



Associazione “Diamo i Numeri”

Proposte anno scolastico 2023-2024

Scuola secondaria di secondo grado

“Diamo i Numeri” è un’associazione culturale no profit che ha come obiettivo la promozione della cultura matematica e scientifica.

Nata nel 2018, “Diamo i Numeri” si basa sull’esperienza dei soci nel campo della didattica, della divulgazione e comunicazione della matematica. Il lavoro nelle scuole di ogni ordine e grado ha permesso di comprendere le difficoltà che si incontrano nell’avvicinarsi allo studio di questa disciplina. La sfida è quella di permettere a chiunque di accedere a un mondo affascinante, e scoprire quanta matematica c’è dentro ognuno di noi e quanta matematica abbiamo intorno.

Nelle pagine seguenti troverete i nostri progetti, pensati per la scuola secondaria di secondo grado, suddivisi in tre sezioni:

- **Per insegnanti:**
 - Percorso di formazione: *Ripensare l’insegnamento-apprendimento della matematica*
 - Percorso di formazione e sperimentazione: *Un'altra accoglienza — Costruzione di un percorso dai numeri al calcolo algebrico*
 - Seminari di formazione su temi di significativa rilevanza didattica

- **Per studenti:**
 - Laboratori in classe: *Il riconoscimento di fonti e dati attendibili — Un approccio matematico*

- **Per insegnanti e studenti:**
 - Conferenze divulgative di carattere scientifico-matematico

Per eventuali chiarimenti o richieste scrivere a associazionediainumeri@gmail.com

PER INSEGNANTI (SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO)

Percorso di formazione: *Ripensare l'insegnamento-apprendimento della matematica*

Tempi: 10 ore o più (modulabili)

Dall'esperienza sviluppata in alcuni istituti dell'area bergamasca in oltre quindici anni di attività, nasce un progetto dalla duplice finalità: aiutare studentesse e studenti a costruire il proprio sapere matematico attraverso giochi e problemi non di routine, e favorire negli insegnanti una riflessione sui nodi concettuali della disciplina.

Il percorso mira a "rompere gli schemi" rispetto all'usuale lavoro di programmazione didattica, ponendo l'attenzione su concetti anziché su argomenti, su strutture e modelli invece che su tecniche e categorie di esercizi. Rimettere in gioco prassi e risorse degli insegnanti è la premessa perché anche gli studenti possano rivedere il proprio atteggiamento nei confronti della matematica, focalizzandolo sul ragionamento e la comprensione anziché su "addestramento" e ripetizione.



Centrale per la proposta è l'apprendimento informale della matematica, inteso come:

- avvio non rigoristico al ragionamento (esperienze piacevoli, esperimenti, giochi);
- percorso di promozione dell'apprendimento (osservazione, scoperta, formalizzazione);
- strumento per la motivazione di tutti gli alunni, indipendentemente da conoscenze e capacità.

Articolazione della proposta

Saranno affrontati tutti gli ambiti previsti dalle *Indicazioni Nazionali*: Aritmetica e algebra, Geometria, Relazioni e funzioni, Dati e previsioni. Si punterà ad evidenziarne il più possibile le interrelazioni, nella convinzione che presentare a studentesse e studenti uno stesso concetto sotto molteplici punti di vista contribuisca a rendere il più possibile accessibile la disciplina. L'orizzonte è consentire a tutti di sviluppare le proprie potenzialità e, al contempo, cogliere l'aspetto di sostanziale unità della matematica, scoprendone da più prospettive gli stessi procedimenti caratteristici.

Gli incontri saranno ricchi di esempi e possibili attività didattiche da svolgere in classe. Lungo il percorso, sarà possibile immaginare un curriculum per la costruzione di competenze trasversali.

Queste, dunque, le fasi della proposta:

- a. Discussione delle pratiche consolidate nell'insegnamento-apprendimento della matematica, sia dal punto di vista disciplinare sia metodologico. Confronto e arricchimento con spunti provenienti da altre esperienze didattiche strutturate;
- b. Focalizzazione degli obiettivi-chiave per progettare una proposta didattica capace di rispondere alle necessità degli insegnanti coinvolti;
- c. Esemplificazione di come a partire da attività significative si possa costruire un percorso verticale e trasversale alle diverse discipline.

