

Designing graphics, dashboards and infographics: more or less ink?

Progettare grafici, cruscotti e infografiche: usare più o meno inchiostro?

Gisella Paoletti^a

^a *Università degli Studi di Trieste*, paolet@units.it

Abstract

The purpose of this essay is to examine the comprehensibility and efficacy of graphic visualizations used in educational contexts, such as the recent dashboards used in online and blended educational environments. Two different paradigms are compared according to which the design should: (i) minimize the use of pictorial or redundant features and facilitate the quick reading of the chart, or (ii) increase the distinctiveness, novelty and complexity of the chart, preventing a superficial, automatic processing and leading to a deep processing. The problem is relevant for less experienced learners, especially for those with low literacy and numeracy levels, in view of the increasingly widespread use of graphic displays on which decisions and behavioural changes are based.

Keywords: infographics; minimalism; learning analytics dashboard; online learning.

Sintesi

Lo scopo di questo saggio è esaminare comprensibilità ed efficacia di visualizzazioni grafiche utilizzate in contesti educativi, come i recenti cruscotti/dashboard usati in contesti virtuali e blended. Vengono confrontati due diversi paradigmi secondo i quali la progettazione dovrebbe (i) ridurre al minimo l'uso di tratti pittorici o ridondanti agevolando la lettura veloce del grafico oppure (ii) dovrebbe aumentare la distintività, novità e sofisticazione del grafico, impedendo una elaborazione superficiale, automatica e portando a una elaborazione profonda. Il problema è rilevante per i destinatari meno esperti, soprattutto per quelli con bassi livelli di literacy e numeracy, dato l'uso sempre più esteso di visualizzazioni grafiche su cui basare decisioni e scelte di modificazione del comportamento.

Parole chiave: infografica; minimalismo grafico; learning analytics dashboard; online learning.

1. Introduzione al problema

In un contesto di big data e di information overload come quello attuale, il lettore – per difendersi dal sovraccarico informativo ma restare al corrente e farsi un’idea delle informazioni recenti – screma e seleziona il materiale che si trova davanti, leggendo/ascoltando solo alcune parti di testi, messaggi e video (Paoletti, 2005; 2007; Pernice, 2019). Una delle strategie adottate da chi vuole comunicare informazioni alla sua audience è l’uso di visualizzazioni riassuntive. Grafici, diagrammi, mappe e infografiche vengono proposti frequentemente per coinvolgere i lettori e aiutarli a interpretare dati e informazioni.

Nei contesti scolastici e universitari in cui si fa uso di Learning Analytics (LA), ad esempio, le visualizzazioni mostrano schematicamente i risultati delle misurazioni svolte.

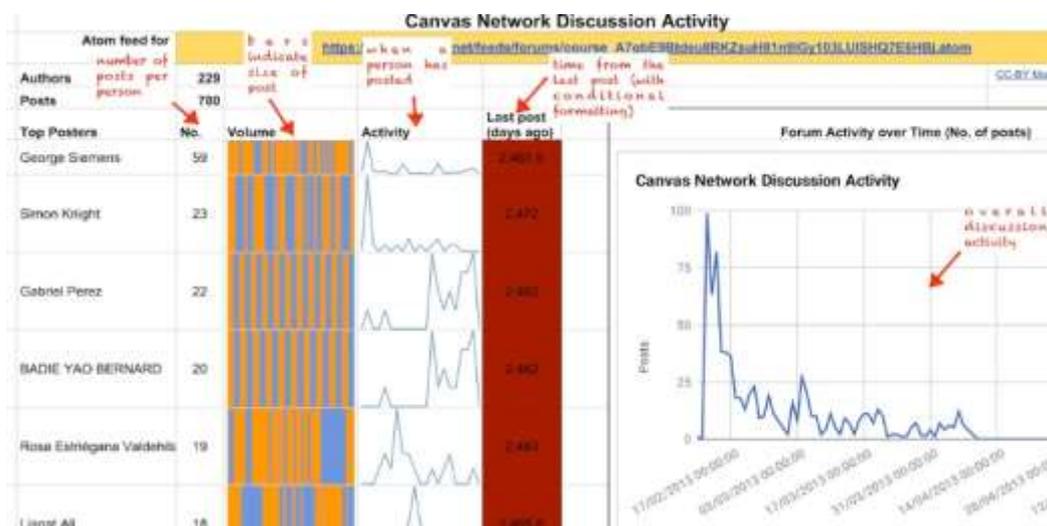


Figura 1. Dashboard che fornisce una overview delle discussioni dei partecipanti a un corso Canvas. Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.

Nella Figura 1 (che riproduce il dashboard di un corso Canvas) viene mostrato l’impegno e i risultati di ogni studente e quello dell’intero corpo studentesco. Lo scopo della visualizzazione è consentire un monitoraggio veloce e costante della partecipazione, dell’andamento, degli insuccessi e degli abbandoni, che sarebbe impossibile ottenere dai soli dati grezzi registrati.

Secondo la definizione di Few (2013) “il dashboard è un display visivo che mostra le informazioni più importanti su un evento, informazioni di cui l’utente ha bisogno per raggiungere i suoi obiettivi, che si possono ospitare in uno spazio limitato, su un singolo schermo, e si possono monitorare velocemente, con un’occhiata” (p. 26). C’è un’analogia con il cruscotto dell’automobile, che dà continuamente informazioni sullo stato dell’acqua, della benzina, consente di prendere delle decisioni rapidissime.

Quando il dashboard è diretto ai destinatari dell’istruzione, per un corso online o un MOOC (Massive Open Online Course), viene rappresentato lo stato del singolo studente o del corso rispetto alla partecipazione, alla performance. Tale stato può venire mostrato mediante grafici, barre e linee o attraverso visualizzazioni figurative, complesse e sofisticate.

Anche in un differente contesto, quello delle visualizzazioni per l’educazione alla salute – contesto molto sensibile ai vantaggi dei *visual aid* – le infografiche hanno spesso lo scopo

di informare e guidare il comportamento persuadendo l'audience a seguire un regime dietetico o medicale, a rinunciare ad abitudini dannose, come il fumo o l'inattività (Figura 2).

