

## CALENDARIO DEGLI INCONTRI

Tutor del corso: prof.ssa Chiara Milan  
Relatore: prof. Paolo Giangrandi

### 1. I.S.I.S. Malignani

martedì 31 gennaio 2023 – ore 16.30-18.30

“Introduzione ai modelli matematici”

Paolo Giangrandi (I.S.I.S. A. Malignani - Udine)

### 2. I.S.I.S. Malignani

martedì 7 febbraio 2023 – ore 16.30-18.30

“Costruire modelli matematici dai dati”

Paolo Giangrandi (I.S.I.S. A. Malignani - Udine)

### 3. I.S.I.S. Malignani

martedì 14 febbraio 2023 – ore 16.30-18.30

“Analizzare modelli matematici”

Paolo Giangrandi (I.S.I.S. A. Malignani - Udine)

### 4. I.S.I.S. Malignani

giovedì 23 febbraio 2023 – ore 16.30-18.30

“Modelli matematici differenziali”

Paolo Giangrandi (I.S.I.S. A. Malignani - Udine)

### Breve presentazione del relatore

Laureato in Informatica presso l'Università degli Studi di Udine, insegna nelle scuole superiori dal 1988. Attualmente è docente di Matematica presso il Liceo delle Scienze Applicate dell'ISIS “A. Malignani” di Udine. Membro attivo della Sezione di Udine della Mathesis dal 2002 di cui ha ricoperto il ruolo di Presidente dal 2008 al 2017, ha curato molte iniziative di formazione e aggiornamento per i docenti delle scuole secondarie di primo e secondo grado.

Dal 2006 al 2015 ha svolto più volte l'incarico di tutor nell'ambito delle attività di formazione dei docenti di Matematica della scuola secondaria di secondo grado promosse dall'Università degli Studi di Udine (corsi SSIS, TFA, PAS). Cura attualmente attività didattiche nell'ambito della sperimentazione “Liceo Matematico” in collaborazione con l'Università degli Studi di Udine.

### Obiettivi di formazione

Il corso di formazione, **organizzato dall'ISIS A. Malignani di Udine in collaborazione con la Sezione Mathesis di Udine**, si prefigge di fornire ai docenti di Matematica degli Istituti secondari di secondo grado un'introduzione ai modelli matematici attraverso l'utilizzo delle calcolatrici grafiche ammesse all'Esame di Stato (O.M. n. 257 del 04/05/2017), con particolare attenzione al modello TI-nspire CX-II. Questi strumenti offrono ambienti integrati che consentono di affrontare problemi mediante diverse forme di rappresentazione del linguaggio matematico. Con gli stessi strumenti è possibile creare e studiare modelli matematici di fenomeni caratteristici delle scienze e della tecnologia, offrendo allo studente un approccio innovativo per approfondire le discipline STEM. Esempi pratici permetteranno di evidenziare come l'uso della calcolatrice si configuri come strumento fondamentale per una didattica innovativa della matematica, maggiormente rispondente ai bisogni degli studenti e capace di arricchirne le competenze e le abilità di problem solving.

### Modalità di partecipazione e iscrizione

La partecipazione agli incontri di formazione è gratuita e va perfezionata **mediante l'iscrizione al corso accreditato sulla piattaforma S.O.F.I.A. – codice identificativo 79255** – e invio di un'email di conferma, contenente nominativo e Istituto di servizio, da inviare **entro il 20 gennaio 2023** al seguente indirizzo: [chiara.milan@malignani.ud.it](mailto:chiara.milan@malignani.ud.it). Al momento dell'iscrizione verranno fornite le indicazioni per poter accedere alla piattaforma Teams dell'Istituto.

Visto che gli incontri si svolgeranno in modalità laboratoriale con la discussione di esempi, per un'efficace fruizione del corso, è opportuno disporre di un **emulatore della calcolatrice** installato sul proprio computer.

A conclusione del percorso di formazione sarà rilasciato un attestato di frequenza con l'indicazione del numero delle ore svolte.



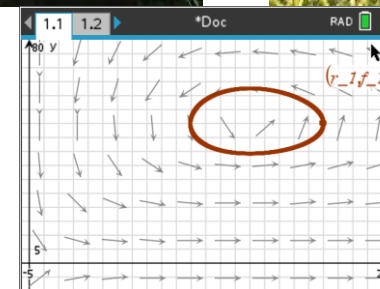
Mathesis  
Udine



I.S.I.S.  
Malignani  
Udine

## LABORATORIO DI CALCOLO SCIENTIFICO: Modelli e metodi matematici per le STEM con la calcolatrice grafica

Laboratorio didattico



## Modelli e metodi matematici per le STEM

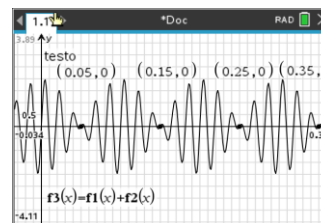
Nell'introdurre il metodo scientifico moderno Galileo indica la matematica come la lingua con cui descrivere i fenomeni della Natura. In particolare, il linguaggio matematico offre innumerevoli modelli matematici per descrivere le leggi scientifiche. In generale, un modello rappresenta un'astrazione capace di considerare solo gli aspetti essenziali di un'indagine scientifica e può essere rappresentato da un'equazione, da una funzione matematica, da uno schema geometrico, da un grafo, ecc. Uno dei principali scopi di un modello è quello di consentire di fare previsioni sul fenomeno considerato per poi prendere eventuali decisioni: se si tratta di un modello temporale, si desidera prevedere il futuro o, in certi casi, ricostruire il passato; se si tratta di un progetto di un edificio si desidera prevedere magari le risorse necessarie e i costi di realizzazione e così via.



