

L'utilizzo di grafici, tabelle e figure nella ricerca infermieristica: aspetti metodologici

Mariachiara Figura

PhD, RN, Research Fellow, Department of Biomedicine and Prevention University of Rome Tor Vergata, Rome, Italy

Corrispondenza: chiarafigura@gmail.com

RIASSUNTO

Le tabelle sono molto adatte per descrivere accuratamente e in maniera semplificativa risultati emersi da un'analisi statistica, mentre figure e grafici offrono un'immediata percezione di un fenomeno o delle fasi di una ricerca, attirando l'attenzione del lettore su schemi e tendenze difficili da comunicare solo attraverso parole o numeri. Pertanto, in un contesto di comunicazione efficace, diventa essenziale fare scelte oculate tra il testo principale e le tabelle, figure e grafici, adattandoli al pubblico e al contesto specifico. La rappresentazione grafica dei dati, come evidenziato dalla storia della medicina, è un pilastro nella comunicazione scientifica e contribuisce significativamente alla trasmissione di conoscenze, e sebbene lo sviluppo di tabelle e figure di qualità richieda tempo e riflessione, si tratta di un prezioso investimento per il successo e la diffusione dell'articolo nella comunità scientifica.

Alla luce di quanto emerso, l'obiettivo del seguente articolo è quello di sensibilizzare la comunità infermieristica sull'importanza di produrre grafici, tabelle e figure ben costruiti all'interno di pubblicazioni scientifiche e fornire qualche indicazione su come creare rappresentazioni efficienti.

Parole chiave: Ricerca infermieristica, grafici, tabelle, figure, comunicazione scientifica.

The use of graphs, tables and figures in nursing research: methodological aspects

ABSTRACT

Tables are very suitable for describing accurately and in a simplified way the results emerging from a statistical analysis, while graphs offer an immediate perception of a phenomenon or the phases of a research, drawing the reader's attention to difficult patterns and trends. Therefore, in an effective communication context, it becomes essential to make careful choices between the main text and the tables, figures and graphs, adapting them to the audience and the specific context.

The graphical representation of data, as evidenced by the history of medicine, is a mainstay in scientific communication and contributes significantly to the transmission of knowledge, and although developing quality tables and figures requires time and thought, it is a valuable investment for the success and diffusion of the article in the scientific community. In light of what emerged, the objective of the following article is to raise awareness in the nursing community of the importance of producing well-constructed graphs, tables and figures within scientific publications and to provide some indications on how to create efficient representations.

Key words: Nursing research, graphs, tables, figures, scientific communication.

INTRODUZIONE

La divulgazione dei risultati di uno studio scientifico riveste un'importanza cruciale nel contesto della ricerca infermieristica. In diverse circostanze, gli articoli riportano risultati di notevole complessità, imponendo una sfida interpretativa ai lettori (Ehrhart & Evelo, 2021). Di conseguenza, spetta al ricercatore il compito di agevolare la diffusione dei risultati, rendendo i dati accessibili all'intera comunità scientifica e clinica, specialmente in un contesto in cui ricerca e attività clinica procedono congiuntamente, come avviene, appunto, nell'ambito infermieristico.

In questo contesto, l'impiego di tabelle, grafici e figure riveste un ruolo di importanza fondamentale. Questi strumenti si dimostrano particolarmente efficaci nel fornire una visione dettagliata degli aspetti chiave dello studio o nel semplificare dati eccessivamente numerosi o complessi, che non sarebbe possibile descrivere in maniera esaustiva nel testo (Boers, 2018). Inoltre, grazie all'impatto visivo, essi risultano preziosi per far emergere rapidamente tendenze o modelli nei dati, contribuendo non solo ad arricchire la narrazione testuale, ma anche a ridurre la lunghezza complessiva del testo e consentire ai lettori di ottimizzare il loro tempo di lettura (Inskip et al., 2017).

Scegliere accuratamente la modalità con la quale diffondere i dati ottenuti da uno studio richiede conoscenze tecniche e abilità comunicative efficaci, e sono competenze dovrebbero essere basate sulla comprensione approfondita delle caratteristiche dei dati e sulla capacità di identificare il tipo di rappresentazione più appropriato (Divecha et al., 2023). Ad esempio, è fondamentale che la disposizione di tali rappresentazioni sia progettata per facilitare il passaggio tra il testo e gli elementi visivi. A questo scopo, le tabelle sono molto adatte per descrivere accuratamente e in maniera semplificativa risultati emersi da un'analisi statistica, mentre i grafici e le figure offrono un'immediata percezione di un fenomeno o delle fasi di una ricerca, attirando l'attenzione del lettore su schemi e tendenze difficili da comunicare solo attraverso parole o numeri. Pertanto, in un contesto di comunicazione efficace, diventa essenziale fare scelte oculate tra il testo principale e le tabelle, figure e grafici, adattandoli al pubblico e al contesto specifico (Viana et al., 2021).

