

Evidence Based Design e Data Visualization

Progettazione grafica e dati complessi: una prospettiva educativa basata sull'Evidence-Based Design

Luciano Perondi, Università Iuav di Venezia
Bruno Calza, Università degli Studi di Macerata

Gli autori hanno condiviso l'impostazione generale dell'articolo, Luciano Perondi ha scritto i paragrafi 1, 3 e 4; Bruno Calza ha scritto il paragrafo 2.

Il corso ha avuto come obiettivo principale quello di fornire agli studenti le competenze di base nell'ambito della visualizzazione dei dati e della tipografia. La struttura del corso è stata progettata per sviluppare le conoscenze scientifiche degli studenti in linea con gli indicatori del Pisa Science Framework, garantendo un approccio integrato tra conoscenze grafiche e comprensione matematica e argomentativa dei dati, nonché delle complessità e incertezze inerenti al problema della visualizzazione.

Conoscenze e Competenze Scientifiche implicate

Un aspetto cruciale del corso è stato assicurare che gli studenti non solo acquisissero conoscenze grafiche, ma anche una solida comprensione degli aspetti matematici e statistici collegati alla visualizzazione dei dati e al processo scientifico che sta alla base del trattamento dei dati.

La progettazione dell'artefatto grafico finale è stata quindi preceduta da una lunga fase preparatoria, che ha portato gli studenti a sviluppare non solo abilità pratiche, ma anche una

vasta documentazione teorica, trasformata in competenze operative.

Questo approccio è in linea con l'importanza attribuita nel Pisa Science Framework alla capacità di interpretare dati complessi e di utilizzare la matematica in contesti reali (OECD, 2018). La visualizzazione dei dati richiede una consapevolezza degli aspetti percettivi, matematici e statistici coinvolti nella lettura di un artefatto grafico, con l'obiettivo di creare rappresentazioni che siano fisiologicamente visibili e comprensibili per il lettore modello.

In particolare si è puntato ai tre aspetti evidenziati nel framework:

- Explain phenomena scientifically
- Construct and evaluate designs for scientific enquiry and interpret scientific data and evidence critically
- Research, evaluate and use scientific information for decision making and action

Si sono quindi individuati degli argomenti fondamentali relativi alla visualizzazione dei dati e si sono individuati di conseguenza degli articoli scientifici che ne discussero. La didattica alternava diverse modalità: la discussione frontale era ridotta a unità di 45 minuti, alternate alla schematizzazione dei contenuti, alla preparazione di poster scientifici in gruppo per la realizzazione di poster session, completate dal dibattito, spesso spontaneo in aula (Rauschenbach et al., 2018). La presenza di più modalità didattiche consentiva di aumentare le possibilità di accesso alle informazioni in relazione agli stili privilegiati di apprendimento e a eventuali condizioni specifiche di apprendimento, certificate o no.

La produzione di poster scientifici il cui scopo è quello di mettere in evidenza in forma grafica il processo argomentativo, impone una lettura critica dell'articolo, di cui vengono messi in risalto i passaggi logici in una argomentazione scientifica (Landis & Duschler, 2022; Qiang et al., 2016).

Si è preferito non passare da manuali, ma risalire alla fonte del dibattito scientifico e quindi principalmente ad articoli scientifici con alla base sperimentazione quantitativa,

proponendo anche articoli in contraddizione tra loro, per mostrare come una sempre più precisa segmentazione delle variabili possa mettere in discussione argomenti che sembravano acquisiti.

Questo ha permesso di fornire degli elementi perché gli studenti sviluppassero le proprie competenze sulla capacità di spiegare fenomeni scientificamente e analizzare criticamente lavori di ricerca di altri, oltre che acquisire strumenti potenzialmente utili alla progettazione. Gli articoli proposti vertevano infatti su temi quali la percezione del colore, la regolazione dei contrasti e gli effetti espressivi del colore sulla percezione di un artefatto, le qualità espressive della tipografia, la percezione e il riconoscimento delle immagini e dei testi, l'attenzione, l'analogia, l'embodied cognition, la valutazione della performance di lettura di artefatti grafici, composizioni tipografiche e caratteri, le teorie dell'apprendimento che riguardassero l'uso di artefatti e strumenti grafici (multimedia learning theory, cognitive mapping, multimodal learning), sempre poste in un contesto critico e presentando articoli che mettono in luce aspetti controversi.

