

INCONTRO TRA PARTI INTERESSATE

Dipartimento di Matematica, La Sapienza - Mondo della Scuola

1 giugno 2021 su Zoom

PROGRAMMA

- 16.00: Saluti della Direttrice del Dipartimento di Matematica
- 16.05: Introduzione del prof. Enrico Rogora
- 16.15: Interventi degli ospiti

Claudio Bernardi (responsabile gruppo UMI Licei Matematici)

Giovanni Margiotta (insegnante, Ministero dell'Istruzione)

Maria Cristina Martin (dirigente scolastica, secondaria primo grado)

Lorenzo Mazza e Antonio Veredice (insegnanti, dottorandi in Matematica)

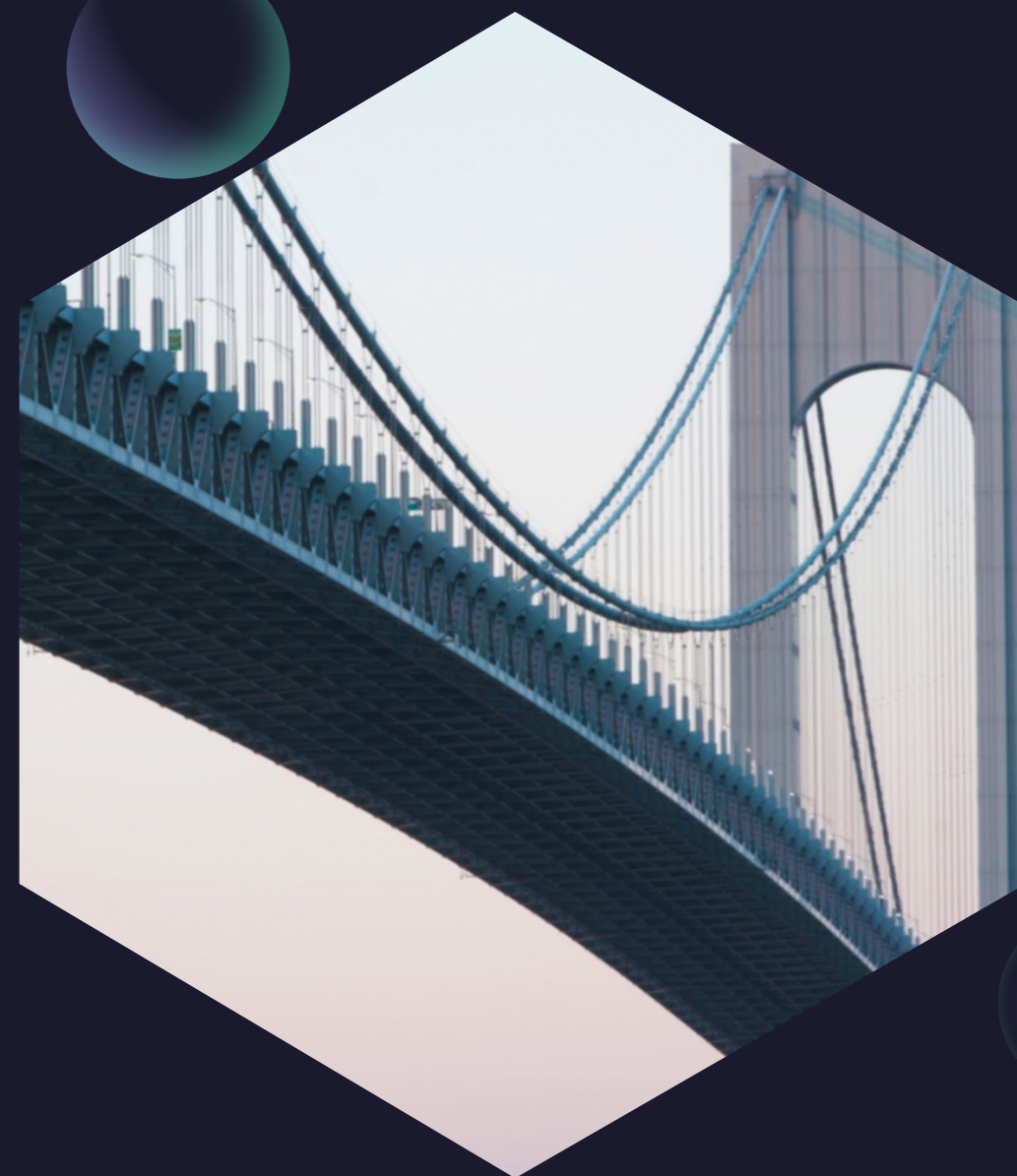
Tommaso Castellani (insegnante, secondaria primo grado)

