

Un *serious game* per salvare il pianeta

Lorena Affatato, Irene Bonadies, Valentina Marturano

CNR, Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali (IPCB)

Le attività di ricerca e outreach dell'IPCB nel settore ambientale

L'Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali (IPCB) del Consiglio Nazionale delle Ricerche ha da sempre svolto attività di ricerca nel settore ambientale: dal riciclo e sviluppo di materiali plastici provenienti da fonti naturali, biodegradabili e/o compostabili, fino alle attività sull'inquinamento da microplastiche in linea con la direttiva europea EU2019/904.

I suoi principali stakeholder sul territorio nazionale sono rappresentati dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che negli anni hanno permesso di identificare l'IPCB come una vera e propria eccellenza nello studio dell'impatto delle plastiche. In particolare, sono state condotte numerose iniziative riguardanti le condizioni di riciclo o di smaltimento dei polimeri anche al fine di chiarire a livello interpretativo e normativo le criticità connesse alla gestione dei manufatti in plastica, specialmente in polietilene, a beneficio di tutti i soggetti operanti nella filiera.

In campo internazionale va menzionata la collaborazione con l'Institute of Bast Fiber Crops della Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS), grazie alla quale si è dato avvio alla sperimentazione di uno spray biodegradabile per pacciamatura da applicare direttamente sul terreno, ottenuto a partire da fibre vegetali di scarto e polimeri idrosolubili¹.

Per combattere le emissioni dell'effetto serra, ridurre la produzione dei rifiuti, contenere l'utilizzo di prodotti chimici e migliorare la qualità dell'aria è nato nel 2018 lo spin-off AGRIBIOM, vincitore della prima edizione del premio Circular Economy Network destinato a neo-imprese generate dalla ricerca nell'ambito dell'economia circolare².

¹ <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=14742>.

² <http://www.agribiom.it/>.

A latere delle attività di ricerca sono state condotte attività di outreach a livello locale e nazionale attraverso la partecipazione annuale ad eventi divulgativi come FuturoRemoto, InnovationVillage, Fattorie Didattiche Aperte, giornate Legambiente, Maker Faire Roma, Ecomondo, Festival della Scienza di Genova, “Notte Europea dei Ricercatori”.

Durante l'emergenza pandemica, numerosi eventi di divulgazione scientifica si sono tenuti in modalità on-line, questo ha portato alla rimodulazione delle attività e in molti casi la presentazione con slide on-line ha sostituito la modalità espositiva hands on.

Dalla necessità all'idea di un serious game per salvare il pianeta

La necessità di riformulare le attività divulgative, in termini di partecipazioni agli eventi e visite presso i laboratori, ha portato allo sviluppo di un *serious game* () per aprire virtualmente i laboratori IPCB e contribuire allo scambio di conoscenze sulle tematiche ambientali attraverso un'attività ludica.

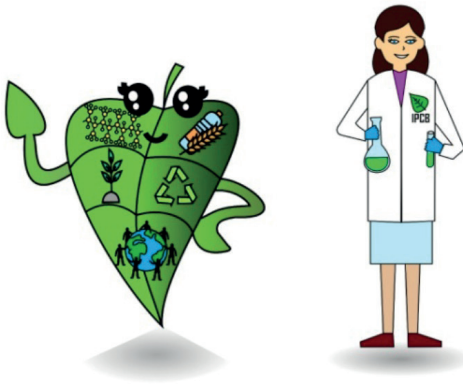


Figura 1
Loghi del IPCB

I *serious games* () sono concepiti per sviluppare abilità e competenze trasferibili nel mondo reale attraverso elementi educativi che replicano situazioni concrete e possibili, dove gli utenti sono stimolati e invitati in percorsi didattici di esplorazione guidata, competizione e collaborazione. Inoltre, favoriscono l'apprendimento e il training integrando conoscenze dichiarative (informazioni ricavate dall'esperienza, su idee e fatti precedentemente appresi, che possono essere espresse attraverso un linguaggio) e conoscenze procedurali (insieme di conoscenze pratiche che si riferiscono alle competenze legate all'esecuzione di una particolare attività e si manifestano attraverso azioni, pratiche e l'uso di

abilità sia manuali che cognitive, dimostrando che è possibile svolgere un'attività inconsapevolmente). Facilitano, inoltre, un cambiamento "trasformativo" (trasformazione delle potenzialità in termini di comportamento, conoscenze, competenze, ecc. che la persona possiede e che può criticamente rivisitare e modellare) perché permettono di usare e integrare le conoscenze esplicite formali (ovvero quelle dichiarative acquisite in contesti come scuole e istituti adibiti all'istruzione) con le conoscenze tacite, informali e non formali (ovvero quelle procedurali acquisite rispettivamente con la vita quotidiana e in ambienti al di fuori della scuola come sul luogo di lavoro, in associazioni, gruppi di lavoro ecc.) (Dettori, Letteri, 2021; Galliani, 2012; Vicentini, 2021).

