

Una riflessione sulla didattica a distanza: il caso della matematica universitaria

Margherita Barile

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract: Dall'esperienza della didattica a distanza, erogata in circostanze emergenziali per interi semestri, provengono alcune idee per migliorare il contenuto informativo e formativo delle lezioni di matematica tenute in ambito universitario.

Keywords: Didattica online, insegnamento della matematica universitaria.

1. Introduzione

Durante il periodo pandemico, il trasferimento della didattica universitaria su piattaforme digitali come *Microsoft Teams* ha comportato una radicale trasformazione dei modelli comunicativi. Ciò ha riguardato in modo particolare i corsi di matematica, sino a quel momento per lo più basati sullo sviluppo di calcoli e dimostrazioni svolti dal docente alla lavagna, secondo il tradizionale modello della lezione frontale, con presentazione dal vivo di un pensiero in realtà già compiuto (a livello di elaborazione e di formulazione), e solo in apparenza creato in diretta. Con il passaggio alla modalità di condivisione di file predisposti preventivamente, l'illusione è caduta, a beneficio dello studente/della studentessa: naturalmente, anche in precedenza, l'uditorio non poteva non essere consapevole del fatto che i contenuti esposti non venissero *prodotti* sul momento, ma solo *riprodotti*. Tuttavia, il punto è il seguente: allora non gli veniva offerto alcun modello alternativo, a cui ispirarsi nella preparazione di un esame che non si esaurisse in un semplice allenamento a ben memorizzare e ben restituire un materiale già organizzato da altri, bensì richiedesse uno sforzo di analisi e risistemazione critica. Potevano, talvolta, sembrare carenti gli spunti in grado di condurre fuori da quell'impianto tanto compatto e conciso: un impianto così concepito in funzione del raggiungimento di obiettivi formativi predeterminati, entro i ristretti tempi prestabiliti. Le pagine inquadrare dallo schermo, e sfogliate in sequenza, hanno avuto il pregio di ricondurre la fonte scritta al suo ruolo di base statica dell'apprendimento: rappresentano infatti per tutti, ivi compreso il docente, ciò che si deve *leggere e comprendere* sul momento (anziché ricopiare passivamente e poi passivamente incamerare), con considerazioni orali che escono dalla rigida struttura del testo, rivelandone l'anima nascosta (anche mediante riferimenti storici e interdisciplinari). La nuova tecnica, inoltre, fa venir meno il timore che la nota a margine possa "sporcare" il discorso, interrompendone la continuità logica, e cospargendo il percorso deduttivo di passaggi inessenziali. Contemporaneamente, il docente si propone nella sua reale dimensione di studioso, che lo vede nella triplice veste di *autore, interprete e commentatore* di idee matematiche, racchiuse in un'immagine, la quale è sia il documento visivo di un sapere acquisito, sia un oggetto di ulteriore studio: il teorema non coincide con l'insieme dei caratteri sul foglio, perché questi sono solamente la traccia del suo passaggio attraverso la mente del ricercatore. Davanti ai nostri occhi compare il punto di partenza di un approfondimento dai contorni imprevedibili: di matematica si può discutere, estraendo, dal paragrafo preciso e perfetto, una variegata quantità di *non detto*.



