

"Glottolab: A Linguistic Adventure": Lo sviluppo di un'attività gamificata incentrata sulla linguistica

Cecilia Cattaneo¹, Claudia Roberta Combei², Chiara Zanchi³

¹ Università di Pavia, Italia - cecilia.cattaneo99@gmail.com

² Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Italia - claudia.roberta.combei@uniroma2.it

³ Università di Pavia, Italia - chiara.zanchi01@unipv.it

ABSTRACT (ITALIANO)

"Glottolab: A Linguistic Adventure" è un'attività di tipo *game-based learning*, sviluppata con RPG Maker MZ, allo scopo di avvicinare un pubblico di non specialisti alla linguistica in modo interattivo e coinvolgente. Il gioco introduce ai partecipanti alcuni concetti di linguistica generale, favorendo una riflessione sulla struttura interna del linguaggio e sugli usi concreti della lingua. L'obiettivo è promuovere una maggiore consapevolezza metalinguistica e superare l'approccio prescrittivo spesso adottato nell'insegnamento delle materie linguistiche nelle scuole secondarie italiane. Nel gioco, i partecipanti esplorano cinque regni, ciascuno rappresentativo di un livello di analisi linguistica. In ogni regno, devono risolvere *puzzle* basati su problemi linguistici, raccogliendo progressivamente gli elementi necessari per ricostruire la lingua perduta della città di Logos. Per valutare l'efficacia di Glottolab, si è ritenuto opportuno procedere con un'analisi quantitativa e qualitativa dell'esperienza di gioco. Nello specifico, 16 partecipanti hanno preso parte a sessioni di gioco, al termine delle quali è stato somministrato un questionario finalizzato a misurare quattro aspetti: esperienza di apprendimento, usabilità, esperienza di gioco ed efficacia dell'integrazione di sistemi di intelligenza artificiale. Si è poi scelto di osservare in tempo reale l'esperienza di tre giocatori attraverso l'analisi qualitativa delle registrazioni delle loro giocate. Il *feedback* ricevuto indica che *Glottolab* ha il potenziale per costituire uno strumento efficace per la divulgazione scientifica della linguistica, sebbene alcuni elementi e meccaniche di gioco necessitino di ulteriori miglioramenti. Complessivamente, l'esperienza di gioco è stata giudicata coinvolgente e stimolante, mentre l'integrazione di sistemi di intelligenza artificiale non è risultata convincente.

Parole chiave: *Game-based learning*; linguistica; consapevolezza metalinguistica; esperienza di gioco; intelligenza artificiale.

ABSTRACT (ENGLISH)

"*Glottolab: A Linguistic Adventure.*" *Designing a game-based learning activity on linguistics.*

"*Glottolab: A Linguistic Adventure*" is a game-based learning activity developed with RPG Maker MZ, designed to familiarize a non-specialized audience with linguistics in an interactive and engaging way. The game introduces participants to concepts of general linguistics, encouraging reflection on the internal structure of language and its practical uses. The aim is to foster greater metalinguistic awareness and to challenge the prescriptive approach often adopted in the language teaching in secondary school education in Italy. In the game, participants explore five realms, each representing a level of linguistic analysis. In each realm, they are asked to solve puzzles based on linguistic problems, gradually collecting the elements needed to reconstruct the lost language of the city of Logos. To evaluate the effectiveness of the activity, both quantitative and qualitative analyses have been conducted. In fact, 16 participants took part in gameplay sessions, after which they completed a questionnaire designed to assess four aspects: learning experience, usability, gameplay experience, and the integration of artificial intelligence systems. Additionally, the real-time gameplay of three participants was recorded and analyzed qualitatively. The *feedback* suggests that *Glottolab* has the potential to serve as an effective tool for scientific dissemination in linguistics, although certain elements and game mechanics require further refinement. Overall, the gameplay experience was considered engaging and stimulating, while the integration of artificial intelligence systems was found to be less relevant for this type of activity.

Keywords: Game-based learning, linguistics, metalinguistic awareness, user experience, artificial intelligence.