Tuttavia, la divulgazione efficace delle informazioni mediante rappresentazioni visive ha ricevuto scarsa attenzione nel contesto della formazione scientifica e non è sufficientemente

incoraggiata da istituzioni responsabili della diffusione della ricerca, quali riviste e società scientifiche. Da un lato, i programmi di dottorato spesso investono risorse limitate in programmi di tutorato specifici sulle rappresentazioni visive, e i revisori raramente forniscono dettagliati commenti sulle rappresentazioni durante le revisioni degli articoli scientifici. Dall'altro lato, i ricercatori dedicano attenzione limitata alla fase di produzione delle illustrazioni, spesso ottenendo un layout subottimale, con errori nelle dimensioni e nella posizione o risultati confusi e poco chiari, creando problemi di qualità (Boers, 2018). Come risultato, molte rappresentazioni presenti nelle riviste scientifiche non riescono a massimizzare il loro potenziale, compromettendo la chiarezza dei contenuti. Ciò rende difficili da comprendere e spinge il lettore a concentrarsi esclusivamente sul testo durante la lettura di un articolo, evidenziando ulteriormente la questione della scarsa attenzione riservata alle rappresentazioni visive (Divecha et al., 2023; Inskip et al., 2017).

La rappresentazione grafica dei dati, come evidenziato dalla storia della medicina, è un pilastro nella comunicazione scientifica e contribuisce significativamente alla trasmissione di conoscenze. Sebbene uno sviluppo di qualità richieda tempo e riflessione, si tratta di un prezioso investimento per il successo e la diffusione dell'articolo nella comunità scientifica (Vickers et al., 2020). Alla luce di quanto emerso, l'obiettivo del seguente articolo, è quello di sensibilizzare la comunità scientifica sull'importanza di produrre grafici, tabelle e figure ben costruiti all'interno di pubblicazioni scientifiche e fornire qualche indicazione su come creare rappresentazioni efficienti.

TIPOLOGIE DI TABELLE

Le tabelle rappresentano uno strumento mirato per migliorare la leggibilità di un articolo scientifico, poiché svolgono una duplice funzione: riassumere dati numerici e presentare risultati statistici. Inoltre, sono in grado di sintetizzare le principali conclusioni tratte dalla letteratura esistente e di trasmettere informazioni testuali rilevanti. Le tabelle dovrebbero essere dunque pertinenti e offrire al lettore un efficace riepilogo dello studio, evitando la mera ripetizione dei dati grezzi raccolti dai ricercatori (Grech, 2019).

Esistono, principalmente, due macro-tipologie di tabelle: la *tabella di ricerca* e la *tabella dimostrativa*. La *tabella di ricerca* è progettata con l'obiettivo di facilitare l'individuazione rapida dei dati associati a una specifica etichetta, seguendo un principio simile a quello di una lista

telefonica. In altre parole, mira a organizzare e presentare le informazioni in modo che il lettore possa rapidamente trovare i dati relativi a una categoria o a un elemento specifico, rendendo il processo di consultazione più efficiente e immediato. In ambito scientifico, tali tabelle sono spesso caratterizzate da un design semplice, possono essere estese e talvolta sono meglio collocate in allegati online supplementari. La *tabella dimostrativa*, alla stregua dei grafici, è progettata per mettere in evidenza le relazioni presenti nei dati. Nonostante fornisca informazioni dettagliate e accuratamente strutturate, la sua capacità di rappresentare visivamente schemi o tendenze nei dati potrebbe essere limitata rispetto a un formato grafico, il quale è in grado di trasmettere tali relazioni in modo più immediato e comprensibile (Boers, 2018).

Nel contesto della ricerca, sia di natura quantitativa che qualitativa, è comune trovare una tabella iniziale che assume la forma di un riepilogo delle caratteristiche della popolazione oggetto dello studio. La sua funzione intrinseca è fornire dettagli approfonditi sul profilo dei partecipanti alla ricerca, consentendo al lettore di valutare la generalizzabilità dei risultati ottenuti. Queste tabelle solitamente includono dati sociodemografici e altre informazioni rilevanti, come le condizioni cliniche o le patologie di base. Sono spesso costituite da una singola colonna che contiene statistiche descrittive relative all'intero campione di studio, mentre le righe comprendono le variabili chiave utilizzate nell'analisi. All'interno di ciascuna cella, le statistiche descrittive sono presentate come n (%) per le variabili categoriali, mentre per le variabili continue vengono fornite la media (con deviazione standard) o la mediana (con percentili 25°-75° o valori minimi-massimi). La colonna totale, che riassume le caratteristiche dell'intero campione, può essere utile per valutare la validità esterna dello studio. È essenziale, infine, evidenziare ulteriori dettagli strutturati basati sul disegno dello studio, che possono arricchire significativamente questa tabella, fornendo informazioni più approfondite sulla potenziale validità sia interna che esterna (Hayes-Larson et al., 2019).

Altre tabelle comuni sono le tabelle statistiche, le quali offrono dettagli sulle associazioni identificate durante le analisi principali, e sono essenziali per spiegare in maniera dettagliata il processo analitico adoperato per esaminare i dati durante l'intero svolgimento dello studio. All'interno di questa tabella, ai lettori vengono fornite informazioni essenziali, tra cui le probabilità (p), i risultati dei test di verifica delle ipotesi e gli intervalli di confidenza associati a tali

test. Tale disamina dettagliata svolge un ruolo cruciale nell'agevolare una comprensione completa dell'approccio statistico rigoroso impiegato per valutare i risultati del lavoro di ricerca (Kwak et al., 2021).

Altri tipi di tabelle sono quelle incluse all'interno delle revisioni sistematiche. Queste tabelle possono elencare i criteri di inclusione ed esclusione adottati per la revisione o riassumere le caratteristiche e i risultati di ciascuno studio incluso nella revisione. Nel primo caso sono utilizzate per delineare chiaramente i parametri utilizzati per selezionare gli studi da analizzare, fornendo una visione dettagliata dei criteri metodologici e delle condizioni necessarie affinché uno studio sia considerato nel contesto della revisione. Nel secondo caso, sono essenziali per consentire ai lettori di valutare rapidamente le peculiarità e gli esiti di ogni singolo studio integrato nella sintesi sistematica (Page et al., 2021). Considerando che le revisioni sistematiche possono coinvolgere un ampio numero di studi, queste tabelle possono risultare particolarmente estese, riflettendo la complessità e l'eshaustività del processo di revisione sistematica.

