



SCHOOL @DEIB

Il Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria
del Politecnico di Milano per le **scuole superiori**

**Eventi, corsi, laboratori e seminari
di divulgazione scientifica sui temi
delle tecnologie digitali (e non solo)**



**POLITECNICO
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA
INFORMAZIONE E BIOINGEGNERIA

INDICE

L'iniziativa	5
1. Toolkit - corsi brevi	6
L'ingegneria dal calcolo al progetto: simulare e progettare con MATLAB ©	8
Coding - Street Fighting Python	9
Giocare con i robot, robot per giocare	10
Proteine: trova la struttura (giocando!)	11
2. Progetti speciali	12
Fotoni e bits <i>Un ciclo di lezioni da Planck a Shannon alle radici della Società dell'Informazione</i>	14
Progettare e sviluppare tecnologie innovative per il gioco, l'apprendimento e l'inclusione	15
Elaborazione schede descrittive degli strumenti storici	16
3. Seminari tematici	18
Offerta area: "Informatica"	
1. Incontro su rischi e opportunità di internet	20
2. Approfondimento dell'algorithmica e della gestione dei dati	20
3. Quando la matematica andò in guerra: una breve storia del "cyberwarfare"	20
4. Supercalcolo e Big Data	21
5. L'Internet of Things e i sistemi pervasivi	21
6. Internet domani: miniaturizzata, intermittente, e senza batterie	21
Offerta area: "Misure"	
7. Metrologia forense	22
8. Misurare con incertezza	22

Offerta tematica: “Sistemi di controllo e matematica”	
9. Biciclette intelligenti: come migliorare l’efficienza dell’uomo	23
10. Guida autonoma ai limiti dell’aderenza	23
11. Sistemi di controllo in veicoli moderni	23
12. Introduzione all’Automatica e ai sistemi di controllo	24
13. Alla ricerca della via più breve	24
14. Inferenza dai dati e modellistica dinamica nella biofisiologia sistemica verso la medicina personalizzata di precisione	24
15. Le equazioni dell’amore	
16. Il robot collaborativo: un nuovo compagno di lavoro	
Offerta area: “Elettronica”	
17. Vedere l’invisibile: esploriamo il mondo, dal corpo umano allo spazio, con i raggi gamma	26
18. Vedere l’invisibile: i rivelatori di radiazione	26
19. Elettronica per la salute	26
20. Un pugno di fotoni per la sicurezza e la salute. E tu cosa ci faresti? (seminario interattivo)	27
Offerta area: “Fisica”	
21. Mente e computer quantistici	28
Offerta area: “Robotica”	
22. Tecnologie per il gioco, l’apprendimento e l’inclusione.	29
23. Nuove sfide in intelligenza artificiale	29
24. Robot attorno a noi: dove sono e dove saranno	29
Offerta area: “Nuovi sbocchi per le tecnologie informatiche”	
25. Donne e Tecnologia	30
26. Umanesimo e tecnologie	30

L'INIZIATIVA

Il Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano propone una serie di iniziative di divulgazione scientifica per avvicinare gli studenti delle scuole secondarie superiori al mondo universitario.

La nostra proposta si articola in

- brevi corsi su strumenti di programmazione ed analisi
- laboratori e progetti speciali
- cicli di seminari tematici

Le attività possono essere erogate su richiesta presso le scuole o anche ospitate presso il Politecnico di Milano per poter accogliere studenti di scuole diverse.

Alcune delle nostre attività possono essere offerte anche come attività di **alternanza scuola lavoro**, combinando insieme corsi/cicli di seminari con momenti di partecipazione attiva da parte degli studenti (anche in momenti successivi presso i laboratori di ricerca del Politecnico). I progetti speciali hanno già una struttura orientata all’alternanza scuola lavoro.

Questa iniziativa ha anche l’obiettivo di avvicinare i **docenti delle scuole** ai colleghi universitari sia in ottica di supporto per le attività di orientamento in uscita sia di aggiornamento professionale. Su richiesta possono essere concordate iniziative ad hoc di formazione per soli docenti.