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, gli studiosi del linguaggio hanno sottolineato la necessità di sviluppare strategie innovative per comunicare i risultati delle loro ricerche a un pubblico di non specialisti, con l'obiettivo di far conoscere la disciplina e/o renderla più accessibile al di fuori dei contesti accademici (Pannitto et al., 2021). Il presente studio va in questa direzione, proponendo una strategia innovativa, volta a favorire una

maggior diffusione della linguistica e a incrementare la consapevolezza del pubblico rispetto ai temi trattati da questa disciplina.

Diversi metodi, strumenti e canali sono stati usati per comunicare la linguistica: siti web (es. Linguisticamente¹), blog (es., Language Log²), podcast (es., Lingthusiasm³), programmi radiofonici e televisivi (es. Because Language⁴), account sui social media (es. Linguisticattiva⁵), e giochi educativi (es. Linguistics Puzzles⁶). Si è notato come le scienze del linguaggio sembrano trarre benefici dall'uso di esperienze ludiche, soprattutto per la raccolta di dati linguistici, l'apprendimento di una seconda lingua e l'esplorazione di applicazioni pratiche della linguistica (Bonetti & Tonelli, 2021). Tuttavia, nonostante la letteratura riporti diversi tentativi di gamificare *task* di annotazione linguistica e di sviluppare applicazioni ludiche per l'apprendimento linguistico, gli esempi di giochi esplicitamente mirati all'insegnamento diretto di nozioni di linguistica generale rimangono limitati.

Per questo motivo, è stato sviluppato "*Glottolab: A Linguistic Adventure*", un'attività di tipo *game-based learning* in lingua inglese dedicata alle scienze del linguaggio, con lo scopo di introdurre alcuni concetti di linguistica generale e di suscitare curiosità e interesse verso il mondo del linguaggio tra i non esperti. In questo lavoro si descrivono le fasi di progettazione, sviluppo e valutazione di questa attività e, allo stesso tempo, si evidenzia il potenziale didattico di uno strumento come questo per avvicinare un pubblico più ampio alle scienze del linguaggio.

2. QUADRO TEORICO

La divulgazione scientifica della linguistica in contesti diversi da quello accademico richiede l'adozione di strategie efficaci nel rendere i contenuti specialistici accessibili e rilevanti per un pubblico più ampio. Price & McIntyre (2023) suggeriscono che sia necessario aumentare la consapevolezza sul valore della linguistica e di dimostrare il suo potenziale ruolo nella vita quotidiana di tutti noi. Alcuni esempi riguardano la promozione di scelte linguistiche più consapevoli, la valorizzazione della diversità linguistica, la necessità di contrastare i pregiudizi e i falsi miti sul funzionamento delle lingue e del linguaggio, il supporto all'elaborazione di politiche linguistiche efficaci e la possibilità di offrire prospettive informate sul trattamento dei disturbi del linguaggio (Grandi & Masini, 2020). Per raggiungere questi obiettivi, è importante che i linguisti capiscano gli interessi, le curiosità e i dubbi del grande pubblico e creino programmi di divulgazione più mirati ed efficaci (McCulloch & Gawne, 2024).

I giochi digitali possono essere una strategia efficace per avvicinare un pubblico non esperto alla linguistica. Negli ultimi 15 anni, essi sono stati impiegati sempre più frequentemente anche in contesti didattici perché permettono di migliorare l'apprendimento linguistico, consentendo facilità di ripetizione, richiamo informale di concetti e lo sviluppo di diverse competenze trasversali (Ishaq et al., 2022; Miller et al., 2019).

La letteratura in questo ambito mette in luce numerosi vantaggi, tra cui un incremento della motivazione, un miglioramento delle performance didattiche, un maggiore coinvolgimento e una più attiva partecipazione. Vengono inoltre segnalate opportunità di collaborazione, la possibilità di ricevere *feedback* immediati e di monitorare in modo continuo i progressi. Gli studi sul tema offrono anche alcuni consigli per implementare strategie di questo tipo: definire obiettivi didattici chiari, progettare meccaniche di gioco attraverso la costruzione di storytelling avvincenti e *task* interattivi, garantire personalizzazione, collaborazione e interazione sociale (Wuluntari et al., 2023).

