

BRICKS | TEMA

**Il digitale:  
possibile  
*deus ex machina*  
nell'insegnamento  
della matematica**

*a cura di:*

Maria Mainardi



Matematica, Matematic@...Mente

## **L'insuccesso in matematica e il digitale nella didattica**

Il Piano nazionale per la scuola digitale adottato dalla legge 107/2015, art.1 comma 56 rappresenta per la scuola italiana un *imprimatur* su cui il Ministero sta fortemente investendo quale volano per la società culturalmente avanzata del domani.

*“Al fine di sviluppare e di migliorare le competenze digitali degli studenti e di rendere la tecnologia digitale uno strumento didattico di costruzione delle competenze in generale, il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca adotta il Piano nazionale per la scuola digitale, in sinergia con la programmazione europea e regionale e con il Progetto strategico nazionale per la banda ultralarga”.<sup>1</sup>*

Tra gli obiettivi strategici del Piano nazionale per la scuola digitale si rammenta *“formazione dei docenti per l'innovazione didattica e sviluppo della cultura digitale per l'insegnamento, l'apprendimento e la formazione delle competenze lavorative, cognitive e sociali degli studenti”*<sup>2</sup> così come prioritaria è la formazione innovativa e avanzata per il personale scolastico, finalizzata all'utilizzo delle tecnologie digitali per l'apprendimento e l'insegnamento delle discipline STEAM (Scienze, Tecnologia, Ingegneria, Arte e Matematica) prevista dall'Azione #25 del PNSD<sup>3</sup>.

Le rilevazioni INVALSI relativamente alle prove standardizzate in matematica forniscono una fotografia non del tutto positiva, per alcuni versi sfocata, su competenze, abilità e conoscenze in questa disciplina e sull'approccio dello studente odierno, condizionato spesso dalla formazione pregressa e sempre più spaventato dal futuro per bassa autostima o deboli e inadeguati riferimenti.

Uno tra gli obiettivi primari degli investimenti, delle strategie e delle attuali politiche scolastiche è quello di migliorare oggettivamente la nitidezza e la bellezza di questa foto, ricorrendo altresì a metodologie didattiche innovative che facciano anche uso del digitale, linguaggio indubbiamente più vicino alla generazione Z.

## **Alcuni precursori del digitale nella didattica della matematica**

Già nel primo decennio del 2000, sperimentazioni quali il Piano Nazionale di Informatica (PNI) e il progetto Brocca nella secondaria di II grado avevano fatto da apripista al rafforzamento del digitale: aumento delle ore di matematica e fisica sia nel biennio che nel triennio, approccio laboratoriale allo studio delle discipline scientifiche e introduzione dello studio dell'informatica.

Le citate sperimentazioni, molto valide dal punto di vista contenutistico, interdisciplinare e metodologico furono, però, talvolta interpretate da famiglie, studenti e *stakeholder* come un percorso di studi dove si

---

<sup>1</sup> Legge 107/2015, art. 1, comma 56

<sup>2</sup> Legge 107/2015, art. 1, comma 58

<sup>3</sup> Formazione in servizio per l'innovazione didattica e organizzativa rientrante nell'ambito “Formazione e accompagnamento”

apprendeva molta informatica con un po' di matematica travisando lo spirito del Ministero che invece intendeva volgere l'attenzione sulle applicazioni della matematica in informatica, quindi una matematica più forte, impreziosita e rinvigorita da elementi di informatica.

Uno dei significativi punti di debolezza era rappresentato, senza dubbio, dal fatto che l'insegnamento degli elementi di informatica era affidato al docente titolare della classe di concorso "matematica" (A026 ex A047) e/o "matematica e fisica" (A027 ex A049) senza che vi fosse una consolidata formazione disciplinare e metodologica o addirittura abilitazione nella classe di concorso deputata. In taluni casi un docente autodidatta in informatica, auto formatore, ricercatore che si incamminava nell'arduo percorso della programmazione in Turbo Pascal, in Fortran 77, a blocchi; insomma la sperimentazione nella sperimentazione ministeriale senza collaudo certificato.