Per richiedere un evento o maggiori informazioni per la tua scuola scrivere a: scuole-deib@polimi.it



TOOLKIT
corsi brevi

L'ingegneria dal calcolo al progetto: simulare e progettare con MATLAB[®]

Anna Bianchi, Giancarlo Bernasconi, Marco Ferrari, Maurizio Magarini, Diego Liberati, Lorenzo Luini, Linda Pattini, Marta Parazzini, Vittorio Rampa, Paolo Ravazzani, Lella Signorini, Gabriella Tognola, Emiliano Votta

Il calcolo tecnico è sempre più elemento fondamentale in qualsiasi fase di progettazione e simulazione di processi fisici e/o industriali in ambito ingegneristico, parte fondante dell'attività dei dipartimenti di ricerca e sviluppo e/o di prototipizzazione delle piccole, medie e grosse imprese. Questo progetto si propone di avvicinare gli studenti al calcolo tecnico, facendoli accostare a MATLAB (abbreviazione di Matrix Laboratory), un ambiente costruito per il calcolo tecnico, la statistica, la modellizzazione e la simulazione. MATLAB è ampiamente diffuso sia in ambito industriale che accademico e di ricerca per via dei suoi numerosi strumenti a supporto dei più disparati campi di studio.

L'attività prevista si svolgerà in due moduli:

Modulo 1 - 15 ore: Dopo una panoramica su MATLAB e sulle sue potenzialità e applicazioni, verranno trasmessi agli studenti i fondamenti di programmazione, sperimentando i comandi base dell'ambiente di sviluppo. Saranno poi approfondite le modalità di implementazione di simulatori numerici di principi fisici, utilizzando a questo scopo casi specifici che facciano riferimento a problemi didattici propri del loro curriculum scolastico.

Modulo 2 - 15 ore: I partecipanti saranno divisi in piccoli gruppi. Ad ogni gruppo, ospitato in laboratori di ricerca del DEIB (automatica, bioingegneria, telecomunicazioni), verrà assegnato un compito specifico di studio e progettazione, che dovrà essere sviluppato dagli studenti in autonomia con l'assistenza di docenti e ricercatori del DEIB.

Al termine, in un incontro conclusivo, ogni gruppo, avrà l'opportunità di presentare il proprio progetto e i risultati ottenuti.

Coding - Street Fighting Python

Francesco Bruschi

L'offerta, strutturata in moduli, è pensata per introdurre il coding e il pensiero computazionale attraverso un linguaggio di programmazione, Python, che è allo stesso tempo ideale per cominciare ed estremamente potente e versatile. Una delle caratteristiche di questa proposta è che il linguaggio e gli strumenti correlati sono introdotti nel contesto del vantaggio che offrono nella risoluzione di problemi interessanti, che altrimenti sarebbero difficilmente trattabili, se non addirittura intrattabili. Il coding appare così un potenziamento non solo computazionale, ma anche cognitivo (in altre parole, un superpotere!).

I moduli tratteranno l'utilizzo di Python in tre "contesti" diversi:

- come linguaggio interattivo ed "esplorativo" per modellare, analizzare e trovare soluzioni a problemi di natura, tra le altre, probabilistica, di analisi testuale, matematica, enigmistica (15 ore).
- per lo sviluppo di applicazioni web, in particolare semplici videogiochi (15 ore).
- per la programmazione di sistemi embedded, per eseguire compiti di automazione e controllo (15 ore).



Giocare con i robot, robot per giocare

Andrea Bonarini

Il progetto si articola in due moduli:

Modulo 1 - Sensori e attuatori per robot e altri oggetti interattivi (4 ore)

Nel momento in cui uno strumento informatico si interfaccia con il mondo esterno occorre acquisire dati e fornire segnali percepibili dall'interlocutore. In questo breve corso verranno presentate diverse possibilità per acquisire distanze, luce, immagini, suono, forze pesi, accelerazioni e per creare movimento, suono, luce con strumenti interfacciabili a microprocessori come Arduino o a calcolatori più potenti. Alla fine del corso lo studente saprà cosa scegliere per fare interagire il suo robot, ma anche il suo smart object o il suo smart environment, con l'ambiente esterno, persone comprese.