I linguisti hanno così notato che questo tipo di gioco può essere utile per sviluppare risorse linguistiche, osservare il comportamento linguistico all'interno di una comunità, studiare teorie formali e favorire l'apprendimento di una lingua seconda (Bonetti & Tonelli, 2020; Shortt et al., 2021). Le *Mobile Language Learning Applications* (MALL), come *Duolingo* e *Babbel* (Castañeda & Cho, 2016), e i *Games With A Purpose* (GWAP), come *Phrase Detectives* (Poesio et al., 2013) e *Word Ladders* (Bolognesi et al., 2024),

¹ Il sito web è accessibile al seguente link: <https://www.linguisticamente.org> (cons. 25/01/2025)

² Il blog è accessibile al seguente link: <https://languagelog ldc.upenn.edu/nll/> (cons. 25/01/2025)

³ Il podcast è accessibile al seguente link: <https://open.spotify.com/show/4IfWLwqURo177w2i4Ecj7t> (cons. 25/01/2025)

⁴ Il programma è accessibile al seguente link: <https://becauselanguage.com> (cons. 25/01/2025)

⁵ Il profilo social media è accessibile al seguente link: <https://www.instagram.com/linguisticattiva/> (cons. 25/01/2025)

⁶ I giochi sono accessibili al seguente link: <https://sites.google.com/princeton.edu/nacloprinceton/linguistic-puzzles> (cons. 25/01/2025)

sono ormai ampiamente diffusi. Ad oggi, però, sono disponibili solo pochi esempi di giochi progettati per avvicinare in modo implicito o esplicito il pubblico non esperto alla linguistica (Medina et al., 2019). Negli ultimi anni l'intelligenza artificiale si è affermata come un tipo di supporto promettente per migliorare l'esperienza di gioco in contesti didattici (Chen & Chang, 2024). I nuovi approcci didattici basati sull'intelligenza artificiale consentono di creare contenuti personalizzati basati su bisogni di apprendimento specifici, fornire *feedback* in tempo reale e rispondere ai dubbi del giocatore, oltre che monitorarne la progressione all'interno del gioco (Tay & Cheah, 2021). I dialoghi, le trame e gli scenari virtuali possono, quindi, essere generati automaticamente attraverso l'intelligenza artificiale.

3. METODOLOGIA

Glottolab: A Linguistic Adventure è un'attività di tipo *game-based learning* costruita per stimolare l'interesse e la curiosità di un pubblico non esperto verso il mondo della linguistica. È stata progettata con RPG Maker MZ, un software *low-code* che permette di creare videogiochi di ruolo in due dimensioni.⁷

3.1. DESIGN DEL GIOCO

Glottolab è un *adventure game* che può essere classificato come esempio di *game-based learning*, una strategia didattica che ha l'obiettivo di far apprendere diverse nozioni e concetti teorici attraverso attività ludiche (Prensky, 2001). L'idea è che, attraverso il gioco, sia possibile acquisire, rafforzare o ampliare conoscenze specifiche (Bhandari et al., 2019). Nel nostro gioco, l'esperienza di apprendimento è stata definita combinando elementi dell'apprendimento esperienziale e contestuale e decostruendo le attività didattiche proposte in *puzzle game*, mentre le componenti della gamificazione sono state selezionate seguendo il modello di *game design* proposto da Shi & Shih (2015).

Glottolab è stato pensato come un *adventure quest*. La trama del gioco ruota attorno alla scomparsa della lingua degli abitanti di Logos, una città immaginaria. I giocatori devono guidare il protagonista attraverso cinque regni linguistici, risolvere cinque *puzzle game* con domande di linguistica, raccogliere le diverse componenti del linguaggio e ricostruire la lingua di Logos. Ad oggi, il gioco è fruibile in lingua inglese. Tale scelta è giustificata dall'interesse di raggiungere un più ampio pubblico possibile.

