



Accademia
Nazionale
dei Lincei



I Lincei per la Scuola
Fondazione



Ministero
dell'istruzione,
dell'Università e
della Ricerca



UNIVERSITÀ DI CAGLIARI



Fondazione
Banco di Sardegna



Polo Sardegna dell'Accademia Nazionale dei Lincei “Una nuova didattica nella scuola”

Sede di Cagliari con la collaborazione della sede di Sassari

Programma delle attività di Formazione - A.S. 2016/2017 *Matematica*

Finalità, temi e calendario delle attività

In linea con il progetto nazionale “I Lincei per una nuova Didattica nella Scuola: una Rete Nazionale” e in conformità con le finalità del progetto “Il Polo Sardegna dell'Accademia dei Lincei per una nuova Didattica della Scuola”, relativamente al settore “Matematica”, per l'AS 2016.17 sono previste conferenze, attività seminariali e di laboratorio destinate ad insegnanti di tutti i livelli scolastici. Le tematiche proposte, in continuità con le attività svolte nell'AS 2015/16, riguarderanno varie tematiche della Matematica e il suo rapporto con altre discipline a carattere scientifico e umanistico. Nelle attività laboratoriali si affronterà, in particolare, l'analisi della trasposizione didattica di temi trasversali sia rispetto agli ambiti della Matematica e delle sue applicazioni, sia alle sue interazioni con l'ambito linguistico e scientifico.

1. INCONTRO (Cagliari)

24 Novembre 2016 - ore 16.00-19.00 – Dipartimento di Matematica e Informatica – Aula A, Palazzo delle Scienze, via Ospedale, 72 – Cagliari.

Conferenze sul tema: *Matematica applicata e Bioinformatica.*

Destinatari: insegnanti di ambito scientifico di tutti i livelli scolastici.

Ore **16.00 - 17.00** – Relatore **Nicola Bellomo** (Matematico Applicato, Politecnico di Torino e Direttore della SIMAI). Titolo della conferenza “*Sistemi complessi: Le Scienze Matematiche nella Ricerca, nella Formazione e nella Società*”.

Ore **17.00 - 17.30** Discussione

Ore **17.30 -18.30** - Relatore **Alberto Policriti** (Bioinformatico, Università di Udine). Titolo della conferenza “*Bioinformatica e sequenziamento dei genomi*”.

Ore **18.30 - 19.00** Discussione e conclusioni.

2. INCONTRO (Sassari e Cagliari)

1 Dicembre 2016 – Sassari – ore 16.00-19.00 – aula 2, Polo Bionaturalistico di Piandanna, via Piandanna 4

2 Dicembre 2016 – Cagliari – ore 15.30-18.30 – Dipartimento di Matematica e informatica- Palazzo delle Scienze – Conferenze trasversali sul tema *Lingua, varietà dei testi e CLIL* (Content and Language

Integrated Learning). Relatore **Francesco Sabatini** (Presidente emerito dell'Accademia della Crusca.), conferenza dal titolo: “*La lingua e la varietà dei testi: un percorso per le discipline scientifiche*”. Relatore **Franco Favilli** (Docente di didattica della Matematica, Università di Pisa), conferenza dal titolo: “*Matematica e CLIL: non solo lingua straniera...*”.

Destinatari: insegnanti di tutte le discipline e di tutti i livelli scolastici

3. INCONTRO (Cagliari)

20 dicembre 2016 - ore **16.00-19.00** – *Aula Magna Facoltà Magna Ingegneria e Architettura. Via Marengo, Cagliari*

Conferenze e laboratorio sul tema *Matematica e sistemi complessi*.

Destinatari: insegnanti di ambito scientifico della scuola secondaria di I e II grado.

Ore **16.30 - 17.30** – Relatore **Michele Benzi** (Analista Numerico, Emory University, Atlanta). Titolo della conferenza “*Matematica per lo studio dei sistemi complessi: i social networks*”.

Ore **17.00 - 17.30** - Discussione

Ore **17.30 -19.00** - **Caterina Fenu** (Post-Doc di Analisi numerica – Aachen - Germania). Laboratorio sullo stesso tema.