2. Il fattore temporale

La pagina, al centro del *display*, è la fotografia di un concetto: o meglio, è la registrazione di una fase del suo divenire, nel quale il docente l'ha visto in un certo modo, ritenendo che quella specifica forma fosse la più adatta a trasmetterne l'essenza. Al di là dei contorni della visualizzazione, ci sono un *prima* e un *dopo*: c'è un'evoluzione storica, di cui quella schermata è un sintetico sedimentato, ma c'è anche la successiva fase di rivisitazione del concetto, che lo colloca diversamente nel suo contesto, palesandone i legami con tanti aspetti che quella istantanea non può contenere. Come accade per il fotogramma di un film proiettato in sala, la scena, nell'aula virtuale, è interamente occupata da un'immagine, che, per qualche secondo o anche diversi minuti, si impone all'attenzione degli spettatori come una delle rappresentazioni possibili di un fatto, di un'affermazione, di una situazione problematica. Essa è frutto di una scelta del suo autore, e il pubblico ha tutto il tempo di valutarne l'efficacia, alla luce dell'obiettivo che con essa si voleva conseguire. Tale obiettivo è, sia pur indirettamente, rivelato dal commento della voce fuori campo, che, spiegando i suoi risvolti impliciti, ne delinea il ruolo all'interno di un discorso più ampio, a cui può essere riconosciuta la dignità di un vero e proprio *racconto*. Questo viene necessariamente messo a confronto, da chi guarda e ascolta, con la sua realizzazione simbolica e grafica. Chiunque dei presenti può sentirsi chiamato a giudicare se ciò che si vede appaia o no come la naturale conseguenza dell'antefatto (delle premesse logiche, dei risultati precedenti, delle motivazioni che hanno ispirato l'indagine) e sia o no sufficientemente evocativo delle implicazioni indicate dal docente. In definitiva, ad essere messi in discussione sono l'interesse e la rilevanza di una certa questione, o anche il punto di vista adottato, a suo riguardo, dal docente stesso. La domanda viene sollevata, in maniera naturale, dall'opinabilità del supporto visivo utilizzato.

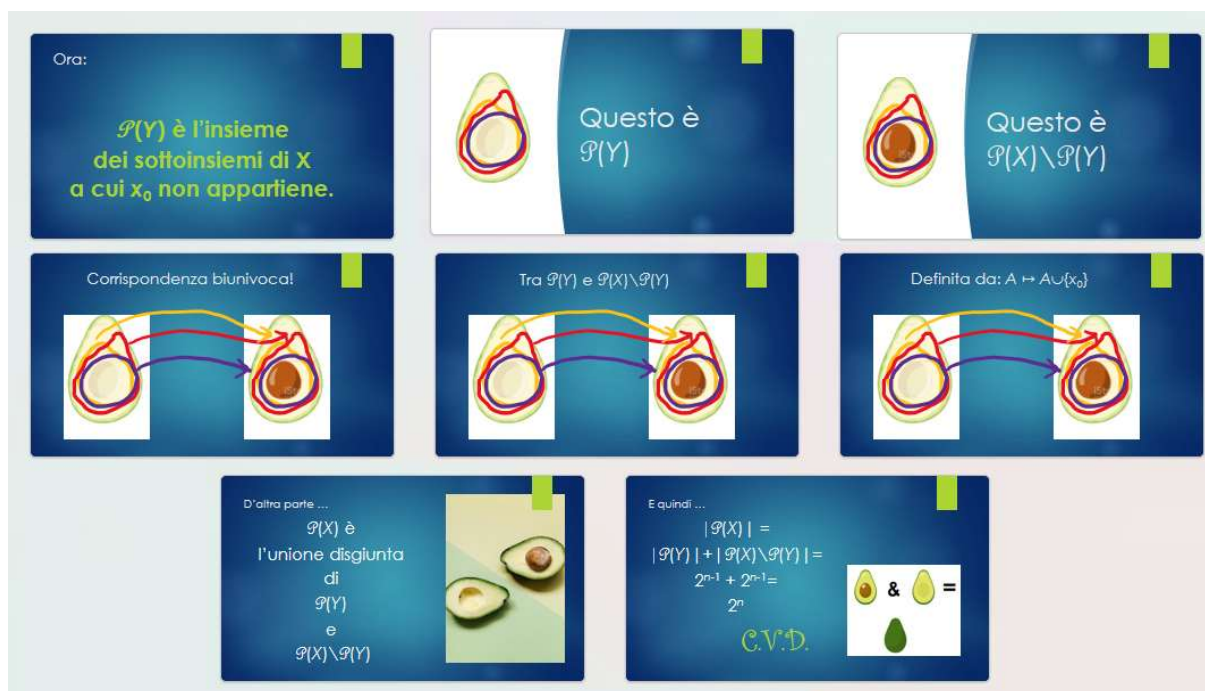


Fig. 1. Esempio di rappresentazione visiva dell'idea fondante della dimostrazione per induzione di un'identità insiemistica. L'avocado tagliato a metà è un'immagine adatta allo scopo?

