



Risultati

Valutazione di performance APP Fanta Training

Sommario

| | |
|---|-----------|
| Introduzione | 1 |
| Background..... | 1 |
| Campioni | 2 |
| Metodologia | 3 |
| Studio caso – controllo | 3 |
| Confronto tra gruppo controllo e studio | 4 |
| Punteggio vs Università | 5 |
| Punteggio vs Anno di specializzazione | 6 |
| Analisi customer satisfaction | 8 |
| Autovalutazione dello strumento..... | 8 |
| Autovalutazione dell'efficacia | 9 |
| Autovalutazione della motivazione/comprendione | 10 |
| Confronto dimensioni: Intensità / Comprensione/ Motivazione | 12 |
| Utilizzo dell'applicazione FantaTraining | 13 |
| Supporto / In medicina /Specializzazione | 14 |
| Net Promoter Score..... | 15 |
| Analisi metriche campionato | 18 |
| Partite Concluse | 19 |
| Punteggio medio | 21 |
| Risposte esatte | 23 |
| Partite vinte..... | 25 |
| Tempo di utilizzo | 27 |
| Panoramica partite campionato | 30 |
| Confronto tra performance verifica e metriche campionato | 31 |
| Risultato seconda verifica vs Punteggio Medio e Variabilità Punteggio | 31 |
| Risultato seconda verifica vs Percentuale Partite Vinte e Risposte Esatte | 32 |
| Risultato seconda verifica vs Partite Concluse e Tempo di Utilizzo APP | 33 |

Introduzione

Il presente report è finalizzato allo studio di un percorso formativo che prevede l'utilizzo dello strumento/sistema app FantaTraining, il cui obiettivo è il miglioramento dell'apprendimento in termini di qualità ed efficacia. Definendo un percorso di analisi strutturato su tre livelli di indagine si presenta a seguire un'analisi di customer satisfaction, uno studio caso – controllo e un'analisi esplorativa afferente alle metriche dell'app FantaTraining. Si vuole dunque studiare la relazione tra percezione di valore attribuita dagli utenti all'applicazione e comprovata efficacia dello strumento.

Background

Il master, dal nome "Sette Note", è un master che tratta tematiche inerenti all'anestesia in ambito ostetrico, il corso è composto da 7 lezioni (di circa 2 ore), in ognuna delle quali è stato trattato un argomento differente. Le lezioni, si sono svolte con la modalità di lezione a distanza. Con l'iscrizione al corso è stata fornita la possibilità di usufruire gratuitamente dell'applicazione FantaTraining, strumento che ha dato la possibilità a tutti gli studenti di visualizzare dopo ogni lezione il relativo materiale didattico. Arruolato il campione gli studenti sono stati suddivisi in due gruppi, studio e controllo. Per il gruppo studio (a differenza del gruppo controllo) è stata introdotta all'intero dell'app la possibilità di intraprendere un percorso formativo che prevede la partecipazione ad un campionato strutturato in 13 partite (7 partite lezioni e 6 partite ripasso). L'introduzione di un sistema competitivo ha la finalità di incentivare l'apprendimento di argomenti specifici.

Definiti dunque i due gruppi si vuole valutare l'efficacia dell'apprendimento attraverso l'utilizzo dell'applicazione FantaTraining. Tale efficacia è riferita al raggiungimento, di un risultato che in questo contesto si esplicita nel punteggio ottenuto compilando due test di verifica di durata 30 minuti. La prima verifica, volta a misurare il livello di conoscenze iniziale dei partecipanti di entrambi i gruppi, si è svolta all'inizio dello studio. La seconda verifica, svolta al termine dello studio, si assume possa essere strumento di misura di un miglioramento che i partecipanti dei due gruppi raggiungono seguendo i rispettivi processi di formazione. Con l'obiettivo di valutare il cambiamento di performance entrambe le verifiche sono definite da medesime domande il cui ordine differisce. Al termine del corso è stato inoltre somministrato un questionario di customer satisfaction volto ad indagare il grado di soddisfazione degli studenti relativamente all'efficacia dello strumento.

Campione

Per lo studio del Fanta training sono stati selezionati degli studenti specializzandi in medicina, per condurre l'analisi di customer satisfaction è stato definito un questionario di autovalutazione che fissando un livello di confidenza del 90% (e un margine di errore del 5%) prevede una numerosità campionaria pari a 268 specializzandi. È stata inoltre condotta una power analysis disegnata sul primary end-point dello studio caso controllo (mixed effect repeated measure ANOVA) che prevede una numerosità campionaria pari a 220 per garantire un livello di significatività del 95% e una potenza del test dell'80%.

Sono stati arruolati 282 partecipanti, con età media pari a 29 anni (± 3), proveniente dalle università di Roma, Milano, Palermo, Lugano, Parma, Novara, Bellinzona e Foggia. Si riporta in tabella la distribuzione per anno di specializzazione dei partecipanti di ogni università. Arruolato il campione sono stati assegnati con metodo di randomizzazione semplice i partecipanti ai due gruppi, gruppo studio (n. 137) e gruppo controllo (n. 145).

| Università | Specializzazione | Numerosità | Età media |
|----------------------------------|--------------------------|------------|-----------|
| Bellinzona | I° anno | 4 | 36 |
| | Bellinzona Totale | 4 | 36 |
| Foggia | I° anno | 1 | 27 |
| | II° anno | 1 | 33 |
| | III° anno | 2 | 33 |
| | IV° anno | 2 | 31 |
| Foggia Totale | | 6 | 31 |
| Lugano | I° anno | 5 | 30 |
| | II° anno | 2 | 33 |
| | V° anno | 2 | 37 |
| Lugano Totale | | 9 | 32 |
| Milano (Humanitas) | I° anno | 17 | 27 |
| | II° anno | 9 | 28 |
| | III° anno | 4 | 33 |
| | V° anno | 1 | 33 |
| Milano (Humanitas) Totale | | 31 | 28 |
| Novara | I° anno | 38 | 29 |
| | II° anno | 23 | 30 |
| | III° anno | 12 | 30 |
| | IV° anno | 11 | 33 |
| Novara Totale | | 85 | 30 |
| Palermo | II° anno | 31 | 29 |
| | III° anno | 17 | 31 |
| Palermo Totale | | 49 | 30 |
| Parma | I° anno | 14 | 32 |
| | II° anno | 6 | 28 |
| | III° anno | 11 | 31 |
| | IV° anno | 2 | 32 |
| | V° anno | 6 | 32 |
| Parma Totale | | 40 | 31 |
| Roma (UCSC) | II° anno | 2 | 30 |
| | III° anno | 16 | 29 |
| | IV° anno | 2 | 33 |
| | V° anno | 3 | 31 |
| Roma (UCSC) Totale | | 23 | 30 |
| TOTALE | | 247 | 30 |

Metodologia

Il software statistico R versione 4.0.2 è stato utilizzato per l'elaborazione dei dati e la generazione di tabelle e figure. Per le variabili quantitative sono state calcolate le appropriate statistiche descrittive (i.e., media, deviazione standard, mediana, quartili), riportando i risultati come media \pm SD o mediana \pm MAD. Per le variabili qualitative si presenteranno distribuzioni di frequenza assolute e percentuali. Sono stati applicati i test di normalità di Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk per testare l'ipotesi di normalità.

Su variabili dipendenti che seguono distribuzione normale sono stati applicate modellazioni statistiche di tipo parametrico quali ANOVA (post-hoc Tukey), regressione lineare e regressione logistica, e saggiate le assunzioni sui residui, relativamente a omoschedasticità, indipendenza ed identica distribuzione. Per le variabili che non seguono l'assunto di normalità sono stati applicati gli equivalenti non parametrici Mann Withney-Wilcoxon test e Kruskal-Wallis. Per valutare la cograduazione tra ranghi, sono stati effettuati il test Tau-b di Kendall e Rho di Spearman. Nel confronto tra variabili categoriali, per testare l'ipotesi di indipendenza è stato applicato il test Chi-quadro.

Per i questionari che prevedevano modalità di risposta su scala di Likert sono stati calcolati gli indicatori composti strumento utilizzato per valutare il grado di accordo dei partecipanti. Si ha massima concordanza verso il giudizio peggiore quando l'indicatore è uguale a 0, mentre si ha massima concordanza verso il giudizio migliore quando è uguale a 1 (Il disaccordo tra gli intervistati restituisce un indicatore pari a 0,5).

Studio caso - controllo

Si definisce un disegno di studio caso-controllo che vede come primary end-point la validazione del sistema FantaTraining quale strumento per migliorare l'efficacia dell'apprendimento. Tale efficacia è riferita al raggiungimento, attraverso lo studio di argomenti specifici, di un risultato che in questo contesto si esplicita nel punteggio ottenuto compilando un test di verifica.

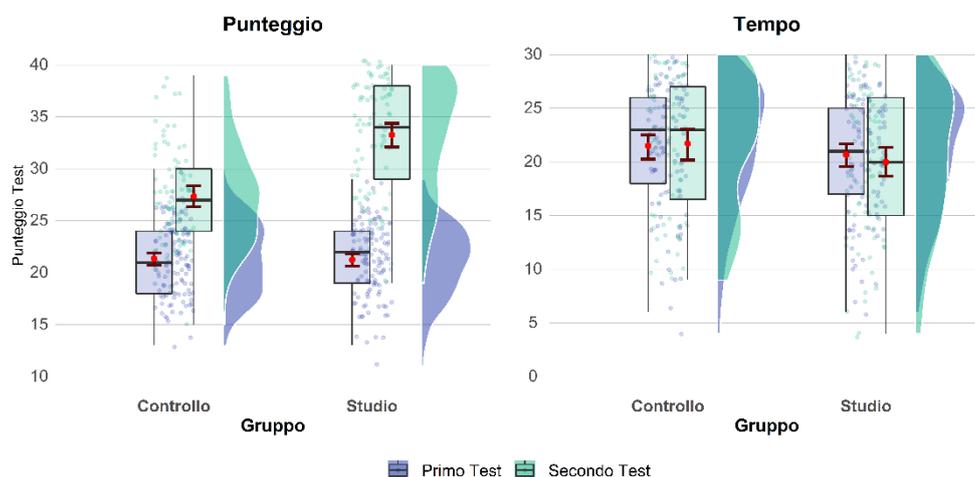
Definiti dunque due gruppi rispettivamente studio e controllo (in entrambi si usufruisce dell'applicazione ma solo il gruppo studio parteciperà al percorso con campionato) si vuole valutare come varia il punteggio ottenuto su due verifiche. La prima verifica, volta a misurare il livello di conoscenze iniziale dei partecipanti di entrambi i gruppi, si è svolta all'inizio dello studio. La seconda verifica, svolta al termine dello studio, si assume possa essere strumento di misura di un miglioramento che i partecipanti dei due gruppi raggiungono seguendo i rispettivi processi di formazione.

Valutazione a latere è stata quella inerente al tempo impiegato per completare la prova, considerato misura indiretta della preparazione con il riserbo che tale variabile sia correlata a fattori differenti dalla preparazione (è stato fissato un tempo massimo e chi conclude in breve tempo le prime domande potrebbe comunque decidere di impegnare tutto il tempo rimanente per rispondere alle restanti).

Con l'obiettivo di valutare se variabili esogene allo studio, ma correlate alla preparazione dello studente, possano influenzare l'esito della prova si considerano quali fattori di moderazione da introdurre nelle analisi le variabili anno di specialistica e università di provenienza.

Confronto tra gruppo controllo e studio

Considerando quale variabili dipendenti il punteggio ottenuto dai partecipanti nelle due verifiche e il tempo impiegato per completarle, si applica un mixed effect repeated measure ANOVA model per valutarne l'evoluzione nei due momenti di verifica e rispetto ai due gruppi studio e controllo. Si presenta a seguire una rappresentazione grafica dei box plot e delle funzioni di distribuzione afferenti al punteggio in ogni gruppo di interesse.



Si presentano in tabella i valori di punteggio medio ottenuto e tempo medio impiegato dai partecipanti rispettivamente nella prima e nella seconda verifica. Considerando i risultati del modello ANOVA a misure ripetute si riscontra che **il punteggio medio ottenuto nella seconda verifica è significativamente maggiore di quella ottenuto nella seconda ($p < 0,05$)**. Con riferimento al tempo impiegato non si evince invece alcuna differenza.

| Variabile | n | 1° Test | | 2° Test | | Confronto |
|-----------|-----|---------|--------------|---------|--------------|-----------------|
| | | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | ANOVA (p.value) |
| Punteggio | 247 | | 21 (±3,44) | 168 | 28 (±5,69) | $p < .001$ |
| Tempo | 211 | | 21 (±5,67) | 157 | 20 (±6,44) | $p > .05$ |

Si pone adesso l'attenzione sul confronto dei due gruppi considerando i punteggi ottenuti e il tempo impiegato dai partecipanti nelle singole verifiche. Considerando i risultati del modello ANOVA a misure ripetute si riscontra che nella prima verifica non vi è alcuna differenza né di punteggio né di tempo, mentre **nella seconda verifica il punteggio medio ottenuto è significativamente maggiore nel gruppo studio piuttosto che nel gruppo controllo ($p < 0,05$)**.