Di qui, oltre per ragioni di quadratura dei bilanci economici, la grande riforma del 2010 della secondaria di secondo grado con i dd.PP.RR. 87, 88 e 89 rispettivamente per i Professionali, i Tecnici e i Licei laddove, sebbene siano state mosse numerose critiche alla riduzione delle ore curricolari, la scuola ha assistito, nel caso del Liceo Scientifico, ad esempio, all'introduzione dell'opzione Scienze applicate che, tra l'altro, prevede lo studio della disciplina informatica affidata, come è giusto che sia, al docente esperto abilitato.

Per l'importante ruolo del digitale nella formazione dello studente, sarebbe, altresì, auspicabile che l'ampliamento dell'offerta formativa delle istituzioni scolastiche, ognuna secondo una declinazione coerente col proprio PTOF, possa prevedere corsi di programmazione, naturale applicazione della matematica per lo sviluppo del pensiero critico; tutto ciò anche per favorire la spontanea formazione accademica della maggior parte degli studenti che spesso si ritrovano ad un incontro al buio con i linguaggi C, C++ e non solo.

E nei Tecnici e nei Professionali?

In essi, benché riordinati anche con più interventi legislativi, in settori, indirizzi, articolazioni, declinazioni e codici *Ateco* il tutto sembrerebbe assumere dei connotati semplificati grazie all'assetto laboratoriale ed applicativo che il profilo educativo, culturale e professionale (PECUP) prevede ma non mancano gli insuccessi, pertanto contestualmente alle progettazioni inerenti la matematica e il digitale nei Licei, negli altri due ordini, ancor di più, si rende necessario un mutamento nell'approccio metodologico con strategie didattiche innovative che prevedano anche l'utilizzo del digitale.

Da qui nasce anche l'idea di "*Matematic@...Mente*", un progetto biennale dall'a.s. 2022/23, attualmente in corso, ideato e curato da un gruppo di lavoro costituito *ad hoc* presso l'Ufficio Scolastico Regionale per la Campania e rivolto alle classi del biennio degli istituti Tecnici e Professionali campani che intendono mettersi in gioco, sperimentare, progettare, ideare, costruire e sviluppare con l'ausilio di metodologie didattiche innovative, competenze nell'ambito logico-matematico.

Quale il ruolo del digitale? Senza dubbio centrale trattandosi di un linguaggio vicino alle studentesse e agli studenti che, affascinati da una comunicazione più immediata, vengono traghettati nel mondo della matematica laddove le inibizioni crescono in maniera direttamente proporzionale al rigore di un codice da cui sono avulsi.

## Spunti e proposte: il digitale e i problemi di realtà

Di seguito due problemi di realtà ovvero semplici spunti didattici che potrebbero essere proposti a studenti frequentanti classi del biennio della scuola secondaria di secondo grado; in essi il carattere interdisciplinare è evidentemente in ambito scientifico-tecnologico potendo gli studenti utilizzare fogli di calcolo per raccolte di dati, per analisi statiche quantitative e qualitative, software specifici per stime campionarie, elaborazione dei dati e rappresentazioni grafiche.

L'aspetto metodologico privilegiato del *Cooperative learning* non preclude affatto al docente la scelta di altre metodologie quali il *Service learning* o il *Tutoring*, strategia inclusiva per un apprendimento in situazione di minore stress emotivo e di aumento del senso di empatia e di pre-socialità.

### 1. Relazioni e funzioni con i bollettini meteo della regione Campania

*"Il rischio idrogeologico rappresenta il grado di pericolosità correlata a persone e cose, conseguente all'instabilità provocata da eventuali condizioni atmosferiche, meteorologiche e climatiche avverse in seguito alla caduta di acque piovane sul suolo. La gamma di colori utilizzata negli avvisi regionali riguarda unicamente i diversi livelli di allerta per il rischio idrogeologico: Verde (Assenza), Giallo (Ordinaria), Arancione (Moderata), Rosso (Elevata)."*<sup>4</sup>

