



LICEO STATALE “GALILEO GALILEI” – VERONA

LICEO SCIENTIFICO DI ORDINAMENTO- OPZIONE SCIENZE APPLICATE – SPORTIVO

LICEO LINGUISTICO

LICEO MATEMATICO

Liceo Scientifico di Ordinamento con Potenziamento Matematico

Il Liceo Matematico è presente al liceo G. Galilei di Verona dall’anno scolastico 2019/20. Il potenziamento matematico è un **progetto nazionale** (<https://www.liceomatematico.it/>) che conta ormai più di 140 scuole aderenti. Questa grande comunità permette di collaborare e confrontarsi su scala nazionale partecipando anche a varie iniziative, gare o concorsi dedicati agli studenti del liceo matematico.

Il “Collegio didattico di Matematica e Data Science” del **Dipartimento di Informatica dell’Università di Verona** è parte attiva del potenziamento e si impegna a collaborare con alcuni suoi docenti nella progettazione e realizzazione delle iniziative didattiche nonché con lezioni in compresenza; agli studenti diplomati, inoltre, saranno riconosciuti 3 crediti universitari una volta iscritti al Corso di Laurea di Matematica.

Il potenziamento prevede due ore aggiuntive di attività laboratoriali a tema, svolte al mattino con cadenza quindicinale, per un totale di 34 ore ogni anno scolastico. Tali attività, **sempre di carattere laboratoriale**, sono finalizzate ad ampliare la formazione culturale degli studenti e svilupparne le capacità critiche e l’attitudine alla ricerca; sono dedicate ad approfondire e a consolidare i contenuti del programma di Matematica con le relative competenze e a sperimentarne il carattere interdisciplinare. I laboratori permettono di vedere le vere potenzialità e risorse della Matematica nella risoluzione di problemi moderni, come la didattica ordinaria non sempre consente di fare. Tutte le attività non prevedono valutazione formale con verifiche.

Il potenziamento matematico è previsto solo per il Liceo Scientifico di Ordinamento: l’equilibrio tra l’area scientifica e quella umanistica permette di mostrare la trasversalità della matematica; la conoscenza della lingua latina favorisce l’approfondimento di questioni legate alla storia della matematica; il laboratorio matematico permette di sopperire alla mancanza nel percorso scientifico di ordinamento di spazi per lo sviluppo di competenze computazionali e di coding.

Il quadro orario risulta così modificato:

Classe	I	II	III	IV	V
Matematica (con informatica)	6	6	5*	5*	5*

**Anziché fare 1 ora in più a settimana, si prevedono 2 ore in più ALLA MATTINA ogni due settimane*

Il programma che segue è da intendersi come traccia di un percorso che può subire modifiche in corso d'opera dettate dalle curiosità, interessi e suggerimenti degli studenti e/o degli insegnanti e/o da opportunità di approfondimento che dovessero emergere durante l'anno.

Laboratori PRIMO ANNO



I NUMERI FIGURATI: usando **aritmogeometria** simulata con le costruzioni si va alla scoperta di molte proprietà di particolari numeri interi, a partire dai numeri triangolari, passando per quelli quadrati e arrivando ai pentagonali.



MATEMATICA: Nel percorso si affrontano alcune **magie matematiche** legate a particolari operazioni.



CONTIAMO ... (combinatoria e probabilità): a partire da **problemi reali** (numero di password, anagrammi ...), usando diversi materiali (lettere dello Scarabeo, fiches colorate e numeri della tombola...) gli alunni costruiscono modelli di risoluzione e li generalizzano.

*Intrecci disciplinari **Lettere**. La storia dello zero:* dai Sumeri ai Greci e ai Maya, con incursioni nella letteratura italiana.



CRITTOGRAFIA: Un percorso che parte dall'antichità con le prime tecniche usate per nascondere messaggi e che arriva al **metodo crittografico** più usato oggi, l'algoritmo RSA. Un viaggio che permette di scoprire un mondo affascinante, ovvero quello dei numeri primi.

*Intrecci disciplinari **Inglese**. I messaggi cifrati in Edgar Allan Poe:* lettura di una storia detective in lingua inglese seguita da attività di gruppo nel decifrare brevi messaggi criptati.



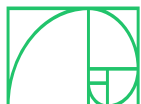
LOGICA: la logica come **algebra del discorso**, la nascita della logica in Aristotele; i cerchi di Eulero (trattazione insiemistica del sillogismo).