Modulo 2 - Progetto di giochi per robot e umani (80 ore)

Si sviluppa il progetto di giochi che vedano robot autonomi, basati su Arduino, interagire con giocatori umani normo-dotati o affetti da disabilità (gioco inclusivo). Il progetto porta alla costruzione di robot che alla fine vanno valutati con utenti esterni per quanto riguarda la giocabilità e la durabilità. È un'occasione anche per imparare a gestire un progetto, con risorse limitate, rendere efficace il lavoro di gruppo, organizzare il tempo, acquisire competenze. Il lavoro potrebbe essere svolto presso il Laboratorio di Intelligenza Artificiale e Robotica del Politecnico di Milano, dove da anni si svolge un'attività di questo tipo, con risorse messe a disposizione dall'Ateneo (materiali e tutor).

Proteine: trova la struttura (giocando!)

Alfonso Guatieri

Le proteine sono molecole fondamentali del nostro organismo. Esse infatti sono necessarie al suo corretto funzionamento, oltre che alla formazione e al mantenimento della sua struttura. Per capire come le diverse proteine funzionano è necessario conoscerne la struttura, e per trovarla gli scienziati usano raggi X, simulazioni e... videogames! Aiutaci anche tu, giocando!

L'attività si compone di due parti dedicate rispettivamente a (1) spiegare cosa sono le proteine e come gli scienziati determinano la loro struttura e (2) come diventare "cittadini scienziati" e aiutare i ricercatori giocando a "Foldit".

Cosa sono le proteine. La prima parte è dedicata a spiegare cosa sono le proteine, spiegando con un linguaggio accessibile al pubblico di una scuola superiore cosa sono le proteine, la loro struttura e come funzionano, con alcuni esempi sulla struttura e funzione di alcune proteine (ad esempio, proteine strutturali, enzimi e anticorpi).

Diventare Cittadini-Scienziati giocando. La seconda parte è interamente interattiva e dedicata al gioco "Foldit", un videogioco riguardante il ripiegamento proteico sviluppato all'Università di Washington e disponibile gratuitamente (<https://fold.it/portal/>). Foldit verrà preventivamente installato su alcuni PC su cui i ragazzi potranno giocare. Il gioco è semplice, soprattutto nelle prime fasi, è fornito di istruzioni e si presta a giocatori da 10 anni in su.

Il gioco inizia con alcuni tutorial dove il giocatore manipola semplici proteine. Quando l'utente modifica la struttura il programma calcola un punteggio, basato su come è stata ripiegata la proteina. Lo scopo del gioco è modificare la struttura per ottenere il punteggio più alto possibile, ovvero la struttura più probabile.

Note aggiuntive

Terminato il seminario, in cui si giocherà con puzzle basati su proteine di cui è nota la struttura, i ragazzi potranno continuare a casa partecipando a puzzle che consistono in proteine di cui non si conosce la struttura, diventando veri e propri "citizen scientist".

In questo caso i giocatori partecipano a una classifica online mondiale in cui per ogni proteina-puzzle vengono condivise le soluzioni a punteggio più alto, che diventano il punto di partenza da cui i ricercatori tentano di risolvere la struttura della proteina. Infatti, nonostante i principi che regolano il ripiegamento siano noti, la previsione della struttura di una proteina richiede un'enorme potenza di calcolo. Unendo le capacità intuitive del cervello umano alla potenza di calcolo dei computer, i ricercatori che hanno sviluppato Foldit sperano di migliorare la qualità delle previsioni.





PROGETTI
SPECIALI

Fotoni e bits

Un ciclo di lezioni da Planck a Shannon alle radici della Società dell'Informazione.

Mario Martinelli

Il Ciclo comprende 3 Moduli per complessive 6 ore. Ogni Modulo di lezione dura 2 ore (90 minuti+ 15 di domande + 15 di intervallo) ed è interamente erogato in PPT. Tutti i moduli sono auto-consistenti. Come materiale di supporto viene fornito un articolo in lingua inglese sull'argomento (non divulgativo) pubblicato l'anno scorso che si trova free-of-charge in web all'indirizzo: <http://www.mdpi.com/1099-4300/19/7/341>

Modulo 1. Le comunicazioni ottiche, una risorsa illimitata per la presente Società dell'Informazione.