Infine, nel contesto degli studi qualitativi, l'impiego delle tabelle si discosta sostanzialmente dal consueto utilizzo riscontrato negli studi quantitativi. Le tabelle nei contesti qualitativi contengono una ricca esposizione di informazioni descrittive concernenti i partecipanti, quali dettagli biografici, contesti socioculturali, esperienze personali ed opinioni. La presentazione dei risultati di ricerca avviene attraverso un approccio narrativo, ovvero l'utilizzo di frasi o paragrafi che riportano testualmente i dati grezzi raccolti o le tematiche che emergono dalle analisi, riflettendo la natura intrinsecamente interpretativa e contestuale di questa tipologia di ricerca. Gli elementi enucleati nelle tabelle mirano a fornire una comprensione approfondita dei partecipanti, permettendo ai lettori di penetrare la complessità delle prospettive e delle esperienze raccolte durante il corso dello studio qualitativo. Pertanto, in questo contesto, le tabelle costituiscono un prezioso strumento per veicolare con precisione e dettaglio le sfumature e le ricchezze delle storie e dei contesti indagati (Arcadi et al., 2021).

PRINCIPI METODOLOGICI PER LA PROGETTAZIONE DELLE TABELLE

Una tabella si compone di vari elementi. Tra questi, ritroviamo il titolo o la legenda, posizionati nella parte superiore della tabella, i quali devono riflettere una descrizione chiara e concisa degli elementi presentati (es. studio, il

periodo e il luogo) in modo che il lettore riesca a comprenderne il contenuto senza fare riferimento al resto dell'articolo.

A seguire, abbiamo una matrice di dati, formata da intestazioni di colonne (sottointestazioni) e intestazioni laterali (righe). Infine, il campo è costituito dalle righe e dalle colonne che

contengono i dati (tabella 1). Talvolta possono essere presenti note esplicative, ma è consigliabile mantenerle al minimo (Inskip et al., 2017).

Tabella 1 – Struttura di una tabella.

TITOLO			
	Sottointestazione	Sottointestazione	Sottointestazione
Intestazioni laterali	Campo	Campo	Campo
Intestazioni laterali	Campo	Campo	Campo
Intestazioni laterali	Campo	Campo	Campo
Intestazioni laterali	Campo	Campo	Campo

Per garantire una comprensione chiara del messaggio, una tabella dovrebbe raccontare una storia attraverso i dati. La struttura della tabella dovrebbe essere progettata strategicamente per guidare l'occhio del lettore verso raggruppamenti e comparazioni chiave nei dati. Questi dati dovrebbero essere organizzati in sottoinsiemi significativi in base al messaggio che si intende comunicare, e la direzione della disposizione della tabella dovrebbe essere definita di conseguenza (Kwak et al., 2021). L'orientamento orizzontale dei numeri, in particolare, risulta più intuitivo per facilitare il confronto, poiché seguendo il nostro modo di leggere da sinistra a destra. Di conseguenza, i dati di partenza occupano la parte sinistra della tabella, seguiti dai risultati calcolati e dalle serie temporali che procedono verso destra. Simultaneamente, l'ordinamento verticale dei dati classificati, organizzato dal più alto al più basso, contribuisce a rendere più agevole la comprensione delle relazioni e delle analisi presentate. Questo approccio strutturale, insieme a un testo di supporto ben articolato, permette una comunicazione efficace e una chiara interpretazione delle informazioni fornite dalla tabella. Successivamente, la decisione su quali elementi enfatizzare dovrebbe essere basata sull'obiettivo comunicativo specifico. In contesti accademici, è consigliato l'uso sobrio dei colori per preservare la chiarezza dei dati. Possibili alternative potrebbero includere l'aggiunta di bordi intorno ai dati rilevanti (specialmente nelle presentazioni a colori), l'adozione di dimensioni

del carattere più ampie o l'applicazione di un'intensità di colore più pronunciata. Queste considerazioni sono cruciali per garantire la leggibilità e la comprensione ottimale della tabella, facilitando così la trasmissione accurata delle informazioni (Boers, 2018).

La gestione dello spazio rappresenta una sfida significativa nella presentazione di tabelle, soprattutto quando queste devono essere distribuite su più pagine o diapositive. È fondamentale pianificare interruzioni logiche per evitare tagli a metà di categorie o informazioni cruciali. In situazioni complesse, è possibile sperimentare con le intestazioni, ad esempio, utilizzando multiple righe o regolando le larghezze delle colonne per ottimizzare lo spazio disponibile. Inoltre, è consigliabile numerare le tabelle in modo consecutivo, seguendo l'ordine della loro prima citazione nel testo, contribuendo così a una chiara organizzazione e identificazione delle informazioni presentate (Grech, 2019).

