

Dall'età della pietra a Excalibur: storytelling scientifico e percorso verticale sui metalli per la scuola primaria e secondaria di primo grado

Giovanni Merola^{1,2}

¹Istituto Tecnico Industriale Statale "Stanislao Cannizzaro" di Colleferro (RM);

²TLC - Teaching and Learning Center dell'Università di Roma "Tor Vergata"

e-mail: 7171.merola@uniroma2.onmicrosoft.com

Abstract. This paper discusses how a conference contribution on storytelling in chemistry education can be transformed into a vertical didactic pathway for primary school and lower secondary school. The proposed narrative thread is the long history of metals, from the Stone Age to bronze, iron, Excalibur, Volta's pile, modern batteries and recycling. The article argues that scientific storytelling should not be seen as a simple decorative narrative, but as a cognitive tool able to connect observation, manipulation, imagination and conceptual understanding. The chapter on the Stone Age and the "Prova del Fabbro" introduces the recognition of materials through simple properties such as hardness, malleability and response to heat. The Bronze Age develops the idea of alloy, while ironworking and the Excalibur episode allow students to reason on process, treatment and mechanical properties. The pathway is modular, interdisciplinary and adaptable to laboratories, escape rooms and game-based learning activities. Its educational value lies in making chemistry accessible, meaningful and motivating for younger learners.

Keywords: storytelling scientifico; didattica della chimica; scuola primaria; scuola secondaria di primo grado; metalli

1. Introduzione

Negli ultimi anni lo storytelling ha trovato spazio crescente nella didattica delle scienze non solo come tecnica comunicativa, ma come dispositivo capace di dare coerenza all'esperienza di apprendimento. Una storia ben costruita permette di collegare osservazioni, problemi, oggetti, personaggi e concetti, offrendo agli alunni una cornice di senso entro cui collocare ciò che vedono e fanno.

Nel presente contributo la storia dei metalli è stata assunta come filo narrativo per attraversare materiali, leghe, ferro, elettricità, batterie e sostenibilità. Il percorso è stato presentato come struttura aperta, flessibile e ancora in costruzione, trasformabile in lezioni, laboratori, attività digitali ed escape room. L'idea centrale è che la narrazione agisca come organizzatore semantico e ponte cognitivo tra esperienza concreta e concetto scientifico.

In questo articolo la proposta viene rielaborata in funzione di un uso più mirato nella scuola di base, con particolare attenzione alla scuola primaria e alla scuola secondaria di primo grado. L'obiettivo non è raccontare semplicemente la storia dei metalli, ma mostrare come essa possa diventare un curriculum verticale di educazione scientifica, nel quale la trama narrativa accompagna la progressiva costruzione di idee su materiali, trasformazioni, proprietà, energia e sostenibilità.

2. Storytelling scientifico e cornice teorica

È utile distinguere tra storytelling storico e storytelling scientifico. Il primo mira a ricostruire con accuratezza eventi, tecniche e contesti del passato; il secondo usa la forma narrativa per rendere comprensibili concetti, fenomeni e modelli. Nel percorso qui discusso non si fa storia della metallurgia in senso specialistico: si usa piuttosto un'immaginazione storica controllata per far emergere doman-

de chimiche e tecnologiche. In questa prospettiva la narrazione non sostituisce la spiegazione, ma la prepara. Prima viene il problema, poi l'osservazione, quindi il confronto e la costruzione del concetto. Tale impostazione è coerente con diversi contributi recenti sulla didattica della chimica, che hanno evidenziato come la narrazione possa funzionare da tecnologia cognitiva e da mediazione verso la modellizzazione scientifica. Nel caso della scuola primaria e della secondaria di primo grado, lo storytelling appare particolarmente efficace perché consente di partire da oggetti concreti e da immagini forti: pietre lucenti, fuoco, crogioli, forge, lame, pile, batterie, rifiuti elettronici. La chimica non si presenta, quindi, come elenco di definizioni, ma come racconto di trasformazioni della materia.

