



+
•
○

La differenza tra l'apprendimento cartaceo e digitale nelle materie umanistiche e STEM

Annapia Farina, Bianca-Georgiana Talaba, Lorenzo Mappo

+
•
○

Definizione dell'argomento

Il nostro studio riguarda la differenza tra l'apprendimento in modalità cartacea e in modalità digitale nelle materie umanistiche e nelle materie STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Negli ultimi anni sono stati utilizzati vari strumenti digitali per l'insegnamento, ad esempio la **lettura digitale** è stata incorporata come parte integrante dell'educazione scolastica sia occidentale che orientale (Hudson, 2021; Ramaiah, 2012).

È importante comprendere in quale maniera gli studenti apprendono **più efficacemente** al fine di utilizzare un metodo di insegnamento adatto.

| Cartaceo | Digitale |
|--|---|
| Lettura su carta | Lettura al computer |
| Scrittura su carta | Scrittura su tastiera/click con il mouse |
| Stampa materiale, utilizzo di materiale di cartoleria (penne, evidenziatori, gomme etc.) | Utilizzo di strumenti digitali per scrivere, evidenziare, cancellare (Word, Acrobat etc.) |

Lettura cartacea e digitale

La letteratura accademica non ha raggiunto un unico pensiero riguardo una differenza tra il leggere in digitale e su carta (Li & Yan, 2024).

Ci sono **tre** diverse correnti di pensiero:

- che la lettura in digitale sia meglio della lettura su carta (He & Yu, 2013; Maynard & Cheyne, 2005);
- la lettura su carta è meglio del digitale (Reich, Yau, Xu et al., 2019; Yuan & Bai, 2016; Walsh 2016);
- che non ci sia una differenza significativa tra la lettura nei due formati (Sage et al., 2019; Dundar et al, 2012).

E-learning e apprendimento tradizionale

Come nel caso della lettura, anche nel caso dell'insegnamento la letteratura non ha raggiunto un pensiero unico.

Dall'analisi della letteratura già esistente, sono emersi i seguenti risultati:

- **migliore performance nell'apprendimento digitale** (Caroline et al., 2018; Sung et al., 2015);
- **migliore performance nell'apprendimento cartaceo** (Alison et al., 2014);
- **differenza non significativa nelle due condizioni** (Spyros et al., 2016).

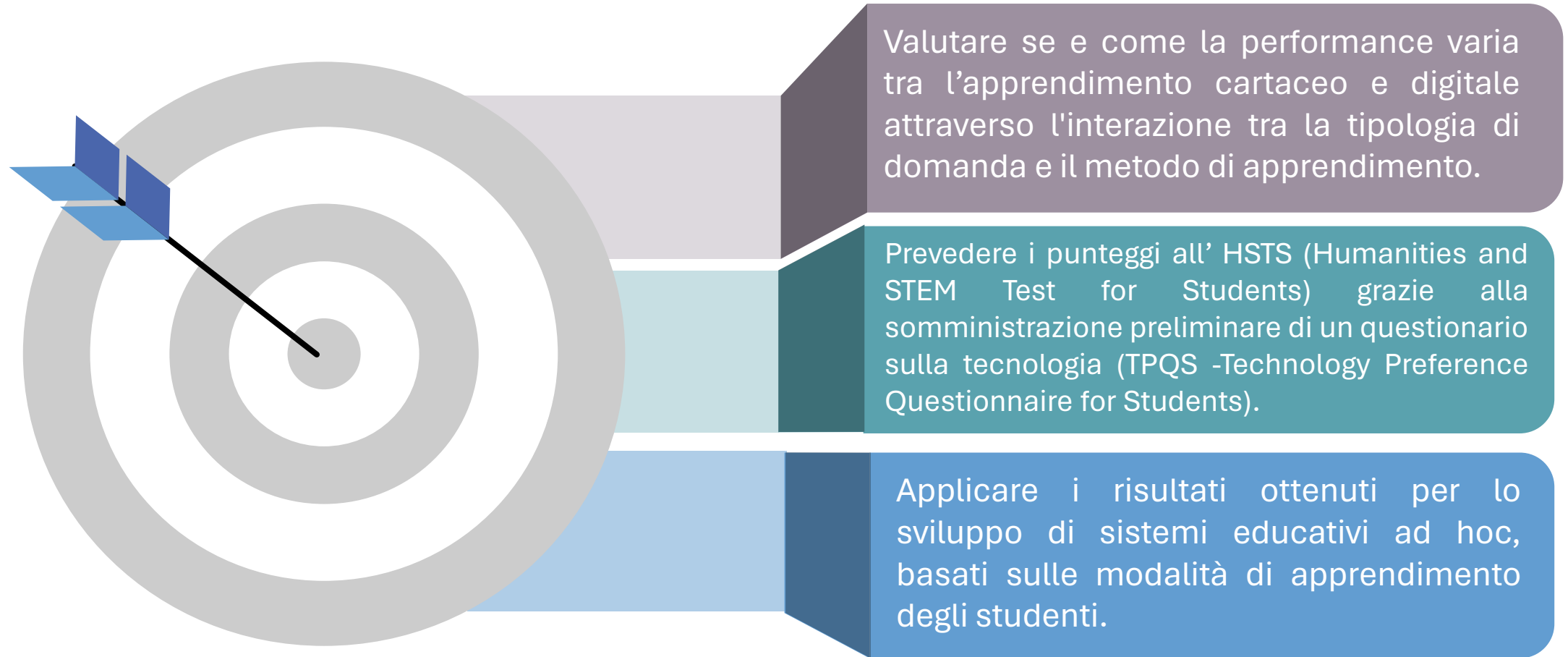
Motivazioni dello studio

Nella letteratura analizzata non abbiamo trovato un consenso unanime riguardo alla presenza di una differenza sostanziale tra l'apprendimento digitale e quello tradizionale su supporto cartaceo. Questa diversità di opinioni ci ha spinto a considerare se fosse fattibile misurare tale differenza, cercando di superare le sfide e le **limitazioni** emerse dagli studi esaminati.