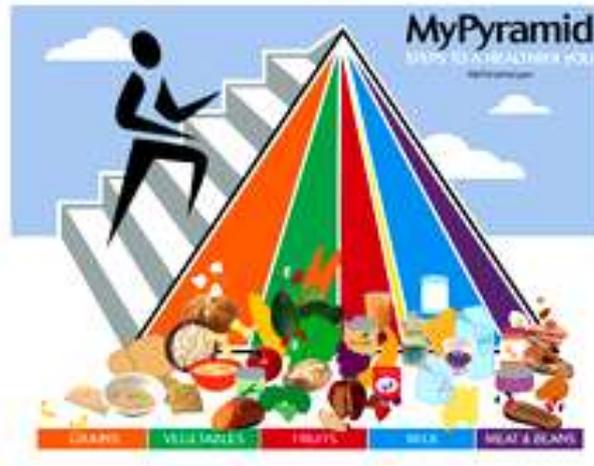


Figura 2. Nuova versione della piramide alimentare proposta nel 2005 negli USA. Da MyPyramid.gov. U.S. Department of Agriculture.

In contesti diversi, per scopi diversi, dati sempre più numerici e abbondanti vengono confezionati in forme che si ritiene siano alla portata anche del lettore meno abile e meno assiduo e che siano adatti ai suoi sempre più ridotti tempi di lettura. Per accompagnare o sostituire testi e messaggi vengono progettati grafici e infografiche facili da elaborare e da interpretare.



Figura 3. Info Data. Le notizie raccontate con i numeri.

<https://www.infodata.ilsole24ore.com/2019/09/12/quanto-speso-ricerca-nel-2017/> .

Facili, ma non sempre, e non secondo tutti: c'è chi sostiene che grafici e infografiche dovrebbero essere ricchi di informazioni contestuali, coinvolgenti e convincenti; dovrebbero essere vari e sofisticati (Hullman, Adar, & Shah, 2011; Vieira, Parsons, &

Byrd, 2018). Di conseguenza ciò che potrebbe essere mostrato con una tabella o un grafico a barre potrà anche venire veicolato da complessi *treemap* o display interattivi come quello della Figura 3, che descrive l'andamento della ricerca in Italia ed è utilizzato in una specifica rubrica de *Il Sole 24 ore*. Dal link indicato è possibile interagire con il grafico.

Come dovrebbero essere progettate le visualizzazioni perché vengano lette e comprese? Non c'è ancora un accordo definitivo tra i ricercatori che hanno studiato l'efficacia dei grafici e il loro design. Qui, facendo riferimento ai vari campi di ricerca interessati all'efficacia delle informazioni grafiche, vorremmo ri-analizzare l'utilità dei vari formati, per cercare di identificare le soluzioni permanenti e i nuovi trend e proporre delle ipotesi sul livello di difficoltà dei grafici utilizzati in educazione.

Una nota rassegna del 2006, dedicata all'uso di testi e figure nel campo dell'educazione alla salute, (Houts, Doak C., Doak L., & Loscalzo, 2006) riassume le condizioni per cui una visualizzazione iconica o un'infografica destinate a un pubblico di non specialisti potevano aumentare l'attenzione, la comprensione, la memoria e l'aderenza nei confronti del messaggio trasmesso. Coerentemente con i principi del *multimedia learning* proponeva che le visualizzazioni che fornivano il testo e la rappresentazione visiva fossero maggiormente efficaci, rispetto al solo testo o alla presentazione della sola icona/figura (Mayer & Jackson, 2005). La rassegna individuava alcune delle caratteristiche rilevanti per l'interpretazione del messaggio: la presentazione di una icona/figura culturalmente appropriata, semplice, accompagnata da un testo sintetico e leggibile, coerente con la figura. Queste condizioni avrebbero rappresentato un vantaggio soprattutto per i lettori con basso livello di literacy e di numeracy e quindi per una porzione consistente di bambini e adulti, come confermato da numerose ricerche nel campo della Health Education (Garcia-Retamero & Cokely, 2011; Osborne, 2006; Wallace et al., 2009). In Italia il tasso di alfabetizzazione dei cittadini sfiora il 100%, ma non così la reale abilità di lettura: gran parte della popolazione italiana si colloca al di sotto del livello di competenze necessarie nella società del XXI secolo, nel dominio della literacy e anche nel dominio della numeracy. Ha difficoltà nella lettura e nella comprensione di testi su carta e su web un terzo degli studenti di terza media (Ricci, 2019) e un adulto su quattro (Isfol, 2014).

Ecco dunque spiegate alcune delle ragioni dell'interesse verso grafici e infografiche che possano venire compresi con facilità, *at a glance*.

Il dashboard di un sito per le analisi del LA, e l'infografica per la dieta fanno riferimento a lettori con un livello di literacy e numeracy estremamente diverso. Non è detto tuttavia che solo i lettori meno abili preferiscano visualizzazioni di immediata comprensibilità. Anche i buoni lettori sembrano preferire informazioni sintetiche e poco complesse linguisticamente (Nielsen, 2005). Resta da stabilire se questo avviene anche nei riguardi delle visualizzazioni grafiche. Cosa preferisce l'utente e cosa rende più efficiente una visualizzazione sono due fattori da esplorare seguendo le ricerche sulla *data visualization*.

2. Due tendenze

La data visualization è un campo in continuo sviluppo. Tradizionalmente si è curata soprattutto di trovare strumenti che garantissero l'accuratezza e l'efficienza dell'elaborazione (Cleveland & McGill, 1984; Hegarty, 2011; Kosslin, 2006; Tufte, 2001); più di recente ha prestato attenzione ad aspetti come l'attrattività e l'estetica (Boscarol, 2012; Hullman et al., 2011; Quispel & Maes, 2014). Di conseguenza possiamo individuare almeno due correnti di design contrapposte per metodi e finalità: una corrente minimalista

che propugna la semplicità (seguendo Edward Tufte e il suo motto: *no junk ink*, 2001), riduce al minimo le informazioni limitando o eliminando i dettagli e ricerca formati comprensibili al primo sguardo. Lo scopo di questa corrente è ridurre il carico cognitivo e aumentare la probabilità che il materiale venga elaborato, anche a causa (in virtù) del minimo sforzo richiesto al lettore (Mayer & Jackson, 2005; Shah & Hoeffner, 2002).

