



DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA  
DIPARTIMENTO DI FISICA E SCIENZE DELLA TERRA

## Chi siamo

### (Presentazione dell'Associazione Mathesis di Ferrara e delle sue attività di formazione)

Venerdì 30 gennaio 2015 presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università, alla presenza della Vicepresidente nazionale, Prof. Elisabetta Lorenzetti, si è costituita la sezione ferrarese di Mathesis, Società Italiana di Scienze Matematiche e Fisiche. L'associazione, senza fini di lucro, è nata nel 1895 e ha per scopo la valorizzazione e il progresso dell'insegnamento della matematica e, più in generale, dell'insegnamento scientifico.

L'assemblea che ha inaugurato le attività della nuova sezione era composta da 43 docenti fondatori, tra insegnanti di Istituti di tutti gli ordini scolastici della provincia, ricercatori e professori universitari. Dopo una breve introduzione da parte della rappresentante di Mathesis nazionale, l'assemblea ha eletto, per un triennio, come presidente la Prof.ssa Maria Teresa Borgato, professore ordinario del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Ferrara, e il proprio consiglio direttivo così composto: vicepresidente, Prof.ssa Isabella Stevani; consiglieri, Prof.sse Daniela Gambi e Anna Pelizzari; segretaria, Prof. ssa Antonella Mori; tesoriere, la docente di scuola primaria Giuseppina Donciglio.

L'idea di insediare, per la prima volta anche a Ferrara, una sezione di Mathesis muove dalla necessità di creare per i docenti ferraresi un punto di riferimento per la didattica della matematica e della fisica, utile per confrontare le esperienze, per cooperare e riflettere sulle prassi. Essa scaturisce, inoltre, dall'esigenza di promuovere la formazione in servizio permanente per i docenti in ambito matematico, in continuità con un percorso già avviato dal 2008, prima attraverso il progetto "Emergenza Matematica", patrocinato dall'Ufficio Scolastico Regionale, e proseguito negli anni successivi in seno al progetto "Agorà della matematica", in collaborazione fra scuole in rete della provincia e Università di Ferrara.

I progetti di formazione finora realizzati sono stati coordinati dalle docenti Angela Balestra, Daniela Gambi, Antonella Mori, Anna Pelizzari e Isabella Stevani e hanno visto la partecipazione costante di oltre un centinaio di insegnanti di ogni ordine e grado della nostra provincia.

Nel corso dell'anno scolastico 2014-2015 sono state realizzate alcune proposte formative riguardanti aspetti della didattica della matematica e della fisica, che hanno coinvolto tutti i segmenti formativi, dalla primaria alla secondaria di secondo grado, in collaborazione con il Dipartimento di Matematica e Informatica di UniFE, articolato nei seguenti seminari:

TEMA	ORDINE DI SCUOLA
GeoGebra su probabilità e statistica	secondaria di II grado
OTTICA: propagazione della luce e trasformazioni geometriche	tutti gli ordini di scuola
PROBABILITÀ: dall'intuizione alle formalizzazioni	primaria e secondaria di I grado

L'esperienza di formazione ha incontrato il gradimento dei partecipanti, in riferimento agli aspetti sia di approfondimento disciplinare sia metodologico laboratoriale. A tal proposito alleghiamo uno stralcio di una lettera aperta di una docente, che ha partecipato alla formazione proposta:

### ***Imparare ad insegnare***

*[...] Oltre al piacevole confronto con i colleghi che, ad ogni incontro, porta ad avere una visione completa di come un argomento possa essere sviluppato nei diversi ordini di scuola, questa volta come piacevole sorpresa gli insegnanti si sono ritrovati allievi degli alunni del Liceo Ariosto.*

*I ragazzi hanno presentato con entusiasmo e chiarezza i laboratori riguardanti la simmetria e l'ottica, svolti sul campo con gli alunni della Scuola Primaria G. Leopardi.*

