

Didattica della Matematica

25-28 febbraio 2020
Prof.ssa Eliana Francot

π

Lezione n.2-3

La matematica è...



Insegnare matematica è...


 π

Quadro normativo di riferimento

PRIMO CICLO (primaria + secondaria di I grado):

Indicazioni nazionali per il curricolo dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione (16/11/2012)

SECONDO CICLO

- licei (6): **Indicazioni nazionali** per i licei (7/10/2010)
- istituti tecnici (2 settori 6 indirizzi): **Linee Guida** (15/3/2010-16/1/2012)
- istituti professionali (2 settori 11 indirizzi): **Linee Guida** (D.P.R. 15/3/2010-16/1/2012)

PER DETTAGLI SUI PERCORSI

<https://miur.gov.it/web/guest/percorsi-di-studio-e-formazione>



Struttura

PRIMO CICLO: cappello introduttivo, traguardi per il raggiungimento delle **competenze (V primaria, III sec. I grado)**, obiettivi di apprendimento (III primaria, V primaria, III sec. I grado)

SECONDO CICLO

- icei: profilo generale e **competenze**, obiettivi di apprendimento (**I biennio, II biennio, V anno**)
- istituti: **competenze** di base, conoscenze e abilità (**I biennio, II biennio, V anno**)



Aree di contenuto (obiettivi/conoscenze+abilità)

PRIMO CICLO:

- 1) Numeri
- 2) Spazio e figure
- 3) Relazioni e funzioni
- 4) Dati e previsioni

Nella primaria 3) + 4): relazioni, dati e previsioni

SECONDO CICLO (Istituti solo Primo Biennio)

- 1) Aritmetica e Algebra
- 2) Geometria
- 3) Relazioni e funzioni
- 4) Dati e previsioni



Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione

π

Le **competenze** chiave per l'apprendimento permanente definite dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea (Raccomandazione del 18/12/2006):

- comunicazione nella madrelingua
- comunicazione nelle lingue straniere
- **competenza matematica e le competenze di base in scienze e tecnologia**
- competenza digitale
- imparare ad imparare;
- competenze sociali e civiche;
- il senso di iniziativa e l'imprenditorialità;
- consapevolezza ed espressione culturale.

π

Regolamento recante norme in materia di adempimento dell'obbligo di istruzione

Decreto ministeriale 139/2007, allegato 2

Per formare cittadini europei oltre che italiani, attivi e consapevoli, il decreto individua otto caratteristiche personali, che si configurano come competenze trasversali a tutte le discipline.

 π

Competenze chiave di cittadinanza

1) **Imparare ad imparare**

acquisire un metodo di studio personale che permetta di continuare a imparare per tutta la vita

2) **Progettare**

presuppone la capacità di proiettare le proprie azioni nel futuro

3) **Comunicare**

essenziale in quanto la comunicazione è il canale attraverso il quale passa l'apprendimento

4) **Collaborare e partecipare**

la vera autonomia si manifesta nella capacità di lavorare in gruppo

Decreto 139/2007 Allegato 2

π Competenze chiave di cittadinanza

5) Agire in modo autonomo e responsabile

essere in grado di darsi delle regole e dei limiti e di rispondere delle proprie azioni

6) Risolvere problemi

individuare i dati essenziali, mettere a punto ipotesi di soluzioni, verificare l'efficacia delle ipotesi

7) Individuare collegamenti e relazioni

competenza basilare in una società globalizzata come la nostra

8) Acquisire e interpretare informazioni

essere in grado di acquisire e interpretare le informazioni significa esercitare il diritto di cittadinanza non solo italiana, ma europea

Decreto 139/2007 Allegato 2

Competenze chiave di cittadinanza messe in campo:

Comunicare

Collaborare e partecipare

Risolvere problemi

Acquisire e interpretare le informazioni



«La matematica va insegnata e appresa in una comunità, confrontando i diversi punti di vista, sostenendo e cambiando le proprie idee, in una condivisione “sociale” di questo come di ogni altro sapere»

(B. Piochi Convegno Nazionale Matematica e Difficoltà Padova 23-24 marzo 2013)

CONOSCENZE

Risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento.

Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio.

Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

ABILITA'

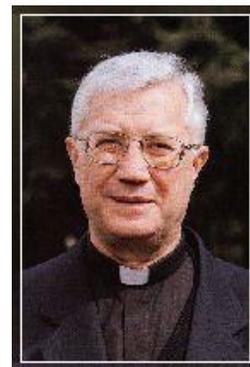
Le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti)

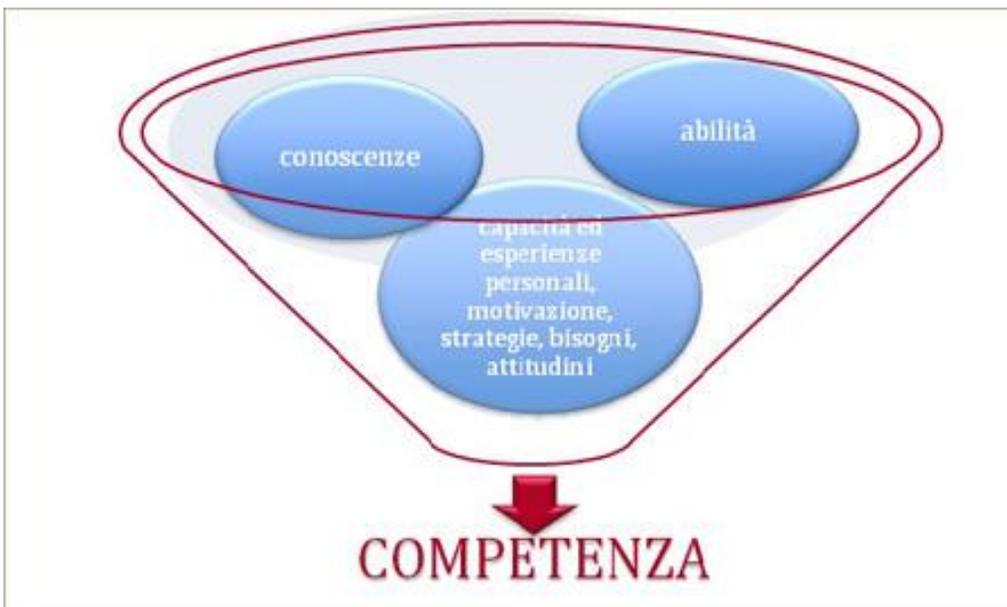
Fonte

Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente - (2008/C 111/01)

COMPETENZA

Le capacità di far fronte ad un compito o ad un insieme di compiti, riuscendo a mettere in moto e ad orchestrare le proprie risorse interne, cognitive, affettive e volitive e a utilizzare le risorse esterne disponibili in modo coerente e fecondo





Profilo delle competenze al termine del primo ciclo di istruzione

Lo studente al termine del primo ciclo, attraverso gli apprendimenti sviluppati a scuola, lo studio personale, le esperienze educative vissute in famiglia e nella comunità, è in grado di iniziare ad affrontare in autonomia e con responsabilità, le situazioni di vita tipiche della propria età, riflettendo ed esprimendo la propria personalità in tutte le sue dimensioni.

Ha consapevolezza delle proprie potenzialità e dei propri limiti, utilizza gli strumenti di conoscenza per comprendere se stesso e gli altri, per riconoscere ed apprezzare le diverse identità, le tradizioni culturali e religiose, in un'ottica di dialogo e di rispetto reciproco. Interpreta i sistemi simbolici e culturali della società, orienta le proprie scelte in modo consapevole, rispetta le regole condivise, collabora con gli altri per la costruzione del bene comune esprimendo le proprie personali opinioni e sensibilità. Si impegna per portare a compimento il lavoro iniziato da solo o insieme ad altri.

Dimostra una padronanza della lingua italiana tale da consentirgli di comprendere enunciati e testi di una certa complessità, di esprimere le proprie idee, di adottare un registro linguistico appropriato alle diverse situazioni.

Nell'incontro con persone di diverse nazionalità è in grado di esprimersi a livello elementare in lingua inglese e di affrontare una comunicazione essenziale, in semplici situazioni di vita quotidiana, in una seconda lingua europea.

Utilizza la lingua inglese nell'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

COMPETENZE TRASVERSALI

COMPETENZE SPECIFICHE

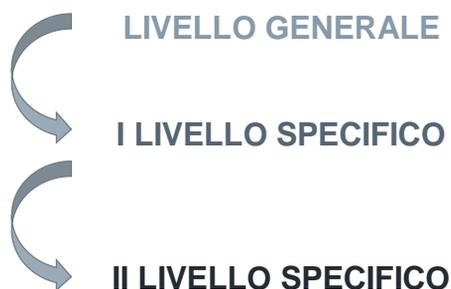
Le sue conoscenze matematiche e scientifico-tecnologiche gli consentono di

- analizzare dati e fatti della realtà
- verificare l'attendibilità delle analisi quantitative e statistiche proposte da altri.