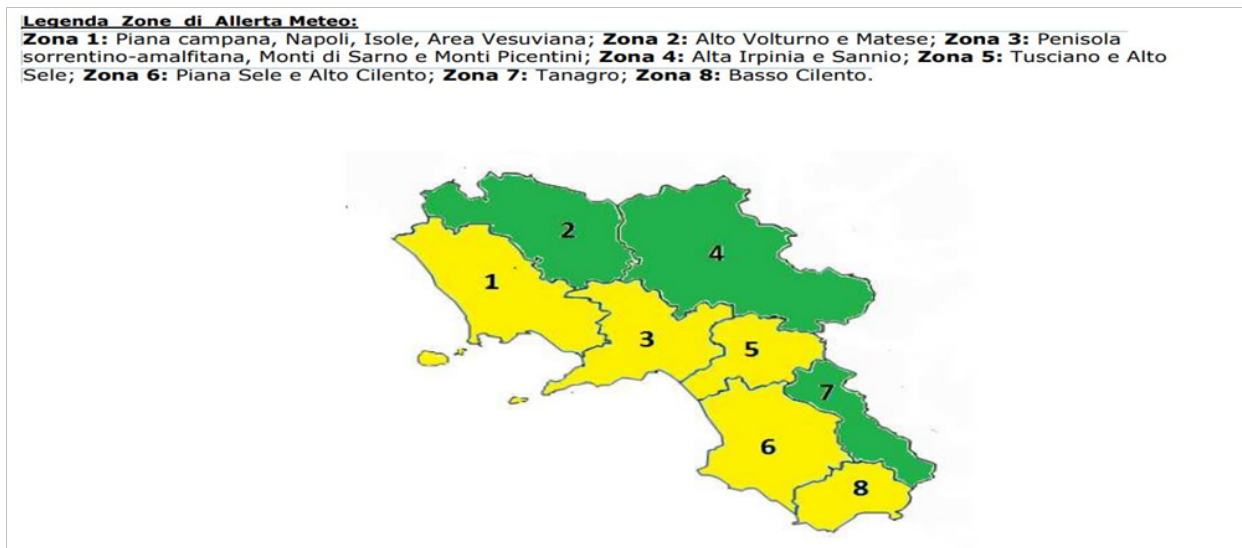


Figura 1 - Situazione tipo di un particolare giorno dell'anno

Obiettivo dell'attività è realizzare un *database* a partire da una raccolta di dati relativi ai bollettini meteo della regione Campania in modo tale che, ogni Comune possa offrire al cittadino, attraverso una *query*, un

<sup>4</sup> <https://rischi.protezionecivile.it/it/meteo-idro/allertamento/tabella-allerte-e-scenari-di-criticita/> dal sito del Dipartimento della Protezione Civile

servizio informativo inerente, ad esempio, il numero annuale di giorni di chiusura delle scuole e le disposizioni organizzative.

Partendo dalle attuali problematiche ambientali, dal dissesto idrogeologico e dalla tragedia del 2022 della nostra isola verde Ischia, si propone un'attività attinente al meteo e alle sue incidenze sulla vita e sull'andamento di un Comune o di una determinata zona. Gli studenti attingeranno i dati dal sito di cui al seguente link:

<https://bollettinimeteo.regione.campania.it/?cat=3>

dove, alla voce "Archivio", sono presenti i bollettini meteo da luglio 2012 ad oggi.

Il docente, dopo aver introdotto i concetti di relazione e di funzione con relative proprietà e classificazioni, divide la classe in gruppi di lavoro ad ognuno dei quali propone un'attività attinente a dati differenti; ad ogni raggruppamento, ad esempio, periodi o zone diverse di riferimento. Tabulando i dati e rappresentandoli in opportuni diagrammi, gli studenti effettueranno così un monitoraggio che rappresenti non solo la modellizzazione matematica di relazioni e funzioni reali ma il potenziamento interdisciplinare di scienze della terra, fisica ed informatica.

