

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?

Un racconto sull'esperienza condotta al Festival della Scienza di Genova, Edizione 2022

Valentina Gargiulo, Michela Alfè

Istituto di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili CNR-STEMS, Napoli, Italia

La questione energetica è centrale per il presente ed il futuro dell'essere umano e delle sue attività, e per affrontarla in modo efficace è necessario sviluppare un modo di pensare *out-of-the-box*. Per trovare nuove soluzioni e nuove strategie, è fondamentale una base culturale ampia che abbracci vari settori (tecnico-scientifico, civile, ambientale) e discipline (chimica, fisica, scienza dei materiali, ingegneria). Data la complessità e la trasversalità delle tematiche incorporate nell'ampio contenitore della questione energetica, una possibile opzione per rendere le persone consapevoli delle proprie conoscenze a riguardo è l'uso di un approccio di tipo ludico. L'attività "Si fa presto a dire 'Energia'!", gioco a quiz presentato dall'Istituto di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili (STEMS) del CNR al Festival della Scienza di Genova, Edizione 2022 (Linguaggi), è stata quindi sviluppata con l'intento di incuriosire ed avvicinare i partecipanti alle problematiche legate alla questione energetica attraverso il gioco, senza trascurare però la possibilità di fornire accenni sugli aspetti pratici riguardanti i processi di produzione, distribuzione, gestione ed utilizzazione dell'energia nelle sue diverse forme (fonti tradizionali, alternative e rinnovabili). Il gioco, che è stato principalmente proposto a studenti di scuole secondarie, ha visto contrapposte due squadre che, seguendo un percorso stabilito, sono state chiamate a sfidarsi, tra bonus e imprevisti, su domande a risposta multipla appartenenti a tre categorie (definizioni, fonti energetiche, attualità) e prove pratiche. Oltre agli aspetti ludici, l'attività ha cercato di far consolidare le conoscenze e la consapevolezza riguardo l'impatto ambientale dei sistemi energetici, l'uso razionale dell'energia e le tecnologie sostenibili e far sviluppare, attraverso l'uso corretto del linguaggio, una visione ampia e soprattutto critica su queste tematiche.

1. *Accenni alla questione energetica*

Protezione del clima, sicurezza ed affidabilità delle forniture di energia, competitività del mercato energetico sono i tre aspetti fondamentali di un'unica grande sfida a livello nazionale ed internazionale che va sotto il nome di «questione energetica». Senza un utilizzo razionale dell'energia e un'attenta tutela dell'ambiente, nessuna forma di civiltà può illudersi di avere un futuro sostenibile. Il tema della sicurezza energetica e quello del cambiamento climatico, infatti, sono due aspetti della stessa questione, che per essere affrontati in modo efficace non possono essere considerati separatamente. Serve, pertanto, delineare politiche internazionali e nazionali integrate, efficaci ed efficienti sul contenimento delle emissioni di gas serra, sullo sviluppo delle fonti rinnovabili e sull'efficienza energetica (efficienza nella conversione, nella distribuzione, negli usi finali).

Poiché le decisioni che vengono prese oggi avranno ricadute determinanti sulle future generazioni, una conoscenza più approfondita della questione energetica è essenziale per orientare in modo efficace le scelte da compiere e le azioni da intraprendere. Indirizzare l'umanità verso scelte energetiche meno dannose, e verso una maggiore efficienza negli utilizzi finali, è una sfida straordinariamente complessa, ma inderogabile. Il consumo di energia è ubiquitario, qualsiasi attività richiede l'impiego di energia. Una nuova strategia energetica di lungo termine, deve cominciare proprio dalla protezione del clima e dalla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Bisogna ripensare e migliorare la generazione elettrica, favorendo lo sviluppo e la diffusione di nuove fonti e nuove tecnologie efficienti e con costi di generazione adeguati ed è necessario supportare la ricerca di tecnologie a basse emissioni inquinanti¹.