Il possesso di un pensiero razionale gli consente di

- affrontare problemi e situazioni sulla base di elementi certi
- avere consapevolezza dei limiti delle affermazioni che riguardano questioni complesse che non si prestano a spiegazioni univoche.

Richieste specifiche per la Matematica fissate dalle Indicazioni



Le Indicazioni sottolineano la prescrittività di tali traguardi di competenze

I LIVELLO SPECIFICO

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

«Gli obiettivi di apprendimento individuano campi del sapere, conoscenze e abilità ritenuti indispensabili al fine di raggiungere i traguardi per lo sviluppo delle competenze. Essi sono utilizzati dalle scuole e dai docenti nella loro attività di progettazione didattica, con attenzione alle condizioni di contesto, didattiche e organizzative mirando ad un insegnamento ricco ed efficace.»

I LIVELLO SPECIFICO

Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado

Numeri

- Eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, divisioni, ordinamenti e confronti tra i numeri conosciuti (numeri naturali, numeri interi, frazioni e numeri decimali), quando possibile a mente oppure utilizzando gli usuali algoritmi scritti, le calcolatrici e i fogli di calcolo e valutando quale strumento può essere più opportuno.
- Rappresentare i numeri conosciuti sulla retta.
- Utilizzare scale graduate in contesti significativi per le scienze e per la tecnica.
- Utilizzare il concetto di rapporto fra numeri o misure ed esprimerlo sia nella forma decimale, sia mediante frazione.
- Utilizzare frazioni equivalenti e numeri decimali per denotare uno stesso numero razionale in diversi modi, essendo consapevoli di vantaggi e svantaggi delle diverse rappresentazioni.
- Comprendere il significato di percentuale e saperla calcolare utilizzando strategie diverse.
- Interpretare una variazione percentuale di una quantità data come una moltiplicazione per un numero decimale.

Numeri

- Individuare multipli e divisori di un numero naturale e multipli e divisori comuni a più numeri.
- Comprendere il significato e l'utilità del multiplo comune più piccolo e del divisore comune più grande, in matematica e in situazioni concrete.
- In casi semplici scomporre numeri naturali in fattori primi e conoscere l'utilità di tale scomposizione per diversi fini.
- Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo.
- Utilizzare la notazione usuale per le potenze con esponente intero positivo, consapevoli del significato, e le proprietà delle potenze per semplificare calcoli e notazioni.
- Conoscere la radice quadrata come operatore inverso dell'elevamento al quadrato.
- Dare stime della radice quadrata utilizzando solo la moltiplicazione.
- Sapere che non si può trovare una frazione o un numero decimale che elevato al quadrato dà 2, o altri numeri interi.
- Utilizzare la proprietà associativa e distributiva per raggruppare e semplificare, anche mentalmente, le operazioni.
- Descrivere con un'espressione numerica la sequenza di operazioni che fornisce la soluzione di un problema.
- Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, essendo consapevoli del significato delle parentesi e delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni.
- Esprimere misure utilizzando anche le potenze del 10 e le cifre significative.

11 quesiti

Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo.

Prove INVALSI nell'esame di Stato III media fino al 2017

- solo in 2 quesiti si è avuta una percentuale di risposte corrette superiore al 60%
- 6 domande hanno percentuali di risposte corrette sotto il 50%

Dalla fotografia riesci a dare una stima del volume del capannone?
Spiega se possibile come hai ragionato



Numeri

- Utilizzare frazioni equivalenti e numeri decimali per denotare uno stesso numero razionale in diversi modi, **essendo consapevoli** di vantaggi e svantaggi delle diverse rappresentazioni.
- **Comprendere** il **significato** e l'**utilità** del multiplo comune più piccolo e del divisore comune più grande, in matematica e in situazioni concrete.
- Utilizzare la notazione usuale per le potenze con esponente intero positivo, **consapevoli del significato**, e **le proprietà** delle potenze per semplificare calcoli e notazioni.
- Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, **essendo consapevoli del significato** delle parentesi e delle convenzioni sulla precedenza delle operazioni.

Sapere che non si può trovare una frazione o un numero decimale che elevato al quadrato dà 2, o altri numeri interi.

Cosa significa questa richiesta, considerando che a questo livello scolastico non si parla mai di dimostrazione?

Che l'insegnante deve dire ai ragazzi che vale questo fatto?

