

# “Integrare” le tecnologie nella didattica della Matematica: un compito complesso

Eleonora Faggiano

Dipartimento di Matematica – Università degli Studi di Bari Aldo Moro

[eleonora.faggiano@uniba.it](mailto:eleonora.faggiano@uniba.it)

L’uso di un qualunque strumento tecnologico in classe, sebbene possa aiutare alcuni allievi a trovare motivazioni, non è certamente sufficiente né a garantire la permanenza della motivazione né tantomeno a favorire un apprendimento riflessivo e consapevole. Questo vale, in particolare, per le nuove tecnologie (se ne è discusso, per esempio, anche nel numero di BRICKS [dedicato alle LIM](#)): esse possono favorire il miglioramento dell’apprendimento e contribuire a costruire conoscenze, possono guidare e controllare le interazioni tra chi apprende, ma perché ciò accada occorre che l’ambiente di apprendimento sia opportunamente costruito e che le attività didattiche siano accuratamente progettate. Ma cosa vuol dire costruire *opportunamente* un ambiente di apprendimento? E come si progettano attività didattiche accurate?

Nel settore della Didattica della Matematica, sebbene ci sia ancora molto da approfondire, oggi si è piuttosto concordi nell’affermare che gli strumenti tecnologici possano assumere un ruolo cruciale. Essi, infatti, possono essere utilizzati come mediatori nei processi di insegnamento e

apprendimento in matematica, a partire da campi di esperienza ricchi di significato per gli allievi, nell'ambito del cosiddetto *Laboratorio di Matematica*. L'idea, così come proposta dall'UMI-CIIM (Commissione Italiana permanente per l'Insegnamento della Matematica, dell'Unione Matematica Italiana), è quella secondo la quale il Laboratorio di Matematica è da intendersi come *"un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati degli oggetti matematici [...], in qualche modo assimilabile a quello della bottega rinascimentale, nella quale gli apprendisti imparano facendo e vedendo fare, comunicando fra loro e con gli esperti"* (si [veda qui](#)).

L'attenzione rivolta al laboratorio come elemento metodologico fondamentale si ritrova anche nelle Indicazioni Nazionali per il Curricolo della Scuola dell'Infanzia e del Primo Ciclo d'Istruzione (nella versione aggiornata al 4 settembre 2012, p.49) in cui esso è visto *"sia come luogo fisico (aula, o altro spazio specificatamente attrezzato) sia come momento in cui l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte, impara a raccogliere dati e a confrontarli con le ipotesi formulate, negozia e costruisce significati interindividuali, porta a conclusioni temporanee e a nuove aperture la costruzione delle conoscenze personali e collettive"*.

Nel *Laboratorio di Matematica* così inteso, gli allievi, messi davanti a situazioni per loro significative e stimolanti, che pongano dei problemi e provochino il desiderio di risolverli, sono chiamati ad essere pienamente protagonisti. Non si limitano a eseguire esercizi ma progettano, discutono, fanno ipotesi, costruiscono e manipolano utilizzando materiali e strumenti diversi, sperimentano e controllano la validità delle ipotesi fatte: l'uso del linguaggio e il ragionamento matematico emergono così, "in modo naturale", come potenti strumenti per l'interpretazione del reale e non come bagaglio astratto di nozioni.

È importante sottolineare anche che la costruzione di significati si basa sulla mediazione "semiotica" di strumenti e sulle interazioni dei soggetti coinvolti nell'attività laboratoriale. È evidente che alla base di questo non può che esserci l'insegnamento per problemi come metodologia predominante, nonché una attenzione particolare rivolta ai momenti di *discussione collettiva* (che è considerata in ambito matematico una delle metodologie didattiche più significative ed efficaci sia a livello cognitivo che, soprattutto, a livello meta cognitivo).

Numerose indicazioni di esperienze concrete e ampiamente sperimentate si possono ritrovare nei documenti, prodotti nell'ambito del progetto curricolare "Matematica per il cittadino", a cura della CIIM denominati: Matematica 2001, Matematica 2003 e Matematica 2004 (scaricabili dal [vecchio sito dell'UMI](#) oppure dall'[area download](#) del nuovo sito). Molte di esse sono state attualmente rivisitate all'interno dei vari progetti m@t.abel (di cui si trovano informazioni [qui](#)). Alcuni suggerimenti in linea con il quadro fino ad ora descritto sono presentati in questo numero della rivista negli articoli di Francesca Ferrara, Maria Flavia Mammana, Michela Maschietto e Sophie Soury-Lavergne.

Nell'ottica laboratoriale è possibile progettare e realizzare momenti di modellizzazione di problemi, di esplorazione individuale e condivisa, di riorganizzazione di concetti precedentemente emersi e in questo quadro già di per sé complesso, le tecnologie possono mediare, supportare e forgiare la costruzione delle conoscenze matematiche da parte degli allievi, seppur aggiungendo ulteriore complessità.

Quello della complessità dei processi di insegnamento-apprendimento è un elemento importante. Integrare le tecnologie nella didattica in modo che queste possano incidere sulla qualità culturale dell'insegnamento-apprendimento richiede anzitutto che si comprenda che, e come, l'apprendimento può svilupparsi in situazioni tecnologicamente ricche. L'orchestrazione (per usare una parola tanto cara ad alcuni ricercatori che da anni si occupano di tecnologie e didattica della matematica) delle attività e degli ambienti di apprendimento è poi il complesso compito principe dell'insegnante. La costruzione di significati matematici a partire dall'uso di strumenti (siano essi classici strumenti come il compasso – usati sul quaderno o alla lavagna – o nuovi ambienti tecnologici come i software di Geometria Dinamica – usati sui PC del laboratorio informatico o in classe con la LIM), infatti, è il risultato di un processo sociale basato non solo sull'interazione della classe ma anche, e soprattutto, sulla fondamentale guida dell'insegnante. Le nuove tecnologie, infatti, forniscono delle opportunità di cambiamento per le pratiche didattiche ma, è bene ribadirlo, non possono di per sé cambiare aspetti essenziali della didattica.

