

**Laboratorio di didattica della matematica
a.a. 2019-2020**

**Indicazioni nazionali /Linee guida:
i curricoli di Matematica**
I quattro nuclei tematici

novembre 2019

Luigi Tomasi

**Curricoli di Matematica e
cambiamenti introdotti**

- In questi ultimi venti anni (dal 2000) sono stati approvati diversi provvedimenti legislativi e normativi al fine di rinnovare la Scuola italiana e introdurre nuovi curricoli, in particolare di Matematica
- Prima di parlare delle Indicazioni curriculari/Linee guida approvate nel 2010 e nel 2012, oggi in vigore nella scuola, credo sia opportuno proporre un sintetico panorama relativo al percorso che ha portato a queste Indicazioni nazionali/Linee guida.

Scaletta della lezione e qualche riferimento

Oltre che alle Indicazioni nazionali/Linee guida/Indicazioni nazionali per il curricolo, si fa riferimento ai seguenti materiali:

- UMI, *Matematica 2001*
- UMI, *Matematica 2003*
- UMI, *Matematica 2004*
- Sito INVALSI www.invalsi.it
- Sito dell'UMI-CIIM, Proposta di un percorso didattico per il I biennio-scuola sec.II grado <http://umi.dm.unibo.it/ciim/>

Qualche riferimento sugli attuali curricula di matematica

- 2000-2004 Proposte di curricolo Matematica 2001, 2003, 2004: proposta di curricolo dell'UMI-Unione Matematica Italiana
- 2010 - Riordino dei cicli. Indicazioni nazionali/Linee guida per la Scuola sec. di II grado
- 2012 – Indicazioni nazionali per il curricolo- Scuola Primaria e Scuola secondaria di I grado

Il curriculum di matematica proposto dall'UMI - Unione Matematica Italiana, 2000-2004

I vari curricula che si sono succeduti nell'avvicinarsi dei Ministri sono stati preceduti da un lavoro realizzato da una Commissione istituita dall'UMI (Unione Matematica Italiana) nell'anno 2000. Di essa facevano parte docenti universitari, esperti in didattica, e docenti di scuola.

Il curriculum di matematica proposto dall'UMI - Unione Matematica Italiana Matematica 2001, 2003, 2004

- La Commissione aveva il compito di elaborare un curriculum di matematica per la scuola primaria e secondaria adeguato ai mutati bisogni della società, sulla scia di analoghe iniziative promosse da associazioni di matematici in Europa e nel mondo
- Il Progetto curricolare redatto dall'UMI reca il nome di «**Matematica per il cittadino**» e definisce
- *“un corpus di conoscenze e abilità fondamentali, necessarie a tutti coloro che entrano nell'attuale società”.*

Il curriculum di matematica proposto dall'UMI - Unione Matematica Italiana

A seguito del lavoro della Commissione sono stati pubblicati i tre volumi, disponibili online,

«*La Matematica per il cittadino*»

Matematica 2001

Matematica 2003

Matematica 2004

contenenti, oltre i suddetti curricula, numerose attività da svolgere in classe, volte ad illustrare il significato delle scelte operate all'interno del curriculum.

«La matematica per il cittadino»

<http://umi-ciim.it/>

Un curriculum verticale di
Matematica, dai 6 ai 19 anni
per tutti

Matematica 2001 (elem+medie)

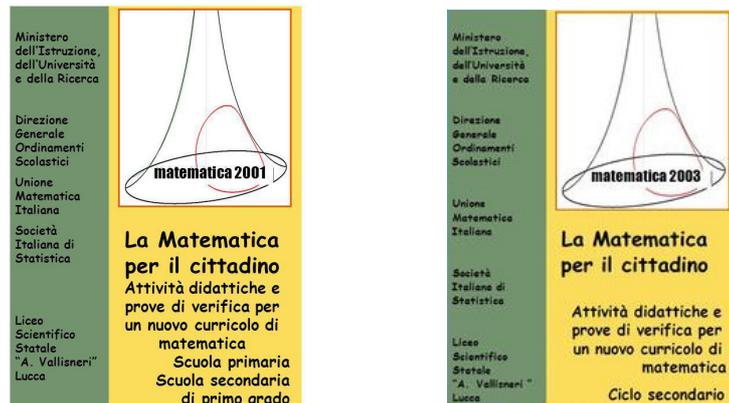
Matematica 2003 (superiori, I-IV)

Matematica 2004 (superiori, V)



La matematica per il cittadino

<http://umi-ciim.it/>



Il curriculum di matematica proposto dall'UMI-Unione Matematica Italiana: un'idea della matematica

In UMI, *Matematica 2003* si afferma:

- la formazione offerta dal curriculum scolastico non può prescindere dal considerare
- **“sia la funzione strumentale sia quella culturale della matematica:**
- *strumento essenziale per la comprensione della realtà e dall'altro sapere logicamente coerente e sistematico, caratterizzato da una forte unità culturale”.*

Il curriculum di matematica proposto dall'UMI

Nuclei tematici

Esso presenta le competenze matematiche che l'allievo deve acquisire in **quattro nuclei tematici** (o di contenuto):

<i>Il numero</i>	<i>(Numeri e algoritmi)</i>
<i>Lo spazio e le figure</i>	<i>(Spazio e figure)</i>
<i>Le relazioni</i>	<i>(Relazioni e funzioni)</i>
<i>I dati e le previsioni</i>	<i>(Dati e previsioni)</i>

Il curriculum di matematica proposto dall'UMI

Nuclei di processo

e tre **nuclei, detti di processo**:

- ***Argomentare e congetturare (e dimostrare)***
- ***Misurare***
- ***Risolvere e porsi problemi.***

I nomi (nuclei tematici) e i verbi (nuclei di processo) tra parentesi si riferiscono ai curricoli della Scuola secondaria di II grado.

Il curriculum di matematica proposto dall'UMI: ha avuto un'influenza fondamentale sui curricoli attuali

- L'iniziativa dell'UMI ha avuto un'influenza fondamentale su tutti i curricoli ministeriali, da quello dei Ministri Berlinguer-De Mauro a quelli dei Ministri dell'Istruzione successivi,...
- Il primo aspetto che balza agli occhi è la suddivisione delle indicazioni per i curricoli di matematica varati da tutti i Ministri citati in quattro nuclei che sono gli stessi dei **nuclei tematici** del Curriculum proposto dall'UMI.

Nuclei tematici nel curriculum di matematica della Scuola secondaria di I grado (2010)

Nella Scuola secondaria di I grado troviamo questi nuclei tematici:

- Numeri
- Spazio e figure
- Relazioni e funzioni
- Dati e previsioni

Nuclei tematici nel curriculum della Scuola secondaria di II grado (2010)

Nella Scuola Secondaria di II grado troviamo i seguenti nuclei tematici:

- Aritmetica e algebra
- Geometria
- Relazioni e funzioni
- Dati e previsioni

Per i primi due nuclei sono stati scelti i nomi tradizionali (e non gli «oggetti» di studio).

Forte continuità tra il curriculum di matematica della Scuola secondaria (di I e II grado)

- I curricoli dei due cicli si presentano in **forte continuità tra di loro**, oltre che coerenti con i quadri di riferimento delle varie indagini internazionali di valutazione, in particolare con quello dell'indagine OCSE-PISA del 2012 (che aveva il focus sulla Matematica).
- Questi nuclei sono gli stessi previsti dall'INVALSI nella classificazione dei quesiti.

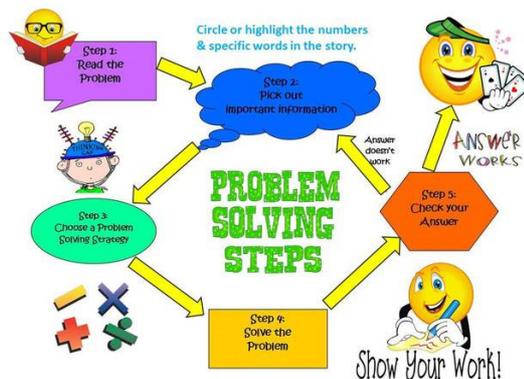
Importanza della Matematica come strumento e come 'sapere teorico'

- In essi è ribadita l'importanza della matematica come "sapere teorico" che ha sempre caratterizzato l'insegnamento della matematica nella scuola italiana,
- ad esempio l'importanza dell'acquisire il senso del numero, del simbolo, del grafico, di saper utilizzare il linguaggio e il ragionamento matematico,
- la centralità della argomentazione, della congettura e della dimostrazione (nella scuola secondaria di II grado), non solo in ambito geometrico, ma estesa anche agli altri aspetti del curriculum (aritmetica, algebra, dati e previsioni, ecc.).

Nei curricoli ci sono aspetti nuovi...
o temi sui quali si insiste in modo
particolare

Vediamo quali sono...

Focus sui problemi ('problem solving')



Il curricolo di matematica e il *problem solving*

Un primo punto che si osserva è il ruolo cruciale attribuito ai “**problemi**”, intra ed extramatematici, per l’apprendimento della matematica.