Si è poi fornito, attraverso lezioni in moduli preregistrate da parte di Andrea Piovesan e documentazione bibliografica, una competenza base nell'ambito della statistica analitica e descrittiva (Richardson & Machan, 2021). Questa è stata applicata all'analisi di problemi statistici relativi alla distribuzione delle variabili tipografiche in relazione ai tagli dei caratteri tipografici. In questo modo gli studenti hanno potuto mettersi alla prova con il secondo aspetto del framework: "Construct and evaluate designs for scientific enquiry and interpret scientific data and evidence critically", formulando ipotesi e verificandole statisticamente.

Infine si è provato ad applicare le ricerche dapprima ad esercizi di visualizzazione di dati, in particolare la traduzione di articoli giornalistici in cui i dati fossero discussi solo verbalmente, poi al lavoro finale. Gli elementi discussi nella prima fase andavano quindi trasformati in strumenti di lavoro, anche approssimativi.

La prospettiva di lavoro rientra in quello che viene definito Evidence Based Design EBD. L'EBD utilizza conoscenze affidabili per scelte progettuali ottimali, basandosi su ipotesi confutabili (Chong et al., 2010). Questo approccio valorizza l'inventiva, evitando errori noti e permettendo ai designer di concentrarsi sugli aspetti più impattanti. Nonostante alcuni preconcetti e resistenze tra i designer, EBD esalta la creatività e la comunicazione, basandosi su evidenze scientifiche senza compromettere il ruolo autoriale e l'autorità dei progettisti (Perondi, 2023).



I temi teorici trattati

Gli articoli proposti vertevano infatti su temi quali la percezione del colore con studi dedicati a esplorare come diversi schemi cromatici influenzino l'esperienza visiva, gli effetti espressivi del colore sulla percezione di un artefatto e infine la regolazione dei contrasti e le tecniche di selezione del colore (Healey, 1996) in ottica di usabilità degli artefatti grafici. Sono state trattate anche le qualità espressive della tipografia e come la percezione delle immagini e dei testi possano ostacolare o facilitare l'accesso all'informazione e il riconoscimento degli stessi. Ambiti invece come l'attenzione, l'analogia, l'embodied cognition hanno contribuito a fornire un contesto teorico che spiega come le persone interagiscono e apprendono attraverso strumenti grafici e artefatti visivi. In ultima battuta, sono state prese in analisi anche la valutazione della performance di lettura di artefatti grafici, le composizioni tipografiche e i caratteri, integrando questi temi con ricerche in merito alle teorie dell'apprendimento quali la multimedia learning theory, il cognitive mapping e il multimodal learning, che contestualizzano l'uso di artefatti e strumenti grafici in ambito didattico. Questi argomenti erano sempre posti in un contesto critico e presentando articoli che mettono in luce aspetti controversi. Come indica la letteratura di riferimento, i vantaggi del dibattito aperto in aula sono svariati tra cui preparare e presentare un'argomentazione logica, ascoltare attentamente i vari punti di vista e distinguere tra informazioni soggettive e oggettive (Darby, 2007).

Inoltre l'adozione del dibattito aumenta il livello di interesse per la materia negli studenti e gli stessi trovano utile il dibattito per affrontare gli aspetti controversi con consapevolezza dei differenti punti di vista (Yang & Rusli, 2012); allo stesso tempo è dimostrato che svolgere un dibattito in aula può favorire la conservazione e la comprensione delle conoscenze dei contenuti discussi (Roy & Macchiette, 2005).

Le attività di lettura dei paper scientifici erano finalizzate a ottenere dei momenti di poster session, questi momenti innescavano discussioni più o meno autonome tra gruppi di studenti generando un effettivo scambio di informazioni. Ogni gruppo si esercitava così a veicolare le informazioni sia attraverso un confronto dialettico che in forma grafica, mostrando la struttura logica del paper ed evidenziandone i passaggi più rilevanti, in questo modo l'accesso alle informazioni veniva attuato in maniera duplice.