L'altra corrente fa riferimento a caratteristiche di attrattività, novità, piacevolezza. La sintesi prodotta con i grafici che aderiscono a questa corrente è minore, viene fatto uso di icone e pittogrammi che possono suggerire il campo semantico rilevante, uno schema di interpretazione, sia rispetto al contenuto che al tipo di formato grafico. La possibile *impasse* iniziale che può ostacolare l'utente – dovuta alla scarsa familiarità, alla novità del formato – potrebbe creare un senso di disorientamento, perplessità, *puzzlement*, portando poi al coinvolgimento/*engagement*, all'elaborazione profonda e quindi al migliore ricordo (Bateman et al., 2010; Fox & Hollan, 2018).

Quali di queste scelte di formato possono portare alla progettazione di grafici che rispondono alle nostre esigenze di comprensibilità e coinvolgimento?

2.1. Ridurre l'inchiostro – poche informazioni selezionate

In linea con la prospettiva di riduzione del carico cognitivo Zacks, Levy, Tversky, e Schiano (2000) avevano analizzato i grafici pubblicati in giornali scientifici, riviste e quotidiani (ad esempio il *Journal of Experimental Psychology*, il *Washington Post*) nel periodo 1985-1994, esaminando la presenza di otto diverse categorie di caratteristiche, tra cui il tipo di grafico, le dimensioni, l'orientamento, la presenza di legende e background.

L'identikit del grafico più frequente risultava essere quello del grafico a barra (o a linea), semplice, con orientamento verticale, che rappresentava la relazione tra due variabili e non usava figure di background (Figura 4). Si tratta di una soluzione comune e facile da elaborare perché in grado di sfruttare processi di elaborazione pre-attentivi e meccanismi di interpretazione consolidati (Cleveland & McGill, 1984).

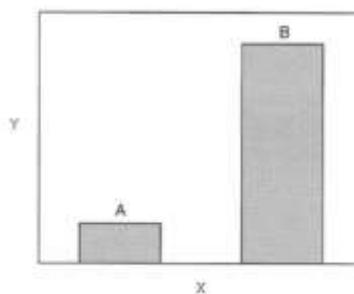


Figura 4. Grafico a barre nella forma più semplice.

Secondo Zacks e Tversky (1999) “Bars are like containers or fences, which enclose one set of entities and separate them from others. Lines are like paths or outstretched hands, which connect separate entities”¹ (p. 1073). Utilizzando queste forme comuni, frequenti, il

¹ “Le barre sono come contenitori o recinzioni, che racchiudono un insieme di entità separandole dalle altre. Le linee sono come percorsi o mani tese, che collegano entità separate” (*tdr*)

lettore/utente può confrontare con facilità due valori. Così come valuta facilmente l'altezza di due persone, individua facilmente la lunghezza di due barre adiacenti.

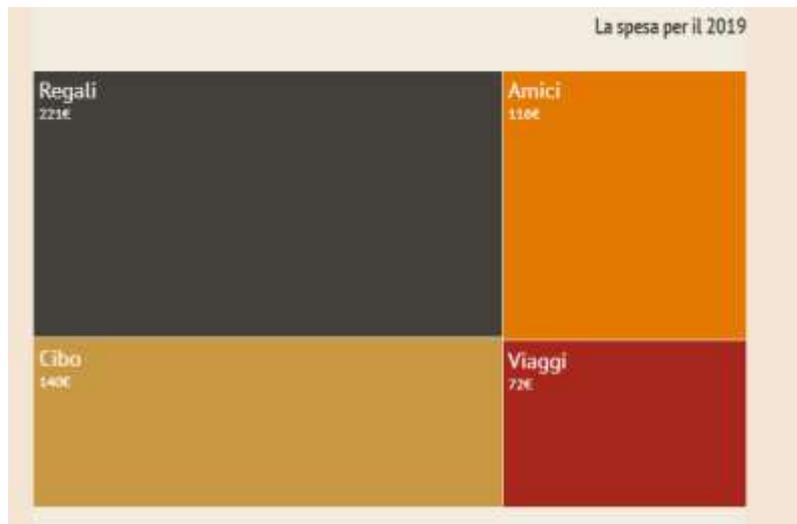


Figura 5. Treemap che rappresenta le spese per il Natale. Adattato da Il Sole 24 ore.

Invece non è altrettanto facile mettere a confronto aree e angoli (Cleveland & McGill, 1984; Lewandowsky & Behrens, 1999) in grafici a torta o a ciambella, né in altri grafici che utilizzano le stesse caratteristiche spaziali, come i recenti treemap (Figura 5) (Laubheimer, 2017). Per facilitare la lettura di dati presentati in aree spesso si ripetono i dati in una tabella, o un'altra visualizzazione (Figura 6).

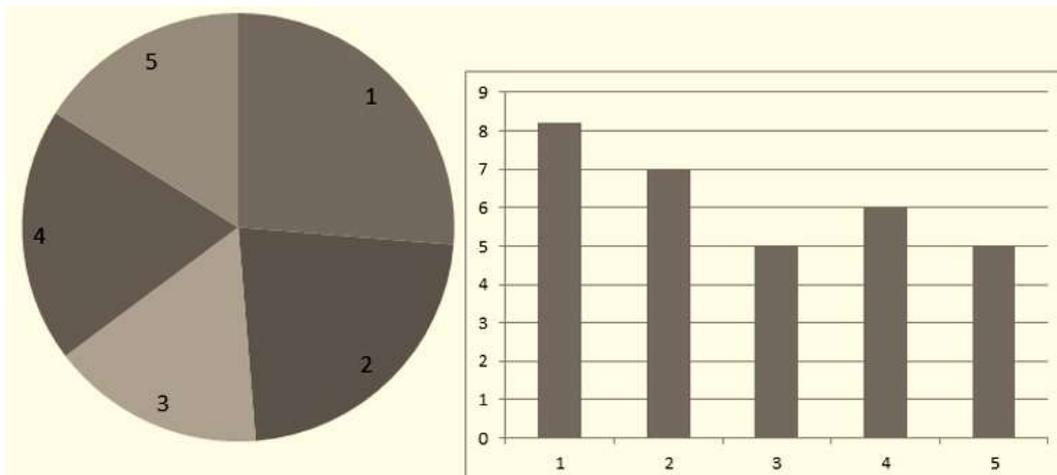


Figura 6. Doppia presentazione dei dati, con grafici a torta e barre.

