.
2. **Analisi delle vendite:** un'azienda potrebbe utilizzare uno Slope Graph per visualizzare le vendite di diversi prodotti all'inizio e alla fine di un anno fiscale. Questo permette di identificare rapidamente quali prodotti hanno avuto un aumento o una diminuzione nelle vendite.
3. **Indicatori economici:** può essere impiegato per confrontare indicatori economici come il tasso di disoccupazione o il PIL in due anni consecutivi, evidenziando le

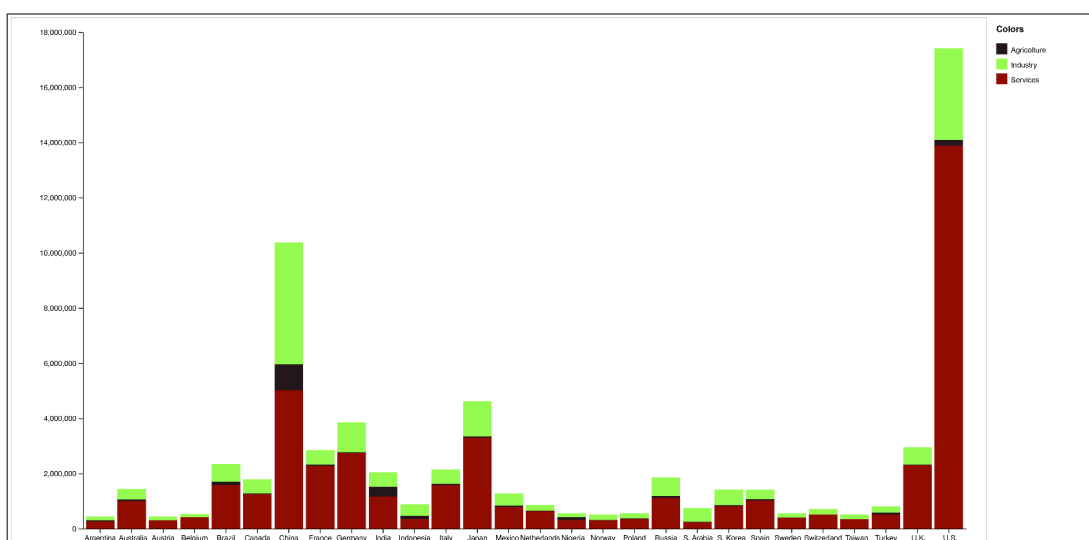
tendenze economiche in modo chiaro e immediato.

4. **Performance scolastica:** le scuole possono utilizzare gli Slope Graph per mostrare i cambiamenti nei punteggi degli studenti in diverse materie tra l'inizio e la fine dell'anno scolastico, permettendo una valutazione rapida dei progressi.

In sintesi, gli Slope Graph sono strumenti efficaci per visualizzare cambiamenti significativi tra due punti temporali, rendendoli utili in vari contesti analitici e decisionali.

STACKED BARCHART

Uno **Stacked Barchart** (o **grafico a barre impilate**) è un tipo di visualizzazione dei dati che rappresenta le categorie di dati in barre sovrapposte, consentendo di visualizzare la composizione di un totale. Ogni barra rappresenta una categoria e le sezioni impilate all'interno di ciascuna barra mostrano le sottocategorie o i valori che contribuiscono al totale. Questo tipo di grafico è utile per confrontare le dimensioni relative delle parti all'interno di ogni categoria.



Stacked Barchart – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di uno Stacked Barchart sono le seguenti:

- **Visualizzazione della composizione:** ogni barra è divisa in sezioni che rappresentano le diverse categorie o variabili, permettendo una facile comprensione della loro proporzione rispetto al totale.
- **Confronto tra categorie:** le barre impilate facilitano il confronto tra diverse categorie, mostrando sia il totale che le suddivisioni interne.
- **Utilizzo di colori:** le diverse sezioni delle barre possono essere colorate in modo diverso per migliorare la leggibilità e l'interpretazione visiva.

