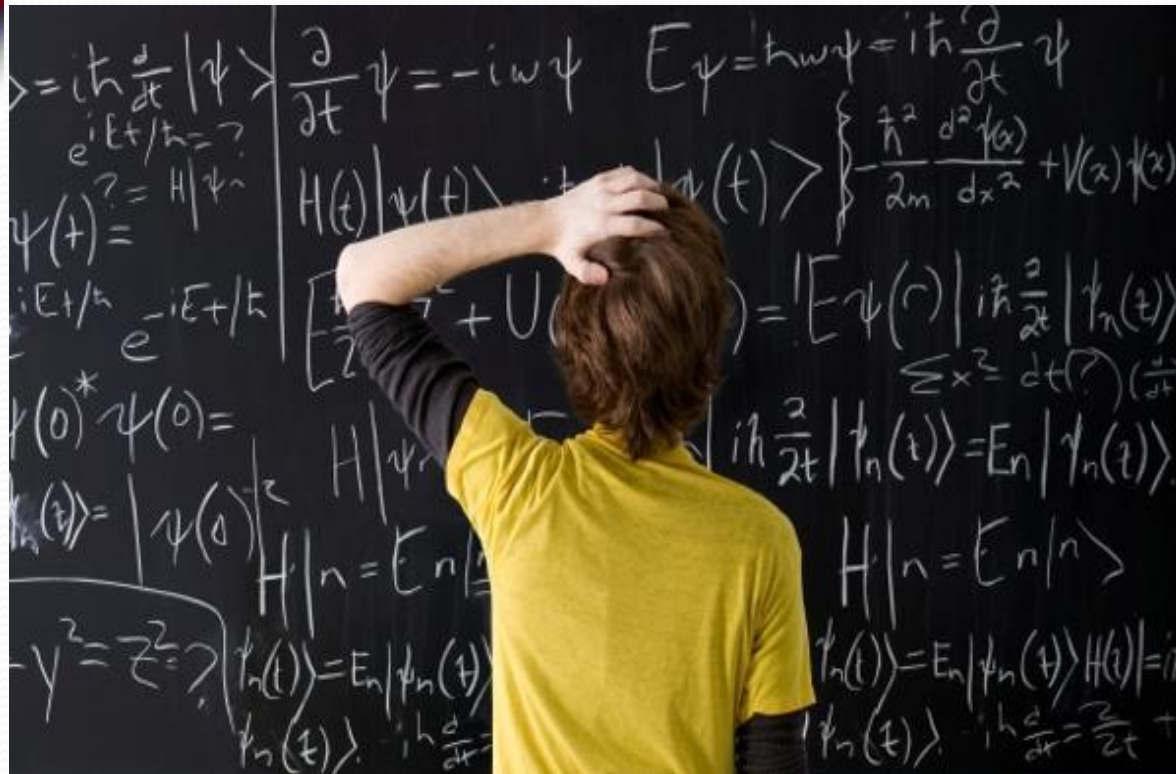


Liceo Matematico



Il Liceo Matematico: un percorso interdisciplinare dall'astrazione alle applicazioni

Edu-SIMAI

Università degli Studi della Basilicata

30 Agosto 2023

Descrizione del liceo matematico

- La caratteristica principale del liceo matematico è il collegamento tra la cultura umanistica e quella scientifica, senza porsi in posizione dominante ma piuttosto ponendosi in rapporto dialettico.
- *Il ruolo culturale del corpo calloso che collega i due emisferi è svolto dalla matematica, che è umanistica nei contenuti, perché descrive e inventa mondi possibili, ma scientifica nel metodo, perché usa la logica (Odifreddi, 2000).*

Descrizione del liceo matematico

- Il liceo matematico si articola in corsi aggiuntivi di approfondimento rispetto ai normali corsi scolastici*
- I tre pilastri su cui si fonda il Liceo Matematico sono:*
 - ◆ **interdisciplinarietà;***
 - ◆ **didattica laboratoriale;***
 - ◆ **elaborazione di percorsi didattici di temi matematici non presenti nei programmi.***

