



CONVITTO NAZIONALE UMBERTO I

Liceo Classico Europeo – Classico Cambridge -Scientifico Internazionale –
Scientifico Cambridge – Economico Sociale -Scuola Secondaria di I Grado – Scuola Primaria
via Bligny, 1 bis 10122 TORINO Codice IPA istsc_tovc01000q tel. 011.4338740
e-mail: convittonazionale@cnuto.it convittonazionale@pec.cnuto.it sito web: www.cnuto.edu.it

LICEO Scientifico Cambridge Matematica

PROGRAMMA SU CINQUE ANNI CONCORDATO IN SEDE DI DIPARTIMENTO.

BIENNIO

Nel biennio ad integrazione del seguente programma è previsto lo svolgimento del Syllabus Cambridge Extended in preparazione della certificazione:
<https://www.cambridgeinternational.org/Images/662466-2025-2027-syllabus.pdf>

Primo anno			
Argomento	Contenuti	Note e scansione temporale	Ambito
Gli insiemi numerici	Richiami sulle operazioni tra numeri naturali e numeri interi. La rappresentazione sulla retta reale. Potenze a base intera. Espressioni numeriche. Multipli e divisori in N e in Z. Il valore assoluto. Dalle frazioni ai numeri razionali. Rappresentazioni dei numeri razionali. Operazioni con i numeri razionali. Rapporti, proporzioni e percentuali. Le potenze in Q. Notazione scientifica e ordine di grandezza. Cenni alla costruzione dell'insieme dei numeri reali, i numeri irrazionali e dimostrazione dell'irrazionalità di radice quadrata di 2.	1° quadrimestre. In parte argomenti di ripasso dagli studi precedenti. Non dovrebbe essere necessario soffermarsi sull'argomento più di 6 settimane.	Aritmetica e algebra.
Insiemi e linguaggio della matematica	Gli insiemi e la loro rappresentazione. Sottoinsiemi. Intersezione, unione e differenza tra insiemi. Il prodotto cartesiano. Gli insiemi come modello per risolvere problemi.	1° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.

Relazioni	Il concetto di relazione e la sua rappresentazione. Dominio e immagine.	1° quadrimestre	Relazioni e funzioni.
Il calcolo letterale	Monomi e relative operazioni. Polinomi e relative operazioni. Prodotti notevoli. Triangolo di tartaglia. Applicazioni ai problemi. La divisione tra polinomi. Il teorema di Ruffini e la regola di Ruffini.	Tra il primo e il secondo quadrimestre.	Aritmetica e algebra.
Il piano euclideo	Introduzione alla geometria, il significato dei termini assioma, definizione e teorema. I primi assiomi e primi teoremi della geometria euclidea. Le parti della retta e le poligonali. Semipiani ed angoli. Poligoni.	1° quadrimestre	Geometria.
I triangoli.	Classificazione dei triangoli. I criteri di congruenza. Teoremi sul triangolo isoscele (con dim.). Dimostrazioni di prime proprietà deducibili dai criteri di congruenza. Disuguaglianze nei triangoli con dimostrazioni di alcuni teoremi. Cenni al problema della "costruzione con righello e compasso": osservazioni storiche e alcune applicazioni.	1° quadrimestre	Geometria
Scomposizione di polinomi.	Introduzione alla scomposizione e raccoglimento totale e parziale. Scomposizioni con prodotti notevoli. Scomposizione di particolari trinomi di secondo grado. Scomposizione con la regola di Ruffini. MCD e mcm tra polinomi.	2° quadrimestre	Aritmetica e algebra.
Frazioni algebriche.	Introduzione alle frazioni algebriche. Semplificazioni delle frazioni algebriche. Operazioni con le frazioni algebriche.	2° quadrimestre.	Aritmetica e algebra.
Equazioni e disequazioni	Introduzione alle equazioni. Principi di equivalenza. Equazioni intere di primo grado. Equazioni fratte. Equazioni letterali di primo grado. Problemi risolvibili con le equazioni di primo	2° quadrimestre.	Aritmetica e algebra.

	grado. Disuguaglianze e disequazioni. Disequazioni numeriche intere e fratte di primo grado. Sistemi di disequazioni.		
Rette parallelismo	Il parallelismo. Criteri di parallelismo. Gli angoli dei poligoni e teorema sulla somma degli angoli interni di un triangolo (con dim.) Somma degli angoli interni ed esterni di un poligono. Criteri di congruenza dei triangoli rettangoli	2° quadrimestre.	Geometria.
I quadrilateri	Definizioni e proprietà.	2° quadrimestre.	Geometria.