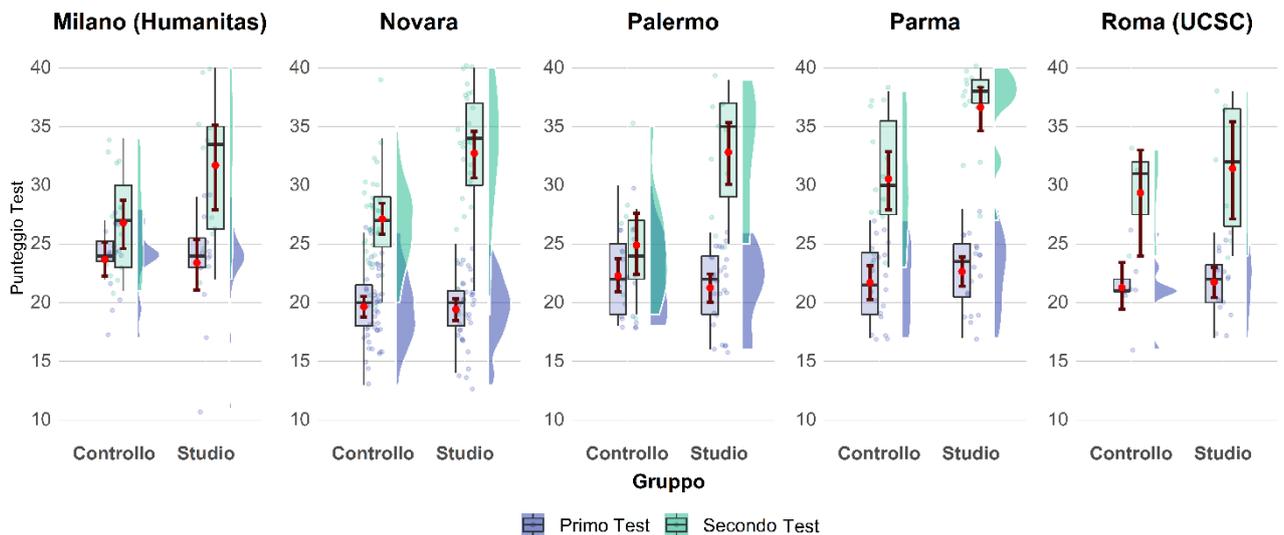
| 1° Test | | Gruppo Controllo | | Gruppo Studio | | Confronto |
|-----------|-----|------------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|
| Variabile | n | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | ANOVA (p.value) |
| Punteggio | 122 | 122 | 21 (±3,47) | 125 | 21 (±3,42) | $p > .05$ |
| Tempo | 101 | 101 | 21 (±5,76) | 110 | 20 (±5,58) | $p > .05$ |

| 2° Test | | Gruppo Controllo | | Gruppo Studio | | Confronto |
|-----------|----|------------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|
| Variabile | n | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | ANOVA (p.value) |
| Punteggio | 83 | 83 | 27 (±4,69) | 85 | 33 (±5,46) | $p < .001$ |
| Tempo | 75 | 75 | 21 (±6,16) | 82 | 19 (±6,61) | $p > .05$ |

Considerando il punteggio ottenuto quale proxy della preparazione del partecipante, si può concludere che la preparazione iniziale dei soggetti appartenenti ad entrambi i gruppi è la medesima e che questa aumenta nel periodo di formazione per entrambi i gruppi, ma con un livello significativamente più alto per il gruppo studio che raggiunge un punteggio migliore nella seconda verifica.

Punteggio vs Università

Considerando quale variabile dipendente il punteggio ottenuto dai partecipanti nelle due verifiche si applica un mixed effect repeated measure ANOVA model per valutarne l'evoluzione nei due momenti di verifica, nei due gruppi e rispetto all'università di provenienza. Si presenta a seguire una rappresentazione grafica dei box plot e delle funzioni di distribuzione afferenti al punteggio in ogni gruppo di interesse.



Si presentano in tabella i valori di punteggio medio ottenuto nelle due verifiche. I risultati del test parametrico confermano che il punteggio medio ottenuto nella seconda verifica è significativamente maggiore di quella ottenuta nella prima ($p < 0,05$) a prescindere dalla università di provenienza.

| Università | n | 1° Test | | 2° Test | | Confronto ANOVA post hoc |
|------------|----|--------------|----|--------------|---|-----------------------------|
| | | Media (±SD) | n | Media (±SD) | n | |
| Milano | 31 | 23 (±3,74) | 25 | 28 (±5,659) | | $p < .001$ |
| Novara | 85 | 19 (±3,01) | 61 | 29 (±5,511) | | $p < .001$ |
| Palermo | 49 | 21 (±3,323) | 21 | 29 (±6,176) | | $p < .001$ |
| Parma | 40 | 22 (±3,218) | 29 | 33 (±5,449) | | $p < .001$ |
| Roma | 23 | 21 (±2,743) | 10 | 30 (±5,35) | | $p < .001$ |

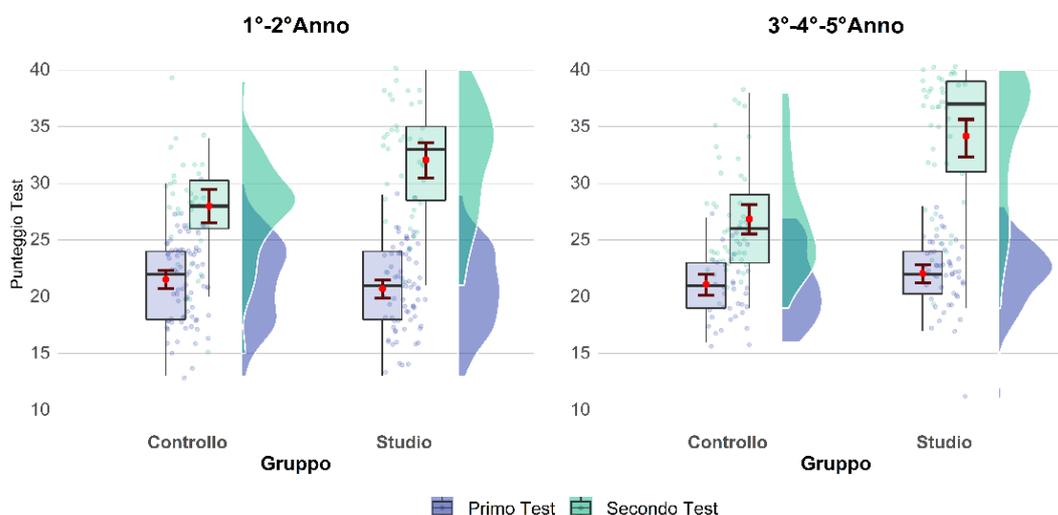
Si riportano in tabella i valori del punteggio medio ottenuto nelle singole verifiche e in un'ottica di confronto tra gruppo studio e controllo. I risultati del test parametrico non danno riscontro di una differenza significativa del punteggio ottenuto nella prima verifica, la preparazione iniziale non sembra essere relazionata con l'università di appartenenza. **Nella seconda verifica il punteggio medio ottenuto è significativamente maggiore nel gruppo studio piuttosto che nel gruppo controllo ($p < 0,05$)**, il miglioramento di performance (generale e tra i gruppi) non sembra essere correlato con l'università di appartenenza.

| 1° Test | | Gruppo Controllo | | Gruppo Studio | | Confronto |
|------------|----|------------------|----|---------------|--|----------------|
| Università | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | | ANOVA post hoc |
| Milano | 16 | 23 (±2,96) | 15 | 23 (±4,532) | | $p > .05$ |
| Novara | 47 | 19 (±3,124) | 38 | 19 (±2,9) | | $p > .05$ |
| Palermo | 22 | 22 (±3,439) | 27 | 21 (±3,218) | | $p > .05$ |
| Parma | 20 | 21 (±3,358) | 20 | 22 (±3,083) | | $p > .05$ |
| Roma | 7 | 21 (±2,984) | 16 | 21 (±2,72) | | $p > .05$ |

| 2° Test | | Gruppo Controllo | | Gruppo Studio | | Confronto |
|------------|----|------------------|----|---------------|--|----------------|
| Università | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | | ANOVA post hoc |
| Milano | 15 | 26 (±4,346) | 10 | 31 (±6,325) | | $p < .001$ |
| Novara | 32 | 27 (±3,908) | 29 | 32 (±5,58) | | $p < .001$ |
| Palermo | 10 | 24 (±4,581) | 11 | 32 (±4,956) | | $p < .001$ |
| Parma | 15 | 30 (±5,208) | 14 | 36 (±3,734) | | $p < .001$ |
| Roma | 3 | 29 (±4,726) | 7 | 31 (±5,827) | | $p < .001$ |

Punteggio vs Anno di specializzazione

Considerando quale variabile dipendente il punteggio ottenuto dai partecipanti nelle due verifiche si applica un mixed effect repeated measure ANOVA model per valutarne l'evoluzione nei due momenti di verifica, nei due gruppi e rispetto all'anno di specializzazione. Si presenta a seguire una rappresentazione grafica dei box plot e delle funzioni di distribuzione afferenti al punteggio in ogni gruppo di interesse.



Si presentano in tabella i valori di punteggio medio ottenuto nelle due verifiche. I risultati del test parametrico confermano che il punteggio medio ottenuto nella seconda verifica è significativamente maggiore di quella ottenuta nella prima ($p < 0,05$) a prescindere dall'anno di specializzazione.

| Specializzando | 1° Test | | 2° Test | | Confronto |
|----------------|---------|--------------|---------|--------------|----------------|
| | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | ANOVA post hoc |
| 1-2°Anno | 153 | 21 (±3,667) | 75 | 30 (±5,094) | $p < .001$ |
| 3-4-5°Anno | 91 | 21 (±3,079) | 92 | 30 (±6,452) | $p < .001$ |

Si riportano in tabella i valori del punteggio medio ottenuto nelle singole verifiche e in un'ottica di confronto tra gruppo studio e controllo. I risultati del test parametrico non danno riscontro di una differenza significativa del punteggio ottenuto nella prima verifica, la preparazione iniziale non sembra essere relazionata con l'anno di specializzazione. **Nella seconda verifica il punteggio medio ottenuto è significativamente maggiore nel gruppo studio piuttosto che nel gruppo controllo ($p < 0,05$)**, il miglioramento di performance (generale e tra i gruppi) non sembra essere correlato con l'anno di specializzazione.

| Specializzando | 1° Test | | Gruppo Studio | | Gruppo Controllo | | Confronto |
|----------------|---------|--------------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------------|
| | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | ANOVA post hoc |
| 1-2°Anno | 80 | 21 (±3,66) | 73 | 23 (±4,532) | 73 | 23 (±4,532) | $p > .05$ |
| 3-4-5°Anno | 41 | 21 (±3,153) | 50 | 19 (±2,9) | 50 | 19 (±2,9) | $p > .05$ |

| Specializzando | 2° Test | | Gruppo Studio | | Gruppo Controllo | | Confronto |
|----------------|---------|--------------|---------------|--------------|------------------|--------------|----------------|
| | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | n | Media (±SD) | ANOVA post hoc |
| 1-2°Anno | 36 | 28 (±4,472) | 39 | 32 (±4,89) | 39 | 32 (±4,89) | $p < .001$ |
| 3-4-5°Anno | 47 | 26 (±4,845) | 45 | 34 (±5,789) | 45 | 34 (±5,789) | $p < .001$ |

Analisi customer satisfaction

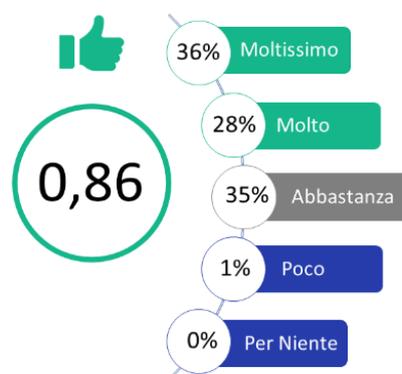
Ai partecipanti di entrambi i gruppi studio e controllo è stato somministrato un questionario di gratificazione personale sulla base del quale si propone un'analisi di customer satisfaction volta a studiare le dimensioni che definiscono la qualità dello studio, ovvero l'eventuale miglioramento percepito da parte degli intervistati in termini di efficacia ed efficienza dello studio. Si è inoltre indagato sull'apprezzamento dello strumento/sistema app valutandone con opportuni strumenti la percezione dei contenuti da parte degli utenti.

Autovalutazione dello strumento

Si valuta la qualità percepita dagli utenti afferente a contenuti e meccaniche proposte dall'app.

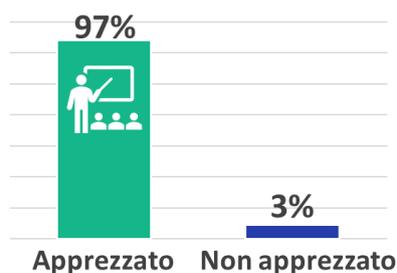
PRESENTAZIONE CONTENUTI

È stato chiesto agli intervistati se la presentazione dei contenuti forniti nell'applicazione fosse considerata adeguata o meno, esprimendo un livello di giudizio misurato su 5 punti di una scala di Likert (Per Niente – Moltissimo). L'infografica rappresenta la percentuale di risposte corrispondenti ad ogni modalità della scala e l'indicatore di accordo che sintetizza le informazioni raccolte. Gli utenti che hanno utilizzato l'app e partecipato al campionato (n.137) hanno espresso un **livello alto di soddisfazione relativamente alla presentazione dei contenuti**.



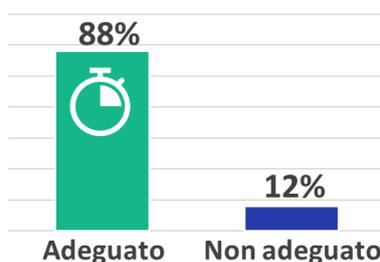
MODALITÀ RIPASSO

È stato chiesto agli utenti che hanno giocato il campionato se la modalità ripasso svolta mediante partecipazione alle partite fosse stata apprezzata. La quasi totalità degli intervistati (n.126) ha dichiarato di apprezzare tale meccanismo di ripasso.



TEMPO SPESO PER I CONTENUTI

È stato chiesto agli utenti che hanno giocato il campionato se il tempo speso per studiare/consultare i contenuti proposti è risultato adeguato. La maggior parte degli intervistati (n.116) ha dichiarato che il tempo dedicato ai contenuti è adeguato.



Autovalutazione dell'efficacia

Si valuta l'efficacia percepita dagli utenti rispetto all'obiettivo perseguito di aumentare l'attenzione e continuità allo studio attraverso l'utilizzo dell'app.

ATTENZIONE

È stato chiesto agli intervistati se hanno avuto la percezione di una maggiore continuità di attenzione sulle tematiche proposte dall'app, esprimendo un livello di giudizio misurato su 5 punti di una scala di Likert (Per Niente – Moltissimo). L'infografica rappresenta la percentuale di risposte corrispondenti ad ogni modalità della scala e l'indicatore di accordo che sintetizza le informazioni raccolte. Si evince un **livello alto di accordo afferente l'aumento di attenzione** da parte degli utenti che hanno utilizzato l'app (n.137).

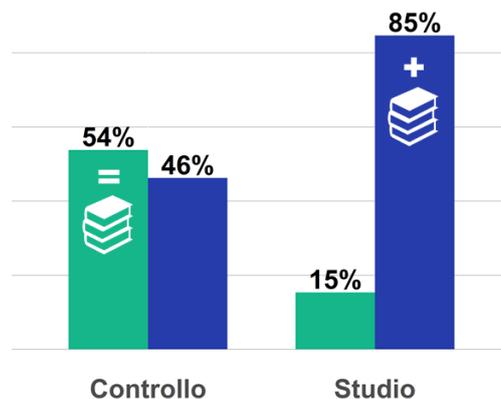


CONTINUITÀ ALLO STUDIO

È stato chiesto a tutti gli intervistati (n. 282) se in assenza dell'app avrebbero studiato con la stessa continuità. Il 65% degli intervistati (n.183) ha dichiarato che non avrebbe studiato con la stessa continuità. Con l'obiettivo di valutare se il sistema campionato introdotto dall'app sia stato di incentivo per la continuità allo studio, sono state aggregate le risposte rispetto all'appartenenza degli intervistati al gruppo controllo e studio.

