

**Indicazioni Nazionali
riguardanti gli
Obiettivi specifici di apprendimento
per il Liceo Scientifico
MATEMATICA**

Parte 2: LINEE GENERALI E COMPETENZE

Al termine del percorso del liceo scientifico 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 fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel **contesto storico** entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Commento [Elisa1]: Quali?

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, 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.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, una buona conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi, le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale;
- 3) gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle **equazioni differenziali**, in particolare l'equazione di Newton e le sue applicazioni elementari;
- 4) la conoscenza elementare di **alcuni sviluppi della matematica moderna**, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di **modello matematico** 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);

Commento [Elisa2]: QUALI?

Commento [Elisa3]: SOLO?

Commento [Elisa4]: QUALI

Commento [Elisa5]: SOLO?

- 6) costruzione e analisi di **semplici modelli matematici** di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una **conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare**, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio ("invarianza delle leggi del pensiero"), della sua diversità con l'induzione fisica ("invarianza delle leggi dei fenomeni") e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

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 e sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Tali capacità operative saranno particolarmente accentuate nel percorso del liceo scientifico, con particolare riguardo per quel che riguarda la conoscenza del calcolo infinitesimale e dei metodi probabilistici di base.

Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. **L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.**

L'ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile.

Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate **dispersioni in tecnicismi ripetitivi** o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici, sebbene maggiore nel liceo scientifico che in altri licei, non perderà mai di vista l'obiettivo della comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. **L'indicazione principale**

è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

Commento [Elisa6]: ? perché le I.N. trovano necessario esplicitare "la capacità di saperlo applicare"? In matematica vi è conoscenza senza la consapevolezza dell'applicazione?

Commento [Elisa7]: Delimitazione dell'utilizzo di strumenti informatici. Nessun riferimento a linguaggi di programmazione, che non potrebbe comunque essere insegnato nell'arco delle 4 ore settimanali previste nell'ordinamento.

Commento [Elisa8]: Qualche tecnicismo ripetitivo è però necessario

Commento [Elisa9]: Da una parte gli estensori delle I.N. sembrano accorgersi di quanto c'è da fare, d'altra parte sostengono i "pochi concetti....." come conciliare le due proposizioni?

Parte 3: OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

PRIMO BIENNIO

Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni. Lo studio dell'algoritmo euclideo per la determinazione del MCD permetterà di approfondire la conoscenza della struttura dei numeri interi e di un esempio importante di procedimento algoritmico. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. La dimostrazione dell'irrazionalità di $\sqrt{2}$ e di **altri numeri** sarà un'importante occasione di approfondimento concettuale. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un'occasione per affrontare il tema dell'**approssimazione**. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da **eccessivi tecnicismi** manipolatori.

Commento [Elisa10]:
QUALI?

Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le operazioni tra di essi. Saprà fattorizzare **semplici** polinomi, saprà eseguire **semplici** casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi. Anche in questo l'acquisizione della capacità calcolistica non comporterà **tecnicismi eccessivi**.

Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

Studierà i concetti di vettore, di dipendenza e indipendenza lineare, di **prodotto scalare e vettoriale nel piano e nello spazio nonché gli elementi del calcolo matriciale**. Approfondirà inoltre la comprensione del ruolo fondamentale che i concetti dell'algebra vettoriale e **matriciale hanno nella fisica**.

Commento [Elisa11]:
Fisica biennio: calcolo vettoriale ma non applicazioni del calcolo matriciale. Non sarebbe stato più opportuno collegare il calcolo alla trattazione delle trasformazioni geometriche, nel secondo biennio?

Geometria

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale. In coerenza con il modo con cui si è presentato storicamente, **l'approccio euclideo non sarà ridotto a una formulazione puramente assiomatica**.

Commento [Elisa12]:
Non chiaro. Riferimento alla geometria attraverso trasformazioni?

Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (**traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini** con particolare riguardo al teorema di Talete) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti. Inoltre studierà le proprietà fondamentali della circonferenza.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

Lo studente apprenderà a far uso del metodo **delle coordinate cartesiane**, in una prima fase limitandosi alla rappresentazione di punti, rette e fasci di rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. **Lo studio delle funzioni quadratiche si accompagnerà**

alla *rappresentazione geometrica delle coniche nel piano cartesiano. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non sarà disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

Saranno inoltre **studiate le funzioni circolari e le loro proprietà e relazioni elementari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.**

Relazioni e funzioni

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente apprenderà a descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni; a ottenere informazioni e ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni.

Lo studio delle funzioni del tipo* **$f(x) = ax + b$, $f(x) = ax^2 + bx + c$** e la rappresentazione delle rette e delle parabole nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo e secondo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica.

Lo studente studierà le funzioni **$f(x) = |x|$, $f(x) = a/x$, le funzioni lineari a tratti, le funzioni circolari** sia in un contesto strettamente matematico sia in funzione della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa. Il contemporaneo studio della fisica offrirà esempi di funzioni che saranno oggetto di una specifica trattazione matematica, e i risultati di questa trattazione serviranno ad approfondire la comprensione dei fenomeni fisici e delle relative teorie.