Isabella Cioffi (insegnante)

Andrea Minotti (insegnante)

Marta Gavi (esperienze di insegnamento, lavora in azienda)

- Tavola rotonda (conclusione prevista per le 18.00)



Verbale dell'incontro con le organizzazioni rappresentative del mondo della scuola

Il 1 giugno 2021, alle ore 16.00, si è svolto in modalità telematica un incontro con le organizzazioni rappresentative del mondo del lavoro focalizzato sull'insegnamento nella Scuola Secondaria. Il CAD è rappresentato dalla Presidente Annalisa Malusa, dal Vicepresidente vicario Dario Benedetto, da Paolo Papi per la Commissione CAD di assicurazione della qualità e dai docenti di area storico-didattica del Dipartimento G. Castelnuovo Marta Menghini, Enrico Rogora, Nicoletta Lanciano, Annalisa Cusi e Alessandro Gambini. Rappresentano il mondo della scuola Claudio Bernardi (Responsabile del Gruppo UMI, sui Licei Matematici), Giovanni Margiotta (insegnante di ruolo, Ministero dell'Istruzione) Maria Cristina Martin (dirigente IC), Lorenzo Mazza (laurea 4 anni, SSIS, insegnante di ruolo, attualmente dottorando), Tommaso Castellani (laureato in Fisica, insegnante di scuola secondaria di I grado), Isabella Cioffi e Andrea Minotti (laurea 5 anni, TFA, insegnanti di ruolo), Marta Gavi (laurea 5 anni - laurea magistrale, esperienze di insegnamento, lavora in azienda).

I temi dell'incontro sono stati sintetizzati nelle seguenti domande, proposte a tutti gli invitati al momento dell'invito:

- In base alla vostra esperienza, quali sono i punti di forza ed i punti deboli nella preparazione fornita dai corsi di Laurea in Matematica per l'ingresso nel mondo della scuola? Potete suggerire integrazioni o modifiche dei contenuti formativi del corso di Laurea Magistrale in Matematica?
- Pensate che sia necessaria una *formazione iniziale* degli insegnanti dopo la laurea magistrale? Come ritenete che, a livello politico generale, dovrebbe essere organizzata?
- Per la *formazione in itinere* degli insegnanti in servizio, quale pensate possa essere il ruolo dell'Università?

L'incontro procede secondo il seguente programma:

- Saluti della Direttrice del Dipartimento di Matematica, Prof.ssa Birindelli
- Intervento introduttivo di Enrico Rogora
- Interventi da parte dei rappresentanti del mondo della scuola
- Tavola rotonda

Il testo dell'intervento di Enrico Rogora sull'importanza della formazione degli insegnanti, il testo delle risposte di Claudio Bernardi e la presentazione di Lorenzo Mazza e Antonio Veredice sono allegati al presente verbale.

In generale, si evidenziano le seguenti conclusioni.

Un percorso formativo specifico per l'insegnamento della matematica nella scuola secondaria è necessario. Le modalità possono essere essenzialmente due: l'attuale curriculum dedicato (presumendo, come è ragionevole, che l'attuale calo delle iscrizioni sia una fluttuazione) oppure proponendo degli insegnamenti opzionali di carattere storico-didattico per tutti i curricula delle LM in Matematica e Matematica Applicata. Questa seconda possibilità richiederebbe un periodo di formazione post-laurea attualmente non previsto dalla normativa. Inoltre, sarebbe auspicabile che in tutti gli insegnamenti del CdS si dedicasse attenzione agli aspetti storico-culturali della disciplina, quando possibile. Il tirocinio risulta essere un'esperienza essenziale per la formazione dei futuri insegnanti, peraltro molto gradita dagli studenti. Anzi, se possibile, sarebbe bene aumentare le attività di tirocinio fino a 6-9 crediti. Infine, il calo degli iscritti potrebbe anche essere

legato all'indeterminatezza dei percorsi post laurea per diventare insegnanti a tempo indeterminato.

Il percorso dei 24 CFU per l'insegnamento, così com'è attualmente proposto dalle norme nazionali, è inefficiente, non prevedendo insegnamenti specifici per l'integrazione delle conoscenze e competenze scientifiche nella pratica dell'insegnamento. La modalità ottimale di formazione specifica sembrerebbe essere quella, mai resa operativa, del FIT. Andrebbe anche esplorata la nuova possibilità dei Corsi di Alta Formazione proposta nel PNRR.