4. INCONTRO (Cagliari)

26 Gennaio 2017 - ore **16.00-19.00** – *Aula Magna, Facoltà Magna Ingegneria e Architettura. Via Marengo, Cagliari.*

Conferenze e laboratorio sul tema *Matematica e Intelligenza Artificiale*

Destinatari: insegnanti di ambito scientifico di tutti i livelli scolastici.

Ore **16 - 17** – Relatore **Fabio Roli** (Informatico Università di Cagliari, Ingegneria e Architettura). Conferenza dal titolo: “*Le macchine calcolatrici possono pensare? Miti, realtà, opportunità e rischi di un mondo dominato dagli algoritmi numerici*”.

Ore **17.00 - 17.30** Discussione

Ore **17.30 -19.00** - Laboratorio sullo stesso tema.

5. INCONTRO (Cagliari)

16-17 Febbraio 2017 – *Aula Capitini, Facoltà di Studi Umanistici, via Is Mirrionis, 1 - Cagliari.*

Destinatari: insegnanti di tutte le discipline e di tutti i livelli scolastici

16 Febbraio Ore **15.30 -19.30** Conferenze sul tema: *Comprensione: aspetti trasversali nell'educazione linguistica e matematica.*

Ore **15.30 - 17.00** – Relatore **Mario Ambel** (Linguista – Direttore rivista CIDI). Conferenza dal titolo “*Comprensione di testi multimodali: aspetti trasversali tra educazione linguistica e Matematica*”.

Ore **17.00 - 17.30** – Discussione.

Ore **17.30 - 19.00** – Relatrice **Francesca Ferrara** (Didattica della Matematica, Università di Torino). Conferenza dal titolo “*Aspetti semiotici, linguaggi verbali e non verbali nell'apprendimento della matematica*”.

Ore **19.00-19.30** - *Discussione e conclusioni*

17 Febbraio Ore **15.30 -19.30** aule 5A, 6A e 8A, primo piano del corpo aggiunto della Facoltà di Studi umanistici. Laboratori sul tema: *Comprensione: aspetti trasversali nell'educazione linguistica e matematica* - a cura dei formatori del **CRSEM** e del **GISCEL Sardegna**.

6. INCONTRO (Cagliari e Sassari)

2 Marzo 2017, **DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA** – **Palazzo delle Scienze-Cagliari**

3 Marzo 2017, (SEDE DA DEFINIRE) - Sassari

Ore **16.00-19.00** Conferenza e laboratorio sul tema *“La Matematica come strumento preventivo contro l'abuso del gioco d'azzardo”*

Destinatari: insegnanti della scuola secondaria di I e II grado.

Ore **16.00-17.00**. Relatori **Chiara Andrà** (Didattica della Matematica, Politecnico di Milano), **Nicola Parolini** (Analista numerico, Politecnico di Milano) e **Marco Verani** (Analista Numerico, Politecnico di Milano). *“Un percorso didattico per insegnare la probabilità e strumenti di prevenzione contro l'abuso del gioco d'azzardo”*.

Ore **17.00-19.00**. Attività di laboratorio a cura di docenti e ricercatori del gruppo “BetonMath” del Politecnico di Milano

MODALITA DI PARTECIPAZIONE

Le conferenze sono aperte a tutti gli interessati. Per la partecipazione ad alcuni dei laboratori sanno prese in considerazione le iscrizioni in ordine temporale di arrivo, fino ad un massimo di 60 partecipanti.

Gli insegnanti interessati devono inviare iscrizione, fornendo i dati richiesti e indicando gli incontri a cui si intende partecipare, attraverso la compilazione e l'invio dell'apposito modulo disponibile al seguente link

<https://goo.gl/forms/1t6jkIA0F9GtiLfg1>

Alla fine di ogni incontro (si auspica una frequenza il più possibile continuativa) sarà fornito ai partecipanti un attestato da cui risulteranno le ore e gli argomenti delle attività seguite. Gli attestati singoli potranno essere sostituiti da uno cumulativo se si saranno seguiti almeno cinque incontri. L'attività di formazione e di aggiornamento promossa dal suddetto Progetto è riconosciuta ai sensi della c.m. 376 del 23.12.95 e della direttiva n. 90/2003

Per informazioni contattare la segreteria del CRSEM: crsem.lincci@gmail.com,

Prof. Sebastiano Seatzu seatzu@unica.it, Prof.ssa Maria Polo mpolo@unica.it, Prof. Carlo Pensavalle pensa@uniss.it.

