



ROBERTA RONCATI

VISUALIZZAZIONI STATISTICHE

COME RAPPRESENTARE L'INFORMAZIONE
QUANTITATIVA PER DECIFRARE DATI
E RICONOSCERE TENDENZE

Prefazione di

GIOVANNI ALFREDO **BARBIERI**





©

ISBN
979-12-218-0363-1

PRIMA EDIZIONE
ROMA 30 NOVEMBRE 2022

*A mio padre, che sarebbe
fiero di questo lavoro*

INDICE

- 9 *Prefazione*
di GIOVANNI A. BARBIERI
- 13 *Capitolo I*
Prima di cominciare
1.1. Due parole sulla presunta superiorità dell'immagine sul testo, 13 – 1.2. Alle radici delle elaborazioni del nostro cervello, 16 – 1.3. Come sfruttare i processi preattentivi, 22.
- 25 *Capitolo II*
Visualizzazioni statistiche efficaci
2.1. Visualizzazione vs decorazione, 25 – 2.2. Quale grafico per quale fenomeno?, 26 – 2.3. Errori comuni che è bene evitare, 28.
- 33 *Capitolo III*
Il valore aggiunto delle infografiche
3.1. Una storia lunga secoli, 33 – 3.2. Perché le infografiche hanno tanto successo, 36 – 3.3. Le infografiche per il web, 37.
- 41 *Capitolo IV*
La tecnologia a supporto della visualizzazione
4.1. Forme innovative di visualizzazione, 41 – 4.2. L'eye-tracking per capire come estraiamo informazioni dai grafici, 43 – 4.3. Questioni di usabilità e di accessibilità, 46.
- 49 *Bibliografia*

PREFAZIONE

Jean-Luc Godard, da poco scomparso, fa dire al protagonista di *Le Petit Soldat*, film del 1960: “La fotografia è verità, e il cinema è verità ventiquattro volte al secondo”.

Anche se rivelatrice della poetica del grande regista, a settant'anni di distanza la frase ci appare quasi grottesca. Viviamo in un mondo in cui la manipolazione dell'immagine fotografica è alla portata di tutti: va dai pochi gesti necessari per modificare una foto sullo smartphone, applicando filtri o modificando l'inquadratura, alle elaborazioni più sofisticate con Photoshop. Ma l'affermazione del regista francese era già paradossale all'epoca in cui fu pronunciata: da molto tempo si rifletteva sul rapporto tra immagine fotografica, verità e realtà. Era diffusa (anche se con tecniche più rudimentali di adesso) la pratica del ritocco, che poteva andare dalla cancellazione dell'onnipresente sigaro da un ritratto ufficiale di Winston Churchill alla rimozione della figura di Trockij (caduto in disgrazia) dalla fotografia di un comizio di Lenin. L'opera più famosa del fotografo francese Robert Doisneau – *Il bacio davanti all'hotel De Ville* – è soltanto all'apparenza un'istantanea che coglie un attimo di *joie de vivre* nella Parigi del 1950. Si tratta invece di una messa in posa: il piccolo inganno e l'identità della coppia saranno rivelati soltanto 42 anni dopo.

Se è vero, dunque, che *un'immagine vale più di mille parole*, è altrettanto vero che *un'immagine può trarre in inganno più di mille parole*.

Esserne consapevoli è un passo importante, soprattutto se con le immagini si intende rappresentare una realtà oggettiva basata su dati quantitativi. Questo è il viaggio in cui ci accompagna Roberta Roncati nelle prossime pagine.

Sullo sfondo restano problemi importanti, in parte irrisolti. Il libro ne approfondisce molti, e altri sono appena accennati. Sullo sfondo c'è il complesso rapporto tra statistica e realtà. La legge statistica europea pone tra i suoi principi quello dell'affidabilità, "che significa che le statistiche devono misurare nel modo più fedele, accurato e coerente possibile la realtà che sono destinate a rappresentare e che implica l'adozione di criteri scientifici per la selezione di fonti, metodi e procedure". È un principio che – nonostante la sua apparente semplicità – lascia aperti molti problemi. Ci concentriamo su uno soltanto: anche se implicitamente, si dà per scontato che ci sia una differenza, uno scarto, uno scostamento tra la realtà e la sua rappresentazione statistica. Se le statistiche devono rappresentare la realtà nel miglior modo possibile (fedele, accurato e coerente), è chiaro che si tratta di un percorso di avvicinamento tra i due termini (rappresentazione e realtà) e non di completa sovrapposizione. D'altra parte, la rappresentazione statistica non si esaurisce nelle attività di misurazione, e dunque nella produzione di dati, ma comprende la loro presentazione in testi, tabelle e visualizzazioni grafiche.