Percorso di formazione e sperimentazione: *Un'altra accoglienza — Costruzione di un percorso dai numeri al calcolo algebrico*

Tempi: 20 ore (modulabili)

All'inizio di un nuovo ciclo scolastico, gli insegnanti sentano la necessità di rivedere, ed eventualmente approfondire, concetti e procedure di calcolo già affrontati dagli studenti negli anni precedenti: si tratta del cosiddetto "ripasso". In queste occasioni, emerge spesso che i meccanismi acquisiti in passato dagli studenti non corrispondono a un'adeguata consapevolezza dei concetti sottesi.



$$1 + 2 + 3 + 4 =$$

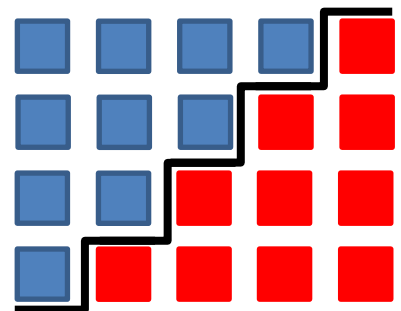
$$= \frac{4 \times 5}{2} = 10$$

L'esperienza pluriennale dei "Laboratori di accoglienza", che ha coinvolto i soci dell'associazione "Diamo i Numeri" e decine di insegnanti (sotto il patrocinio dell'Università di Bergamo), suggerisce strategie verificate per aiutare studentesse e studenti a riflettere sui concetti di base a rimettere in gioco le loro risorse. Un approccio non meccanicistico al ragionamento aritmetico e algebrico, basato su esperienze significative e condivisione ragionata all'interno della classe, è di grande efficacia per illuminare i nodi fondamentali per un apprendimento consapevole e stabile.

Il ciclo di incontri rivolto a gruppi di insegnanti mira a costruire un percorso di accoglienza per le classi Prime, calibrato su esigenze e possibilità dei partecipanti. Nucleo portante della proposta didattica è quello dei numeri, dall'insieme \mathbb{N} all'insieme \mathbb{Q} , visti non come premessa ma come "banco di prova" per il pensiero algebrico: quest'ultimo può essere sviluppato parallelamente al lavoro sull'aritmetica, attraverso attività incentrate sulla generalizzazione, la formalizzazione, la costruzione di congetture, il ragionamento per esempi e controesempi, e brevi dimostrazioni.

La scelta di approfondire lo studio degli insiemi numerici è dettata da alcune convinzioni:

- il calcolo numerico è necessario alla costruzione di quello algebrico, non solo perché operativamente simile, ma soprattutto perché in grado di "dare significato" e scopo a lettere e strumenti astratti;
- l'introduzione graduale del linguaggio formalizzato dell'algebra trasforma quest'ultimo da artificio ingiustificato (o perfino vessatorio) a conquista e necessità;
- l'uso delle lettere per costruire formule è trasversale a un vasto numero di ambiti matematici: relazioni e funzioni, equazioni e disequazioni, dati e previsioni;
- lavorando da subito con la visualizzazione grafica degli oggetti aritmetici e algebrici, anche la geometria, pur avendo



un suo specifico contenuto, può essere raccontata e trasmessa in modo che non appaia come una parte separata della matematica.

Dal punto di vista metodologico, gli strumenti proposti rifletteranno una visione "laboratoriale" e "collaborativa" della matematica, e dunque incentrata su:

- costruzione del proprio sapere;
- comunicazione delle proprie scoperte;
- interiorizzazione delle nozioni apprese.

Articolazione della proposta

Il percorso di formazione si sviluppa su due fasi, che coprono due successivi anni scolastici.

- Nella prima fase, insegnanti e tutor dell'associazione "Diamo i Numeri" lavoreranno alla progettazione del percorso didattico da proporre alle future classi Prime. Le attività costruite potranno basarsi sui materiali dei "Laboratori di accoglienza", disponibili su due livelli (base a avanzato) in funzione del tipo di classe e delle competenze di partenza.