Queste includono:

- mancanza di contesti educativi diversi (Nalini et al., 2019);
- divisione in gruppi diversi (un gruppo per digitale e un gruppo per cartaceo, Spyros et al., 2016);
- appartenenza degli studenti ad un unico corso di studi (Caroline et al., 2018; Spyros et al., 2016; Alison et al., 2014);
- l'e-learning potrebbe non essere adatto per tutti gli studenti e per tutte le materie (Caroline et al., 2018).

Obiettivi dello studio



Metodologia e disegno sperimentale

PARTECIPANTI

È stato formato un gruppo eterogeneo composto da persone con età dai **19 ai 27 anni**, selezionati casualmente tra studenti universitari provenienti sia da facoltà scientifiche che umanistiche.

Utilizzando il software **G*Power**, è stato stimato il numero ottimale di partecipanti, pari a **90**.

I partecipanti avevano un'acuità visiva normale o corretta alla normalità. L'approvazione etica è stata ottenuta dal Comitato di Revisione della Ricerca in Psicologia del Dipartimento di Scienze Psicologiche, della Salute e del Territorio (Università degli Studi «G. d'Annunzio» di Chieti-Pescara).

A tutti i partecipanti è stato sottoposto il consenso informato scritto.

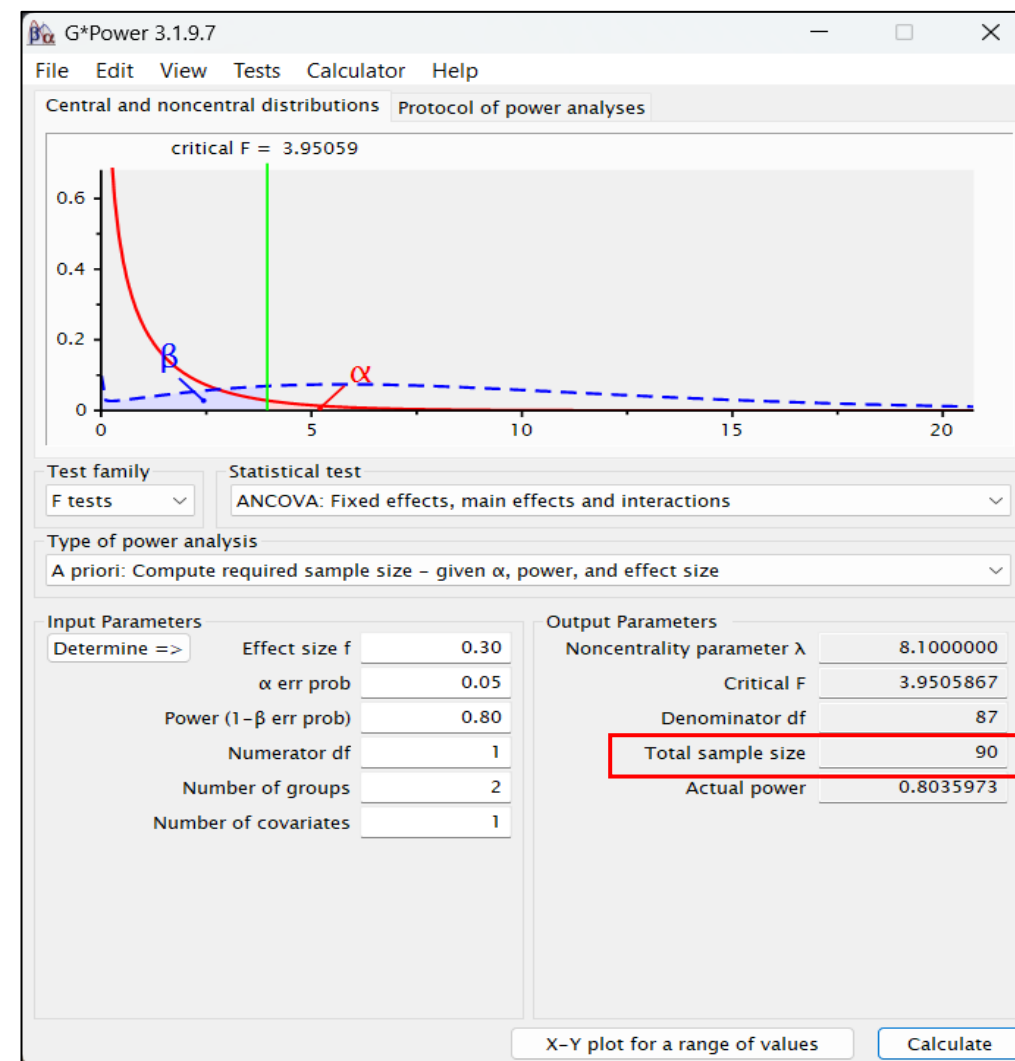
Definizione del campione

La dimensione del campione è stata definita utilizzando il software G*power.

I parametri scelti sono:

- statistical test: **ANCOVA (ANalysis of COVariance)**;
- effect size: **0.30** (ipotizzato sulla base dei dati ottenuti dalla letteratura);
- numerator df: **1**;
- power : **0.80**;
- number of groups : **2**;
- number of covariates: **1**.

I parametri di significatività sono stati impostati ai valori standard del software.



TPQS - Technology Preference Questionnaire for Students

Prima dei test, ogni partecipante è sottoposto ad un questionario preliminare, composto da **10 domande** che includono quesiti riguardanti il tempo di utilizzo della tecnologia per l'apprendimento, la preferenza sul device utilizzato e la familiarità della tecnologia.

Le domande sono valutate secondo una scala **Likert** (1=mai, 2=raramente, 3=qualche volta, 4=spesso, 5=sempre).

Il punteggio finale (variabile indipendente) è dato dalla somma delle risposte, con un punteggio minimo di 10 e un massimo di 50.

Link
questionario: <https://forms.gle/d7xnCXVHrWVzbmETA>

Utilizzo regolarmente dispositivi digitali per prendere appunti durante le lezioni. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Mai | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sempre |

Preferisco cercare risorse online invece di utilizzare libri di testo tradizionali. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Mai | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sempre |

Guardo video o lezioni online per studiare. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| Mai | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sempre |

HSTS - Humanities and STEM Test for Students

Abbiamo una **batteria** composta da due **test**, uno in formato cartaceo e uno in formato digitale.