Nel gruppo studio l'85% (n.114) degli intervistati ha dichiarato che utilizzando l'app e **partecipando al campionato** ha studiato con una continuità allo studio che altrimenti non avrebbe avuto.

Nel gruppo controllo solo il 46% (n.66) degli intervistati ha dichiarato che utilizzando l'app ma **senza partecipare al campionato** ha studiato con una continuità allo studio che altrimenti non avrebbe avuto.

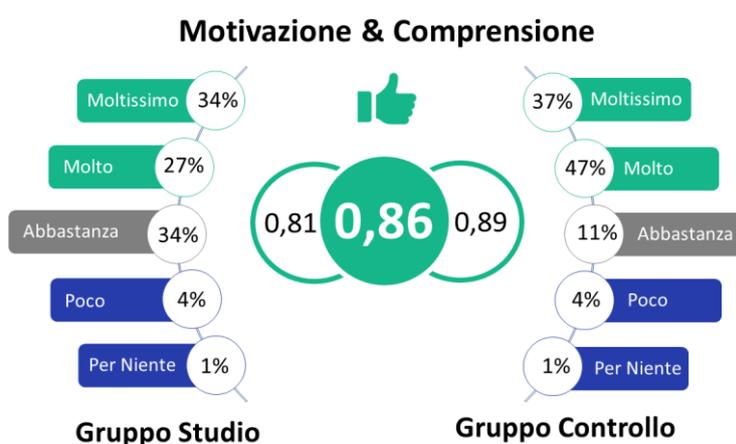


A differenza del gruppo studio, per la maggior parte dei soggetti inclusi nel gruppo controllo l'app non ha incentivato la continuazione allo studio. Al fine di valutare se la relazione tra il sistema campionato e la continuità allo studio sia significativa è stato applicato un modello di regressione logistica che vede l'appartenenza al gruppo (studio/controllo) quale variabile esplicativa e la dichiarazione di "aver studiato con continuità" come variabile dipendente.

Si evince che tale relazione è statisticamente significativa ($p < 0,05$) e i **soggetti che hanno giocato il campionato hanno una probabilità dell'84% maggiore di studiare con continuità rispetto ai soggetti che pur utilizzando l'app non hanno partecipato al campionato** (OR: 0,16 ; CI95%: 0,09-0,27).

Autovalutazione della motivazione/comprendione

È stato chiesto agli intervistati di indicare se l'utilizzo dell'applicazione sia stato di supporto per incrementare la motivazione e la comprensione, esprimendo un livello di giudizio misurato su 5 punti di una scala di Likert (Per Niente – Moltissimo). Con l'obiettivo di valutare se il **sistema campionato** introdotto dall'app sia stato da incentivo per la motivazione e di supporto per la comprensione, sono state aggregate le risposte rispetto all'appartenenza degli intervistati al gruppo controllo e studio. L'infografica a seguire rappresenta la percentuale di risposte corrispondenti ad ogni modalità della scala espresse dai soggetti appartenenti ai due gruppi (G.S.:137;G.C.:145). L'indicatore di accordo, che sintetizza le informazioni raccolte, mette in evidenza un **livello elevato di accordo circa l'incremento di motivazione e comprensione dei contenuti** da parte degli intervistati di entrambi i gruppi.



Appurato l'incremento di motivazione e comprensione in entrambi i gruppi, si vuole adesso indagare su come questo possa essere correlato alle altre dimensioni oggetto di indagine del questionario e alle variabili anagrafiche degli intervistati. Si è dunque proceduto ad una codifica dicotomica delle risposte in scala di Likert:

- Abbastanza/Molto/Moltissimo: L'APP è efficace nel supportare motivazione e comprensione;
- Pochissimo/Poco: L'APP non è efficace nel supportare motivazione e comprensione.

CORRELAZIONE CON LE ALTRE DIMENSIONI INDAGATE DAL QUESTIONARIO

Si applica un modello di regressione logistica volto ad indagare sulla possibile relazione di dipendenza tra la variabile dipendente che rappresenta l'efficacia (Efficace/Non efficace) dichiarata dagli intervistati circa l'incremento di motivazione e comprensione, e le variabili esplicative rappresentate dall'apprezzamento per la modalità di ripasso, dall'adeguatezza dei tempi per singolo contenuto, dalla presentazione contenuti e dall'incentivo alla continuità allo studio.

| Variabile Esplicativa | OR (C.I.95%) | p.value |
|---------------------------|-------------------|--------------|
| Modalità di ripasso | 4,8 (1,32;22,75) | 0,025 |
| Continuità nello studio | 1,29 (0,75;2,22) | 0,351 |
| Tempo speso per contenuto | 1,29 (0,75;2,22) | 0,351 |
| Presentazione contenuti | 8,94 (4,12;20,41) | 0,000 |

Si evince che **la relazione tra l'incremento di motivazione/comprendione e la modalità di ripasso tramite partite è statisticamente significativa** ($p < 0,05$). La probabilità che l'applicazione incentivi la motivazione e migliori la comprensione di un utente è 3,8 volte più alta negli utenti che hanno dichiarato di apprezzare la modalità di ripasso (OR: 4,8 ; CI95%: 1,32-22,75).

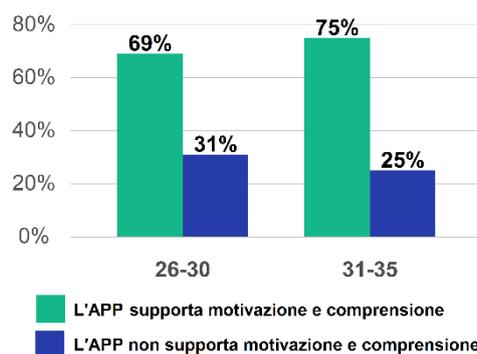
Si evince che **la relazione tra l'incremento di motivazione/comprendione e la presentazione dei contenuti è statisticamente significativa** ($p < 0,05$). La probabilità che l'applicazione incentivi la motivazione e migliori la comprensione di un utente è 8 volte più alta negli utenti che hanno dichiarato di apprezzare la presentazione dei contenuti (OR:8,94 ; CI95%: 4,12 -20,41).

CORRELAZIONE CON LE VARIABILI ANAGRAFICHE DELL'INTERVISTATO

Si applica il test di indipendenza chi-quadro per indagare sulla presenza di una possibile associazione tra l'incremento di motivazione/comprendione e le variabili di interesse quali classi di età, università di provenienza e anno di specializzazione.

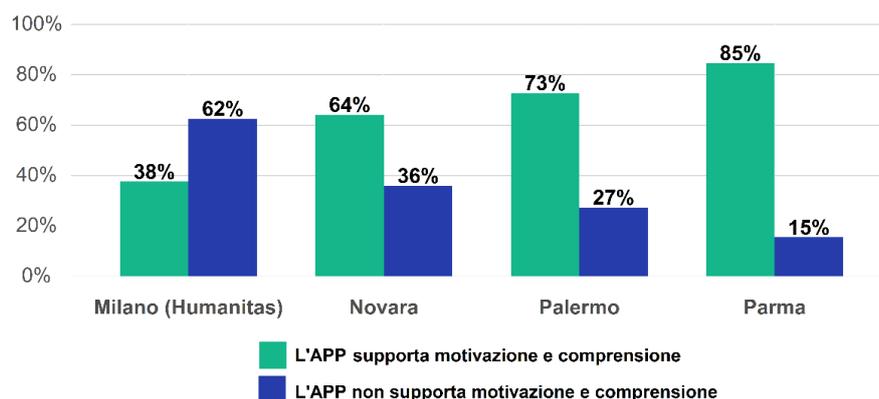
Età

Non risulta esservi un'associazione statisticamente significativa tra le classi di età e l'efficacia dell'applicazione nell'incentivare motivazione e migliorare la comprensione ($p > 0,05$). La concentrazione delle età, della quasi totalità dei partecipanti, in due sole classi di età, non ci porta tuttavia ad escludere la possibilità di una associazione in un campione con una distribuzione delle età caratterizzata maggiore variabilità.



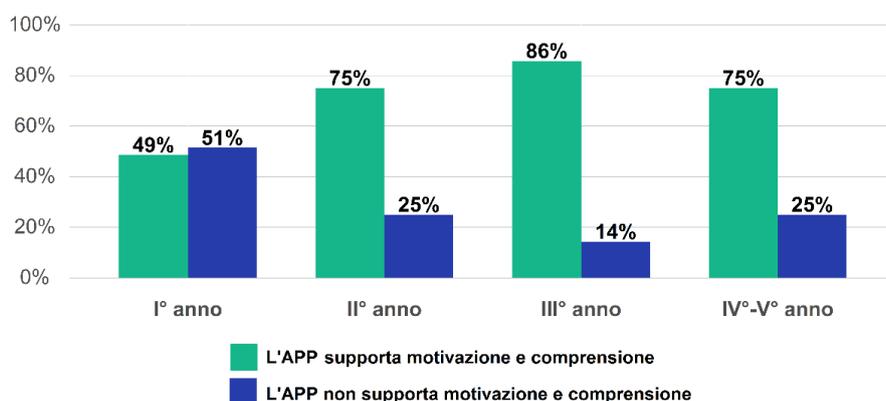
Università

Si porta all'attenzione come, contrariamente a quanto riscontrato per le altre università, la maggior parte dei soggetti provenienti dall'università di Milano (Humanitas) abbiano dichiarato che l'app non supporta la motivazione e comprensione. Non si riscontra tuttavia la presenza di associazione statisticamente significativa tra l'università di provenienza e l'efficacia dell'applicazione nell'incentivare motivazione e migliorare la comprensione ($p > 0,05$).

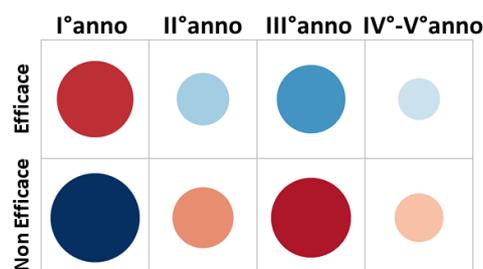


Anno di Specializzazione

Si porta all'attenzione come, contrariamente a quanto riscontrato per gli altri anni di specializzazione, per i soggetti iscritti al 1° anno le risposte siano discordanti. Si riscontra la **presenza di associazione statisticamente significativa tra l'anno di specializzazione e l'efficacia dell'applicazione nell'incentivare motivazione e migliorare la comprensione** ($p < 0,05$).



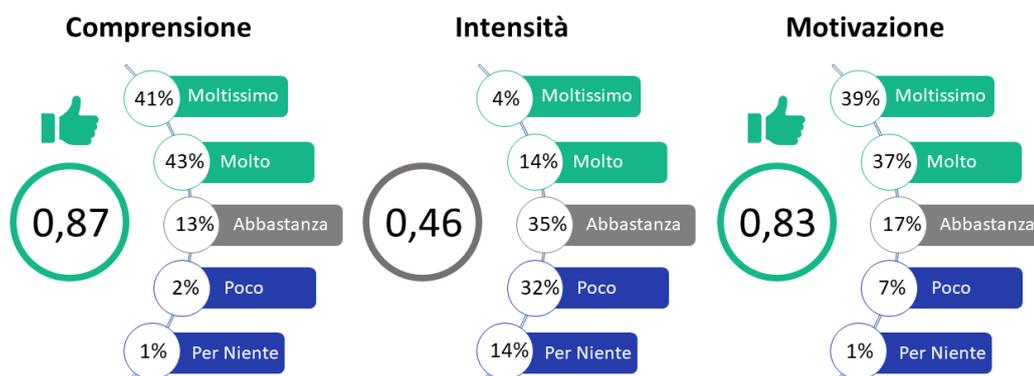
A partire dai risultati del test chi-quadro si propone una interpretazione grafica basata sui residui di Pearson, utile ad evidenziare l'eventuale presenza di una associazione positiva o negativa, tra le modalità delle variabili in esame, definita nel segno dal colore blu (positiva) e rosso (negativa), e nell'intensità dalla grandezza della circonferenza.



Osservando il grafico si evince che nei soggetti iscritti al secondo e terzo anno la probabilità di riscontrare un miglioramento della motivazione e della comprensione attraverso l'uso dell'applicazione potrebbe essere più alta rispetto agli iscritti al primo anno.

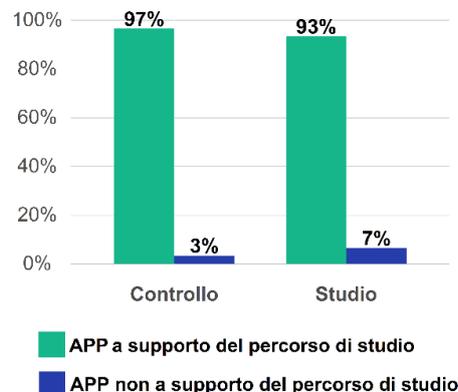
Confronto dimensioni: Intensità / Comprensione / Motivazione

È stato chiesto agli intervistati del gruppo controllo (n.145) di indicare se l'utilizzo dell'applicazione sia stato di supporto per incrementare la motivazione, la comprensione e l'intensità dello studio, esprimendo un livello di giudizio misurato su 5 punti di una scala di Likert (Per Niente – Moltissimo). Osservando l'indicatore di accordo, che sintetizza le informazioni raccolte, si può concludere che **i partecipanti hanno studiato con molta motivazione e sono riusciti a comprendere gli argomenti proposti studiando con moderata intensità.**



Utilizzo dell'applicazione FantaTraining

Il 95% (n.268) dei partecipanti dichiara che avrebbe voluto utilizzare l'applicazione nel proprio percorso di studi. È stato applicato un test di indipendenza chi-quadro per valutare se il "sistema campionato" introdotto, possa essere associato con il desiderio espresso di utilizzare l'app a supporto dello studio ($p>0.05$). In entrambi i gruppi, (quindi a prescindere dall'aver partecipato al campionato) la quasi totalità dei soggetti è concorde nel dichiarare di voler utilizzare l'app.