Prima di completare l'invio finale, è di vitale importanza eseguire una verifica accurata di tutti i calcoli aritmetici, compresi percentuali, totali e differenze, per garantirne l'accuratezza. È essenziale assicurarsi che i dati presenti nella tabella siano coesi con quelli esposti nel testo, creando così un quadro chiaro e coeso delle informazioni. Inoltre, è consigliabile chiedere feedback da colleghi esperti, che non siano coautori, al fine di valutare la qualità e la pertinenza delle informazioni fornite, contribuendo così a una revisione critica ed esaustiva prima della consegna finale. (Divecha

et al., 2023). Per presentare ulteriori dati, tabelle, figure o grafici che non rientrano nei limiti delle istruzioni del giornale o che richiedono una visualizzazione al di fuori del limite di parole o tabelle, è opportuno considerare la creazione di appendici online o file supplementari. Si raccomanda di far riferimento alle tabelle pubblicate nella rivista di destinazione come modelli per le tabelle del proprio progetto.

TIPOLOGIE DI FIGURE

L'utilizzo delle figure riveste un ruolo di primaria importanza nell'ambito della comunicazione scientifica, svolgendo una funzione cruciale nel rappresentare modelli che potrebbero non essere chiaramente delineati nel testo o nelle tabelle. Risultano particolarmente utili per sintetizzare i risultati di una ricerca o nel fornire l'illustrazione del quadro generale dei risultati, con il grande privilegio di esaltare la rilevanza e le implicazioni dello studio (Boers, 2018). Tali rappresentazioni visive non solo esercitano un notevole impatto educativo, ma sono altresì in grado di catturare l'attenzione dei lettori, agevolando la comprensione di tendenze, modelli e relazioni chiave tra concetti o sequenze di eventi, piuttosto che concentrarsi esclusivamente sui dettagli numerici (Riordan, 2013).

In linea con le tabelle, è fondamentale che anche le figure siano esaustive, autoesplicative e caratterizzate da un'elevata qualità grafica. Le figure devono essere attentamente concepite, garantendo la pertinenza ai contenuti dell'articolo. Tuttavia, è importante notare che la quantità di figure consentita potrebbe essere soggetta a limitazioni specifiche delle linee guida della rivista e alla natura stessa dell'articolo, e va tenuto conto che alcuni lettori potrebbero esaminare grafici o tabelle senza leggere il testo completo dell'articolo. Pertanto, la scelta accurata del tipo di illustrazione e la chiarezza e completezza nella rappresentazione diventano imperativi, permettendo al lettore o al revisore di comprendere l'immagine senza dover cercare ulteriori informazioni nel testo. (McGrath JM, 2015).

Le figure possono essere categorizzate principalmente in due tipologie distintive. Le *figure statistiche*, rappresentate dai grafici, incorporano dati numerici e analisi statistiche. Le *figure non statistiche*, quali immagini cliniche, fotografie, diagrammi, illustrazioni e rappresentazioni testuali, si distinguono per la trasmissione di informazioni visive senza coinvolgere dati numerici (Divecha et al., 2023).

Le figure statistiche: i grafici

L'utilizzo dei grafici nell'ambito della comunicazione scientifica consente al lettore di ottenere una rappresentazione visuale immediata e comparativa dei dati, facilitando la percezione di modelli e relazioni, come ad esempio variazioni nel tempo, distribuzione di frequenza, correlazioni. La precisione nella rappresentazione dei valori dei dati e la loro disposizione all'interno di grafici costituiscono elementi fondamentali per evitare possibili interpretazioni erranee (Grech, 2019).

I grafici possono essere generati attraverso l'utilizzo di software specializzato per l'analisi statistica o tramite l'impiego di programmi dedicati. Esistono diverse modalità per rappresentare graficamente vari tipi di dati, e la scelta della modalità dipende dalla natura dei risultati ottenuti. Tra i formati più comunemente utilizzati vi sono i grafici a linee, i grafici a barre, i grafici di dispersione, i diagrammi a punti e i grafici a torta. Sebbene vi sia una certa flessibilità nella selezione del formato, si preferisce adottare quello più semplice e comprensibile per il lettore (Vetter, 2017).

Tipi di grafici (Divecha et al., 2023; Franzblau & Chung, 2012; Park et al., 2022)

Il *grafico a barre* è uno strumento visivo utilizzato per comparare i valori tra gruppi o categorie discrete (Figura 1). Tale grafico può essere disposto sia in posizione verticale che orizzontale, e l'ampiezza del fenomeno viene rappresentata dall'altezza o dalla lunghezza delle barre, a seconda dell'orientamento scelto.

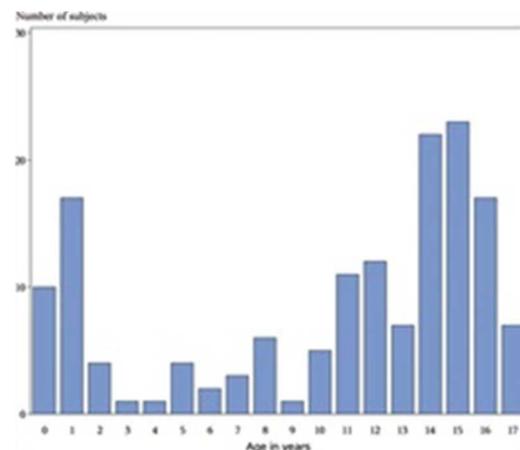


Figura 1 – Grafico a barre.