Il test cartaceo è stato presentato ai soggetti su due pagine, con margini di 2.5 centimetri ed è stato utilizzato il carattere Times New Roman con dimensione 12.

Per il gruppo digitale, il test è stato pubblicato in formato Adobe Acrobat (.pdf), mentre il gruppo cartaceo ha ricevuto una versione stampata delle stesse due pagine di materiale.

Al gruppo cartaceo è stato detto di sfogliare le pagine manualmente, mentre al gruppo digitale è stato detto di usare il mouse o la tastiera per scorrere le pagine.

120 ARGOMENTI E DOMANDE

A
P
P
R
E
N
D
I
M
E
N
T
O

T
E
S
T

60 ARGOMENTI
STEM

30 ARGOMENTI
CARTACEI

30 ARGOMENTI
DIGITALI

10 DOMANDE
CARTACEE

GIORNO 1

10 DOMANDE
DIGITALI

GIORNO 2

60 ARGOMENTI
UMANISTICI

30 ARGOMENTI
CARTACEI

30 ARGOMENTI
DIGITALI

10 DOMANDE
CARTACEE

GIORNO 3

10 DOMANDE
DIGITALI

GIORNO 4

A
P
P
R
E
N
D
I
M
E
N
T
O

T
E
S
T

Nel nostro database sono presenti 120 argomenti da studiare, con le relative 120 domande da porre agli studenti. 60 domande riguardano argomenti STEM, mentre 60 domande riguardano argomenti appartenenti all'ambito umanistico. Di queste 60, abbiamo selezionato 30 argomenti random, in modo tale da evitare eventuali bias, da far apprendere in formato cartaceo, mentre le altre verranno apprese in formato digitale. Sui 30 argomenti appresi, verranno testati 10 argomenti random per ogni categoria. Le domande sono a **risposta multipla** con 5 opzioni, di cui una sola corretta. Si ha 1 punto per ogni risposta corretta e 0 punti per ogni risposta sbagliata. I quattro test (cartaceo stem, digitale stem, cartaceo umanistico, digitale umanistico) verranno somministrati ad una distanza di **7 giorni** tra di loro. I dati raccolti sono presenti nella seguente tabella e verranno analizzati utilizzando i software **JASP** e **MATLAB**. I punteggi sono compresi tra 0 e 1 poiché abbiamo utilizzato la **normalizzazione min-max**.

| Partecipante | Età | Sesso | Punteggio Cartaceo Umanistico | Punteggio Digitale Umanistico | Punteggio Cartaceo STEM | Punteggio Digitale STEM | Punteggio al TPQS |
|--------------|-----|-------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| 1 | 19 | M | 0.667 | 0.714 | 0.333 | 1 | 0.8 |
| 2 | 24 | M | 0.556 | 0.714 | 0.333 | 0.714 | 0.257 |
| 3 | 22 | F | 0.333 | 0.571 | 0.444 | 0.714 | 0.114 |
| 4 | 22 | M | 0.444 | 0.857 | 0 | 1 | 0.714 |
| 5 | 24 | M | 1 | 0.143 | 0.333 | 0.714 | 0.371 |

Two-way within- subjects ANOVA

Variabili indipendenti (categoriali):

- **Tipologia di domanda** (fattore within-subjects), con due livelli (umanistica, STEM).
- **Metodo di apprendimento** (fattore within-subjects), con due livelli (cartaceo, digitale).

Variabile dipendente (continua):

- **Punteggio al test**

Paradigma sperimentale: **2x2 within-subjects ANOVA**.

Abbiamo scelto questo metodo per:

- vedere come varia la **performance** nell'apprendimento utilizzando un metodo **cartaceo** e un metodo **digitale** per ogni partecipante al nostro studio
- vedere se c'è **interazione** tra la tipologia di **domanda** e il **metodo** di apprendimento utilizzato

Two-way within- subjects ANCOVA

Variabili indipendenti:

- **Tipologia di domanda** (fattore within-subjects), con due livelli (umanistica, STEM).
- **Metodo di apprendimento** (fattore within-subjects), con due livelli (cartaceo, digitale).
- **Punteggio al TPQS**

Variabile dipendente:

- **Punteggio al test**

Paradigma sperimentale: **2x2 within-subjects ANCOVA**.

Abbiamo scelto questo metodo per controllare gli effetti del punteggio al TPQS (**covariata**) sulla relazione tra le variabili indipendenti e dipendenti.

Ipotesi

Alcune ipotesi possibili:

- Migliore apprendimento cartaceo
- Migliore apprendimento digitale
- Migliore apprendimento cartaceo nelle materie umanistiche
- Migliore apprendimento cartaceo nelle materie STEM
- Migliore apprendimento digitale nelle materie umanistiche
- Migliore apprendimento digitale nelle materie STEM
- Non c'è differenza tra apprendimento cartaceo e digitale
- Non c'è effetto significativo del punteggio al TPQS sui punteggi medi dei test cartaceo e digitale
- C'è un effetto significativo del punteggio al TPQS sui punteggi medi dei test cartaceo e digitale
- Il punteggio al TPQS è predittivo dei punteggi ai test
- Il punteggio al TPQS non è predittivo dei punteggi ai test

Le nostre ipotesi:

1. Performance **maggiore** nell'apprendimento **digitale** rispetto all'apprendimento cartaceo.
2. All'aumentare del punteggio al **TPQS** ci aspettiamo che **aumenti**, in maniera **lineare**, il punteggio al test **digitale** e **diminuisca** il punteggio al test **cartaceo**.

