

BRICKS | TEMA

Narrare il calcolo differenziale: podcast e AI per la comprensione delle derivate

a cura di:

Elisa Garieri e Roberto Gigliotti



Matematica, Derivate, Storytelling, Generative Learning



Figura 1 - Grafica realizzata con l'AI a supporto della sigla iniziale e finale del podcast

"Prof, il calcolo è corretto, credo... però non so come tradurlo nel grafico", una frase questa, molto familiare a chi insegna matematica. Nella quinta di un istituto professionale a indirizzo moda dove si colloca questa esperienza, le derivate si configurano talvolta come esercizio puramente algoritmico, svincolato dal significato. Gli studenti applicano le regole di derivazione, determinano i segni, ma quando si chiede loro di connettere quei simboli astratti al grafico di una funzione o, ancor più, al loro significato concreto, le parole si fanno incerte e lo sguardo sfuggente. È da questa frattura – tra il *saper fare* e il *saper dire*, tra *procedura* e *comprensione* – che nasce l'esperienza raccontata in questo articolo. Durante un'unità di apprendimento dedicata alla derivata nell'ambito dello studio di funzione, è emersa con forza la necessità di trovare un linguaggio diverso: non solo quello dei simboli matematici, ma quello della narrazione, della voce, del racconto visivo condiviso.

La soluzione? Un podcast a episodi, breve e accessibile, pensato da studenti per studenti. Un formato che costringe a trasformare la manipolazione simbolica in comunicazione autentica, costringendo chi parla a trovare le parole giuste per rendere visibile l'invisibile: *cosa significa davvero una derivata? Perché studiamo i segni della derivata seconda? Come si traduce tutto questo in un grafico che prende vita?*

Scegliere il podcast significa abbracciare pienamente la filosofia dello storytelling applicato alla didattica della matematica. Tale scelta trova riscontro anche nella letteratura recente sul *digital storytelling* in ambito matematico. Una revisione sistematica condotta da Deslis et al. (2025) evidenzia come l'integrazione della narrazione digitale nei percorsi di matematica favorisca la comprensione concettuale, il coinvolgimento attivo degli studenti e lo sviluppo del reasoning, contribuendo a trasformare contenuti fortemente simbolici in esperienze significative di costruzione di senso¹. In un'epoca in cui video interattivi e contenuti multimediali ridefiniscono i modi di raccontare e imparare, il formato audio-video si rivela uno strumento semplice ma radicalmente trasformativo: dare voce alla matematica significa passare dall'esecuzione delle procedure alla comprensione dei processi. E per chi ascolta, significa incontrare il calcolo non come insieme di tecniche fredde, ma come racconto vivo, capace di generare senso.

L'articolo esplora come l'approccio narrativo, radicato nella metodologia dello storytelling didattico, possa trasformare lo studio delle derivate da esercizio procedurale a esperienza di comprensione profonda e comunicazione autentica.

¹ Deslis, D., Moutsios-Rentzos, A., Kaskaouti, P., & Giakoumi, M. (2025). *Digital storytelling in teaching and learning mathematics: A PRISMA systematic literature review*. Education Sciences, 15(11), 1548. <https://doi.org/10.3390/educsci15111548>

Obiettivi dell'esperienza didattica

L'esperienza si è sviluppata attorno a un obiettivo centrale: trasformare la conoscenza procedurale delle derivate in comprensione comunicabile, portando gli studenti oltre la corretta esecuzione degli algoritmi verso la capacità di spiegare cosa stanno facendo e perché.

L'obiettivo generale è stato poi declinato in quattro sotto-obiettivi:

- riuscire a costruire un discorso matematico coerente attorno alle derivate, capace di chiarire cosa esse rappresentino e come orientino la lettura di un grafico;
- sviluppare un lessico preciso, scegliere esempi efficaci, mantenere coerenza logica nell'esposizione;
- imparare a utilizzare strumenti di AI per progettare, riformulare e revisionare i contenuti, senza mai delegare il ragionamento matematico;
- rafforzare la capacità di collaborare, valutare criticamente il lavoro dei compagni e riflettere sul proprio processo di apprendimento.