L'elaborazione dei grafici richiede solitamente dei confronti e dei giudizi (individuando tra due elementi quale è il più alto, il più grande, il più istruito), che possono essere più o meno agevoli e facili a seconda degli elementi visivi che occorre considerare. Per esempio confrontare due valori in un grafico a barre richiede un giudizio di difficoltà minore rispetto al confronto tra valori in un grafico a torta. In un caso è in questione la lunghezza di un elemento, nell'altro la lunghezza di un arco o un'area.

Il compito più semplice sarebbe quindi confrontare l'altezza di due barre adiacenti in un grafico a barre (Figura 7, esempio n. 1). La difficoltà cresce con le barre non adiacenti (Figura 7, esempio n. 2), le barre divise (Figura 7, esempio n. 3).

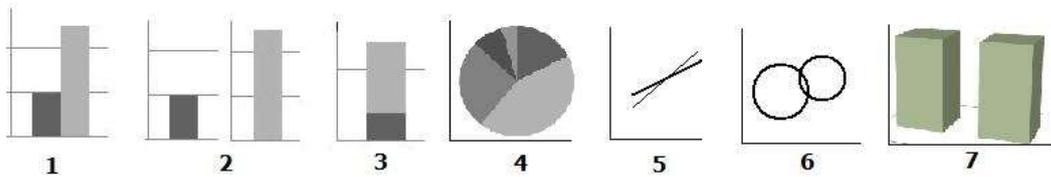


Figura 7. Scala di difficoltà dei grafici. Adattato da Paoletti, 2011.

Ancora più complesso sarebbe confrontare aree, pendenze e volumi (Figura 7, esempi n. 4, n. 5, n. 6, n. 7). A queste dimensioni si aggiungono poi caratteristiche che riguardano il colore (la densità, la saturazione, la sfumatura di colore), riguardo alle quali è difficile fare confronti precisi.

Ben nota è la posizione del designer Edward Tufte – forse il rappresentante più famoso della prospettiva minimalista – che affermava che aggiungere altro materiale (ridondante o decorativo), a un grafico essenziale, avrebbe reso l'interpretazione inutilmente più difficile. Si tratta di una posizione supportata da molte ricerche che hanno verificato che, ad esempio, il grafico in 3D, come l'aggiunta della terza dimensione ad una barra, può ridurre l'accuratezza del giudizio (Siegrist, 1996). Molti altri elementi potrebbero farlo, come si vede dalla Figura 8: il bordo, la griglia, il colore di background, i tick mark, la legenda, la duplicazione dei valori, informazioni ridondanti che consumano risorse di attenzione.

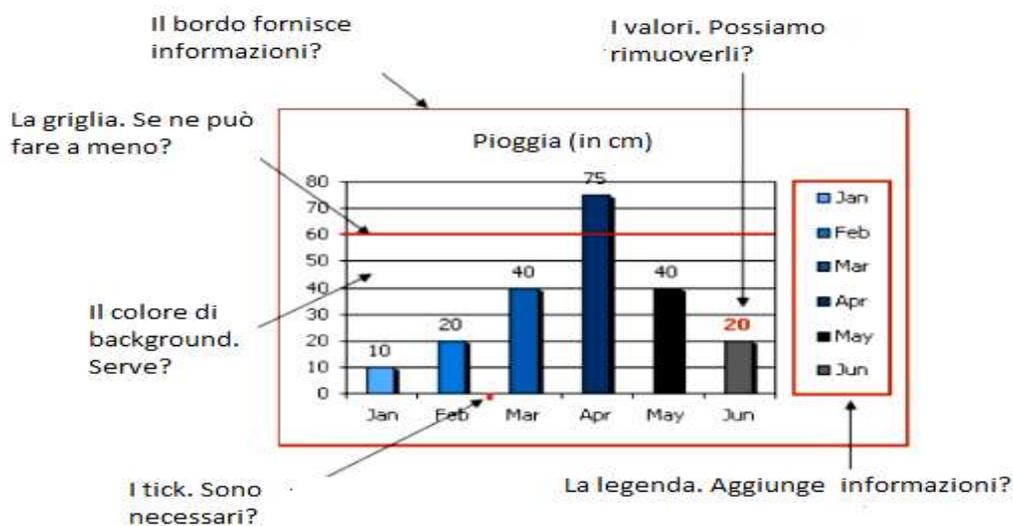


Figura 8. Eliminare il chart junk. <https://www.slideshare.net/scottstgeorge/geog826010-eliminating-chartjunk>.

Rispetto a quanto detto si può pensare che la strada che più potenzia l'efficacia comunicativa dei grafici sia quella minimalista, che evidenzia le informazioni importanti ed elimina gli elementi non necessari, i dettagli non rilevanti.

Ma la discussione sul design dei grafici narra anche un'altra storia. Il fiorire di siti e raffigurazioni in cui l'elemento visivo è potenziato (rispetto al semplice grafico a barre) ci fa pensare che accuratezza e velocità non siano sempre lo scopo principale dell'elaborazione di una rappresentazione visiva.

2.2. More ink per abbellire il grafico

Lo scopo di un grafico non è sempre consentire la lettura senza sforzo, rapida e senza errori. La funzione di certi grafici può essere l'estensione della durata dell'elaborazione e, di conseguenza, la persistenza e il ricordo a lungo termine delle informazioni.

Mentre la prospettiva esaminata finora attribuisce valore soprattutto al tempo – o meglio al risparmio di tempo e di sforzi – l'altra prospettiva si ripropone di impedire il processamento automatico della visualizzazione e di aumentare il tempo di elaborazione, con il fine di accrescere la comprensione e il ricordo del fenomeno illustrato (Bateman et al., 2010; Hullman et al., 2011).

Bateman e colleghi in un articolo del 2010 che si intitola *Useful Junk?* mettono a confronto visualizzazioni adornate e grafici minimalisti e trovano che – se non ci sono limitazioni di tempo per l'elaborazione dei grafici – il ricordo immediato delle informazioni è ugualmente buono per entrambi i tipi di grafici. Una importante differenza riguarda tuttavia il ricordo a lungo termine. Nel lungo periodo i grafici arricchiti di elementi visivi e decorativi sono ricordati molto di più dei grafici minimalisti. Gli autori concludono che, rivolgendosi a lettori non molto istruiti oppure a lettori indaffarati, l'uso di grafici adornati potrebbe migliorare l'elaborazione delle informazioni presentate nei giornali, nelle news online, nei manuali.