Simulazione dei dati

Ipotesi 1:

- **Digitale > Cartaceo**

Punteggio digitale STEM > Punteggio cartaceo STEM

Punteggio digitale umanistico > Punteggio cartaceo umanistico

- Punteggio digitale **STEM** > Punteggio Digitale **Umanistico**

Ipotesi 2:

- **Correlazione** tra punteggio al **TPQS** e al **punteggio digitale STEM**

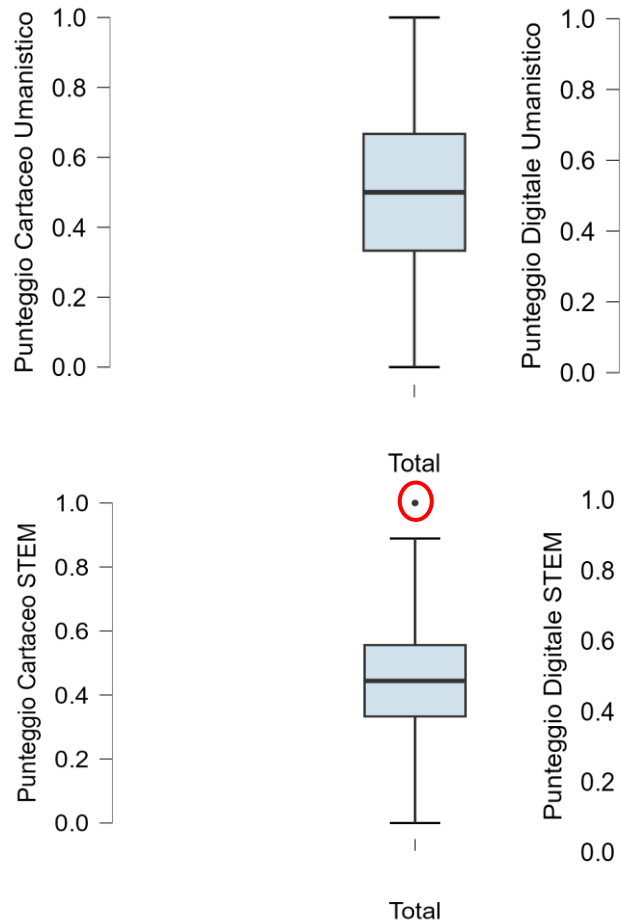
Ordine delle medie:

Punteggio Digitale STEM (**9**) > Punteggio Digitale Umanistico (**8**) >
Punteggio Cartaceo Umanistico (**5.5**) > Punteggio Cartaceo STEM (**4**)

La **deviazione standard** di tutti i punteggi è **2**.

Verifica delle assunzioni per il calcolo di ANOVA e ANCOVA

Omoschedasticità ☒



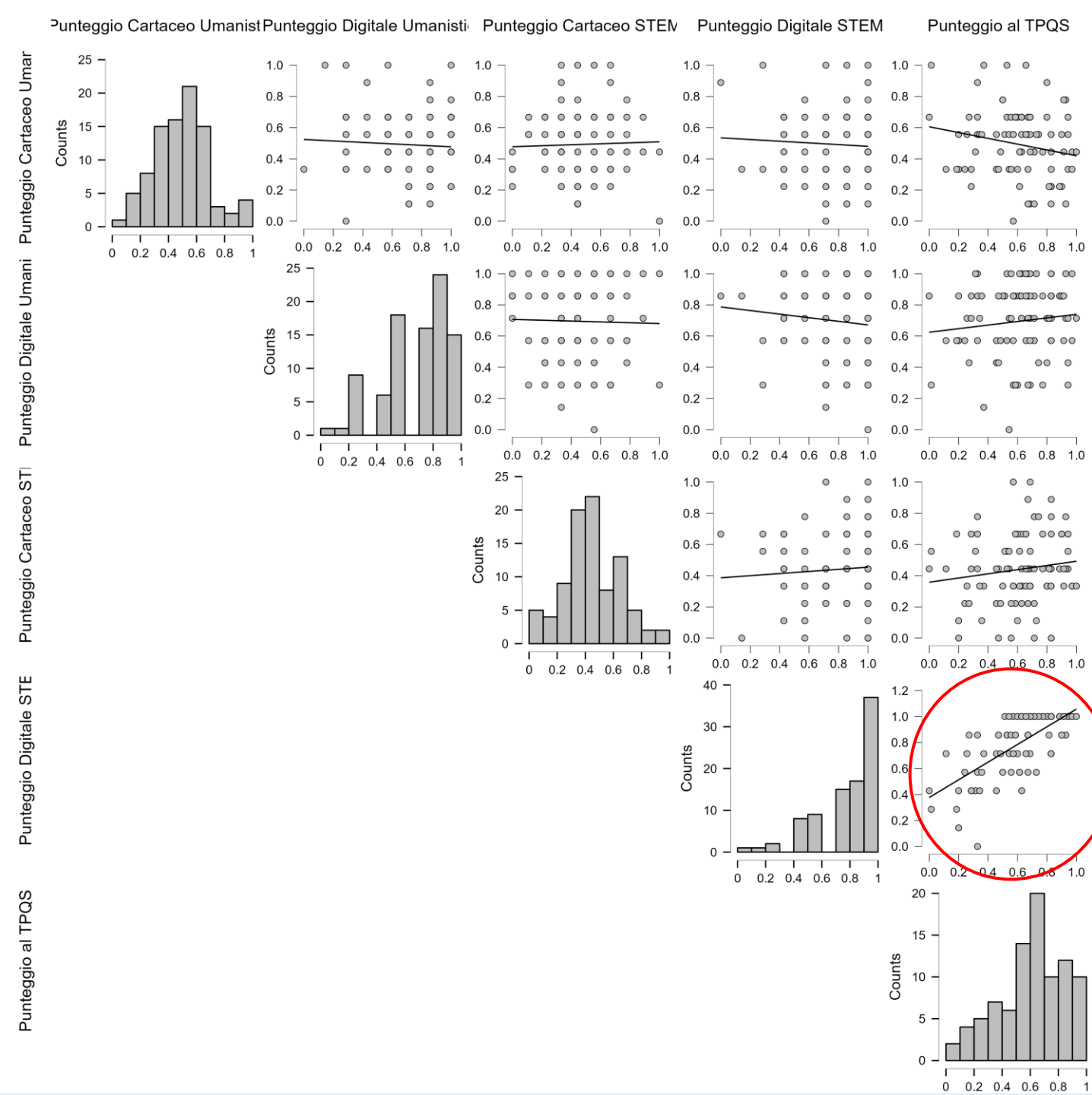
Sfericità ☒

Il test di sfericità è verificato poiché abbiamo 2 livelli per ogni fattore.