Appurato l'interesse degli intervistati rivolto all'utilizzo dell'app in entrambi i gruppi, si vuole adesso indagare su come questo possa essere correlato alle altre dimensioni oggetto di indagine del questionario e alle variabili anagrafiche degli intervistati

CORRELAZIONE CON LE ALTRE DIMENSIONI INDAGATE DAL QUESTIONARIO

Si applica un modello di regressione logitica volto ad indagare sulla possibile relazione di dipendenza tra l'utilizzo dell'app a supporto dello studio e le variabili esplicative rappresentate dall'apprezzamento per la modalità di ripasso, dall'adeguatezza dei tempi per singolo contenuto, dalla presentazione contenuti e dall'incentivo alla continuità allo studio.

| Variabile | OR (C.I.95%) | P-value |
|---------------------------|-------------------|---------|
| Modalità di ripasso | 7,5 (1,39;34,75) | 0,011 |
| Continuità nello studio | 2,59 (1,05;8,09) | 0,054 |
| Tempo speso per contenuto | 2,62 (0,36;12,71) | 0,265 |
| Presentazione contenuti | 3,82 (1,02;18,78) | 0,050 |

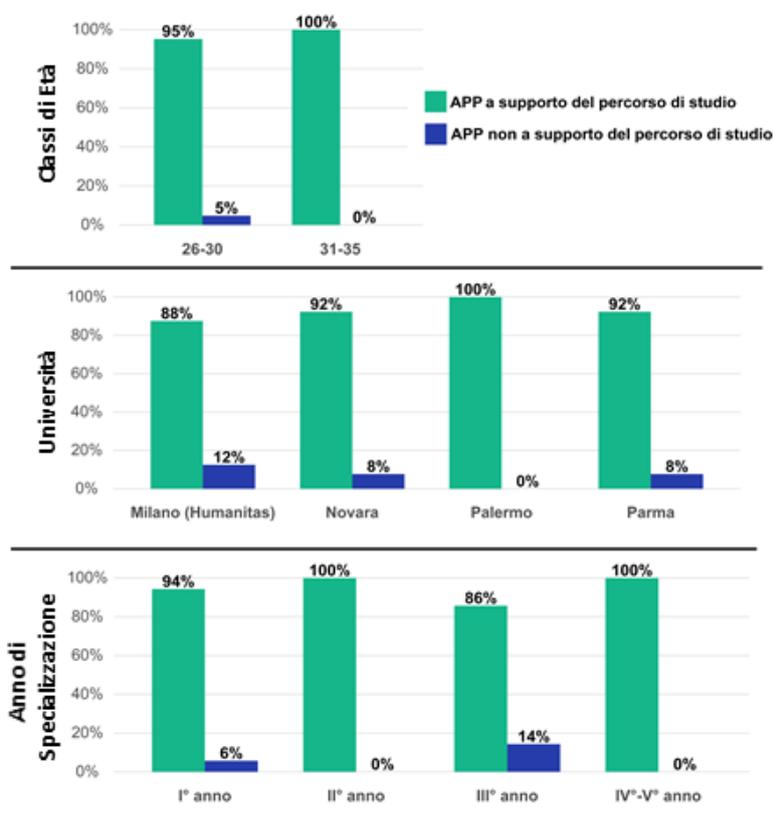
Si evince che **la relazione tra il desiderio di utilizzare l'app e la modalità di ripasso tramite partite è statisticamente significativa** ($p<0,05$). La probabilità che l'applicazione sia utilizzata nel proprio percorso di studio è 6,5 volte più alta negli utenti che hanno dichiarato di apprezzare la modalità di ripasso (OR: 7,5 ; CI95%: 1,39-34,75).

Si evince che **la relazione tra il desiderio di utilizzare l'app e la continuità nello studio è statisticamente significativa** ($p<0,05$). La probabilità che l'applicazione sia utilizzata nel proprio percorso di studio è 1,59 volte più alta negli utenti che hanno dichiarato di aver studiato con maggiore continuità (OR: 2,59 ; CI95%: 1,05-8,09).

Si evince che **la relazione tra il desiderio di utilizzare l'app e la presentazione dei contenuti è statisticamente significativa** ($p<0,05$). La probabilità che l'applicazione sia utilizzata nel proprio percorso di studio è 2,8 volte più alta negli utenti che hanno dichiarato di apprezzare la presentazione dei contenuti (OR: 3,82 ; CI95%: 1,02-18,78).

CORRELAZIONE CON LE VARIABILI ANAGRAFICHE DELL'INTERVISTATO

Si applica il test di indipendenza chi-quadro per indagare sulla presenza di una possibile associazione tra il desiderio di utilizzare l'app e le variabili di interesse quali classi di età, università di provenienza e anno di specializzazione.



Si evince dai risultati che l'interesse all'utilizzo dell'applicazione dichiarato dalla quasi totalità dei partecipanti non dipende dalle variabili esplicative considerate.

Supporto / In medicina / Specializzazione

È stato chiesto agli intervistati del gruppo controllo (n.145) se avrebbero voluto l'applicazione nel percorso di studi di medicina, di specializzazione o in generale come supporto allo studio, esprimendo un livello di giudizio misurato su 5 punti di una scala di Likert (Per Niente – Moltissimo). Osservando l'indicatore di accordo, che sintetizza le informazioni raccolte, si può concludere che **i partecipanti hanno apprezzato il supporto fornito dall'applicazione manifestando interesse ad utilizzarlo nel proprio percorso di studi.**



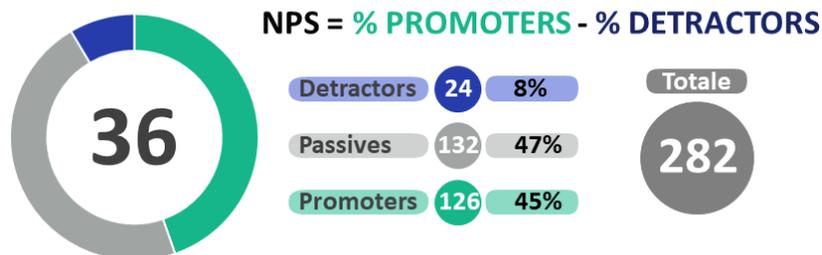
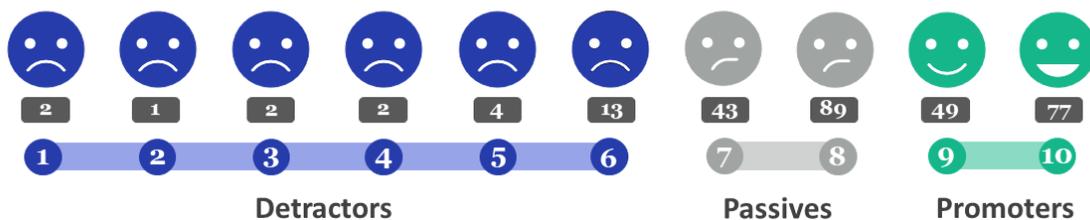
Net Promoter Score

In contesto di analisi di Customer Satisfaction si presenta a seguire l'analisi del Net Promoter Score, che si propone come misura della fidelizzazione del cliente/consumatore. L'NPS è un indicatore che, sulla base delle risposte ad un'unica domanda sottoposta a chi ha utilizzato l'applicazione ("Indica, su una scala da 0 a 10, quanto consiglieresti il percorso formativo FantaTraining ad altri colleghi?"), misura la proporzione di "promotori" di un prodotto o servizio, rispetto ai "detrattori". Le risposte fornite dagli utenti sono classificate come segue:

- 0-6 = Detrattori: utenti insoddisfatti che potrebbero danneggiare il servizio con feedback negativi.
- 7-8 = Passivi: utenti soddisfatti ma indifferenti, che potrebbero essere influenzati dalla concorrenza.
- 9-10 = Promotori: utenti fedeli che riacquisteranno il prodotto e lo consiglieranno ad altre persone.

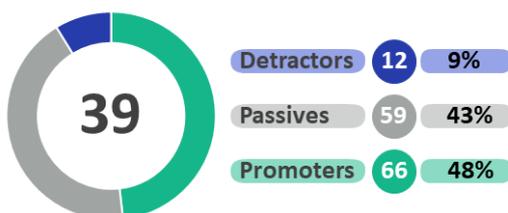
Il Net Promoter Score viene calcolato sottraendo la percentuale di detrattori alla percentuale di promotori rilevati e il risultato non viene espresso in punti percentuale, ma come numero assoluto compreso tra -100 e + 100 (NPS = % Promotori - % Detrattori).

Net Promoter Score

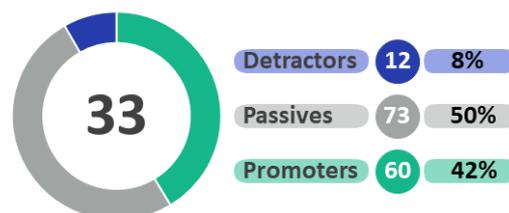


Il risultato è di segno positivo quindi indicativo di una passaparola degli utenti volto a promuovere l'applicazione, il livello dell'NPS rimane tuttavia basso. Con l'obiettivo di valutare se il sistema campionato introdotto dall'app possa aver influenzato la risposta degli utenti, si propone il risultato dell'NPS aggregando le risposte rispetto all'appartenenza degli intervistati al gruppo controllo e studio.

NPS Gruppo Studio



NPS Gruppo Controllo



Lo scostamento del valore NPS calcolato sugli utenti che hanno giocato il campionato e di poco più alto rispetto a quelli che non lo hanno giocato. In generale si evince che il livello basso di NPS riscontrato sul campione non è dovuto alla presenza di un numero elevato di detrattori ma ad un numero elevato di passivi ovvero quei soggetti che dichiarano di essere soddisfatti dell'applicazione indicando punteggi di 7 o 8 su una scala da 0 a 10. Ci si chiede dunque, al netto dei detrattori, cosa possa spingere gli utenti a essere promotori piuttosto che passivi.

Con l'obiettivo di indagare sulle possibili cause che spingono gli utenti ad essere promotori piuttosto che passivi si applicano su questo sottoinsieme del campione dei modelli di regressione logistica che ne studino la correlazione con le altre dimensioni oggetto di indagine del questionario.

| Variabile | OR (C.I.95%) | p.value |
|---------------------------|-------------------|---------|
| Modalità di ripasso | 1,20 (0,25;6,33) | 0,813 |
| Continuità nello studio | 1,70 (1,01;2,90) | 0,047 |
| Tempo speso per contenuto | 3,65 (1,16;13,83) | 0,036 |
| Presentazione contenuti | 4,52 (2,03;10,65) | 0,000 |

Si evince che la relazione tra promotori e continuità nello studio è statisticamente significativa ($p < 0,05$). **La probabilità diventare promotori è del 70% maggiore negli utenti che hanno dichiarato di aver studiato con maggiore continuità utilizzando l'applicazione** (OR:1,70 ; CI95%: 1,01-2,90).

Si evince che la relazione tra promotori e presentazione dei contenuti è statisticamente significativa ($p < 0,05$). **La probabilità diventare promotori è 2,65 volte più alta negli utenti che hanno ritenuto adeguato il tempo speso per i singoli contenuti** (OR:3,65 ; CI95%: 1,16 -13,85).

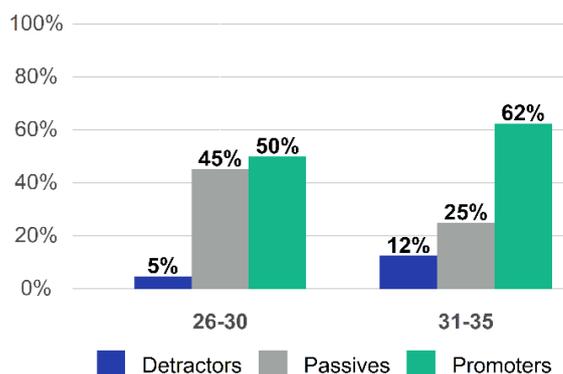
Si evince che la relazione tra promotori e presentazione dei contenuti è statisticamente significativa ($p < 0,05$). **La probabilità diventare promotori è di 3,52 volte più alta negli utenti che hanno dichiarato di apprezzare la presentazione dei contenuti** (OR:4,52 ; CI95%: 2,03 -10,65).

CORRELAZIONE CON LE VARIABILI ANAGRAFICHE DELL'INTERVISTATO

Si applica il test di indipendenza chi-quadro per indagare sulla presenza di una possibile associazione l'essere detrattori, passivi o promotori e le variabili anagrafiche di interesse quali classi di età, università di provenienza e anno di specializzazione.

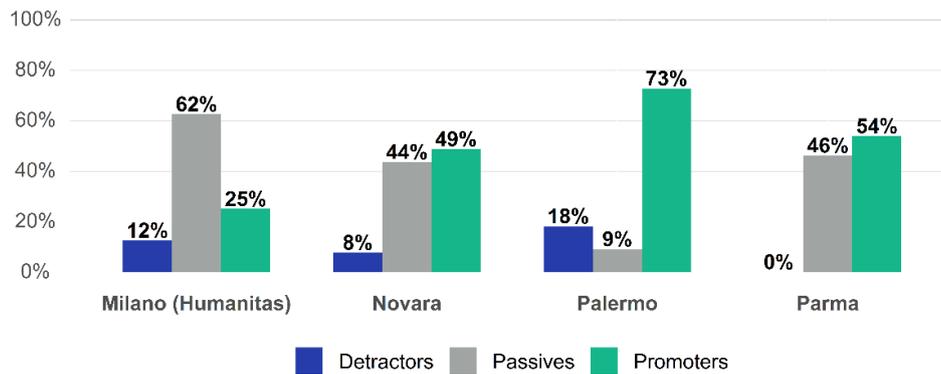
Età

Non si riscontra la presenza un'associazione statisticamente significativa tra le classi di età e il ruolo di detrattore passivo o promotore ($p > 0,05$). La concentrazione delle età, della quasi totalità dei partecipanti, in due sole classi di età, non ci porta tuttavia ad escludere la possibilità di una associazione in un campione con una distribuzione delle età caratterizzata da maggiore variabilità.