Questo punto – che percorre buona parte della riflessione filosofica occidentale – era ben chiaro anche ai primi (penso a Walter Benjamin e a Susan Sontag) che hanno affrontato da questo punto di vista la fotografia: che è una rappresentazione della realtà, e non necessariamente una rappresentazione veritiera, o quanto meno "fedele, accurata e coerente". In primo luogo, perché è pur sempre la rappresentazione bidimensionale (come l'immagine che si crea sulla nostra retina) di una realtà tridimensionale. E poi perché l'inquadratura, la luce, il colore, la messa a fuoco, la profondità di campo, l'esposizione 'catturano' la realtà in modo specifico («Photographs are a way of imprisoning reality. [...] One can't possess reality, one can possess images – one can't possess the present but one can possess the past.», Susan Sontag, *On Photography*).

In modo del tutto simile agisce la visualizzazione grafica, anche se gli elementi tecnici in gioco sono in parte diversi: Roberta Roncati lo chiarisce bene parlando di illusioni ottiche.

Un esempio d'attualità aiuta a chiarire questi punti. Nel commentare i risultati delle elezioni politiche del 25 settembre 2022, Luigi Marattin, deputato di Italia Viva appena rieletto, ha pubblicato su Twitter un grafico in cui mette in relazione il numero di percettori del Reddito di cittadinanza (RDC) e quello di voti conseguiti dal Movimento 5 stelle (M5S).

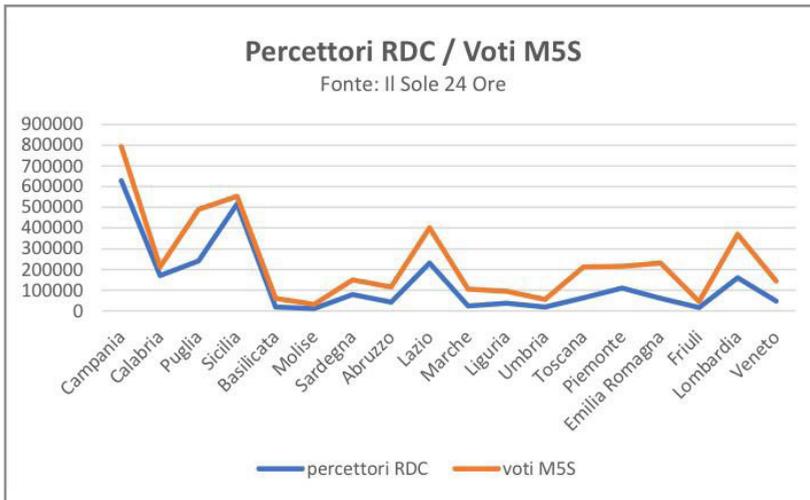


Figura 1. Grafico pubblicato da Marattin su Twitter il 27 settembre 2022.

È un grafico che contiene molte inesattezze (a partire dalla fonte, attribuita a Il Sole 24 Ore, dove però questo grafico non compare) e molti errori gravi, e ci può aiutare a capire lo scopo e i contenuti di questo libro.

Un primo errore che balza all'occhio è l'ordinamento delle regioni rappresentate nell'asse orizzontale. Che ordine è? Non è l'ordine alfabetico (Abruzzo, Calabria, ..., Veneto) e nemmeno quello geografico (Piemonte, Valle d'Aosta, ..., Sicilia e Sardegna). E non è neppure un ordine ascendente o discendente di uno dei due fenomeni rappresentati sull'asse verticale.

È un errore anche la scelta di rappresentare i valori assoluti: le regioni italiane sono di dimensioni demografiche molto diverse, e per questo si sarebbero dovuti usare valori relativi: la quota di nuclei familiari

percettori di RDC sul numero di famiglie e la quota di elettori che si sono espressi per il M5S sul totale degli elettori, entrambe per regione.