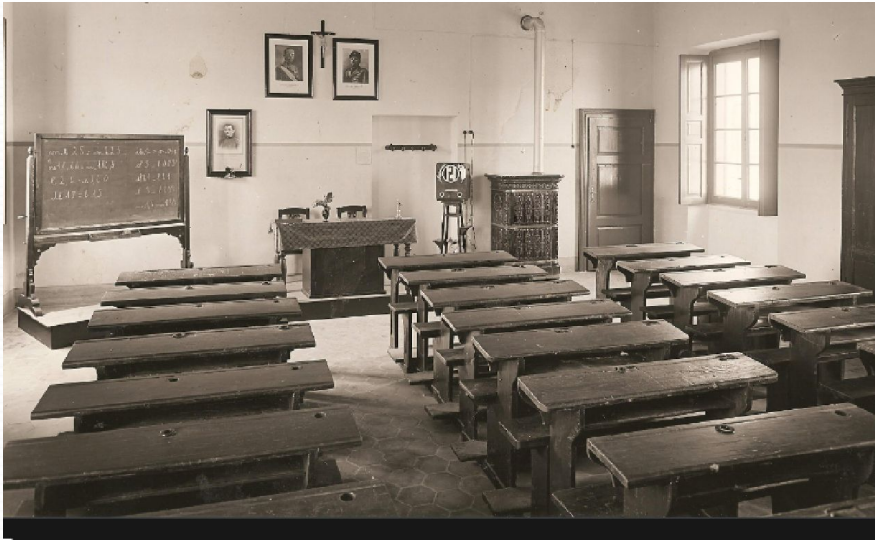
Descrizione del liceo matematico

- In particolare, si mettono in luce e si analizzano i rapporti della matematica con la letteratura, l'arte, la storia, la filosofia, la fisica, la chimica e la biologia ecc., riscoprendo il ruolo che la matematica ha avuto nei secoli come linguaggio e modello del pensiero razionale.

Dipartimenti UNISA coinvolti

- **Matematica**
- **Fisica**
- **Farmacia**
- **Chimica e Biologia**
- **Informatica**
- **Studi Umanistici**
- **Scienze Umane, Filosofiche e della Formazione**
- **Scienze del Patrimonio Culturale**
- **Scienze Economiche e Statistiche**
- **Ingegneria Civile.**

Perché il Liceo Matematico



Perché il Liceo Matematico

- La parola matematica deriva dal greco μάθημα (máthema) tradotto col termine "scienza", "conoscenza" o "apprendimento"
- Quale è il ***Il paradigma della conoscenza del liceo matematico?***

Il modello di conoscenza cartesiano va in crisi

Con Cartesio

l'uomo quindi non ha alcuna possibilità di intervento se non quello di osservare dall'esterno

Crisi del paradigma cartesiano

In matematica

- La nascita delle geometrie non euclidee che minano la certezza che la fisica classica riponeva in quella euclidea

In fisica

- Einstein con la sua teoria della relatività fa perdere la prospettiva di oggettività al soggetto che osserva
- Heisenberg mette in crisi dall'interno la fisica classica in maniera determinante con il **principio di indeterminazione**

Crisi del paradigma cartesiano

Heisenberg ribadisce

- *che il soggetto non è più semplice spettatore esterno ma parte attiva dell'osservazione al punto da condizionarla nella misurazione.*

Bohr con il suo principio di complementarità afferma che

- *alcuni corpi possono essere sia onde che corpuscoli,*

Nel frattempo la logica diviene a più valori per la quale il contrario di un'affermazione vera può essere un'altra per affermazione altrettanto vera.