Il gioco è strutturato come una mappa interattiva (vd. Fig.1) che il giocatore esplora visitando cinque regni, ognuno corrispondente a un livello di analisi linguistica: fonetica e fonologia (regno dei suoni), morfologia (regno delle parole), sintassi (regno delle frasi), semantica (regno del significato) e pragmatica (regno del discorso).



Figura 1. La mappa del gioco con la città di Logos e i cinque regni linguistici.

Le meccaniche del gioco sono state definite per facilitare la progressione dei giocatori negli ambienti virtuali e ottimizzare l'esperienza didattica. Il gioco contiene tre tipi di meccaniche diverse: *task mechanics*, *feedback mechanics* e *interaction mechanics*. Per quanto riguarda le *task mechanics*, sono stati stabiliti un *task* principale (la ricostruzione del linguaggio) e una serie di *task* secondari che permettono di raggiungere l'obiettivo risolvendo sei quiz linguistici per ogni regno. I *puzzle game* sono basati su concetti di linguistica generale e presentano ciascuno un problema linguistico: identificazione delle coppie minime

⁷ Il gioco è accessibile al seguente link: <https://glottolab.z6.web.core.windows.net/> (cons. 22/01/2025)

per la fonetica e la fonologia nella *Echoing Cave*, meccanismi di formazione di parola per la morfologia nel *Words Weaver Lab* (vd. Fig.2), risoluzione di test di costituenza per la sintassi nella *Enchanted Forest*, riconoscimento di relazioni di significato per la semantica nel *Mirage Desert* e individuazione di fenomeni pragmatici nello *Speech Bazar*. Il sistema di ricompensa consiste in una serie di forzieri che il giocatore può sbloccare una volta completato ogni livello. Sbloccando tutti i forzieri, il giocatore raccoglie diversi elementi che permettono di far riacquisire la facoltà del linguaggio agli abitanti di Logos. Le *feedback mechanics* forniscono all'utente un *juicy feedback*, attraverso l'uso di suoni e componenti grafiche, oppure un *feedback* cognitivo, segnalando quanto positivamente l'utente stia procedendo nel gioco, offrendo commenti positivi ("Correct!") o negativi ("Not correct! Try again"). Infine, le *interaction mechanics* sono svolte da NPC (Non-Playable-Characters) che dialogano con il giocatore e forniscono informazioni utili per la progressione del gioco.



Figura 2. Un esempio di quiz nel *puzzle game del regno delle parole*.

3.2. SISTEMA DI DIALOGHI DEL GIOCO

Il sistema di dialoghi del gioco è creato utilizzando un approccio ibrido, combinando *dialogue trees* e dialoghi generati con l'intelligenza artificiale. I *dialogue trees* sono costruiti attraverso un sistema di dialoghi a turni, in cui i giocatori devono selezionare una tra le diverse opzioni fornite dagli sviluppatori, al fine di progredire nella conversazione e nel gioco, seguendo però un percorso predeterminato (Brabra et al., 2021).

I dialoghi generati con l'intelligenza artificiale hanno l'obiettivo di evitare interazioni ripetitive e aggiungere diversità e dinamicità all'interno della giocata. Una serie di NPC interagisce con i giocatori generando un testo simile a quello prodotto da esseri umani e impersonando vari ruoli come quelli di servitori del tempio, abitanti di Logos, le cui modalità di espressione presentano dei disturbi del linguaggio, e famosi linguisti, il cui compito è fornire spiegazioni su alcuni concetti di linguistica generale (vd. Fig.3).