Nella sua conferenza plenaria in occasione del Congresso Internazionale sulla Didattica della Matematica ICME 11, che si è tenuto in Messico nel 2008, **Celia Hoyles**, ricercatrice inglese di fama mondiale, ha sottolineato l'importanza del ruolo fondamentale (seppur critico e problematico) che gli insegnanti hanno, affinché le nuove tecnologie possano entrare

nel cuore dei processi di insegnamento-apprendimento della matematica a vero beneficio di tutti gli studenti. Anche i risultati delle più recenti ricerche di **Paul Drijvers**, ricercatore del Freudenthal Institute, rivelano, ancora una volta, quanto sia difficile per un docente (in possesso di competenze professionali e bagagli esperienziali che inducono anche involontariamente a una certa *stabilità* di pratiche didattiche difficili da modificare) integrare la tecnologia nel proprio modo di concepire l'insegnamento. È per questo motivo che, con le parole di **Gianni Marconato** (molto interessante il suo blog [Apprendere \(con e senza le tecnologie\)](#)), si può affermare che più che di nuove tecnologie "abbiamo bisogno di un nuovo modo di pensare e agire".

Prendiamo, per esempio, il caso del software **GeoGebra** (di cui in questo numero ci parla anche Antonella Montone). Scaricato e installato il software open-source dal sito [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org), all'insegnante che intende integrarne l'uso nella sua pratica didattica spetta il compito di sfruttarlo al meglio. L'obiettivo, non banale, è quello di creare ambienti di apprendimento significativi in cui gli studenti si possano scontrare con problemi aperti e intriganti e, agendo come matematici, costruire il loro bagaglio personale di conoscenze, competenze e attitudini matematiche significative, stabili e trasferibili. Ma perché l'insegnante possa creare tali ambienti di apprendimento significativi ed efficaci è necessario che sia consapevole dell'utilità di GeoGebra come strumento metodologico.

Che fare, allora, per provocare situazioni di *instabilità* che portino l'insegnante a modificare il proprio modo di pensare e agire in relazione all'integrazione delle tecnologie nella propria pratica didattica?

La risposta potrebbe essere *mettersi in gioco*, ma non a mani nude, piuttosto forti dei ferri del mestiere dell'insegnante, che per il gioco in questione saranno di tre livelli differenti: quello *matematico*, quello *tecnologico* e quello *metodologico*. Nel livello matematico ci sarà, oltre alla padronanza delle conoscenze matematiche sottese, anche la consapevolezza che l'ambiente di apprendimento che si va a costruire con l'integrazione di un determinato strumento (tecnologico o no) richiede necessariamente che si ripensi ai problemi matematici da proporre. Si pensi, per esempio, alle attività proposte da M. Maschietto e S. Soury-Lavergne, sempre in questo numero di Bricks, riguardanti il problema del triangolo inscritto nella semicirconferenza, la cui comprensione costituisce una nota difficoltà didattica. Nel livello tecnologico ci sarà, oltre alla conoscenza delle caratteristiche tecniche e delle funzionalità degli strumenti a disposizione,

anche la consapevolezza dei limiti e delle potenzialità di ciascuno di essi in relazione agli obiettivi che ci si prefigge (che guiderà nella scelta di utilizzare uno strumento piuttosto che un altro, o anche di non usarne affatto). Nel livello metodologico, infine, ci sarà in particolare la capacità di lettura e di analisi delle esperienze e dei feedback raccolti durante lo svolgimento delle attività, al fine di valutare gli effetti dell'approccio utilizzato e l'impatto delle scelte fatte sugli allievi, sul loro apprendimento e sul clima della classe in generale.

Secondo quanto affermano alcuni studi condotti in Gran Bretagna sull'utilizzo della LIM (ma questo discorso potrebbe essere fatto per l'uso di un qualunque strumento tecnologico nell'insegnamento-apprendimento della matematica), il processo attraverso il quale l'insegnante giunge a utilizzarla in modo da consentire esperienze di apprendimento significative passa generalmente attraverso tre fasi: quella di *supporto didattico*, quella *interattiva* e quella *altamente interattiva*. Nella prima l'insegnante usa la LIM solo come supporto visuale alle sue lezioni, come catalizzatore dell'attenzione; nella seconda inizia a utilizzare alcune delle potenzialità dello strumento per accelerare e fluidificare le fasi del lavoro collettivo e per stimolare l'intervento degli allievi e rendere più chiari alcuni concetti; nell'ultima fase giunge a utilizzare la LIM come facilitatore della discussione e strumento sperimentale di scoperta o di verifica, mettendo in atto strategie che spostano sempre più il focus verso un apprendimento centrato sull'allievo. È evidente che per poter giungere alla fase altamente interattiva sia necessario essersi sporcate le mani nelle prime due fasi ed aver appreso, nel frattempo, a gestire la complessità dell'integrazione di strumenti tecnologici nei processi di insegnamento - apprendimento grazie ai diversi tre livelli di ferri del mestiere appena citati.

Per costruire opportunamente ambienti di apprendimento che prevedano l'integrazione delle tecnologie e progettare attività didattiche accurate, dunque, sarà necessario far propri i ferri del mestiere di cui sopra e mettersi in gioco. Particolarmente utile, in tal senso, possono essere piattaforme online che, non solo consentano di reperire materiali didattici e racconti di esperienze, ma offrano anche opportunità di scambio di opinioni tra colleghi e di discussione con esperti.