Figura 1 - Competenze attivate dall'esperienza

Contesto e destinatari

L'esperienza didattica è stata realizzata in una classe quinta di scuola secondaria di secondo grado (studenti di 18-19 anni) presso un istituto professionale a indirizzo moda. L'intervento ha visto il coinvolgimento di due discipline: Matematica ed Educazione civica in chiave trasversale, con particolare riferimento all'uso consapevole e critico delle tecnologie digitali. La scelta del podcast come prodotto finale e dell'intelligenza artificiale come strumento di supporto si inserisce in una cornice teorica specifica. Il riferimento principale è il costrutto del *generative and reflective learning*, che riprende il concetto di *storytelling* elaborato da McDrury e Alterio (2003). Le evidenze riportate nel testo mostrano come sia possibile sviluppare negli studenti la competenza riflessiva, quella narrativa e la capacità di rielaborazione critica, favorendo così un apprendimento generativo che rende gli allievi protagonisti attivi del proprio processo formativo².

² McDrury, J., & Alterio, M. (2003). *Learning through storytelling in higher education: Using reflection and experience to improve learning*. London: Kogan Page

Nel momento in cui lo studente è chiamato a spiegare un concetto a un interlocutore, si attiva un processo cognitivo complesso che richiede la selezione delle informazioni essenziali, la loro organizzazione secondo una struttura logica e la traduzione in un linguaggio comprensibile e accessibile. Tale processo metacognitivo favorisce un apprendimento significativo e duraturo, ben più profondo rispetto alla semplice riproduzione meccanica di contenuti appresi mnemonicamente. A questo si lega una visione costruttivista secondo cui la conoscenza non si trasmette passivamente, ma si costruisce attraverso attività significative e scambio di significati all'interno di un contesto sociale³. Il lavoro collaborativo sulla realizzazione del podcast, la discussione su contenuti e modalità comunicative, la revisione reciproca tra pari favoriscono l'emersione di fraintendimenti e la negoziazione condivisa di interpretazioni, trasformando l'errore in opportunità di apprendimento.

Lo studio delle derivate rischia a volte di sommergere gli studenti da simboli e procedure formali, oscurandone il significato profondo. La sintesi richiesta da un podcast di pochi minuti impone una selezione rigorosa dei concetti chiave e la loro essenzializzazione, riducendo il carico cognitivo e liberando risorse mentali per una comprensione autentica. La multimodalità del prodotto finale, che integra narrazione verbale, grafici e rappresentazioni visive, sostiene efficacemente la costruzione di significato in un dominio matematico fortemente simbolico.

L'intelligenza artificiale è stata introdotta non come strumento per eludere la complessità del ragionamento, ma come "specchio cognitivo" che permette agli studenti di riformulare passaggi poco chiari, verificare la comprensibilità delle proprie spiegazioni e anticipare le domande di un ascoltatore critico. In questa prospettiva, l'AI restituisce agli studenti la qualità della loro comunicazione, mentre il presidio del rigore disciplinare e della responsabilità educativa rimane saldamente nelle mani del docente.

Metodologia operativa: dalla progettazione alla condivisione

La classe è stata suddivisa in quattro gruppi di lavoro, ciascuno responsabile della realizzazione di un episodio tematico del podcast. L'attività si è sviluppata attraverso fasi successive e interconnesse, progettate secondo criteri di trasferibilità e replicabilità.



³ Vygotsky, L. S. (1990). *Pensiero e linguaggio*. Bari: Laterza.

Figura 2 - Metodologia operativa

Prima fase: temi, vincoli e mappa concettuale

A ciascun gruppo è stato assegnato un tema specifico afferente allo studio delle derivate, corredato da vincoli condivisi finalizzati a garantire coerenza progettuale e qualità del prodotto finale. La durata di ogni episodio è stata definita tra i 4 e i 5 minuti, richiesta l'integrazione di esempi concreti, l'adozione di un lessico matematicamente rigoroso ma accessibile, e una sezione conclusiva di sintesi essenziale (*"Cosa ti devi ricordare"*).