Questo è, anzitutto, l'effetto formativo prodotto dalla distanza tra il momento della creazione della diapositiva e il momento della sua presentazione. Ma è anche conseguenza della lunga permanenza sullo schermo di un'immagine fissa e già interamente formata. Essa racchiude la sintesi di un'unità concettuale (prodotta dal docente), che però resta aperta all'analisi (da parte degli studenti), anche sulla scorta di eventuali osservazioni aggiuntive o modificative che allo stesso docente possono essere suggerite da una sua personale rivalutazione, a posteriori, della propria opera. In tal modo l'insegnamento può tingersi di una velata sfumatura di autocritica, che rende la platea piacevolmente partecipe di uno sforzo di miglioramento, di acquisizione di una nuova prospettiva, di una crescita che non ha mai fine.

3. La libertà e il “mistero”

Il soggetto che ha redatto il testo è dunque, in un certo senso, diverso dal soggetto che lo commenta: a frangere sono, nella stessa persona, un pensiero *compiuto* e un pensiero *in evoluzione*, corrispondenti a due distinte fasi della riflessione matematica. Quanto al primo, l’opera, presente fin dall’inizio nella sua forma definitiva, non è in grado di rivelare il processo che ha portato alla sua costruzione: è una scatola chiusa, dentro la quale ciascuno dei fruitori può scavare a suo piacimento, scegliendo un proprio percorso di esplorazione. Ciò è tanto più vero quanto più la singola diapositiva, da un lato, è laconica, dall’altro è una (scarna) composizione di elementi fondamentali e potenzialmente carichi di significato. Tutti devono comunque risultare idonei ad essere osservati, sezionati in parti o interrogati nel loro complesso, e l’abbinamento ideale si verifica forse tra elementi che si prestano ad una trattazione analitica (esposizione didattica, dettagliata e rigorosa), ed altri che, invece, devono essere decifrati (raffigurazione priva di didascalia). I primi potranno essere utilizzati come chiave d’accesso ai secondi, e si finirà, magari, per scoprire come, viceversa, i secondi illustrino i primi evidenziandone proprietà altrimenti sfuggenti. Queste non sono necessariamente di natura tecnica, potendo anche consistere in un insospettato valore estetico, oppure in un sorprendente risvolto filosofico.



Fig. 2/in alto. Tre esempi di interazione tra testo ed immagini
 Fig. 2/in basso. Il principio della dimostrazione per assurdo, variamente illustrato

La diapositiva può così diventare il tracciato di una specie di gioco, per coloro che abbiano la voglia e la capacità di inventarsi variazioni sul tema; per gli altri, costituirà invece il solito modello da imitare, ma, questa volta, l’attività sarà più semplice (per la concisione strutturale) e utile (per la concisione espressiva) rispetto al faticoso e sterile esercizio manuale di trasferire valanghe di frasi e formule dalla lavagna al quaderno. Si potrà cominciare ad impraticarsi con un linguaggio che si avvale contemporaneamente di vari strumenti, oculatamente scelti e opportunamente combinati, allo scopo di porre accenti e proporre punti di vista, caricando anche l’asciutta obiettività logica di efficaci gradazioni soggettive.