Anche la decisione di utilizzare un grafico a linee è fuorviante: le linee che connettono i valori delle variabili suggeriscono una relazione tra le regioni contigue oppure un andamento comune, che invece non ci sono. Piuttosto, si sarebbe dovuto usare un grafico a dispersione, in cui ogni punto avrebbe rappresentato una regione, con coordinate date dal RDC e dai voti espressi a favore del M5S. In quote sui rispettivi totali, come si è detto.

C'è chi l'ha fatto (il portale YouTrend), anche se a livello provinciale. In effetti, emerge una correlazione tra le due quote, che però non implica un rapporto di causalità tra i due fenomeni. È una delle prime cose che si imparano in un corso di statistica (Marattin, dottore di ricerca e professore associato in economia politica, se lo ricorda certamente): *correlation is not causation*. E infatti la correlazione si attenua moltissimo se invece di osservare chi ha votato M5S nel 2022 si prende in considerazione la differenza di voti per il M5S tra 2018 e 2022, cioè la sua tenuta elettorale. Diversamente da quanto afferma Marattin, dunque, il reddito di cittadinanza non 'spiega' il voto a favore del M5S.

In conclusione – come questo esempio ha illustrato – *un'immagine può trarre in inganno più di mille parole*. E portarci a una decisione sbagliata, che può condizionare la nostra vita. Perciò, questo libro è da leggere non soltanto per i suoi contenuti tecnici, ma per essere più consapevoli della realtà in cui viviamo.

GIOVANNI A. BARBIERI
*già Istat, Direttore per lo sviluppo
dell'informazione e della cultura statistica*

CAPITOLO I

PRIMA DI COMINCIARE

1.1. Due parole sulla presunta superiorità dell'immagine sul testo

Chi ha detto che “un'immagine vale più di mille parole”? Il merito sembra essere di un dirigente pubblicitario statunitense, tale Frederick R. Barnard, che nel 1921 ne fece uso e poi, per assicurarsi di essere preso sul serio, disse che si trattava di un antico proverbio cinese.

E fu davvero preso sul serio. Tanto che negli anni il detto è stato attribuito a Confucio e a Mao Tse-tung, ma anche a Leonardo da Vinci e persino a Ibsen, il drammaturgo, che però avrebbe detto: “mille parole non lasciano la stessa profonda impressione di un singolo atto”. La citazione è apparsa in decine di film e migliaia di scritti ed è stata addirittura inclusa tra i proverbi americani in *A Dictionary of American Proverbs* pubblicato nel 1992 dall'Oxford University Press. Googlando si trovano più di 15 milioni di risultati solo in lingua italiana e 63 milioni in lingua inglese (“a picture is worth a thousand words”).

Ma è proprio vero che un'immagine vale più di mille parole?

Spesso sì. Non sempre. Non necessariamente. A volte mille parole valgono tanto quanto un'immagine. A volte valgono anche di più. Del resto, che «le parole sono importanti» lo diceva anche Nanni Moretti a bordo piscina in una scena di *Palombella Rossa* così famosa che la frase è diventata un mantra anche per chi non ha mai visto il film.

Però, c'è il solito però. Il modo in cui testo e immagini veicolano l'informazione è talmente specifico e fa leva su funzionamenti del nostro cervello così tipici che il risultato ottenuto è molto diverso in termini

di efficacia - la capacità di veicolare un messaggio - e, soprattutto, di efficienza - l'abilità di farlo impiegando le risorse minime indispensabili.

Perché capire il senso delle parole, prese singolarmente o unite in frasi, significa andare oltre, cercarne il senso in relazione al contesto e a quello che chi ha scritto quelle parole voleva dire; significa fare un lavoro cerebrale impegnativo ed evoluto in cui i codici grafici disposti in linea vengono decodificati ed elaborati stabilendo una gerarchia ed estraendo da essi un significato (Leone, 2017). Un'immagine invece tocca tasti diversi. Sa richiamare direttamente sensazioni, idee ed emozioni, invoca una varietà di pensieri e valori, è capace di portarci immediatamente in luoghi lontani. Guardare è più facile che leggere: la visione per immagini richiede l'utilizzo di una "intelligenza simultanea", dove non è possibile dire cosa guardiamo prima e cosa dopo, ma siamo comunque in grado di estrarre un significato complessivo da quello che vediamo (Marzocca, 2017).

