

# Liceo matemArgomenti proposti

## Collegamenti utili

Didattica e storia della matematica(gruppi di ricerca): [www1.mat.uniroma1.it/ricerca/gruppi/education/](http://www1.mat.uniroma1.it/ricerca/gruppi/education/)  
in particolare: [www1.mat.uniroma1.it/ricerca/gruppi/education/#liceo](http://www1.mat.uniroma1.it/ricerca/gruppi/education/#liceo)

La proposta: [www1.mat.uniroma1.it/ricerca/gruppi/education/liceo\\_matematico\\_Proposta.pdf](http://www1.mat.uniroma1.it/ricerca/gruppi/education/liceo_matematico_Proposta.pdf)

La presentazione del liceo matematico del liceo scientifico Nomentano - Roma:

[www.liceonomentano.gov.it/wp-content/uploads/2016/05/presentazione-liceo-matematico.pdf](http://www.liceonomentano.gov.it/wp-content/uploads/2016/05/presentazione-liceo-matematico.pdf) e del liceo

scientifico e linguistico Majorana - Roma:

[www.liceomajorana.gov.it/images/PDF/Documenti\\_generici/depliant\\_liceo\\_matematico\\_1.pdf](http://www.liceomajorana.gov.it/images/PDF/Documenti_generici/depliant_liceo_matematico_1.pdf).

## Riepilogo

Argomento	Anno di corso				
	1°	2°	3°	4°	5°
La traduzione del lineare B	●	●	○	○	○
Pi-Day, la festa di pi greco	●	●	○	○	○
Quadrati magici	●	●	○	○	○
Le equazioni (di grado superiore, ...)	○	●	○	○	○
Le equazioni di Diofanto	●	●	●	●	○
Alla scoperta del pianeta Kripton	○	●	●	●	○
La legge di dilatazione dei solidi	○	●	●	○	○
Modelli cosmologici	○	○	●	●	○
Teoria dei giochi: introduzione	○	○	●	●	○
Teoria dei giochi: equilibrio di Nash	○	○	●	●	●
Matematica per la democrazia	○	○	●	●	●
La distanza di M100 - l'età dell'Universo	○	○	●	●	○
La distanza di SN1987A	○	○	●	●	○
La massa del buco nero della Via Lattea	○	○	●	●	●
Fenomeni esponenziali e logaritmici	○	○	●	●	○
Rendimento di un'elica libera	○	○	●	●	○
Le geometrie non euclidee	○	○	○	○	●

## Primo biennio

<b>Titolo:</b>		
<b>Anno di corso:</b>		<b>Sperimentato:</b> sì/no
<b>Prerequisiti:</b>		
<b>Argomenti correlati:</b>		
<b>Cosa si fa:</b>		
<b>Laboratorio</b> ○ ○ ● ○ ○ <b>Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>		
<b>Descrizione:</b>		

<b>Titolo:</b>	<b>La traduzione del <i>lineare B</i></b>	
<b>Anno di corso:</b>	primo/secondo anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Numeri interi e razionali, elementi base di calcolo combinatorio	
<b>Argomenti correlati:</b>	La civiltà minoica e pre-minoica (geostoria)	
<b>Cosa si fa:</b>	Si cifrano e decifrano messaggi usando alcuni sistemi di codifica, si analizza il processo usato per la traduzione del lineare B	
<b>Laboratorio</b> ○ ● ○ ○ ○ <b>Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	<p>G. G. Szpiro – <i>La matematica della democrazia: voti, seggi e parlamenti da Platone ai giorni nostri</i> – Bollati Boringhieri</p> <p>M. D. Resnik – <i>Scelte. Introduzione alla teoria delle decisioni</i> – Franco Muzzio Editore</p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Considerazioni generali</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni85W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni85W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Leggi proporzionali pure</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni82W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni82W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Leggi proporzionali corrette</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni83W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni83W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Leggi miste e considerazioni generali</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni84W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni84W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Il teorema di Arrow</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni86W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni86W8.pdf</a></p> <p>A. Saracco - <i>Il paradosso del gelataio e altri problemi delle votazioni</i> - Università di Parma</p> <p>M. Tirelli - <i>Il teorema di impossibilità di Arrow</i> - ...</p>	
<b>Descrizione:</b>	<p>Si introducono i principali concetti di crittografia, si presentano alcuni esempi di codici via via più complessi, si propone un laboratorio di decifrazione cercando di porre l'attenzione su punti di forza e di debolezza di ogni codice; si può eventualmente accennare alla macchina Enigma, calcolare le possibili combinazioni, usare un semplice simulatore di Enigma. Si analizza l'alfabeto usato nel lineare B (con l'aiuto dell'insegnante di geostoria), si ripercorre il cammino per la traduzione e la comprensione di questa lingua.</p>	