3. La trama narrativa: dalla pietra al bronzo, fino a Excalibur

La forza del percorso risiede nella trama. L'alunno viene posto nel ruolo di giovane apprendista che attraversa le grandi età dei metalli. Tutto comincia nell'Età della Pietra, mondo di rocce, ossa e legno, dove però compaiono materiali anomali: una pepita gialla, un frammento rosso-ramato, oggetti che non si scheggiano come la pietra, non bruciano come il legno e sotto l'azione del fuoco o del martello si comportano in modo inatteso. Qui si colloca il nostro percorso, davanti a diversi materiali, il protagonista deve riconoscere i veri metalli usando strumenti elementary, ma concettualmente molto ricchi, come fuoco, martello, leva e persino il "dente". In forma semplice e adatta ai più piccoli, entrano in gioco idee come durezza, malleabilità, duttilità e comportamento al calore.

Superata questa soglia, la narrazione entra nell'Età del Bronzo. Attorno al fuoco del villaggio l'uomo scopre che alcune pietre, scaldate con il carbone, liberano metallo. Il rame è il primo grande protagonista, ma il passaggio decisivo avviene quando, sperimentando, si comprende che unendo rame e stagno nasce un materiale nuovo, più resistente del rame e ancora lavorabile: il bronzo. La "lega segreta del fuoco" rende narrativamente memorabile un concetto importante, cioè che mescolare materiali può produrre proprietà nuove. L'uso di lingottini, cera colorata, simboli digitali o attività simulate consente di tradurre il racconto in esperienza didattica accessibile.

La tappa successiva è l'Età del Ferro. Il ferro non si lascia domare facilmente: è nascosto nelle rocce scure, richiede forni più caldi, aria soffiata dai mantici e tempi più lunghi. I primi risultati sono materiali duri ma fragili, vicini a ciò che oggi chiameremmo ghisa. Solo attraverso battitura, fucinazione e raffreddamenti controllati il ferro migliora e si avvicina all'acciaio. In termini didattici, il nodo concettuale è decisivo: la qualità di un materiale non dipende solo dalla sostanza di partenza, ma anche dal processo con cui viene ottenuto e trattato.

Su questa linea si innesta il capitolo medievale di Excalibur. La celebre spada non è presentata come oggetto magico, ma come simbolo di un perfetto controllo metallurgico. La prova finale confronta ferro troppo morbido, ghisa fragile e acciaio capace di unire durezza, elasticità e resistenza. Le lame stratificate, le lunghe ore di ribattitura, i raffreddamenti e persino i rituali di tempra richiamano il fatto che dietro il mito ci sono abilità tecniche e conoscenze empiriche sui materiali. Excalibur diventa così una potente figura narrativa per far capire che un buon materiale nasce da equilibrio, non dalla magia.

4. Trasformazione del percorso in curricolo verticale

La modularità del progetto consente una chiara trasformazione in curricolo verticale. Nella scuola primaria la priorità è costruire familiarità con i materiali attraverso osservazione, manipolazione e racconto. La narrazione può essere guidata da un personaggio mediatore - apprendista, fabbro, custode dei metalli - che accompagna la classe in episodi brevi e fortemente contestualizzati. Il lavoro didattico privilegia domande come: quale materiale si piega? quale si spezza? quale brilla? cosa succede vicino al fuoco? perché alcuni oggetti durano di più? In questa fascia d'età il racconto rende significativa l'esperienza e favorisce lessico, confronto e prime inferenze causa-effetto.

Nella scuola secondaria di primo grado, gli stessi episodi possono essere resi più espliciti sul piano scientifico. Il bronzo diventa occasione per introdurre l'idea di lega; il ferro per ragionare su trasfor-

mazione, trattamento e proprietà meccaniche; Excalibur per discutere il rapporto tra struttura, processo e prestazione. Anche il capitolo sull'elettricità si presta bene a una trasposizione accessibile: la pila di Volta mostra che i metalli non servono solo a costruire utensili e armi, ma anche a generare e accumulare energia.

La tabella seguente sintetizza alcuni adattamenti possibili.

Nucleo narrativo	Scuola primaria	Scuola Secondaria di I grado
Età della Pietra	Osservare e confrontare materiali; distinguere pietra, legno, osso, rame, oro; lessico descrittivo.	Proprietà macroscopiche dei materiali; prime classificazioni; relazione tra proprietà e uso.
Età del Bronzo	Il fuoco trasforma la materia; miscela che crea un "metallo nuovo"; attività manipolative e simulate.	Idea di lega metallica; composizione e proprietà; rapporto tra bisogni umani e innovazione tecnica.
Età del Ferro Excalibur (medioevo)	Racconto del fabbro e della spada che non si spezza; confronto intuitivo tra materiali più o meno forti.	Processo di lavorazione, fucinazione, durezza, fragilità, elasticità; acciaio come equilibrio di proprietà.
Età moderna e contemporanea Volta, batterie e riciclo	Oggetti che funzionano grazie ai metalli; importanza di non sprecare e di riciclare.	Pila di Volta, metalli ed energia; batterie moderne; riciclo dei metalli e sostenibilità.