Nello studio dei modelli matematici l'uso del computer e in particolare del software matematico è diventato oggi più che mai indispensabile per fare scienza. Si pensi solo al caso dell'acceleratore di particelle LHC presso il Cern di Ginevra, dove ogni esperimento genera svariati terabyte di dati, analizzabili solo con l'aiuto di potenti computer. A questo proposito, è il caso di ricordare le famose parole di Henri Poincaré, scritte più di un secolo fa: *“La scienza è fatta di dati come una casa è fatta di pietre. Ma un ammasso di dati non è scienza più di quanto un mucchio di pietre sia una casa.”* Possiamo dire che nel nostro tempo il computer è diventato un nuovo tipo di laboratorio di carattere “virtuale”, con cui è possibile simulare e prevedere l'esito di esperimenti complessi e costosi se svolti nei tradizionali laboratori. Il chimico può “generare” nuovi tipi di molecole grazie a sofisticati modelli matematici; l'ingegnere può simulare sul proprio computer un complesso edificio integrando i diversi sottosistemi (strutture portanti, impianto termico, impianto elettrico, ecc.); il medico può valutare l'efficacia di un farmaco attraverso opportune simulazioni matematiche prima di effettuare le sperimentazioni vere e proprie sui pazienti. Insomma, oggi più che mai fare scienza significa anche saper usare modelli matematici appropriati per studiare il complesso mondo che ci circonda con l'uso delle tecnologie digitali.

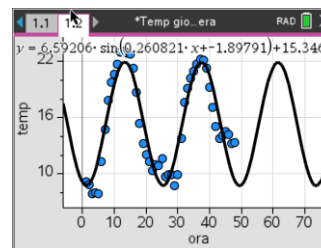
I modelli matematici assieme ai problemi di matematica contestualizzata rappresentano uno dei temi su cui la scuola ha posto una crescente attenzione a partire dagli ultimi due decenni. Se

prima del Duemila la gran parte degli esercizi matematici compresi nei testi scolastici era di carattere astratto con scarsi riferimenti al mondo reale, oggi troviamo molti esempi e quesiti che rimandano al mondo della scienza e della tecnica. Questo corso si propone di presentare un percorso laboratoriale dedicato all'applicazione dei modelli matematici alle discipline STEM. L'idea è quella di mostrare come sia possibile portare in classe i modelli matematici applicati nelle scienze utilizzando in modo organico le competenze maturate in un tipico percorso di matematica delle Superiori.



L'obiettivo è quello di offrire allo studente un metodo strutturato (i) per applicare i modelli più comuni alle discipline scientifiche secondo un approccio razionale, (ii) per analizzare dati empirici provenienti dallo studio di un fenomeno o dalla sperimentazione in modo da tradurli in un modello, (iii) per studiare le caratteristiche matematiche di un modello al fine di estrarre il maggior numero possibile di informazioni e (iv) per simulare il comportamento di un fenomeno attraverso opportuni modelli dinamici. La scelta delle attività è modulata sui temi di matematica e di scienze affrontati tipicamente in un percorso di studio delle scuole Superiori e, in particolare, del Triennio.

Dal momento che il termine modello matematico può riferirsi ad un ampio spettro di possibilità, in questo corso si è scelto di focalizzare l'attenzione sui modelli basati principalmente sulle funzioni matematiche. La nozione di funzione rappresenta un concetto cardine di tutta la matematica del quinquennio delle Superiori.



L'uso delle tecnologie digitali offre la possibilità di esplorare i modelli da un punto di vista diverso da quello del tradizionale calcolo manuale, esaltando il punto di vista grafico. In particolare, si è scelto di utilizzare la **calcolatrice grafica numerica TI-nspire CX-II** senza calcolo simbolico, perché da qualche anno proprio questo tipo di dispositivo viene ammesso anche nell'ambito

dell'Esame di Stato Conclusivo. La potenza di calcolo delle calcolatrici grafiche ha raggiunto livelli veramente notevoli e non troppo dissimili da quelle offerti da applicazioni software che funzionano sui personal computer. Per questo motivo, si spera che il percorso proposto sia interessante non solo per chi dispone della calcolatrice grafica, ma anche per chi intende usare strumenti pensati per il computer, come GeoGebra, il Foglio elettronico, Desmos, o persino Octave/Matlab.

## Articolazione dell'attività

Il corso si terrà online con l'utilizzo della piattaforma Teams dell'ISIS “A. Malignani”. In particolare, verrà sfruttato l'emulatore della calcolatrice grafica Software TI-Nspire™ CX Premium per insegnanti, che consente di simulare la calcolatrice sul personal computer mostrando più facilmente funzionalità e procedure di calcolo. Chi desidera sperimentare le attività proposte dovrà quindi installare sul computer il software TI-nspire (come indicato alla pagina web <https://education.ti.com/it/forms/it/nspire-teacher-software-seed>). Il corso alternerà fasi dedicate alla descrizione dei modelli matematici a fasi laboratoriali ed applicative fondate su esempi concreti svolti con i corsisti per simulare attività in aula con gli studenti.

Il corso si svolgerà nel mese di gennaio-febbraio 2023 e prevede

- 4 incontri in presenza di 2 ore ciascuno;
- 4 ore di autoformazione per la fruizione autonoma dei materiali del corso;
- 4 ore di autoformazione per la fruizione autonoma dei webinar offerti dall'associazione TI3 Italia;

per un totale di 16 ore di formazione.

### Siti di riferimento:

- <https://education.ti.com/it/products/calculators/graphing-calculators/ti-nspire-cx-ii-cx-ii-cas/ecosystem>
- <https://education.ti.com/it>
- <https://t3-italia.it/it/t3-europe>
- <https://education.ti.com/it/forms/it/nspire-teacher-software-seed>