Che deve almeno convincerli o che deve farglielo scoprire?

E in entrambi i casi: come?

Sapere che non si può trovare una frazione o un numero decimale che elevato al quadrato dà 2, o altri numeri interi.

Come interpreteresti questo specifico obiettivo di apprendimento e come cercheresti di raggiungerlo se tu fossi un'insegnante di scuola secondaria di I grado?

II LIVELLO SPECIFICO

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado

«Nella scuola del primo ciclo i traguardi costituiscono criteri per la valutazione delle competenze attese e, nella loro scansione temporale, sono prescrittivi, impegnando così le istituzioni scolastiche affinché ogni alunno possa conseguirli, a garanzia dell'unità del sistema nazionale e della qualità del servizio. Le scuole hanno la libertà e la responsabilità di organizzarsi e di scegliere l'itinerario più opportuno per consentire agli studenti il miglior conseguimento dei risultati.»

II LIVELLO SPECIFICO

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado

- L'alunno si muove con sicurezza nel calcolo anche con i numeri razionali, ne padroneggia le diverse rappresentazioni e stima la grandezza di un numero e il risultato di operazioni.
- Riconosce e denomina le forme del piano e dello spazio, le loro rappresentazioni e ne coglie le relazioni tra gli elementi.
- Analizza e interpreta rappresentazioni di dati per ricavarne misure di variabilità e prendere decisioni.
- Riconosce e risolve problemi in contesti diversi valutando le informazioni e la loro coerenza.
- Spiega il procedimento seguito, anche in forma scritta, mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati.
- Confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico a una classe di problemi.

II LIVELLO SPECIFICO

- Produce argomentazioni in base alle conoscenze teoriche acquisite (ad esempio sa utilizzare i concetti di proprietà caratterizzante e di definizione).
- Sostiene le proprie convinzioni, portando esempi e controesempi adeguati e utilizzando concatenazioni di affermazioni; accetta di cambiare opinione riconoscendo le conseguenze logiche di una argomentazione corretta.
- Utilizza e interpreta il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...) e ne coglie il rapporto col linguaggio naturale.
- Nelle situazioni di incertezza (vita quotidiana, giochi, ...) si orienta con valutazioni di probabilità.
- Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica attraverso esperienze significative e ha capito come gli strumenti matematici appresi siano utili in molte situazioni per operare nella realtà.

- Centralità assegnata alla risoluzione di problemi e all'argomentazione;
- Attenzione alla capacità di trasferire conoscenze, abilità e competenze matematiche a diversi contesti e in particolare di saperle utilizzare in situazioni di vita quotidiana;
- Esplicito riferimento ad un obiettivo di tipo affettivo: il rafforzamento di un atteggiamento positivo nei confronti della matematica.

Obiettivi specifici	
Conoscenze	Abilità
Proposizioni vere, false e indecidibili Proposizioni atomiche e molecolari Operatori logici e notazioni	Distinguere proposizioni atomiche e operatori logici in proposizioni molecolari e costruire proposizioni molecolari a partire da operatori logici e proposizioni atomiche
Tavole di verità delle proposizioni molecolari	Saper costruire la tavola di verità di una proposizione molecolare
Sintassi delle funzioni logiche di un foglio elettronico	Saper usare un foglio elettronico per costruire tavole di verità
Quantificatori	Riconoscere e usare propriamente locuzioni della lingua italiana con valenza logica ("per ogni", "esiste almeno un", "esiste uno ed uno solo"... ecc.)
Schemi di ragionamento	Analizzare la correttezza di un ragionamento in un dato contesto
Competenze	
<ul style="list-style-type: none"> - Leggere, utilizzare e interpretare correttamente le notazioni del linguaggio della logica e le relative formalizzazioni. - Analizzare e discutere semplici testi individuando conclusioni logicamente corrette. 	