In Italia nel 2021, la produzione nazionale è stata coperta per il 59,0% dalla produzione termoelettrica non rinnovabile (in aumento del 5,5% rispetto al 2020), per il 16,4% dalla produzione idroelettrica (-4,1% rispetto al 2020) e per il restante 24,6% dalle fonti rinnovabili (eolica +11,5%, fotovoltaica +0,4%, geotermica -1,9% e bioenergie -2,9% rispetto al 2020). Nel 2021 il parco di generazione delle fonti rinnovabili è cresciuto con un incremento generale pari al 2,5% (il solo settore fotovoltaico ha registrato un incremento

¹ *Enciclopedia degli idrocarburi*, vol. III: *Nuovi sviluppi: energia, trasporti, sostenibilità*, Treccani 2005-2008.

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?

di 80.245 impianti) mentre il parco di generazione termoelettrico ha registrato un lieve calo².

Il cambiamento climatico globale è una delle maggiori sfide per l'umanità ed è uno dei più importanti indicatori del fatto che stiamo vivendo al di là delle capacità ecologiche di cui disponiamo. Su scala mondiale l'impronta ecologica dell'essere umano è purtroppo troppo grande (WWF, 2022). La politica energetica delle singole nazioni non può prescindere dal contesto mondiale e dai vincoli e dagli obiettivi che vengono concordati a livello globale. Le istituzioni europee, infatti, ormai da tempo hanno posto la questione energetica fra le priorità del continente. La commissione europea negli ultimi anni ha adottato una serie di proposte in materia di clima, energia, trasporti e fiscalità per ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra. In particolare, la realizzazione del Green Deal europeo³, attraverso investimenti orientati alla transizione ecologica mira a far sì che:

- nel 2050 non siano più generate emissioni nette di gas a effetto serra;
- la crescita economica sia dissociata dall'uso delle risorse;
- nessuna persona e nessun luogo siano trascurati.

In coerenza con il Green Deal europeo, l'Italia attraverso il Ministero dello Sviluppo Economico, ha varato un programma di interventi per l'aumento della sostenibilità ambientale, l'efficientamento energetico e l'innovazione tecnologica in una ottica di resilienza economica⁴.

L'informazione ambientale è uno degli elementi fondamentali per la realizzazione di uno sviluppo sostenibile ed eco-compatibile. Bisogna interrogarsi sui propri comportamenti e su come sia possibile ridurre l'impatto ambientale adottando nuovi stili di vita sostenibili. Fondamentali sono i continui appelli degli scienziati del clima, delle organizzazioni governative e non, e degli attivisti, al fine di tenere alta l'attenzione dei cittadini e spronare il mondo politico ad agire. Antonio Guterres, segretario generale delle Nazioni Unite, nel dicembre 2018 ha infatti ammesso: «La lotta contro i cambiamenti climatici è una questione di vita o di morte: non agire sarebbe un suicidio». Nel 2018 è anche cominciata l'azione di protesta di Greta Thunberg che tutti i giorni del mese

² www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche.

³ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it.

⁴ www.mise.gov.it/it/incentivi/green-new-deal.

di agosto si è seduta fuori al parlamento svedese con un cartello che recitava *Skolstrejk för klimatet* (“Sciopero scolastico per il clima”)⁵. L’impatto mediatico della battaglia per il clima avviata dall’attivista svedese è stato così forte che Greta Thunberg è diventata il punto di riferimento per la lotta contro il riscaldamento globale. Greta Thunberg è anche la fondatrice del movimento studentesco internazionale “Fridays for Future”, che organizza manifestazioni per chiedere e rivendicare azioni politiche per prevenire il riscaldamento globale e il cambiamento climatico⁶.

Greta Thunberg, in uno dei suoi discorsi, ha sottolineato come «l’azione individuale più potente che ciascuno di noi può fare è informarsi», ribadendo ancora una volta che non ci può essere sviluppo senza conoscenza, e questa deve essere disponibile per tutti indistintamente.