I materiali esistenti sono così suddivisi:

- Attività (da usare per i lavori di gruppo);
- Scheda attività (per il lavoro individuale a casa);
- Presentazione con slide come guida per la sintesi e la sistematizzazione.

Il ciclo di attività da progettare potrà muoversi sui binari che seguono:

- suddivisione in piccoli gruppi di lavoro (eventualmente strutturati secondo i principi dell'apprendimento collaborativo, attribuendo a ciascun membro ruoli preassegnati);
 - utilizzo del materiale strutturato fornito;
 - svolgimento delle attività proposte nelle schede di lavoro;
 - scrittura delle risposte in modo comunicabile anche a chi non fa parte del gruppo.
- La seconda fase, svolta nei primi mesi dell'anno scolastico, prevede lo svolgimento nelle classi del ciclo di attività progettate, con incontri di monitoraggio, ricalibrazione e verifica conclusiva con la guida dei tutor dell'associazione "Diamo i Numeri".

Seminari di formazione su temi di significativa rilevanza didattica

Tempi: 2 ore ciascuno

Oltre ai percorsi di formazione presentati nelle pagine precedenti, proponiamo anche singoli incontri su temi che riteniamo importanti nella pratica di insegnamento-apprendimento, della matematica ma non soltanto.

Gli interventi possono essere richiesti e ospitati dalle scuole, aprendoli al gruppo dei docenti di matematica o a una partecipazione più ampia, eventualmente anche coinvolgendo insegnanti di altri istituti. Le proposte particolarmente adatte all'“allargamento” al di fuori dal gruppo-materia sono indicate in modo esplicito.

- **L'intelligenza artificiale in classe: sfide, paure e possibilità pratiche**

Fra le novità scolastiche dell'anno appena trascorso c'è l'avvento di potenti applicativi online basati sull'intelligenza artificiale. Su tutti, è stato soprattutto il “bot” testuale ChatGPT a fare discutere: la sua capacità di scrivere “a comando” un tema di italiano o la risposta a una domanda di fisica ha immediatamente colpito l'attenzione degli alunni e sollevato le preoccupazioni di genitori e docenti. In un laboratorio pratico, proviamo a confrontarci su punti di forza e debolezza di strumenti simili e scopriamo qualche esempio di impiego costruttivo già sperimentato sul campo. Giungeremo quindi a un'ovvia conclusione: che lo vogliamo o no, l'intelligenza artificiale è già nella scuola. Il punto è imparare a sfruttarla... con intelligenza!

- **Le potenzialità di un buon problema**

Il “problema dei problemi” è un tema centrale nella ricerca e nella prassi didattica delle discipline STE(A)M. Quali sono le caratteristiche che deve possedere un “buon problema” per essere definito tale? Durante il seminario si cercherà di dare una risposta a questa domanda non banale. Si rifletterà attorno ai temi della “ciclicità” del problema stesso, ossia la possibilità di essere affrontato a vari livelli e ripreso nel corso degli anni, e del coinvolgimento di studenti e studentesse nell'affrontare questa sfida. Si proporranno attività che consentano di avvicinare studenti e studentesse a concetti matematici e non che siano significativi e fondanti.

- **Possibilità e responsabilità della scuola per favorire l'inclusione nelle discipline STEM [per docenti di tutte le materie]**

L'attenzione verso le discipline STE(A)M (acronimo per *Science, Technology, Engineering, (Arts) e Mathematics*), è cresciuta notevolmente negli ultimi anni, arrivando a coinvolgere anche ampi strati dell'opinione pubblica. Spesso, quando ci si riferisce a tali discipline, si pensa subito ad implicazioni di carattere educativo e legate alla lotta alla disparità di genere. Nel corso del seminario si rifletterà sui temi dell'inclusione e dell'accessibilità nelle materie STE(A)M, e su quali strategie, come educatori ed educatrici, possiamo mettere in campo per favorirle.