La disposizione dei dati è fondamentale per agevolare l'identificazione delle tendenze: nei grafici orizzontali, i valori più elevati dovrebbero trovarsi nella parte superiore, mentre nei grafici verticali andrebbero posizionati da sinistra a destra. Entrambi gli assi X e Y hanno origine da

zero, con i punti terminali che rappresentano le categorie più estese e più ristrette. Questa disposizione facilita la percezione graduale delle differenze. Nel caso di un grafico a barre verticale impilato, è possibile confrontare i gruppi di studio e analizzare le componenti individuali di ciascuno, offrendo una visione dettagliata della composizione complessiva. Tra i vantaggi ritroviamo la facilità nell'interpretazione. Tuttavia, i grafici a barre non possono mostrare dati individuali e non trasmettono informazioni in più rispetto a una tabella, a meno che non vengano confrontati più gruppi.

Il *grafico a torta* viene utilizzato per confrontare categorie o parti di un intero o di una categoria più ampia. Questi grafici mostrano frequenze/percentuali relative, e non forniscono valori precisi. Esistono anche i grafici a ciambella, che rappresentano una versione più complessa dei grafici a torta e includendo serie di dati aggiuntive stratificate. Sebbene si tratti di rappresentazioni grafiche particolarmente adatte per contesti di presentazione, generalmente risultano troppo semplici per essere inserite in un documento scientifico. Tuttavia, è da notare che l'utilizzo di più grafici a torta in una singola rappresentazione può trasmettere i dati in modo più chiaro rispetto a una tabella o a un testo.

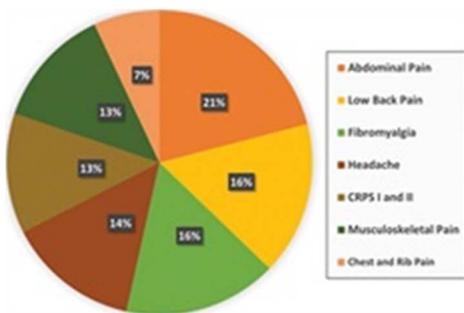


Figura 2 – Grafico a torta.

L'*istogramma* è un tipo di diagramma cartesiano caratterizzato da valori discreti sull'asse delle ascisse e da una grandezza rappresentata dall'altezza di una colonna (o "bin") sull'asse delle ordinate. L'istogramma è utilizzato per visualizzare la distribuzione di frequenza dei dati continui, con i bin adiacenti tra loro ma non sovrapposti. L'altezza delle colonne indica il numero di campioni corrispondenti a ciascun bin, diviso per un intervallo fisso. Gli istogrammi sono ideali per mostrare la forma della distribuzione di dati univariati (una distribuzione di campionamento) con una variabile continua. Tuttavia, se gli intervalli sono troppo ampi, la distribuzione non avrà la forma corretta.

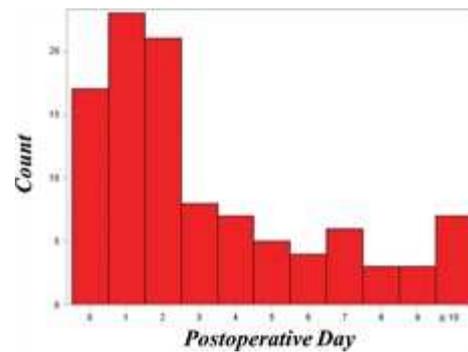


Figura 3 – Grafico a barre.

Il *grafico a dispersione*, noto anche come *scatter plot*, fornisce una visione immediata e chiara della distribuzione complessiva dei dati grezzi relativi a due variabili continue e della loro relazione reciproca. In questo tipo di rappresentazione, i dati vengono delineati come punti, ognuno corrispondente a un singolo oggetto, posizionati tra gli assi X e Y. L'andamento complessivo dei punti riflette l'associazione tra le due variabili, che può essere di natura indipendente o di tipo causa-effetto. Tuttavia, i punti che cadono sulle stesse o vicine coordinate potrebbero non essere distinti. La linea di regressione, se tracciata, fornisce un indicatore visivo dell'entità dell'associazione tra le variabili e può essere impiegata per valutare se tale associazione è suscettibile di spiegazioni. Questo tipo di grafico risulta utile nell'analisi dei residui di un modello di regressione o nel controllo visivo dell'adeguatezza di un modello stimato statisticamente. Per evidenziare cluster invece che singoli punti dati, si ricorre ai grafici a bolle. In questa versione, la dimensione delle bolle corrisponde alla grandezza del cluster, contribuendo a mettere in risalto gruppi di dati anziché singoli punti.

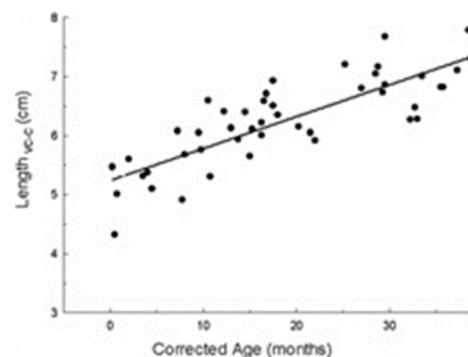


Figura 4 – Grafico a dispersione.

I grafici a linee vengono impiegati per visualizzare dati misurati a intervalli temporali prestabiliti o la progressione di una variabile continua, come ad esempio la distanza. Questi grafici consentono l'analisi di modelli attraverso diversi set di dati, presentati in un unico grafico a linee. L'asse delle ascisse (X) indica la variabile continua, mentre l'asse delle ordinate (Y) rappresenta scale e valori di misurazione. Per garantire una rappresentazione accurata, eventuali errori, come la deviazione standard, devono essere visualizzati insieme ai valori rappresentativi. I grafici a linee sono particolarmente adatti per rappresentare medie (che costituiscono valori rappresentativi dei dati misurati in condizioni specifiche all'interno del gruppo pertinente), per illustrare la dinamica di una variabile nel corso del tempo o per confrontare il comportamento di diverse variabili nel medesimo periodo. Tuttavia, è cruciale sottolineare che i grafici a linee non sono appropriati per rappresentare le medie di un gruppo o altre misurazioni non singolari.