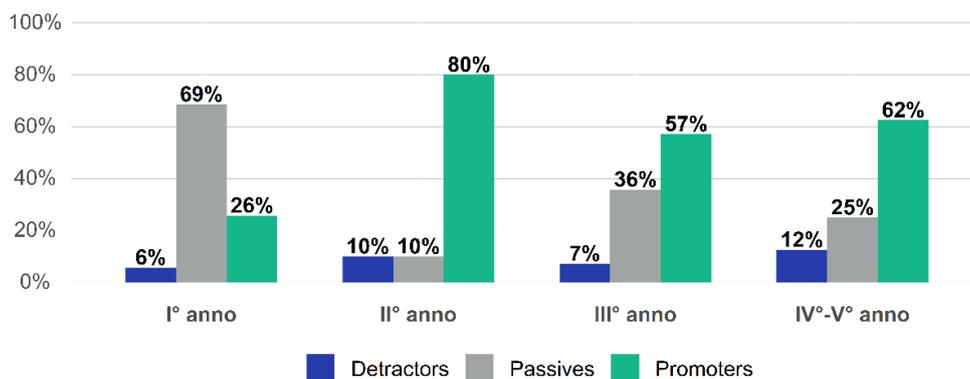
Università

Si porta all'attenzione il risultato discorde riscontrato per gli intervistati provenienti dall'università di Milano (Humanitas) la cui maggioranza è definita nel ruolo di passivi, rispetto quelli provenienti da Palermo. Non si riscontra tuttavia la presenza di associazione statisticamente significativa tra l'università di provenienza e il ruolo di detrattore passivo o promotore ($p > 0,05$).

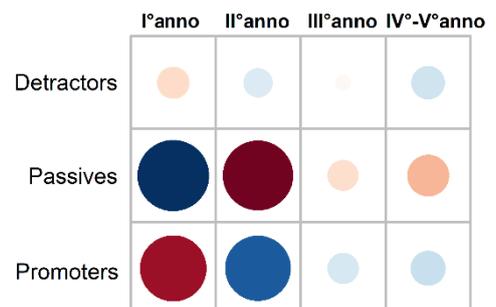


Anno di Specializzazione

Si porta all'attenzione come, contrariamente a quanto riscontrato per gli altri anni di specializzazione, la maggior parte dei soggetti iscritti al 1° anno è definita nel ruolo di passivi. Si riscontra la **presenza di una associazione statisticamente significativa tra l'anno di specializzazione e il ruolo di detrattore passivo o promotore** ($p < 0,05$).



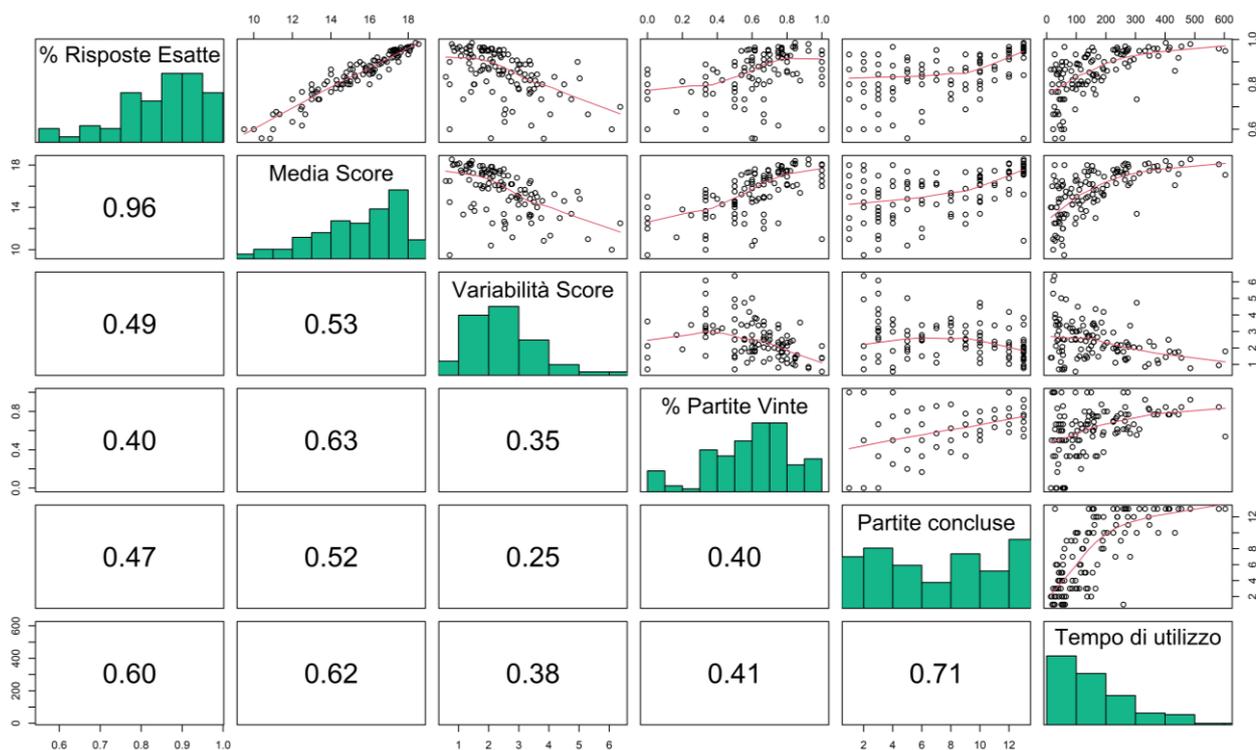
A partire dai risultati del test chi-quadro si propone una interpretazione grafica basata sui residui di Pearson, utile ad evidenziare l'eventuale presenza di una associazione positiva o negativa, tra le modalità delle variabili in esame, definita nel segno dal colore blu (positiva) e rosso (negativa), e nell'intensità dalla grandezza della circonferenza. Osservando il grafico si evince che la probabilità di diventare promotori è molto più alta nei soggetti iscritti al secondo anno, piuttosto che in quelli iscritti al primo anno.



Analisi metriche campionato

Si presenta uno studio per la valutazione di performance dei soggetti che hanno partecipato al campionato, misurata a partire dalle metriche estrapolate dall'applicazione. La performance di ogni giocatore, misurata nell'arco delle 13 partite, è riassumibile dagli indici di sintesi media e deviazione standard che nell'analisi a seguire saranno considerati quali variabili oggetto di studio ("Punteggio Medio" e "Variabilità Punteggio"). Con l'obiettivo di poter definire una performance che fosse anche espressione dell'impegno dei partecipanti nel tempo si analizza il numero partite concluse e il tempo di utilizzo dell'app ("Partite Concluse" e "Tempo di Utilizzo"). Sono state infine considerate la "Percentuale di Risposte Esatte" e la "Percentuale di Vittorie" come variabili che, correlatamente al punteggio ottenuto, definendo un macro-livello del successo possono essere anch'esse esplicative nella definizione delle dinamiche che hanno caratterizzato la performance degli utenti.

Considerando tali metriche quali variabili quantitative oggetto di studio, si presentano nella seguente interpretazione grafica i valori di correlazione, gli istogrammi e grafici di dispersione relativi ad ogni abbinamento tra le variabili.



Osservando il grafico si evince che il punteggio medio e la percentuale di risposte esatte sono positivamente correlate con il tempo di utilizzo ed il numero di partite concluse, le quali non sembrano invece sufficientemente correlate con la variabilità del punteggio (rappresentativa della costanza/incostanza nella performance). Proseguendo nella lettura del report si approfondirà lo studio di tali relazioni.

Partite Concluse

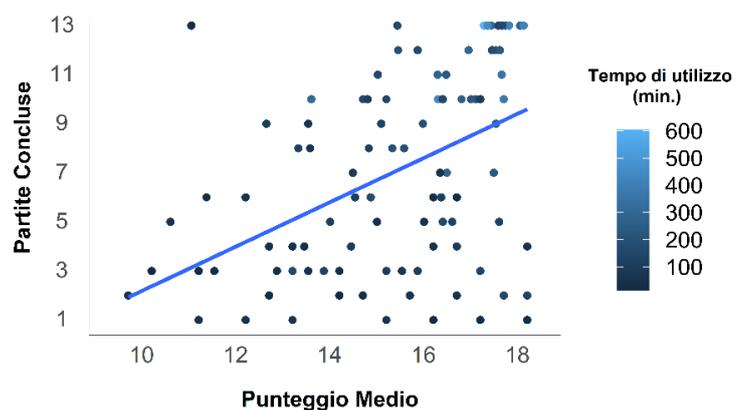
Si prende in considerazione il numero di partite concluse quale variabile dipendente oggetto di studio e si propone a seguire l'applicazione di modelli statistici volti a descriverne la variabilità. I soggetti che hanno partecipato al campionato hanno giocato un numero mediano di 8 partite, un Median Absolute Deviation pari a 6 è indicativa della elevata variabilità del risultato che potrebbe essere indotta altre variabili estratte dall'applicazione o da caratteristiche anagrafiche degli utenti che hanno partecipato al campionato.

Relazioni con altre metriche campionato

Si vuole studiare come varia il numero di partite concluse al variare delle variabili punteggio medio, variabilità punteggio e tempo di utilizzo, riscontrate per l'utente che ha partecipato al campionato. Assumendo che tra le variabili in esame vi sia una relazione di tipo lineare, si applica un modello di regressione lineare multivariata. Il modello stimato è definito dalla seguente equazione:

$$\text{Partite Concluse} = -2,81 + 0,4 * \text{Punteggio Medio} + 0,35 * \text{Variabilità Punteggio} + 0,01 * \text{Tempo di Utilizzo}$$

L'indice R^2 , che ci informa sulla bontà di adattamento del modello ai dati, indica che il modello proposto spiega il 54% di variabilità del numero di partite concluse. **La variabile dipendente è positivamente correlata ($p < 0,05$) con le variabili Punteggio Medio e Tempo di Utilizzo**, all'aumentare di queste aumenta ci aspettiamo aumenti il numero di partite concluse. Si presenta in figura il grafico di dispersione e la retta di regressione stimata.

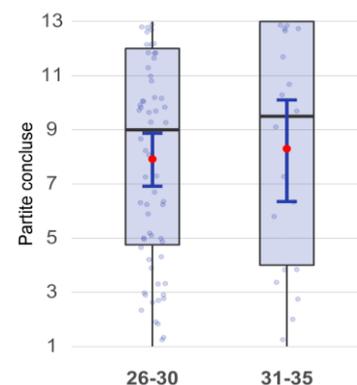


Relazioni con variabili caratterizzanti

Considerando adesso le variabili categoriali età, università di provenienza e anno di specializzazione quali esplicative del numero di partite concluse, si applica un test non parametrico Kruskal Wallis per studiare come cambia il valore mediano delle partite concluse al variare dei livelli di ognuna di queste variabili e valutarne dunque la presenza di una relazione di dipendenza.

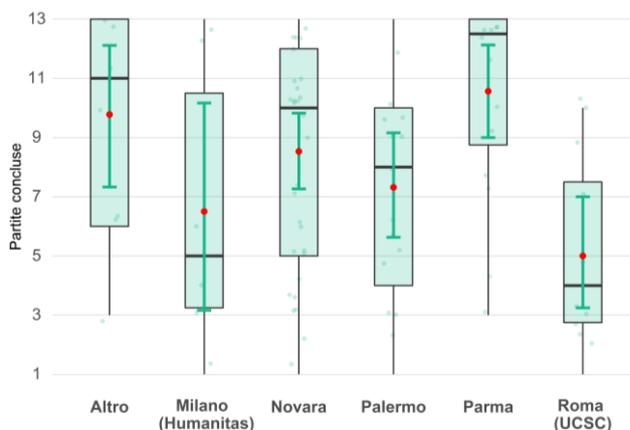
Età

La classe di età definita nei range 26-30 e 31-35 non sembra influenzare il numero di partite concluse dai soggetti ($p > 0,05$), la cui mediana risulta essere rispettivamente pari a 9 ($\pm 5,93$) partite per quelli in età 26-30 e 9,5 ($\pm 5,18$) per quelli in età 31-35.



Università di provenienza

Si presentano in tabella i valori mediani delle partite concluse dai soggetti aggregati per università di provenienza e i risultati del post hoc test. Si evince che i partecipanti provenienti dall'università di Parma sono quelli che hanno concluso più partite diversamente da quelli provenienti da Roma e Milano che in mediana hanno abbandonato il campionato dopo 4 o 5 partite. Si riscontra inoltre una **differenza di partite statisticamente significativa ($p < 0,05$) tra le università di Novara / Parma e quella di Roma.**

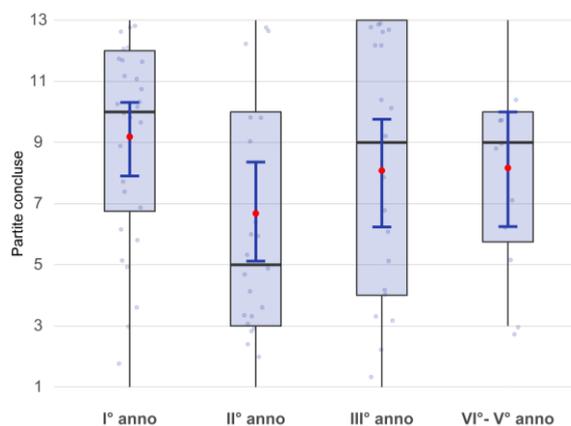


| | Numerosità | Mediana (\pm MAD) |
|---------|------------|----------------------|
| Milano | 9 | 5 (\pm 4) |
| Novara | 6 | 10 (\pm 4) |
| Palermo | 34 | 8 (\pm 4) |
| Parma | 19 | 12 (\pm 0) |
| Roma | 16 | 4 (\pm 3) |
| Altro | 12 | 11 (\pm 3) |

| | K.WALLIS post hoc (p.value) | | | | |
|---------|-----------------------------|--------|--------|---------|-------|
| | Altro | Milano | Novara | Palermo | Parma |
| Milano | 0,308 | | | | |
| Novara | 0,379 | 0,438 | | | |
| Palermo | 0,227 | 0,725 | 0,379 | | |
| Parma | 0,699 | 0,152 | 0,132 | 0,066 | |
| Roma | 0,04 | 0,623 | 0,04 | 0,255 | 0,01 |

Anno di specializzazione

Si presentano in tabella i valori mediani delle partite concluse dai soggetti aggregati per anno di specializzazione e i risultati del post hoc test. Si evince che i partecipanti iscritti al secondo anno di specializzazione hanno concluso un numero di partite decisamente più basso rispetto a quelli iscritti ad altri anni, non si riscontra tuttavia alcuna differenza che sia statisticamente significativa.



| | Numerosità | Mediana (\pm MAD) |
|--------------|------------|----------------------|
| I° anno | 32 | 10 (\pm 3) |
| II° anno | 25 | 5 (\pm 3) |
| III° anno | 25 | 9 (\pm 6) |
| VI°- V° anno | 12 | 9 (\pm 4) |

| | K.WALLIS post hoc (p.value) | | |
|--------------|-----------------------------|----------|-----------|
| | I° anno | II° anno | III° anno |
| II° anno | 0,207 | | |
| III° anno | 0,717 | 0,504 | |
| VI°- V° anno | 0,504 | 0,504 | 0,948 |

Punteggio medio

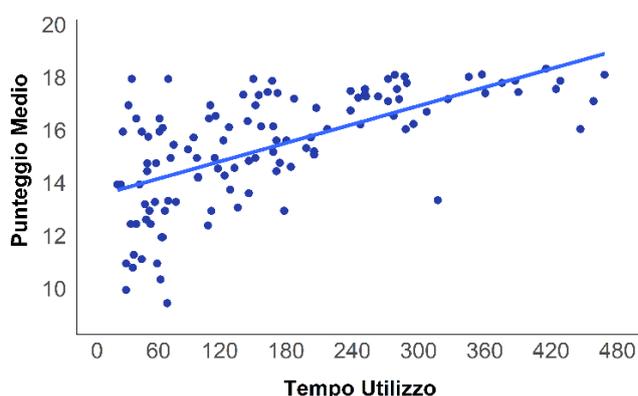
Si prende in considerazione il punteggio medio ottenuto dal partecipante nelle partite disputate, quale variabile dipendente oggetto di studio e si propone a seguire l'applicazione di modelli statistici volti a descriverne la variabilità. I soggetti che hanno partecipato al campionato hanno ottenuto un punteggio (medio) mediano pari 16 (± 2), la cui determinazione potrebbe essere correlata con altre variabili estratte dall'applicazione o con caratteristiche anagrafiche degli utenti che hanno partecipato al campionato.