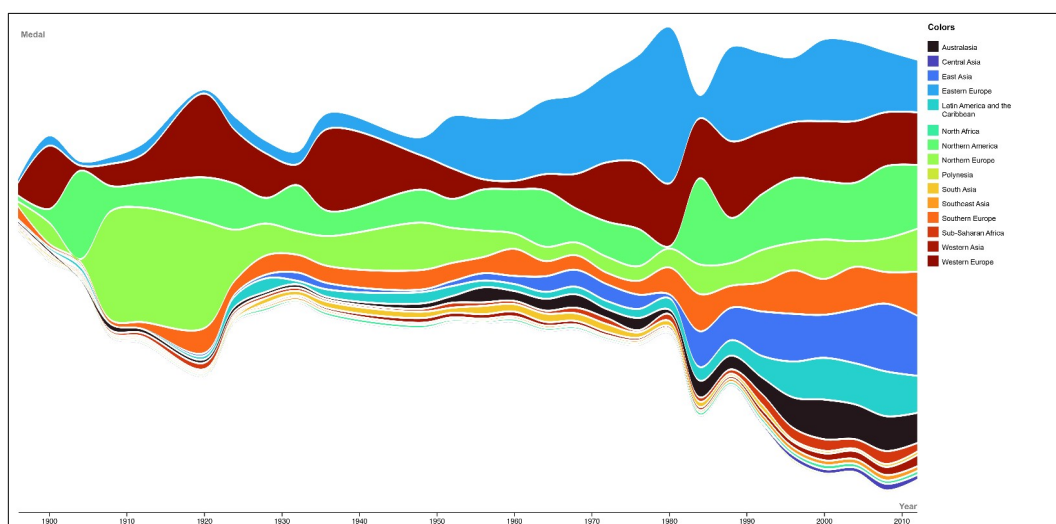
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi delle vendite:** un'azienda può utilizzare un grafico a barre impilate per mostrare le vendite totali per trimestre, suddivise per prodotto. Questo consente di vedere non solo il totale delle vendite, ma anche quali prodotti hanno contribuito maggiormente.
2. **Sondaggi e opinioni:** nei sondaggi, un grafico a barre impilate può mostrare le risposte degli intervistati suddivise per demografia (età, genere, ecc.). Questo aiuta a visualizzare come diverse fasce demografiche rispondono a una domanda specifica.
3. **Dati finanziari:** le aziende possono utilizzare questo tipo di grafico per rappresentare le spese totali suddivise per categoria (ad esempio, marketing, ricerca e sviluppo, operazioni) nel corso di un anno. Ciò fornisce una chiara visione della distribuzione delle spese.

In sintesi, gli Stacked Barchart sono strumenti efficaci per visualizzare e analizzare dati complessi, rendendoli facilmente interpretabili grazie alla loro struttura chiara e alle rappresentazioni colorate.

STREAMGRAPH

Uno **Streamgraph** è un tipo di grafico ad area impilato che rappresenta dati nel tempo, mostrando l'evoluzione di variabili attraverso aree colorate, le quali si sovrappongono e si muovono attorno a un asse centrale. Questo tipo di visualizzazione è particolarmente utile per rappresentare dati che variano in modo continuo, come flussi di informazioni o cambiamenti nel tempo, evidenziando le relazioni tra diverse categorie di dati.



Stream Graph – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali degli Steamgraph sono le seguenti:

- **Visualizzazione dinamica:** offrono una rappresentazione visiva che cambia nel tempo, consentendo di osservare tendenze e variazioni.

- **Area impilata:** le aree colorate si sovrappongono, il che permette di vedere la somma totale dei valori oltre alla distribuzione delle singole categorie.
- **Dati positivi:** sono progettati per visualizzare solo valori positivi, rendendoli adatti a dati come conteggi o misurazioni.