Se a questo aggiungiamo che al nostro cervello bastano 13 millesimi di secondo per poter elaborare il contenuto di un'immagine (Potter, Wyble, Haggmann e McCourt, 2014) e che le immagini hanno la capacità di presentare fatti anche complessi in modo chiaro e facilmente comprensibile, si capisce perché gli studiosi parlano di *picture superiority effect* per indicare la caratteristica delle immagini di essere ricordate più facilmente delle parole.

Prendiamo il discorso fatto il 21 settembre 2017 da Papa Francesco di fronte alla Commissione parlamentare antimafia presieduta dall'on. Rosa Bindi (Figura 1). Leggere le circa 950 parole contenute nel discorso richiede tempo e attenzione. E il testo va certamente letto per conoscerne il contenuto e capirne il significato. Però una semplice *word cloud* delle 10 parole più utilizzate nel discorso (Figura 2) può dirci, a colpo d'occhio e con una precisione formidabile, quali sono stati i principali temi affrontati e il messaggio complessivo che il Papa ha voluto trasmettere: è facile vedere come, a parte i due termini maggiormente utilizzati, "mafie" e "corruzione", entrambi aventi accezioni negative, le altre otto parole ricorrenti nel testo rimandano a significati positivi dal punto di vista etico e sociale.

Francesco | Discorsi | 2017 | Settembre

[DE · EN · ES · FR · IT · PT]

**DISCORSO DEL SANTO PADRE FRANCESCO
AI MEMBRI DELLA COMMISSIONE PARLAMENTARE ANTIMAFIA**

Sala Clementina
Giovedì, 21 settembre 2017

Onorevoli Deputati e Senatori,

sono lieto di accogliervi e ringrazio la Presidente della Commissione, Onorevole Bindi, per le sue cortesi parole.

Anzitutto desidero rivolgere il pensiero a tutte le persone che in Italia hanno pagato con la vita la loro lotta contro le mafie. Ricordo, in particolare, tre magistrati: il servo di Dio Rosario Livatino, ucciso il 21 settembre 1990; Giovanni Falcone e Paolo Borsellino, uccisi 25 anni fa insieme a quanti li scortavano.

Mentre preparo questo incontro, mi passavano nella mente alcune scene evangeliche, nelle quali non faremo fatica a riconoscere i segni di quella crisi morale che oggi attraversa persone e istituzioni. Rimane sempre attuale la verità delle parole di Gesù: «Ciò che esce dall'uomo è quello che rende impuro l'uomo. Dal di dentro infatti, cioè dal cuore degli uomini, escono i propositi di male: impurità, furti, omicidi, adulteri, avidità, malvagità, inganno, dissolutezza, invidia, calunnia, superbia, stoltezza. Tutte queste cose cattive vengono fuori dall'interno e contaminano l'uomo» (Mc7,20-23).

Il punto di partenza rimane sempre il cuore dell'uomo, le sue relazioni, i suoi attaccamenti. Non vigileremo mai abbastanza su questo abisso, dove la persona è esposta a tentazioni di opportunismo, di inganno e di frode, rese più pericolose dal rifiuto di mettersi in discussione. Quando ci si chiude nell'autosufficienza si arriva facilmente al compiacimento di sé e alla pretesa di farsi norma di tutto e di tutti. Ne è segno anche una politica deviata, piegata a interessi di parte e ad accordi non limpidi. Si arriva, allora, a soffocare l'appello della coscienza, a banalizzare il male, a confondere la verità con la menzogna e ad approfittare del ruolo di responsabilità pubblica che si investe.

La politica autentica, quella che riconosciamo come una forma eminentemente di carità, opera invece per assicurare un futuro di speranza e promuovere la dignità di ognuno. Proprio per questo sente la lotta alle mafie come una sua priorità, in quanto esse rubano il bene comune, togliendo speranza e dignità alle persone.

A tale scopo, diventa decisivo opporsi in ogni modo al grave problema della corruzione che, nel disprezzo dell'interesse generale, rappresenta il terreno fertile nel quale le mafie attecchiscono e si sviluppano. La corruzione trova sempre il modo di giustificare sé stessa, presentandosi come la condizione "normale", la soluzione di chi è "furbo", la via percorribile per conseguire i propri obiettivi. Ha una natura contagiosa e parassitaria, perché non si nutre di ciò che di buono produce, ma di quanto sottrae e rapina. È una radice velenosa che altera la sana concorrenza e allontana gli investimenti. In fondo, la corruzione è un *Amblycus* costruito sull'idolatria del denaro e la mercificazione della dignità umana, per cui va combattuta con misure non meno incisive di quelle previste nella lotta alle mafie.