Secondo anno

Argomento	Contenuti	Note e scansione temporale	Ambito
Numeri reali e radicali	I numeri irrazionali e l'insieme \mathbb{R} dei numeri reali. Radici quadrate, cubiche ed n-sime. Radicali: condizioni di esistenza e segno; riduzione allo stesso indice e semplificazione; prodotto quoziante elevamento a potenza ed estrazione di radice di radicali; trasporto sotto e fuori dal segno di radice; addizioni e sottrazioni di radicali ed espressioni irrazionali. Razionalizzazioni. Radicali: equazioni e disequazioni. Radicali e valore assoluto. Potenze con esponente razionale.	1° quadrimestre	Aritmetica e algebra

Sistemi lineari e matrici	Introduzione ai sistemi; Metodi di risoluzione di un sistema lineare: metodo di sostituzione, metodo del confronto, metodo di addizione e sottrazione, metodo di Cramer e criterio dei rapporti. Sistemi lineari letterali; sistemi frazionari; sistemi con equazioni e tre incognite. Calcolo con le matrici e sue applicazioni ai sistemi lineari. Problemi che hanno come modello sistemi lineari.	1° quadrimestre	Aritmetica e algebra
Rette nel piano cartesiano	Richiami al piano cartesiano; distanza tra due punti; punto medio di un segmento; l'equazione generale della retta nel piano cartesiano; significato geometrico dei coefficienti m e q . Posizione reciproca di due rette: rette parallele e rette perpendicolari. Come determinare l'equazione di una retta. Distanza di un punto da una retta.	1° quadrimestre.	Relazioni e funzioni
Circonferenza e cerchio	Circonferenza e cerchio. Corde e loro proprietà. Angoli alla circonferenza e angoli al centro. Teorema delle tangenti	1° quadrimestre	Geometria
Poligoni inscritti e circoscritti	Quadrilateri inscritti	1° quadrimestre	Geometria
Equazioni di secondo grado e parabola	Equazioni di secondo grado: il caso generale. Equazioni di secondo grado frazionarie. Equazioni di secondo grado letterali; relazioni tra coefficienti di un'equazione di secondo grado; scomposizione di un trinomio di secondo grado; condizioni sulle soluzioni di un'equazione di secondo grado. Problemi che hanno come modello un'equazione di secondo grado. La parabola e l'interpretazione grafica di un'equazione di secondo grado.	1° quadrimestre	Aritmetica e algebra.
Equazioni di grado superiore al secondo	Equazioni di grado superiore al secondo. Equazioni risolvibili mediante scomposizione in fattori	2° quadrimestre	Aritmetica e algebra.

Disequazioni di secondo grado e di grado superiore	Disequazioni di secondo grado. Disequazioni di grado superiore al secondo. Disequazioni frazionarie che conducono a disequazioni di grado superiore al primo. Sistemi di disequazioni contenenti disequazioni di grado superiore al primo.	2° quadrimestre	Aritmetica e algebra.
Sistemi non lineari	Sistemi di secondo grado. Sistemi di grado superiore al secondo. Sistemi non lineari con più di due incognite. Problemi che hanno come modello sistemi non lineari.	2° quadrimestre	Aritmetica e algebra.
Probabilità	Introduzione la calcolo delle probabilità. Valutazione delle probabilità secondo la definizione classica. I primi teoremi sul calcolo delle probabilità.	2° quadrimestre	Dati e previsioni
Area	Equivalenza ed equiscomponibilità. Teoremi di equivalenza. Aree di poligoni.	2° quadrimestre.	Geometria
Teoremi di Pitagora ed Euclide	Teorema di Pitagora. Alcune dimostrazioni del teorema di Pitagora. Applicazioni del teorema di Pitagora. Teoremi di Euclide. Problemi geometrici risolvibili per via algebrica.	2° quadrimestre	Geometria
Teorema di Talete e similitudine	Segmenti e proporzioni. Teorema di Talete. Similitudine e triangoli. Problemi di applicazione alla similitudine.	2° quadrimestre	Geometria