*Gli insegnanti hanno scoperto come, con piccoli giochi e materiali poveri, si possano trasmettere concetti non sempre semplici. Siamo così tornati un po' bambini e ci siamo ritrovati a costruire specchi con semplici fogli di alluminio, a giocare con il tangram o con il memory delle simmetrie, a ritagliare fiocchi di neve, sotto gli occhi di ragazze con magliette dipinte da loro, rappresentanti immagini simmetriche, o a costruire piccole gru con gli origami, in una classe con arredi posizionati con cura in modo simmetrico. Abbiamo costruito castelli simmetrici con il Polydron, dopo aver identificato attraverso le carte d'identità "rilasciate" dagli allievi, i diversi poligoni. Infine, ci si poteva perdere dentro la visione delle simmetrie radiali dei caleidoscopi, delle macchine fotografiche o dei periscopi costruiti dai ragazzi.*

*Esperienze come questa ci fanno comprendere che a volte, per imparare, basta dedicare del tempo ai nostri alunni, condividere e ascoltare, lasciando il ritmo frenetico dell'insegnamento e creando quell'ambiente d'apprendimento che porta ad essere artefici del proprio sapere, sperimentando, toccando e costruendo come ha ben mostrato, alla fine dell'incontro, il maestro Pizzo: un uomo che si può definire un vero artigiano di cultura.*

*Con le sue creazioni ha illustrato conoscenze che spesso, come lui ha affermato, non si ritrovano su internet, ma non per questo non sono possibili; costruzioni e strumenti reali che creano visioni e illusioni ottiche, sviluppano la creatività ed ancor di più riescono ad emozionare.*

*Così i nostri occhi si sono persi dentro a scatole ottiche, che creano piccoli mondi con giochi di buio e luce, le nostre mani hanno disegnato, attraverso lenti e marchingegni da lui costruiti, ritratti come se fossimo sempre stati dei grandi artisti; ci siamo trasformati in costruttori di ellissi sfruttando chiodi come fuochi, siamo diventati piccoli Giotto facendo perno sulle nostra dita e siamo riusciti a riprodurre esattamente in un piano la realtà fatta di oggetti 3D, attraverso una lastra di vetro.*

*Per concludere, siamo stati catapultati davvero in un'altra dimensione dove, con semplici proiettori e una superficie murale, i corpi dei bambini presenti all'incontro si muovevano in una "Flatlandia" e ogni movimento nello spazio tridimensionale fatto per gioco si trasformava in uno spostamento specifico sul piano.*

*Lavorare dentro la superficie significa comprendere i coni d'ombra nella realtà ed ogni spostamento tridimensionale, in avanti o indietro, si può riflettere in un ingrandimento o in una riduzione d'ombra. Attraverso giochi di luce, un corpo può scomparire o si può raddoppiare e triplicare, così un unico bambino*

*può trasformarsi in un fantastico corpo di ballo; un bimbo può diventare un gigante e una ragazzina un piccolo elfo, le mani sono aquile e le dita ragni... eccoci a giocare, a sorridere e a divertirci davanti a un film muto, che riesce ancora a farci sognare e può insegnarci molto sul passaggio dalla realtà tridimensionale al piano euclideo.*

## Quali proposte per il nuovo anno scolastico

In seguito ad una riflessione sull'esperienza attuata nel precedente anno di formazione si è maturata l'idea di mettere in campo per il prossimo anno scolastico una proposta che tenga conto delle seguenti priorità:

- **Approfondimento disciplinare** anche tramite utilizzo di programmi informatici in considerazione della presenza sempre più estesa di sussidi tecnologici (LIM e laboratori) nelle varie Istituzioni scolastiche
- **Ricerca-azione** con il coinvolgimento diretto dei corsisti
- **Creazione di un archivio didattico** (schede e materiali strutturati) fruibile dalle scuole del territorio
- **Creazione di un forum di riflessioni sulle pratiche didattiche**, sulle prove ministeriali dei nuovi licei e in generale sulla formazione docente.