*Intrecci disciplinari **Filosofia**. Laboratorio di argomentazione:* dimostrare per assurdo e diagrammare un dialogo.

Laboratori SECONDO ANNO

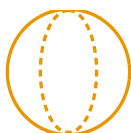


PROGRAMMARE : impariamo a **programmare** con il linguaggio Octave, utile strumento per sviluppare futuri laboratori.



DA FIBONACCI ALLA SEZIONE AUREA In questo laboratorio scopriremo cosa hanno in comune, ad esempio, una coppia di conigli in grado di riprodursi, il Partenone e il falco pellegrino. Esplorando e costruendo, sia con Geogebra, sia con foglio, riga e compasso, osserveremo la natura e vedremo come il “**rapporto aureo**” sia parte della vita di tutti noi.

*Intrecci disciplinari **Arte**. La sezione aurea in architettura.*



CAMMINANDO SU UNA SFERA: se rappresento rette, punti, triangoli sulla superficie di una sfera riesco ancora ad applicare proprietà e **teoremi della geometria di Euclide**? Il laboratorio permette di rispondere a questa domanda attraverso palline di polistirolo, spilli e fili di lana per scoprire che il teorema di Pitagora non è una verità assoluta.



BOLLE DI SAPONE E RETICOLI MINIMI: Perché le bolle di sapone sono rotonde? Che forma hanno quando si uniscono fra loro? C'è qualche regolarità in un ammasso di schiuma? Rispondere a queste e altre domande, osservando dal vero le pellicole d'acqua e sapone, colorate e trasparenti, e cercando di descrivere le forme che assumono quando si distendono su contorni e reticoli metallici, può essere una piacevole occasione per parlare di matematica, in una situazione “concreta” e in modo nuovo e perfino divertente!

Collaborazioni con il Dipartimento di Informatica – Università di Verona



IRRAZIONALITÀ E INCOMMENSURABILITÀ: laboratorio con Geogebra sull'**incommensurabilità** della diagonale e lato quadrato, del diametro e circonferenza. Un po' di storia sui pitagorici e sull'irrazionalità.

*Intrecci disciplinari **Filosofia**. I pitagorici: i numeri irrazionali e la scoperta delle grandezze non commensurabili.*

Laboratori TERZO ANNO



GRAFI : Nel 1736, Leonhard Euler (matematico svizzero conosciuto in Italia come Eulero) risolve il problema dei sette ponti di Königsberg e, contestualmente, apre la strada per una nuova branca della matematica: la topologia, di cui la **teoria dei grafi** è solo una parte. È un settore della matematica ricco di applicazioni pratiche, capace di descrivere in modo immediato situazioni tra le più diverse, spesso capace di porre problemi facili da capire ma, a volte, molto difficili da risolvere. Lo scopo di questo laboratorio è quello di costruire un modello e risolvere (usando il modello realizzato) sia alcuni problemi classici di teoria dei grafi sia problemi moderni come, ad esempio, il miglior modo per consegnare la posta in una città.

Collaborazioni con il Dipartimento di Informatica – Università di Padova



CONICHE E ORIGAMI: Un approccio laboratoriale allo studio delle **coniche**, integrando diversi suggerimenti (primi fra tutti le proposte di Emma Castelnuovo e il laboratorio delle macchine matematiche). L'obiettivo è introdurre lo studio delle coniche attraverso un contesto che sia sperimentale e non soltanto di tipo analitico. Per conseguire questo obiettivo si parte dalla manipolazione di oggetti concreti per poi arrivare a tracciare le coniche sfruttandone le proprietà invarianti che le caratterizzano, disegnare le coniche come involuppo utilizzando la piegatura della carta (origami) e finire ad imparare a tracciare una conica e a riconoscerne le proprietà con Geogebra.



STORIA E COSTRUZIONE DI CURVE FAMOSE: Laboratorio che ha per trama il testo “*Le curve celebri*” di Luciano Cresci. Un percorso storico attraverso la vita di matematici ideatori di **curve piane** passate alla storia per essere state strumento di risoluzione di importanti problemi geometrici o tecnici. Le lunule di Ippocrate, la trisettrice di Ippia, la Concoide di Nicomede, la Cardiode, la Catenaria, la Lemniscata di Bernouilli, la Versiera di Agnesi, per ricordarne alcune. Il laboratorio offre l'occasione di un uso approfondito dell'ambiente Geogebra

Intrecci disciplinari Arte. Le tecniche costruttive in architettura e la loro relazione alle forme applicate.



MODELLI DI CRESCITA: Evoluzione delle pandemie e strategie utilizzate per debellarle.