Seconda fase: riflessione e rielaborazione mediata dall'intelligenza artificiale

Per evitare che l'AI si sostituisse agli studenti, il processo di scrittura ("cosa dire" e "come dirlo") è stato intenzionalmente strutturato in due momenti distinti.

Nel primo momento, ogni gruppo ha scritto una **bozza** dello script: un testo iniziale, grezzo, una bozza. In un secondo momento ci si è fatti supportare dall'intelligenza artificiale per procedere ad una **revisione guidata**. I gruppi hanno utilizzato l'AI per semplificare eventuali passaggi poco chiari, simulare le possibili domande di un ascoltatore e riorganizzare eventualmente la struttura.

Per rendere l'attività quanto più efficace possibile sono state fissate alcune regole precise. Ogni modifica proposta dall'AI poteva essere recepita solo se a fronte di motivazioni esplicite: "perché la nuova formulazione è più chiara?" "Perché è matematicamente più corretta?" In secondo luogo, ogni gruppo doveva produrre un **"controllo di verità"**: una relazione scritta in cui venivano indicate quali affermazioni contenute nel copy erano state verificate manualmente su quaderno o attraverso esempi svolti in classe. In questo modo, l'AI diventava uno strumento di riflessione metacognitiva, non un sostituto del ragionamento.

Terza fase: registrazione e montaggio

La registrazione è avvenuta con strumenti semplici e a disposizione di tutti gli studenti: smartphone o computer, senza necessità di attrezzature professionali. L'obiettivo non era produrre un podcast professionale, ma comunicare la matematica in modo chiaro. Per questa ragione, il montaggio è rimasto volutamente minimale: eventuali tagli per eliminare pause eccessive, regolazione del volume, aggiunta di un breve audio di apertura e uno come outro finale. Evitare il perfezionismo tecnico ha permesso di mantenere l'attenzione sul contenuto matematico, senza far slittare l'attività verso la produzione multimediale fine a se stessa.

Quarta fase: ascolto collettivo e revisione tra pari

Ciascun episodio è stato sottoposto all'ascolto collettivo in classe, accompagnato da una scheda di feedback strutturata. Gli studenti sono stati chiamati a individuare gli elementi chiaramente compresi, i passaggi da approfondire, l'efficacia degli esempi e a formulare domande agli autori. Questa fase si è configurata come momento cruciale dell'intervento in quanto ha consentito di trasformare il podcast da prodotto creativo a dispositivo di valutazione formativa. Il riscontro costruttivo tra pari e la possibilità di beneficiare di una ulteriore esposizione dei concetti matematici, questa volta mediata dalla discussione critica e dalla riflessione condivisa, hanno favorito un consolidamento più profondo e duraturo delle conoscenze acquisite.

Struttura e progettazione dei quattro episodi: nuclei concettuali e orientamenti didattici

I quattro episodi del podcast sono stati progettati come un percorso progressivo, costruito attorno ai nuclei concettuali fondamentali relativi allo studio della derivata per l'interpretazione grafica della funzione. Ogni scelta didattica è stata orientata a privilegiare il significato matematico rispetto alla mera tecnica, favorendo una comprensione coerente e integrata delle derivate.



Figura 3 - Struttura e progettazione degli episodi

Episodio 1 – La derivata: misurare il cambiamento

Il primo episodio affronta la derivata non come elenco di formule da memorizzare, ma come strumento per misurare come cambia una grandezza. La scelta didattica è stata quella di partire dal concetto di variazione media per arrivare gradualmente all'idea di istantaneità, utilizzando metafore controllate e accessibili, come quella di "fotografare" l'andamento di una funzione in un punto preciso. Questa apertura è efficace perché introduce il significato prima della tecnica, riduce la distanza emotiva dall'argomento e prepara concettualmente gli episodi successivi.