Il *Game Based Learning* (), ovvero l'apprendimento basato sul gioco, è una metodologia di formazione che risulta essere più efficace dell'ordinario e-learning, in quanto più interattiva permettendo di utilizzare il gioco per insegnare uno specifico contenuto o per raggiungere un determinato risultato di apprendimento (Al-Azawi, Al-Faliti, Al-Blushi, 2016). Il gioco nei processi educativi e formativi è sempre più utilizzato in svariati ambiti e per diverse fasce d'età che vanno dalle scuole per l'educazione dei bambini in varie discipline, alle aziende per il reclutamento e formazione dei dipendenti, fino alle strutture riabilitative o anche ricreative specifiche per il trattamento o il mantenimento delle capacità cognitive di pazienti con disturbi cognitivi.

Attraverso l'utilizzo di metodologie e strategie basate sul gioco è possibile aumentare l'interazione e la partecipazione dell'utente arrivando al punto in cui la persona che svolge l'attività è completamente immersa in essa, sentendo un profondo coinvolgimento e godimento rappresentato dal processo di svolgere quella specifica attività (Alves, Gama, Melo, 2018).

Tramite l'utilizzo di un , l'utente è coinvolto in un'esperienza interattiva, multimediale e multisensoriale, che comprende giochi di ruolo, di abilità, quiz, runner, puzzle, in grado di incidere sui processi di apprendimento, migliorando il problem solving, obbligando a prendere decisioni, esaminare prove, valutare situazioni, sviluppare strategie, tener conto di obiettivi.

Mettendo al centro di tutto l'utente, ossia il protagonista del gioco, i s aumentano l'efficacia della formazione e consentono di compiere determinate azioni con crescenti livelli di difficoltà, permettendo un'esperienza sempre più coinvolgente³.

³ <https://vitecolearning.eu>.

L'emergere di *questo* offre senza dubbio un'enorme opportunità per l'educazione scientifica e ha il potenziale non solo di aiutare gli studenti a costruire comprensioni intuitive accurate della scienza, ma anche di prepararli per l'apprendimento futuro attraverso un metodo di insegnamento più flessibile e potente (Clark, Nelson, Sengupta, D' Angelo, 2009; Cheng, Chen, Chu *et al.*, 2015). Nell'ultimo decennio, *questo* sono stati ampiamente utilizzati per facilitare l'apprendimento della biologia⁴, delle scienze⁵, della storia⁶ e così via (Zhonggen, 2019).

In particolare, *questo* sono uno strumento efficace e utile per trattare le tematiche ambientali, come sostenibilità ed economia circolare (), perché permettono meglio di affrontare la complessità dovuta alla molteplicità di aspetti e attori coinvolti e di sviluppare il pensiero critico da una prospettiva etica che è difficile da implementare da un punto di vista teorico⁷.

Il *questo* proposto è formulato come un quiz a risposta multipla. Partendo da una problematica e da un contesto più o meno comune, viene proposta una domanda che è accompagnata da una scheda illustrativa che argomenta e approfondisce, con l'aiuto di immagini, video e aneddoti, la risposta esatta.

Il percorso tematico affrontato dal *questo* ideato comprende cinque macro-tematiche:

1. Conoscenza delle materie plastiche

Ha lo scopo di introdurre il concetto di macromolecola/polimero, la storia, le categorie e proprietà dei polimeri al fine non solo di fornire delle informazioni tecniche ma anche di evidenziarne i vantaggi nel suo utilizzo e le problematiche relative allo scorretto smaltimento che ne determinano la pericolosità ambientale.

2. Sostenibilità

Questa sezione è dedicata al concetto di sostenibilità dei prodotti e dei processi dell'uomo, dall'agricoltura e l'allevamento, passando per la produzione industriale fino ad arrivare alla produzione di energie rinnovabili e allo smaltimento dei rifiuti. Per sottolineare la complessità dell'argomento, le domande sono contestualizzate in determinati periodi storici e conducono l'utente a capire come la plastica sia più sostenibile di altri materiali in alcune fasi della sua vita introducendo il concetto di *Life Cycle Assessment* ().