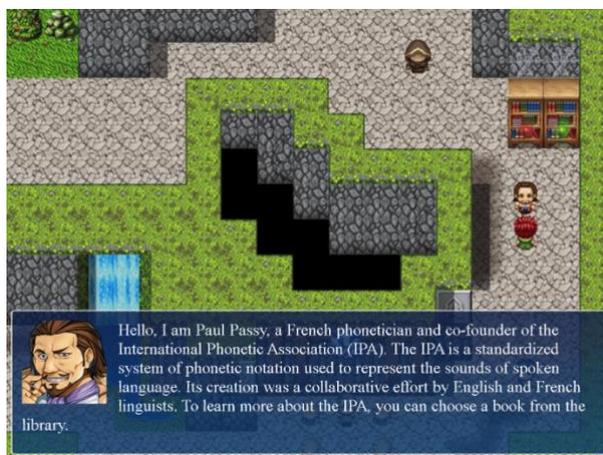


Figura 3. Un esempio di un dialogo generato con ChatGPT API.

Per ottenere questo risultato, sono stati preparati alcuni *prompt* come input per permettere a un *Large Language Model* di generare un dialogo personalizzato in tempo reale. Le interazioni sono generate automaticamente tramite l'integrazione di *ChatGPT API*, incorporato nel gioco utilizzando il plugin *ChatGPT_APIMZ*.⁸ Per quanto riguarda le tecniche di *prompt engineering*, per la generazione è stato usato principalmente lo *zero-shot prompting*, mentre solo occasionalmente il *few-shot prompting*. Inoltre, si è prestata particolare attenzione a garantire l'inclusività adottando un linguaggio neutrale e rispettoso per la scrittura dei *prompt*.

3.3. PROCEDURA SPERIMENTALE

Al termine dello sviluppo del gioco, è stata condotta una procedura di valutazione sperimentale articolata in due fasi. Sono state organizzate alcune sessioni di gioco alle quali hanno preso parte 16 giocatori. Si è scelto di prendere in considerazione un campione variegato per abitudini di gioco, età, livello di istruzione, conoscenza della lingua inglese e familiarità con la linguistica generale. L'età media dei partecipanti è stata di 29 anni e 10 mesi; nove partecipanti hanno conseguito una laurea triennale, cinque una laurea magistrale e due un diploma di scuola superiore; la maggior parte dei partecipanti (sette) dichiara un livello di conoscenza della lingua inglese pari a B2, sei un livello pari a C1, tre un livello pari ad A2; sei partecipanti sono studenti di linguistica, mentre dieci non hanno intrapreso un percorso di studi in cui fosse previsto l'insegnamento di questa disciplina; infine, dieci partecipanti dichiarano di avere familiarità con i videogiochi. Dopo la sessione di gioco, è stato chiesto ai partecipanti di compilare un questionario finalizzato a valutare l'efficacia didattica dell'attività proposta.⁹ Il questionario è stato strutturato in sezioni basate su quattro domande di ricerca: Q1: Il gioco supporta l'apprendimento della linguistica con attività interattive? Q2: Gli elementi e le meccaniche di gioco sono progettati in modo efficace? Q3: L'esperienza dell'utente favorisce coinvolgimento e motivazione a completare il gioco e a imparare nozioni nuove? Q4: L'integrazione di sistemi di intelligenza artificiale offre un'esperienza migliore in termini di funzionalità e opportunità per i giocatori?

4. RISULTATI E DISCUSSIONE

Di seguito verrà presentato e discusso il *feedback* ricevuto dai giocatori, attraverso l'analisi dei questionari e delle giocate.

