

La possibilità di usare il calcolatore per elaborare (usare, presentare, controllare, calcolare...) simboli ha favorito lo sviluppo di programmi che operano con i temi tipici dell'introduzione all'algebra: insiemi e relazioni, insiemi numerici, calcolo letterale, equazioni.

A fronte di una sostanziale omogeneità tra i vari programmi nella scelta dei contenuti, risultano invece piuttosto marcate le reciproche differenze di impianto metodologico, tanto da rendere il tema "algebra" un buon punto di osservazione rispetto alle varie tipologie di software esistenti:

- [opere a carattere espositivo](#), spesso corredate da esercizi
- approcci con un [ruolo attivo da parte dello studente](#)
- [ambienti di gioco](#)
- [strumenti professionali](#)

Questo percorso si propone fondamentalmente di presentare una panoramica delle [tipologie di applicazione del software didattico all'algebra](#), rimandando a un ambito specifico la presentazione di quei software che esplicitamente (per intero o in alcune loro parti) si occupano del [rapporto tra algebra e geometria](#).

In una sezione a se stante, viene infine riportato l'elenco completo dei [software citati che si occupano di algebra](#).

Alcuni software per lo studio dell'algebra

Molti software a contenuto algebrico si propongono di presentare l'algebra a livello introduttivo o avanzato. Per lo più si tratta di **opere a carattere espositivo**, corredate da esercizi di verifica sui contenuti presentati.

Tra i prodotti di uso generale rientra [Ali - Il supporto matematico](#), programma rivolto all'apprendimento delle regole dell'algebra, esplicitamente rivolto agli studenti di terza media e del biennio superiore. L'applicazione delle regole presentate è supportata da esercizi già predisposti (con soluzione guidata attraverso una serie di passaggi gradualmente) e da un editore di simboli che consente di creare nuovi esercizi. Per gli esercizi che coinvolgono l'uso di funzioni, Ali consente la visualizzazione grafica delle medesime su un piano cartesiano. Complementare ad Ali, c'è [Pico il tutor matematico](#), rivolto all'insegnamento delle regole e dei trucchi utili per risolvere espressioni aritmetiche e algebriche.

Una presentazione di argomenti relativi all'algebra, può naturalmente essere trovata all'interno delle [opere di consultazione](#) (a carattere enciclopedico) che si occupano di Matematica o di Scienze.

[Finestre sulla matematica](#) si compone di due volumi elettronici dedicati allo studio rapido di argomenti di matematica per la Scuola Superiore in generale, utilizzabili in attività individuali di recupero o di approfondimento su argomenti quali: * simbologia matematica * teoria degli insiemi * potenze * il calcolo letterale * equazioni e disequazioni * sistemi lineari * relazioni, funzioni di una variabile.

Fra le opere a carattere espositivo possono rientrare anche alcuni prodotti specifici per la valutazione degli apprendimenti. Tra questi, [2250 quiz per la maturità - Liceo Scientifico](#) un CD-ROM che propone 2.250 quiz a risposta chiusa (tre alternative) inerenti le materie studiate nell'anno finale del Liceo Scientifico, tra cui matematica e fisica.

Passando invece ad **approcci più attivi da parte dello studente**, [Math Connections: Algebra I e II](#) è un programma che, pur se datato, si segnala per la sua capacità di aiutare lo studente ad inserirsi nel mondo dell'algebra rendendone concreto il linguaggio formale. Tramite una sorta di "editore di simboli", le regole dell'algebra possono essere applicate per costruire reti algebriche, dove risultano esemplificate in modo evidente e diretto le proprietà delle operazioni, delle equazioni, delle tabelle e dei grafi. Alge-Blaster3 e AstroAlgebra sono invece **due ambienti di gioco** che, tra le varie attività, offrono ambienti specifici per l'algebra:

1. Nel primo ([Alge-Blaster 3](#)) sono presenti, tra gli altri, un ambiente (Challenger) che illustra ed esemplifica i prerequisiti necessari (interi e relative operazioni, monomi e polinomi, equazioni e sistemi di equazioni, frazioni algebriche e quadratiche, radicali) per il gioco effettivo; un ambiente (Decoder) con attività basate sul raffronto tra la rappresentazione in linguaggio naturale (lingua inglese) e formale di una stessa espressione.
2. Il secondo (AstroAlgebra) prevede un ambiente (Cargo bay) per giocare con le quantità equivalenti (decimali, frazioni, percentuali) e con le proporzioni, e un ambiente (Variablox) dove i singoli componenti di un'espressione algebrica possono essere "assemblati" per meglio comprendere il significato reale dei simboli utilizzati.