Gli insegnanti hanno riscontrato che il Corso di Studio non prepara in maniera adeguata all'insegnamento delle discipline non matematiche. In particolare, sarebbe auspicabile un laboratorio di Fisica sulle esperienze didattiche e degli insegnamenti specifici sulla didattica della Fisica e delle Scienze Naturali. Inoltre esistono altre competenze importanti che sarebbero utili: grafi, reti neurali, crittografia, sistemi dinamici e modellizzazione, statistica e analisi dei dati, teoria dei giochi, linguaggi formali e computabilità. Per quanto riguarda la metodologia, vengono proposte buone pratiche didattiche da incentivare anche a livello universitario: lavori di gruppo, capacità espositiva da migliorare, attività laboratoriale. Infine sarebbe interessante, prima dell'ingresso nella scuola, un corso sulla giurisprudenza relativa al diritto scolastico.

Per quanto riguarda la formazione in itinere, è stato sottolineato che l'insegnante che entra nel mondo della scuola è abbandonato a sé stesso e che la formazione continua è una scelta individuale basata sull'intraprendenza del singolo docente. Le attività e i laboratori del PLS sono molto apprezzati, soprattutto nella loro attuale modalità legata al progetto del Liceo Matematico. Viene unanimemente auspicato l'obbligo per gli insegnanti alla formazione continua in una forma che preveda la partecipazione attiva ad attività laboratoriali. Si ritiene fondamentale che l'Università si occupi della formazione post-assunzione, anche se il ruolo che potrebbe avere l'Università in questo tipo di attività non può essere chiarito in questo incontro.

Il CAD si impegna a monitorare la situazione del curriculum dedicato alla storia e alla didattica della matematica e ad esplorare le possibili variazioni ordinamentali sia per quanto riguarda i CFU da assegnare ai tirocini, sia per la fruibilità del corso di Istituzioni di Matematiche Complementari.

L'incontro si conclude alle 18.30.

Sull'importanza della formazione insegnanti.

Enrico Rogora

June 1, 2021

Importanza della formazione degli insegnanti di Matematica

Nel 2018, nel rapporto Villani – Torossian, [3], commissionato dal ministero per l'educazione Francese, viene avanzata l'urgenza improcrastinabile, supportata da dati e riflessioni molto interessanti, di

inserire il problema dell'insegnamento della matematica tra le priorità nazionali.

Anche senza portare la discussione a questo livello, ritengo opportuno mettere in questa prospettiva l'auspicio che il problema dell'insegnamento della matematica sia considerata almeno

la priorità del nostro Dipartimento.

Non la priorità di ognuno di noi singolarmente, ma quella della nostra azione comune e del confronto delle nostre opinioni a riguardo.

Ringraziamenti

Grazie quindi all'iniziativa del nostro **presidente CAD** per aver promosso questa iniziativa.

I temi in discussione

I temi in discussione sono

- I contenuti formativi del corso di Laurea Magistrale orientati ai futuri insegnanti;

- La formazione iniziale degli insegnanti, subito dopo la laurea magistrale;
- La formazione in itinere degli insegnanti.

I temi sono tutti importanti e strettamente collegati, ma vista la brevità del tempo a disposizione posso solo cogliere l'opportunità di fare alcune brevi riflessioni sul primo punto, cioè quello che riguarda .

I contenuti formativi del corso di Laurea Magistrale orientati ai futuri insegnanti

Quest'anno è partito il nuovo indirizzo in Didattica e Storia della Laurea Magistrale in Matematica. Alla pagina web del Dipartimento [1] ci sono i documenti che lo descrivono sinteticamente.

Criticità

Si è presentata subito una enorme criticità: ci sono solo 5 iscritti a questo indirizzo della nuova Laurea Magistrale in Matematica.

Migrazione

La principale ragione (una seconda riguarda una significativa migrazione dei laureati triennali a Roma Tre) sembra essere quella che molti studenti hanno preferito migrare ad altri indirizzi della Laurea in Matematica o della Laurea Magistrale in Matematica Applicata, giocando sui complementari e sugli esami a scelta per ottenere i crediti necessari per partecipare, quando usciranno, ai concorsi per la scuola.

Conseguenze

Questa scelta viene incontro a una comprensibile esigenza degli studenti: quella di “tenere il piede in due scarpe” non potendo far conto su alcuna certezza per ciò che riguarda le tempistiche dei concorsi per entrare nel mondo della scuola.