### Piano Attuativo

TIPOLOGIA CORSI DURATA DESTINATARI	TITOLO	CONTENUTI METODOLOGIA INCONTRI
<b>CORSO</b> in presenza e attività laboratoriale nelle singole istituzioni scolastiche  20 ORE DOCENTI primaria e secondaria I grado (max. 20 partecipanti)	OCCHIOGIOCO	Ricerca-azione: preparazione di dispositivi e materiali didattici nell'ambito dell'ottica, loro sperimentazione in classe ed eventuale utilizzo in una rappresentazione teatrale
<b>LEZIONE/LABORATORIO</b> in presenza e con attività di sperimentazione in classe  15 ORE DOCENTI di tutti gli ordini di scuola	LUCE E VISIONE	Inquadramento teorico di base del contesto e preparazione di un Kit portatile di materiali strutturati per percorsi interdisciplinari

<b>TIPOLOGIA CORSI DURATA DESTINATARI</b>	<b>TITOLO</b>	<b>CONTENUTI METODOLOGIA INCONTRI</b>
<b>SEMINARIO</b>  4 ORE DOCENTI secondaria II grado	COMPETENZE IN USCITA E CURRICOLO	Riflessione sulla seconda prova dell'Esame di Stato II ciclo
<b>SEMINARIO/LABORATORIO</b>  3 ORE DOCENTI di tutti gli ordini di scuola	PENSIERO IN MOVIMENTO: P4C	Presentazione della Philosophy for Children (P4C) e lavori di gruppo di riflessione e possibile applicazione delle metodiche
<b>LEZIONE/LABORATORIO</b>  20 ORE DOCENTI di tutti gli ordini di scuola	GeoGebra 2-3 D e sue applicazioni fisico-matematiche	A seconda degli ordini di scuola verranno introdotti gli elementi di base del software di geometria dinamica e le sue funzionalità per la geometria sintetica e analitica del piano e dello spazio, per l'analisi di funzioni e per le applicazioni all'ottica geometrica
<b>CONVEGNO</b>  INTERA GIORNATA DOCENTI di tutti gli ordini di scuola	FORMAZIONE DOCENTE: NODO CRUCIALE DELLA SCUOLA ITALIANA	La formazione del docente tra passato e futuro: dall'analisi delle realità istituzionali alla proposta Mathesis di percorsi di approfondimento tematico- metodologico in un'ottica di formazione continua

## Focus sulle proposte formative

TITOLO	CONTENUTI/METODOLOGIA INCONTRI
<p><b>OCCHIOGIOCO</b></p>	<p><b>Tipo di intervento:</b> attività di formazione e aggiornamento per insegnanti Primaria e Secondaria I grado</p> <p><b>Tema della proposta formativa:</b> percezione visiva della realtà e sua rappresentazione.</p> <p><b>Argomenti:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Percezione visiva; aspetti anatomici, fisici, ottici e psicologici; le illusioni ottiche.</li> <li>Fisica ottica e geometrica; principi fisici e ottici, loro applicazione nella conoscenza del reale; la forma e il colore.</li> <li>La rappresentazione bidimensionale e tridimensionale con l'ausilio di apparati tecnici; prospettografia; vetrografia, catottriografia e ombrografia; costruzione ed impiego dei dispositivi.</li> </ol> <p><b>Finalità generali:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Avere cognizione dei presupposti scientifici sui quali è basata la percezione visiva della realtà e della sua rappresentazione.</li> <li>Nell'ambito di attività espressive, artistiche, comunicative, cogliere gli aspetti legati alla fisica, alla tecnologia e alle discipline scientifiche in generale.</li> </ol> <p><b>Numero incontri:</b> sei incontri di tre ore ciascuno, ogni tre settimane circa.</p> <p><i>Il corso avrà anche il carattere di "laboratorio di scenotecnica antica" con la costruzione di apparati illuminotecnici in uso in rappresentazioni teatrali del periodo rinascimentale.</i></p> <p><i>I docenti fungeranno da operatori scenografici e costruiranno dispositivi che saranno oggetti di scena di un'opera teatrale tratta dall'Orlando Furioso di Ariosto che verrà realizzata in diversi palazzi antichi di Ferrara e in altre città.</i></p> <p><i>Sarà inoltre favorita la partecipazione dei docenti per illustrare il progetto al Convegno nazionale sulla luce ipotizzato per novembre a Sabbioneta (MN)</i></p> <p><i>Le costruzioni e gli apparati visivi prodotti durante gli incontri da insegnanti e allievi potranno costituire oggetto di una mostra, anche itinerante, in luoghi (Liceo, Università etc.) da definirsi. Il lavoro svolto durante gli incontri di formazione potrà essere portato, sotto forma di relazioni e dimostrazioni, a convegni anche esterni al territorio provinciale.</i></p> <p><i>Gli apparati della mostra eventualmente integrati con quanto necessario, costituirebbero la scenografia per uno spettacolo del Centro Sperimentale Danza, che, nel corso del 2016, si intende allestire a Ferrara, dislocato in più palazzi storici della città, in occasione del quinto centenario della prima edizione dell'Orlando Furioso di Ludovico Ariosto. In tale occasione gli stessi insegnanti e studenti che volessero partecipare, potrebbero intervenire come scenotecnici durante lo svolgimento dell'evento spettacolare.</i></p>