Un'ulteriore attività svolta è stata quella di ricerca e recensione della letteratura scientifica a partire da un tema o da un paper dato. Dopo aver analizzato la letteratura, gli studenti hanno prodotto la sintesi della ricerca presentando un graphical abstract che riassume lo stato dell'arte sul tema, inquadrando così gli aspetti fondamentali e mostrando le posizioni nel panorama scientifico rispetto al tema. Per elaborare i graphical abstract gli studenti hanno seguito le indicazioni riportate dalla casa editrice Elsevier.

Per la realizzazione dei progetti finali gli studenti hanno avuto l'opportunità di collaborare con l'Unità di Missione per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Dal Ministero sono stati forniti dataset (aggiornati al 30 maggio 2024) e report specifici che hanno costituito le basi del lavoro di analisi dei gruppi di studenti.

Il focus è stato rivolto verso progetti relativi agli investimenti in infrastrutture idriche e quelli relativi al Programma Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PiNQuA).

Gli studenti coinvolti in questo progetto sono 17, suddivisi in cinque gruppi da tre e un gruppo da due.

Gli elaborati che gli studenti hanno sviluppato per l'esame constano di due fascicoli, ognuno formato da un trentaduesimo, volti a comunicare e affrontare alcuni temi del PNRR con un punto di vista originale.

Alcuni gruppi si sono concentrati sugli impatti degli interventi sui comuni delle città metropolitane, mettendo in risalto come la popolazione residente viva la relazione tra centro e periferia; altri hanno analizzato le origini del PNRR e fornito una panoramica dei pilastri che lo caratterizzano e degli obiettivi a cui mira.

È stata indagata inoltre la relazione tra unità abitative e spazi verdi programmati dal PiNQuA, ponendo l'accento su questioni cruciali che ruotano attorno al miglioramento della qualità della vita quali il sovraffollamento e la sotto-occupazione abitativa.

Per quanto riguarda invece il progetto che si è occupato di elaborare i dati riguardo le infrastrutture idriche, si è scelto di inquadrare il tema da un punto di vista prettamente ambientale e per una gestione sostenibile dell'acqua. Fornendo dapprima una panoramica globale sulla scarsità idrica e l'innalzamento del livello del mare, per poi intervenire in maniera mirata sul contesto nazionale e sul lavoro quotidiano del Ministero scendendo nel merito dei fondi investiti, le aree d'intervento, i tipi d'intervento e i principali utilizzi della risorsa idrica in Italia.

Tutti i progetti sono stati sviluppati a partire dai dataset forniti dal MIT. Ogni gruppo ha integrato, dove opportuno, ulteriori dati da fonti accreditate tra cui Eurostat, U.S. Geological Survey, Istat, Centro Regionale di Informazione delle Nazioni Unite, European Commission.

Obiettivi didattici e necessità di finalizzazione

Oltre a lavorare sulle competenze scientifiche, si è posta importanza a due aspetti non secondari in termini di formazione professionale: la gestione del lavoro e la realizzazione di artefatti che potessero costituire una base per un portfolio per la propria collocazione professionale.

Per aiutare gli studenti in un percorso di ottimizzazione del tempo nelle diverse fasi del lavoro si è lavorato sul potenziamento delle capacità di produrre bozze e prototipi sulla base del modello di lavoro proposto da Frank Van Blokland. Lo scopo delle esercitazioni è stato quello di porre gli studenti in un contesto in cui fossero costretti a produrre in brevissimo tempo un artefatto concluso, per quanto abbozzato. Questo perché potessero esplorare tutte le fasi della elaborazione di un artefatto, senza trascurare le questioni esecutive e la consegna materiale. Tale processo didattico prevede la reiterazione degli esercizi, riproponendo le consegne in tempi variabili. Vengono forniti anche semplici strumenti di supporto alla gestione dei progetti, tipo diagrammi di GANTT e checklist, e vengono introdotti concetti come quello delle slack resources.

Nelle prime fasi tende ad emergere una sensazione di frustrazione da parte degli studenti, che, anche in questo caso, hanno espresso il loro disagio rispetto al metodo utilizzato. Con il progredire degli esercizi, gli studenti sviluppano gradualmente una maggiore efficienza operativa, spesso senza esserne pienamente consapevoli. Questo processo porta a una riduzione del livello di stress percepito, facilitando il rispetto delle scadenze e promuovendo un approccio al lavoro progressivamente più rilassato.