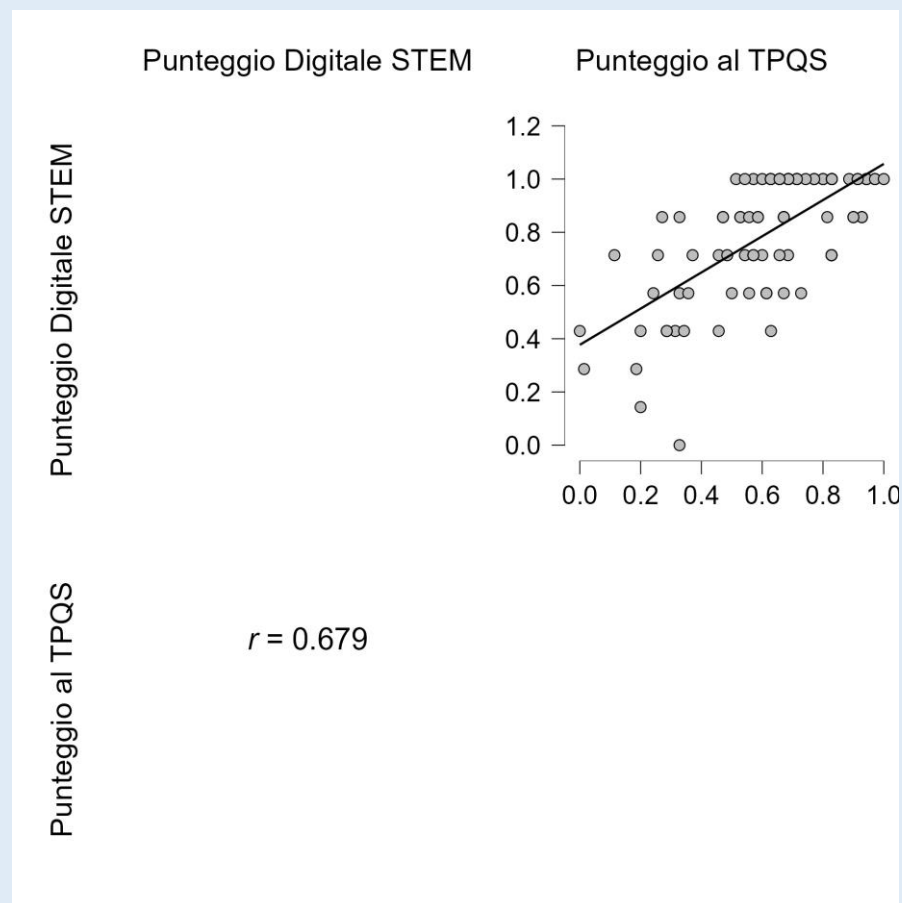
In rosso sono evidenziati gli **outliers**.

Analisi descrittiva del Database

| | Punteggio Cartaceo Umanistico | Punteggio Digitale Umanistico | Punteggio Cartaceo STEM | Punteggio Digitale STEM | Punteggio al TPQS |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| Valid | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Missing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | 0.491 | 0.695 | 0.441 | 0.795 | 0.615 |
| Std. Deviation | 0.215 | 0.238 | 0.223 | 0.233 | 0.232 |
| Minimum | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Maximum | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |



Si ha una **correlazione positiva** tra il punteggio digitale STEM e il punteggio al TPQS. La pendenza della retta interpolante è positiva il che significa che all'aumentare del punteggio al TPQS aumenta il punteggio digitale STEM e viceversa ($r=0.679$, $p<.001$). Dagli altri grafici si osserva che non esiste una correlazione tra i vari punteggi ai test.



ANOVA

Within Subjects Effects

| Cases | Sum of Squares | df | Mean Square | F | p | η^2 | ω^2 |
|--------------------------------|----------------|----|-------------|---------|------------------|----------|--------------|
| Apprendimento | 7.013 | 1 | 7.013 | 137.703 | < .001 | 0.323 | 0.440 |
| Residuals | 4.533 | 89 | 0.051 | | | | |
| Domanda | 0.055 | 1 | 0.055 | 0.966 | 0.328 | 0.003 | 0.000 |
| Residuals | 5.040 | 89 | 0.057 | | | | |
| Apprendimento * Domanda | 0.512 | 1 | 0.512 | 9967 | 0.002 | 0.024 | 0.049 |
| Residuals | 4.568 | 89 | 0.051 | | | | |

Note. Type III Sum of Squares

-C'è una differenza significativa tra i due metodi di apprendimento (Cartaceo, Digitale).

-Non c'è differenza significativa tra la tipologia di domanda (Umanistica, STEM).

-L'effetto del metodo di apprendimento varia a seconda della tipologia di domanda.

Per approfondire tali differenze bisogna analizzare il post-hoc test.