<b>Titolo:</b>	<b>Quadrati magici</b>	
<b>Anno di corso:</b>	primo/secondo anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Numeri interi e razionali, elementi base di calcolo combinatorio	
<b>Argomenti correlati:</b>	Calcolo combinatorio, trasformazioni geometriche	
<b>Cosa si fa:</b>	Si costruiscono quadrati magici di ordine diverso (dispari, singolarmente pari, pari) ricercando caratteristiche generali, suggerendo problemi e costruendo dimostrazioni	
<b>Laboratorio ○ ● ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	AA.VV. – <i>Dalla magia alla matematica: i quadrati magici</i> – Zanichelli <a href="http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/come-te-lo-spiego/2016/06/01/dalla-magia-alla-matematica-i-quadrati-magici/">http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/come-te-lo-spiego/2016/06/01/dalla-magia-alla-matematica-i-quadrati-magici/</a> I. Ghersi – <i>Matematica Dilettevole e Curiosa</i> – Ediz. Hoepli	
<b>Descrizione:</b>	Si definiscono i quadrati magici, si illustra la procedura per costruire un quadrato magico di ordine 3. Si chiede di capire quanti sono i quadrati magici di ordine 3, si ricercano caratteristiche comuni a tutti i quadrati di ordine 3, si cercano dimostrazioni per queste caratteristiche. Si passa a quadrati di ordine dispari qualsiasi e si cercano le stesse caratteristiche. Poi si generalizza ancora a quadrati di ordine singolarmente pari e pari.	

<b>Titolo:</b>	<b>Pi-Day - la festa di pi greco</b>	
<b>Anno di corso:</b>	primo/secondo anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Numeri interi e razionali, elementi base di calcolo combinatorio	
<b>Argomenti correlati:</b>	Probabilità	
<b>Cosa si fa:</b>	Attività e i laboratori progettati per richiedere requisiti minimi (in modo che tutti possano partecipare attivamente) e hanno tutti lo scopo di determinare un'approssimazione di Pi Greco a partire da una misura.	
<b>Laboratorio ● ○ ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	Calcolo di un'approssimazione usando le aree (in inglese): <a href="http://plus.maths.org/content/os/issue43/features/korner/index">http://plus.maths.org/content/os/issue43/features/korner/index</a> Pi Greco e i cerchi nel grano (in inglese): <a href="http://plus.maths.org/content/pi-appears-crop-circle">http://plus.maths.org/content/pi-appears-crop-circle</a> Pi-Day all'università di Oxford, con la descrizione di quattro laboratori (in inglese): <a href="http://oxfordconnect.conted.ox.ac.uk/events/2013/pi-day-live-marcus-du-sautoy/find-pi">http://oxfordconnect.conted.ox.ac.uk/events/2013/pi-day-live-marcus-du-sautoy/find-pi</a> Un'approssimazione utilizzando alcune monete e una griglia quadrata (in inglese): <a href="http://www.mathsisfun.com/activity/coin-grid.html">http://www.mathsisfun.com/activity/coin-grid.html</a> Ricerca sequenziale di una serie finita di numeri naturali tra le cifre decimali di pi greco (2 milioni e mezzo di cifre decimali): <a href="http://www.subidiom.com/pi/">http://www.subidiom.com/pi/</a> Algoritmi per calcolare l'n-esima cifra decimale di pi greco: <a href="http://bellard.org/pi/">http://bellard.org/pi/</a> Applicazioni per calcolare un'approssimazione di Pi greco: <a href="http://numbers.computation.free.fr/Constants/PiProgram/pifast.html">numbers.computation.free.fr/Constants/PiProgram/pifast.html</a> La pagina Facebook dedicata al Pi-Day in Italia: <a href="https://it-it.facebook.com/pages/Pi-Day-Italia/318575971593217">it-it.facebook.com/pages/Pi-Day-Italia/318575971593217</a> La pagina Twitter dedicata al Pi-Day in Italia: <a href="https://twitter.com/PiGrecoDay">twitter.com/PiGrecoDay</a> La pagina web dell'Exploratorium di San Francisco: <a href="http://www.exploratorium.edu/pi/">www.exploratorium.edu/pi/</a>	
<b>Descrizione:</b>		