Si riportano in allegato alcuni sunti delle conferenze; gli altri sunti appena disponibili saranno scaricabili dal sito del CRSEM: <http://cli.sc.unica.it/crsem/>

Si segnalano gli incontri seguenti a carattere trasversale, di interesse per gli insegnanti di tutti gli ambiti disciplinari.

Incontri a carattere trasversale

Conferenze e laboratori a carattere interdisciplinare organizzati nell'ambito del Programma di Italiano

Destinatari: insegnanti di tutte le discipline e di tutti i livelli scolastici.

19 Gennaio 2017 - Aula degli Specchi, Facoltà di Studi Umanistici, via Is Mirrionis, 1 – Cagliari

Ore **15.30 -16.30**- Relatrice **Roberta Cardarello** (Pedagogista, Università di Modena-Reggio Emilia). Conferenza dal titolo *“Processi di comprensione e strategie didattiche”*.

Laboratori: 17.30-19.30 - aule 5A, 6A e 8A, Primo piano corpo aggiunto.

2 Febbraio 2017 Aula Capitini, Facoltà di Studi Umanistici, via Is Mirrionis, 1 – Cagliari.

Ore **15.30 -17.30** Relatore **Aldo Borsese** (Chimico - Università di Genova). Conferenza dal titolo *“Parole e Termini: le scienze e l'italiano per la comprensione dei significati”*

Laboratori: 17.30-19.30 - aule 5A, 6A e 8A, Primo piano corpo aggiunto

24 Febbraio 2017 Aula degli Specchi, Facoltà di Studi Umanistici, via Is Mirrionis, 1 – Cagliari.

Ore **15.30 -17.30** **Alberto Sobrero** (già Prof. Ord. Univ. di Lecce), Conferenza dal titolo *“Valutare la comprensione”*

Laboratori: 17.30-19.30 - aule 5A, 6A e 8A, Primo piano corpo aggiunto

11 gennaio 2017, Aula da definire, Cagliari - 12 gennaio 2017, Dipartimento di Scienze Biomediche, Aula III piano, via Muroni 25, Sassari.

Seminario a carattere interdisciplinare organizzato nell'ambito del Programma di Scienze. Destinatari: insegnanti della scuola secondaria

Ore 15:00–18:00 - Guido Tonelli (CERN, Ginevra), Seminario: *“La strana nascita dello spazio (e del tempo): le nuove sfide della fisica contemporanea”*.

Nicola Bellomo (Matematico Applicato, Politecnico di Torino e Direttore della SIMAI). Titolo della conferenza “*Sistemi complessi: Le Scienze Matematiche nella Ricerca, Formazione e nella Società*”.

Sunto. *Proviamo a rispondere insieme a tre domande chiave. Quali sono le applicazioni rilevanti un dialogo fra scienze matematiche e società? Le scienze matematiche hanno tradizionalmente fatto riferimento alle scienze fisiche. Tuttavia, una delle grandi aspettative di questo secolo è lo sviluppo di una matematica dei sistemi viventi di grandi dimensioni a scale diverse. Un esempio rilevante è fornito dalla biologia dove la dinamica alla scala molecolare dei geni conduce alla dinamica delle cellule, da questa a quella dei tessuti e quindi degli organi. I risultati di maggior rilievo si sono manifestati nella modellizzazione della competizione immunitaria; nella dinamica delle folle anche in condizioni estreme, ad esempio nella evacuazione, in condizioni di panico, da navi, stadi, aeroporti; nei sistemi socio-economici dove i comportamenti soggettivi possono indurre rapide e inattese mutazioni. Sistemi complessi: quali caratteristiche presentano e quali fondamenti teorici la matematica ha sviluppato? I sistemi viventi sviluppano strategie, si autorganizzano e apprendono. La nuova teoria fa riferimento alla ricerca di strutture matematiche capaci di descrivere la complessità di questi sistemi. In queste lo stato del sistema è descritto da distribuzioni di probabilità e le interazioni da una nuova teoria dei giochi evolutivi e aleatori. Nel pensiero di Kant troviamo dei riferimenti importanti ad esempio la “Critica del Giudizio” pone in evidenza la capacità dei sistemi viventi di esprimere scopi e strategie. Quali prospettive di lavoro sono accessibili, a livello nazionale ed Europeo, per laureati in matematica e come l’insegnamento della matematica può contribuire a queste prospettive? A livello Europeo, esiste una rete di imprese attive su tematiche di ricerca e innovazione tecnologica. La partecipazione ai progetti è, per queste aziende ed anche per le Università che partecipano ai progetti, una utile sorgente di finanziamento. Questo consente alla piccola e media impresa di lavorare per il futuro senza esporre investimenti che sarebbero altrimenti proibitivi. Inoltre, il training di giovani ricercatori indirizza questi verso ambiti di lavoro molto ricettivi, dove i giovani possono soddisfare le loro ambizioni a svolgere ricerca a livelli elevati. Queste opportunità di lavoro sono quantitativamente e qualitativamente più significative in altre nazioni Europee, rispetto all’Italia, e quindi è ulteriormente incentivato il flusso di ricercatori verso altri paesi. Importante approfondire come l’insegnamento della matematica debba adeguarsi a queste prospettive sin dai primi anni di formazione.*