Un'ultima categoria di programmi che rientrano nell'ambito dell'algebra sono gli **strumenti professionali**, sostanzialmente suddivisi in due sottocategorie, spesso unificate all'interno dello stesso applicativo:

- Strumenti di editing, per scrivere testi e formule algebriche
[MathType4](#) è un editore di equazioni "puro", che consente di creare oggetti da inserire in documenti di formato vario e pagine web e che si sostituisce di fatto all'Equation Editor presente nei più diffusi programmi di word-processing (è in distribuzione la [versione 5](#) del programma)
[Omnibook](#) è invece un programma sviluppato con l'esplicito proposito di realizzare un ambiente di lavoro scolastico ad accesso facilitato. Pur non essendo rivolto esplicitamente all'editing di formule matematiche, Omnibook si presenta come un ambiente aperto in cui lo studente sceglie l'oggetto da usare all'interno di un elenco (figurato) composto da alcuni oggetti principali (tra cui un quaderno a quadretti per scrivere testi matematici) e da una serie di strumenti che possono a loro volta essere considerati come "oggetti" (tra cui calcolatrici di varia complessità).
- Strumenti per il calcolo simbolico e numerico.
Svariati altri programmi, oltre a consentire l'editing di formule prevedono anche la possibilità di effettuare calcoli ed elaborazioni con le medesime: si va da [Mathematica](#), il più diffuso e completo strumento professionale per chi si occupa di matematica; fino a StudyWorks! ([10&lode in matematica](#), nella versione italiana), programma pensato e sviluppato per supportare studenti e insegnanti nello studio della matematica e delle scienze; passando per i vari [Derive](#), [Matlab](#), [Maple V](#), [MathCAD](#), tutti utilizzabili sia per

scrivere sia per calcolare. Decisamente orientato al calcolo numerico è infine [Ode workbench 1.5](#) strumento professionale rivolto alla soluzione di equazioni differenziali ordinarie di ordine arbitrario e di sistemi a n equazioni differenziali del primo ordine.

Elenco dei software citati

Algebra

CALCOLO LETTERALE, EQUAZIONI

[Ali - Il supporto matematico](#) (Ed. Bruno Mondadori)

[Pico il tutor matematico](#) (Ed. Bruno Mondadori)

Introduzione al calcolo polinomiale ([SEI](#))

[Polinomi](#) (SEI)

Math Connections: [Algebra I](#) e [Algebra II](#) (Wings for Learning)

[Finestre sulla matematica vol.1](#) (GHISSETTI & CORVI EDITORI)

[2250 quiz per la maturità - Liceo Scientifico](#) (TECNICHE NUOVE SPA)

RISOLUZIONE DI EQUAZIONI

[Ode workbench 1.5](#) (Physics Academic Software)

EDITORI DI EQUAZIONI

[MathType⁴](#) (Design Science, Inc.)

[Omnibook](#) (PROVVEDITORATO AGLI STUDI DI VICENZA - CENTRO DI DOC. E FORMAZIONE)

Geometria

GEOMETRIA DEL PIANO E DELLO SPAZIO

[Cabri](#) (Loescher)

[Carmen Sandiego Maths Detective](#) (Brodebund)

[Conoscere la Geometria](#) (Kyber)

[The geometric supersupposer](#) (Wing for Learning)

[Plani metrica](#) (DAINAMIC SOFTWARE - ARS AUSILI RICERCA SERVIZI)

[Poligoni](#) (SEI)

[The Geometer's Sketchpad](#) (KEY CURRICULUM PRESS)

[WinGEOM](#) (SMILE)

GIOCARE CON LA GEOMETRIA

[The geometric golfer 1.X](#) (MECC)

[Geometry blaster](#) (Davidson)

[Sermat](#) (ELEMOND INTERACTIVE EDUCATION)