Il 14 marzo diventa quindi, nel mondo e nella nostra scuola, un po' un giorno dedicato alla matematica con uno stile allegro e un po' scanzonato ma non solo. Infatti i laboratori e le attività proposti agli studenti richiedono dedizione, cura e, spesso, tanto tanto lavoro. Lavoro ricompensato dalla festa che conclude il pomeriggio e dalla torta!

<b>Titolo:</b>	<b>Le equazioni di Diofanto</b>	
<b>Anno di corso:</b>	primo/secondo anno ma può essere proposto così com'è (o ripreso) nel triennio	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Numeri interi e razionali, semplici proprietà delle potenze	
<b>Argomenti correlati:</b>	Il teorema di Fermat, la dimostrazione in matematica	
<b>Cosa si fa:</b>	Si affronta l'equazione $a^2+b^2=c^2$ e la sua storia alla ricerca delle soluzioni spingendo gli studenti a dimostrare le congetture formulate	
<b>Laboratorio ○ ● ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	Devlin, K. – <i>I numeri magici di Fibonacci</i> – 2014, RCS Media Group Lang, S. – <i>La bellezza della matematica</i> – 1991, Bollati-Boringhieri Manca, S. – Il teorema di Fermat per $n=3$ e $n=4$ – 2009, Università degli studi di Cagliari Singh, S. – L'ultimo teorema di Fermat – 2014, RCS Media Group	
<b>Descrizione:</b>	Si percorre la storia della ricerca del numero delle soluzioni della più semplice equazione di Diofanto accennando all'algebra araba, a Leonardo Pisano e in generale all'evoluzione del linguaggio matematico dalla matematica greca a quella medievale. Se proposto o ripreso nel triennio si può affrontare il teorema di Fermat e <i>raccontarne</i> la dimostrazione.	

<b>Titolo:</b>	<b>Le equazioni</b>	
<b>Anno di corso:</b>	secondo anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	I numeri reali. Equazioni di primo e secondo grado, equazioni di grado superiore al secondo. Il concetto di funzione e la rappresentazione su un piano cartesiano	
<b>Argomenti correlati:</b>	La risoluzione approssimata delle equazioni	
<b>Cosa si fa:</b>	Si affronta il problema di risolvere equazioni di terzo grado, di grado superiore al terzo anche quando i metodi algebrici non possono aiutare	
<b>Laboratorio ○ ● ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	Devlin, K. – <i>I numeri magici di Fibonacci</i> – 2014, RCS Media Group	
<b>Descrizione:</b>	Si approfondisce il concetto di equazione, si presenta il problema di risolvere equazioni di grado superiore al secondo sia con metodi algebrici (le formule per la soluzione delle equazioni di terzo grado di Dal Ferro, Cardano e Tartaglia - c'è l'occasione per raccontare la storia dell'attribuzione della scoperta) sia con metodi numerici (il metodo di bisezione).	

<b>Titolo:</b>	<b>Alla scoperta del pianeta Krypton</b>	
<b>Anno di corso:</b>	secondo/terzo anno eventualmente quarto	<b>Sperimentato:</b> sì

<b>Prerequisiti:</b>	Fisica: velocità e accelerazione, leggi di conservazione, massa e densità
<b>Argomenti correlati:</b>	Il metodo sperimentale
<b>Cosa si fa:</b>	A partire da dati <i>sperimentali</i> tratti dai fumetti di Superman (nella prima versione) si determina la possibile composizione del pianeta Krypton e si verifica la correttezza della teoria
<b>Laboratorio ○○○○● Lezione frontale</b>	
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	Kakalios - <i>La fisica dei supereroi</i> - Le Scienze
<b>Descrizione:</b>	
<p>A partire da alcune vignette in cui Superman salta (nella prima versione del fumetto Superman non volava) sulla cima di un grattacielo si determina la forza necessaria e di conseguenza si stima la massa del pianeta natale Krypton e si determina la possibile composizione del nucleo del pianeta. Successivamente si può verificare la correttezza della teoria ricorrendo ancora alle vignette (in cui si racconta la distruzione di Krypton).</p> <p>Il calcolo si può affrontare usando solo le leggi del moto (adatto quindi al secondo anno) o ricorrendo alle leggi di conservazione (e quindi proponibile ad alunni del terzo anno).</p>	