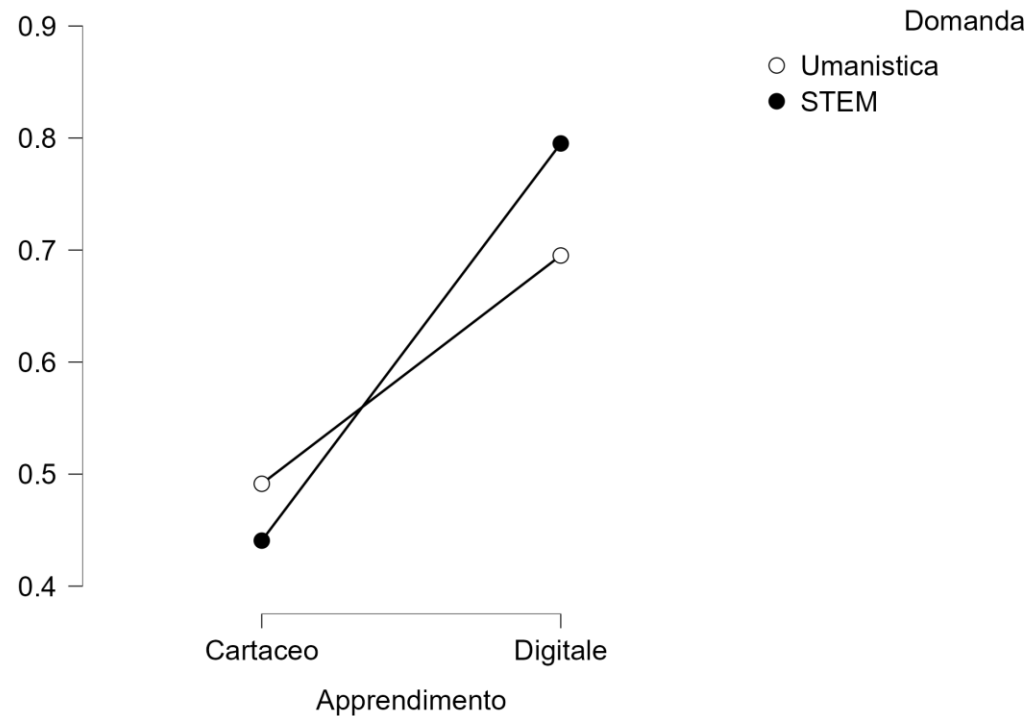
P-VALUE → significativo quando è < 0.05

Varianza spiegata:

$0 < \omega^2 < 0.01$ effetto piccolo

$0.01 < \omega^2 < 0.06$ effetto medio

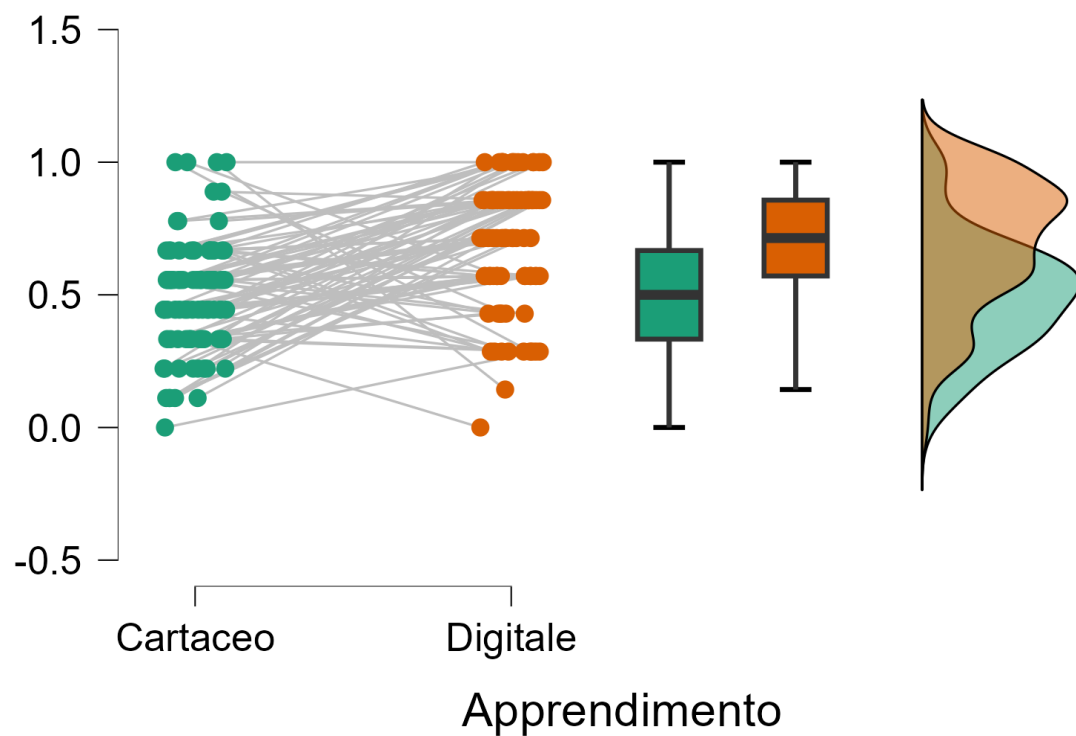
$0.06 < \omega^2 < 0.14$ effetto grande



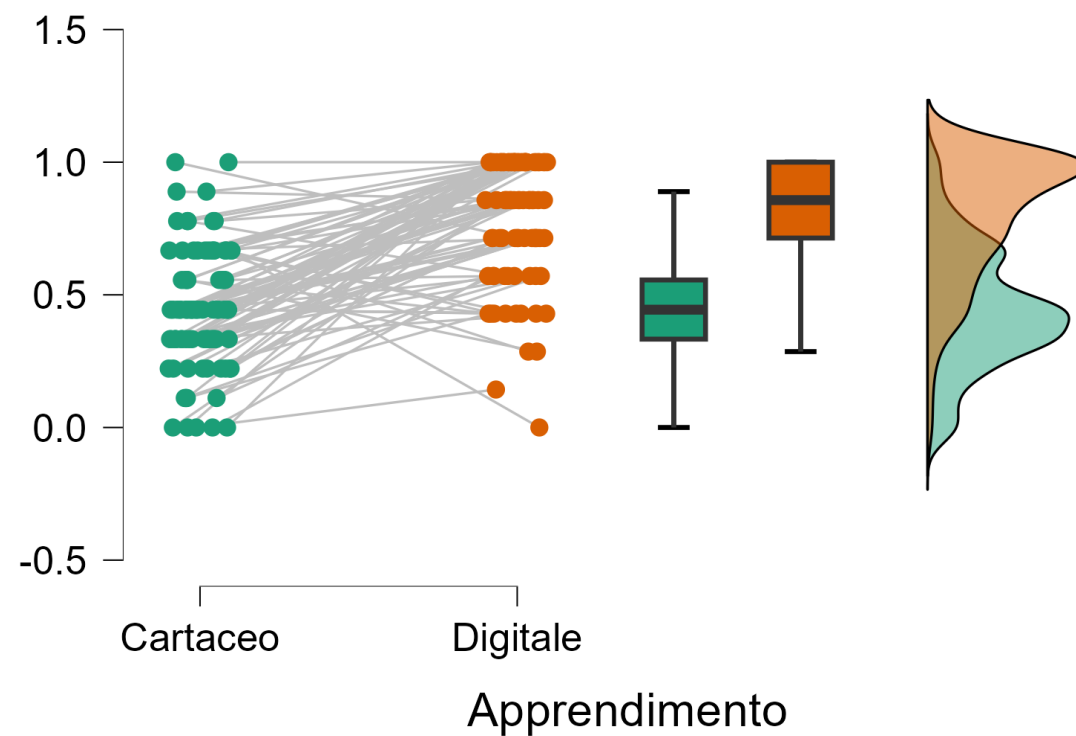
Interazione

- Apprendimento digitale > apprendimento cartaceo
- Interazione:
 - cartaceo STEM : basso → il test cartaceo umanistico: alto
 - digitale umanistico: basso → il test digitale STEM: alto.