LE TRASFORMAZIONI

Trasformazioni isometriche ([SEI](#))

Trasformazioni non isometriche ([SEI](#))

[Get](#) (UNIVERSITA' DI NAPOLI - DIP. DI FISICA)

CALCOLO VETTORIALE

[Vectors](#) (SIR Software)

[Vectors](#) (Physics Academic Software)

GEOMETRIA E ARTE

[Tesselmania!](#) (MECC)

[Le forme viventi e i vari tipi di simmetria](#) (SMS "G. MARCHETTI" SENIGALLIA - AN)

Algebra e Geometria

GEOMETRIA ANALITICA

[Alge-Blaster3](#) (Davidson)

[AstroAlgebra](#) (Edmark)

[Calculus connections - voll.1 e 2](#) (sottotitolo: Un'avventura multimediale)
(Ed. John Wiley and Sons)

[Coniche e altre curve algebriche](#) (M.Barlotti)

[Equazioni e geometria euclidea](#) (Petrini)

[Strumenti di analisi e calcolo numerico](#) (Gruppo Editoriale Futura)

[The parabola](#) (SIR Software)

[Tutor- Geometria Analitica](#) (ARMANDO EDITORE)

RAPPRESENTAZIONE E STUDIO DI FUNZIONI – CALCOLO SIMBOLICO

[Derive for Windows](#) (SOFT WAREHOUSE EUROPE)

[Maple V Release 5](#) (Waterloo Maple Inc, Teoresi)

[MathCAD](#) (MathSoft, Inc.)

[Mathematica](#) (WOLFRAM RESEARCH, SCISOFT SRL - SCIENTIFIC SOFTWARE)

[Matlab](#) (The Math Works)

STUDIO DI FUNZIONI

[MaCoSa](#) (Editrice Maggi)

[Funzioni](#) (Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Napoli)

[Green globs and graphing equations](#) (SUNBURST COMMUNICATIONS INC.)

Opere di consultazione

[Esplorando la geometria. Per la scuola media superiore](#) (Finson)

[Esplorando la matematica. Per la scuola media superiore](#) (Finson)

[10&lode in matematica](#) (System communication srl), traduzione di StudyWorks! (MathSoft, Inc.)

[Io studio la matematica](#) (Gruppo Editoriale Futura - Jackson Libri)

[Mathematics for middle school](#) (Compton's Learning e The Learning Company)

Algebra e Geometria

I percorsi didattici che portano all'incontro tra l'algebra e la geometria sono perlomeno due: l'interpretazione algebrica della geometria e, all'opposto, l'interpretazione geometrica del formalismo algebrico. In ogni caso il punto di arrivo fondamentale, solitamente affrontato e raggiunto nel corso di più anni, prevede che lo studente comprenda che algebra e geometria possono essere utilizzate come strade diverse per comprendere e risolvere uno stesso problema.

Le competenze sottese ai due percorsi citati (principalmente: le capacità di formalizzazione e di rappresentazione nello spazio cartesiano di relazioni algebriche) si prestano entrambe a una trattazione informatica. Ciò spiega la discreta quantità di prodotti che si pongono al confine tra l'algebra e la geometria, consentendo all'utente (docente o studente) di adottare di volta in volta il punto di vista preferito.

Per facilitare la ricerca all'interno di questo gruppo di software "bivalenti", essi sono stati **suddivisi per categorie**, ben sapendo che in alcuni casi la distinzione non va intesa in modo rigido, in quanto riguarda solo parti specifiche dei prodotti citati.

- [Opere a carattere espositivo](#), con esercizi e spiegazioni sui principali temi di algebra e geometria
- Trattazione della [Geometria analitica](#)
- [Giochi](#) finalizzati all'apprendimento della Geometria analitica
- [Studio di funzioni - ambienti didattici](#)
- [Studio di funzioni - programmi professionali](#)

Opere di consultazione su argomenti di Matematica

La possibilità di memorizzare larghe quantità di dati di diverso formato, unita alla diffusione del paradigma ipertestuale come strumento di consultazione, ha reso sempre più comune l'uso di enciclopedie a carattere scientifico che contengono argomenti di matematica.