Alberto Policriti (Bioinformatico, Università di Udine). Titolo della conferenza “*Bioinformatica e sequenziamento dei genomi*”.

Sunto. *Il sequenziamento e l’assemblaggio di genomi — le attività che consistono nel determinare le basi (i “caratteri”) di brevi frammenti di genomi e nel ricostruire (assemblare) i frammenti letti — costituiscono storicamente il primo vero punto di contatto fra Biologia ed Informatica moderne. A partire dal progetto di sequenziamento del genoma umano, queste attività hanno aperto la strada ad una stagione di opportunità e di sfide al centro del triangolo ai cui vertici sono il trattamento dell’informazione, le scienze della vita e le tecnologie. Parleremo di questi tre temi, con una certa enfasi sugli aspetti matematico-computazionali e partendo dalla esperienza — nella quale il relatore ha avuto l’opportunità di essere coinvolto — maturata nello studio della prima specie superiore interamente sequenziata in Europa: il sequenziamento del genoma della vite. Passeremo poi ad analizzare brevemente la rivoluzione (biologica, tecnologica e informatica) introdotta circa 10-15 anni fa dalle nuove tecnologie di sequenziamento. Concluderemo quindi parlando di alcune tra quelle che probabilmente saranno le sfide più importanti nel prossimo futuro, nelle stimolanti aree di confine tra Biologia, Informazione e Computazione.*

Michele Benzi (Analista Numerico, Emory University, Atlanta, Georgia (USA). Titolo della conferenza

“*Matematica per lo studio dei sistemi complessi: i social networks*”. **Caterina Fenu** (Post-Doc di Analisi numerica - Aachen- Germania). Laboratorio sullo stesso tema.

Sunto. *Lo scopo di questa conferenza è di introdurre i primi elementi della modellizzazione matematica di quei fenomeni sociali che sono noti anche presso il largo pubblico come “reti sociali”, o “social networks”. Con questo nome si intendono tutti quei fenomeni descrivibili in termini di interazione tra agenti (individui o gruppi di individui) connessi l’uno con l’altro da relazioni di parentela, amicizia, collaborazione, contatto (di qualunque natura) e via dicendo. Esempi di reti sociali sono la famiglia (più o meno estesa), i compagni di scuola o di club sportivo, e naturalmente le reti sociali “online” quali Facebook, Twitter, WhatsApp, etc. Tra*

i fenomeni di particolare interesse sociologico, economico, ed epidemiologico si possono annoverare la diffusione di informazioni (più o meno accurate o utili), opinioni, tendenze politiche, mode, credenze, e malattie infettive. Per quanto questi fenomeni possano essere estremamente complessi da descrivere ed analizzare, i principali concetti matematici necessari alla loro formalizzazione, modellizzazione, ed interpretazione sono di natura relativamente semplice ed elementare e si prestano pertanto ad essere introdotti già a livello di scuola media superiore.

Nella conferenza verranno introdotte le nozioni di base di matematica discreta e algebra lineare (grafi, matrici di adiacenza, potenze di matrici) utili per la descrizione ed analisi di reti sociali, illustrate da numerosi esempi. Nella seconda parte dell'incontro verranno effettuate alcune esperienze al calcolatore volte a dimostrare l'utilizzo pratico delle tecniche descritte nella prima parte.