Domanda: Umanistica



Domanda: STEM



Digitale > Cartaceo in entrambi i gruppi. Le linee grigie rappresentano ogni singola osservazione nei dati. I grafici a destra rappresentano la distribuzione dei punteggi che sono compresi tra 0 e 1.

POST HOC

Post Hoc Comparisons - Apprendimento

| | | Mean Difference | SE | t | p _{holm} |
|----------|----------|-----------------|-------|---------|-------------------|
| Cartaceo | Digitale | -0.279 | 0.024 | -11.735 | <0.001 |

Note. Results are averaged over the levels of: Domanda

Esiste una differenza significativa tra l'apprendimento digitale e l'apprendimento cartaceo. In particolare il gruppo digitale ha avuto esiti maggiori del gruppo cartaceo (Mean Difference negativa).

Post Hoc Comparisons - Domanda

| | | Mean Difference | SE | t | p _{holm} |
|------------|------|-----------------|-------|--------|-------------------|
| Umanistica | STEM | -0.025 | 0.025 | -0.983 | 0.328 |

Note. Results are averaged over the levels of: Apprendimento

In questo caso non esiste una differenza significativa.

Post Hoc Comparisons - Apprendimento * Domanda

| | | Mean Difference | SE | t | p _{Holm} |
|----------------------|----------------------|-----------------|-------|---------|-------------------|
| Cartaceo, Umanistica | Digitale, Umanistica | -0.204 | 0.034 | -6.045 | < .001 |
| | Cartaceo, STEM | 0.051 | 0.035 | 1.465 | 0.145 |
| | Digitale, STEM | -0.304 | 0.035 | -8.788 | < .001 |
| Digitale, Umanistica | Cartaceo, STEM | 0.254 | 0.035 | 7.362 | < .001 |
| | Digitale, STEM | -0.100 | 0.035 | -2.889 | 0.009 |
| Cartaceo, STEM | Digitale, STEM | -0.355 | 0.034 | -10.518 | < .001 |

Note. P-value adjusted for comparing a family of 6

Analizziamo i p-value:

- Digitale umanistico/STEM > cartaceo umanistico;
 - Cartaceo STEM < digitale umanistico;
 - Digitale STEM > digitale umanistico;
 - Digitale STEM > cartaceo STEM.
- L'unico p-value non significativo si ha nel caso della coppia cartaceo, STEM e cartaceo, umanistico.

ANCOVA

Rispetto all'ANOVA, notiamo come il TPQS cambia la significatività dei fattori fissi. Notiamo come ci sia un'interazione significativa tra Apprendimento e TPQS, Domanda e TPQS. Inoltre, anche il fattore domanda ha un p-value significativo.

Apprendimento*TPQS spiega il 10% della varianza nei dati, il fattore Domanda ne spiega il 7.6% mentre l'interazione Domanda*TPQS ne spiega il 10.3%. Pertanto l'effetto dell'apprendimento varia a seconda del punteggio al TPQS, ci sono differenze significative nei punteggi medi tra le diverse domande, controllando la covariata, e l'effetto delle domande varia al variare del TPQS.

Within Subjects Effects

| Cases | Sum of Squares | df | Mean Square | F | p | η^2 | ω^2 |
|---|------------------------|----|------------------------|------------------------|------------------|------------------------|--------------|
| Apprendimento | 0.004 | 1 | 0.004 | 0.097 | 0.757 | 2.116×10^{-4} | 0.000 |
| Apprendimento * Punteggio al TPQS | 0.860 | 1 | 0.860 | 20.606 | < .001 | 0.045 | 0.100 |
| Residuals | 3.673 | 88 | 0.042 | | | | |
| Domanda | 0.682 | 1 | 0.682 | 14.638 | < .001 | 0.036 | 0.076 |
| Domanda * Punteggio al TPQS | 0.941 | 1 | 0.941 | 20.200 | < .001 | 0.049 | 0.103 |
| Residuals | 4.099 | 88 | 0.047 | | | | |
| Apprendimento * Domanda | 2.609×10^{-8} | 1 | 2.609×10^{-8} | 5.107×10^{-7} | 0.999 | 1.368×10^{-9} | 0.000 |
| Apprendimento * Domanda * Punteggio al TPQS | 0.072 | 1 | 0.072 | 1.412 | 0.238 | 0.004 | 0.003 |
| Residuals | 4.496 | 88 | 0.051 | | | | |

Note. Type III Sum of Squares

Il p-value inferiore a 0.001 indicano che c'è un effetto significativo del "Punteggio al TPQS" sulla variabile dipendente.

Between Subjects Effects

| Cases | Sum of Squares | df | Mean Square | F | p |
|--------------------------|----------------|----|-------------|--------|------------------|
| Punteggio al TPQS | 0.664 | 1 | 0.664 | 16.320 | < .001 |
| Residuals | 3.581 | 88 | 0.041 | | |

Note. Type III Sum of Squares

Post-Hoc ANCOVA

Post Hoc Comparisons - Apprendimento

| | | Mean Difference | SE | t | pholm |
|----------|----------|-----------------|-------|---------|--------|
| Cartaceo | Digitale | -0.279 | 0.022 | -12.963 | < .001 |

Note. Results are averaged over the levels of: Domanda

Il p-value è significativo (<.001) come nel caso dell'ANOVA. Quindi digitale > cartaceo (Mean Difference negativa).