<b>Titolo:</b>	<b>La legge di dilatazione lineare dei solidi</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo anno (ma può essere proposta anche nel secondo anno come laboratorio successivo all'introduzione della geometria analitica)	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Geometria analitica: la retta	
<b>Argomenti correlati:</b>	...	
<b>Cosa si fa:</b>	Si ricava la legge di dilatazione lineare dei solidi a partire da dati sperimentali	
<b>Laboratorio ●○○○○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	...	
<b>Descrizione:</b>		
<p>Si arriva a una formulazione della legge di dilatazione lineare dei solidi a partire da dati sperimentali (effettivamente misurati in laboratorio o simulati) che, una volta <i>sistemati</i> su un piano cartesiano, saranno approssimati con una retta la cui equazione, con le opportune modifiche, costituirà la legge cercata.</p>		

## Triennio

<b>Titolo:</b>	<b>Teoria dei giochi: introduzione (automi cellulari a stati finiti)</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	...	
<b>Argomenti correlati:</b>	Biologia: il DNA, la teoria dell'evoluzione, reti neurali, realtà virtuale	
<b>Cosa si fa:</b>	Si costruiscono automi in grado di prendere decisioni, si studia l'evoluzione degli stessi automi	
<b>Laboratorio ○ ○ ● ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	<p>M. Piastra – <a href="#">Intelligenza artificiale II, Automi cellulari</a> – Università di Pavia            G. Spezzano, D. Talia - Calcolo parallelo, automi cellulari e modelli per sistemi complessi - Franco Angeli            D. D'Ambrosio - <i>Automi Cellulari nella modellizzazione di fenomeni complessi macroscopici e loro ottimizzazione con Algoritmi Genetici</i> - Università degli studi della Calabria            M. Gardner - Mathematical Games, The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game life - Scientific American 10/1970            AA.VV. - <a href="#">A discussion of the game of life</a> - Stanford University</p>	
<b>Descrizione:</b>	<p>Si introducono i principali concetti di strutture decisionali, si definiscono gli automi cellulari, si presentano esempi diversi di automi cellulari (per mezzo di grafi, <i>Game of Life</i>, ...). Si costruiscono automi in grado di prendere decisioni (anche solo graficamente).</p>	

<b>Titolo:</b>	<b>Teoria dei giochi: equilibrio di Nash (cooperazione e sistemi sociali)</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto/quinto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Automi cellulari a stati finiti	
<b>Argomenti correlati:</b>	<p>Biologia: il DNA, la teoria dell'evoluzione, reti neurali, ecosistemi. Filosofia: sistemi sociali, cooperazione. Economia: il dilemma del prigioniero, equilibrio di Nash. Storia: la Guerra fredda.</p>	
<b>Cosa si fa:</b>	<p>Si costruisce un modello per studiare la nascita di comportamenti cooperativi nei sistemi sociali (sostanzialmente ripetendo l'esperimento di Axelrod) organizzando una <i>competizione</i> basata sul dilemma del prigioniero, il <i>torneo</i> può (dovrebbe?) coinvolgere anche soggetti diversi dagli alunni (altre classi, genitori, ...). Successivamente si costruisce (o si usa un'applicazione apposita) un <i>ambiente</i> in cui far competere strategie diverse per il gioco e si analizzano i risultati.</p>	
<b>Laboratorio ● ○ ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	<p>F. Corradini - Sull'equilibrio di Nash - Università degli studi La Sapienza di Roma            R. Axelrod - Giochi di reciprocità - Feltrinelli            F. Patrone - Collusione in giochi ripetuti - Università degli studi di Genova (altro materiale dello stesso autore: <a href="http://www.fioravante.patrone.name/">www.fioravante.patrone.name/</a>)            F. Patrone - Decisioni (razionali) interagenti, un'introduzione alla teoria dei giochi - PLUS, Pisa University Press            A. Postiglione - Cooperazione di agenti informatici - ...            AA.VV. - giocare il dilemma del prigioniero: <a href="http://serendip.brynmawr.edu/playground/pd.html">serendip.brynmawr.edu/playground/pd.html</a>            M. Dell'Amico - Incentivi alla cooperazione - Università degli studi di Genova</p>	
<b>Descrizione:</b>	<p>Il modulo si rifà a un famoso esperimento di Axelrod in cui si usa come modello per studiare la nascita della cooperazione in un sistema sociale, il dilemma del prigioniero.</p>	