Intrecci disciplinari Scienze.



TEORIA DEI GIOCHI DAI DILEMMI SOCIALI AI SISTEMI COMPLESSI: In questo laboratorio vedremo come la **Teoria dei Giochi** sia in grado di analizzare varie **interazioni sociali** tra due o più agenti, attraverso l'utilizzo di semplici strumenti matematici. Partendo da alcuni esempi e da situazioni reali, introdurremo la nozione di strategia di un gioco, fino ad arrivare al concetto di equilibrio di Nash. Useremo questi concetti per studiare alcuni giochi come gli scacchi, il tris, ma anche **situazioni reali** come i calci di rigore, o alcuni dilemmi sociali. Studieremo poi sistemi dove più giocatori partecipano allo stesso gioco ripetutamente nel tempo, in questo caso parleremo di giochi evolutivi. Concentrandoci sul concetto di distribuzione statistica, mostreremo come sia possibile descrivere il comportamento collettivo degli esiti e delle strategie di questi giochi. In particolare, utilizzeremo il **computer** per simulare questi giochi, applicando questi concetti per riprodurre la distribuzione di ricchezza di un paese, o i trend di un social-network. Infine, studieremo giochi evolutivi nello spazio, introducendo il concetto di automa cellulare (AC). Mostreremo al computer come questi modelli matematici siano in grado di riprodurre alcune dinamiche complesse come: le macchine di Turing, movimenti di folla, dinamiche preda-predatore in biologia.

Collaborazioni con il Dipartimento di Informatica – Università di Verona



Intrecci disciplinari Letteratura E UN PÒ DI STORIA DELLA MATEMATICA: Un laboratorio che dalla lettura del Romanzo di Apostolos Doxiadis “*Zio Petros e la congettura di Goldbach*” porterà a effettuare ricerche sulla vita dei matematici, sui problemi irrisolti e a riflettere su temi come gli obiettivi da porsi, le sfide da affrontare, la gestione dei successi e delle delusioni.

Laboratori QUARTO ANNO



GIOCHIAMO CON LE TASSELLAZIONI: In geometria piana, si dicono **tassellazioni** i modi di ricoprire il piano con una o più figure geometriche ripetute all'infinito senza sovrapposizioni. Tali figure geometriche, possono essere poligoni, regolari o irregolari o anche lati curvilinei, o non avere affatto vertici. Moltissime delle opere dell'artista olandese M. C Escher sono tassellazioni, i cui tasselli rappresentano solitamente pesci, uccelli, cavalli, pipistrelli, ma anche figure antropomorfe. Il laboratorio si propone di studiare tali tassellazioni, servendosi anche di una divertente **app**.



STORIA DELLE DONNE IN MATEMATICA E FISICA Laboratorio sulla figura delle donne nella matematica e fisica dall'antichità ai giorni nostri: Ipazia, Curie, Noether, Hack, Gianotti.



CARTOGRAFIA: La mappa perfetta non esiste: è impossibile rappresentare fedelmente su una carta piana una porzione della superficie terrestre (che è notoriamente curva). Questo fatto matematico, intuito forse già nell'antichità, emerge con tutta la sua forza all'epoca delle esplorazioni geografiche del XV-XVI secolo e viene dimostrato rigorosamente all'inizio del '600. Nel 1827, grazie anche ad una sua recente attività di cartografo, Gauss pubblica il Theorema Egregium ed inizia lo studio sistematico **della geometria delle superfici curve**. Questi strumenti si riveleranno poi fondamentali per la teoria della Relatività Generale di Einstein e per lo sviluppo dei moderni sistemi **GPS**.

Intrecci disciplinari **Geografia**. *Rappresentare e misurare il mondo:* la cartografia dall'età ellenistica (Eratostene) fino alla questione sulla definizione della Longitudine (John Harrison).

Collaborazioni con il Dipartimento di Informatica – Università di Verona



LA MATEMATICA DEL SUONO E LE PROPORZIONI MUSICALI NELL'ARCHITETTURA: Musica e matematica sono "amiche" da sempre! Ti sembra impossibile? Eppure, è un concetto nient'affatto nuovo! Il legame tra **musica e matematica** è stato scoperto in tempi molto antichi, che risalgono al genio di Pitagora. Egli fu il primo a intuire l'esistenza di rapporti numerici tra le frequenze e tramite questi costruì la prima scala musicale. Ma questo rapporto venne poi studiato da moltissimi fisici, filosofi, musicisti. Tra questi in particolare è da ricordare il fisico-matematico Jean Baptiste Fourier che ha svelato la **modellizzazione matematica** di un qualsiasi fenomeno acustico, rendendo possibile la manipolazione elettronica e l'analisi computerizzata di qualsiasi suono e quindi anche della musica.