2. Alcune considerazioni sull’utilizzo dei quiz e della gamification

La formula del quiz consente di verificare in modo efficace conoscenze e abilità, che sono gli elementi costitutivi della competenza in un determinato ambito. Un quiz a risposta multipla risulta utile quando è necessario verificare se i membri di un gruppo abbiano compreso correttamente dei concetti e quindi prevedere, nel caso di risultato negativo, la riformulazione delle spiegazioni, utilizzando se possibile altri strumenti o altri esempi. L’uso di quiz può risultare utile anche per variare il ritmo di una lezione frontale e per tenere viva l’attenzione degli studenti durante le videolezioni.

I quiz, oltre ad essere usati come test diagnostici e sommativi, possono essere anche un utilissimo strumento formativo. L’analisi delle risposte e la spiegazione degli errori e della risposta corretta rappresentano uno strumento eccezionale a disposizione del docente. L’esito del quiz a risposta multipla può infatti essere sfruttato per creare un momento di riflessione, un’occasione di apprendimento e l’opportunità per eliminare o indirizzare conoscenze sommarie e/o errate.

L’uso di quiz a risposta multipla può essere anche declinato come strumento per un’attività di *peer-teaching* (educazione tra pari basata sull’interazione tra studenti più esperti – *tutor* – e studenti meno esperti – *tutee*: Grillini, 2018-19).

⁵ www.repubblica.it/green-and-blue/2021/08/20/news/greta_thunberg_cambiamento_climatico_fridays_for_future-314674470/

⁶ www.repubblica.it/esteri/2019/09/23/news/usa_clima_new_york_onu_vertice-236737501/; <https://fridaysforfutureitalia.it/>.

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?

Dopo aver posto ai partecipanti una domanda e aver raccolto le diverse risposte, si formano gruppi eterogenei in cui siano presenti partecipanti che hanno fornito tutte risposte diverse. Nell'ambito del gruppo, ciascun membro dovrà argomentare in merito alla propria risposta e discutere criticamente le risposte fornite da altri. Il confronto tra i membri del gruppo spingerà chi ha fornito la risposta esatta a convincere gli altri membri attraverso le proprie argomentazioni della correttezza della soluzione, proprio come farebbe un docente (Knight, Brame, 2018).

I quiz consentono agli individui di utilizzare ed allenare il pensiero critico o la creatività, di sviluppare skills interpersonali, come la comunicazione e la collaborazione.

È utile somministrare quiz anche per far acquisire agli studenti maggiore consapevolezza del modo in cui si costruiscono le domande, e delle conseguenti "trappole" spesso tese dagli esaminatori. Lo studente deve imparare a rendersi conto di tutte le informazioni che spesso, inconsapevolmente, in una formulazione efficace e con una veste linguistica adatta sono nascoste nei testi, così come degli ostacoli. Questa abilità può diventare un vantaggio, in quanto non tutti gli studenti sono in grado di individuarle.

L'utilizzo di quiz è anche in linea con la pratica della *gamification* che prevede l'uso di elementi propri del *game design* in contesti non ludici come l'educazione, il marketing, la salute, la formazione aziendale e la politica⁷. Applicare elementi propri dei videogiochi nella didattica può essere infatti utile come training complementare per stimolare l'apprendimento delle materie tradizionali. L'efficacia della pratica della *gamification* sta nel fatto che l'errore non è più una definizione scoraggiante, ansiogena, ma è una spinta a riprovare. Infatti, non è importante quanto si sbaglia, ma come la fase negativa venga superata e come la competenza richiesta venga acquisita nel percorso di formazione. Attraverso la *gamification*, l'apprendimento diventa un continuo processo di conferme e aggiustamenti che si basa sul confronto tra l'output atteso (acquisizione del punto e possibilità di continuare la sfida) e quello effettivamente fornito (risposta corretta o sbagliata), cioè un qualcosa di immediatamente visibile che si può aggiustare durante il corso della partita. In aggiunta, il continuo monitoraggio del punteggio soddisfa la competitività e il bisogno di sfida tipico dell'essere umano, nonché la socialità derivante dalle attività e dai giochi cooperativi. Tutti

⁷ <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/gamification/>.

questi elementi contribuiscono a facilitare la collaborazione e il divertimento, motivando e spronando enormemente gli studenti⁸.