Dal mio punto di vista e dal punto di vista degli altri membri del gruppo MAT04, questa possibilità di avere il piede in due scarpe avrà però effetti pesanti sull'insegnamento della matematica a scuola.

Non ho scritto sulla qualità dell'insegnamento, perché la valutazione della qualità non è oggettiva e credo che esistano profonde differenze, anche tra i membri del Dipartimento sui termini in base ai quali valutare la qualità dell'insegnamento della Matematica.

Credo che non sarebbe inopportuno dedicare una giornata di confronto e riflessione al tema dell'insegnamento della matematica a scuola e alla formazione dell'insegnante di matematica.

Bilancio

Mi pare innegabile però che, per gli studenti, il bilancio tra:

- il valore del percorso didattico storico proposto per la formazione del futuro insegnante
- le opportunità offerte da un percorso diverso e dalla scelta di due esami complementari e due esami a scelta

è tutto a vantaggio della seconda scelta.

Credo che sia necessario comunicare meglio il significato e il valore del percorso proposto. Ai ragazzi, come abbiamo cercato di fare nell'incontro di presentazione dell'indirizzo, [2], ma anche, e forse soprattutto ai colleghi, perché siano consapevolmente coinvolti nelle scelte delle modifiche da apportare all'indirizzo o nella scelta di sopprimerlo (5 studenti all'anno non giustificano l'indirizzo).

La principale novità dell'indirizzo Didattico – Storico

La novità principale dell'indirizzo didattico–storico nella nuova Magistrale, consiste in una nuova istituzione obbligatoria: Istituzioni di Matematiche Complementari.

Credo che la maggioranza la consideri l'Istituzione dei didattici, più facile delle altre, per permettere anche a loro di digerire l'obbligo delle quattro istituzioni. L'Istituzione invece è stata progettata per uno scopo diverso che voglio chiarire meglio, anche se rischio di annoiarvi, per contribuire alla riflessione sui contenuti dei corsi.

Insegnamento intensivo e insegnamento estensivo

L'obiettivo generale di questo nuovo insegnamento è quello di affrontare lo studio di contenuti matematici variegati (geometria, analisi e statistica), privilegiando un approccio "estensivo" (invece che "intensivo"), meno concentrato sugli APPROFONDIMENTI e più concentrato sui COLLEGAMENTI tra parti diverse della matematica ; tra la matematica e le altre scienze (in particolare fisica, informatica, "scienze" dell'educazione); tra matematica e società.

L'insegnamento si propone di colmare una lacuna a mio avviso importante che riguarda la formazione dell'insegnante. Non altra matematica intensiva, non altri corsi di carattere didattico sull'insegnamento della matematica, ma dare uno spazio alla matematica estensiva, dei collegamenti, come già Klein e Castelnuovo suggerivano.

Nel corso si presta particolare attenzione a illustrare l'evoluzione storica dei concetti e a collocarli in una cornice culturale che possa aiutare il futuro insegnante di matematica a integrare più strettamente il valore educativo e formativo della matematica con quello delle altre materie.

Il corso percorre lo sviluppo storico di tre concetti fondamentali e dei loro intrecci, tenendo presente il ruolo cruciale che giocano nell'insegnamento/apprendimento della matematica.

SPAZIO

La prima parte del corso è dedicata al concetto di SPAZIO con particolare riferimento alla geometria non euclidea, che viene affrontata seguendo le tappe principali dell'evoluzione storica della teoria, mettendo in rilievo i diversi METODI e i collegamenti tra le diverse TECNICHE utilizzate per svilupparla: quello elementare di Gauss, Lobachevski e Bolyai; quello differenziale di Gauss, Riemann e Beltrami; quello proiettivo di Klein; quello gruppale di Lie, Helmholtz e Poincaré.

Una parte dell'insegnamento si svolge presso il laboratorio di calcolo, dove, con l'ausilio del software GeoGebra e del software Mathematica, si illustrano le principali costruzioni nel modello di Beltrami-Poincaré e di Beltrami-Klein, con l'obiettivo specifico di sperimentare l'uso dei strumenti informatici per comunicare correttamente e in maniera approfondita contenuti matematici avanzati, limitando il formalismo.

FUNZIONE

La seconda parte del corso è dedicata a seguire l'evoluzione storica dell'idea di funzione, con particolare attenzione ad analizzare le difficoltà della sua elaborazione e il collegamento con importanti problematiche relative all'insegnamento/apprendimento della matematica. Una parte dell'insegnamento si svolge presso il laboratorio di calcolo, con l'ausilio del software GeoGebra e del software Mathematica.