Intrecci disciplinari **Arte**. *Analisi dell'utilizzo delle proporzioni musicali dal gotico a Palladio, all'architettura del Movimento Moderno.*

Collaborazioni con il Dipartimento di Informatica – Università di Verona



L'INFINITO E I PARADOSSI: i **limiti** come soluzione dei paradossi classici. L'hotel di Hilbert è particolare: ha infinite stanze, tutte numerate e tutte occupate. Come farà il portiere a riservare sempre una nuova stanza ad ogni nuovo ospite che arriva? Con questo laboratorio si affronta da vicino la questione degli insiemi numerici infiniti, una questione che il matematico tedesco Cantor affronta e risolve nel 1800 non senza qualche conseguenza (muore, impazzito, rinchiuso in un manicomio). Sono di più i numeri pari o i numeri dispari, i numeri pari o i numeri interi, i numeri interi o quelli razionali, quelli razionali o gli irrazionali? Tutte domande con una risposta mai intuitiva e spesso paradossale che sicuramente aprirà nuovi dubbi più che certezze.

Intrecci disciplinari **Filosofia**. *Zenone:* i paradossi contro la molteplicità e il movimento e la soluzione matematica dei paradossi di Achille e della Tartaruga e della molteplicità. *La figura di Leibniz:* il calcolo infinitesimale e la disputa con Newton.

Laboratori QUINTO ANNO



IL BILIARDO: Questo laboratorio prevede lo studio del gioco del biliardo: attraverso delle **sperimentazioni** con GeoGebra se ne studieranno le proprietà e le regole arrivando a una definizione quasi-rigorosa di biliardo. Da qui si passerà allo studio dei **sistemi dinamici astratti** (evoluzione temporale, concetto di sistema dinamico, sistemi dinamici a tempo discreto, mappe e iterazione di mappe) e del loro linguaggio, fino ad arrivare all'automatizzazione della mappa del biliardo e alle sue generalizzazioni (biliardi circolari, biliardi ellittici, biliardi ... "conici").

Collaborazioni con il Dipartimento di Informatica – Università di Verona



RICERCA OPERATIVA E PROGRAMMAZIONE LINEARE: La **ricerca operativa** è la disciplina che studia metodi e strategie a chi deve operare una scelta, ovvero prendere decisioni in modo coerente e appropriato. Il percorso proposto passerà attraverso diverse tappe: la formalizzazione del problema, l'acquisizione dei dati, la costruzione di un modello matematico, di una funzione obiettivo e la classificazione del problema di scelta. Saranno proposti esercizi applicati ai problemi di gestione delle scorte.

La **Programmazione Lineare (PL)** è la parte della ricerca operativa che studia gli algoritmi di risoluzione per i problemi di ottimizzazione. I campi di applicazione vanno dalla programmazione dell'attività produttiva alla strategia per risolvere alcuni giochi di società, da problemi di trasporti a problemi di natura bellica.



VIVERE L'UNIVERSITÀ - LEZIONE SULLA TEORIA DEI CODICI E MUSEO DELL'INFORMATICA:

Nell'ottica dell'orientamento della classe quinta, gli alunni si recheranno presso il Dipartimento di Informatica dell'**Università** di Verona e assisteranno a una lezione sulla **teoria dei codici**. Di seguito visiteranno il Museo dell'informatica con la possibilità di fare un'ora di laboratorio di programmazione con antichi home-computer.

Collaborazioni con il Dipartimento di Informatica – Università di Verona



GEOMETRIE NON EUCLIDEE, CRISI DEI FONDAMENTI E NASCITA DELLA FISICA MODERNA: Il laboratorio prevede un percorso che, dalla nascita della **matematica moderna**, porta alla trattazione delle teorie formali con particolare attenzione ai concetti di coerenza e completezza che si sostituiscono al concetto di verità. L'attività prevede la costruzione di modelli di geometrie ellittiche ed iperboliche con l'utilizzo di cartone e con il software Geogebra.

*Intrecci disciplinari **Filosofia**. Matematica e logica tra XIX e XX secolo:* le geometrie non euclidee e la formalizzazione della matematica; l'algebra di Boole e la logica di Frege. Atomismo logico e l'empirismo logico. *La prova logica matematica dell'esistenza di Dio:* Kant e la critica alle prove dell'esistenza di Dio; la prova logico-matematica di Kurt Godel.