Lottare contro le mafie significa non solo reprimere. Significa anche *bonificare, trasformare, costruire*, e questo comporta un impegno a due livelli. Il primo è quello *politico*, attraverso una maggiore giustizia sociale, perché le mafie hanno gioco facile nei propositi come sistema alternativo sul territorio proprio dove mancano i diritti e le opportunità: il lavoro, la casa, l'istruzione, l'assistenza sanitaria.

Il secondo livello di impegno è quello *economico*, attraverso la corruzione o la cancellazione di quei meccanismi che generano dovunque disuguaglianza e povertà. Oggi non possiamo più parlare di lotta alle mafie senza sollevare l'ennesimo problema di una finanza ormai sovrana sulle regole democratiche, grazie alla quale le realtà criminali investono e moltiplicano i già ingenti profitti ricavati dai loro traffici: droga, armi, tratta delle persone, smaltimento di rifiuti tossici, condizionamenti degli appalti per le grandi opere, gioco d'azzardo, racket.

Questo duplice livello, politico ed economico, ne presuppone un altro non meno essenziale, che è la costruzione di una *nuova coscienza civile*, la sola che può portare a una vera liberazione dalle mafie. Serve davvero educare ed educarsi a costante vigilanza su sé stessi e sul contesto in cui si vive, accrescendo una percezione più puntuale dei fenomeni di corruzione e lavorando per un modo nuovo di essere cittadini, che comprenda la cura e la responsabilità per gli altri e per il bene comune.

L'Italia deve essere orgogliosa di aver messo in campo contro la mafia una legislazione che coinvolge lo Stato e i cittadini, le amministrazioni e le associazioni, il mondo laico e quello cattolico e religioso in senso lato. I beni confiscati alle mafie e riconvertiti in usi sociali rappresentano, in tal senso, delle autentiche palestre di vita. In tali realtà i giovani studiano, apprendono saperi e responsabilità, trovano un lavoro e una realizzazione, in esse anche tante persone anziane, povere o svantaggiate trovano accoglienza, servizio e dignità.

Infine, non si può dimenticare che la lotta alle mafie passa attraverso la tutela e la valorizzazione dei testimoni di giustizia, persone che si espongono a gravi rischi scegliendo di denunciare la violenza di cui sono state testimoni. Va trovata una via che permetta a una persona pulita, ma appartenente a famiglie o contesti di mafia, di uscire senza subire vendette e ritorsioni. Sono molte le donne, soprattutto madri, che cercano di farlo, nel rifiuto delle logiche criminali e nel desiderio di garantire ai propri figli un futuro diverso. Occorre riuscire ad aiutarle, nel rispetto, certamente, dei percorsi di giustizia, ma anche della loro dignità di persone che scelgono il bene e la vita.

Esortandovi, cari fratelli e sorelle, a portare avanti con dedizione e senso del dovere il compito a voi affidato per il bene di tutti, invoco su di voi la benedizione di Dio. Vi conforti la certezza di essere accompagnati da Lui che è ricco di misericordia; e la consapevolezza che Egli non sopporta violenza e soprano vi renda instancabili operatori di giustizia. Grazie.

© Copyright - Libreria Editrice Vaticana

Figura 1. Discorso di Papa Francesco alla Commissione parlamentare antimafia del settembre 2017 (sul sito web della Santa Sede).



Figura 2. Word cloud delle 10 parole più utilizzate nel discorso di Papa Francesco alla Commissione parlamentare antimafia del settembre 2017.

Secondo Cairo (2013), docente di *Information Graphics and Visualization* presso l'Università di Miami, vedere e comprendere sono due processi concatenati: capiamo perché vediamo. Rappresentare visivamente un fenomeno trasforma la realtà in informazione strutturata e, per questa via, ci consente di capire, di comprendere, di allargare i confini della nostra conoscenza.

E se, in campo pubblicitario, dalla giusta immagine dipendono le vendite perché, come dice Hannibal the Cannibal, «desideriamo ciò che vediamo ogni giorno», anche in ambito statistico le visualizzazioni giocano un ruolo cruciale.