TERZO ANNO

Argomento	Contenuti	Note e scansione temporale	Ambito
Equazioni e disequazioni.	<i>Richiami sulle disequazioni polinomiali algebriche di secondo grado e sui sistemi di disequazioni. Equazioni e disequazioni irrazionali. Equazioni e disequazioni con i valori assoluti. Sistemi di equazioni e disequazioni.</i>	1° quadrimestre	Aritmetica e algebra.
Funzioni.	<i>Funzioni e loro caratteristiche. Funzioni iniettive, suriettive e biunivoche. Funzioni composte e inverse. Primi esempi di trasformazioni geometriche.</i>	Svolto in modalità trasversale nel corso dell'anno.	Relazioni e funzioni.
Piano cartesiano e retta.	<i>Punti e segmenti. Punto medio e baricentro di un triangolo. Distanza. Rette nel piano e posizione reciproca. Distanza punto-retta. Luoghi geometrici. Fasci di rette.</i>	1° quadrimestre	Geometria .
La parabola.	<i>La parabola come luogo geometrico e la sua equazione. Rette e parabole. Cenni sui fasci di parabole.</i>	1° quadrimestre	Geometria .
La circonferenza.	<i>La circonferenza come luogo geometrico e la sua equazione. Rette e circonferenze. Posizione reciproca tra due circonferenze. Cenni sui fasci di circonferenze.</i>	2° quadrimestre	Geometria .
Ellisse e iperbole.	<i>Ellisse e iperbole come luoghi e relative equazioni. Cenni alle coniche in generale (semplici cenni teorici). Posizione reciproca tra ciascuna conica e le rette. Ellisse ed iperbole e trasformazioni geometriche.</i>	2° quadrimestre	Geometria .
Elementi di statistica.	<i>Dati statistici. Indici di posizione e variabilità. Distribuzione gaussiana. Rapporti statistici. Primi elementi di statistica bivariata. Regressione e correlazione.</i>	2° quadrimestre	Dati e previsioni.
Trasformazioni geometriche.	<i>Trasformazioni geometriche nel piano cartesiano: isometrie, omotetia, similitudine, affinità. Trasformazioni geometriche.</i>	L'argomento viene trattato nel corso dell'anno all'interno degli altri moduli, anche nel quarto anno, in base alle competenze via via acquisite.	Geometria .

QUARTO ANNO

Argomento	Contenuti	Note e possibile scansione temporale	Ambito
Logaritmi ed esponenziali.	<i>Le potenze ad esponente reale. La funzione esponenziale. Le equazioni e le disequazioni esponenziali. La definizione di logaritmo. Le proprietà dei logaritmi. La funzione logaritmica. Le equazioni e le disequazioni logaritmiche. Risoluzione di alcune equazioni e disequazioni esponenziali con i logaritmi. La risoluzione grafica di equazioni e disequazioni. Applicazioni di alcune trasformazioni geometriche per ottenere i grafici di funzioni esponenziali e logaritmiche.</i>	1° quadrimestre. (max fino a metà novembre).	Relazioni e funzioni.
Le funzioni goniometriche.	<i>La misura degli angoli. Le funzioni goniometriche (seno, coseno, tangente e cotangente). Cenni a secante e cosecante. Funzioni goniometriche di angoli particolari. Le funzioni goniometriche inverse. Le funzioni goniometriche e le trasformazioni geometriche.</i>	1° quadrimestre. Eventualmente in parte come approfondimento dagli scorsi anni.	Relazioni e funzioni. Geometria .
Le formule goniometriche.	<i>Gli archi associati. Formule di addizione e sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche. Formule goniometriche ed identità goniometriche.</i>	1° quadrimestre (entro le vacanze di Natale).	Relazioni e funzioni.
Le equazioni e le disequazioni goniometriche.	<i>Le equazioni elementari. Equazioni lineari. Equazioni omogenee. Le disequazioni goniometriche. Sistemi di equazioni goniometriche. Cenni ad equazioni goniometriche parametriche con discussione grafica.</i>	Entro la fine del primo quadrimestre.	Relazioni e funzioni
La trigonometria.	<i>I triangoli rettangoli. Applicazioni dei teoremi sui triangoli rettangoli (area e teorema della corda). I triangoli qualunque: teorema dei seni, teorema del coseno. Risoluzione dei triangoli qualunque. Applicazioni.</i>	2*quadrimestre (max 3 settimane)	Geometria .

Calcolo combinatorio e probabilità.	<i>Disposizioni semplici e con ripetizione. Permutazioni semplici e con ripetizione. Le combinazioni semplici. (Combinazioni con ripetizione). I coefficienti binomiali. Gli eventi e panoramica sulle diverse concezioni per la probabilità. Impostazione assiomatica della probabilità. Somma logica di eventi. Probabilità condizionata. Prodotto logico di eventi. Le prove ripetute. Il teorema di Bayes.</i>	2° quadrimestre marzo/aprile	Dati e previsioni.
Geometria analitica nello spazio.	<i>Le coordinate nello spazio. Il piano. La retta. Parallelismo e perpendicolarità. Alcune superfici notevoli (superficie cilindrica, superficie conica, superficie sferica, cenni alle quadriche).</i>	2° quadrimestre.	Geometria .