<b>Titolo:</b>	<b>Matematica per la democrazia</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto/quinto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Insiemi (concetto di insieme, operazioni, ...), elementi base di calcolo combinatorio, sistemi assiomatici	
<b>Argomenti correlati:</b>	Filosofia e storia moderna e contemporanea: ...	
<b>Cosa si fa:</b>	Analisi di alcuni risultati elettorali (p.es.: le elezioni dei rappresentanti della classe), applicazioni di diversi sistemi elettorali	
<b>Laboratorio ○○○○● Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	<p>G. G. Szpiro – <i>La matematica della democrazia: voti, seggi e parlamenti da Platone ai giorni nostri</i> – Bollati Boringhieri</p> <p>M. D. Resnik – <i>Scelte. Introduzione alla teoria delle decisioni</i> – Franco Muzzio Editore</p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Considerazioni generali</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni85W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni85W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Leggi proporzionali pure</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni82W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni82W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Leggi proporzionali corrette</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni83W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni83W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Leggi miste e considerazioni generali</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni84W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni84W8.pdf</a></p> <p>D. Palladino – <i>Sistemi di scelte sociali. Il teorema di Arrow</i> – Università di Genova  <a href="http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni86W8.pdf">http://filosofia.dafist.unige.it/epi/hp/pal/Votazioni86W8.pdf</a></p> <p>A. Saracco - <i>Il paradosso del gelataio e altri problemi delle votazioni</i> - Università di Parma</p> <p>M. Tirelli - <i>Il teorema di impossibilità di Arrow</i> - ...</p>	
<b>Descrizione:</b>	Partendo dall'analisi di un risultato elettorale vero, possibilmente <i>vicino</i> agli studenti, si percorre la storia delle principali idee in tema di <i>scelte sociali</i> fino ad arrivare alla teoria assiomatica delle scelte sociali di Arrow, in particolare il risultato finale: il teorema di Impossibilità.	

<b>Titolo:</b>	<b>Modelli cosmologici</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Geometria analitica	
<b>Argomenti correlati:</b>	Astronomia: modelli tolemaico e copernicano. Filosofia: la rivoluzione copernicana. Storia: l'astronomia greca	
<b>Cosa si fa:</b>	Osservazioni del cielo (nel planetario o dal vivo)	
<b>Laboratorio ○○●○○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	M. Hoskin - <i>Storia dell'astronomia di Cambridge</i> - RCS Libri	
<b>Descrizione:</b>	Una presentazione dei principali modelli cosmologici dall'astronomia antica (sostanzialmente greca) fino al modello copernicano cercando di mettere in evidenza i principali problemi che hanno portato al superamento di un dato modello e le <i>migliorie</i> matematiche introdotte per correggerlo e adattarlo alle osservazioni e alle misure.	

<b>Titolo:</b>	<b>La distanza di M100 usando le variabili cefeidi - stima dell'età dell'Universo</b>
----------------	---

<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Logaritmi ed esponenziali (calcolo, proprietà, equazioni)	
<b>Argomenti correlati:</b>	Astronomia: galassie, variabili cefeidi	
<b>Cosa si fa:</b>	Analisi dei grafici di luminosità, misure su un grafico sperimentale.	
<b>Laboratorio ● ○ ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	<a href="http://www.eso.org/public/products/education/media_0022/">www.eso.org/public/products/education/media_0022/</a> ex <a href="http://www.astroex.org">www.astroex.org</a>	
<b>Descrizione:</b>		
<p>Calcolare la distanza di M100, una grande galassia a spirale nell'ammasso della Vergine, usando le variabili cefeidi. Le cefeidi sono stelle la cui luminosità varia regolarmente con periodi abbastanza brevi, nell'ordine delle decine di giorni, e il periodo di variabilità è legato alla loro magnitudine assoluta. Una volta determinato il periodo, attraverso i dati delle osservazioni del telescopio Hubble, è possibile risalire alla distanza della stella. Ripetendo il calcolo per alcune variabili cefeidi sarà possibile stimare la distanza della galassia che le contiene, M100 per l'appunto. La determinazione della distanza della galassia permette anche, come risultato ulteriore, di stimare l'età dell'universo per mezzo della legge di Hubble.</p>		