*Intrecci disciplinari **Fisica**: Le interpretazioni della meccanica quantistica.*



*Intrecci disciplinari **Arte e GEOMETRIA SOLIDA**:* La percezione dello spazio e lo studio della geometria nelle arti figurative e nei solidi platonici.



LICEO STATALE “GALILEO GALILEI” – VERONA

LICEO SCIENTIFICO DI ORDINAMENTO- OPZIONE SCIENZE APPLICATE – SPORTIVO

LICEO LINGUISTICO

LICEO B-MED

Liceo Scientifico Opzione Scienze Applicate con Potenziamento B-MED

Il Liceo Scientifico Scienze Applicate con potenziamento **B-MED (medico-biotechologico)** intende **favorire l’acquisizione di competenze in campo biologico-sanitario**, grazie anche all’adozione di **pratiche didattiche attente alla dimensione laboratoriale**, e orientare le studentesse e gli studenti che nutrono un particolare interesse per la prosecuzione degli studi in **ambito medico-sanitario e chimico-biologico**. Nel rispetto delle Indicazioni Nazionali e degli obiettivi specifici di apprendimento per i licei, verranno introdotti **moduli formativi specifici** per il potenziamento biomedico nell’ambito della programmazione delle varie discipline. I **moduli di attività laboratoriali** avranno lo scopo di stimolare la curiosità verso la ricerca e la scoperta, ambiti di rilievo assoluto nella pratica medica, biologica e sanitaria in genere.

Il Liceo Scientifico Scienze Applicate con potenziamento B-MED (medico-biotechologico) si propone di sviluppare gradualmente la metodologia necessaria ad **affrontare in modo proficuo un percorso universitario in ambito medico, sanitario, biotechologico e i relativi test d’accesso**; di **sviluppare capacità organizzative, operative e di ricerca** attraverso esercitazioni pratiche e Percorsi per le Competenze Trasversali e l’Orientamento (PCTO). I percorsi P.C.T.O. saranno attuati attraverso una serie di protocolli, convenzioni e collaborazioni tra il Liceo Galilei e i Dipartimenti universitari di indirizzo scientifico, con la C.R.I., l’A.V.I.S., Enti, Associazioni di Volontariato, Centri di ricerca, imprese specializzate.

Il Liceo Scientifico Scienze Applicate con potenziamento B-MED (medico-biotechologico) ha come punto di forza il **contributo di tutte le materie scientifiche** che portano alla realizzazione di un **elevato livello di maturazione culturale e formativa** basate sul metodo sperimentale, sulla chiarezza concettuale e sul rigore metodologico tipico delle discipline scientifiche. Si avvale, oltre che dei laboratori di chimica e biologia già esistenti al Liceo Galilei, anche delle aule digitali innovative e degli strumenti scientifici realizzati nell’ambito del Piano PNRR Scuola 4.0 *classroom* e *labs*, quali l’aula STEAM di ANATOMIA e lo SMART LAB.

Il quadro orario risulta così modificato:

Classe	I	II	III	IV	V
Scienze naturali (Biologia, Chimica, Scienze della Terra)	4	5	6	6	6

Moduli B-MED

I moduli di potenziamento **B-MED (medico-biotecnologico)** si svolgono in orario curricolare, avvalendosi dei laboratori di chimica e biologia già esistenti al Liceo Galilei, delle nuove aule STEAM di scienze e anatomia e del nuovo SMART LAB. Le attività sono condotte dai Docenti di Scienze del Liceo Galilei in collaborazione con i Docenti dei Dipartimenti di area scientifica dell'Università di Verona e con professionisti esterni del settore medico sanitario.

PRIMO ANNO	Metodologia scientifica
	Lessico scientifico (italiano/ inglese scientifico)
	Microscopia
	Chimica – laboratorio
SECONDO ANNO	Istologia
	Citologia
	Biologia- laboratorio
TERZO ANNO	Microbiologia
	Statistica medica
	Biologia – laboratorio
QUARTO ANNO	Anatomia
	Fisiologia
	Fisiopatologia
	Corso di Primo Soccorso
	PCTO presso strutture in ambito medico-sanitario
QUINTO ANNO	Bioetica
	Legislazione sociosanitaria
	Biochimica
	Biotecnologie
	Preparazione al test di ammissione a corsi universitari di Medicina e professioni sanitarie