QUINTO ANNO

Argomento	Contenuti.	Note e scansione temporale.	Ambito.
Le funzioni e le loro proprietà	<i>Il dominio e il segno. Iniettività, suriettività, funzioni invertibili, restrizione del dominio. Crescenza e decrescenza. Funzioni pari e dispari. Grafici e trasformazioni.</i> <i>Elementi di topologia della retta reale: intervalli, intorni, punti di accumulazione e punti isolati, estremi di un insieme.</i>	1° quadrimestre. In parte ripasso dagli scorsi anni.	Relazioni e funzioni.
Limiti.	<i>La topologia della retta reale: intervalli, intorni, punti di accumulazione e punti isolati, estremi di un insieme. Limiti: dalla definizione generale mediante intorni nei vari casi. Limite destro e limite sinistro.</i> <i>La verifica del limite. Gli asintoti orizzontali e gli asintoti verticali. Teoremi: unicità del limite, permanenza del segno, confronto. Applicazioni dei teoremi.</i> ¹	1° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.
Calcolo dei limiti e continuità.	<i>Le operazioni con i limiti e relativi teoremi. Le forme indeterminate: classificazione e tecniche risolutive. I limiti notevoli (enunciati, la scelta di alcune dimostrazioni è a discrezione del docente). Cenni agli infiniti ed infinitesimi e loro confronto. La continuità in un punto ed in un insieme. Teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi e degli zeri. I punti di discontinuità e la loro classificazione. La ricerca degli asintoti: verticali, orizzontali ed obliqui.</i> ²	1° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.
Derivate.	<i>La derivata di una funzione: definizione, significato geometrico e calcolo.</i> <i>Continuità e derivabilità (dimostrazione del teorema relativo). Le derivate fondamentali. Punti stazionari e punti di non derivabilità. I teoremi sul calcolo delle derivate (solo en.). La derivata di una funzione composta. La derivata della funzione inversa. Le derivate di ordine superiore al primo. Cenni al differenziale di una funzione. Applicazioni.</i>	1° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.
Teoremi del calcolo differenziale.	<i>Il teorema di Rolle. Il teorema di Lagrange e suoi corollari. Le funzioni crescenti e decrescenti e le derivate. Il teorema di Cauchy. Il teorema di De</i>	1° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.

¹ La scelta dei teoremi da dimostrare sarà a cura del docente.

² La scelta dei teoremi da dimostrare sarà a cura del docente.

	<i>L'ospital. Risoluzione di alcune forme indeterminate.³</i>		
Massimi, minimi e flessi.	<i>Le definizioni di massimo, di minimo e di flesso. La ricerca dei punti stazionari e la loro determinazione con la derivata prima. La ricerca dei flessi con lo studio della derivata seconda. Problemi di massimo e di minimo.</i>	1° quadrimestre	Relazioni e funzioni.
Studio delle funzioni.	<i>Lo studio delle funzioni polinomiali, razionali fratte, irrazionali, esponenziali, logaritmiche, goniometriche, con i valori assoluti. Problemi con le funzioni. La risoluzione approssimata di un'equazione, enunciati dei teoremi di unicità, metodo di bisezione e metodo delle secanti.</i>	2° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.
Integrali indefiniti.	<i>L'integrale indefinito e le sue proprietà. Integrali indefiniti immediati. Integrazione per sostituzione. Integrazione per parti. Integrazione di funzioni razionali (analisi dei casi con denominatore di secondo grado).</i>	2° quadrimestre	Relazioni e funzioni.
Integrali definiti.	<i>L'integrale definito e le sue proprietà. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Il teorema della media integrale. Il calcolo delle aree. Il calcolo dei volumi dei solidi di rotazione. Calcolo del volume con il metodo delle sezioni. Gli integrali impropri. Applicazioni degli integrali alla fisica.</i>	2° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.
Equazioni differenziali.	<i>Generalità sulle equazioni differenziali. Le equazioni differenziali ed il problema di Cauchy. Le equazioni differenziali a variabili separabili. Le equazioni differenziali lineari, enunciato del teorema sulla soluzione generale di un'equazione differenziale lineare, risoluzione delle equazioni del primo ordine. Cenni alle equazioni differenziali del secondo ordine.</i>	2° quadrimestre.	Relazioni e funzioni.
Distribuzioni di probabilità.	<i>Variabili casuali discrete e distribuzioni di probabilità. Le distribuzioni di probabilità di uso frequente. Variabili casuali continue.</i>	2° quadrimestre.	Dati e previsioni.

³ La scelta dei teoremi da dimostrare sarà a cura del docente.