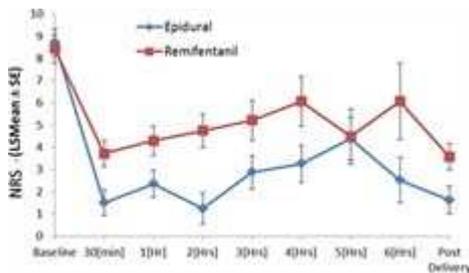


Figura 5 – Grafico a linee.

Il grafico a scatola e baffi (Box Plot) è una rappresentazione visiva utilizzata per esprimere le variazioni nei campioni di una popolazione, specialmente in presenza di dati non parametrici. Questo grafico offre una visione sintetica delle caratteristiche principali di un insieme di dati. La sua struttura prevede l'utilizzo di una forma a scatola per indicare la mediana e i quartili dei dati. Un baffo si estende come una linea da ciascuna scatola e rappresenta l'intervallo dei dati. Punti individuali possono essere presenti per indicare gli outliers, e lo spazio tra le estremità della scatola evidenzia la dispersione dei dati. Il grafico a scatola e baffi visualizza inoltre la curtosi, fornendo informazioni sulla forma della distribuzione dei dati. La posizione relativa della mediana all'interno della scatola indica l'asimmetria dei dati. Questo tipo di grafico è particolarmente utile per mostrare la distribuzione dei dati di uno o più gruppi. I box plot possono essere aggiunti al di fuori degli assi dei grafici a dispersione per evidenziare le distribuzioni univariate. Sono ideali per la

visualizzazione e il confronto delle distribuzioni in dataset di dimensioni considerevoli. Tuttavia, è importante notare che i box plot non sono adatti per rappresentare singoli punti dati al di fuori degli outliers e potrebbero non essere la scelta ottimale per dataset di piccole dimensioni, per i quali potrebbe essere più appropriato utilizzare un istogramma.

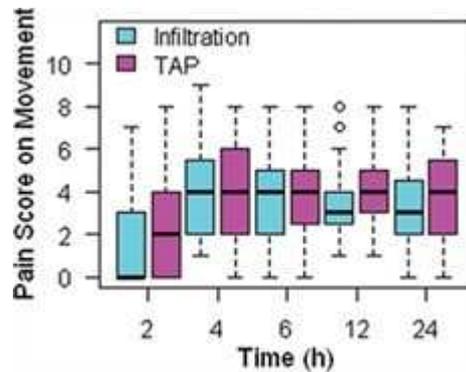


Figura 6 – Grafico a scatola e baffi.

Altri tipi di grafici includono le Receiver Operating Characteristic (ROC), le curve di sopravvivenza, le curve di regressione ottenute attraverso l'analisi di regressione lineare e le curve dose-risposta. Nello specifico, le curve di sopravvivenza risultano estremamente utili per illustrare le variazioni cumulative nella popolazione, come decessi o guarigioni. Tuttavia, è importante notare che tali curve non sono in grado di mostrare la stratificazione delle variabili; per ottenere tale informazione, sarebbe necessario utilizzare curve di sopravvivenza multiple, il che potrebbe ridurre la densità dei dati nella rappresentazione grafica.

Figure non statistiche

Le figure non statistiche in un contesto scientifico, quali immagini cliniche come ultrasonografie, raggi X, scansioni di tomografia computerizzata (TC) e risonanza magnetica (RM), insieme a fotografie intraoperatorie, campioni di tessuto o risultati al microscopio, svolgono un ruolo di rilievo fornendo risorse visive di grande impatto. Queste rappresentazioni forniscono informazioni sostanziali attraverso esempi illustrativi di individui specifici, coinvolgendo profondamente il pubblico, soprattutto i professionisti clinici (Hughes et al., 2021).

Le illustrazioni, come diagrammi di flusso, algoritmi, grafici genealogici e mappe, sono strumenti fondamentali per esplicitare strutture, meccanismi e relazioni complesse in modo chiaro e comprensibile. Le figure testuali,

concentrandosi sulla descrizione dettagliata dei passaggi di una procedura o sulla sintesi di linee guida, offrono un supporto visivo alle fasi operative, facilitando la comprensione pratica. In definitiva, l'uso mirato di immagini cliniche, fotografie, illustrazioni e diagrammi contribuisce significativamente all'efficacia della comunicazione visiva scientifica, fornendo un supporto visuale essenziale per la comprensione e l'applicazione pratica delle informazioni presentate (Dahmen et al., 2023). I Visual Abstract, infine, rappresentano un'innovazione nella comunicazione scientifica, offrendo un riassunto grafico delle informazioni contenute in un abstract di ricerca medica. Oltre a migliorare l'engagement dei lettori, sia le infografiche che i Visual Abstract consentono la diffusione delle informazioni mediche attraverso i social media, ampliando così il pubblico delle riviste mediche. Le infografiche, abbreviazione di "grafiche informative", visualizzano in modo accattivante le informazioni educative mediche, arricchendo il testo conciso con figure e rappresentazioni visive dei dati (Brand et al., 2023; Min et al., 2022).