Quadro normativo Il ciclo



Organizzazione	Documenti relativi
Liceo <ul style="list-style-type: none"> • Artistico • Classico • Linguistico • Musicale e coreutico • Scientifico • Delle scienze umane 	Indicazioni Nazionali per i Licei (MIUR 2010a)
Istituto Tecnico <ul style="list-style-type: none"> • Settore economico • Settore tecnologico 	Linee Guida per gli Istituti Tecnici (MIUR 2010b)
Istituto Professionale <ul style="list-style-type: none"> • Settore industria e artigianato • Settore servizi 	Linee Guida per gli Istituti Professionali (MIUR 2010c)

Indicazioni Nazionali per i Licei	Linee Guida per gli Istituti tecnici e Istituti Professionali
Peso dato alla condivisione di obiettivi e scelte metodologiche e pedagogiche	
Peso scarso – 5 pagine	Due capitoli introduttivi – 30 pagine
Attenzione alla continuità con il primo ciclo	
Poca o nulla	Un intero paragrafo è dedicato alla continuità e ne è sottolineata l'importanza
Attenzione alle competenze trasversali	
Inesistente	Presente in continuità con il primo ciclo
Descrizione degli obiettivi disciplinari	
Esposti in forma discorsiva <ul style="list-style-type: none"> • Spiegate linee generali e competenze • Obiettivi specifici di apprendimento 	Esposti in forma elencativa <ul style="list-style-type: none"> • Competenze di base • in 2 colonne sono elencate Conoscenze e Abilità

π

I Licei – Profilo dello studente (Allegato A)

Art.2 comma 2 del regolamento recante «Revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei...»

«I percorsi liceali forniscono allo studente gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, affinché egli si ponga, con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico, di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi, ed acquisisca conoscenze, abilità e competenze sia adeguate al proseguimento degli studi di ordine superiore, all'inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro, sia coerenti con le capacità e le scelte personali.»

π

I Licei – Profilo dello studente

Per raggiungere questi risultati occorre il concorso e la piena valorizzazione di tutti gli aspetti del lavoro scolastico:

- lo studio delle discipline in una prospettiva sistematica, logica e critica;
- la pratica dei metodi di indagine propri dei diversi ambiti disciplinari;
- l'esercizio di lettura, analisi, traduzione di testi letterari, filosofici, storici, scientifici, saggistici e di interpretazione di opere d'arte;
- l'uso costante del laboratorio per l'insegnamento delle discipline scientifiche;
- la pratica dell'argomentazione e del confronto;
- la cura di una modalità espositiva scritta ed orale corretta, pertinente, efficace e personale;
- l'uso degli strumenti multimediali a supporto dello studio e della ricerca.

Indicazioni metodologiche

π

Risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi

Divisi per aree di apprendimento:

- metodologica;
- logico argomentativa;
- linguistica e comunicativa;
- Storico-umanistica;
- scientifica, **matematica** e tecnologica.

- ✓ Comprendere il **linguaggio formale specifico** della matematica,
- ✓ saper **utilizzare le procedure** tipiche del pensiero matematico
- ✓ **conoscere i contenuti** fondamentali delle teorie che sono alla base della **descrizione matematica della realtà**.

 π

Indicazioni Nazionali

Nota introduttiva (allegato A pag 5-10)

- il percorso
- le Indicazioni Nazionali e l'assolvimento dell'obbligo d'istruzione, il rapporto tra il Profilo educativo culturale e professionale dello studente e le Indicazioni nazionali
- obiettivi, competenze e autonomia didattica

Descrizione del profilo di competenze + obiettivi specifici declinata per tipologia di liceo e disciplina:

- liceo artistico e relativi indirizzi (allegato B pag 11-193, matematica pag 22)
- liceo classico (allegato C pag 194-254 matematica pag 210)
- liceo linguistico (allegato D pag 255-283 matematica pag 269)
- liceo musicale e coreutico (allegato E pag 284-323 matematica pag 295)
- liceo scientifico e sua opzione delle "scienze applicate" (allegato F pag 324-382 matematica pag 337);
- liceo delle scienze umane e sua opzione "economico-sociale" (allegato G pag 325-445 matematica pag 400).

π

Le Indicazioni nazionali e l'assolvimento dell'obbligo di istruzione

La scelta di evidenziare all'interno delle linee generali di ogni disciplina le competenze attese e di redigere obiettivi specifici di apprendimento in cui fossero uniti tutti gli aspetti che entrano in gioco nell'acquisizione di quelle competenze **si colloca in continuità con le Indicazioni per il curriculum del primo ciclo attualmente in vigore.** [...]

I contenuti degli Assi culturali [...] rappresentano un opportuno tentativo di **verticalizzazione del curriculum** di studi [...] finalizzato al raggiungimento di uno **“zoccolo di saperi e competenze” comune ai percorsi liceali, tecnici e professionali e ai percorsi dell'istruzione e dell'istruzione e formazione professionale.** [...]