- [Io studio la matematica](#): ausilio sulla Matematica per il ciclo secondario superiore, con accesso ipertestuale
- [Conoscere la Geometria](#): enciclopedia per chi inizia lo studio della Geometria o per insegnanti che vogliono presentare la materia. Presenta i principali argomenti di geometria, integrati con: immagini e filmati 3D per la visualizzazione di animazioni esplicative dei vari concetti esposti. Un modulo particolare è dedicato a visualizzare la rotazione dei principali solidi geometrici
- [Esplorando la geometria. Per la scuola media superiore](#): ipertesto a contenuto prevalentemente geometrico (i temi trattati sono: gli elementi di base - linea e punto -, i poligoni e le loro proprietà, le traslazioni, il calcolo di superfici e di volumi)
- [Esplorando la matematica. Per la scuola media superiore](#): ipertesto a contenuto prevalentemente algebrico (i temi trattati sono: Insiemi e Relazioni, Calcolo Algebrico, Logica, Equazioni e Disequazioni di primo grado; Sistemi di Equazioni e Disequazioni; Radicali e Razionalizzazione; Equazioni e Disequazioni di secondo grado; Giochiamo con le equazioni)
- [10& lode in matematica](#): programma di esercitazione, ripasso e studio della matematica per gli studenti delle scuole superiori e il primo biennio all'Università. Tradotto da un programma americano di nome Study works!, il prodotto include un foglio di lavoro dove si possono impostare equazioni, effettuare calcoli, creare grafici, aggiungere testi.
- [Mathematics for Middle School](#): prodotto multimediale che presenta, in lingua inglese, tutti i programmi di matematica della scuola statunitense per studenti compresi tra i 10 e i 13 anni
- [Calculus connections - voll.1 e 2](#) (sottotitolo: Un'avventura multimediale) è un ipermedia in lingua inglese rivolto allo studio dell'analisi matematica a livello universitario
- [Grande atlante della scienza](#): opera di consultazione multimediale, arricchita da un gioco-quiz sulla scienza, con un capitolo specifico sulla matematica.

Alcuni software per lo studio dell'algebra e della geometria

E' naturale che la maggior parte dei programmi che si occupano di algebra e geometria, trattino la **geometria analitica**, con qualche differenziazione, anche significativa, circa il livello della trattazione.

[Strumenti di analisi e calcolo numerico](#) è costituito da una serie di venti esempi su argomenti trattati in un corso di analisi matematica; ogni esempio fornisce grafici stampabili e modificabili variando gli opportuni parametri. Gli argomenti della trattazione sono quelli tipici dell'analisi matematica (coordinate cartesiane o polari, funzioni e loro derivate prima e seconda, funzioni esponenziali e calcolo dell'interesse, sviluppo in serie di Taylor, successioni, equazioni differenziali, studio di curve in forma implicita e esplicita). La rappresentazione grafica di coniche, cubiche e quartiche è alla base di [Coniche e altre curve algebriche](#), dove si segnala un modulo di esercitazione (teorico e pratico) specifico per lo studio dell'eccentricità. Più specifico, invece, il programma [The Parabola](#) appartenente a una collana in lingua inglese dedicata a studi monotematici, come questo, dedicato alla parabola in forma parametrica, studiata attraverso esempi di applicazione seguiti da una verifica finale. [Calculus connections](#) (sottotitolo: Un'avventura multimediale) è infine un vero e proprio corso completo di analisi matematica in lingua inglese, suddiviso in due volumi ciascuno composto da otto moduli corrispondenti alle voci previste dai programmi statunitensi per il primo e il secondo corso semestrale di analisi matematica a livello universitario (dalle funzioni lineari fino alle equazioni differenziali). L'approccio di Calculus connection prevede il frequente ricorso a modelli interattivi tratti da problematiche di vita quotidiana. E' inoltre prevista l'integrazione con alcuni tra i più diffusi pacchetti specifici per lo studio della matematica (Maple, Mathematica, Derive e MathCad).

[Tutor - Geometria Analitica](#) è invece un libro di testo per l'insegnamento della geometria analitica, integrato da un CD-ROM multimediale che si propone di fornire un supporto allo studio autonomo. Il programma offre un percorso parallelo al docente e alternativo alla lezione in classe; il CD-ROM, infatti, assumendo il ruolo di "docente" assegna test e esercizi, guida nella loro esecuzione, invita al ripasso, ecc. Il CD-ROM può dunque essere usato sia in modo del tutto autonomo, sia con il supporto di un insegnante.