La seconda rivoluzione Industriale

Tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento si assiste alla nascita

- **moderni mezzi di trasporto e di comunicazione,**
- **lo sviluppo di un'economia caratterizzata sempre più da relazioni (società per azioni, holding ecc.) e sempre meno dalla proprietà diretta,**

la società diviene sempre più interconnessa

- L'idea di un mondo fisso e immutabile, retto da leggi definitive senza storia lascia spazio ad un nuovo paradigma di conoscenza che supera la dicotomia tra soggetto e oggetto, tra la *res cogitans* e la *res extensa* cartesiana
- **Il paradigma cartesiano** che ha attraversato tutta la modernità con l'idea di poter tradurre la natura in leggi **viene quindi messo fortemente in discussione**
- l'aspetto più interessante è che tutto questo movimento è ***partito proprio dall'interno della scienza stessa***

- Si ha quindi necessità di passare da *un'epistemologia di carattere riduzionista* e ancora tipicamente moderna, ad una che fa *dell'incertezza, del disordine, della contraddizione, del paradosso* e della differenza i suoi nuovi cardini
- «*il problema non è più quello di rendere omogenei e coerenti differenti punti di vista; esso diventa piuttosto quello di comprendere come punti di vista differenti si producono reciprocamente*»

I filosofi del liceo matematico

- Nietzsche
- Dewey
- Morin *Teoria della complessità*
- Habermas *Teoria dell'agire comunicativo*

Un nuovo modello di conoscenza: il paradigma della complessità

- *«La parola complessità, nel suo uso banale, significa tutt'al più non è semplice, non è chiaro, non è bianco né nero, non bisogna fermarsi alle apparenze, ci sono dubbi, non si sa bene»*

Complicato e complessità

- ***Complicato*** deriva dal latino *cum-plicare*, «piegare insieme», «ripiegare», come se un foglio, piegato più volte su sé stesso, per leggere ciò che su di esso è scritto è necessario *spiegarlo* (da *dis* e *plicare*, cioè l'operazione contraria).
- ***Complesso*** deriva invece dal latino *cum plexus*, che significa intrecciato.

Il pensiero complesso non convive con quello «complicato», ma lo ingloba.

Complicato e complessità

- In generale *i sistemi complessi sono caratterizzati da una struttura reticolare di interazione* tra i vari componenti che interagiscono in maniera aperta con altri sistemi reticolari
- *sono capaci di riorganizzarsi dopo aver subito delle modifiche esterne* ristabilendo in modo dinamico e non caotico i vari equilibri secondo un principio di resilienza.
- Ma *è difficile comprendere la complessità*, non perché sia complicata, ma ***perché ognuno di noi è stato abituato a ragionare secondo dei canoni di conoscenza classici***

Pensiero sintetico e pensiero analitico

- **il pensiero analitico si occupa di scomporre il tutto in parti più semplici e indipendenti**
- **il pensiero sintetico serve a raggruppare le informazioni.**
- **il pensiero analitico cerca di risolvere o spiegare ciascuna delle parti, così come di integrare tali spiegazioni per spiegare il tutto;**
- **nel pensiero sintetico accade l'opposto, ovvero le parti vengono unificate per creare un contenuto globale e significativo.**

Pensiero sintetico e pensiero analitico

- *Il metodo analitico ci appare oggi una fallace idealizzazione. La situazione potrebbe essere simile al ridurre i fabbricati in conglomerati di mattoni; con gli stessi mattoni si può costruire una fabbrica, un palazzo o una cattedrale. È solo a livello dell'intera costruzione che noi possiamo vedere l'effetto del tempo, dello stile in cui il fabbricato è stato concepito.*
- **Y. Prigogine, I. Stengers**

Morin e il Liceo Matematico

- Il contributo pedagogico di Morin si riassume nella sua famosa trilogia di testi del *1999*, *2001*, *2015*