 π

Le Indicazioni nazionali e l'assolvimento dell'obbligo di istruzione

È stato nel contempo compiuto un decisivo passo verso il superamento della tradizionale configurazione “a canne d'organo” del secondo ciclo dell'istruzione, attraverso **un puntuale raccordo con le Linee guida dell'Istruzione tecnica e professionale**, che ha portato all'individuazione di alcune **discipline cardine (la lingua e letteratura italiana, la lingua e cultura straniera, la matematica, la storia, le scienze) e di alcuni nuclei comuni**, relativi soprattutto, ma non solo, al primo biennio, che pur nella doverosa diversità di impostazione collegata allo “statuto” dei diversi percorsi, trovano punti di identità e contatto al fine di garantire il raggiungimento di alcune conoscenze e competenze comuni.

π

Le Indicazioni nazionali e l'assolvimento dell'obbligo di istruzione

Le Indicazioni nazionali sono state calibrate tenendo conto **delle strategie suggerite nelle sedi europee** ai fini della costruzione della “società della conoscenza”, dei quadri di riferimento delle indagini nazionali e internazionali e dei loro risultati, stabilendo di volta in volta le possibili **connessioni interdisciplinari**, elencando i **nuclei fondamentali** di ciascuna disciplina e cercando di **intervenire sulle lacune** denunciate dalle rilevazioni sugli apprendimenti nonché dalle rilevazioni sulle **conoscenze in ingresso delle matricole** compiute dalle università e sui livelli attesi, in ingresso, dalle istituzioni dell'Alta formazione artistica, musicale e coreutica (AFAM).

 π

Obiettivi, competenze e autonomia didattica

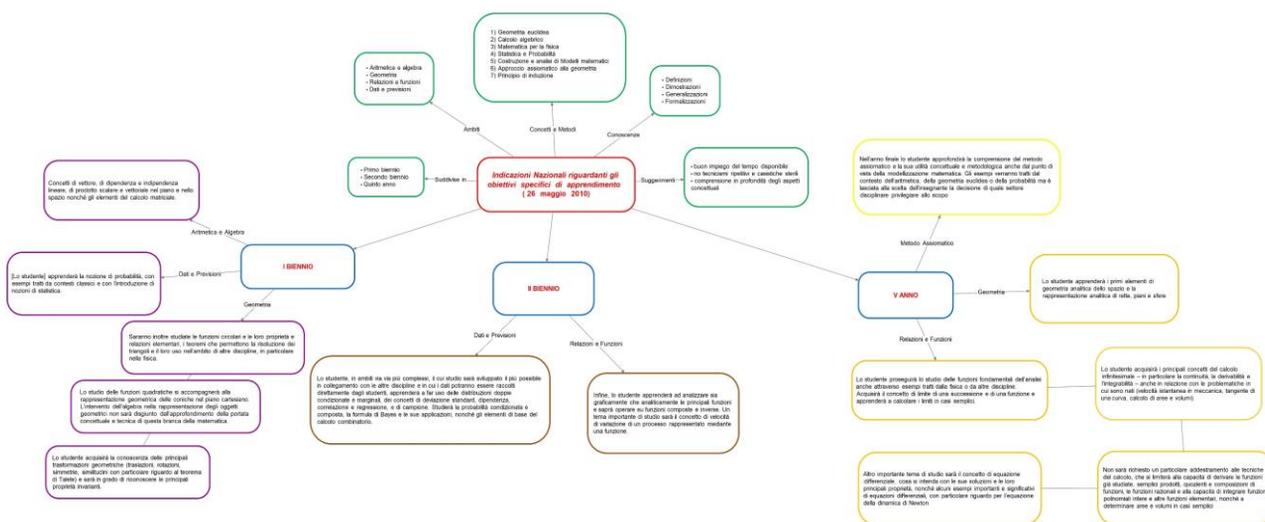
1. Esplicitazione dei nuclei fondanti e dei contenuti imprescindibili
2. Rivendicazione di una unitarietà della conoscenza, senza alcuna separazione tra “nozione” e sua traduzione in abilità
3. Enfasi sulla necessità di costruire, attraverso il dialogo tra le diverse discipline, un profilo coerente e unitario dei processi culturali
4. La competenza linguistica nell'uso dell'italiano come responsabilità condivisa e obiettivo trasversale comune a tutte le discipline, senza esclusione alcuna.
5. La possibilità di essere periodicamente riviste e adattate



Obiettivi, competenze e autonomia didattica

Le Indicazioni **non dettano alcun modello didattico-pedagogico**. Ciò significa favorire la sperimentazione e lo scambio di esperienze metodologiche, **valorizzare il ruolo dei docenti e delle autonomie scolastiche** nella loro libera progettazione e negare diritto di cittadinanza, in questo delicatissimo ambito, a qualunque tentativo di prescrittivismismo. La libertà del docente dunque si esplica non solo nell'arricchimento di quanto previsto nelle Indicazioni, in ragione dei percorsi che riterrà più proficuo mettere in particolare rilievo e della specificità dei singoli indirizzi liceali, ma nella **scelta delle strategie e delle metodologie più appropriate**, la cui validità è testimoniata non dall'applicazione di qualsivoglia procedura, ma dal successo educativo.