3. *L'esperienza con il gioco a quiz "Si fa presto a dire 'Energia'!" presentato al Festival della Scienza di Genova, Edizione 2022 (Linguaggi)*

3.1. Il gioco a quiz "Si fa presto a dire 'Energia'!"

3.1.1. *Le domande.* Il gioco a quiz era organizzato in domande a risposta multipla su tre categorie – Definizioni, Attualità, e Fonti Energetiche – e prove pratiche.

Ogni domanda a risposta multipla aveva 4 possibili risposte, di cui solo una corretta. Per ciascuna domanda era stata allestita una presentazione di quattro slide (figura 1): la prima slide conteneva la categoria di appartenenza della domanda e il simbolo ad essa associato, la domanda e le 4 risposte possibili, ciascuna di un colore diverso; la seconda slide, oltre alla categoria di appartenenza e il simbolo associato, e la domanda, conteneva solo 2 delle 4 risposte possibili, risultato dell'eliminazione di due risposte sicuramente sbagliate per effetto dell'aiuto 50:50; la terza slide conteneva la risposta esatta oltre la categoria di appartenenza e il simbolo associato, e la domanda; la quarta slide conteneva, oltre alla categoria di appartenenza e il simbolo associato, la spiegazione a supporto della risposta esatta e la fonte utilizzata per redigerla.

Ogni prova pratica prevedeva invece un'azione da realizzare (risoluzione di un rebus, individuazione dell'elemento estraneo ad un gruppo omogeneo, completamento di descrizioni di figure, esecuzione di calcoli, ordinamento temporale di eventi). Per ciascuna prova pratica è stata allestita una presentazione di due slide (domanda di partenza e soluzione, figura 2).

Per ogni categoria sono state predisposte più domande suddivise in 6 sottocategorie, così come riportato in tabella 1. Nella tabella sono riportati anche degli esempi di domande somministrate durante l'attività per ciascuna sottocategoria.

Le domande proposte, oltre a riguardare gli aspetti classici dell'argomento «Energia» (e.g. definizione fisica, nozioni di meccanica classica, fonti energetiche tradizionali), erano relative anche ad aspetti della vita di tutti i giorni (e.g. consumo delle lampadine) o ad argomenti oggetto di dibattito sia politico che culturale (e.g. uso dell'idrogeno, fusione nucleare, rigassificatori), con lo scopo di saggiare quanto gli studenti fossero attenti anche a ciò li circonda nel quotidiano.

⁸ <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/gamification/>.

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?