Scuola del lutto

- Morin definisce la scuola attuale la “*scuola del lutto*”
 - la semplificazione,
 - la frammentazione delle conoscenze
 - la rimozione di tutto quanto appare contraddittorio e che ostacola qualsiasi capacità di ragionamento
- Si privilegia la *pars sapiens* a scapito della cosiddetta *pars demens*.
- Morin è consapevole della necessità di un sistema scolastico che educi a capire e gestire la complessità

Capire la complessità

- ***Ci vuole allenamento per capire la complessità***

Si deve introdurre come ***paradigma della conoscenza quello della complessità.***

L'incertezza spinge inconsciamente ognuno alla ricerca del razionale, del definito

Critica di Morin metodo cartesiano

- Morin quindi mette in discussione il metodo cartesiano della conoscenza che è certa e universale, mai dell'incertezza
- il principio d'ordine,
- il principio di separazione,
- il principio di riduzione,
- il carattere assoluto della logica
- l'idea di disordine non può essere trascurata,

Conoscenza e incertezza

- *“l’unica conoscenza che valga è quella che si alimenta di incertezza”.*
- Il mondo è cambiato . Vi è la necessità di un cambiamento radicale di “paradigma”, che affronti
 - l’incertezza,
 - disordine,
 - l’antinomia,
 - la complessità.
- E. Morin, *Il metodo 1. La natura della natura*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2001, pag. 20

Una testa ben fatta

- Morin ritiene **un grave errore la separazione delle discipline** in scientifiche e umanistiche.
- Per capire. **la complessità vi è la necessità di una didattica interdisciplinare**
- Solo ***una testa ben fatta*** è in grado di elaborare questa sintesi che pone fine alla separazione delle cosiddette due culture.

La scuola per Morin

Ruolo fondamentale della scuola sarà

□ *la capacità di spiegare,*

□ *narrare,*

□ *rielaborare,*

□ *sintetizzare*

così come

□ *l'intuizione,*

□ *il pensiero critico e creativo*

questo è possibile solo se le discipline dialogano tra loro.

Cambia il ruolo dell'insegnante in classe:

Docente come direttore d'orchestra

- *Questa nozione di direttore d'orchestra inverte il corso stesso delle lezioni. L'insegnante non distribuisce più come priorità il sapere agli allievi. Una volta fissato il tema di un compito o di un'interrogazione orale, sta all'allievo trarre da Internet, dai libri, dalle riviste e da tutti i documenti utili la materia del compito o dell'interrogazione e presentare il suo sapere all'insegnante. E quindi sta a quest'ultimo, vero direttore d'orchestra, correggere, commentare, apprezzare l'apporto dell'allievo, per arrivare, nel dialogo con i suoi allievi, a una vera sintesi riflessiva del tema trattato.*
-
- Edgar Morin, *La sfida della complessità*, 2017, p. 27

Scuola del lutto

- *il bisogno di un pensiero che colleghi è sempre più grande, sia perché i problemi sono sempre più interdipendenti e sempre più globali, sia perché noi soffriamo sempre più dell'eccesso di parcellizzazione e di compartimentazione dei saperi.*
- E. Morin, *La sfida della complessità*, Le Lettere, Firenze, 2020, pag. 75.
- *«Si tratta di sostituire un pensiero che separa e che riduce con un pensiero che distingue e che collega. Non si tratta di abbandonare la conoscenza delle parti per la Conoscenza delle totalità, né l'analisi per la sintesi: si deve coniugarle*
-

Il comprendere come disciplina

- Per Morin
- *Bisogna apprendere a navigare in un oceano di incertezze attraverso un arcipelago di certezza*
- la **comprensione** deve essere introdotta una vera e propria materia d'insegnamento.
- Il comprendere che deriva da *com-prehendere*, ossia cogliere insieme, consente di capire la ragioni dell'altro grazie anche alla capacità di identificarsi nell'altro in un processo empatico.