TITOLO	CONTENUTI/METODOLOGIA INCONTRI
<p><b>LUCE E VISIONE</b></p>	<p><b>Tipo di intervento:</b> attività di formazione e aggiornamento per insegnanti non solo di matematica e fisica di tutti gli ordini di Scuola</p> <p>Nell'Anno Internazionale della Luce, il progetto si pone come obiettivo la formazione di un gruppo di lavoro composto da insegnanti, per realizzare un percorso didattico incentrato sulla luce e sulla visione, che condurrà alla creazione di un Kit didattico di materiali strutturati per percorsi interdisciplinari sull'ottica.</p> <p>Tale percorso sarà:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ inquadrato nell'ambito della programmazione didattica</li> <li>▪ introdotto dal punto di vista teorico</li> <li>▪ messo in atto attraverso esperienze di laboratorio</li> </ul> <p>Particolare attenzione verrà dedicata all'ideazione delle diverse esperienze che saranno strutturate tenendo in considerazione i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sarà privilegiato l'utilizzo di materiali poveri.</li> <li>▪ Ogni esperienza dovrà avere una scheda di lavoro per l'insegnante e una per lo studente.</li> <li>▪ Le esperienze dovranno essere realizzate puntando anche alla personalizzazione degli apprendimenti.</li> </ul> <p>Quest'ultimo punto potrebbe essere realizzato anche attraverso le seguenti linee guida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ogni scheda di lavoro dovrà essere realizzata utilizzando una grafica adattata a favorirne l'utilizzo anche per studenti con DSA.</li> <li>▪ Le esperienze dovranno essere realizzate in modo da prevedere diversi livelli di difficoltà, per consentire a tutti gli studenti di apprendere i concetti di base. Saranno predisposte anche esperienze semplificate per studenti con Diagnosi Funzionale. Allo stesso modo dovranno essere presenti anche attività pensate per il potenziamento degli studenti con livello di apprendimento più elevato.</li> </ul> <p><i>Un aspetto fondamentale di questo progetto è la cooperazione tra i docenti che ideeranno e realizzeranno le esperienze di laboratorio e le sperimenteranno direttamente in classe. Durante il primo incontro verranno forniti diversi input agli insegnanti che avranno successivamente a disposizione qualche mese per raccogliere idee e pensare a soluzioni per le attività laboratoriali.</i></p> <p><i>Negli incontri successivi le idee saranno elaborate dai docenti e tradotte in attività concrete, secondo i criteri che verranno forniti dagli organizzatori del corso.</i></p>