Quando, tanti anni fa, sono entrata a lavorare nell'area comunicazione e diffusione dell'Istat, non ho potuto fare a meno di notare che i miei colleghi produttori di dati se quei dati dovevano analizzarli e interpretarli li trasformavano in grafici. Perché mai? Non basta leggere le tabelle? Alla mia domanda la risposta è stata più o meno sempre la stessa: senza grafico i dati non si vedono, non si riesce a capire cosa è successo, non si possono fare analisi e commenti. Così ho imparato a capire perché un'immagine, se ben fatta, vale molto. Almeno quanto mille parole.

1.2. Alle radici delle elaborazioni del nostro cervello

La scienza della visualizzazione dei dati si occupa di comprendere come gli esseri umani raccolgono ed elaborano le informazioni: il cervello impiega solo circa un quarto di secondo per attribuire significato a una rappresentazione grafica (un simbolo, una linea, un'immagine) e impiega in media 6 secondi per leggere 20-25 parole. Elaboriamo informazioni visive molto più velocemente del testo.

Questo è il motivo per cui abbiamo imparato a rappresentare i dati: sfruttando il sistema visivo possiamo individuare tendenze, andamenti e relazioni, cioè interpretare istantaneamente grandi volumi di dati.

Però, per sapere come visualizzare efficacemente i dati, è importante capire come funziona il nostro cervello e come percepisce ed elabora le informazioni che riceve.

La visione non è l'atto passivo di ricezione di un'immagine, ma un'elaborazione "creativa" che ciascuno di noi fa in base a modelli menta-

li ed esperienze pregresse. In altri termini, noi vediamo ciò che abbiamo imparato a vedere, cioè attribuiamo a priori agli oggetti grandezze, forme e colori. Questi meccanismi percettivi sono talmente radicati nel nostro cervello che, nel momento in cui qualche elemento nel campo visivo ne contraddice le regole, non siamo più in grado di stabilire distanze, orientamento e dimensioni. Così succede che vediamo qualcosa che non esiste o percepiamo in maniera scorretta la geometria o la dimensione di un'immagine. Queste sono le illusioni ottiche.

La Figura 3 rappresenta l'illusione individuata dallo psicologo Mario Ponzo: due elementi identici - in questo caso i segmenti azzurri - posti su due piani diversi di un'immagine in prospettiva, vengono percepiti dai nostri occhi come differenti, in quanto ingrandiamo l'oggetto più lontano o rimpiccioliamo quello vicino. Che i due segmenti nella realtà siano uguali lo dimostra la figura sulla destra con le due parallele rosse.

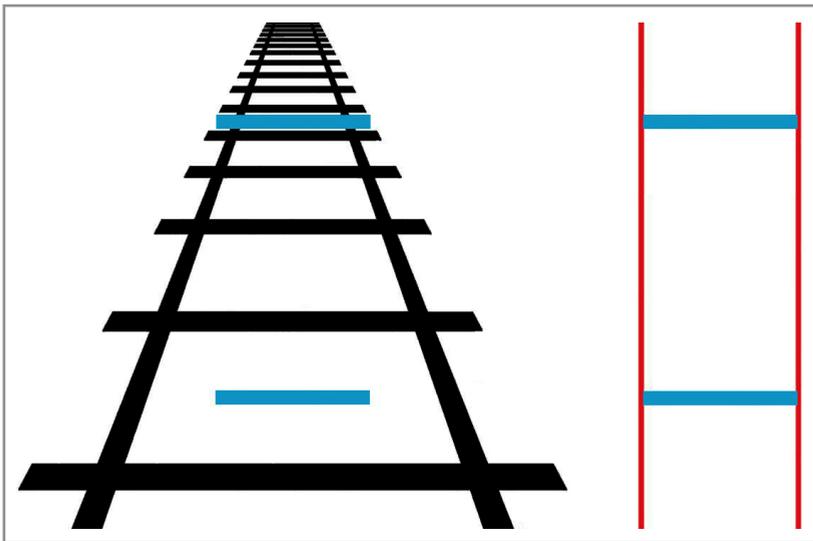


Figura 3. Illusione di Ponzo, 1913.