Relazioni con altre metriche campionato

Si vuole studiare come varia il punteggio medio al variare del tempo di utilizzo (minuti) dell'applicazione, registrato per l'utente che ha partecipato al campionato. Assumendo che tra le variabili in esame vi sia una relazione di tipo lineare, si applica un modello di regressione lineare semplice. Il modello stimato (con intercetta fissata 0) è definito dalla seguente equazione:

$$\text{Punteggio Medio} = 0 + 0,06 * \text{Tempo di Utilizzo}$$

L'indice R^2 , che ci informa sulla bontà di adattamento del modello ai dati, indica che il modello proposto spiega il 69% di variabilità del punteggio medio ottenuto. La variabile dipendente è positivamente correlata ($p < 0,05$) con il tempo di utilizzo, **il modello stima che per ogni ora di utilizzo dell'applicazione il punteggio medio possa aumentare di 3,6**. Si presenta in figura il grafico di dispersione e la retta di regressione stimata.

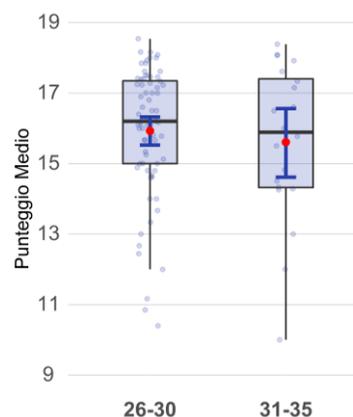


Relazioni con variabili caratterizzanti

Considerando adesso le variabili categoriali età, università di provenienza e anno di specializzazione quali esplicative del numero di partite concluse, si applica un test non parametrico Kruskal Wallis per studiare come cambia il valore mediano delle partite concluse al variare dei livelli di ognuna di queste variabili e valutarne dunque la presenza di una relazione di dipendenza.

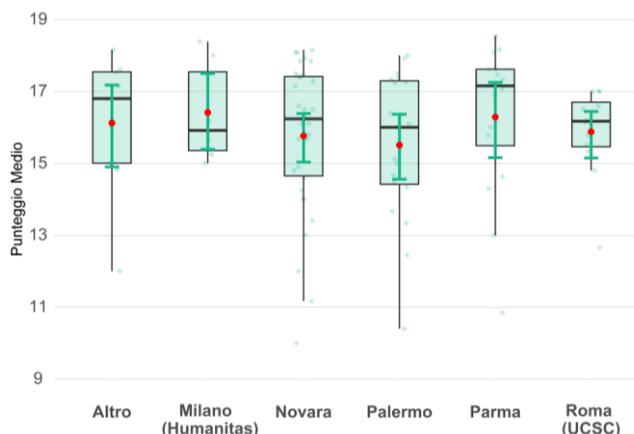
Età

La classe di età definita nei range 26-30 e 31-35 non sembra influenzare il "punteggio medio" raggiunto dai partecipanti ($p > 0,05$), la cui mediana risulta essere rispettivamente pari a 16,2 ($\pm 1,8$) per quelli in età 26-30 e di 15,9 ($\pm 2,3$) per quelli in età 31-35.



Università di provenienza

Si presentano in tabella i valori mediani del “punteggio medio” calcolati aggregando i partecipanti in accordo con le università di provenienza. A partire dai risultati del test non parametrico e del post hoc test, **non si riscontra la presenza di una relazione di dipendenza tra università e punteggio medio.**

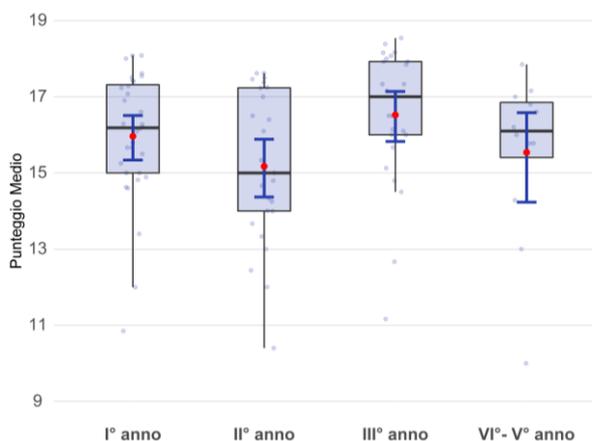


| | Numerosità | Mediana (\pm MAD) |
|---------|------------|----------------------|
| Milano | 9 | 16 (\pm 1) |
| Novara | 6 | 15 (\pm 1) |
| Palermo | 34 | 16 (\pm 2) |
| Parma | 19 | 16 (\pm 2) |
| Roma | 16 | 17 (\pm 1) |
| Altro | 12 | 16 (\pm 1) |

| | K.WALLIS post hoc (p.value) | | | | |
|---------|-----------------------------|--------|--------|---------|-------|
| | Altro | Milano | Novara | Palermo | Parma |
| Milano | 0,999 | | | | |
| Novara | 0,996 | 0,974 | | | |
| Palermo | 0,97 | 0,919 | 0,997 | | |
| Parma | 0,999 | 0,999 | 0,949 | 0,846 | |
| Roma | 0,999 | 0,993 | 0,999 | 0,995 | 0,993 |

Anno di specializzazione

Si presentano in tabella i valori mediani del “punteggio medio” calcolati aggregando i partecipanti in accordo con l’anno di specializzazione. A partire dai risultati del test non parametrico e del post hoc test, **non si riscontra la presenza di una relazione di dipendenza tra anno di specializzazione e punteggio medio.**



| | Numerosità | Mediana (\pm MAD) |
|--------------|------------|----------------------|
| I° anno | 32 | 16 (\pm 1) |
| II° anno | 25 | 15 (\pm 2) |
| III° anno | 25 | 17 (\pm 1) |
| VI°- V° anno | 12 | 16 (\pm 1) |

| | K.WALLIS post hoc (p.value) | | |
|--------------|-----------------------------|----------|-----------|
| | I° anno | II° anno | III° anno |
| II° anno | 0,199 | | |
| III° anno | 0,199 | 0,068 | |
| VI°- V° anno | 0,661 | 0,661 | 0,199 |

Risposte esatte

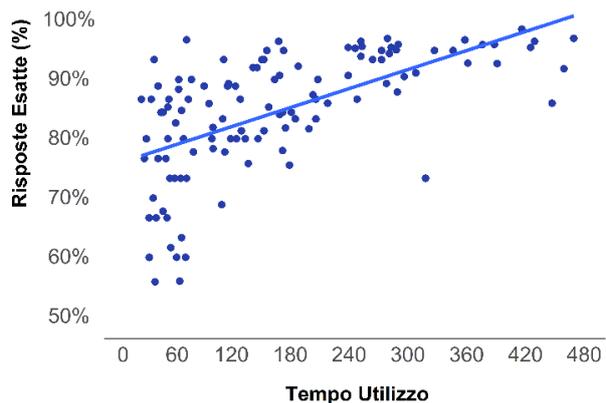
Si prende in considerazione la percentuale di risposte esatte date dal partecipante nelle partite disputate, quale variabile dipendente oggetto di studio e si propone a seguire l'applicazione di modelli statistici volti a descriverne la variabilità. I soggetti che hanno partecipato al campionato hanno ottenuto una media di risposte esatte (percentuale) pari a 0,85 ($\pm 0,1$), la cui determinazione potrebbe essere correlata con altre variabili estratte dall'applicazione o con caratteristiche anagrafiche degli utenti che hanno partecipato al campionato.

Relazioni con altre metriche campionato

Si vuole studiare come varia la percentuale di risposte esatte al variare del tempo di utilizzo (minuti) dell'applicazione, registrato per l'utente che ha partecipato al campionato. Assumendo che tra le variabili in esame vi sia una relazione di tipo lineare, si applica un modello di regressione lineare semplice. Il modello stimato (con intercetta fissata 0) è definito dalla seguente equazione:

$$\text{Risposte Esatte} = 0 + 0,003 * \text{Tempo di Utilizzo}$$

L'indice R², che ci informa sulla bontà di adattamento del modello ai dati, indica che il modello proposto spiega il 68% di variabilità della "percentuale di risposte esatte". La variabile dipendente è positivamente correlata ($p < 0,05$) con il tempo di utilizzo, **il modello stima che per ogni ora di utilizzo dell'applicazione la percentuale di risposte esatte possa aumentare del 18%**. Si presenta in figura il grafico di dispersione e la retta di regressione stimata.

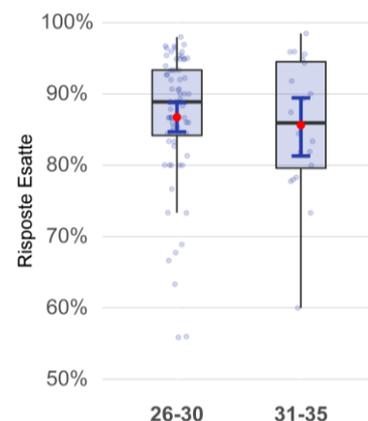


Relazioni con variabili caratterizzanti

Considerando adesso le variabili categoriali età, università di provenienza e anno di specializzazione quali esplicative del numero di partite concluse, si applica un test parametrico ANOVA per studiare come cambia il valore mediano delle partite concluse al variare dei livelli di ognuna di queste variabili e valutarne dunque la presenza di una relazione di dipendenza.

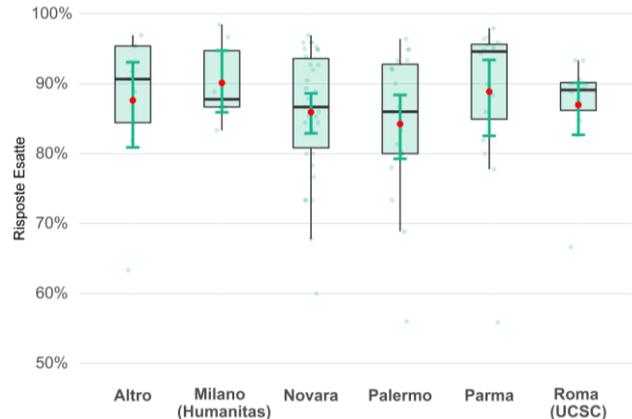
Età

La classe di età definita nei range 26-30 e 31-35 non sembra influenzare la percentuale di risposte esatte date dai partecipanti al campionato ($p > 0,05$), la cui media risulta essere rispettivamente pari a 0,87 ($\pm 0,1$) per quelli in età 26-30 e 0,85 ($\pm 0,1$) per quelli in età 31-35.



Università di provenienza

Si presentano in tabella i valori medi della “percentuale di risposte esatte” calcolati aggregando i partecipanti in accordo con le università di provenienza. A partire dai risultati del test parametrico e del relativo post hoc test, **non si riscontra la presenza di una relazione di dipendenza tra università e risposte esatte.**

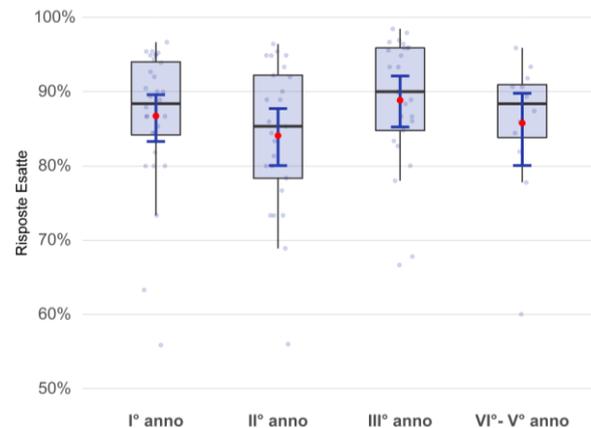


| | Numerosità | Media (\pm SD) |
|---------|------------|--------------------|
| Milano | 9 | 0,87 (\pm 0,1) |
| Novara | 6 | 0,9 (\pm 0,06) |
| Palermo | 34 | 0,85 (\pm 0,09) |
| Parma | 19 | 0,84 (\pm 0,1) |
| Roma | 16 | 0,88 (\pm 0,1) |
| Altro | 12 | 0,87 (\pm 0,07) |

| | ANOVA post hoc (p.value) | | | | |
|---------|--------------------------|--------|--------|---------|-------|
| | Altro | Milano | Novara | Palermo | Parma |
| Milano | 0,996 | | | | |
| Novara | 0,997 | 0,917 | | | |
| Palermo | 0,949 | 0,769 | 0,988 | | |
| Parma | 0,999 | 0,999 | 0,910 | 0,702 | |
| Roma | 0,999 | 0,985 | 0,999 | 0,969 | 0,999 |

Anno di specializzazione

Si presentano in tabella i valori medi della “percentuale di risposte esatte” calcolati aggregando i partecipanti in accordo con l’anno di specializzazione. A partire dai risultati del test parametrico e del relativo post hoc test, **non si riscontra la presenza di una relazione di dipendenza tra anno di specializzazione e le risposte esatte.**



| | Numerosità | Media (\pm SD) |
|--------------|------------|--------------------|
| I° anno | 32 | 0,86 (\pm 0,09) |
| II° anno | 25 | 0,84 (\pm 0,1) |
| III° anno | 25 | 0,88 (\pm 0,08) |
| VI°- V° anno | 12 | 0,85 (\pm 0,09) |

| | ANOVA post hoc (p.value) | | |
|--------------|--------------------------|----------|-----------|
| | I° anno | II° anno | III° anno |
| II° anno | 0,714 | | |
| III° anno | 0,834 | 0,282 | |
| VI°- V° anno | 0,989 | 0,956 | 0,786 |

Partite vinte

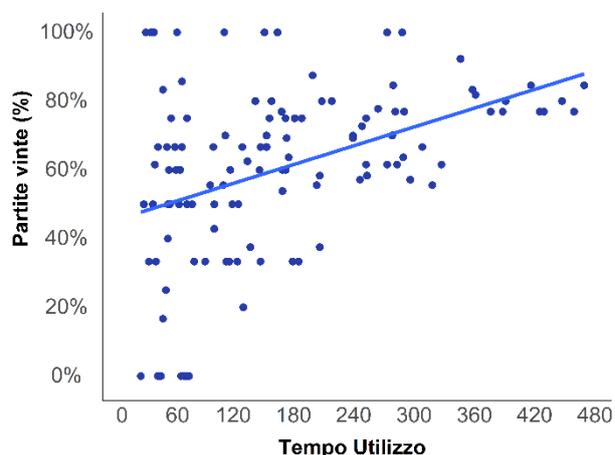
Si prende in considerazione la percentuale di partite vinte dal partecipante durante il campionato, quale variabile dipendente oggetto di studio e si propone a seguire l'applicazione di modelli statistici volti a descriverne la variabilità. I soggetti che hanno partecipato al campionato hanno una media di partite vinte (percentuale) pari a 0,6 ($\pm 0,24$), la cui determinazione potrebbe essere correlata con altre variabili estratte dall'applicazione o con caratteristiche anagrafiche degli utenti che hanno partecipato al campionato.