<b>Titolo:</b>	<b>La distanza della supernova SN1987A</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Trigonometria	
<b>Argomenti correlati:</b>	Astronomia: misure della distanza, velocità della luce, ciclo di vita di una stella	
<b>Cosa si fa:</b>	Si misura la distanza di una supernova (SN1987A) sfruttando l'illuminazione dell'anello di polveri causata dall'esplosione della stella	
<b>Laboratorio ● ○ ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	<a href="http://www.eso.org/public/products/education/media_0022/">www.eso.org/public/products/education/media_0022/</a> ex <a href="http://www.astroex.org">www.astroex.org</a> : AA.VV. - <i>Misurare la distanza della supernova 1987A</i> - ESO	
<b>Descrizione:</b>		
<p>Si tratta di misurare la distanza della supernova SN1987a utilizzando un fenomeno davvero particolare: il materiale incandescente espulso dalla stella al momento della sua esplosione ha illuminato un anello di polvere e gas preesistente. L'anello è inclinato se visto dalla Terra e quindi la sua illuminazione non appare come simultanea, il ritardo con cui si illumina la zona più lontana fornisce un meccanismo per convertire distanze angolari in misure reali. Le distanze angolari sono misurate direttamente sulle fotografie e convertite successivamente. Il modulo richiede l'utilizzo dei rudimenti di goniometria, quindi è utile per mostrare agli studenti un utilizzo di questa branca della matematica sul campo, applicata ad un problema reale. I dati di partenza sono reali ma l'esercizio richiede una certa cura nelle misure o, meglio, una serie ripetuta di calcoli per arrivare ad un risultato abbastanza preciso.</p>		

<b>Titolo:</b>	<b>La massa del buco nero al centro della galassia</b>	
<b>Anno di corso:</b>	secondo/terzo/quarto/quinto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Geometria analitica: equazione dell'ellisse in particolare. Fisica: le leggi di Keplero, il concetto di massa	
<b>Argomenti correlati:</b>	Astronomia: misure della distanza, velocità della luce, ciclo di vita di una stella	
<b>Cosa si fa:</b>	Si misura la massa del buco nero posto al centro della nostra galassia usando le leggi di Keplero	

<b>Laboratorio ● ○ ○ ○ ○ Lezione frontale</b>	
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	<a href="http://www.eso.org/public/products/education/media_0022/">www.eso.org/public/products/education/media_0022/</a> ex <a href="http://www.astroex.org">www.astroex.org</a> : AA.VV. - <i>Misurare la distanza della supernova 1987A</i> - ESO
<b>Descrizione:</b>	
Si tratta di misurare la ...	

<b>Titolo:</b>	<b>La legge di dilatazione lineare dei solidi</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo anno (ma può essere proposta anche nel secondo anno come laboratorio successivo all'introduzione della geometria analitica)	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Geometria analitica: la retta	
<b>Argomenti correlati:</b>	...	
<b>Cosa si fa:</b>	Si ricava la legge di dilatazione lineare dei solidi a partire da dati sperimentali	
<b>Laboratorio ● ○ ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	...	
<b>Descrizione:</b>		
Si arriva a una formulazione della legge di dilatazione lineare dei solidi a partire da dati sperimentali (effettivamente misurati in laboratorio o simulati) che, una volta <i>sistemati</i> su un piano cartesiano, saranno approssimati con una retta la cui equazione, con le opportune modifiche, costituirà la legge cercata.		