- **Matematica e cittadinanza [per docenti di tutte le materie]**

Essere cittadine e cittadini informati, capaci di operare scelte consapevoli, non può prescindere al giorno d'oggi dal disporre di valide competenze matematiche. Dalla pandemia al clima, dalle scelte energetiche a quelle finanziarie, orientarsi richiede approcci che non sono al centro dei libri di testo, ma risultano del tutto in linea con *Indicazioni Nazionali*, raccomandazioni INVALSI e possibili percorsi di educazione civica. Attraverso spunti concettuali, esperienze trasversali e attività svolte, si rifletterà su come costruire un curriculum che sia al tempo stesso matematico e civile.
- **Geometria delle trasformazioni: dall'osservazione alla concettualizzazione**

Osservare e formalizzare sono due aspetti importanti della matematica nel suo complesso. In particolare, lo studio della geometria nasce dall'osservazione del mondo fisico, anche se quest'ultima da sola non è fonte di conoscenza. Nel corso del seminario, a partire da attività sperimentate in questi ultimi anni, anche in didattica a distanza, si discuteranno nuovi approcci per coniugare l'attenzione a sistemi assiomatici e proprietà formali con lo studio di modelli e trasformazioni. L'incontro sarà anche l'occasione per riflettere sul linguaggio specifico della disciplina.
- **Quando i grafici hanno le gambe corte [per docenti di tutte le materie]**

Il periodo recente, con nuova forza, ha messo in luce quanto la lettura di grafici e dati sia fondamentale per interpretare il mondo. La competenza nell'analisi di grandi moli di informazioni è un tassello sempre più rilevante per la costruzione di una piena cittadinanza scientifica, e un elemento chiave per il successo negli studi universitari e nel mondo del lavoro. Non tutti i cittadini e le cittadine, però, dispongono delle stesse possibilità di raggiungere traguardi ed effettuare scelte libere in una pluralità di campi. La nostra società, crescentemente attenta all'inclusione e alla piena realizzazione dei suoi componenti, rimane squilibrata, e sono proprio grafici e dati a mostrarcelo. Incontriamo con questo seminario strumenti e fonti per costruire attività didattiche che, unendo statistica ed educazione civica, sappiamo stimolare una riflessione non semplicistica sulle storture della nostra quotidianità, e al tempo stesso sviluppare competenze e abilità di *data visualization*, ormai dominante nella comunicazione politica e giornalistica.
- **Oltre le bufale [per docenti di tutte le materie]**

Fake news, disinformazione, complotti, propaganda, post-verità. L'ecosistema informativo si è negli ultimi anni saturato di termini per descrivere la difficoltà di identificare l'affidabilità delle notizie che lo popolano, e soprattutto di occasioni per utilizzarli, anche a sproposito. Il problema non ammette soluzioni semplici, e la complessità del quadro impone una revisione dei modelli consolidati per la costruzione del sapere, scientifico e non soltanto. Indaghiamo esempi chiave e approcci possibili, toccando temi dall'informazione scientifica alla differenza di genere, cercando di comprendere il contributo che la scuola e le due discipline — tanto quelle "umanistiche" quanto quelle "scientifiche" — possono dare alla consapevolezza dei futuri cittadini.

LABORATORI PER STUDENTI (SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO)

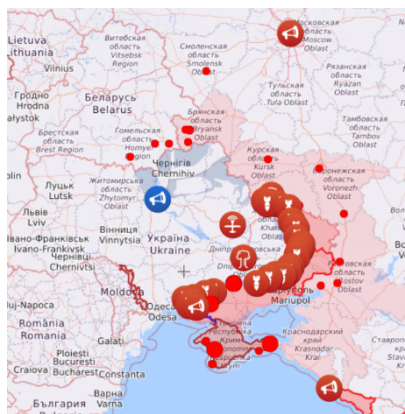
Il riconoscimento di fonti e dati attendibili – Un approccio matematico

Tempi: 8 ore in classe + 2 ore di formazione insegnanti (modulabili)

L'educazione alla cittadinanza, e in particolare alla cittadinanza attiva, è un tema sempre più importante nel panorama scolastico italiano. Grande è il contributo che l'adozione di una prospettiva matematica può fornire alla costruzione di una coscienza critica alle questioni di attualità. Il percorso che si propone, rivolto a studenti del biennio e del triennio superiori, è stato messo a punto e sperimentato con successo negli ultimi anni in alcuni istituti dell'area bergamasca e lombarda.