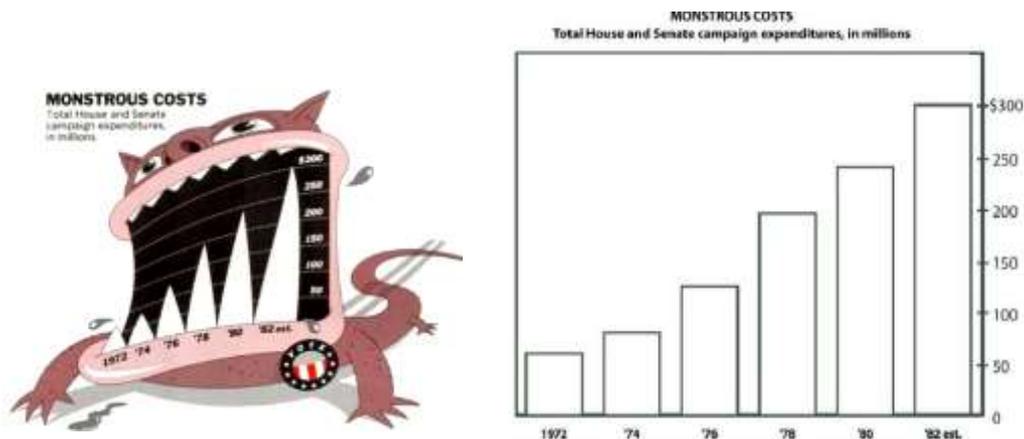


Figura 9. Grafico nello stile Niger Holmes (a sinistra) a confronto con un grafico minimalista (a destra) che contengono le stesse informazioni sui costi di campagne politiche. Adattato da Bateman et al., 2010.

Monstrous costs si chiama il grafico da loro usato e progettato secondo un Niger Holmes style, per il confronto con un grafico a barre disadorno (Figura 9). A distanza di tempo l'elaborazione del grafico decorato genera un miglior ricordo. Viene inoltre preferito dai partecipanti, che lo ritengono più attraente, piacevole e facile da ricordare.

Ribadiscono questi risultati Hullman et al. (2011), che rivolgono una critica alla scelta degli indicatori del successo prevalenti nelle ricerche sull'efficacia dei grafici. Le ricercatrici si chiedono se il tempo di reazione e di elaborazione siano indizi sempre sufficienti e pertinenti per parlare di una buona elaborazione. Secondo loro è un controsenso utilizzare la rapidità del processamento come prova dell'efficienza del grafico, perché l'accuratezza è legata a un esame prolungato della risorsa. Si dovrebbe impedire il processamento

automatico, per esempio attraverso l'aumento della difficoltà visiva della rappresentazione. Questa potrebbe ridurre l'elaborazione automatica del grafico e ottimizzare la comprensione accurata e il ricordo.

Nel paradigma minimalista l'apprendimento sembra ridotto a una misura della velocità e dell'accuratezza dell'identificazione di pattern; nell'altro paradigma l'apprendimento non è rilevabile tanto nel breve termine quanto nel lungo periodo ed è favorito dall'introduzione di rallentamenti, ostruzioni, di difficoltà desiderabile, in grafici nuovi, diversi, che stimolano l'engagement/coinvolgimento e l'elaborazione profonda.

Quindi, per far capire e ricordare un grafico, non sarebbe sufficiente ridurre la difficoltà del grafico, tutt'altro. Occorrerebbe indurre un'attività costruttiva, di processamento attivo, in cui il tempo non sia un ostacolo. L'uso di inchiostro anche ridondante è funzionale quando migliora la personalizzazione, l'estetica, il desiderio di coinvolgersi, in un contesto quasi di gioco.

Con l'aumento dell'inchiostro aumenta anche la distintività del grafico: è facile confondersi quando i grafici sono tutti uguali, monotoni, meno facile quando si differenziano le presentazioni.

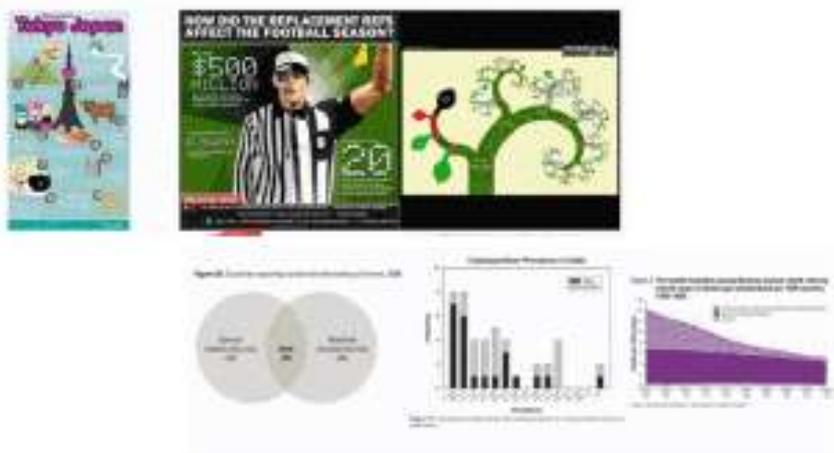


Figura 10. In alto le figure più ricordabili, in basso quelle meno ricordabili (Borkin et al., 2013).

Ne parlano Borkin e colleghi (2013) che operano in un filone di ricerca che analizza il ricordo di immagini, foto, grafici (Isola, Parikh, Torralba, & Oliva, 2011). Si chiedono cosa rende memorabile una visualizzazione. Concludono che “not all chart junk is created equal”. I loro soggetti ricordano di più le visualizzazioni che contengono pittogrammi, diagrammi, colori (Figura 10) molto meno quelle minimaliste con barre e torte tutte monotonamente simili.

È noto che non sempre occorre ricordare la forma originaria dello stimolo, in questo caso del grafico. Una volta elaborato il contenuto la forma può essere persa. È quanto accade dopo aver letto o ascoltato un testo, di cui si può ripetere la forma verbatim solo per pochi secondi. Si può pensare che ciò che conta sia l'elaborazione completa del suo contenuto, e fare l'ipotesi che questa sia stimolata più facilmente da stimoli disfluenti (che nello stesso tempo migliorano la memorizzabilità). Occorrerà però considerare anche altri aspetti, come le differenze tra individui, quanto a preconcoscenze, cultura, abilità, bisogno di capire,

disponibilità a mettersi in gioco (Cacioppo, Petty, Feinstein, & Jarvis, 1996), Per quel che riguarda le preconoscenze sembra esserci un effetto dell'esperienza e dell'attrattività (Arcia et al., 2016; Quispel & Maes, 2014).