Indicazioni Nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento (26 maggio 2010)



- Novità nei contenuti: la geometria analitica dello spazio, la probabilità e lo specifico riferimento nell'introduzione al principio di induzione (si richiede sia la conoscenza che la capacità di saperlo applicare).
- Il quadro d'insieme degli obiettivi richiesti per i vari Licei al netto del quadro orario fa piuttosto impressione, sia in termini quantitativi che qualitativi
- E' prevista e auspicata, una scelta degli argomenti da trattare da parte degli insegnanti privilegiando la qualità alla quantità.
- La parte introduttiva si conclude con la seguente frase:
«L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità»

***Linee guida per gli Istituti Tecnici e gli
Istituti Professionali per la Matematica
(direttiva ministeriale n. 57 del 15 luglio 2010)***

Il docente di “Matematica” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:

- padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica;
- possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate;
- collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche

Conoscenze	Abilità
<p><u>Aritmetica e algebra</u></p> <p>I numeri: naturali, interi, razionali, sotto forma frazionaria e decimale, irrazionali e, in forma intuitiva, reali; ordinamento e loro rappresentazione su una retta. Le operazioni con i numeri interi e razionali e le loro proprietà.</p> <p>Potenze e radici. Rapporti e percentuali. Approssimazioni.</p> <p>Le espressioni letterali e i polinomi. Operazioni con i polinomi.</p>	<p><u>Aritmetica e algebra</u></p> <p>Utilizzare le procedure del calcolo aritmetico (a mente, per iscritto, a macchina) per calcolare espressioni aritmetiche e risolvere problemi; operare con i numeri interi e razionali e valutare l'ordine di grandezza dei risultati.</p> <p>Calcolare semplici espressioni con potenze e radicali. Utilizzare correttamente il concetto di approssimazione.</p> <p>Padroneggiare l'uso della lettera come mero simbolo e come variabile; eseguire le operazioni con i polinomi; fattorizzare un polinomio.</p>

Conoscenze	Abilità
<p data-bbox="78 231 192 260"><u>Geometria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="78 299 711 434">• Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Nozioni fondamentali di geometria del piano e dello spazio. Le principali figure del piano e dello spazio. <li data-bbox="78 473 711 647">• Il piano euclideo: relazioni tra rette, congruenza di figure, poligoni e loro proprietà. Circonferenza e cerchio. Misura di grandezze; grandezze incommensurabili; perimetro e area dei poligoni. Teoremi di Euclide e di Pitagora. <li data-bbox="78 685 711 821">• Teorema di Talete e sue conseguenze. Le principali trasformazioni geometriche e loro invarianti (isometrie e similitudini). Esempi di loro utilizzazione nella dimostrazione di proprietà geometriche 	<p data-bbox="718 231 832 260"><u>Geometria</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="718 299 1345 376">• Eseguire costruzioni geometriche elementari utilizzando la riga e il compasso e/o strumenti informatici. <li data-bbox="718 473 1345 579">• Conoscere e usare misure di grandezze geometriche: perimetro, area e volume delle principali figure geometriche del piano e dello spazio. <li data-bbox="718 685 1345 821">• Porre, analizzare e risolvere problemi del piano e dello spazio utilizzando le proprietà delle figure geometriche oppure le proprietà di opportune isometrie. Comprendere dimostrazioni e sviluppare semplici catene deduttive.