HABERMAS: le tre radici della razionalità

La razionalità di una persona ha tre radici interconnesse

- Epistemica
- Teologica
- **Comunicativa**



le tre radici della razionalità

razionalità epistemica:

- giustificare le proprie affermazioni secondo i criteri condivisi nella comunità di appartenenza per cui *'sapere qualcosa'* è implicitamente legato a *'sapere perché'*

razionalità teleologica:

- implica il carattere intenzionale dell'attività e la scelta consapevole degli strumenti più adatti per raggiungere lo scopo

razionalità comunicativa:

- comunicare in modo efficace ed intenzionale agli altri membri della comunità il proprio operato

le tre componenti strettamente interconnesse

Razionalità comunicativa

- *La razionalità comunicativa si esprime nella forza unificante del discorso orientato alla comprensione, che assicura ai parlanti partecipanti un mondo di vita intersoggettivamente condiviso, garantendo così allo stesso tempo l'orizzonte entro il quale tutti possono riferirsi a uno stesso mondo oggettivo. (Habermas, 1988)*

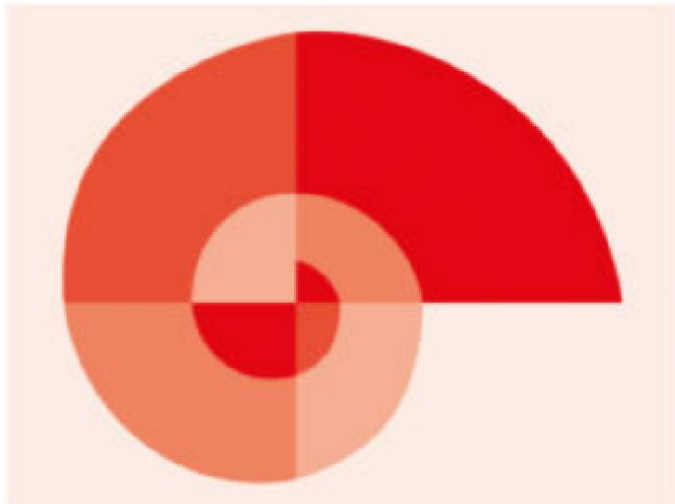
Liceo Matematico-Simai

- Introduzione dell' insegnamento di matematica computazionale e della modellistica matematica nell'ambito del progetto del Liceo Matematico

Collana U Math Liceo



a cura di Rosa Giulio e Giovanna Pace



U Math LICEO

1

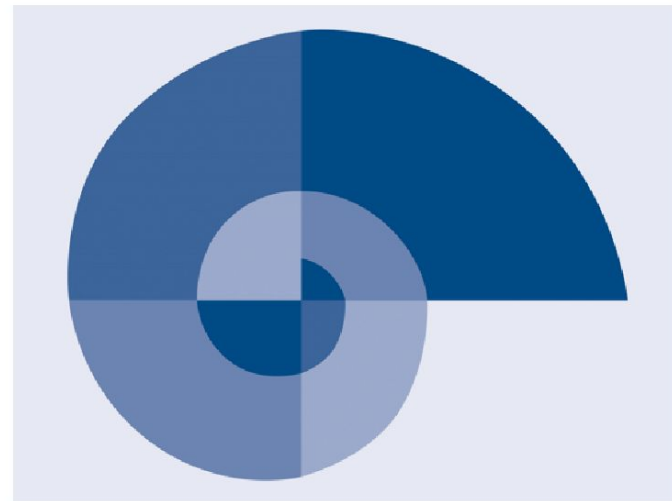
**Percorsi interdisciplinari
tra letteratura e matematica**

Da Eratostene a Sinigalli



SCIENZAEXPRESS

a cura di Mariano Ciarletta e Ilaria Veronesi



U Math LICEO

2

**La storia della matematica
La matematica nella storia**

Percorsi nel tempo dall'antichità all'età contemporanea



SCIENZAEXPRESS



Grazie per l'attenzione

fstortoriello@unisa.it