3. Condividere le convenzioni culturali

Una ricerca del 2016 nel campo della Health Education ci suggerisce che il percorso per rendere le visualizzazioni attraenti e nel contempo comprensibili si può praticare e si basa sull'interazione e il dialogo. Arcia et al. (2016) intervengono a proposito di infografiche costruite su misura (tailored), allo scopo di supportare la comprensione, il coinvolgimento e la motivazione dei lettori/utenti. Descrivono un processo partecipatorio e iterativo di design di infografiche per il self-management della salute. Si tratta di un processo che potrebbe essere di esempio anche durante la creazione di altri tipi di visualizzazione. Nella ricerca esposta partecipanti esperti e utenti finali, di diversa età, literacy, conoscenza di educazione alla salute (ma accomunati da fattori culturali) partecipano a incontri di valutazione di infografiche, che editano via via, reagendo ai risultati di un processo di valutazione, in base alle indicazioni ricevute, sostituendo quelle che potrebbero essere confondenti, poco interessanti e poco attraenti.

Dai dati raccolti emerge che una bassa literacy porta a delle difficoltà nell'interpretazione delle informazioni sulla salute, ma non a una riduzione del desiderio di conoscere. I problemi si presentano e uno di quelli più frequenti è la scarsa conoscenza di convenzioni culturali, accompagnata dall'interpretazione letterale delle icone presentate: un grafico a barre con le dosi settimanali e quotidiane di frutta viene interpretato come se richiedesse di mangiare un intero ananas ogni giorno.

Eppure è possibile produrre messaggi accessibili senza sacrificare l'informatività: le infografiche secondo gli utenti di questa ricerca devono essere ricche di informazioni (e non semplificate e impoverite), occorre dare un contesto esplicativo, una storia e occorre usare analogie note. Confronti, simboli familiari, analogie aiutano nel sense-making: un semaforo rosso, una stella come premio sono icone comprensibili, attraenti e motivanti. Arcia et al. (2016) concludono che qualche volta *more is more*. Quando invece le icone non sono condivise e comprensibili vanno sostituite, perché l'interpretazione prende forma, solo che è scorretta.

4. L'effetto dell'esperienza e dell'estetica

Oltre che la conoscenza delle convenzioni contano anche la familiarità data dall'esperienza con le forme usate, nonché le loro qualità estetiche. Quispel e Maes (2014) analizzano differenti modelli di visualizzazioni, proponendo un approccio mirato a richiamare l'attenzione e ad attrarre. In due diversi esperimenti, uno di produzione di grafici, l'altro di fruizione studiano le differenze tra grafici standard/non standard e pittorici/non pittorici. Chiedono a 41 studenti di design di produrre un grafico che rappresenta i risultati di una elezione politica (che distribuisce 100 seggi tra nove partiti) in modo comprensibile e attraente. Risultato: il 70% degli studenti usa barre o torte (e la metà fa degli errori); il 30% usa un formato non standard, con elementi figurativi, pittorici (poltrone, cupcake a rappresentare i seggi).

Un secondo gruppo (71 studenti di design e di economia) esplora i grafici prodotti dal primo. Viene chiesto loro di valutare i grafici e dire se sono comprensibili e attraenti. Viene anche misurato il tempo di risposta. Gli esperti, cioè gli studenti di design, reputano più attraenti i disegni non standard, quelli che utilizzano icone. I non esperti preferiscono i grafici standard. Tutti i partecipanti considerano questi ultimi più chiari e comprensibili da tutti; il tempo di risposta è minore.

Una replica della ricerca (Tilburgs, 2018) suggerisce ancora più fortemente l'adattamento del grafico alle richieste dell'audience. Per rendere i dati comprensibili sarebbe opportuno utilizzare infografiche astratte (cioè non pittoriche, Figura 11, in alto e standard); per renderli attraenti sarebbe opportuno utilizzare infografiche pittoriche e non standard (Figura 11 in basso).

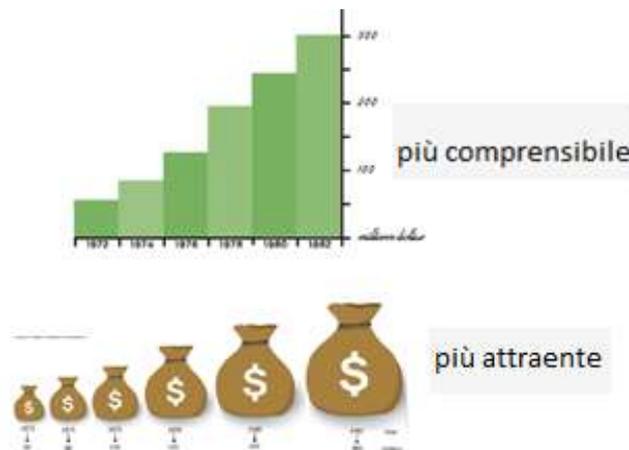


Figura 11. In alto grafico standard e non pittorico, in basso grafico non standard pittorico.

5. I Learning Analytics Dashboard design

Particolarmente complesse sembrano essere le decisioni necessarie per produrre o scegliere quella particolare infografica che è il Learning Analytics Dashboard (LAD), strumento per la gestione di un corso blended o online.

Sedrakyan, Mannens, e Verbertm pubblicano, nel 2019, un articolo che ne vuole guidare la scelta. Gli autori fanno notare che attualmente le visualizzazioni tramite dashboard sono l'unico approccio ragionevole per analizzare i dati, a causa della loro copiosità. I LAD dovrebbero aiutare il docente e lo studente, ci dovrebbe essere un effetto *nudging* (adozione senza sforzo di comportamenti virtuosi). Ma scegliere la giusta visualizzazione non è semplice – se ne può adottare una che non guida correttamente l'utente e porta alle conclusioni e scelte sbagliate, o che non viene compresa.

È tecnologicamente semplice implementare un dashboard dei *login* di uno studente, ma non è altrettanto facile concettualmente produrre un dashboard utile a prendere le decisioni giuste, a influenzare il comportamento autoregolativo dello studente in modo corretto (Park & Jo, 2019; Sansone & Cesareni, 2019).