4.1. ANALISI DEI RISULTATI DEL QUESTIONARIO

L'analisi dei risultati del questionario fornisce una risposta alle quattro domande di ricerca. Complessivamente, il *feedback* sull'acquisizione di nuove conoscenze è stato molto positivo. Nello specifico, tutti i partecipanti senza una preparazione specifica nell'ambito della linguistica hanno dichiarato di aver imparato concetti nuovi durante le giocate e hanno manifestato un incremento della loro curiosità verso la linguistica al termine della sessione. In generale, i risultati indicano quindi che l'esperienza di apprendimento è stata efficace soprattutto per coloro che si avvicinavano per la prima volta alla disciplina, e l'attività proposta rappresenta un'introduzione accessibile ai concetti di base della linguistica generale. La percezione dell'usabilità del gioco è risultata inferiore alle aspettative, evidenziando la necessità di apportare alcuni miglioramenti. In primo luogo, nove partecipanti (56,25%) hanno considerato il gioco poco intuitivo, undici (68,75%) hanno giudicato poco chiare le istruzioni e i comandi, mentre otto (50%) hanno segnalato che i *task* proposti e la progressione dei livelli non erano progettati adeguatamente. L'analisi dei risultati ha rilevato che nonostante il gioco non abbia superato il test di usabilità, i partecipanti erano in generale soddisfatti dell'esperienza di gioco. In particolare, quasi tutti i partecipanti (93,75%) hanno trovato il gioco coinvolgente, hanno apprezzato le modalità di esplorazione dei diversi regni linguistici e hanno ritenuto che la trama fosse avvincente.

Osservando i risultati del test di usabilità e dell'esperienza di gioco si è deciso di operare un'analisi tematica dei *feedback* dei partecipanti al fine di comprendere meglio le loro opinioni ed esperienze. Sono stati adottati due metodi: estrazione delle parole chiave con la libreria NLTK¹⁰ e *topic modeling* usando il metodo *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) proposto in Ugorji et al. (2024). Di seguito, è stata compilata una lista di 10 macrotemi. T1: i comandi e le istruzioni non sono sempre chiari. T2: il percorso da seguire è

⁸ Il plugin di ChatGPTAPI è accessibile al seguente link: <https://bit.ly/plugins-ChatGPT-APIMZ> (cons. 22/01/2025)

⁹ Il questionario è disponibile al seguente link: <https://bit.ly/glottolab-survey> (cons. 22/01/2025)

¹⁰ Il link per la libreria NLTK: <https://www.nltk.org/> (cons. 25/01/2025)

incerto. T3: il gioco è troppo lungo. T4: i testi a volte sono troppo prolissi. T5: la difficoltà dei vari livelli non è uniforme. T6: alcune parti sono difficili da comprendere. T7: alcuni concetti linguistici necessitano di spiegazioni più approfondite. T8: le interazioni con i linguisti famosi sono percepite come scollegate dal resto del gioco. T9: dovrebbe essere incluso un sistema di *switch*. T10: i sistemi di progressione e di punteggio non sono chiari.

Il questionario includeva anche domande volte a valutare la capacità dei giocatori di riconoscere l'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale all'interno del gioco e la loro percezione su questo tipo di implementazione. I risultati indicano che solo il 50% dei partecipanti ha capito che alcuni dialoghi, voci e *task* erano stati generati tramite l'intelligenza artificiale. Alcuni giocatori hanno riferito che quei dialoghi sono stati percepiti come generici, ripetitivi, talvolta poco accurati dal punto di vista concettuale, poco chiari, inespressivi e non sempre coerenti con il contesto. Le voci ottenute attraverso la sintesi vocale sono state descritte come innaturali, robotiche, eccessivamente perfette, con un'intonazione piatta.

4.2. ANALISI QUALITATIVA DELLE REGISTRAZIONI DELLE GIOCATI

Tre partecipanti hanno dato il loro consenso a registrare l'intera sessione di gioco, rendendo possibili ulteriori valutazioni qualitative. I tre giocatori sono stati selezionati per massimizzare la diversità di esperienze formative. Per questo esperimento sono stati scelti una studentessa di linguistica, una giocatrice senza una formazione specifica nella disciplina e un grande appassionato di videogiochi. I giocatori hanno completato il gioco in tempi diversi, suggerendo che il livello di competenza di inglese e la familiarità con i videogiochi potrebbero avere un effetto sul tempo di gioco e sull'efficacia didattica dell'attività. Tutti i giocatori hanno esplorato i cinque regni, interagito con tutti gli NPC e completato tutti i *puzzle game* proposti. Tuttavia, i loro percorsi rivelano differenze significative. La studentessa di linguistica ha ottenuto risultati migliori rispetto agli altri due partecipanti in tutti i regni, tranne nel regno delle parole. Il giocatore appassionato di videogiochi ha incontrato difficoltà nel regno dei suoni a causa della complessità nell'identificare la parola corretta all'interno di una coppia minima. La giocatrice senza una formazione specifica in materia, invece, ha ottenuto risultati sorprendentemente positivi nel regno delle parole, ma ha riscontrato problemi nel regno del significato e nel regno del discorso.