Post Hoc Comparisons - Domanda

| | | Mean Difference | SE | t | pholm |
|------------|------|-----------------|-------|--------|-------|
| Umanistica | STEM | -0.025 | 0.023 | -1.084 | 0.281 |

Note. Results are averaged over the levels of: Apprendimento

Il p-value è diverso rispetto alla tabella precedente, ma resta comunque non significativo.

Post Hoc Comparisons - Apprendimento ✱ Domanda

| | | Mean Difference | SE | t | pholm |
|----------------------|----------------------|-----------------|-------|--------|--------|
| Cartaceo, Umanistica | Digitale, Umanistica | -0.204 | 0.032 | -6.345 | < .001 |
| | Cartaceo, STEM | 0.051 | 0.033 | 1.54 | 0.125 |
| | Digitale, STEM | -0.304 | 0.031 | -9.698 | < .001 |
| Digitale, Umanistica | Cartaceo, STEM | 0.254 | 0.031 | 8.124 | < .001 |
| | Digitale, STEM | -0.1 | 0.033 | -3.037 | 0.006 |
| Cartaceo, STEM | Digitale, STEM | -0.355 | 0.032 | -11.04 | < .001 |

Note. P-value adjusted for comparing a family of 6

I valori dei p-value sono leggermente diversi rispetto all'ANOVA, a causa dell'introduzione della covariata, ma le interpretazioni sono le stesse.

Conclusioni



Come da ipotesi, i punteggi nei **test digitali** sono risultati **più alti** rispetto ai punteggi nei test cartacei sia nei Post-Hoc dell'Anova che dell'Ancova. Abbiamo, inoltre, ottenuto altri risultati non attesi.



Il punteggio digitale STEM aumenta all'aumentare del punteggio al TPQS ($r=0.679$, $p<.001$), ma il punteggio cartaceo umanistico non diminuisce in maniera significativa all'aumentare del TPQS.



Le implicazioni del nostro studio includono miglioramenti nella **progettazione didattica**, tenendo in considerazione il metodo di apprendimento personale degli studenti.



Un limite della nostra ricerca è la mancanza della valutazione di un approccio di **apprendimento misto** (cartaceo + digitale), che può essere motivo di indagine per studi futuri.

Bibliografia

- Ackerman, R., & Lauterman, T. (2012). Taking reading comprehension exams on screen or on paper? A metacognitive analysis of learning texts under time pressure. *Computers in Human Behavior*, 28, 1816–1828.
- Adams, A. E., Randall, S., & Traustadóttir, T. (2015). A tale of two sections: an experiment to compare the effectiveness of a hybrid versus a traditional lecture format in introductory microbiology. *CBE life sciences education*, 14(1), ar6. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0118>
- Anna Agripina Prisacari, Jared Danielson, Computer-based versus paper-based testing: Investigating testing mode with cognitive load and scratch paper use, *Computers in Human Behavior*, Volume 77, 2017, Pages 110, ISSN 0747-5632, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.044>.
- Annisette, L. E., & Lafreniere, K. D. (2017). Social media, texting, and personality: A test of the shallowing hypothesis. *Personality and Individual Differences*, 115, 154–158.
- Delgado, P., & Salmerón, L. (2021). The inattentive on-screen reading: Reading medium affects attention and reading comprehension under time pressure. *Learning and Instruction*, 71, 101396.
- Dündar, H., & Akçayır, M. (2012). Tablet vs. paper: The effect on learners' reading performance. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(3), 441–450.
- Gemma Walsh (2016) Screen and Paper Reading Research – A Literature Review, *Australian Academic & Research Libraries*, 47:3, 160-173, DOI:10.1080/00048623.2016.1227661
- Hudson, D.L. (2021) Learning how to learn from digital textbooks: evidence-informed recommendations for instructors and students. *Can. Psychol.* 62, 377–384
- Maynard, S., & Cheyne, E. (2005). Can electronic textbooks help children to learn? *The Electronic Library*, 23(1), 103–115.
- Nalini GK, Deepak P, Neelamma P, Sahana GN, Nagara JV. Effectiveness of digital learning versus traditional learning among undergraduate students – Prescription writing. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol* 2020;10(01):9-14.10.5455/njppp.2020.10.0828816102019
- Petrarca, C.A., Warner, J., Simpson, A. et al. Evaluation of eLearning for the teaching of undergraduate ophthalmology at medical school: a randomised controlled crossover study. *Eye* 32, 1498–1503 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41433-018-0096-1>
- Ramaiah, C.K. (2012) Users' perception about e-books in India. *J. Libr. Inf. Technol.* 32, 86–94
- Reich, S. M., Yau, J. C., Xu, Y., et al. (2019). Digital or print? A comparison of preschoolers' comprehension, vocabulary, and engagement from a print book and an e-book. *AERA Open*, 5(3), 1–16. <https://doi.org/10.1177/2332858419878389>
- Sage, K., Augustine, H., Shand, H. et al. Reading from print, computer, and tablet: Equivalent learning in the digital age. *Educ Inf Technol* 24, 2477–2502 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09887-2>
- Sidi, Y., et al. (2017). Understanding metacognitive inferiority on screen by exposing cues for depth of processing. *Learning and Instruction*, 51, 61–73.
- Yao-Ting Sung, Kuo-En Chang, Tzu-Chien Liu, The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis, *Computers & Education*, Volume 94, 2016, Pages 252-275, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>.
- Yiren Kong, Young Sik Seo, Ling Zhai, Comparison of reading performance on screen and on paper: A meta-analysis, *Computers & Education*, Volume 123, 2018, Pages 138-149, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.005>.
- Yuan, Z., & Bai, X. (2016). Watching computer screens is different from reading books. *Research in Education Development*, 36(20), 15–20. <https://doi.org/10.14121/j.cnki.1008-3855.2016.20.005>
- Zogas, S., Kolokathi, A., Birbas, K., Chondrocoukis, G., & Mantas, J. (2016). The e-Learning Effectiveness Versus Traditional Learning on a Health Informatics Laboratory Course. *Studies in health technology and informatics*, 226, 109–112. Doi: 10.3233/978-1-61499-664-4-109



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



DOMANDE?