Figura 1
Esempio di domanda a risposta multipla

Figura 2
Esempi di prova pratica

Tabella 1. Categorie e sottocategorie delle domande ed esempi

Categoria domanda	Sottocategorie	Esempio di domanda somministrata
Attualità	Manifestazioni	In che anno Greta Thunberg ha fatto il suo discorso al summit ONU sul clima?
	Indicatori di sostenibilità	Quanti sono gli obiettivi di sviluppo sostenibile?
	Disastri ambientali	In che anno si è verificato il disastro nucleare di Chernobyl?
	Enti vigilanti	Qual è l'agenzia che garantisce la promozione della concorrenza e dell'efficienza nei settori energetici in Italia?
	Statistiche	Qual è stata la percentuale di energia elettrica che l'Italia ha importato nel 2021?
	Obiettivi futuri	Il Green Deal europeo mira a ridurre entro il 2030 di quale percentuale le emissioni nette di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990?
Definizioni	Fisica	Nella famosa formula di Einstein $E=mc^2$, m cosa è?
	Chimica	Nel Sole che tipo di reazione ha luogo?
	Miscellanea	La sigla TEP, utilizzata per indicare l'unità di misura energetica, è l'acronimo di?
	Combustibili fossili	Che si intende per decarbonizzazione?
	Biocombustibili	Come si chiama l'impianto per la produzione di biogas?
	Idrogeno	L'idrogeno viene prodotto dall' H_2O attraverso quale processo?
Fonti Energetiche	Combustibili fossili	Qual è il maggior produttore di carbone al mondo?
	Termoelettrico e nucleare	Come avviene la produzione di energia in una centrale termoelettrica?
	Geotermia e moto ondoso	In quale regione italiana c'è il maggiore sfruttamento dell'energia geotermica?
	Idroelettrico e eolico	Quando è stata costruita la prima centrale idroelettrica in Italia?
	Solare e fotovoltaico	Nei pannelli solari termici la radiazione solare per cosa viene utilizzata?
	Batterie e celle a combustibile	Qual è il combustibile più utilizzato nelle celle a combustibile?

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?

Prova pratica	Rebus																	
	Ordinamento cronologico	<p>Disponi in ordine cronologico i seguenti eventi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PROTOCOLLO DI KYOTO 2) ACCORDO DI PARIGI SUL CLIMA 3) BALI ROAD MAP 4) PATTO DI GLASGOW 5) ACCORDO DI COPENAGHEN 																
	Individuazione dell'elemento estraneo ad un gruppo	<p>Trova l'intruso</p> <table border="0"> <tr> <td>Scarti di produzione agricola</td> <td>Scarti di legno</td> <td>Scarti di prodotti agroindustriali</td> <td>Rifiuti organici</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trucoli di lavorazione metallica</td> <td>Rifiuti elettronici</td> <td>Fanghi</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Scarti di produzione agricola	Scarti di legno	Scarti di prodotti agroindustriali	Rifiuti organici					Trucoli di lavorazione metallica	Rifiuti elettronici	Fanghi					
	Scarti di produzione agricola	Scarti di legno	Scarti di prodotti agroindustriali	Rifiuti organici														
	Trucoli di lavorazione metallica	Rifiuti elettronici	Fanghi															
Esecuzione di calcoli	<p>Completa la tabella</p> <p>Seguendo che il valore di una forza costante F agisce in orizzontalmente e il uguale di prodotto scalare tra due vettori è che il prodotto scalare è pari al prodotto tra i moduli dei due vettori per il coseno dell'angolo compreso, ottimizza che</p> <p>WIFI e cosa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>WIFI 1</th> <th>WIFI 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valore di α (gradi)</td> <td>30°</td> <td>45°</td> </tr> <tr> <td>Valore di β (gradi)</td> <td>135°</td> <td>90°</td> </tr> <tr> <td>Valore di γ</td> <td>90°</td> <td>90°</td> </tr> </tbody> </table>		WIFI 1	WIFI 2	Valore di α (gradi)	30°	45°	Valore di β (gradi)	135°	90°	Valore di γ	90°	90°					
	WIFI 1	WIFI 2																
Valore di α (gradi)	30°	45°																
Valore di β (gradi)	135°	90°																
Valore di γ	90°	90°																
Completamento di descrizioni	<p>Completa la figura con le descrizioni mancanti</p> 																	
Miscellanea	<p>Ordina le lampadine in funzione del consumo</p> 																	

3.1.2. *Lo svolgimento.* Lo svolgimento dell'attività prevedeva varie fasi: fase preparatoria, sfida e fase conclusiva.