Nella Premessa ai curricoli del **Primo Ciclo** è scritto:

“Caratteristica della pratica matematica è la risoluzione di problemi che devono essere intesi come questioni autentiche e significative, legate spesso alla vita quotidiana, e non solo esercizi a carattere ripetitivo o quesiti ai quali si risponde semplicemente ricordando una definizione o una regola”.

Il curriculum di matematica e i problemi

«Gradualmente, stimolato dalla guida dell'insegnante e dalla discussione con i pari, l'alunno imparerà ad affrontare con fiducia e determinazione situazioni problematiche, rappresentandole in diversi modi, conducendo le esplorazioni opportune, dedicando il tempo necessario alla precisa individuazione di ciò che è noto e di ciò che s'intende trovare, congetturando soluzioni e risultati, individuando possibili strategie risolutive.»

Il curriculum di matematica proposto e i problemi

- Nelle **indicazioni curriculari per i Licei** il termine "problema" compare più volte:

"Lo studente apprenderà a risolvere un problema con un'equazione....

*Lo studente studierà le funzioni sia... sia in funzione della **descrizione e soluzione di problemi applicativi** ...*

Lo studente apprenderà a rappresentare e risolvere problemi utilizzando...".

E si parla di problemi afferenti a vari ambiti, della matematica ed esterni ad essa.

Insegnamento/apprendimento della Matematica e problemi

Nelle Linee generali Istituti Tecnici/Professionali è scritto:

- *“Lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni.*
- *Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali, ...”.*

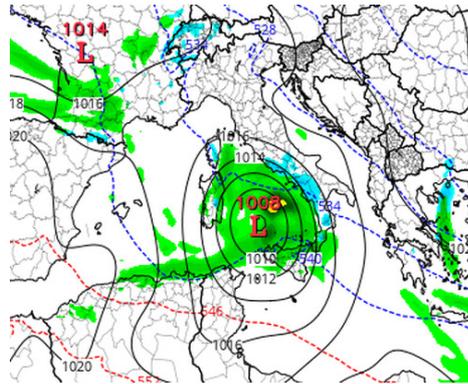
Curricoli di matematica, problemi, mondo reale

Così nelle **Linee Guida per gli Istituti Tecnici e gli Istituti Professionali**:

“Nella scelta dei problemi è opportuno fare riferimento sia ad aspetti interni alla matematica sia ad aspetti collegati a svariati ambiti scientifici (economico, sociale, tecnologico) e più in generale al mondo reale”.

Il risalto dato alla risoluzione di problemi più che alla semplice esecuzione di esercizi o applicazione di regole appare fondamentale: attraverso questo modo di procedere si facilita la comprensione dei concetti matematici.

Cosa dicono i curricoli sul processo di matematizzazione e sui modelli?



Mondo reale, processo di matematizzazione e modelli

Un altro aspetto che si rileva nei curricoli attuali con estrema chiarezza è la sottolineatura

- sul processo di “**matematizzazione**”
- sull’importanza del concetto di “**modello matematico**”, inteso come un discorso su oggetti matematici, che usa il linguaggio e gli strumenti della matematica e che viene messo in relazione con oggetti, eventi e situazioni del **mondo reale**.

Processo di matematizzazione e modelli

- Nel modello matematico si danno enunciati, congetture e dimostrazioni, si formulano e si risolvono problemi matematici
- Infine tali enunciati, problemi e soluzioni, si interpretano nel contesto reale e permettono di fare valutazioni e prendere decisioni
- In termini più semplici, si considera una situazione problematica, la si traduce in termini matematici, si risolve il problema con strumenti matematici, si interpreta, infine, la soluzione trovata nel contesto della situazione considerata.
(→vedi anche il ciclo della matematizzazione OCSE-PISA).

OCSE-PISA 2012 – Literacy («competenza») matematica

- *La “literacy” (in italiano, ‘competenza’) matematica è la capacità di una persona di formulare, utilizzare e interpretare la matematica in svariati contesti.*
 - *Tale competenza comprende la capacità di ragionare in modo matematico e di utilizzare concetti, procedure, dati e strumenti di carattere matematico per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni.*
 - *Aiuta gli individui a riconoscere il ruolo che la matematica gioca nel mondo, a operare valutazioni e a prendere decisioni fondate, che consentano loro di essere cittadini impegnati, riflessivi e con un ruolo costruttivo.*
- (p. 6 del QdR PISA 2012)

OCSE-PISA 2012 –CICLO DELLA MATEMATIZZAZIONE

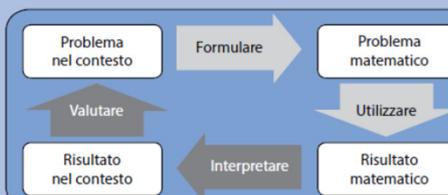
Categorie di contenuto: Quantità, Incertezza, Cambiamento e relazioni, Spazio e forma
Categorie di contesto: Personale, Sociale, Occupazionale, Scientifico