5. CONCLUSIONE

Questo contributo ha presentato la progettazione, lo sviluppo e la valutazione di "Glottolab: A Linguistic Adventure", un gioco volto ad avvicinare il largo pubblico alle scienze del linguaggio e a promuovere la divulgazione scientifica della linguistica. Il lavoro ha dimostrato la validità dei metodi di tipo *game-based learning* per scopi divulgativi e didattici, evidenziando, però, l'importanza di valutare l'efficacia didattica sulla base della formazione dei giocatori. Complessivamente, l'attività è stata valutata positivamente dai partecipanti. Tuttavia, questi hanno segnalato anche alcuni limiti rispetto all'organizzazione di alcune meccaniche ed elementi di gioco e all'integrazione di sistemi di intelligenza artificiale che risultano poco funzionali e i cui output, spesso imprevedibili, possono compromettere la logica e la coerenza narrativa del gioco. Le prospettive future di questo lavoro prevedono quanto segue: il miglioramento di alcune dinamiche di gioco per favorire una maggiore usabilità e coinvolgimento dei giocatori, l'ampliamento del numero di partecipanti alla fase di valutazione, al fine di ottenere risultati più robusti e l'utilizzo di metriche oggettive per la valutazione dell'esperienza di apprendimento e dell'integrazione di sistemi di intelligenza artificiale, con particolare attenzione all'analisi della qualità degli output prodotti dai Large Language Model inseriti nel gioco.

Al termine delle fasi di valutazione e revisione, si ritiene che il gioco possa diventare uno strumento utile per organizzare programmi interattivi di divulgazione scientifica, rivolti soprattutto a studenti della scuola secondaria di secondo grado con un livello di inglese intermedio o avanzato. L'obiettivo è quello di suscitare il loro interesse per il mondo della linguistica e delle scienze del linguaggio, stimolando la curiosità verso le questioni teoriche e pratiche poste dalla disciplina e offrendo così un primo contatto con essa prima dell'eventuale ingresso all'università. Inoltre, il gioco può rappresentare un punto di partenza per arricchire la ricerca sperimentale nell'ambito della linguistica applicata e computazionale.

BIBLIOGRAFIA

Bhandari, S., Hallowell, M. R., Correll, J. (2019) Making construction safety training interesting: A field-based quasi-experiment to test the relationship between emotional arousal and situational interest among adult learners, *Safety Science*, 117, 58-70, <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.03.028>.