Inoltre i destinatari e gli scopi del LAD e del suo design possono essere moltissimi: il docente, lo studente, gli amministratori possono voler monitorare l'andamento della performance degli studenti, i fattori di rischio, il contributo ai lavori di gruppo, etc.

fornendo vari tipi di feedback, sommativo, in real-time, predittivo rispetto a fattori cognitivi e comportamentali, e regolatori, e molti altri.

Quale profilo di LAD facilita la rappresentazione visiva di processi di apprendimento autoregolatori? Può farlo ad esempio un profilo sequenziale, temporale che mostra i passi da completare (da cui risulterà se si sono svolte le attività e usate le risorse fornite come le slide, gli extra reading, gli homework)?

La rappresentazione sequenziale mostrerà una traiettoria di learning goal. Il teacher/learner potrà zoomare nella visualizzazione per vedere se c'è differenza tra i risultati attuali e richiesti, visualizzando i dati per mezzo di bar chart, di area chart o line chart (Figura 12) che mostrano i comportamenti nel tempo e l'uso delle risorse durante il corso.



Figura 12. Numero di log degli studenti nel corso nel tempo su una piattaforma Moodle.

Si tratta di grafici semplici (*astratti e standard* direbbe Tilburg). Ma non sempre i grafici sono semplici e mostrano dati lineari e sequenziali. Quando le cose si complicano, per valutare le scelte grafiche dovremmo poter contare sulla sinergia di esperti di educazione, di visualizzazione e percezione.

La visual analytic (la scienza del ragionamento analitico facilitato da interfacce visive interattive) può aiutarci a interpretare dati complessi. Viera et al. (2018) si chiedono se chi lavora con i LA (soprattutto nei dashboard dei MOOC, delle classi virtuali e blended) fa riferimento a una teoria della visualizzazione, ed è informato anche da pratiche pedagogiche e teorie educative che consentono di produrre visualizzazioni efficaci e avanzate.

Trovano che i dashboard usati sono di solito molto basic, non interattivi e non informati da pratiche pedagogiche. In altre parole sembra non esserci comunicazione e scambio tra queste comunità di ricercatori: gli studi con visualizzazioni sofisticate non si connettono a teorie educative e gli studi su aspetti educativi usano visualizzazioni semplici e statiche.

Concludiamo provvisoriamente con una proposta di Park e Jo (2019) su un modello che identifica i fattori che determinano il successo dei LAD. Secondo la loro analisi l'attrazione visiva e l'usabilità del dashboard hanno un effetto sul livello di comprensione sperimentato e questo ha un effetto sulla percezione dell'utilità, che infine agisce sul comportamento. Non basta dunque misurare l'utilità del LAD, il comportamento cambia (sperabilmente con

un'azione auto regolativa) quando l'utente pensa che il LAD sia utile, comprensibile e attraente.

Da un lato occorre attirare lo studente perché guardi e analizzi il LAD (di una semplicità adatta al suo livello). Se il LAD è attraente più facilmente penserà che sia utile e lo analizzerà in modo approfondito (e probabilmente lo capirà).

6. Conclusioni

Il crescente utilizzo di visualizzazioni grafiche negli strumenti di comunicazione, nei media, nei contesti e nelle rilevazioni educative, rendono importante considerare il grado di efficacia e di comunicatività dei messaggi multimediali, con lettori di varia abilità e disponibilità alla lettura attenta, su supporti cartacei e digitali.

Come abbiamo visto la letteratura sui data visualization crea il dubbio che non sempre un grafico semplice, interpretabile con uno sguardo, sia la soluzione migliore. Non importa quanto chiari o concisi si riesce a essere in fase di progettazione se gli utenti poi non si sentono stimolati a guardare il grafico (Paoletti, 2005; 2007) o se l'elaborazione porta a una interpretazione parziale, superficiale.

I grafici adornati, sofisticati, possono essere più graditi e sfidanti, più memorabili. Non per tutti però e non sempre. C'è chi non sa elaborare, non capisce, non riesce, e chi non ha una alta need for cognition (Cacioppo et al., 1996).

E d'altra parte Laubheimer (2017) ci ricorda che il termine dashboard è una metafora per il cruscotto dell'automobile, che ci fornisce informazioni essenziali che il guidatore può cogliere velocemente senza pensare o calcolare. Dovrebbe quindi utilizzare grafiche di facile elaborazione; un grafico sofisticato – pur potente nel suo potere comunicativo – potrebbe presentare delle difficoltà di lettura. Adatto a un esperto, potrebbe non essere compreso da un inesperto.

La strada suggerita da Arcia et al. (2016) ci sembra un passo interessante per favorire il percorso che potrebbe rendere le visualizzazioni attraenti e nel contempo comprensibili. Il processo descritto – condotto nel campo del design di infografiche per il self-management della salute – ha carattere partecipatorio e iterativo. Si tratta di un processo che potrebbe essere di esempio anche durante la creazione di altri tipi di visualizzazione. Potrebbe riunire e mediare le concettualizzazioni degli esperti in educazione, in visualizzazione e degli attori del rapporto educativo, che sono i principali destinatari delle visualizzazioni che mirano alla comprensibilità.

Riferimenti bibliografici

- Arcia, A., Suero-Tejeda, N., Bales, M., Merrill, J., Yoon, S., Wollen, J., & Bakken, S. (2016). Sometimes more is more: Iterative participatory design of infographics for engagement of community members with varying levels of health literacy. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 23(1), 174–183. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocv079> (ver. 23.03.2020).
- Bateman, S., Mandryk, R. L., Gutwin, C., Genest, A. D., McDine, & Brooks, C. (2010). Useful junk? The effects of visual embellishment on comprehension and