Commento [Elisa13]:
Con le matrici oppure no?

Commento [Elisa14]:
RAPPRESENTAZIONI DELLE CONICHE TUTTE? CONOSCENZA DELLE EQUAZIONI? (riferimento al piano cartesiano) **IN RELAZIONI E FUNZIONI TROVO SOLO RETTE E PARABOLE.**

Commento [Elisa15]:
Quasi tutta la goniometria – trigonometria è relegata al biennio. **Da quanto scritto credo che si debbano spiegare anche le varie formule goniometriche (addizione, sottrazione, ...)**
Come fare?
Ciò vincola molto i docenti anche con riferimento alle prove **INVALSI.**

Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati.

Dati e previsioni

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso di strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Lo studente sarà in grado di ricavare semplici inferenze dai diagrammi statistici.

Egli apprenderà la nozione di probabilità, con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

Elementi di informatica

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.

Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità e alcuni semplici esempi relativi.

SECONDO BIENNIO

Aritmetica e algebra

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero π , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero e , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. In questa occasione lo studente studierà la formalizzazione dei numeri reali anche come introduzione alla problematica dell'infinito matematico (**e alle sue connessioni con il pensiero filosofico**). Sarà anche affrontato il **tema del calcolo approssimato**, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

Saranno studiate la definizione e le proprietà di calcolo dei numeri complessi, nella forma algebrica, geometrica e trigonometrica.

Commento [Elisa16]:
approssimazione di "e"
di "n".

Commento [Elisa17]:
Rappresentazione e non
forma

Geometria

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.

Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio, nonché la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi.

Lo studio della geometria proseguirà con l'estensione allo spazio di alcuni dei temi della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, saranno studiate le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità, nonché le proprietà dei principali solidi geometrici (in particolare dei poliedri e dei solidi di rotazione).

Relazioni e funzioni

Un tema di studio sarà il problema del **numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali.**

Lo studente acquisirà la conoscenza di **semplici** esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza, e saprà trattare situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche.

Approfondirà lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo. Sarà in grado di costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, **nonché di andamenti periodici**, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo.

Infine, lo studente apprenderà ad analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni e saprà operare su funzioni composte e inverse. **Un tema importante di studio sarà il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione.**

Dati e previsioni

Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, apprenderà a far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.

In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

Commento [Elisa18]: Solo il numero delle soluzioni, **non il calcolo approssimato** (non ancora dato concetto di f. continua)...c'è un tacito riferimento al teorema fondamentale dell'algebra?

Commento [Elisa19]: Nel secondo biennio e classe quinta non vi sono altri riferimenti alla goniometria – trigonometria.

Commento [Elisa20]: Velocità di variazione collegato al concetto di derivata, forse si intende di anticipare il concetto di derivata? Unico riferimento alla "lettura" di un grafico; non presente in classe quinta.

QUINTO ANNO

Nell'anno finale lo studente approfondirà la comprensione del **metodo assiomatico** e la sua utilità concettuale e metodologica anche dal punto di vista della **modellizzazione matematica**. **Gli esempi verranno tratti dal contesto dell'aritmetica, della geometria euclidea o della probabilità ma è lasciata alla scelta dell'insegnante la decisione di quale settore disciplinare privilegiare allo scopo.**

Geometria

L'introduzione delle coordinate cartesiane nello spazio permetterà allo studente di studiare dal punto di vista analitico rette, piani e sfere.

Relazioni e funzioni

Lo studente proseguirà lo **studio delle funzioni fondamentali** dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. Acquisirà il concetto di limite di una successione e di una funzione e apprenderà a **calcolare i limiti in casi semplici**.

Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non sarà richiesto un particolare **addestramento alle tecniche del calcolo**, che si limiterà alla capacità di derivare le **funzioni già note, semplici** prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali e alla capacità di **integrare funzioni polinomiali intere** e altre **funzioni elementari**, nonché a determinare aree e volumi in **casi semplici**. Altro importante tema di studio sarà il concetto di **equazione differenziale**, cosa si intenda con le sue soluzioni e le loro principali proprietà, nonché alcuni esempi importanti e significativi di equazioni differenziali, con particolare riguardo per l'equazione della dinamica di Newton. Si tratterà soprattutto di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. Inoltre, lo studente acquisirà familiarità con l'idea generale di **ottimizzazione** e con le sue applicazioni in numerosi ambiti.

NESSUN RIFERIMENTO AI TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE / INTEGRALE E IN CLASSE QUINTA AL CALCOLO APPROSSIMATO!!

Dati e previsioni

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni discrete e continue di probabilità (come la distribuzione binomiale, la distribuzione normale, la distribuzione di Poisson).