TITOLO	CONTENUTI/METODOLOGIA INCONTRI
<p><b>COMPETENZE IN USCITA E CURRICOLO</b></p>	<p><b>SEMINARIO DI APPROFONDIMENTO SUGLI ESAMI DI STATO - SECONDO CICLO</b> Riflessione sulla seconda prova dell'Esame di Stato II ciclo <i>Competenze in uscita e curricolo</i> <i>Dall'analisi delle prove dell'Esame Conclusivo del II ciclo di istruzione alla riflessione sugli elementi costitutivi del curricolo scolastico in un'ottica verticale</i></p> <p>15:00-15:15 Saluto e introduzione della Presidente Mathesis Ferrara (prof. M. T. Borgato)</p> <p>15:15-16:00 Analisi del testo della II prova scritta dell'Esame di Stato per il Liceo Scientifico a.s. 2014-2015 (prof. E. Lorenzetti)</p> <p>16:00-17:30 Dalle Indicazioni Nazionali all'Esame di Stato: l'analisi di un percorso (prof. A. Maffini)</p> <p>17:30-18:30 Intervallo e dibattito</p>
<p><b>PENSIERO IN MOVIMENTO: P4C</b></p>	<p><b>SEMINARIO E LABORATORIO SUL PENSIERO IN MOVIMENTO, PROBLEM SOLVING E SVILUPPO COGNITIVO</b></p> <p><i>La metodica: Problem solving, problem posing</i></p> <p><i>La risoluzione dei problemi, generalmente definita Problem Solving, è una condizione ottimale per sviluppare nuovo apprendimento. Tale processo per la maggior parte si svolge all'interno dell'allievo che risolve. Saper attingere alle conoscenze necessarie, saperle riorganizzare e ristrutturare mantenendo un controllo sul processo in atto, sono aspetti del pensiero metacognitivo fondamentali per la costruzione di nuovo apprendimento. Per riprendere le parole di Robert Gagné si parla di "Problem Solving produttivo" proprio perché produce un effetto. Allo stesso modo il Problem Posing è un'attività che comporta determinate azioni: creazione di un problema riguardo un argomento preso in esame, proposta continua di domande che analizzino situazioni limitrofe al problema preso in esame. Questo tipo di attività non può che generare scoperta e nuovo apprendimento. Entrambi i processi pongono l'attenzione sullo sviluppo cognitivo, sulle capacità metacognitive, sul linguaggio e sulla capacità di argomentare. Nella Philosophy for Children (P4C) si costruiscono comunità attraverso la ricerca intellettuale volta allo sviluppo della consapevolezza, della riflessione e della condivisione di significati. La comunità di ricerca offre la possibilità di "essere", alimentando l'autostima degli alunni; è una comunità di discorso, poiché filosofare è argomentare, e attraverso il confronto, permette di riflettere sullo stesso processo cognitivo, proprio e degli altri. Questi elementi orientano i processi di formazione e di costruzione della conoscenza, permettendo ai soggetti coinvolti di parteciparvi in modo attivo e consapevole.</i></p>