”MISURA”

La terza parte del corso è dedicata ad affrontare il tema del rapporto tra matematica, scienza e pseudoscienza, partendo dalla lettura e dal commento del memoriale di Poincaré sul caso Dreyfus.

Si affrontano i concetti di: misura matematica, misura fisica e misura psicometrica, analizzandone le differenze e le implicazioni di carattere sociale collegate alla loro confusione.

Si introducono semplici modelli statistici di variabile latente, su cui è basata la nozione di misura psicometrica.

Una parte dell'insegnamento si svolge presso il laboratorio di calcolo con l'uso del software R.

Shtò Dièlatch

Che fare per rendere più appetibile l'indirizzo?

- Eliminare l'indirizzo storico didattico, mantenendo un'ampia scelta di materie complementari tra cui una versione ridotta dell'Istituzione di Matematiche Complementari.
- Lasciare tutto com'è, permettendo la scelta dell'Istituzione di Matematiche complementari anche agli altri indirizzi, in modo che si mantenga la sua presenza, se viene ritenuta irrinunciabile.
- Rendere più attraente e più specifico l'indirizzo didattico, per esempio prevedendo la possibilità di tirocini attivi obbligatori nelle scuole e/o con altre forme di coinvolgimento tra studenti e insegnanti in servizio in sostituzione o in affiancamento dell'Istituzione di Matematica Complementare. Nel primo caso, ridurre l'Istituzione a un complementare.

La mia scelta sarebbe quest'ultima, mantenendo l'Istituzione. Sarebbe per me molto triste che una novità a mio avviso così importante nella formazione del futuro insegnante venisse svuotata di senso per le scappatoie che l'organizzazione del nostro corso di laurea permette.

References

- [1] La struttura dell'indirizzo di Didattica e Storia per il Corso di Laurea in Storia della Matematica.

<https://www.mat.uniroma1.it/sites/default/import-files/didattica/PresentazioneLMMat-Mds.pdf>

- [2] Presentazione dell'indirizzo storico didattico.

<https://www.mat.uniroma1.it/didattica>

- [3] Rapporto Villani – Torossian 2018.

<https://www.education.gouv.fr/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematique>

Risposte di Claudio Bernardi

- In base alla vostra esperienza, quali sono i punti di forza ed i punti deboli nella preparazione fornita dai corsi di Laurea in Matematica per l'ingresso nel mondo della scuola? Potete suggerire integrazioni o modifiche dei contenuti formativi del corso di Laurea Magistrale in Matematica?

I corsi di laurea in Matematica assicurano una solida preparazione scientifica generale a chi entra nel mondo della scuola. Questo è indubbiamente un punto di forza: rispetto ad altri corsi di laurea, credo che la laurea in Matematica dia maggiori garanzie di una preparazione generale adeguata.

Un punto di debolezza, a livello nazionale, è la carenza di aspetti specificamente legati alla didattica. Nella nostra sede ci sono vari corsi pensati per i futuri insegnanti, ma la situazione non è la stessa in tutte le università.

A titolo personale, in generale direi che:

- la laurea triennale potrebbe essere “quasi sufficiente” per garantire le conoscenze e le competenze di base;

- nella laurea magistrale ci si potrebbe limitare a richiedere 2 corsi (18 cfu) di carattere generale, più eventuali complementari; gli altri corsi obbligatori dovrebbero riguardare aspetti specificamente legati all'insegnamento.

Aggiungo che ritengo molto positiva la presenza di esperienze di tirocinio a partire dalla laurea magistrale. È possibile pensare a 6 cfu di tirocinio?

- Pensate che sia necessaria una *formazione iniziale* degli insegnanti dopo la laurea magistrale? Come ritenete che, a livello politico generale, dovrebbe essere organizzata?

Sì, certo, una formazione iniziale è necessaria. Nella laurea possono trovare spazio le conoscenze matematiche (fisiche, informatiche, ecc.) utili al futuro insegnante, un approfondimento dei contenuti matematici oggetto dei programmi d'insegnamento e le prime riflessioni sulla didattica della matematica.

Poi è necessaria una formazione specifica, dove si confrontino e si integrino le conoscenze acquisite nell'indirizzo didattico con le esperienze pratiche di tirocinio e laboratorio. Si può pensare sia a un anno (come il TFA), sia a un periodo più lungo (come il FIT, mai realizzato) dove la formazione si affianca alle prime esperienze retribuite.