- *Fase preparatoria:* dopo aver accolto i ragazzi, uno degli animatori descriveva brevemente il regolamento del gioco a quiz e predisponeva le squadre, per esempio 2 classi diverse o due gruppi originati dalla stessa classe. Successivamente, ogni squadra eleggeva un portavoce, sceglieva un segnaposto e il lato dell'aula dove disporsi e lanciava il dado, per stabilire l'ordine di gioco durante la sfida.
- *La sfida:* a turno, ciascuna squadra lanciava il dado e muoveva il proprio segnaposto di tante caselle quante indicate sul dado lungo un tabellone (figura 3) costituito da 35 caselle: 10 caselle bianche (5 bonus + 5 imprevisti), 5 caselle multicolore e 5x4 caselle colorate (rosso per Fonti Energetiche, azzurro per Attualità, verde per Definizioni e giallo per le Prove pratiche).



Figura 3
Il tabellone allestito per lo svolgimento del quiz

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?

Ogni volta che il segnaposto si fermava su una casella colorata, la squadra era chiamata a rispondere ad una domanda della categoria indicata sulla stessa casella. Se invece il segnaposto si fermava su una casella non colorata, la squadra acquisiva un bonus o fronteggiava un imprevisto. I possibili bonus erano: a) diritto a scegliere la categoria della domanda; b) diritto ad avanzare di 3 posizioni; c) diritto di scegliere la categoria della propria domanda e di quella dell'avversario al turno successivo; d) diritto all'immunità per il primo imprevisto in cui ci si imbatteva; e) diritto a scegliere la categoria della domanda e acquisizione di un aiuto in più. I possibili imprevisti erano: a) stare fermi un turno; b) perdere 3 posizioni; c) dare all'avversario la possibilità di avanzare di 3 posizioni; d) dare all'avversario la possibilità di scegliere di quante posizioni dover indietreggiare (al massimo 6); e) perdere tutti i punti guadagnati (tutte le risposte giuste conseguite venivano annullate) e ritornare alla casella di partenza. Quando il segnaposto si fermava su una casella multicolore, la squadra acquisiva il diritto di scegliere la categoria della domanda a cui rispondere tra le quattro possibili.

Per individuare il gruppo di domande della categoria interessata da cui l'animatore poteva scegliere quella da sottomettere alla squadra di turno, si tirava nuovamente il dado. Individuato il gruppo, la domanda veniva casualmente sorteggiata dall'animatore e proposta alla squadra. La squadra aveva 2 minuti di tempo per rispondere alla domanda selezionata. Una volta che la squadra aveva indicato la risposta tra le quattro proposte, l'animatore verificava la sua correttezza e leggeva una breve spiegazione. Se la risposta fornita dalla squadra era corretta, la squadra acquisiva il diritto a ritirare, in caso contrario il turno passava all'avversario. Per rendere più dinamica la sfida si è scelto di cedere in ogni caso il turno all'avversario anche dopo due risposte corrette consecutive.

In qualsiasi momento della partita e per qualsiasi domanda diversa dalla prova pratica potevano essere utilizzati al massimo 2 aiuti: 50:50 (2 delle 4 risposte erano eliminate lasciando solo quella corretta e una errata) e possibilità di cambio (*switch*: la domanda veniva sostituita con un'altra della stessa categoria e di uguale difficoltà). Nel caso della prova pratica l'unico aiuto utilizzabile, per un massimo di una volta, era lo *switch*.

- *Fase conclusiva*: Si accedeva alla fase finale, che portava una delle due squadre a vincere una volta risposto correttamente alla domanda finale, arrivando alla casella 35. Se passati 50 minuti, nessuna delle due squadre aveva raggiunto

la casella 35, la squadra che aveva totalizzato più risposte esatte acquisiva il diritto alla domanda finale. Nel caso non si rispondeva correttamente alla domanda finale, il diritto alla domanda finale passava all'altra squadra. La domanda finale poteva essere proposta per un massimo di 2 volte a ciascuna squadra, dopodiché la partita era dichiarata conclusa e pari. Nel caso in cui le squadre erano pari merito (stesso numero di domande esatte), entrambe le squadre acquisivano il diritto alla domanda finale e si sfidavano contemporaneamente sulla stessa domanda, e vinceva chi forniva la risposta esatta. Se entrambe le squadre rispondevano correttamente, si poneva un'altra domanda, e si procedeva ad oltranza fino ad un massimo di 3 domande. Se non si riusciva ad individuare un vincitore, la partita veniva dichiarata conclusa e con 2 vincitori.