4. Parole e figure

Sullo schermo appare un concentrato di frammenti testuali e immagini, o altri elementi multimediali, con una spiegazione a voce a fare da raccordo: l’impossibilità di riempire, di seguito, più lavagne fisiche, consentendo agli studenti di prendere appunti in differita (e di rimanere tranquillamente indietro di qualche minuto rispetto allo stato di avanzamento della lezione) ha costretto ad abbandonare la consueta struttura sequenziale tipica dell’esposizione in aula, in cui il docente, prevalentemente, diceva ciò che via via andava scrivendo. Ciò faceva passare in secondo piano l’elemento orale: quello che, naturalmente, tende a trascurare chi è tutto intento a ricopiare. Esso ridiviene invece protagonista nella diapositiva commentata a voce. In questa si sovrappongono più registri espressivi, che interagiscono secondo il principio del diagramma: si ottiene una rappresentazione a più dimensioni, da cui scaturisce un insieme articolato di informazioni, legate da relazioni individuabili seguendo i diversi sensi di lettura.



Fig. 3. Il mondo che ruota intorno ad una formula: diapositive di sintesi

Tale rappresentazione ha il vantaggio di familiarizzare lo studente con

- il carattere essenziale del linguaggio matematico, nel suo senso autentico: non quello riconducibile all'abitudine di usare simboli e abbreviazioni (che può essere confuso con un espediente volto a risparmiare tempo e spazio), bensì quello che sfronda i concetti di ogni ambiguità semantica e di ogni proprietà accidentale per restituirne un ritratto universale e stilizzato, e sempre aperto ad ulteriori riflessioni, anche riguardo alle modalità di formularli a sé stesso e comunicarli ad altri;



Fig. 4. Un concetto espresso con l'ausilio di figure e con diversi spunti interdisciplinari

- l'intimo rapporto tra astrazione e concretezza, che vanno poste una a fianco all'altra, instaurando una proficua tensione tra ciò che si può toccare con mano, ciò che si può solo immaginare, e ciò che si presenta alla ragione come un sistema di contorni nitidi ma vuoti, dentro i quali è possibile collocare un'infinità di cose, addestrandosi nell'arte dell'invenzione disciplinata da regole;



Fig. 5. Le immagini concretizzano un pensiero, ma il legame con il testo è da trovare

- il complesso e fruttuoso rapporto che, nella creazione ed acquisizione del sapere scientifico, intercorre fra l'intuizione e il ragionamento formale. La prima innesca la costruzione del nuovo, anche inteso come proposta di reinterpretazione, mentre il secondo punta a confermare e consolidare il già noto. Viceversa, la pratica del secondo è un' esplorazione del *vero* e del *possibile* da cui possono emergere idee inattese, che dirottano l'indagine verso altre strategie o finalità, costringendo il ricercatore ad uno stimolante cambio di programma.



Fig. 6. Un tentativo di dimostrazione diretta fallisce: attenzione!

5. Osservazioni e indicazioni conclusive

L'esperienza dei corsi *online*, stravolgendo tempi, luoghi e modalità di erogazione degli insegnamenti universitari, ha indubitabilmente posto forti limiti tecnici al lavoro del docente di discipline matematiche. Tuttavia, il loro superamento ha, da un lato, indicato nuove strade per la condivisione del sapere, dall'altro ha saputo mettere in luce gli aspetti della didattica tradizionale meritevoli di valorizzazione. Le precedenti tre sezioni suggeriscono, nell'ordine, di continuare a dare rilievo, in futuro, indipendentemente dal carattere *a distanza* o *in presenza* della didattica, alle seguenti considerazioni:

- la lezione va preferibilmente tenuta in diretta, perché solo così si salvaguarda la natura mutevole e dinamica del pensiero, un processo che si deve innescare *ex novo* ogni volta che ci si confronta con un testo o altro supporto multimediale, a prescindere dal suo grado di completezza;
- i materiali utilizzati dovrebbero essere caricati in rete e resi accessibili agli studenti, affinché essi, seguendo l'esempio del docente, applichino nello studio lo stesso attività di lettura, di stampo personale e non predefinito, ma sempre attenta e ragionata;
- è meglio tenere nettamente distinti il corpo principale del discorso dalle note a margine; il primo è destinato a costituire la *base*, le seconde il *veicolo* dell'apprendimento. *Fonte* e *glossa* convivono, in modo ravvicinato, e servono l'una all'altra, ma appartengono, sotto tutti i profili (temporale, spaziale, soggettivo, linguistico) a mondi separati.