Commento [Elisa21]: Geometrie non euclidee? In quale modo questo argomento può rientrare nei quesiti dell'esame di stato, considerata la scelta che può fare il docente?

Commento [Elisa22]: Perché è aspettare la classe quinta per calcolare i limiti?

Commento [Elisa23]: Quali le "elementari" quali le "fondamentali" e quali le già note. Studio prima dei limiti? Si tratta di funzioni che si possono derivare da funzioni note attraverso trasformazioni?

Commento [Elisa24]: QUALI? Nessun riferimento ai limiti fondamentali

Commento [Elisa25]: Specificazione troppo dettagliata sulle regole di derivazione mentre molte altre parti sono trattate in modo piuttosto superficiale.

Commento [Elisa26]: Help: quali sono le funzioni polinomiali intere?

Commento [Elisa27]: Quali regole per l'integrazione? L'integrazione per sostituzione e per parti si devono fare?

Commento [Elisa28]: Quali equazioni differenziali? 1° - 2° ordine? Solo quelle riguardanti l'equazione della dinamica di Newton?

Commento [Elisa29]: Immagino solo per via elementare visto la mancanza di riferimento ai teoremi del calcolo.

In relazione con le nuove conoscenze acquisite, anche nell'ambito delle relazioni della matematica con altre discipline, lo studente approfondirà il concetto di modello matematico e svilupperà la capacità di costruirne e analizzarne esempi.

Considerazioni conclusive:

Esplicitazione non chiara di ciò che bisogna insegnare e del livello di approfondimento (nel testo preso in esame gli aggettivi "semplice" ed "elementare" compaiono rispettivamente 14 e 11 volte), troppi argomenti da trattare: sono presenti quasi tutti gli argomenti presenti nel P.N.I. con 1 ora settimanale in meno nell'arco di tutto il triennio ... ma riusciremo, volendo, a fare ancora meglio: concentrare le richieste delle I.N. in soli 4 anni!!

Un biennio decisamente troppo "denso":

calcolo vettoriale, matriciale, tutta la goniometria e la trigonometria (solo un accenno alle funzioni periodiche in "relazioni e funzioni "del secondo biennio).

I docenti del biennio affermano che non è un percorso sostenibile. Il rischio è quello di "addestrare" gli studenti a risolvere problemi invece di abituarli a ragionare.

*La parola **matematica** deriva dal **greco** μάθημα (máthema), traducibile con i termini "scienza", "conoscenza" o "apprendimento";^[1] μαθηματικός (mathematikós) significa "incline ad apprendere". Per l'origine del termine occorre andare al vocabolo egizio maat, nella cui composizione appare il simbolo del cubito, strumento di misura lineare: un primo accostamento al concetto matematico. Simbolo geometrico di questo ordine è un rettangolo, da cui sorge la testa piumata della dea egizia **Maat**, personificazione dei concetti di ordine, verità e giustizia, figlia di Ra, unico Uno, creatore di ogni cosa, ma neppure il padre può vivere senza la figlia: la sua potenza demiurgica è limitata e ordinata da leggi matematiche. All'inizio del papiro Rhind si trova questa affermazione: "Il calcolo accurato è la porta d'accesso alla **conoscenza** di tutte le cose e agli oscuri misteri". Il termine maat riappare in copto, in babilonese e in greco. In greco la radice ma, math, met entra nella composizione di vocaboli contenenti le idee di **ragione, disciplina, scienza, istruzione, giusta misura**, e in latino il termine materia indica ciò che può essere misurato.*

Particolarmente imprecise le indicazioni della classe quinta, che avrebbero dovuto essere le più precise e dettagliate in relazione anche agli Esami di Stato.

Il calcolo approssimato non viene proposto in classe quinta (manca quindi, per esempio, tutta la parte riguardante l'approssimazione delle radici di una equazione)

Nessun riferimento in classe quinta all'interpretazione grafica di curve (un solo riferimento, nel secondo biennio, alla velocità di variazione di un processo)

Nessun riferimento ai teoremi fondamentali del "calcolo"

Nessun riferimento ai vari metodi di integrazione

Nessun riferimento specifico alle equazioni differenziali richieste

Però un preciso riferimento alla derivazione di semplici prodottie all'integrazione di funzioni polinomiali intere!!!

Come potrà essere formulato il testo dell'esame di stato con queste premesse?

Vi è una grande difficoltà da parte dei docenti nell'individuare in modo chiaro le mete, che avrebbero dovuto essere esplicitate in modo inequivocabile dalle indicazioni stesse.

In assenza di programmi e con mete così "fumose" i docenti stanno reagendo in diversi modi:

insegnando senza tenere conto delle indicazioni nazionali

insegnando quello che è presente sui libri di testo (di tutto e di più)

invocando ancora un syllabus per l'Esame di Stato (problema che avrebbe dovuto essere finalmente superato in presenza di indicazioni chiare)

Qui si inserisce il lavoro promosso dalla Mathesis