La questione dell'efficienza lavorativa e dello stress sul lavoro è infatti centrale per garantire una redditività del lavoro ottimizzata a fronte di una corretta gestione delle risorse umane.

Infine si è scelto di produrre un elaborato finale su un tema sufficientemente complesso che comportasse una varietà di scelte e di realizzazioni possibili in modo che il risultato finito fosse sufficientemente elaborato da avere una dimensione adatta ad un portfolio di progetti.

Allo stesso tempo il tema poteva costituire esso stesso uno stimolo per la formazione in senso più ampio di una coscienza civile, permettendo agli studenti di entrare nei dettagli amministrativi di una questione politica molto discussa.

Conclusione

Il corso ha fornito una formazione nella visualizzazione dei dati e nella tipografia, che è andata a integrarsi con il laboratorio precedente tenuto da Gianni Sinni e con i corsi di Michele Sinico (Human Factors) e Simona Morini (Filosofia della Scienza), combinando conoscenze grafiche, matematiche e percettive, oltre che elementi di metodo scientifico applicato al progetto. Gli studenti hanno acquisito competenze teoriche e pratiche che permettono loro di creare artefatti grafici efficaci e comprensibili, rispondendo ai requisiti di visibilità fisiologica e comprensibilità per un lettore modello. L'approccio EBD ha garantito che le decisioni progettuali fossero supportate da evidenze scientifiche, promuovendo un metodo di lavoro rigoroso e critico.

In conclusione, il corso ha integrato le competenze di base nella visualizzazione dei dati e nella tipografia con una solida formazione scientifica, in linea con il Pisa Science Framework. Attraverso un approccio didattico diversificato e l'uso di articoli scientifici, gli studenti hanno sviluppato competenze teoriche traducibili in abilità pratiche, permettendo loro di interpretare e rappresentare dati complessi in modo critico. L'approccio EBD ha dimostrato di essere in grado di integrare rigore con inventiva. Il focus sulla gestione del lavoro e la

produzione di artefatti per il portfolio professionale ha ulteriormente preparato gli studenti ad affrontare le sfide del mondo professionale, promuovendo un approccio metodico e strutturato alla progettazione. Questo corso, quindi, non solo ha fornito competenze tecniche e scientifiche essenziali, ma ha anche posto le basi per un futuro lavorativo sostenibile nel campo del progetto della comunicazione e della visualizzazione dei dati.

Bibliografia

- Darby, M. (2007). Debate: A teaching-learning strategy for developing competence in communication and critical thinking. *Journal of Dental Hygiene*, 81(4), 1-12.
- Elsevier. (n.d.). Graphical abstract. Elsevier. <https://www.elsevier.com/researcher/author/tools-and-resources/graphical-abstract>
- Healey, C. G. (1996, October). Choosing effective colours for data visualization. In *Proceedings of Seventh Annual IEEE Visualization '96* (pp. 263-270). IEEE. <https://doi.org/10.1109/VISUAL.1996.568118>
- Landis, S., & Duscher, T. (2022). Visual science communication: The next generation scientific poster. *Qeios*, 800HNS. <https://doi.org/10.32388/800HNS>
- OECD. (2018). PISA 2018 assessment and analytical framework. OECD Publishing.
- Qiang, Y., Fu, Y., Guo, Y., Zhou, Z. H., & Sigal, L. (2016, February). Learning to generate posters of scientific papers. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 30, No. 1). <https://doi.org/10.1609/aaai.v30i1.10252>
- Rauschenbach, I., Keddis, R., & Davis, D. (2018). Poster development and presentation to improve scientific inquiry and broaden effective scientific communication skills. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 19(1), 10-1128. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i1.1568>
- Richardson, P., & Machan, L. (2021). *Jamovi for psychologists*. Bloomsbury Publishing.
- Roy, A., & Macchiette, B. (2005). Debating the issue: A tool for augmenting critical thinking skills of marketing students. *Journal of Marketing Education*, 27(3), 264-276. <https://doi.org/10.1177/0273475305280533>
- Yang, C. H., & Rusli, E. (2012). Using debate as a pedagogical tool in enhancing pre-service teachers' learning and critical thinking. *Journal of International Education Research*, 8(2), 135-144.