Episodio 2 – Derivata prima e grafico: la pendenza che racconta

Il secondo episodio si concentra sul segno della derivata prima e sulla sua capacità di guidare la lettura della crescita e decrescita di una funzione. Il grafico viene trattato come un "testo visivo" da interpretare: dove la funzione sale, dove scende, dove si appiattisce. In un indirizzo scolastico come quello professionale moda, caratterizzato da una forte sensibilità visiva, questa scelta si è rivelata particolarmente significativa: la lettura grafica rende concreto ciò che spesso resta astratto e favorisce la comprensione dello studio di funzione come narrazione coerente, non come sequenza meccanica di passaggi.

Episodio 3 – Massimi e minimi: i punti di svolta

Il terzo episodio affronta i punti stazionari e il concetto di massimo e minimo. Il nucleo concettuale ruota attorno all'idea che la derivata si annulla e cambia segno, ma la scelta didattica più importante è stata quella di evitare l'idea fuorviante secondo cui "se la derivata è zero, allora c'è automaticamente un massimo o un minimo". Il podcast esplicita invece che è necessario leggere cosa succede prima e dopo quel punto. Questa precisazione è fondamentale: si tratta di un nodo tipico di misconcezione, e raccontarlo con chiarezza in un formato accessibile aiuta l'intera classe a stabilizzare il concetto in modo corretto.

Episodio 4 – Derivata seconda: il cambiamento del cambiamento

Il quarto episodio introduce la derivata seconda come informazione sulla concavità della funzione. In termini intuitivi, si spiega come essa descriva "quanto la curva piega". La scelta didattica centrale è stata quella di presentare la derivata seconda come risposta a una domanda diversa rispetto alla prima: non più "la funzione sale o scende?", ma "il suo modo di salire o scendere sta cambiando?". Questa distinzione è essenziale per evitare la sovrapposizione concettuale tra derivata prima e seconda, e rende la concavità una proprietà interpretabile e non solo calcolabile. Il punto di flesso, infine, viene spiegato come cambiamento di concavità, distinto chiaramente dai punti di massimo e minimo. La scelta didattica è stata quella di costruire una visione d'insieme: la derivata prima fornisce indizi su monotonia e punti stazionari, la derivata seconda su concavità e flessi.

Lo studio di funzione non è una check-list da spuntare, ma una narrazione matematica coerente che racconta il comportamento globale di una curva.

In che modo l'intelligenza artificiale ha migliorato la qualità senza sostituire la matematica. L'AI come amplificatore del pensiero matematico

L'intelligenza artificiale ha offerto un contributo significativo nel facilitare la transizione dal registro linguistico tipico degli esercizi scolastici a quello proprio della comunicazione orale e della divulgazione. In particolare, lo strumento ha supportato gli studenti nella trasformazione di espressioni vaghe ("si vede dal grafico") in argomentazioni precise e articolate, nell'integrazione sistematica della dimensione esplicativa accanto a quella procedurale, nella verifica della coerenza terminologica e concettuale del discorso, e nella costruzione di aperture e chiusure efficaci, corredate di sintesi funzionali all'ascolto.

Dal punto di vista formativo, l'intelligenza artificiale è diventata una **palestra di metacognizione**: uno strumento che spinge a chiedersi continuamente "Quello che sto dicendo è davvero comprensibile? Quale frase potrebbe generare confusione? Quale esempio chiarisce il concetto in modo efficace?". Non ha sostituito il pensiero matematico, ma lo ha posto sotto una lente critica.