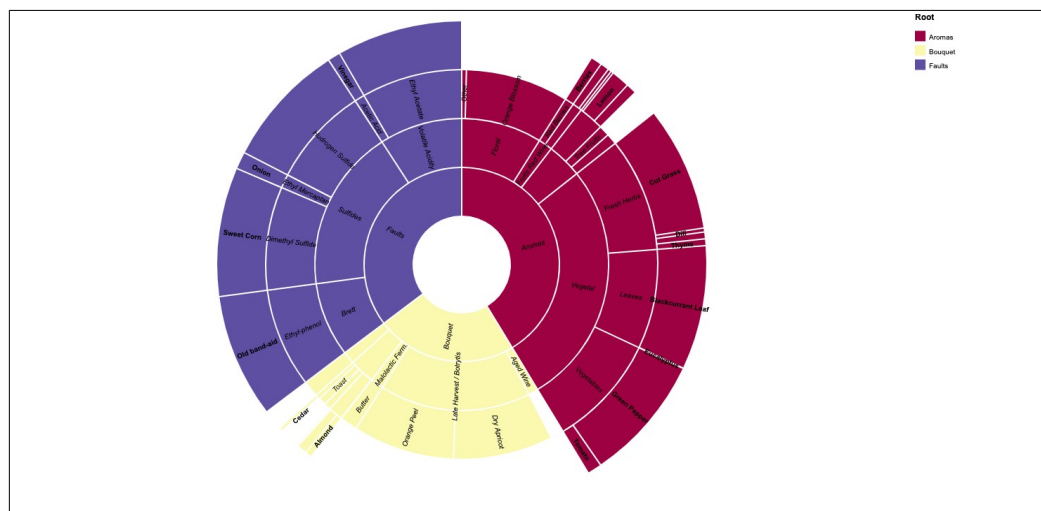
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi musicale:** uno streamgraph può essere utilizzato per mostrare l'importanza relativa dei diversi generi musicali nel tempo, evidenziando come le preferenze del pubblico cambiano.
2. **Traffico web:** può rappresentare il traffico su un sito web nel corso del tempo, mostrando i picchi e le flessioni in base a eventi specifici o campagne di marketing.
3. **Dati economici:** è utilizzato per visualizzare l'andamento delle vendite di vari prodotti nel tempo, permettendo di identificare tendenze stagionali o l'impatto di promozioni specifiche.
4. **Attività sui Social Media:** può illustrare come diverse piattaforme social guadagnano o perdono popolarità nel tempo, fornendo insight utili per strategie di marketing.

In sintesi, gli Streamgraph sono strumenti efficaci per la visualizzazione di dati temporali complessi, facilitando l'interpretazione delle informazioni e la comunicazione visiva delle tendenze.

SUNBURST DIAGRAM

Un **Sunburst Diagram** è una rappresentazione grafica che visualizza dati gerarchici attraverso cerchi concentrici. Ogni livello della gerarchia è rappresentato da un anello, con il cerchio più interno che indica il vertice della gerarchia e gli anelli esterni che rappresentano le sottocategorie. Questa tipologia di grafico è particolarmente utile per comprendere rapidamente le relazioni tra diverse categorie e sottocategorie, facilitando l'analisi e l'identificazione di pattern nei dati.



Sunburst Diagram – Fonte: RAWGraphs

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi delle vendite:** un'azienda può utilizzare un Sunburst Diagram per visualizzare le vendite suddivise per categorie e sottocategorie di prodotti. Ad esempio, il cerchio interno potrebbe rappresentare la categoria "Elettronica", mentre gli anelli esterni potrebbero mostrare le sottocategorie come "Televisori", "Computer" e "Smartphone", permettendo di analizzare le vendite a diversi livelli di dettaglio.
2. **Visualizzazione della struttura organizzativa:** un Sunburst Diagram può essere impiegato per rappresentare la struttura di un'organizzazione, dove il cerchio centrale rappresenta la direzione generale e gli anelli esterni indicano i vari dipartimenti e le loro sotto-unità. Questo aiuta a visualizzare chiaramente come i vari team si collegano tra loro.
3. **Gestione dei progetti:** in ambito project management, un Sunburst Diagram può mostrare le fasi di un progetto e le attività correlate. Ad esempio, la fase centrale potrebbe essere "Sviluppo" con anelli esterni che rappresentano attività specifiche come "Progettazione", "Implementazione" e "Test", facilitando così la pianificazione e il monitoraggio del progresso.