⁴ <http://bio.uniroma2.it/codedna/>.

⁵ <https://fold.it/>.

⁶ <https://www.thinglink.com/scene/1453540581333532673>.

⁷ Ivi.

3. Bioplastiche

In questa sezione vengono introdotte le bioplastiche – polimeri biodegradabili e/o provenienti da fonti rinnovabili di tipo biologico – le loro proprietà caratteristiche e i settori di utilizzo nonché il loro inserimento nel concetto di *...*

4. Smaltimento dei rifiuti e inquinamento.

Le domande di questa sezione mirano a far comprendere le problematiche relative allo smaltimento dei rifiuti, con maggiore enfasi su quelli in plastica, partendo dal fornire gli strumenti utili per identificare le varie tipologie di materiali. Una sottosezione di grande attualità riguarda il problema delle microplastiche, specialmente in mare, la loro formazione e il loro impatto sul ciclo vitale di vari organismi viventi, compreso l'uomo.

5. Economia circolare

Alla luce delle quattro precedenti, questa sezione introduce il concetto di economia circolare come alternativa all'economia di tipo lineare in atto dagli anni '50 ad oggi. Le domande del *...* guidano i giocatori verso una consapevolezza delle politiche ambientali (specialmente europee) e verso una conoscenza dei processi attuabili per rimettere in circolo gli scarti o i prodotti a fine vita.

Il *...* è rivolto a gruppi eterogenei di persone, come quelli che si possono incontrare durante giornate di divulgazione, festival scientifici e qualsiasi evento scientifico aperto al pubblico; pertanto, le domande sono divise in tre livelli di difficoltà:

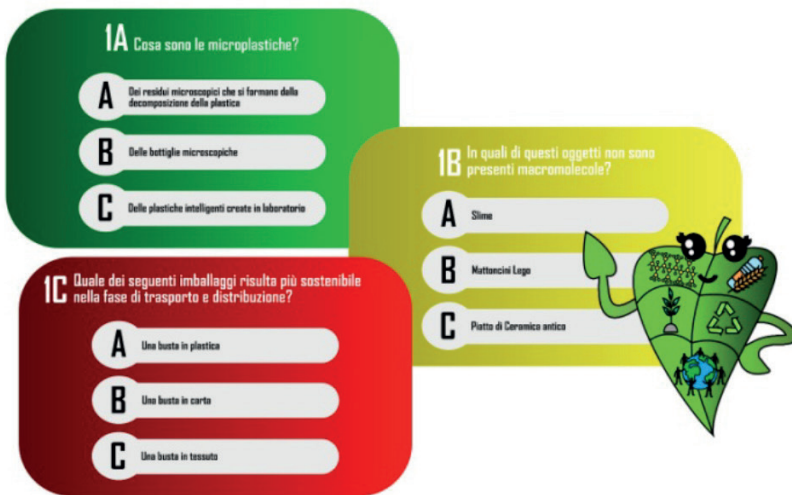


Figura 2
Tipologia
di domande

- verde: livello base per un pubblico come quello di scuola primaria. È possibile rispondere alle domande usando semplicemente il ragionamento;
- giallo: livello intermedio per un pubblico tipo ragazzi di scuola superiore di primo e secondo grado. Richiede delle conoscenze supplementari che gli studenti possono reperire dalle materie studiate a scuola;
- rosso: livello avanzato adatto per studenti della scuola superiore di secondo grado, universitari ed in generale un pubblico più esperto. Queste domande non prevedono particolari conoscenze di base, ma richiedono l'uso della logica applicato a concetti comuni che solitamente si acquisiscono con l'esperienza.

Lo scopo del gioco non è unicamente quello di totalizzare il punteggio più alto, ma anche di stimolare la curiosità e il ragionamento dell'utilizzatore del gioco. Per questo motivo il gioco è pensato in forma unica, dove ogni utente può incontrare tutti e tre i livelli di difficoltà. Il partecipante che non sia a conoscenza di un concetto proverà a fornire una risposta dopo riflessione logica e, qualora rispondesse in modo errato, le schede che accompagnano ogni domanda provvedono a spiegare e approfondire l'argomento trattato costituendo un momento di crescita per l'utente, a prescindere dalle sue conoscenze pregresse.