Criteri di valutazione: oltre la dimensione tecnica del prodotto multimediale

Al fine di evitare che la valutazione si riducesse alla qualità espressiva della voce o a competenze tecniche di editing audio-video non pertinenti all'ambito matematico, la griglia di osservazione è stata costruita attorno a indicatori strettamente didattici. In particolare, sono stati considerati:

- la **scientificità dei contenuti**, intesa come assenza di errori concettuali o formulazioni ambigue;
- la **chiarezza espositiva**, rilevabile attraverso l'uso di definizioni operative, esempi pertinenti e lessico disciplinare appropriato;
- la **coerenza narrativa**, ossia la presenza di un filo logico riconoscibile e di una sintesi conclusiva efficace;
- l'**uso consapevole dell'intelligenza artificiale**, documentato attraverso la tracciabilità delle revisioni e la motivazione delle scelte effettuate;
- la **qualità della collaborazione**, osservabile nella distribuzione equilibrata dei ruoli e nel rispetto delle consegne.



Risultati e punti di attenzione

Le evidenze raccolte in classe sono state incoraggianti. Si è registrata una maggiore partecipazione da parte di studenti che nelle lezioni tradizionali tendono a rimanere silenziosi: all'interno del gruppo hanno trovato un ruolo (scrittura dello script, scelta degli esempi, revisione, registrazione) che li ha valorizzati. Si è osservato un miglioramento significativo nella capacità di spiegare il concetto di derivata prima e seconda senza ricorrere immediatamente alle formule.

Non sono mancate criticità, ma sono state affrontate con accorgimenti precisi. Il rischio di superficialità è stato contenuto imponendo che ogni episodio contenesse almeno un esempio verificato sul quaderno e passasse attraverso una revisione esplicita di correttezza. Il rischio di un uso passivo e "AI-centrico" è stato ridotto grazie alla regola della bozza preventiva e alla richiesta di motivare ogni modifica proposta dall'intelligenza artificiale. Infine, per evitare problemi di gestione dei tempi, si è rivelato utile prevedere una consegna intermedia dello script prima della fase di registrazione.

Trasferibilità dell'intervento e sostenibilità didattica

L'intervento presenta elevati livelli di trasferibilità, richiedendo strumentazione tecnologica minima e accessibile. La struttura metodologica si adatta a diversi indirizzi scolastici e livelli di istruzione attraverso la modulazione dei nuclei tematici: limiti, probabilità, geometria analitica, equazioni differenziali. L'integrazione dell'intelligenza artificiale avviene secondo una logica pedagogicamente fondata, caratterizzata da vincoli espliciti e verifiche sistematiche e comunque durante le attività svolte in classe sempre in modo supervisionato dal docente.

Il valore formativo dell'approccio risiede nella ridefinizione dell'obiettivo di apprendimento: dalla competenza procedurale ("saper calcolare la derivata") alla competenza esplicativa ("saper illustrare il significato della derivata"). È un cambio di postura che spesso produce, come effetto collaterale, un

miglioramento anche nelle prestazioni procedurali, perché la comprensione profonda sostiene e rinforza la tecnica.



Elisa Garieri

elisa.garieri@univr.it

Università degli studi di Verona

Laureata in Economia e Commercio e in Scienze dell'Educazione. Ricercatrice presso l'Università di Verona. Docente scuola Secondaria Superiore in provincia di Padova. Docente a contratto presso l'Università di Padova per l'insegnamento di Competenze Informatiche e presso l'Università di Verona per la formazione dei Docenti di sostegno in ambito Tecnologico. Formatrice esperta: PNSD, PNRR, animatori digitali, team per l'innovazione, docenti. Esperta in metodologie e didattiche innovative con le nuove tecnologie per studenti con BES. Componente dell'Equipe Formativa territoriale Veneto 2021-2024.



Roberto Gigliotti

gigliotti.roberto69@gmail.com

IIS "E.U. Ruzza" - Università degli studi di Verona

Docente di matematica presso l'Istituto E. Uselli Ruzza di Padova. Laureato in Informatica e appassionato di Nuove Tecnologie. Direttore della Fondazione ITS Academy COSMO dal 2010 al 2025. Co-Autore del testo: "L'atelier digitale, dalle forbici al mouse". Formatore in percorsi di aggiornamento per docenti e per dipendenti di aziende pubbliche e private in ambito digitale. Docente a contratto presso le Università di Verona, Sassari, Basilicata e Magna Grecia di Catanzaro.