Relazioni con altre metriche campionato

Si vuole studiare come varia la percentuale di partite vinte al variare del tempo di utilizzo (minuti) dell'applicazione, registrato per l'utente che ha partecipato al campionato. Assumendo che tra le variabili in esame vi sia una relazione di tipo lineare, si applica un modello di regressione lineare semplice. Il modello stimato (con intercetta fissata 0) è definito dalla seguente equazione:

$$\text{Partite vinte} = 0 + 0,0025 * \text{Tempo di Utilizzo}$$

L'indice R², che ci informa sulla bontà di adattamento del modello ai dati, indica che il modello proposto spiega il 68% di variabilità della "percentuale di partite vinte". La variabile dipendente è positivamente correlata ($p < 0,05$) con il tempo di utilizzo, **il modello stima che per ogni ora di utilizzo dell'applicazione la percentuale di partite vinte possa aumentare del 15%**. Si presenta in figura il grafico di dispersione e la retta di regressione stimata.

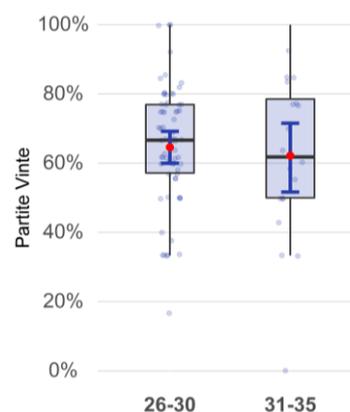


Relazioni con variabili caratterizzanti

Considerando adesso le variabili categoriali età, università di provenienza e anno di specializzazione quali esplicative del numero di partite concluse, si applica un test non parametrico Kruskal Wallis per studiare come cambia il valore mediano delle partite concluse al variare dei livelli di ognuna di queste variabili e valutarne dunque la presenza di una relazione di dipendenza.

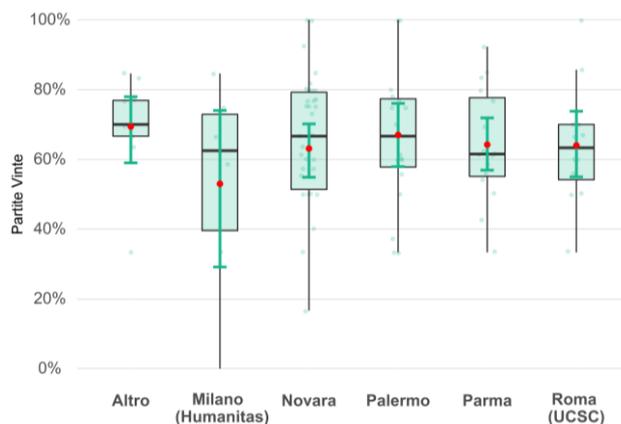
Età

La classe di età definita nei range 26-30 e 31-35 non sembra influenzare la percentuale di partite vinte dai soggetti ($p > 0,05$), la cui mediana risulta essere rispettivamente pari a 0,65 ($\pm 0,2$) per quelli in età 26-30 e 0,62 ($\pm 0,2$) per quelli in età 31-35.



Università di provenienza

Si presentano in tabella i valori medi della “percentuale di partite vinte” calcolati aggregando i partecipanti in accordo con le università di provenienza. A partire dai risultati del test parametrico e del relativo post hoc test, **non si riscontra la presenza di una relazione di dipendenza tra università e partite vinte.**

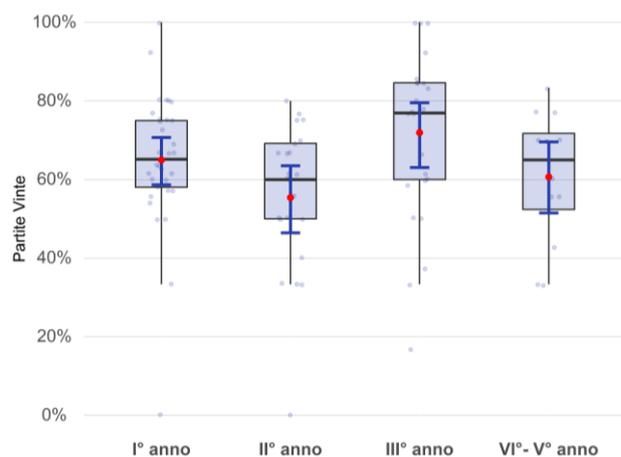


| | Numerosità | Media (\pm SD) |
|---------|------------|--------------------|
| Milano | 9 | 0,69 (\pm 0,15) |
| Novara | 6 | 0,53 (\pm 0,31) |
| Palermo | 34 | 0,63 (\pm 0,24) |
| Parma | 19 | 0,67 (\pm 0,2) |
| Roma | 16 | 0,64 (\pm 0,16) |
| Altro | 12 | 0,64 (\pm 0,17) |

| | ANOVA post hoc (p.value) | | | | |
|---------|--------------------------|--------|--------|---------|-------|
| | Altro | Milano | Novara | Palermo | Parma |
| Milano | 0,684 | | | | |
| Novara | 0,968 | 0,889 | | | |
| Palermo | 0,999 | 0,721 | 0,987 | | |
| Parma | 0,991 | 0,877 | 0,999 | 0,998 | |
| Roma | 0,992 | 0,903 | 0,999 | 0,998 | 0,999 |

Anno di specializzazione

Si presentano in tabella i valori medi della “percentuale di risposte esatte” calcolati aggregando i partecipanti in accordo con l’anno di specializzazione. A partire dai risultati del test parametrico **non riscontra la presenza di una relazione di dipendenza tra anno di specializzazione e le partite vinte**, da post hoc si evince tuttavia una differenza significativa di percentuale partite vinte tra il terzo e il secondo anno di specializzazione.



| | Numerosità | Media (\pm SD) |
|--------------|------------|--------------------|
| I° anno | 32 | 0,65 (\pm 0,17) |
| II° anno | 25 | 0,55 (\pm 0,23) |
| III° anno | 25 | 0,71 (\pm 0,22) |
| VI°- V° anno | 12 | 0,60 (\pm 0,17) |

| | ANOVA post hoc (p.value) | | |
|--------------|--------------------------|----------|-----------|
| | I° anno | II° anno | III° anno |
| II° anno | 0,297 | | |
| III° anno | 0,581 | 0,026 | |
| VI°- V° anno | 0,922 | 0,882 | 0,389 |

Tempo di utilizzo

Si prende in considerazione il tempo di utilizzo dell'applicazione FantaTraining, quale variabile dipendente oggetto di studio e si propone a seguire l'applicazione di modelli statistici volti a descriverne la variabilità. I soggetti che hanno partecipato al campionato hanno tempo medio di utilizzo pari a 133 minuti (± 129), la cui determinazione potrebbe essere correlata con altre variabili estratte dall'applicazione o con caratteristiche anagrafiche degli utenti che hanno partecipato al campionato.

Relazioni con altre metriche campionato

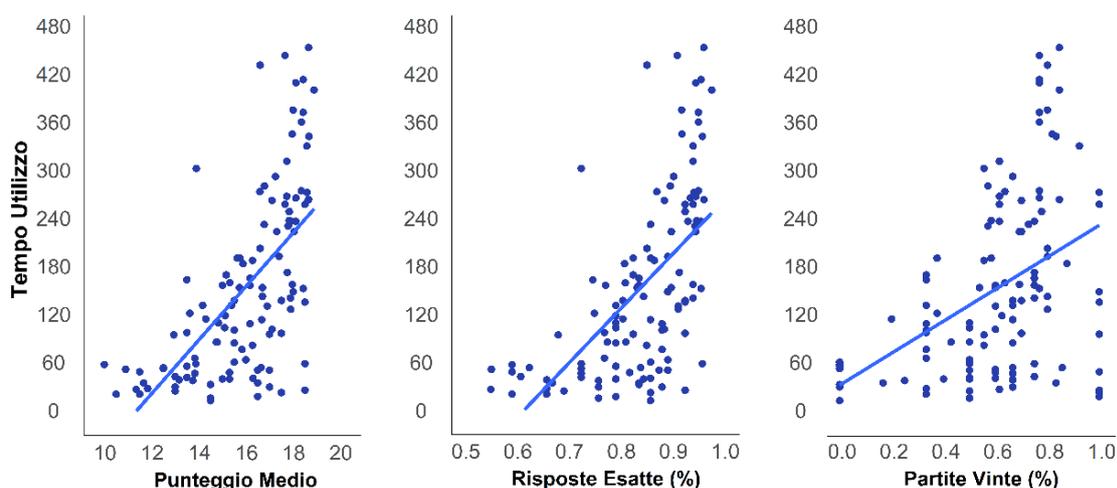
Si vuole studiare come varia il tempo di utilizzo al variare delle metriche che definiscono una misura di performance ovvero punteggio medio, percentuale di risposte esatte e percentuale di partite vinte. Assumendo che tra le variabili in esame vi sia una relazione di tipo lineare, si applica per ogni confronto (per evitare problemi di multicollinearità tra le esplicative) un modello di regressione lineare semplice. I modelli stimati (intercetta fissata 0) sono definiti dalle seguenti equazioni:

Tempo di Utilizzo = 0 + 11,1*Punteggio Medio

Tempo di Utilizzo = 0 + 201*Risposte Esatte

Tempo di Utilizzo = 0 + 263*Partite Vinte

L'indice R2, che ci informa sulla bontà di adattamento del modello ai dati, indica che i modelli proposti spiegano 68-69% di variabilità del tempo di utilizzo.



Il tempo di utilizzo è positivamente correlato ($p < 0,05$) con il punteggio, **il modello stima che all'aumentare unitario del punteggio medio, il tempo di utilizzo possa aumentare di 11 minuti.**

Il tempo di utilizzo è positivamente correlato ($p < 0,05$) con la percentuale di risposte esatte, **il modello stima che un aumento di risposte esatte del 10%, possa comportare un aumento del tempo di utilizzo di 20 minuti.**

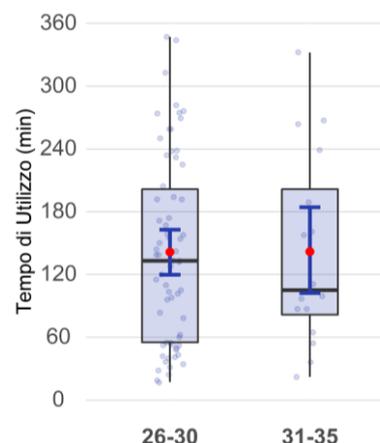
Il tempo di utilizzo è positivamente correlato ($p < 0,05$) con la percentuale di partite vinte, **il modello stima che un aumento di partite vinte del 10%, possa comportare un aumento del tempo di utilizzo di 26 minuti.**

Relazioni con variabili caratterizzanti

Considerando adesso le variabili categoriali età, università di provenienza e anno di specializzazione quali esplicative del numero di partite concluse, si applica un test non parametrico Kruskal Wallis per studiare come cambia il valore mediano delle partite concluse al variare dei livelli di ognuna di queste variabili e valutarne dunque la presenza di una relazione di dipendenza.

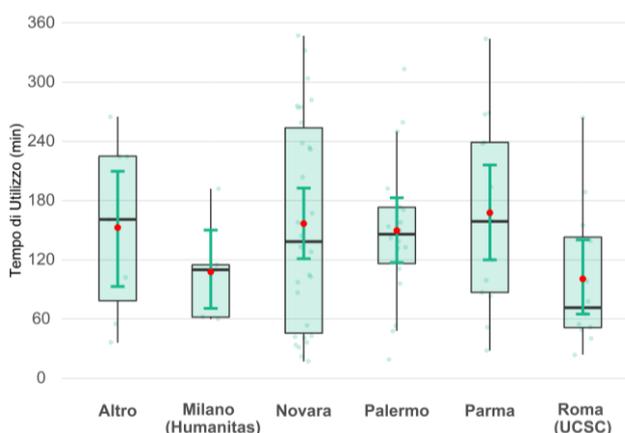
Età

La classe di età definita nei range 26-30 e 31-35 non sembra influenzare il tempo di utilizzo dell'applicazione ($p > 0,05$), la cui mediana risulta essere rispettivamente pari a 164 (± 116) minuti per quelli in età 26-30 e 203 (± 155) minuti per quelli in età 31-35.