## 2. Il parcheggio "Brin" a Napoli

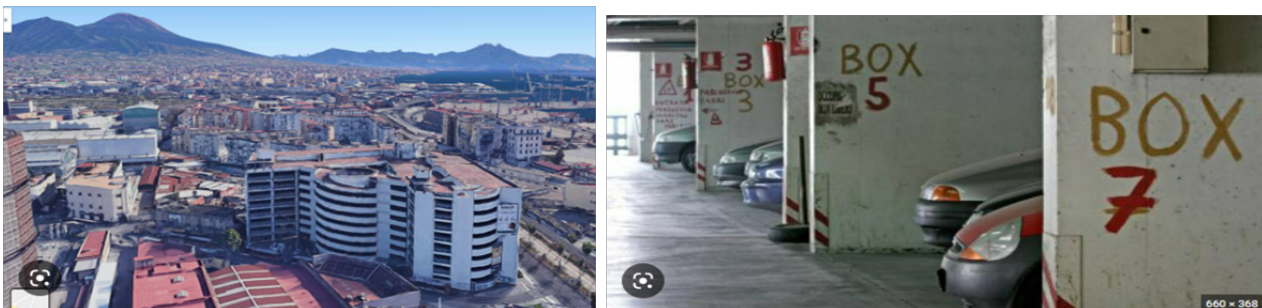


Figure 2 e 3 - Dal web

Obiettivo è realizzare un software per la gestione di un parcheggio a partire da un'attività didattica relativa ai primi concetti del calcolo letterale quali la definizione di monomio e/o di polinomio, di grado di un monomio e/o di un polinomio, di monomi simili e di somma algebrica tra monomi e/o polinomi.

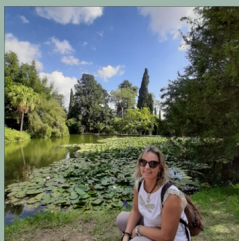
Il gestore del parcheggio BRIN di Napoli decide di posizionare le auto che man mano pervengono in base all'azienda automobilistica produttrice; nel primo anello le Fiat (F), nel secondo anello le Renault (R) e così via...A partire dalla mezzanotte del 31 dicembre 2022, rileva le auto presenti su ogni anello (es. 10 Fiat, 15 Renault,...) e riporta a fine giornata, un resoconto, per azienda produttrice, di quante auto sono entrate (segno +) e quante auto sono uscite (segno -). Immaginando che ogni anello del parcheggio rappresenti un monomio-anello di I grado rispetto alla lettera iniziale dell'azienda produttrice e che le

auto complessivamente presenti nel parcheggio BRIN rappresentino il polinomio somma dei singoli monomi-anello, gli studenti, suddivisi in opportuni gruppi, potranno individuare, per ogni giorno, il polinomio «BRIN». Successivamente tenendo conto che, a seconda della dimensione dell'auto, il costo della sosta è differente, gli studenti, a partire da un foglio di calcolo, potranno realizzare un programma che restituisca le entrate periodiche e gli anelli economicamente più vantaggiosi.

## Riflessioni conclusive

Benché la matematica sia la disciplina di problemi e soluzioni, non esiste, innegabilmente, un espediente didattico universalmente valido, essendo ogni contesto classe a sé così come unico ogni studente; proprio a fronte di alcuni insuccessi la scuola deve criticamente e urgentemente trovare intese; il digitale potrebbe essere il "*deus ex machina*" nell'accezione aristotelica del termine, non con lo scioglimento dell'opera, ma fuori dall'azione drammatica, magari con la robotica e l'automazione, "divinità" del XXI secolo.

*"Si può insegnare ad uno studente una lezione al giorno ma se gli si insegna la curiosità, continuerà il processo di apprendimento finché vive."*<sup>5</sup>



### Maria Mainardi

maria.mainardi@posta.istruzione.it

Laureata in Matematica presso l'Università degli studi di Napoli "Federico II", indirizzo applicativo ad orientamento numerico. Docente di matematica e fisica nella scuola secondaria di II grado. Attualmente in servizio presso l'Ufficio Scolastico Regionale per la Campania su progetti nazionali ai sensi dell'art. 1 comma 65 della legge 13 luglio 2015 n. 107 - Ufficio IV – Ordinamenti scolastici. Istruzione non statale.

<sup>5</sup> Argilla P. Bedford - 16 March 1911 – 17 February 2006 - scrittrice tedesca