- Bolognesi, M. M., Collacciani, C., Ferrari, A., Genovese, F., Lamarra, T., Loia, A., Rambelli, G., Ravelli, A. A., Villani, C. (2024). Word Ladders: A mobile application for semantic data collection. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2404.00184>.
- Bonetti, F., & Tonelli, S. (2020). A 3D role-playing game for abusive language annotation. Workshop on Games and Natural Language Processing, 39–43. European Language Resources Association.
- Bonetti, F., & Tonelli, S. (2021). Challenges in designing games with a purpose for abusive language annotation. Proceedings of the First Workshop on Bridging Human–Computer Interaction and Natural Language Processing, 60–65. Association for Computational Linguistics.
- Brabra, H., Baez, M., Benatallah, B., Gaaloul, W., Bouguelia, S., & Zamanirad, S. (2021). Dialogue management in conversational systems: A review of approaches, challenges, and opportunities. IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems, 1(1), 1–1.
- Castañeda, D. A., & Cho, M. H. (2016). Use of a game-like application on a mobile device to improve accuracy in conjugating Spanish verbs. Computer Assisted Language Learning, 29(7), 1195–1204. <https://doi.org/10.1080/09588221.2016.1197950>.
- Chen, C. H., & Chang, C. L. (2024). Effectiveness of AI-assisted game-based learning on science learning outcomes, intrinsic motivation, cognitive load, and learning behavior. Education and Information Technologies, 29, 18621–18642. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12553-x>.
- Grandi, N., & Masini, F. (2020). La linguistica della divulgazione, la divulgazione della linguistica. In Atti del IV Convegno Interannuale SLI nuova serie (Bologna, 14-15 giugno 2018).
- Ishaq, K., Rosdi, F., Zin, N. A. M., & Abid, A. (2022). Serious game design model for language learning in the cultural context. Educational Information Technology, 27, 9317–9355. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10999-5>.
- McCulloch, G., & Gawne, L. (2024). Towards a theory of linguistic curiosity: Applying linguistic frameworks to lingcomm and scicomm. Linguistics Vanguard. <https://doi.org/10.1515/lingvan-2024-0073>.
- Medina, D., Maturana Gonzalez, G., & Villa Garzon, F. (2019). A prototype for a serious digital game to teach linguistic ontologies. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1909.07371>.
- Miller, J., Narayan, U., Hantsbarger, M., Cooper, S., & El-Nasr, M. (2019). Expertise and engagement: Re-designing citizen science games with players' minds in mind. FDG: Proceedings of the International Conference on Foundations of Digital Games, 1–11. <https://doi.org/10.1145/3337722.3337735>.
- Pannitto, L., Busso, L., Combei, C. R., Messina, L., Miaschi, A., Sarti, G., & Nissim, M. (2021). Teaching NLP with Bracelets and Restaurant Menus: An Interactive Workshop for Italian Students. Proceedings of the Fifth Workshop on Teaching Natural Language Processing (NLP) at NAACL-HLT, Mexico City 10–11 June 2021. Jurgens, D. et al. (Eds.). 160-170. <https://aclanthology.org/2021.teachingnlp-1.26/>.
- Poesio, M., Chamberlain, J., Kruschwitz, U., Robaldo, L., & Ducceschi, L. (2013). Phrase detectives: Utilizing collective intelligence for internet-scale language resource creation. ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems, 3(1), Article 3. <https://doi.org/10.1145/2448116.2448119>.
- Prensky, M. (2001). Digital game-based learning. McGraw-Hill.
- Price, H., & McIntyre, D. (Eds.). (2023). Communicating linguistics: Language, community and public engagement (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003096078>.
- Shi, Y., & Shih, J. (2015). Game factors and game-based learning design model. International Journal of Computer Games Technology, 2015.
- Shortt, M., Tilak, S., Kuznetcova, I., Martens, B., & Akinkuolie, B. (2021). Gamification in mobile-assisted language learning: A systematic review of Duolingo literature from public release of 2012 to early 2020. Computer Assisted Language Learning, 36. <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1933540>.
- Tan, D. Y., & Cheah, C. W. (2021). Developing a gamified AI-enabled online learning application to improve students' perception of university physics. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, 100032. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100032>.
- Ugorji, C. C., Onyesolu, M., Asogwa, D., & Egwu, C. (2024). Exploring Latent Dirichlet Allocation (LDA) in topic modeling: Theory, applications, and future directions. Newport International Journal of Engineering and Physical Sciences, 4, 9–16. <https://doi.org/10.59298/NIJEP/2024/41916.1.1100>.
- Wulantari, N., Rachman, A., Sari, M., Uktolseja, L., Ikip, A., Tabanan, S., Pahlawan, J., Peken, D., Tabanan, K., Tabanan, K., Oleo, U., Hijau, K., Tridharma, B., Anduonohu, K., Kambu, K., Kendari, S.

T., Muhammadiyah, S., Penuh, S., & Majalengka, J. (2024). The Role of Gamification in English Language Teaching: A Literature Review. *Journal on Education*, 6, 2847–2856.
<https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3328>.