Quattro laboratori orientati allo sviluppo di un approccio analitico e fondato sui dati all'informazione, con lo sviluppo di buone pratiche per l'individuazione di fonti attendibili e una sensibilizzazione rispetto alle dinamiche che consentono la proliferazione delle "fake news". L'attenzione sarà rivolta in particolar modo all'analisi e all'elaborazione di dati, grafici e notizie relative a temi di grande rilevanza nella società di oggi, come le dinamiche della pandemia da SARS-CoV-2 o il conflitto armato fra Russia e Ucraina.



Gli incontri saranno tenuti da tutor dell'associazione "Diamo i Numeri", con la supervisione dell'insegnante di classe, in un contesto di didattica laboratoriale. Al termine del ciclo di incontri, gli studenti avranno prodotto materiali che sarà possibile condividere, con altri studenti, con le loro famiglie, ed eventualmente anche all'esterno. Un incontro formativo, potenzialmente rivolto agli insegnanti di tutte le materie, potrà aiutare a contestualizzare l'azione dei tutor, declinandola sulle specificità della scuola e fornendo ai docenti strumenti trasversali, sfruttabili anche in altre classi e discipline.

Articolazione della proposta

- Nell'incontro formativo propedeutico, rivolto ai docenti del Consiglio di Classe o dell'istituto, saranno approfonditi termini chiave come "fake news", post-verità, complottismo, disinformazione ed evidenza, presentando le coordinate della prospettiva che informa il percorso: una visione non riduzionistica e stigmatizzante, ma consapevole della difficoltà (e, forse, della pericolosità) di tracciare confini netti. Costruire terreni comuni e punti di accordo è più efficace che tentare di edificare barriere o marciare buoni e cattivi.

Associazione Diamo i Numeri

<https://diamo-i-numeri.it>

Saranno introdotti aspetti e strumenti chiave della proposta didattica rivolta agli studenti: i concetti di fallacia logica e *bias* cognitivo, siti di *fact-checking* e *debunking*, gerarchia delle fonti, convenzioni e sotterfugi legati all'impiego di grafici nei media (sia *social* che tradizionali), applicativi online per la creazione di infografiche (es. DataWrapper).

- I quattro incontri con gli studenti li guideranno attraverso il panorama dell'attendibilità di dati e notizie, partendo dalla scoperta della sua complessità attraverso esempi di attualità tratti dai *social media*. Approfondendo gli strumenti a disposizione si costruiranno insieme approcci percorribili per districare la matassa, giungendo infine alla costruzione di materiali informativi (video e/o infografiche) capaci di sensibilizzare riguardo a quanto scoperto lungo il percorso. Gli interventi avranno un carattere laboratoriale e si avvarranno di tecnologie digitali (necessaria la disponibilità di un dispositivo con accesso a internet per ogni studente – eventualmente secondo l'approccio *Bring Your Own Device*). Dopo il primo incontro introduttivo, sarà possibile individuare con gli studenti un tema d'interesse sul quale concentrare i successivi approfondimenti (fra quelli affrontati in precedenza: vaccini e pandemia, conflitto armato fra Russia e Ucraina). La realizzazione del prodotto finale comporterà per gli alunni un lavoro domestico autonomo (con supervisione dei tutor).

PER INSEGNANTI E STUDENTI (SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO)

Conferenze divulgative di carattere scientifico-matematico

Tempi: 2 ore ciascuna

Incontri rivolti a un pubblico non specializzato, eventualmente allargato anche alle famiglie, per incuriosire verso aspetti della matematica tanto quotidiani (se non di più) quanto equazioni e calcoli goniometrici, ma raramente approfonditi nei percorsi scolastici. Un modo per lasciarsi affascinare dalla matematica attraverso la storia, l'arte, i legami con altre discipline... E aiutare a capire quanto numeri, dati e forme siano ovunque nel mondo che ci circonda.