- memorability of charts. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Borkin, M., Vo, A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., & Oliva, A. (2013). What makes a visualization memorable? *IEEE Transactions on Visualization and computer graphics*, 19(12), 2306–2315.
- Boscarol, M. (2013). Oltre la funzione: come l'estetica può influenzare la prestazione degli utenti sui siti web. *Form@re - Open Journal per la Formazione in Rete*, 12(80), 12–20. <https://doi.org/10.13128/formare-12608> (ver. 23.03.2020).
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Feinstein, J. A., & Jarvis, W. B. G. (1996). Dispositional differences in cognitive motivation: The life and times of individuals varying in need for cognition. *Psychological Bulletin*, 119(2), 197–253.
- Cleveland, W., & McGill, R. (1984). Graphical perception: Theory, experimentation to the development of graphical methods. *Journal of the American Statistical Association*, 79(387), 531–554.
- Da Rold, C. (12 settembre 2017). Come sta la ricerca in Italia? Male ma non malissimo. Ecco quanto e dove abbiamo speso per l'innovazione. *Il Sole 24 Ore*. <https://www.infodata.ilssole24ore.com/2019/09/12/quanto-speso-ricerca-nel-2017/> (ver. 23.03.2020).
- Few, S. (2013). *Information dashboard design: Displaying data for at-a-glance monitoring*. Burlingame, CA: Analytics Press.
- Fox, A. R., & Hollan, J. D. (2018). Read it this way: Scaffolding comprehension for unconventional statistical graphs. *Proceedings of the 10th International Conference, Diagrams 2018*. Edinburgh, UK.
- Garcia-Retamero, R., & Cokely, E. T. (2011). Effective communication of risks to young adults: using message framing and visual aids to increase condom use and std screening. *Journal of Experimental Psychology, Applied*, 17(3), 270–287.
- GEOG8260.10, Eliminating chartjunk. <https://www.slideshare.net/scottstgeorge/geog826010-eliminating-chartjunk> (ver. 23.03.2020).
- Hegarty, M. (2011). The cognitive science of visual-spatial displays: Implications for design. *Topics in Cognitive Science*, 3, 446–474.
- Houts, P., Doak, C., Doak, L., & Loscalzo, M. (2006). The role of picture improving health communication: A review of research on attention, comprehension, recall and adherence. *Patient Education and Counseling*, 61, 173–190.
- Hullman, J., Adar, E., & Shah, P. (2011). Benefitting infovis with visual difficulties. *IEEE Transactions on visualization and computer graphics*, 17(12), 2213–2222.
- Isfol. Istituto per lo sviluppo della formazione professionale. (2014). PIAAC-OCSE. Rapporto nazionale sulle competenze degli adulti. https://www.isfol.it/piaac/Rapporto_Nazionale_Piaac_2014.pdf (ver. 23.03.2020).
- Isola, P., Parikh, D., Torralba, A., & Oliva, A. (2011). Understanding the intrinsic memorability of images. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 24, 2429–2437.
- Kosslyn, S. (2006). *Graph design for the eye and mind*. Oxford: Oxford University press.

- Laubheimer, P. (2017). Dashboards: Making charts and graphs easier to understand. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/dashboards-preattentive/> (ver. 23.03.2020).
- Lewandowsky, S., & Behrens, J. T. (1999). Statistical graphs and maps. In F. T. Durso (Ed.), *Handbook of applied cognition* (pp. 513-549). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Ltd.
- Mayer, R., & Jackson, J. (2005). The case for coherence in scientific explanations: quantitative details can hurt qualitative understanding, *Journal of Educational Psychology, 1*, 13–18.
- Nielsen, J. (2005). Writing for lower literacy users. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/writing-for-lower-literacy-users/> (ver. 23.03.2020).
- Osborne, H. (2006). Health literacy: how visuals can help tell the healthcare story. *Journal Visual Communication Medicine, 29*(1), 28–32.
- Paoletti, G. (2005). Quando un grafico non vale diecimila parole. Problemi di integrazione nello studio del testo con figure. *Cadmo, Giornale Italiano di Pedagogia Sperimentale, 1*, 67–85.
- Paoletti, G. (2007). Problems in the integration of text and graphs. *OpenstarTS*, <https://www.openstarts.units.it/bitstream/10077/2545/1/teaching-graph%20%20.pdf> (ver. 23.03.2020).
- Paoletti, G. (2011). *Comprendere testi con figure*. Milano: FrancoAngeli.
- Park, Y., & Jo, I. (2019). Factors that affect the success of learning analytics dashboards. *Educational Technology Research and Development, 67*, 1547–1571 <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09693-0> (ver. 23.03.2020).
- Pernice, K. (2019). Text scanning patterns: Eyetracking evidence. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/text-scanning-patterns-eyetracking/> (ver. 23.03.2020).
- Quispel, A., & Maes, A. (2014). Would you prefer pie or cupcakes? Preferences for data visualization design of professional and laypeople in graphic design. *Journal of Visual Languages and Computing, 25*, 107–116.
- Sansone, N., & Cesareni, D. (2019). Which learning analytics for a socio-constructivist teaching and learning blended experience. *Je-LKS, 15*(3) 319–329.
- Sedrakyan, G., Mannens, E., & Verbertm, K. (2019). Guiding the choice of learning visualizations: linking dashboard design and data visualization concepts. *Journal of Visual Languages and Computing, 50*, 19–38.
- Shah, P., & Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review, 14*(1), 47–69.
- Siegrist, M. (1996). The use or misuse of three-dimensional graphs to represent lower-dimensional data, *Behav. & Info. Tech, 15*(2), 96–100.
- Ricci, R. (15 luglio 2019). I risultati delle prove Invalsi 2019. *Statistica e Società* <http://www.rivista.sis-statistica.org/cms/?p=747> (ver. 23.03.2020).

- Tilburgs, R. (2018). *What makes a good infographic?* Master's thesis Communication- and Information Sciences, University of Tilburg.
- Tufte, E. (2001). *The visual display of quantitative information*. Cheshire, CT: Graphics Press.
- Vieira, C., Parsons, P., & Byrd, V. (2018). Visual learning analytics of educational data: A systematic literature review and research agenda. *Computers & Education*, 122, 119–135. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.018> (ver. 23.03.2020)
- Wallace, A. S., Seligman, H. K., Davis, T. C., Schillinger, D., Arnold, C. L., Bryant-Shilliday, B. ... & DeWalt, D. A. (2009). Literacy-appropriate educational materials and brief counseling improve diabetes self-management. *Patient education and counseling*, 75(3), 328–333.
- Zacks, J., & Tversky, B. (1999). Bars and lines: A study of graphic communication. *Memory & Cognition*, 27(6), 1073–1079.
- Zacks, J., Levy, E., Tversky, B., & Schiano, D. (2000). Graph in print. In M. Anderson, B. Meyer, & P. Olivier (Eds.), *Diagrammatic representation and reasoning* (pp.187-206). London: Springer-Verlag.