Gli animatori durante ciascuna sfida avevano una scheda su cui man mano annotavano l'acquisizione dei punti, l'uso di aiuti, l'acquisizione di eventuali bonus e di penalità in modo da poter facilmente individuare quando una squadra acquisiva il diritto alla domanda finale.

3.2. Considerazioni e statistiche post-evento

Il gioco a quiz così strutturato, proposto principalmente a studenti di classi medie e superiori, ha consentito di raccogliere alcune indicazioni interessanti. I partecipanti tendevano a prediligere le prove pratiche, infatti quando veniva data loro la possibilità di scegliere la categoria della domanda, le prove pratiche erano quelle selezionate maggiormente, seguite dalle domande di Attualità. Si è stabilito, infatti, che su 78 sfide disputate e per un totale di 788 risposte esatte fornite, il 34,6% di risposte esatte riguardavano prove pratiche, il 23,1% domande relative alla categoria Definizioni, il 21,6% domande appartenenti alla categoria Attualità, e il 20,7% domande della categoria Fonti Energetiche.

Tra le diverse tipologie di prove pratiche, quelle che hanno destato minore interesse e anche minore collaborazione tra i membri delle squadre sono state quelle che prevedevano lo svolgimento di calcoli, mentre quelle che hanno riscontrato più successo sono state quelle che prevedevano la risoluzione di rebus, il completamento di descrizioni o l'individuazione dell'elemento estraneo ad un gruppo omogeneo. Particolarmente interessante è stato l'approccio alla risoluzione dei rebus e la prontezza dimostrata da alcuni ragazzi, infatti solo in rari casi la risposta fornita non è risultata corretta.

Per quanto riguarda la risposta alle domande di Attualità, gli studenti sono

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?

risultati pronti sulle tematiche relative alle manifestazioni sul clima, e predisposti al ragionamento in merito alle domande sulle statistiche, sugli indicatori di sostenibilità e sugli obiettivi futuri imposti a livello nazionale ed internazionale in materia energetica e di emissioni.

Riguardo alle domande sulle Definizioni e sulle Fonti Energetiche, purtroppo un quadro chiaro non è emerso anche perché trattandosi di partecipanti di età e di formazione diversa, la preparazione non era sempre omogenea. Nonostante ciò, nel caso degli studenti, una buona tendenza al ragionamento, un confronto efficace tra i membri delle squadre e una certa conoscenza dei trucchi che si utilizzano nella preparazione dei quiz sono emersi.

Il fronteggiare domande appartenenti a diverse categorie e anche su argomenti di frontiera ha consentito inoltre di stabilire come alcune conoscenze mancasero nel bagaglio culturale degli studenti. Pur conoscendo le fonti energetiche classiche e quelle alternative, gli studenti hanno dimostrato di non essere molto ferrati sulle batterie, di non conoscere che cosa è un «vettore energetico» (il vettore energetico (dall'inglese *energy carrier*) è una forma di energia secondaria che si presta a essere trasportata fino al punto di utilizzo⁹) e di non sapere che l'idrogeno non è un combustibile presente in natura in una forma direttamente utilizzabile.

Tra le diverse fasce di età che hanno partecipato all'attività, i più attivi e i più coinvolti sono stati gli studenti di terza media e quelli delle prime classi delle scuole superiori; a volte, nel caso di studenti appartenenti alle quarte o alle quinte superiori si è riscontrato scarso coinvolgimento.