- **Zero sembra nulla, ma forse è tutto**
È una scoperta o un'invenzione? È illusione o realtà? Un breve viaggio nella storia del numero zero dalla sua nascita alla sua contrastata accettazione nel mondo occidentale. Indispensabile in tutti i moderni sistemi di numerazione, fondamentale per parlare di infinito lo zero conquista un ruolo centrale nel pensiero matematico e non solo.
- **Un'avventura senza fine: paradossi, verità e meraviglie dell'infinito**
Una breve storia dell'infinito tra arte, letteratura e matematica; da Pitagora a Cantor, da Dante a Borges, dalla pittura medievale all'astrattismo: letture, giochi, esperimenti mentali, immagini per mettere in crisi, scombinare le nostre idee di tutto e di parte e scoprire la bellezza dell'infinito.
- **La lunga ricerca della mappa perfetta**
Da oltre duemila anni l'umanità sa di vivere su un mondo rotondo ed è a caccia del modo più efficace per darne una rappresentazione piana. Il racconto di questa ricerca è ricco di colpi scena: scopriamoli in una panoramica che ci condurrà dalla "Geografia" di Tolomeo al GPS, passando per la migliore strategia per mangiare la pizza (!) e le geometrie non euclidee.
- **Tra scienza e fantascienza**
Costruiremo mai città in orbita? È possibile colonizzare l'intera galassia? Visitare gli universi paralleli? E se vivessimo dentro a "Matrix" ce ne accorgeremmo? Con un pizzico di rigore e qualche "licenza poetica", esploriamo le speculazioni fantascientifiche che potrebbero reggere alla prova della scienza.
- **Infiniti universi e mondi**
Esistono gli universi paralleli? Certamente, e pure di diversi tipi! Se alcuni di essi ci appaiono estremamente astratti e fantasiosi, altri sono invece assai più quotidiani di quanto ci si possa aspettare. Big bang, meccanica quantistica, teoria delle stringhe... Ma anche realtà virtuale,

mitologia, logica simbolica, modellistica matematica e fumetti sono i protagonisti di uno stimolante viaggio ai confini del cosmo conosciuto (e anche un po' oltre).

- **Alla scoperta del *math-rock***

Musica e matematica sono intimamente connesse: ce lo raccontano sempre! Ma avete davvero l'idea di quanto nella creazione della musica di oggi sfrutti tecniche che sono figlie dirette di studi matematici? E sapevate che esiste un intero genere musicale, suonato con chitarre e amplificatori, che è battezzato in onore di questa disciplina? Rileggiamo la storia del pop per scoprirne le origini roccettare e gli attualissimi sviluppi elettronici.

- **YouScience - Protagonisti della scienza con la rete**

La scienza è fatta dagli scienziati, no? In un'era di internet, social network e fake news, la risposta a questa domanda è tutt'altro che scontata. E forse avrebbe sempre dovuto esserlo, perché il contributo dei "comuni cittadini" all'avventura scientifica è spesso stato importante nella storia. Oggi, comunque, lo è più che mai, ed esplorando il mondo della "citizen science" scopriremo come la rete possa uscire dalla "dittatura del like" ed essere uno strumento di confronto e indagine scientifica insostituibile.

- **Matematica in poltroncina - La matematica vista dal cinema**

Sempre più film di successo hanno matematici come personaggi centrali. Eccentrici, svaniti o testardi, spesso sono però anche ritratti come acuti analizzatori e risolutori di problemi, che grazie allo sguardo "dall'alto" offerto dalla loro disciplina sanno individuare per le situazioni narrate soluzioni tanto semplici quanto inaspettate. Un viaggio tra storia e fantasia, caricature al limite del grottesco e protagonisti che — come la matematica — pur essendo immaginari sanno risultare "più veri del vero".

- **Matematica e diritto**

Come è possibile dividersi un'eredità in modo da accontentare tutti gli eredi? Che grado di fiducia dobbiamo attribuire ad un test del DNA? In un processo giudiziario, come possono essere tenuti in considerazione tutti gli indizi, per formulare una sentenza "al di là di ogni ragionevole dubbio"? Partendo da alcuni esempi classici, cercheremo di indagare quali possono essere le potenzialità degli strumenti matematici nelle applicazioni economico-giuridiche.