PRINCIPI METODOLOGICI PER LA PROGETTAZIONE DELLE FIGURE

La comunicazione efficace di informazioni attraverso figure nell'ambito accademico richiede una scrupolosa attenzione ai dettagli. Elementi critici come didascalie, etichette, numeri e simboli presenti nella figura devono essere attentamente elaborati, mantenendo caratteristiche uniformi e dimensioni adeguate. Questa uniformità visiva è essenziale per prevenire possibili ambiguità e facilitare l'interpretazione delle informazioni. Tali componenti devono essere trattate con estrema precisione e seguendo rigide linee guida (Vickers et al., 2020).

Le didascalie delle figure devono rispettare parametri specifici al fine di garantirne l'efficacia. Devono conformarsi a principi che assicurino una rappresentazione accurata dei dati presenti nella figura, includendo titoli concisi, dettagli sperimentali/statistici e definizioni di simboli o linee utilizzati. La loro brevità è fondamentale, dovendo essere limitate a un numero di parole che consenta una comprensione immediata. Inoltre, è cruciale che siano numerate consecutivamente e distribuite uniformemente lungo l'intero documento. Questo approccio non solo contribuisce a mantenere un flusso visivo coerente, ma agevola anche il riferimento da parte del lettore, che può consultare facilmente le didascalie in sequenza numerica per ottenere ulteriori dettagli sulla figura in esame (Duquia et al., 2014).

Una legenda ben definita costituisce un aspetto fondamentale, dovendo includere dettagli esaustivi su variabili, valori di linee, simboli e diagrammi presenti nella figura. Tale approccio contribuisce significativamente a una comprensione appropriata delle informazioni, guidando il lettore nella corretta decodifica degli elementi visivi. Simboli, linee e curve, che fungono da rappresentazioni grafiche dei dati, devono emergere chiaramente per essere prontamente individuati, mentre assi e segni di spunta dovrebbero assumere un ruolo più discreto. Questa scelta mira a garantire che l'attenzione del lettore sia centralizzata sui dati essenziali presenti nel grafico, promuovendo così una comprensione più efficace e immediata delle informazioni visive offerte. Parallelamente, la leggibilità dei numeri e dei simboli all'interno del grafico costituisce una priorità, con la necessità di mantenere questa chiarezza anche dopo la stampa del documento. Ciò implica una coerenza nella presentazione grafica di tali elementi, evitando variazioni che potrebbero compromettere la corretta interpretazione dei dati da parte del lettore. In sintesi, l'attenzione a questi dettagli visivi riveste un ruolo cruciale nella comunicazione efficace delle informazioni scientifiche nell'ambito accademico (Grech, 2019).

La precisione e la concisione rivestono un ruolo centrale nella determinazione della variabile misurata, delle unità di misura e della dimensione del campione lungo gli assi del grafico. Questo approccio è essenziale per consentire al lettore di interpretare con precisione e prontezza le informazioni presentate, come sottolineato da Boers (2018). La coerenza nello stile e nella formattazione, insieme a una chiara annotazione a piè di pagina, assumono un'importanza fondamentale nella presentazione di figure. Tali aspetti sono ritenuti cruciali per garantire un efficace processo di comunicazione visiva comprensibile all'audience accademica. Accorgimenti quali la rimozione di elementi di sfondo superflui e l'adozione di uno sfondo chiaro, preferibilmente bianco, sono pratiche finalizzate a massimizzare la leggibilità della figura. Questo approccio contribuisce a ridurre distrazioni visive, consentendo al lettore di concentrare la sua attenzione sui dati essenziali presentati (Park et al., 2022).

Infine, il consiglio di evitare formati predefiniti ed effetti tridimensionali è formulato con l'obiettivo di preservare la sobrietà e la chiarezza delle figure. Per ottimizzare la presentazione dei dati, si suggerisce l'utilizzo di programmi di editing di grafici vettoriali, offrendo maggiore flessibilità e controllo sulla formattazione della figura,

contribuendo così a una rappresentazione visiva più accurata e professionale (Ehrhart & Evelo, 2021).

CONCLUSIONI

In sintesi, la progettazione di rappresentazioni visive in contesti accademici richiede un approccio ponderato, guidato da domande chiave sul pubblico target e sui messaggi da comunicare. L'uso di tabelle o grafici deve essere basato sulla natura dei dati e degli obiettivi specifici di comunicazione. La valutazione critica della rilevanza dei dati e la selezione oculata dei metodi di presentazione sono essenziali per ottimizzare l'efficacia delle rappresentazioni, evitando sovraccarichi informativi.

La chiarezza visiva e nella comprensione è fondamentale nella progettazione di tabelle e grafici, con l'attenzione a rendere i dati principali evidenti e a organizzare il testo in modo efficace. L'inserimento di figure deve essere giustificato dal contributo significativo alla comprensione dei risultati, richiedendo una valutazione ponderata di ciascuna figura. Gli investigatori sono incoraggiati a riflettere attentamente sulla rappresentazione visiva, evitando limitazioni alle opzioni predefinite e adottando soluzioni personalizzate.

L'armonizzazione tra grafici e testo, l'inclusione di stime cruciali e la creazione di un'immediata impressione visiva sono elementi chiave. La presentazione visiva deve essere accattivante, con etichette e legende chiare, promuovendo una fruizione autonoma delle informazioni. L'adozione consapevole di tali principi contribuisce a una presentazione chiara, completa e accattivante delle figure in ambito accademico, migliorando la comunicazione e la comprensione dei risultati scientifici.