3.3. Il contesto del Festival della Scienza di Genova e i feedback ricevuti dai partecipanti e accompagnatori

Il Festival della Scienza di Genova è un evento giunto nel 2022 alla ventesima edizione, organizzato dall'Associazione Festival della Scienza che ha diversi partner, tra cui il CNR¹⁰. È un evento che raccoglie attività proposte da studiosi e ricercatori dell'intero panorama scientifico nazionale e che è rivolto a studenti, famiglie e cittadini. Il Festival fornisce supporto gestionale (piattaforma per le prenotazioni, referenti per partecipanti e allestitori), organizzativo (disponibili-

⁹ *Enciclopedia degli idrocarburi*, cap. 4, vol. III: *Nuovi sviluppi: energia, trasporti, sostenibilità*, Treccani 2005-2008.

¹⁰ www.festivalscienza.it/site/home.html.

tà di un'area adeguata allo svolgimento dell'attività e di attrezzatura per il suo allestimento e svolgimento, animatori scientifici, accompagnatori), comunicativo (canali social, revisori e addetti alla comunicazione). Tutti questi aspetti consentono a chi propone l'attività di svilupparla, allestirla e svolgerla al meglio, cosa che è si è verificata anche nel caso dell'attività "Si fa presto a dire 'Energia'!".

Il Festival è un evento conosciuto a livello regionale e nazionale, infatti hanno partecipato all'attività sia scuole medie e che scuole superiori di Genova e della Liguria, ma anche provenienti da altre regioni italiane (Piemonte, Emilia Romagna).

I feedback dell'attività sono stati per lo più positivi ed immediati. Un primo feedback è arrivato dai ragazzi e dal loro coinvolgimento ed entusiasmo nello svolgere il gioco. Un altro importante feedback è arrivato dagli insegnanti presenti come accompagnatori; molti hanno formulato complimenti al termine dell'attività sottolineando l'adeguatezza delle domande e dei contenuti, altri hanno addirittura chiesto le fonti del quiz e se il quiz fosse disponibile in rete per poterlo scaricare e riproporre in classe.

4. Conclusioni

Il gioco a quiz "Si fa presto a dire 'Energia'!" è stato presentato per la prima volta al Festival della Scienza di Genova, Edizione 2022 e ha riscontrato un notevole consenso da parte del pubblico scolastico (hanno prenotato ed effettuato l'attività oltre 50 classi provenienti da scuole medie e superiori). Il gioco a quiz ha visto i partecipanti sfidarsi in domande a risposta multipla e prove pratiche riguardanti diversi aspetti della tematica Energia. Il quiz ha permesso di saggiare le conoscenze in possesso degli studenti in merito al tema dell'Energia sia dal punto di vista delle nozioni di base sia riguardo argomenti di frontiera e di testare la loro predisposizione al lavoro di gruppo, al confronto e al ragionamento. In generale l'attività si è rivelata un momento di partecipazione collettiva molto gratificante. Anche gli insegnanti hanno dato feedback positivi, apprezzando la qualità delle domande proposte e la struttura dell'attività.

L'attività ha avuto un ottimo riscontro con le classi scolastiche, ed è risultato meno efficace quando proposto a famiglie con bimbi piccoli. Questo aspetto spinge in fase di promozione e presentazione sicuramente a ripensare alla descrizione dell'attività e alla necessità di sottolineare che si tratta di un gioco a squadre destinato a gruppi e non a singoli o pochi partecipanti.

Può un gioco veicolare consapevolezza sulla produzione e l'uso dell'energia?

Riferimenti bibliografici

- Grillini M. (2018-19), *Il Peer Tutoring come strumento per lo sviluppo del problem solving in matematica*, tesi di laurea in Didattica della Matematica, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna.
- Knight J.K., Brame C.J. (2018), *Peer Instruction*, «CBE – Life Sciences Education», 17: fe5, pp. 1-4.
- WWF (2022), *Living Planet Report 2022. Costruire una società naturepositive*, a cura di R.E.A. Almond, M. Grooten, D. Juffe Bignoli, T. Petersen, Gland.