<p><b>PENSIERO IN MOVIMENTO: P4C</b></p>	<p>15:00 - 15:15 Saluto e introduzione della Presidente di Mathesis Ferrara (prof. M. T. Borgato)</p> <p>15:15 - 15:45 Attività metacognitiva nel problem solving e nel problem posing (dott. A. Pelizzari)</p> <p>15:45 - 16:30 Pensiero in movimento (prof. P. Casarin)</p> <p>16:30 - 16:45 Intervallo</p> <p>16:45 - 17:30 Laboratorio (suddivisione in gruppi): costruzione di una comunità di ricerca</p> <p>17:30 - 18:00 Dibattito</p>
<p><b>GeoGebra 2-3 D e sue applicazioni fisico-matematiche</b></p>	<p><b>Tipo di intervento:</b> attività di formazione e aggiornamento per insegnanti di tutti gli ordini di scuola</p> <p>Il software di matematica dinamica <i>open source</i> si presta a numerose applicazioni in molti ambiti della matematica e della fisica. Da anni sono illustrate, nei percorsi di formazione realizzati, le sue funzionalità di base e di livello più avanzato, al fine di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supportare le prassi didattiche con nuovi strumenti per migliorare l'apprendimento dei bambini e dei ragazzi.</li> <li>▪ Fornire strumenti in grado di far acquisire agli studenti abilità di "lettura", visualizzazione e interpretazione di proprietà di oggetti matematici e di forme del reale e la ricerca e il riconoscimento di modelli.</li> <li>▪ Produrre attività laboratoriali che permettano un approccio motivante alla disciplina.</li> </ul> <p><i>Il percorso progettato per l'anno in corso vuole portare i docenti ad approfondire i seguenti temi portanti:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Lo studio delle trasformazioni (primaria e primo grado) e dei grafici di funzioni reali, con applicazioni alla fisica, in particolare all'ottica geometrica.</i></li> <li>▪ <i>I primi elementi della geometria sintetica e analitica dello spazio (costruzioni di rette, diedri, triedri, poliedri, sfera...) (primo e secondo grado).</i></li> <li>▪ <i>Isometrie nello spazio (primo e secondo grado).</i></li> </ul>



TITOLO	CONTENUTI/METODOLOGIA INCONTRI
<p><b>FORMAZIONE DOCENTE: NODO CRUCIALE DELLA SCUOLA ITALIANA</b></p>	<p><b>CONVEGNO SULLA FORMAZIONE DEL DOCENTE TRA PASSATO E FUTURO</b> <i>Dall'analisi delle realtà istituzionali alla proposta Mathesis di percorsi di approfondimento tematico-metodologico in un'ottica di formazione continua</i></p> <p><u>Mattino</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Registrazione dei partecipanti</li> <li>▪ <i>Saluto e introduzione della Presidente di Mathesis Ferrara</i> (Prof. M. T. Borgato)</li> <li>▪ <i>Il ruolo dell'Università nella formazione docente dalle SSIS alla Riforma</i> (Prof. M. T. Borgato)</li> <li>▪ <i>La formazione iniziale dei docenti: laboratori didattici e tirocini</i> (Prof. A. Balestra)</li> <li>▪ <i>Dibattito</i></li> </ul> <p><u>Intervallo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>La formazione permanente: Il ruolo di Mathesis</i> (Prof. E. Ambrisi, Presidente di Mathesis Nazionale)</li> </ul> <p><u>Pomeriggio</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Saluti della vicepresidente di Mathesis Ferrara</i> (Prof. I. Stevani)</li> <li>▪ <i>La formazione in rete di Zanichelli e l'ambiente online di Collezioni. Per fare e condividere idee sulla didattica verso il nuovo Esame di Stato</i> (dottor F. Bettani, redazione di matematica e fisica, dott. V. Gabusi, divisione media digitali, Zanichelli Editore)</li> <li>▪ <i>Diversità e collaborazione</i> (Dottor A. Surian, ricercatore Università Padova)</li> <li>▪ <i>Sperimentazioni di metodi e strategie di Peer Education</i> (Alessandro Spagnuolo, dottorando Università Ferrara)</li> </ul>

Per la diffusione della programmazione delle attività formative promosse dalla Associazione Mathesis Ferrara per l'anno scolastico 2015-2016 si intende inviare comunicazione a tutte le scuole del territorio ferrarese. È in fase di programmazione la partecipazione dei referenti del progetto ed eventualmente di referenti degli sponsor, ad una trasmissione televisiva nella tv locale Telesense, prospettata orientativamente per il periodo di settembre-ottobre 2015, nella quale verrà illustrato il Progetto Mathesis Ferrara per il nuovo anno scolastico.

Il presidente di MATHESIS Ferrara

Prof. Maria Teresa Borgato



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI FERRARA  
- EX LABORE FRUCTUS -

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA  
DIPARTIMENTO DI FISICA E SCIENZE DELLA TERRA