Conflitto di interessi

Tutti gli autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi. Tutti gli autori dichiarano di aver contribuito alla realizzazione del manoscritto e ne approvano la pubblicazione.

Finanziamenti

Gli autori dichiarano di non aver ottenuto alcun finanziamento e l'assenza di sponsor economici.

BIBLIOGRAFIA

Arcadi, P., Simonetti, V., Ambrosca, R., Cicolini, G., Simeone, S., Pucciarelli, G., Alvaro, R., Vellone, E., & Durante, A. (2021). Nursing during the COVID-19 outbreak: A phenomenological study. *J Nurs Manag*, 29(5), 1111-1119. <https://doi.org/10.1111/jonm.13249>.

- Boers, M. (2018). Graphics and statistics for cardiology: designing effective tables for presentation and publication. *Heart*, 104(3), 192-200. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2017-311581>.
- Brand, J. C., Lubowitz, J. H., Rossi, M. J., Geeslin, A., & Kalore, N. V. (2023). Biomedical Research Infographics and Visual Abstracts Increase Social Media Attention and Article Citation. *Arthroscopy*, 39(7), 1597-1599. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.03.015>.
- Dahmen, J., Kayaalp, M. E., Winkler, P. W., de Girolamo, L., Filardo, G., Beaufils, P., Hirschmann, M. T., & Karlsson, J. (2023). Enhancing orthopaedic scientific communication: the launch of infographics in the KSSTA journal. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 31(12), 5273-5276. <https://doi.org/10.1007/s00167-023-07613-7>.
- Divecha, C. A., Tullu, M. S., & Karande, S. (2023). Utilizing tables, figures, charts and graphs to enhance the readability of a research paper. *J Postgrad Med*, 69(3), 125-131. https://doi.org/10.4103/jpgm.jpgm_387_23.
- Duquia, R. P., Bastos, J. L., Bonamigo, R. R., González-Chica, D. A., & Martínez-Mesa, J. (2014). Presenting data in tables and charts. *An Bras Dermatol*, 89(2), 280-285. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20143388>.
- Ehrhart, F., & Evelo, C. T. (2021). Ten simple rules to make your publication look better. *PLoS Comput Biol*, 17(5), e1008938. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008938>.
- Franzblau, L. E., & Chung, K. C. (2012). Graphs, tables, and figures in scientific publications: the good, the bad, and how not to be the latter. *J Hand Surg Am*, 37(3), 591-596. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.12.041>.
- Grech, V. (2019). Write a Scientific Paper (WASP): Effective graphs and tables. *Early Hum Dev*, 134, 51-54. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.05.013>.
- Hayes-Larson, E., Kezios, K. L., Mooney, S. J., & Lovasi, G. (2019). Who is in this study, anyway? Guidelines for a useful Table 1. *J Clin Epidemiol*, 114, 125-132. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.06.011>.
- Hughes, A. J., McQuail, P., Keogh, P., & Synnott, K. (2021). Infographics Improve Comprehension and Recall at the Orthopaedic Journal Club. *J Surg Educ*, 78(4), 1345-1349. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2020.10.012>.
- Inskip, H., Ntani, G., Westbury, L., Di Gravio, C., D'Angelo, S., Parsons, C., & Baird, J. (2017). Getting started with tables. *Arch Public Health*, 75, 14. <https://doi.org/10.1186/s13690-017-0180-1>.

- Kwak, S. G., Kang, H., Kim, J. H., Kim, T. K., Ahn, E., Lee, D. K., Lee, S., Park, J. H., Nahm, F. S., & In, J. (2021). The principles of presenting statistical results: Table. *Korean J Anesthesiol*, 74(2), 115-119. <https://doi.org/10.4097/kja.20582>.
- McGrath JM, B. D. (2015). Seeing is believing: why including tables and figures matters to the effectiveness of your publications. *Adv Neonatal Care*, 15(2), 77-80. <https://doi.org/10.1097/anc.000000000000173>.
- Min, W., Liu, C., Xu, L., & Jiang, S. (2022). Applications of knowledge graphs for food science and industry. *Patterns (N Y)*, 3(5), 100484. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2022.100484>.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Park, J. H., Lee, D. K., Kang, H., Kim, J. H., Nahm, F. S., Ahn, E., In, J., Kwak, S. G., & Lim, C. Y. (2022). The principles of presenting statistical results using figures. *Korean J Anesthesiol*, 75(2), 139-150. <https://doi.org/10.4097/kja.21508>.
- Riordan, L. (2013). Enhancing your manuscript with graphic elements, part 2: figures. *J Am Osteopath Assoc*, 113(5), 424-431.
- Vetter, T. R. (2017). Descriptive Statistics: Reporting the Answers to the 5 Basic Questions of Who, What, Why, When, Where, and a Sixth, So What? *Anesth Analg*, 125(5), 1797-1802. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002471>.
- Viana, J. N., Edney, S., Gondalia, S., Mauch, C., Sellak, H., O'Callaghan, N., & Ryan, J. C. (2021). Trends and gaps in precision health research: a scoping review. *BMJ Open*, 11(10), e056938. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-056938>.
- Vickers, A. J., Assel, M. J., Sjoberg, D. D., Qin, R., Zhao, Z., Koyama, T., Botchway, A., Wang, X., Huo, D., Kattan, M., Zabor, E. C., & Harrell, F. (2020). Guidelines for Reporting Figures and Tables for Clinical Research in Urology. *J Urol*, 204(1), 121-133. <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000001096>.