Conoscenze	Abilità
<p data-bbox="78 1070 321 1101"><u>Relazioni e Funzioni</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="78 1149 711 1400">• Le funzioni e la loro rappresentazione (numerica, funzionale, grafica). Linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.). Collegamento con il concetto di equazione. Funzioni di vario tipo (lineari, quadratiche, circolari, di proporzionalità diretta e inversa). <li data-bbox="78 1439 711 1564">• Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi di equazioni e di disequazioni. <li data-bbox="78 1603 711 1690">• Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano. Rappresentazione grafica delle funzioni. 	<p data-bbox="718 1070 956 1101"><u>Relazioni e Funzioni</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="718 1149 1345 1275">• Risolvere equazioni e disequazioni di primo e secondo grado; risolvere sistemi di equazioni e disequazioni. <li data-bbox="718 1313 1345 1439">• Rappresentare sul piano cartesiano le principali funzioni incontrate. Studiare le funzioni $f(x) = ax + b$ e $f(x) = ax^2 + bx + c$. <li data-bbox="718 1477 1345 1690">• Risolvere problemi che implicano l'uso di funzioni, di equazioni e di sistemi di equazioni anche per via grafica, collegati con altre discipline e situazioni di vita ordinaria, come primo passo verso la modellizzazione matematica.

Conoscenze	Abilità
<p><u>Dati e Previsioni</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dati, loro organizzazione e rappresentazione. Distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere e principali rappresentazioni grafiche. Valori medi e misure di variabilità. • Significato della probabilità e sue valutazioni. Semplici spazi (discreti) di probabilità: eventi disgiunti, probabilità composta, eventi indipendenti. Probabilità e frequenza. 	<p><u>Dati e Previsioni</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. Calcolare i valori medi e alcune misure di variabilità di una distribuzione. • Calcolare la probabilità di eventi elementari.

- Presenza di un unico accenno agli aspetti dimostrativi che non ha un carattere generale ma è confinato nell'ambito della Geometria
- Netta sproporzione in termini quantitativi e qualitativi tra la realtà di scuole con molti ragazzi in grosse difficoltà con la matematica (nella rilevazione OCSE-PISA 2003, il 27% dei quindicenni iscritti ad un Istituto Tecnico e il 58% dei quindicenni iscritti ad un Istituto professionale ottennero un punteggio inferiore al livello di competenze 2, che corrisponde ad una sorta di analfabetismo matematico) e con un monte orario dedicato alla matematica veramente limitato (4 ore settimanali al biennio e 3 nel triennio)

Livello 6	Concettualizzazione, generalizzazione e uso di informazioni basate su situazioni e problemi complessi. Collegamento fra diverse fonti di informazioni e forme di rappresentazione differenti, in seguito combinazione di diversi elementi. Sviluppo di nuove soluzioni e strategie di gestione di situazioni non familiari.
Livello 5	Sviluppo e utilizzazione di modelli per situazioni complesse. Scelta, confronto e valutazione di strategie opportune per affrontare problemi complessi. Utilizzazione strategica di forme di rappresentazione adatte e applicazione di conoscenze riferite alle situazioni.
Livello 4	Utilizzazione corretta di modelli espliciti per situazioni complesse. Scelta e integrazione di varie forme di rappresentazione e loro collegamento con aspetti di situazioni reali, argomentazione flessibile.
Livello 3	Svolgimento di procedure descritte chiaramente, comprese quelle che presuppongono decisioni sequenziali. Utilizzazione e interpretazione di rappresentazioni basate su varie fonti di informazioni e capacità di trarre delle conclusioni dirette.
Livello 2	Estrazione di informazioni pertinenti da un'unica fonte e comprensione di un'unica forma di rappresentazione. Applicazione di algoritmi, formule, procedure o convenzioni fondamentali.
Livello 1	Risposte a domande formulate in un contesto familiare, contenenti tutte le informazioni pertinenti e definite chiaramente. Svolgimento di procedimenti di routine secondo istruzioni dirette.

Necessità di un ripensamento profondo degli obiettivi educativi della matematica per gli Istituti Tecnici e Professionali che parta da alcune considerazioni:

- importanza di questi Istituti anche nella formazione dei laureati interessati all'insegnamento che spesso cominciano l'esperienza di immissione in ruolo proprio in un Istituto Professionale;
- la ricerca didattica si è maggiormente interessata, nei suoi studi a livello di scuola secondaria di II grado, ai Licei piuttosto che ad altri istituti;
- Non si tratta di fare un riassunto degli obiettivi dei Licei, ma piuttosto di identificarne di diversi e più significativi

π

Per approfondimenti

- Luigi Tomasi, *La matematica nella Scuola secondaria di II grado, dalle sperimentazioni degli anni Ottanta al riordino del 2010* Annali online della Didattica e della Formazione Docente. Vol 4, N°4 (2012)

 π

Sommario

- Introduzione
- Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione
- Quadro normativo generale per la scuola secondaria di secondo grado