Affiancato all'approccio classico alla Geometria analitica, si situa l'approccio attraverso il **gioco**, cui si rifanno quei programmi che favoriscono l'uso di strumenti di Geometria analitica come strumento per l'utilizzo di veri e propri *videogames*. a risoluzione di giochi. [Alge-Blaster 3](#) è un gioco in lingua inglese che racchiude quattro ambienti, due dei quali (Simulator e Red Alert) basati sulla metafora delle "guerre stellari" combattute a colpi di cannoni e armi laser azionate tramite l'indicazione dell'equazione parametrica di una retta. Analogamente, [AstroAlgebra](#) prevede al suo interno un ambiente (Grapher) dove ci si esercita a rappresentare graficamente l'equazione di una retta, potendone variare i parametri caratteristici.

Il gioco utilizzato in AstroAlgebra rimanda alla categoria più ampia dei **programmi didattici per studiare il grafico di una funzione**. I programmi che si propongono questo scopo sono tantissimi, per cui ci si limita qui a segnalarne alcuni caratterizzati da una forte impostazione didattica. [Funzioni](#) è un programma che consente di affrontare tutte le problematiche tipiche dello studio grafico di una funzione, nonché della risoluzione dei sistemi di equazioni e degli sviluppi in serie. [MaCoSa](#) e [10&lode in matematica](#) (versione italiana di StudyWorks!) sono invece due strumenti rivolti allo studio della matematica in generale, con parti specifiche dedicate allo studio di funzione. MaCoSa è un vero e proprio corso di Matematica (su carta) per il Biennio della Scuola Superiore, corredato da vari programmi software, tra cui uno per studiare il grafico di funzioni; mentre 10&lode inserisce un ambiente software specifico per lo studio di funzione, all'interno di numerose altre funzionalità rivolte all'uso di strumenti matematici.

[Green globs and graphing equations](#) è un ambiente specificamente e esclusivamente rivolto all'esplorazione e alla manipolazione del grafico di funzioni nel piano cartesiano. Il programma (in lingua inglese) assume la conoscenza degli elementi fondamentali della geometria analitica, e propone allo studente una serie di attività interattive rivolte all'applicazione dei concetti già conosciuti in merito alla relazione tra le equazioni e lo studio dei grafici di funzione. All'interno di questa strategia didattica unica, il programma presenta una differenziazione su due livelli: il livello "novice" è limitato allo studio dell'equazione, mentre il livello "expert" fa riferimento a funzioni più complesse (polinomiali, goniometriche, esponenziali, logaritmiche).

Un'ultima significativa categoria di programmi utili per lo studio abbinato di algebra e geometria raccoglie i numerosi **programmi rivolti all'utenza professionale** tutti comprendenti funzionalità avanzate per la rappresentazione grafica di funzioni. [Derive for Windows](#) sta al confine tra le applicazioni didattiche e quelle professionali, grazie alla sua versatilità e facilità d'uso, accompagnate da un'offerta di funzionalità complessivamente inferiore rispetto ad altri prodotti. [Maple V Release 5](#) è un ambiente aperto rivolto alla risoluzione di problemi di matematica a livello avanzato, con particolare riguardo alla visualizzazione di grafici in spazi bi- e tri-dimensionali. Anche [MathCAD 2000](#) è un ambiente di uso generale per l'uso di oggetti matematici, con una spiccata propensione al disegno geometrico e alla manipolazione di simboli in linguaggio algebrico. [Mathematica](#) è sicuramente uno degli strumenti professionali più completi e utilizzati in ambito scientifico, come conferma l'esistenza di una comunità internazionale di utenti del programma. Le funzionalità offerte sono tutte quelle necessarie a chi voglia utilizzare strumenti matematici per il calcolo numerico e simbolico, nonché per la rappresentazione grafica dei risultati. [Matlab](#) si configura come uno strumento interattivo per il calcolo numerico e la rappresentazione dei dati, rivolto a un pubblico

professionale caratterizzato da esigenze di calcolo tecnico-scientifico.