<b>Titolo:</b>	<b>Fenomeni esponenziali e logaritmici</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto anno lo stesso argomento può essere ripreso nel corso del quinto anno in vista dell'esame di stato	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Geometria analitica (in particolare grafici per semplici trasformazioni). Esponenziali e logaritmi: proprietà, funzioni, equazioni e disequazioni.	
<b>Argomenti correlati:</b>	Teoria delle popolazioni. Fisica: decadimento. Storia: la Guerra fredda	
<b>Cosa si fa:</b>	Si costruiscono modelli per alcuni fenomeni che possono essere descritti per mezzo di funzioni esponenziali o logaritmiche.	
<b>Laboratorio ○ ● ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	Comincioli, V. - Modelli matematici, elementi introduttivi - Università degli studi di Pavia Altomare, N., Galasso, F., Giovine, M.P., Isernia, G. - <i>Costruzione del modello matematico per la soluzione di un problema</i> – Mathesis Iannelli, M. – <i>Introduzione alla teoria matematica delle popolazioni, appunti del corso di Biomatematca</i> – Università di Trento, Dipartimento di matematica <i>La Matematica tra pace e guerra, Un modello matematico per la corsa alle armi: le equazioni di Richardson</i> - <a href="http://matematica-old.unibocconi.it/richardson/home.htm">matematica-old.unibocconi.it/richardson/home.htm</a> Ellenberg, J. - <i>I numeri non sbagliano mai, il potere del pensiero matematico</i> - Ponte alle grazie	
<b>Descrizione:</b>		

Si inizia ragionando sul concetto di modello matematico, anche in modo non formale, e di come possa aiutare a risolvere problemi e prendere decisioni. Si costruiscono modelli per alcuni fenomeni (scelti in modo da spaziare su varie discipline: biologia, informatica, dinamica delle popolazioni, economia, ...). Si affrontano alcune simulazioni di seconda prova di esame. Per questo argomento è disponibile una *classe virtuale* sulla piattaforma della scuola.

<b>Titolo:</b>	<b>Rendimento di un'elica libera (in collaborazione con CNR-INSEAN)</b>	
<b>Anno di corso:</b>	terzo/quarto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Funzioni, derivate (almeno come strumento di calcolo), problemi di massimo e minimo	
<b>Argomenti correlati:</b>	Fisica: analisi dimensionale	
<b>Cosa si fa:</b>	Si calcola il numero di giri per cui un'elica ha il rendimento massimo a partire da dati reali (pressione dell'acqua misurata in alcuni punti)	
<b>Laboratorio ● ○ ○ ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	AA.VV. - Rendimento di un'elica libera - RiA, Research in Action	
<b>Descrizione:</b>		
<p>In un esperimento di <i>elica libera</i> si misura la pressione dell'acqua in alcuni punti dietro l'elica stessa (da cui la velocità dell'acqua) e si approssima il rendimento tramite una funzione polinomiale, avuta la funzione si calcola il rendimento massimo e l'intervallo del numero di giri per i quali il rendimento è superiore a una data soglia. Il laboratorio richiede di lavorare su grandezze <i>dimensionali</i> per ridurre gli effetti dovuti alla scala del modello di elica.</p> <p>N.B.: il laboratorio richiede di utilizzare un'applicazione per il calcolo simbolico (il materiale a corredo suggerisce wxMaxima - <a href="http://maxima.sourceforge.net/">maxima.sourceforge.net/</a>) e un'applicazione per il tracciamento di grafici e/o funzionalità di foglio elettronico (è suggerito GeoGebra - <a href="http://www.geogebra.org/">www.geogebra.org/</a>).</p>		

<b>Titolo:</b>	<b>Le geometrie non euclidee</b>	
<b>Anno di corso:</b>	quinto anno	<b>Sperimentato:</b> sì
<b>Prerequisiti:</b>	Geometria euclidea: concetti di assioma, definizione, teorema.	
<b>Argomenti correlati:</b>	Fisica: teoria della relatività. Filosofia: ...	
<b>Cosa si fa:</b>	Si <i>ragiona</i> sul concetto di sistema assiomatico (materiale e formale) usando semplici esempi.	
<b>Laboratorio ○ ○ ● ○ ○ Lezione frontale</b>		
<b>Collegamenti e riferimenti:</b>	Hofstadter – <i>Godel, Escher, Bach: un'eterna Ghirlanda Brillante</i> – Le Scienze Lang, S. – <i>La bellezza della matematica</i> – 1991, Bollati-Boringhieri Trudeau, R. – <i>La rivoluzione non euclidea</i> – 1991, Bollati-Boringhieri	
<b>Descrizione:</b>		
<p>Si affronta lo studio (e la possibilità) di una geometria non euclidea a partire da esempi che gli studenti possono manipolare: il club delle tartarughe, il sistema MIU, il sistema pg, le flogghe che ponzano. Successivamente, con una nuova coscienza, si rivede la struttura della geometria euclidea riflettendo sui suoi fondamenti e si presentano alcuni esempi di geometrie non euclidee (su tutti il modello di Poincarè).</p>		