Università di provenienza

Si presentano in tabella i valori medi dei tempi di utilizzo dell'applicazione, calcolati aggregando i partecipanti in accordo con le università di provenienza. Si riscontrano delle differenze tra i valori medi dei tempi di utilizzo rispetto alle università di provenienza, **non si riscontra tuttavia la presenza una relazione di dipendenza tra università e tempi di utilizzo.**

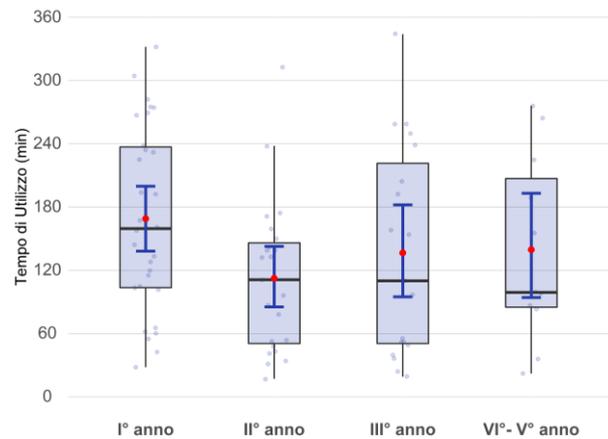


| | Numerosità | Media (\pm SD) |
|---------|------------|-------------------|
| Milano | 9 | 213 (± 144) |
| Novara | 6 | 156 (± 129) |
| Palermo | 34 | 184 (± 126) |
| Parma | 19 | 164 (± 97) |
| Roma | 16 | 240 (± 181) |
| Altro | 12 | 100 (± 72) |

| | ANOVA post hoc (p.value) | | | | |
|---------|--------------------------|--------|--------|---------|-------|
| | Altro | Milano | Novara | Palermo | Parma |
| Milano | 0,959 | | | | |
| Novara | 0,989 | 0,996 | | | |
| Palermo | 0,933 | 0,999 | 0,994 | | |
| Parma | 0,996 | 0,753 | 0,704 | 0,512 | |
| Roma | 0,355 | 0,952 | 0,389 | 0,759 | 0,060 |

Anno di specializzazione

Si presentano in tabella i valori medi dei tempi di utilizzo dell'applicazione, calcolati aggregando i partecipanti in accordo con l'anno di specializzazione. A partire dai risultati del test parametrico **non riscontra la presenza di una relazione di dipendenza tra anno di specializzazione e le partite vinte.**



| | Numerosità | Media (\pm SD) |
|--------------|------------|-------------------|
| I° anno | 32 | 188 (\pm 119) |
| II° anno | 25 | 137 (\pm 110) |
| III° anno | 25 | 210 (\pm 163) |
| VI°- V° anno | 12 | 164 (\pm 121) |

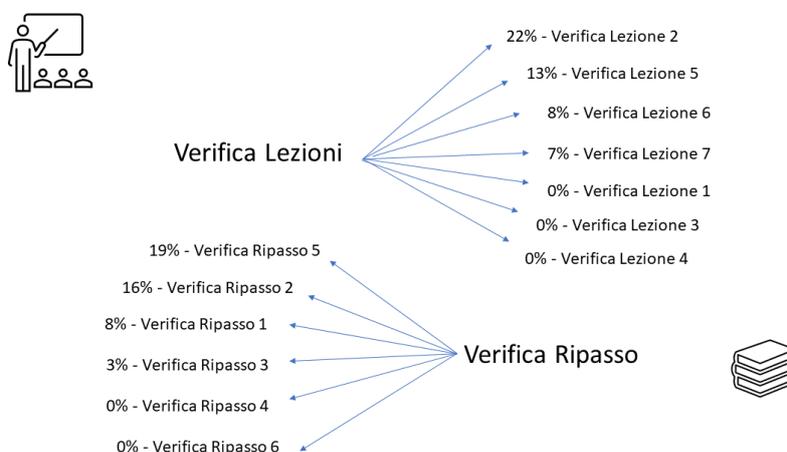
| | ANOVA post hoc (p.value) | | |
|--------------|--------------------------|----------|-----------|
| | I° anno | II° anno | III° anno |
| I° anno | 0,450 | | |
| III° anno | 0,930 | 0,205 | |
| VI°- V° anno | 0,948 | 0,929 | 0,759 |

Panoramica partite campionato

Si considera la performance generale del campione registrata nelle diverse partite quale parametro di interesse per il campionato che, a differenza del numero di partite concluse, possa informarci sull'evoluzione dell'impegno collettivo dei partecipanti (che sono andati avanti nel campionato) ad "allenarsi" per affrontare le partite. Quale misura di performance generale si considera la percentuale delle risposte esatte complessivamente totalizzate da tutti i partecipanti in ogni partita, distinguendo tra partite in modalità "Verifica Lezione" e "Verifica Ripasso". Si riporta a seguire un'infografica rappresentate la distribuzione percentuale delle risposte esatte registrate in ogni partita. I risultati di test di cograduazione non hanno dato riscontro di una differenza significativa nel confronto tra verifica ripasso e verifica lezione.



La percentuale di risposte esatte di tutto il campione risulta decrescere all'aumentare del numero di partite disputate, questo potrebbe essere riflesso di uno scoraggiamento dovuto alla difficoltà nel raggiungere i primi dal momento in cui si viene a creare un certo distacco. Appurato che la partecipazione al campionato svolge un ruolo determinante nel miglioramento della performance e il sistema viene percepito dagli utenti quale supporto efficace a studio e motivazione, si potrebbe pensare che il percorso del campionato sia comunque caratterizzato da una perdita di interesse all'aumentare del numero di partite forse motivata da una difficoltà crescente nel raggiungere l'obiettivo.



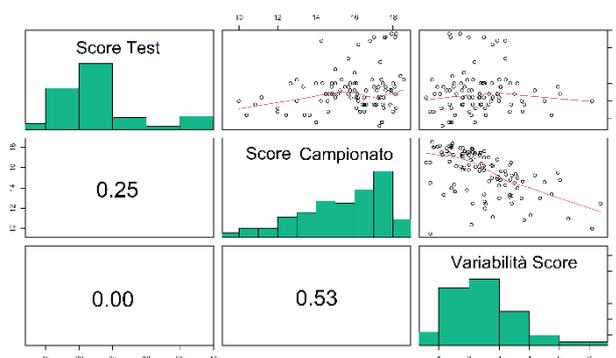
Si propone un focus sulla **percentuale di abbandoni**, possibile spunto di riflessione sulla programmazione del campionato in termini di numero partite e distribuzione dei contenuti.

Confronto tra performance verifica e metriche campionato

Per validare l'efficacia dell'applicazione quale strumento volto a migliorare la qualità dello studio, si considera adesso come misura della performance il risultato dalla seconda verifica sottoposta ai soggetti del gruppo studio. Si definisce dunque quale variabile dipendente oggetto di studio una misura di performance esogena al campionato e si indaga sulle possibili relazioni di dipendenza che intercorrono tra questa e le metriche del campionato.

Risultato seconda verifica vs Punteggio Medio e Variabilità Punteggio

Si ipotizza che una media alta del punteggio per partita giocata (misura del risultato ottenuto nel campionato), e una alta variabilità dello stesso possano essere espressione di un miglioramento generale e dunque influire sull'esito della seconda verifica. Considerando tali metriche quali variabili quantitative oggetto di studio, si presentano nella seguente interpretazione grafica i valori di correlazione, gli istogrammi e grafici di dispersione relativi ad ogni abbinamento tra le variabili.

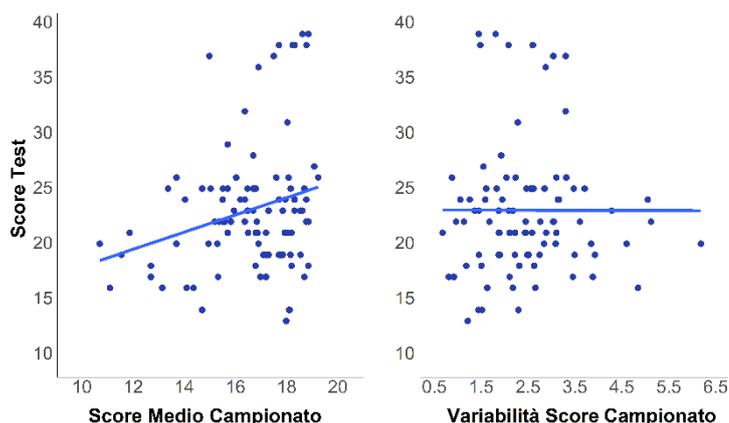


Si evince che solo il punteggio medio in campionato risulta debolmente correlato con quello della verifica. Tuttavia, per saggiare l'ipotesi che possa sussistere una relazione di tipo lineare si stimano dei modelli di regressione semplice definiti dalle seguenti equazioni:

$$\text{Punteggio Verifica} = 10,693 + 0,779 * \text{Punteggio Medio}$$

$$\text{Punteggio Verifica} = 23,071 - 0,012 * \text{Variabilità Punteggio}$$

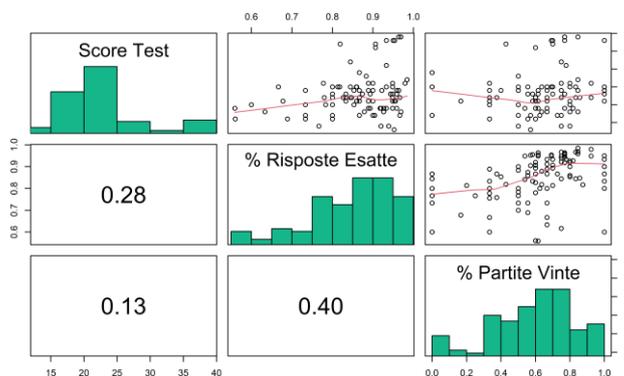
Il punteggio verifica risulta positivamente correlato con il punteggio medio ($p < 0,05$), tuttavia l'indice R^2 (bontà di adattamento), indica che il modello stimato ne spiega solo il 6% della variabilità. **All'aumentare del punteggio medio ottenuto nel campionato si stima un miglioramento del risultato ottenibile alla seconda verifica.**



Osservando in figura i grafici di dispersione e le rette di regressione si trova riscontro del risultato ottenuto.

Risultato seconda verifica vs Percentuale Partite Vinte e Risposte Esatte

Si ipotizza che una percentuale alta di risposte esatte e partite vinte (misure del risultato di performance ottenuto nel campionato) possano essere espressione di un miglioramento generale e dunque influire sull'esito della seconda verifica. Considerando tali metriche quali variabili quantitative oggetto di studio, si presentano nella seguente interpretazione grafica i valori di correlazione, gli istogrammi e grafici di dispersione relativi ad ogni abbinamento tra le variabili.

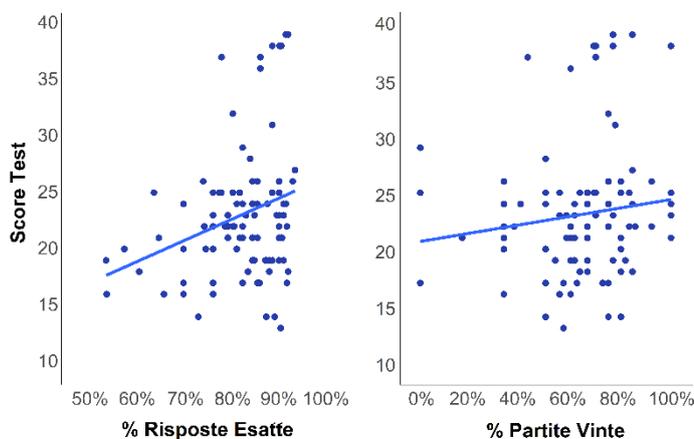


Si evince che la percentuale di risposte esatte e quella di partite vinte sono debolmente correlate con quello della verifica. Tuttavia, per saggiare l'ipotesi che possa sussistere una relazione di tipo lineare si stimano dei modelli di regressione semplice definiti dalle seguenti equazioni:

$$\text{Punteggio Verifica} = 7,86 + 17,77 * \% \text{Risposte Esatte}$$

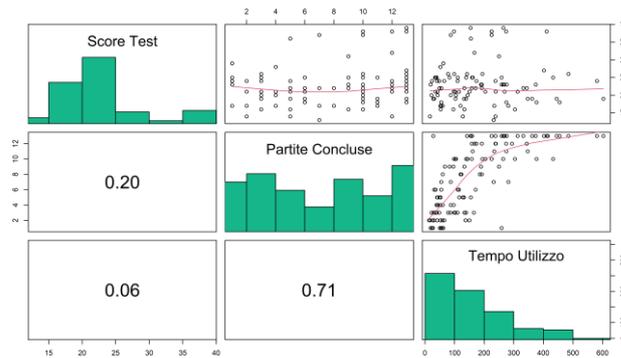
$$\text{Punteggio Verifica} = 20,68 - 3,72 * \% \text{Partite Vinte}$$

Il punteggio verifica risulta positivamente correlato sia con la percentuale di risposte esatte che con quella di partite vinte ($p < 0,05$), tuttavia l'indice R^2 (bontà di adattamento), indica i modelli stimati ne spiegano solo il 7% della variabilità. **All'aumentare delle risposte esatte e delle partite vinte durante il campionato si stima un miglioramento del risultato ottenibile alla seconda verifica.** Osservando in figura i grafici di dispersione e le rette di regressione si trova riscontro del risultato ottenuto.



Risultato seconda verifica vs Partite Concluse e Tempo di Utilizzo APP

Si ipotizza che il maggiore utilizzo dell'applicazione e un maggior numero di partite giocate possano essere promotori di un miglioramento generale e dunque influire sull'esito della seconda verifica. Considerando tali metriche quali variabili quantitative oggetto di studio, si presentano nella seguente interpretazione grafica i valori di correlazione, gli istogrammi e grafici di dispersione relativi ad ogni abbinamento tra le variabili.



Si evince che il numero di partite concluse e il tempo di utilizzo sono debolmente correlate con i risultati della verifica. Tuttavia, per saggiare l'ipotesi che possa sussistere una relazione di tipo lineare si stimano dei modelli di regressione semplice definiti dalle seguenti equazioni:

$$\text{Punteggio Verifica} = 20,67 + 0,29\% \text{Partite Concluse}$$

$$\text{Punteggio Verifica} = 22,56 - 0,003\% \text{Tempo di Utilizzo}$$

Il punteggio verifica risulta positivamente correlato con il numero di partite concluse ($p < 0,05$), tuttavia l'indice R^2 (bontà di adattamento), indica che il modello stimato ne spiega solo il 4% della variabilità. **Un maggiore numero di partite concluse durante il campionato si stima possa portare ad un miglioramento del risultato ottenibile alla seconda verifica.** Osservando in figura i grafici di dispersione e le rette di regressione si trova riscontro del risultato ottenuto.