La separazione di cui all'ultimo punto è la stessa che distingue il processo di soluzione di un problema o di comprensione di un contenuto dalla fase di formulazione del risultato ottenuto: fare matematica significa prima *pensare*, anche con l'ausilio del calcolo, del disegno, dello schema, e poi *dire* con parole proprie. L'esperienza dimostra come tale principio, per quanto lampante ed applicabile a qualunque attività anche solo minimamente intellettuale, meriti una scrupolosa tutela in sede di esame orale. La modalità a distanza, che ha visto il candidato non più in piedi di fronte ad un'ampia lavagna, bensì seduto a casa davanti a un foglio, ha finito per richiedere risposte date in due tempi: ad una preliminare raccolta delle idee, con possibilità di scrivere liberamente, e per sé, lontano dagli occhi della commissione, doveva seguire la formulazione a voce delle conclusioni (anche parziali) raggiunte.

Quanto all'interazione tra testo e immagine, chiamati a collaborare nell'efficace rappresentazione dei concetti, l'obbligo della concisione ha portato a definirne con maggiore chiarezza i rispettivi ruoli, assegnando loro, a seconda dei casi, la funzione di presentazione dell'insieme e di evidenziazione del dettaglio: questa è, del resto, la tecnica del documentario, in cui si dice ciò che non si può vedere, si mostra ciò che le immagini descrivono meglio delle parole, mentre si torna a parlare per indicare ciò che allo sguardo può sfuggire. Una reciproca integrazione da tenere presente nella preparazione di materiali multimediali a carattere divulgativo.

Da ultimo, va osservato che il ritorno in presenza, lungi dal pregiudicare l'attuazione dei metodi sin qui esposti, ne potrà aumentare le potenzialità, in virtù della ritrovata dimensione fisica della lezione: gestualità, mimica del volto e del corpo, maggiore spazio disponibile per le note a margine potranno arricchire le componenti verbali e iconiche della presentazione, dando una forma viva, umana ed attuale alla densa sostanza culturale del discorso.

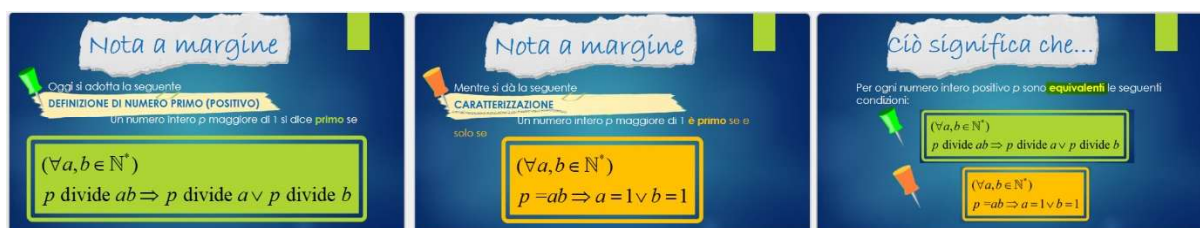


Fig. 7. La nota a margine: il superfluo necessario

Nota: Le diapositive qui sopra riprodotte provengono dal materiale didattico relativo all'insegnamento *Introduzione al linguaggio matematico (Precorso di matematica)* di cui l'autrice è da molti anni titolare presso il corso di laurea in matematica. Tutti i file sono accessibili in rete, all'indirizzo:

<https://www.dm.uniba.it/members/barile/homepage/introduzione-al-linguaggio-matematico>