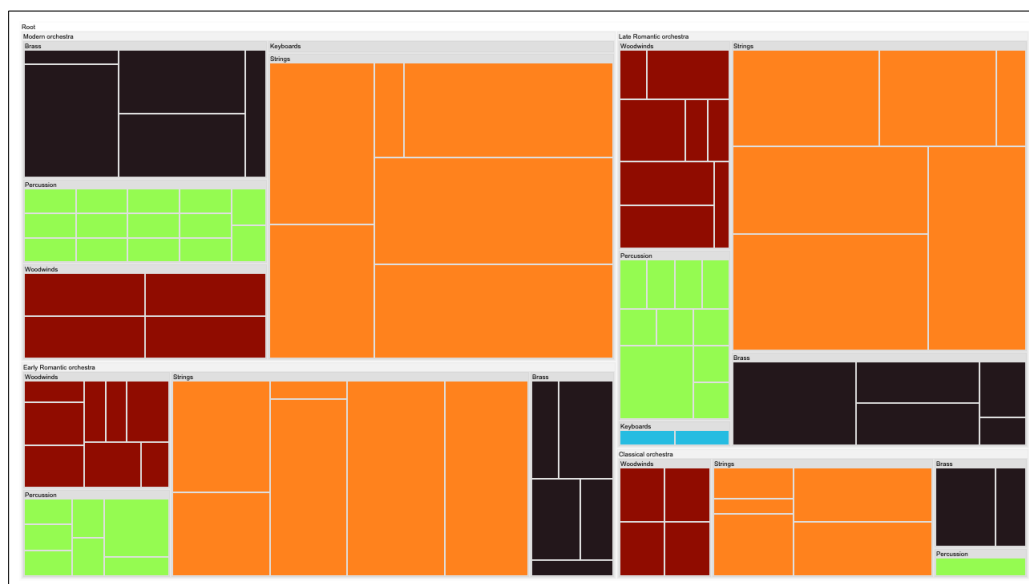
Questi esempi dimostrano come il Sunburst Diagram sia uno strumento versatile per visualizzare informazioni complesse in modo chiaro e intuitivo, rendendolo ideale per analisi approfondite in vari contesti.

TREEMAP

Una **Treemap** è una rappresentazione grafica di dati gerarchici che utilizza rettangoli di dimensioni e colori diversi per visualizzare le relazioni tra le variabili. In una Treemap, ogni rettangolo rappresenta un elemento della gerarchia, e la sua area è proporzionale a una misura quantitativa, come il valore o la quantità associata a quell'elemento. I colori possono essere utilizzati per evidenziare ulteriori informazioni, come le prestazioni relative o ca-

tegorie specifiche.

Le Treemap sono particolarmente utili quando si desidera visualizzare grandi quantità di dati in modo compatto e facilmente interpretabile, facilitando l'individuazione di pattern e tendenze all'interno dei dati.