Fabio Roli (Informatico Università di Cagliari, Ingegneria e Architettura). Titolo della Conferenza: *“Le macchine calcolatrici possono pensare? Miti, realtà, opportunità e rischi di un mondo dominato dagli algoritmi numerici”*.

Sunto. *A più di cent'anni dalla nascita del geniale matematico Alan Turing, uno dei padri storici delle moderne macchine calcolatrici, fra i suoi tanti contributi alla moderna informatica uno dei più celebri resta il così detto “Test di Turing”, ideato proprio per dare una risposta al quesito che dà il titolo a questa relazione. Molti anni sono passati dalla prima formulazione del test di Turing, e oggi abbiamo calcolatori che sono stati in grado di superare alcune versioni del celebre test. La grande disponibilità di dati prodotti dalle persone e dalle macchine calcolatrici (i così detti “big data”), unita alla crescente potenza dei calcolatori elettronici e degli algoritmi matematici, ha reso possibili applicazioni inimmaginabili nel secolo scorso, e che stavano ancora sulla carta delle riviste specializzate fino a dieci anni fa. Oggi assistiamo alla nascita di autoveicoli a guida automatica (le Google car), traduttori istantanei da una lingua ad un'altra, algoritmi matematici che scrivono articoli di giornale per il grande pubblico che non sono distinguibili da quelli scritti da un giornalista “umano”. Come per tutte le grandi rivoluzioni tecnologiche, la fiducia nei benefici del progresso si mescola alla paura per un mondo dove le macchine potrebbero sostituire l'uomo in varie mansioni (la così detta “computerisation” del futuro mercato del lavoro) e prendere decisioni che un tempo erano appannaggio delle persone. Questa relazione vuole, con un linguaggio non specialistico:*

- *raccontare i momenti salienti della storia, e del sogno, dell'intelligenza artificiale, evidenziandone anche gli aspetti filosofici e il ruolo fondamentale della matematica;*
- *discutere i miti, le paure infondate e quelle reali, le opportunità e i rischi di un mondo dominato da algoritmi matematici che prendono decisioni su molteplici aspetti della nostra vita;*
- *discutere l'importanza di superare il problema della separazione delle culture umanistica e scientifica per la formazione di nuove generazioni in grado di affrontare le sfide di un mondo in cui le macchine calcolatrici faranno cose che noi umani, oggi, non possiamo neppure immaginare.*

A valle della relazione sarà svolta una sessione di laboratorio in cui saranno mostrate alcune semplici applicazioni informatiche che consentono un facile uso delle tecnologie dell'intelligenza artificiale per scopi didattici e per la risoluzione di semplici problemi d'interesse generale, quali la classificazione di dati e il riconoscimento d'immagini. Saranno illustrate applicazioni informatiche di uso pubblico, applicazioni commerciali e applicazioni sviluppate presso il Laboratorio PRA dell'Università di Cagliari (<https://pralab.diee.unica.it>)

Chiara Andrà (Didattica della Matematica, Politecnico di Milano), **Nicola Parolini** (Analista numerico, Politecnico di Milano) e **Marco Verani** (Analista Numerico, Politecnico di Milano). *“Un percorso didattico per insegnare la probabilità e strumenti di prevenzione contro l'abuso del gioco d'azzardo”*.

Sunto. *Il progetto di ricerca BetOnMath - scommetti sulla matematica ha elaborato un percorso didattico per gli studenti della scuola secondaria che mira a ridurre il rischio di sviluppare l'abuso di gioco d'azzardo tra i giovani attraverso la conoscenza dei meccanismi che regolano i giochi stessi. Il percorso didattico fa uso di nuove tecnologie e ha una natura multi-disciplinare, che si riflette negli strumenti di verifica proposti. I fondamenti teorici fanno capo alle teorie interazioniste in didattica della matematica e mettono al centro lo studente nella sua totalità: le sue emozioni, le conoscenze pregresse, l'interazione con i compagni e con gli strumenti. Nella conferenza illustriamo brevemente i presupposti teorici e i risultati di ricerca, mentre nel laboratorio ci concentriamo sulle caratteristiche del percorso didattico, con un'attenzione particolare all'uso dei simulatori, all'introduzione della flipped classroom e al lavoro a piccoli gruppi.*