Nella Figura 4 vediamo due triangoli equilateri incompleti e sovrapposti. Quello sotto si intravede per la presenza di alcuni tratti del perimetro, dell'altro sono evidenziati solamente gli angoli. Di fatto i

triangoli non esistono perchè nessuno dei due è effettivamente disegnato, ma attraverso l'effetto ottico conosciuto come "profilo soggettivo o illusorio", tendiamo a immaginare le due figure nel loro complesso. Inoltre, il triangolo sopra appare più luminoso delle altre zone del disegno, sebbene in realtà non vi sia alcuna differenza con le zone adiacenti. Questo fenomeno si verifica perchè il nostro apparato percettivo ha una tendenza organizzativa innata e non può immaginare una figura senza uno sfondo o, meglio, senza un'immagine che usa per contrastare quella in primo piano. E se questa immagine non c'è, lui che cosa fa? Semplicemente la inventa.

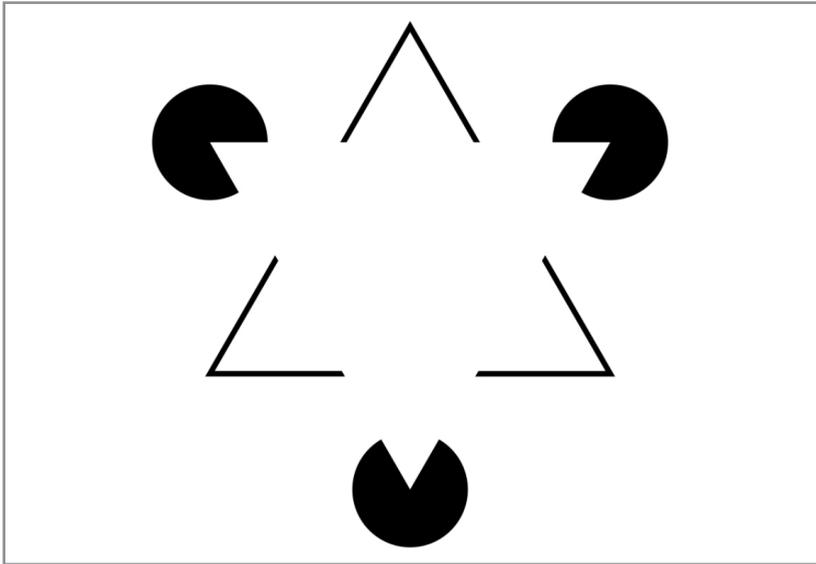


Figura 4. Illusione di Kanizsa, 1955.

Consideriamo le due immagini affiancate in Figura 5. Quale cerchio arancione è più grande, quello a sinistra o quello a destra? I cerchi arancioni in realtà hanno le stesse dimensioni ma, inseriti in due contesti diversi, il nostro occhio li percepisce come differenti: più piccolo quello a sinistra (circondato da cerchi grandi), più grande quello a destra (circondato da cerchi più piccoli).

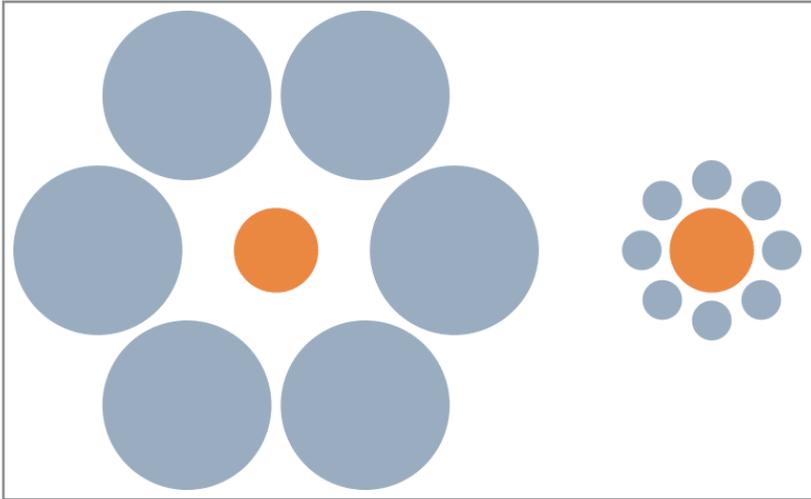


Figura 5. Illusione di Ebbinghaus, 1908.

Se osserviamo la Figura 6 le linee orizzontali sembrano distorte, anche se in realtà non è così. Individuata da Ewald Hering nel 1861, la distorsione è causata dalle rette poste in secondo piano, che si irradiano da un punto centrale e che creano l'illusione di profondità.