Sunburst Diagram – Fonte: RAWGraphs

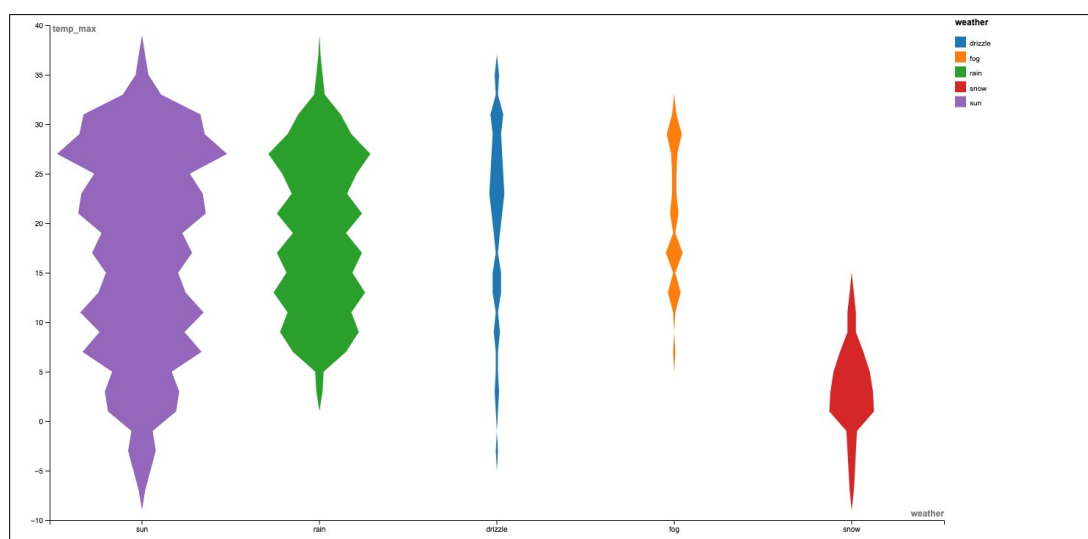
Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi delle vendite aziendali:** una Treemap può essere utilizzata per visualizzare le vendite di diverse categorie di prodotti all'interno di un'azienda. Ad esempio, i rettangoli possono rappresentare diverse linee di prodotto, con dimensioni basate sulle vendite totali e colori che indicano il profitto per prodotto.
2. **Visualizzazione dei dati finanziari:** le Treemap possono mostrare la struttura delle spese di un'azienda, suddividendo le spese in categorie come marketing, ricerca e sviluppo e operazioni. La dimensione dei rettangoli riflette l'importo speso in ciascuna categoria.
3. **Rappresentazione delle risorse informatiche:** in ambito IT, una Treemap può rappresentare l'utilizzo delle risorse del server, dove ogni rettangolo rappresenta un'applicazione o un servizio, con dimensioni basate sull'uso della CPU o della memoria.
4. **Analisi demografica:** le Treemap possono anche essere utilizzate per visualizzare dati demografici, come la distribuzione della popolazione in diverse regioni geografiche. Ogni rettangolo rappresenta una regione, con dimensioni proporzionali alla popolazione e colori che indicano variabili come il reddito medio.

In sintesi, le Treemap rappresentano uno strumento potente e versatile per l'analisi visiva di dati complessi, consentendo di cogliere rapidamente relazioni e tendenze in vari ambiti, dalla finanza all'analisi delle vendite, rendendo le informazioni più accessibili e comprensibili.

VIOLIN PLOT

Un **Violin Plot** è un tipo di grafico che combina le caratteristiche di un boxplot e di una stima della densità di probabilità, permettendo di visualizzare la distribuzione dei dati in modo più dettagliato rispetto ai tradizionali boxplot. La forma del "violino" rappresenta la densità dei dati lungo l'asse verticale, mostrando non solo i quartili ma anche la distribuzione completa dei valori, il che lo rende particolarmente utile per identificare modelli come la bimodalità nei dati.



Violin Plot – Fonte: RAWGraphs

Le caratteristiche principali di un Violin Plot sono le seguenti:

- **Visualizzazione della densità:** a differenza dei boxplot, che mostrano solo statistiche riassuntive (mediana, quartili), i violin plot forniscono una rappresentazione visiva della densità dei dati attraverso una stima kernel, evidenziando dove i dati sono più concentrati.
- **Comparazione tra gruppi:** i violin plot possono essere utilizzati per confrontare la distribuzione di variabili tra diversi gruppi, rendendo facile identificare differenze significative tra di essi.

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Analisi di test di gradimento:** i violin plot sono utilizzati per visualizzare i risultati dei test di gradimento, consentendo alle aziende di comprendere meglio le preferenze dei consumatori. Ad esempio, un'azienda potrebbe utilizzare un violin plot per rappresentare le valutazioni di diversi prodotti, mostrando non solo il punteggio medio ma anche la variabilità delle opinioni.
2. **Comparazione di misure biologiche:** in ambito scientifico, i violin plot possono essere impiegati per confrontare misure biologiche come la concentrazione di eri-