5. Articolazione didattica per primaria e secondaria di primo grado

Per la scuola primaria si può immaginare un percorso in tre o quattro episodi. Il primo, "21 tesori della Terra", ruota attorno all'osservazione di campioni, immagini o oggetti quotidiani e all'uso di parole come duro, liscio, ruvido, lucente, pieghevole, pesante. Il secondo, "Il fuoco che cambia le cose", introduce l'idea che il calore non serve soltanto a scaldare, ma può modificare i materiali. Il terzo, "Il segreto del bronzo", mette in scena la nascita di un metallo nuovo e più forte, anche attraverso simulazioni con materiali non pericolosi. Un eventuale quarto episodio, "La spada che non si spezza", consente di chiudere il racconto con una figura simbolica molto forte, senza entrare in dettagli tecnici eccessivi ma facendo emergere l'idea che non tutti i metalli sono uguali.

In questa fascia d'età la dimensione narrativa è fondamentale anche per la gestione della classe. Il racconto organizza il tempo didattico, crea attesa, consente di formulare ipotesi e di raccogliere osservazioni. L'apprendimento passa attraverso la domanda: quale materiale sceglieresti per costruire un coltello, un bracciale, un chiodo, una moneta? Perché il rame è diverso dalla pietra? Perché il bronzo ha cambiato la vita delle comunità? La risposta non è mai affidata a una definizione iniziale, ma emerge dalla comparazione guidata.

Per la scuola secondaria di primo grado, invece, il percorso può articolarsi in moduli più riconoscibili sul piano disciplinare. Il primo modulo riguarda proprietà fisiche e meccaniche; il secondo la trasformazione della materia e il ruolo del fuoco; il terzo le leghe e la relazione tra composizione e prestazioni; il quarto il ferro, la fucinazione e le tecnologie storiche; il quinto la pila di Volta e il legame tra metalli ed energia; il sesto il riciclo dei metalli e l'economia circolare. In questo modo la narrazione resta il filo conduttore, ma ogni capitolo corrisponde a un preciso nucleo concettuale del curriculum di scienze e tecnologia.

6. Dal racconto all'attività: laboratorio, gioco, escape room

Uno dei punti più interessanti del contributo è la possibilità di convertire la storia in formati diversi. Ogni capitolo può diventare lezione dialogata, laboratorio semplificato, esperienza digitale, gioco a prove o mini escape room. La "Prova del Fabbro" è già, di fatto, una struttura ludica: scegliere materiali, osservare risposte, eliminare ipotesi, giustificare una decisione. Allo stesso modo, la "lega segreta del fuoco" permette di trasformare un concetto astratto come quello di lega in un problema da risolvere. L'Età del Ferro può essere considerata come sfida a trovare il giusto equilibrio tra calore, aria, martello e tempi di raffreddamento; Excalibur è il test finale su resistenza, elasticità e corrosione.

Per la scuola primaria e quella secondaria di primo grado non è necessario ricorrere sempre a tecnologie sofisticate. Molte attività possono essere realizzate con materiali poveri, immagini, schede, oggetti quotidiani, cera colorata, calamite, semplici circuiti o simulazioni digitali leggere. L'escape room, quando presente, non deve essere un mero contenitore spettacolare, ma una forma di organizzazione del sapere: ogni prova corrisponde a un nodo concettuale. Questa impostazione favorisce motivazione, collaborazione e verbalizzazione delle scelte. Inoltre apre a una forte interdisciplinarietà con storia, italiano, arte, tecnologia ed educazione civica.

7. Esempi operativi e progressione del lessico

Dal punto di vista operativo, il racconto funziona bene quando ogni episodio si chiude con un compito autentico. Alla fine della Prova del Fabbro, per esempio, gli alunni possono compilare una scheda di identificazione dei materiali o costruire una piccola "carta d'identità" dell'oro e del rame. Dopo l'Età del Bronzo, possono immaginare quali utensili o ornamenti una tribù sceglierebbe di produrre e motivarne la scelta in base alle proprietà del materiale. Nel capitolo del ferro, il compito può diventare una sfida progettuale: quale materiale useresti per un aratro, una punta, una lama, una catena? Nel finale dedicato a Excalibur, la domanda può essere: quali prove deve superare davvero una buona spada e quali proprietà richiede?