Pensiero e azione matematica

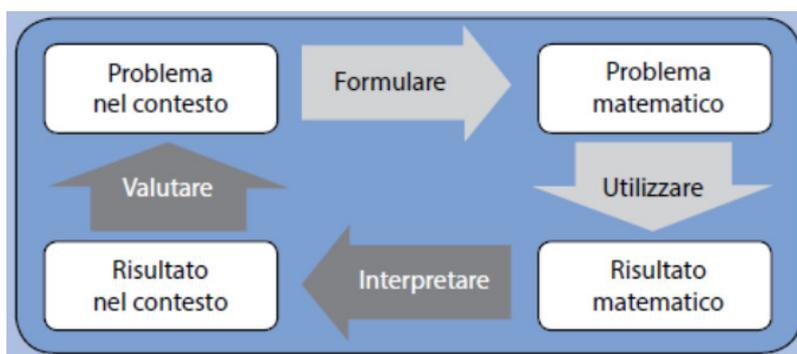
Concetti, conoscenze e abilità matematiche

Capacità matematiche fondamentali: Comunicazione, Rappresentazione, Strategie di soluzione, Matematizzazione, Ragionamento e argomentazione, Uso di linguaggio e operazioni simboliche, formali e tecniche, Uso di strumenti matematici

Processi: Formulare, Impiegare, Interpretare/Valutare



OCSE-PISA 2012 –CICLO DELLA MATEMATIZZAZIONE



Processo di matematizzazione e modelli

Il concetto di **modello matematico** ricorre continuamente nei curricula di Matematica attuali.

Nella premessa ai curricula del **Primo ciclo (2012)** è scritto:

- *“Nella scuola secondaria di I grado si svilupperà un’attività più propriamente di matematizzazione, formalizzazione, generalizzazione.*
- *L’alunno analizza situazioni per tradurle in termini matematici, riconosce schemi ricorrenti, stabilisce analogie con modelli noti, sceglie le azioni da compiere (operazioni, costruzioni geometriche, grafici, formalizzazioni, scrittura e risoluzione di equazioni...) e le concatena in modo efficace al fine di produrre una risoluzione del problema”.*

Processo di matematizzazione e modelli

- L’uso dei modelli matematici si è esteso oggi agli ambiti più disparati, l’economia, l’ingegneria, la biologia, la medicina, le scienze sociali, e molti altri campi.
- Gli strumenti matematici usati possono essere i più diversi, da quelli dell’algebra (equazioni, sistemi, ...), a quelli della geometria euclidea, della geometria delle trasformazioni, allo spazio cartesiano, alla statistica e alla probabilità e molto altro ancora.
- Il processo di modellizzazione, anche nei casi apparentemente più semplici, presenta non poche difficoltà per gli studenti, a cominciare da quella di individuare l’ambito matematico più utile da usare. Occorre quindi un lungo processo di apprendimento per svilupparlo.

Processo di matematizzazione e modelli

Il concetto di **modello matematico** ricorre continuamente nei curricula di Matematica, sia nel Primo ciclo che nella Scuola secondaria di II grado

Processo di matematizzazione e modelli

Nella premessa ai curricula del **Primo ciclo** è scritto:

- *“Nella scuola secondaria di I grado si svilupperà un’attività più propriamente di **matematizzazione**, formalizzazione, generalizzazione.*

Processo di matematizzazione e modelli

Nella premessa ai curricula del **Primo ciclo** è scritto:

*L'alunno analizza situazioni per tradurle in termini matematici, riconosce schemi ricorrenti, stabilisce analogie con **modelli noti**, sceglie le azioni da compiere (operazioni, costruzioni geometriche, grafici, formalizzazioni, scrittura e risoluzione di equazioni...) e le concatena in modo efficace al fine di produrre una risoluzione del problema".*

E nel seguito:

"[L'alunno] "produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi".

Processo di matematizzazione e modelli

Nelle linee generali e competenze per i **Licei** troviamo scritto:

- *"Lo studente avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico:...*
- *la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna*
- *e a un nuovo **processo di matematizzazione** che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica".*

Processo di matematizzazione e modelli

E tra i concetti e i metodi che lo studente dovrà dominare compare:

*“Il concetto e un’idea chiara della differenza tra la visione della **matematizzazione** caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della **modellistica** (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci)”.*

Si parla successivamente di:

*“Costruzione e analisi di **semplici modelli matematici di classi di fenomeni**”.*