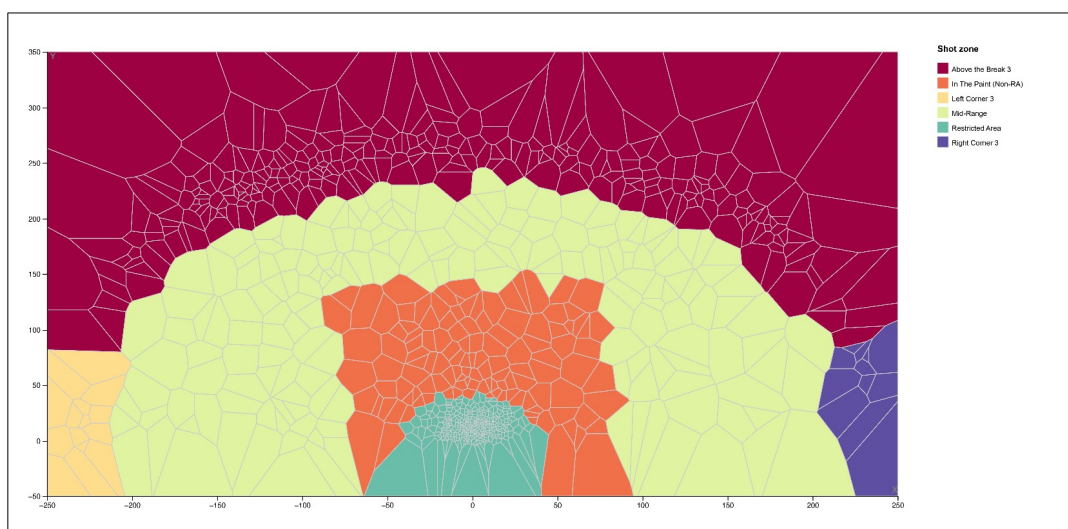
trociti o emoglobina tra diversi gruppi (ad esempio, atleti di sport diversi). Questo permette ai ricercatori di visualizzare rapidamente le differenze nella distribuzione delle misure all'interno e tra i gruppi.

3. **Analisi statistica avanzata:** un esempio di utilizzo del Violin Plot nell'analisi statistica avanzata è l'analisi delle velocità degli uragani. In questo contesto, i ricercatori possono utilizzare un violin plot per visualizzare la distribuzione delle velocità di diversi uragani registrati.

In sintesi, il Violin Plot è uno strumento potente per l'analisi e la visualizzazione dei dati, che offre una comprensione più profonda delle distribuzioni rispetto ai metodi tradizionali.

VORONOI DIAGRAM

Un **diagramma di Voronoi** è una partizione dello spazio in regioni, in cui ogni regione è associata a un punto specifico (chiamato "seme"). Ogni punto all'interno di una regione è più vicino al seme di quella regione rispetto a qualsiasi altro seme. Questo tipo di struttura geometrica prende il nome dal matematico russo Georgij Voronoi e trova applicazione in vari campi, dalla geografia alla biologia.



Voronoi Diagram – Fonte: RAWGraphs

Ecco alcuni esempi di utilizzo:

1. **Geografia e Pianificazione Urbana:** utilizzato per determinare la posizione ottimale di servizi pubblici come ospedali o scuole, calcolando ad esempio "qual è l'ospedale più vicino a una data abitazione".
2. **Biologia:** nella biologia cellulare, i diagrammi di Voronoi possono descrivere la distribuzione delle cellule in un tessuto, dove ogni cellula occupa uno spazio che è più vicino alla sua posizione centrale rispetto alle altre cellule.
3. **Reti wireless:** nella progettazione delle reti wireless, il diagramma aiuta a ottimiz-

zare la copertura delle antenne, garantendo che ogni punto dell'area servita sia il più vicino possibile a una fonte di segnale.

4. **Computer Grafica e Modellazione 3D:** viene utilizzato per generare texture e modelli complessi, come nel caso della creazione di pattern decorativi o nella simulazione di strutture naturali come gli alveari.
5. **Analisi dei dati:** in statistica e machine learning, i diagrammi di Voronoi possono essere utilizzati per classificare dati e identificare gruppi simili all'interno di un dataset.

In sintesi, il Voronoi Diagram è uno strumento potente e versatile che trova applicazione in molte aree diverse, facilitando l'analisi spaziale e la pianificazione strategica.