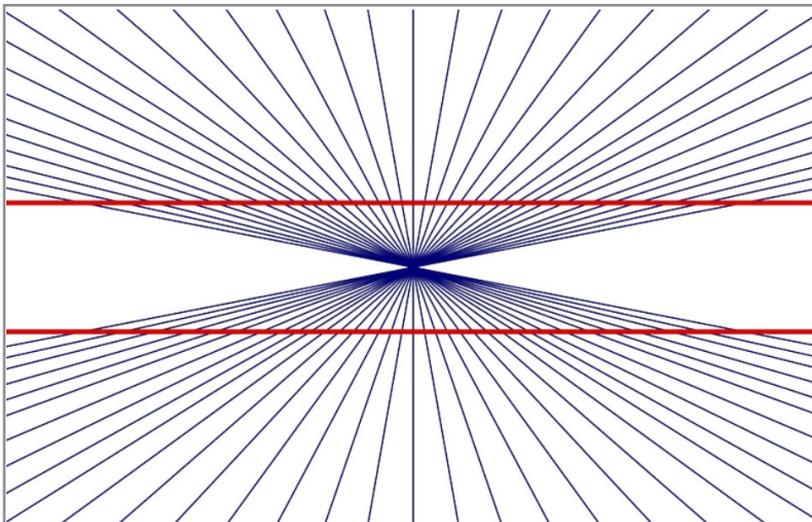


Figura 6. Illusione di Hering, 1861.

Nella Figura 7 appaiono punti fantasma nelle intersezioni tra le linee grigie poste su uno sfondo nero. Quando guardiamo la griglia in effetti vediamo pallini mobili, bianchi e neri, che creano un effetto "scintillante", laddove in realtà ci sono soltanto punti bianchi statici. La griglia di Hermann funziona come risultato delle cellule retiniche che tentano di regolare la maggiore intensità luminosa che si produce nelle intersezioni tra colore chiaro e scuro, e per questo "vedono" alternarsi pallini bianchi e neri anziché percepire solo quelli realmente esistenti.

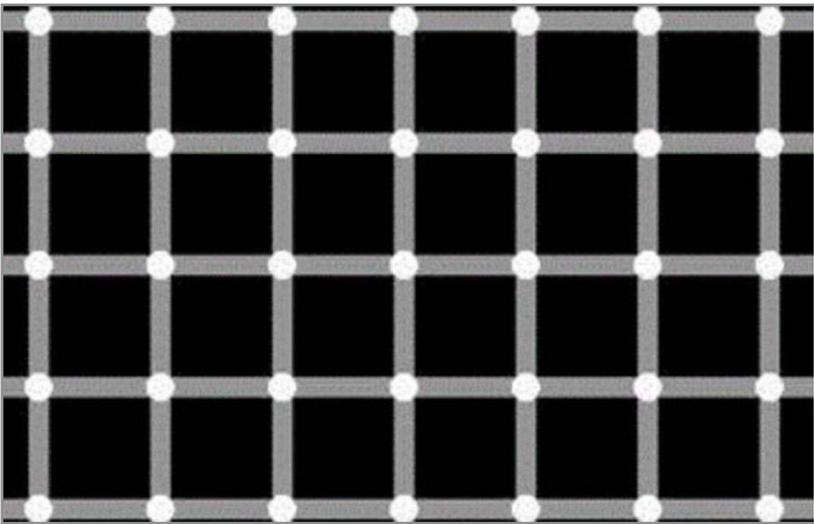


Figura 7. Griglia di Hermann, 1870.

E ancora, le righe verticali rappresentate in Figura 8 sono parallele? Sì, ma ai nostri occhi sembrano una volta convergenti e un'altra divergenti a causa dei segmenti obliqui che le attraversano.

Lo stesso effetto, righe parallele che ai nostri occhi sembrano convergenti o divergenti, si verifica nell'immagine rappresentata in Figura 9, ispirata dal muro di un bar di Bristol, in Inghilterra. Qui il colpevole dell'illusione, individuata da Richard Gregory alla fine degli Anni '70, è il bordo grigio delle piastrelle: se lo eliminiamo, o lo rendiamo nero o bianco, l'illusione scompare o almeno si attenua.