Anche il lessico scientifico può essere introdotto in modo progressivo. Nella primaria è sufficiente lavorare su parole-ponte come duro, tenero, piegabile, resistente, lucente. Nella secondaria di primo grado si possono aggiungere termini più specifici come malleabilità, duttilità, lega, fusione, fucinazione, corrosione, elettrolita. La progressione lessicale segue, dunque, la progressione narrativa e rende meno brusco il passaggio verso il linguaggio disciplinare.

È inoltre importante sottolineare che il valore del percorso non dipende da una ricostruzione storica perfetta in ogni dettaglio. La finalità è educativa: usare episodi, immagini e miti come mediatori per pensare scientificamente. Proprio per questo il progetto si presta a collaborazioni con docenti di italiano, arte, storia e tecnologia. La leggenda di Excalibur, ad esempio, può essere letta insieme a fonti letterarie o iconografiche, mentre la pila di Volta può diventare ponte verso la fisica e verso le tecnologie energetiche contemporanee.

8. Inclusione, valutazione e documentazione

Un ulteriore punto di forza del percorso riguarda inclusione e valutazione. Lo storytelling consente, infatti, di mantenere alta la comprensibilità anche quando i livelli della classe sono eterogenei. Le immagini, gli oggetti, le sequenze temporali, le prove pratiche e i ruoli narrativi permettono di ridurre la distanza tra chi possiede già strumenti linguistici robusti e chi ha invece bisogno di ancoraggiamenti più concreti. Per studenti con BES o DSA, la possibilità di lavorare su mappe, carte dei materiali, brevi dialoghi, icone e consegne scandite per passaggi può favorire partecipazione e successo.

Anche la valutazione dovrebbe essere coerente con questa impostazione. Oltre alle conoscenze, è utile osservare la capacità degli alunni di descrivere materiali, motivare scelte, usare un lessico sempre più preciso, confrontare processi e collegare gli oggetti quotidiani ai materiali da cui provengono. Prodotti finali efficaci possono essere un diario di bordo del viaggio dei metalli, una linea del tempo

illustrata, una mini mostra di oggetti, una scheda-prototipo per Excalibur, oppure una breve storia digitale sul ciclo di vita di una batteria.

Infine, il progetto possiede una forte valenza interdisciplinare e civica. Attraverso i metalli si possono mettere in dialogo preistoria e modernità, artigianato e scienza, mito e sostenibilità. La stessa continuità tra rame, bronzo, ferro, pila di Volta, batterie al litio e riciclo mostra agli studenti che la chimica non è un sapere isolato, ma una chiave per leggere la storia umana e le sfide del presente.

9. Dai metalli antichi alle batterie: sostenibilità e conclusioni

La parte finale del percorso, dedicata a Volta, alle batterie moderne e al riciclo, aggiorna la narrazione e la collega ai problemi del presente. I metalli non appartengono solo al passato delle civiltà antiche: sono il cuore di telefoni, automobili, sistemi di accumulo, pannelli solari, dispositivi elettronici. Per questo la conclusione naturale della storia non è il trionfo della tecnica, ma la domanda sulla sostenibilità. I metalli non si distruggono; cambiano forma, si disperdono, si recuperano, oppure si perdono nei rifiuti elettronici. Far comprendere agli studenti che il progresso non consiste soltanto nell'estrarre e costruire, ma anche nel riusare e riciclare, significa dare alla chimica una dimensione civica e ambientale.

Un possibile sviluppo finale del percorso consiste nell'affiancare alla pila di Volta un'attività laboratoriale con Arduino, nella quale gli studenti costruiscono una semplice pila didattica e ne monitorano il comportamento nel tempo. Attraverso sensori elementari e la lettura della tensione, la batteria non è più solo raccontata, ma anche osservata, misurata e interpretata. In una versione più avanzata, i dati possono essere visualizzati su display o inviati a distanza, introducendo in forma semplificata il concetto di controllo remoto e di *Battery Management System*. In questo modo la storia dei metalli si collega alle tecnologie contemporanee, mostrando continuità tra la pila di Volta, le batterie moderne e i sistemi intelligenti di gestione dell'energia. L'attività rende più concreta anche la riflessione sulla sostenibilità, perché aiuta a comprendere che ogni batteria ha materiali, prestazioni, limiti e un destino finale legato al recupero e al riciclo.