- Per la *formazione in itinere* degli insegnanti in servizio, quale pensate possa essere il ruolo dell'Università?

Il ruolo dell'Università nella formazione in itinere è cruciale e insostituibile.

Intendiamoci: la formazione in itinere non può essere affidata esclusivamente all'università, che non è in grado di svolgere un'azione adeguata per tutti se non altro per motivi numerici. Però è fondamentale che chi insegna torni in università, per apprendere e discutere nuovi contenuti e nuove metodologie (la formazione di un insegnante non si conclude quando uno inizia a insegnare!).

L'università è un ottimo luogo di formazione, di incontro e di confronto. Per mia esperienza, molti insegnanti di matematica tornano volentieri in università. Nel PLS e nel Liceo Matematico ci sono ottime iniziative in questa direzione.

Un'ultima osservazione: una formazione in itinere si acquisisce anche *svolgendo* attività di formazione per i colleghi, in modo reciproco.

Incontro tra Parti Interessate

Placement del Consiglio di Area Didattica di Matematica

Lorenzo Mazza (Liceo Sc. Avogadro)

Antonio Veredice (Liceo Sc. Peano Monterotondo)

Dottorandi presso il Dipartimento di Matematica G. Castelnuovo



Dalla Laurea in Matematica al mondo della scuola

La *doppia discontinuità* di cui parla Klein

Una matricola di matematica si confronta all'università con problemi dei quali non si è occupato a scuola. Dopo aver finito l'università, e diventato a sua volta insegnante, ci si aspetta che insegni la matematica tradizionale con la quale non si è confrontato all'università. Pertanto egli insegna la matematica come gli è stata insegnata alcuni anni prima e i suoi studi universitari rimangono solamente un ricordo più o meno piacevole che non influisce sul suo insegnamento. Felix Klein 1908



Dalla Laurea in Matematica al mondo della scuola

Le idee di Klein furono in parte riprese da Guido Castelnuovo negli insegnamenti di *Matematiche Complementari* nel 1923-24.

- Riflessione sui contenuti matematici per i futuri insegnanti;
- dallo studio lo studente universitario deve ricavare nuovi stimoli per la sua futura esperienza di insegnante.



Cosa è cambiato?

Dalla Laurea in Matematica al mondo della scuola. Punti di forza, punti deboli...

Punti di forza

- Solida preparazione nelle discipline di *base*: Analisi, Geometria, Algebra.
- Sviluppo del pensiero critico e delle capacità di *problem solving*.
- Comprensione dell'importanza dello studio condiviso, della discussione e del confronto fra pari.

Punti di debolezza

- Preparazione *eterogenea* in *altre* branche della matematica: probabilità, matematica discreta, storia, logica matematica.
- Integrazione con la Fisica non sempre efficace.
- Conoscenza non sempre adeguata delle teorie della didattica e degli aspetti pedagogici coinvolti.

... e possibili proposte

- Nella progettazione del Percorso Formativo in *Didattica e Storia* bisognerebbe far in modo di includere alcune tematiche importanti per la comprensione del ruolo della matematica nella realtà attuale, qualche esempio
 - I grafi
 - la crittografia
 - i sistemi dinamici e la modellizzazione
 - la teoria dei giochi
 - i linguaggi formali e la computabilità
- Dal punto di vista metodologico bisognerebbe incentivare pratiche didattiche che possano essere *buoni esempi* per i docenti in formazione:
 - lavori di gruppo, eventualmente su progetti, anche di ricerca, assegnati dal docente,
 - potenziare negli studenti la capacità di esposizione, mediante piccoli seminari sugli argomenti dei corsi, da esporre agli altri studenti
 - incentivare attività laboratoriali di vario genere.

Formazione iniziale degli insegnanti dopo la laurea magistrale

- Integrazione di alcuni contenuti: non tutti hanno seguito un Percorso Formativo in *Didattica e Storia!*
- Lavorare su diverse metodologie di *insegnamento-apprendimento*.
- Affiancare gli insegnanti in classe per osservare ed iniziare ad acquisire competenze di gestione del gruppo classe (tirocinio).

Formazione in itinere degli insegnanti in servizio

- Seminari e incontri periodici tra docenti di diverse scuole e docenti universitari (esempio seminari PLS e gruppi di lavoro scuola-università del *Liceo Matematico*);
- Condivisione di competenze, contenuti e metodologie in modo paritario;
- Implementazione di piattaforme come ShareScienceSapienza.