APPENDICE SOFTWARE OPEN SOURCE PER LA VISUALIZZAZIONE DEI DATI!

La visualizzazione dei dati riveste un ruolo cruciale nell'era dell'informazione, in cui le organizzazioni si trovano a fronteggiare enormi volumi di dati provenienti da diverse fonti. La capacità di trasformare questi dati complessi in rappresentazioni visive chiare e comprensibili consente agli utenti di identificare rapidamente tendenze, relazioni e anomalie che potrebbero altrimenti rimanere nascoste in un mare di numeri. Grazie a grafici, diagrammi e mappe, la visualizzazione dei dati facilita l'analisi e la comprensione, rendendo le informazioni accessibili anche a chi non ha una formazione specifica nel campo.

La visualizzazione dei dati è un elemento essenziale per navigare nell'attuale panorama informativo, poiché non solo semplifica la complessità dei dati, ma potenzia anche la capacità delle organizzazioni di prendere decisioni informate e strategiche.

Esistono diversi software commerciali dedicati che consentono di visualizzare dei dati in vari modi. Ma dal mondo dell'Open Source viene messo a disposizione uno strumento che rende la visualizzazione dei dati alla portata anche di chi non ha competenze specifiche: sto parlando di [RAWGraphs](#).

Si tratta di uno strumento di visualizzazione dati, sviluppato in Italia da Density Design, laboratorio del Politecnico di Milano, Calibro e Inmagik. La piattaforma è progettata per rendere la rappresentazione visiva di dati complessi accessibile a tutti, senza la necessità di competenze avanzate in programmazione o analisi dei dati.

La sua semplicità d'uso e le numerose opzioni di personalizzazione lo rendono uno strumento prezioso per chiunque desideri esplorare il mondo della data visualization.

Ecco le sue caratteristiche principali:

- **Interfaccia intuitiva:** RawGraphs offre un'interfaccia user-friendly che permette agli utenti di caricare facilmente i propri dataset e di scegliere tra una vasta gamma di modelli visivi. Gli utenti possono importare i dati tramite vari metodi, come il caricamento diretto da file, l'uso di URL o l'inserimento manuale.
- **Modelli visivi vari:** la piattaforma supporta quasi 30 tipi di grafici, tra cui diagrammi alluvionali, grafici a dispersione e diagrammi a barre. Ogni modello è accompagnato da descrizioni dettagliate e risorse aggiuntive per facilitare la scelta del tipo di visualizzazione più adatta.
- **Personalizzazione:** gli utenti possono personalizzare le visualizzazioni modificando dimensioni, colori e etichette. Questa flessibilità consente di adattare i grafici alle esigenze specifiche del progetto o del pubblico.
- **Esportazione dei dati:** una volta creata la visualizzazione, RawGraphs consente di esportarla in vari formati, come SVG e PNG. Questi formati sono ideali per ulteriori modifiche in software di grafica vettoriale come InkScape.

Grazie a queste sue caratteristiche RawGraphs può essere utilizzato in diversi contesti:

- **Educazione:** è uno strumento eccellente per insegnare ai principianti i concetti fondamentali della visualizzazione dei dati. Gli studenti possono esplorare i propri dataset e vedere immediatamente i risultati delle loro scelte visive.

- **Analisi dei dati:** anche se RawGraphs non supporta analisi avanzate o data discovery, è utile per creare visualizzazioni statiche che possono aiutare nella comprensione dei dati e nella presentazione delle informazioni in modo chiaro e accattivante.
- **Progetti professionali:** designer e professionisti possono utilizzare RawGraphs per generare rapidamente visualizzazioni da integrare nelle loro presentazioni o report, risparmiando tempo rispetto all'uso di software più complessi.

Come si può notare RawGraphs rappresenta un ponte efficace tra strumenti di gestione dei dati e software di grafica, rendendo la visualizzazione dei dati accessibile a un pubblico più ampio. La sua semplicità d'uso e le numerose opzioni di personalizzazione lo rendono uno strumento prezioso per chiunque desideri esplorare il mondo della data visualization.