In conclusione, il percorso "Dall'età della pietra a Excalibur" mostra come lo storytelling possa diventare una vera infrastruttura didattica per la scuola di base. Il racconto non abbellisce semplicemente il contenuto, ma ne organizza la comprensione: prima la meraviglia per i materiali, poi il fuoco come agente di trasformazione, quindi le leghe, il ferro, l'acciaio, l'elettricità e, infine, il riciclo. In questo modo la chimica appare come storia di problemi, invenzioni e responsabilità. Per bambini e preadolescenti, una simile struttura può rappresentare una porta d'ingresso efficace verso una scienza più concreta, motivante e culturalmente ricca.

10. Prospettive di sviluppo

Il percorso presentato non va considerato un prodotto chiuso, ma un cantiere didattico aperto. Alcuni capitoli, in particolare quelli dedicati alle batterie moderne e al riciclo, possono essere ulteriormente sviluppati con attività digitali, simulazioni e collaborazioni interdisciplinari. Allo stesso modo, i capitoli antichi potrebbero essere rafforzati con il contributo di archeologia sperimentale, storia della tecnologia e storia dell'arte, così da rendere più saldo il rapporto tra immaginazione narrativa e rigore culturale.

Dal punto di vista della ricerca educativa, il percorso si presta anche a future sperimentazioni in classe. Sarebbe interessante osservare in che modo la struttura narrativa influenzi motivazione, partecipazione, qualità delle domande e tenuta dei concetti nel tempo. Un secondo ambito di indagine potrebbe riguardare il passaggio dalla narrazione al gioco: non ogni attività ludica produce automaticamente apprendimento, ma quando il gioco è costruito attorno a decisioni, prove e giustificazioni, esso può diventare un ambiente potente per l'argomentazione scientifica.

In questa prospettiva, la storia dei metalli offre un terreno particolarmente favorevole perché tiene insieme lunga durata storica, forte concretezza materiale, immaginario simbolico e rilevanza con-

temporanea. È proprio questa continuità, dalla pietra al litio, che rende il percorso adatto non solo a spiegare concetti di chimica, ma anche a formare sguardi più consapevoli sul rapporto tra tecnica, ambiente e società.

Bibliografia di riferimento

- R. Rollini, S. Tortorella, Chi ha paura della chimica?, *CnS*, 2024, **3**(3), 25-35 (<https://chimicanellascuola.it/index.php/cns/article/view/192>).
- B. Bruschi, M. Repetto, M. Talarico, Game – based learning in didattica: progettare escape room con gli studenti universitari, in *Atti Convegno Nazionale DIDAMATICA*, 2022, pp. 228- 233 (<https://iris.unito.it/retrieve/8045b601-29db-41f8-b4a6-b37f8cad4d7f/ATTI%20Didamatica%202022-228-233.pdf>).
- M. Talarico, Storytelling e linguaggi visuali per le escape room, in *Tecnologie emergenti per orientare gli studenti in contesti internazionali di formazione universitaria*, Pensa multimedia, 2024, pp. 123-143 (<https://iris.unito.it/retrieve/3a24a9e8-4cf3-40c1-8aa6-50a56687d95b/talarico%20-%20121-141.pdf>).
- E. Aquilini, Apprendere la chimica attraverso l'approccio storico-epistemologico, XVI Scuola Nazionale di Ricerca Educativa e Didattica Chimica "Ulderico Segre", 2024 (https://www.societachimica.it/sites/default/files/users/sci_didattica/Aquilini%20Abano%2010-13%20nov.pdf)
- C. Petrucco, M. Mattioli, O. Loi, Una esperienza di digital storytelling sulla didattica della matematica, in *Didamatica* (Eds. A. Andronico, A. Labella, F. Patini), 2010, (https://www.academia.edu/45562676/Una_esperienza_di_Digital_Storytelling_sulla_didattica_della_matematica).
- M. L. Testa, M. Russo, C. Aliotta, A. Zanelli, A. Torreggiani, F. Deganello, Verso la sostenibilità e... oltre! Utilizzo del game-based learning per la promozione della chimica sostenibile nelle scuole secondarie, *CnS*, 2025, **2**, 95-104 (<https://chimicanellascuola.it/index.php/cns/article/view/244>).