Case history e sviluppi futuri

Il gioco, nella sua forma attuale, è stato ideato in occasione di FuturoRemoto2020, un festival di divulgazione scientifica organizzato da Città della Scienza a Napoli e aperto ad un pubblico eterogeneo sia di formazione che di età. Alcune precedenti edizioni (pre-pandemia da SARS-CoV-2) sono state organizzate nella centralissima piazza Plebiscito, ampliando quindi il pubblico del festival anche a visitatori occasionali. Dal 2018 FuturoRemoto è stato organizzato nella struttura dedicata di Bagnoli. La partecipazione dell'Istituto per i Polimeri, Compositi e Biomateriali (IPCB) è sempre stata attiva, sin dall'edizione 2010, con tematiche di grande interesse e attualità riguardanti le bioplastiche, il riciclo, la sostenibilità e l'inquinamento. Durante l'edizione 2020 di FuturoRemoto, organizzata in modalità on-line, è stato necessario "tradurre" le attività di outreach da un linguaggio pratico e partecipativo (il classico approccio divulgativo hands on) e adattare ad una modalità da remoto. L'IPCB ha voluto preservare la partecipazione attiva dei visitatori creando un quiz interattivo per coinvolgere e stimolare la partecipazione di un pubblico più eterogeneo possibile. L'attività è stata realizzata nella sua forma primordiale usando un programma di presentazione

di base (Microsoft PowerPoint). Questo ha permesso una più facile gestione sia in fase di progettazione dell'attività che in fase di utilizzazione da parte degli studenti collegati tramite la piattaforma di comunicazione Microsoft Teams. Le classi prenotate per questa attività, provenienti da scuole secondarie di primo e secondo grado, hanno partecipato con grande coinvolgimento e dinamismo al

. Il ricercatore agiva da regista gestendo sia la presentazione che i microfoni, guidando la parte interattiva delle domande ai partecipanti – che si prenotavano con alzata di mano funzione inclusa in Microsoft Teams –, e quindi da esperto argomentando la giusta risposta o introducendo dei concetti ad essa propedeutici. Questa modalità, seppur rudimentale, è riuscita a coinvolgere gli studenti e ha trovato il consenso dei docenti, tanto che in seguito sono stati richiesti incontri dedicati presso i laboratori IPCB e percorsi formativi di alternanza scuola-lavoro. Il quiz verrà riproposto nel corso del 2021 per la XXXV edizione di FuturoRemoto, per il Festival di Genova e la “Notte dei Ricercatori” 2021.

Il successo riscosso dal gioco, seppur su piccola scala, ha spinto il team outreach a pensare una versione implementata basata su software dedicati e piattaforme, che possa portare ad una versione sia off-line che on-line, usufruibile sia da computer che da smartphone tramite una applicazione mobile progettata ad hoc.

Inoltre, si sta lavorando per l'implementazione tematica atta a integrare in contributi multidisciplinari le competenze e le conoscenze di vari enti/istituti di ricerca che lavorano sulla tematica in questione dal punto di vista chimico, fisico, biologico, medico e sociale. L'obbiettivo è quindi sviluppare un basato su diversi scenari che seguono il fil rouge della salvaguardia ambientale declinata in vari contesti e prendono in considerazione l'approccio circolare.

Riferimenti bibliografici

- Al-Azawi R., Al-Faliti F., Al-Blushi, M. (2016), *Educational gamification vs. game based learning: Comparative study*, «International Journal of Innovation, Management and Technology», 7(4), pp. 132-136.
- Alves T., Gama S., Melo F.S. (2018), *Flow adaptation in serious games for health*, in 2018 IEEE 6th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH), pp. 1-8.
- Cheng MT., Chen JH., Chu SJ. *et al.* (2015), *The use of serious games in science education: a review of selected empirical research from 2002 to 2013*, «Journal of Computers in Education», 2, pp. 353-375.

- Clark D.B., Nelson B.C., Sengupta P., D'Angelo, C. (2009), *Rethinking science learning through digital games and simulations: Genres, examples, and evidence*, Washington DC, National Research Council.
- Dettori G.F., Letteri B. (2021), *La scuola della gamification: i serious game per una didattica educAttiva e inclusiva*, «QTimes», XIII, n. 3.
- Galliani L. (2012), *Apprendere con le tecnologie nei contesti formali, non formali e informali*, in Limone P. (a cura di), *Media, tecnologie e scuola: per una nuova Cittadinanza Digitale*, Bari, Progedit.
- Vicentini M., *Riflessioni sulla comunicazione didattica*, https://www.phys.uniroma1.it/DipWeb/web_disp/d4/dispense/comunicazione/Riflessioni.pdf (ultima consultazione 20.10.2021).
- Zhonggen Y. (2019), *A meta-analysis of use of serious games in education over a decade*, «International Journal of Computer Games Technology».