(IP e la rete di comunicazione; il bisogno di distanza; il bisogno di banda; la nascita delle comunicazioni ottiche; lo stato attuale; la rete oceanica e terrestre; trasportare bit con fotoni per una crescita sostenibile)

Modulo 2. Planck e la nascita del concetto di fotone

(La scienza dell'800 ed il problema della radiazione del corpo nero; Le sorgenti luminose termiche; La legge di Wien; Planck e il secondo principio della termodinamica; Planck e la discontinuità quantistica; La legge di Planck, la sua validità ai confini dell'Universo e la sua attualità; Einstein e l'affermarsi del concetto di fotone)

Modulo 3. Shannon e la nascita del concetto di bit

(Il demonietto di Maxwell, Snitzer e la nascita del concetto di informazione; il telegrafo, Nyquist, Hartley e la misura dell'informazione; Shannon e la nascita della teoria dell'informazione; attualità ed applicazioni della teoria dell'informazione)

Cyberchallenge.it

Mario Polino e Stefano Zanero

Cyberchallenge.it è una competizione per studenti dai 16 ai 22 anni (quindi ultimi anni di superiori, primi di università). L'iniziativa prevede un corso di preparazione che viene svolto tra marzo e maggio, e poi due competizioni, prima locale (tra i partecipanti della sezione), poi nazionale (tra i migliori di ogni sezione). Le competizioni si svolgono risolvendo challenge di computer security che includono web e binary exploitation, crypto, reverse engineering. Stiamo organizzando una sezione qui al Politecnico. Il sito di riferimento è <http://cyberchallenge.it> che al momento contiene ancora le informazioni della competizione dello scorso anno.

L'iniziativa impegna 4 ore serali alla settimana per 3 mesi.

Elaborazione schede descrittive degli strumenti storici

Loredana Cristaldi

Il progetto riguarda la catalogazione e la virtualizzazione delle schede (e delle immagini) relative agli strumenti di misura storici del Dipartimento DEIB (con particolare attenzione agli strumenti custoditi dalla sezione Elettrica). Il progetto, di sicuro interesse per la sezione che attualmente dispone del solo archivio cartaceo, ha l'obiettivo di avvicinare gli studenti in alternanza al concetto di misura e alla gestione del processo per la validazione del risultato. Come catalogare e utilizzare strumenti di virtualizzazione sono competenze operative che verranno acquisite dagli studenti nel loro percorso. L'iniziativa impegna 40 ore.



Progettare e sviluppare tecnologie innovative per il gioco, l'apprendimento e l'inclusione

Mirko Gelsomini

L'I3lab, laboratorio di ricerca afferente al Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano, sta cercando studenti del Liceo Artistico per il programma di alternanza scuola-lavoro. L'I3Lab svolge da anni progetti internazionali di ricerca nel settore dell'informatica e del benessere collaborando con importanti realtà accademiche (MIT, Georgia Tech) e industriali (IBM, TIM, Reply, Imec). I candidati ideali hanno un approccio proattivo, positivo e propenso al lavoro di gruppo. Essi verrebbero inseriti in un percorso di formazione applicato a uno dei seguenti:

- 1) progettazione di grafiche digitali 2d e 3d per lo sviluppo di tecnologie per il gioco, l'apprendimento e l'inclusione. A titolo di esempio: realtà virtuale, applicazioni tablet, ambienti multisensoriali, giochi per Kinect e robotica.
- 2) realizzazione foto, video e presentazione dei progetti citati sopra.

Luogo: Politecnico di Milano, I3Lab, Via Golgi 39, Milano.
Disponibilità: da Settembre a Luglio
Orari: dalle 9 alle 18
Durata: dalle 80 alle 200 ore
Sito web: www.i3lab.me





SEMINARI TEMATICI

I seminari tematici sono divisi per aree, ma possono essere richiesti singolarmente.
La durata di ciascun seminario è di 1-2 ore.

Offerta area: “Informatica”

1. Incontro su rischi e opportunità di Internet

Alessandro Campi

Gli adolescenti di oggi trascorrono molto del loro tempo a navigare su Internet, passano con disinvoltura dalle chat, ai forum, ai social network. I genitori li osservano, spesso con qualche perplessità e apprensione. Internet, se usato nel modo corretto, non è una fonte di problemi ma di opportunità. Oggi è navigando che gli adolescenti possono valorizzare le loro capacità e le loro relazioni diventando protagonisti della propria vita. Affinché i giovani imparino a usare in sicurezza i media digitali, è indispensabile che affrontino il tema dei pericoli legati ad essi e che li si aiuti a capire sia i vantaggi che i rischi: i giovani sono in media molto abili nell'uso delle nuove tecnologie, ma ciò non significa che ne facciano un uso responsabile. È dunque importante aiutarli a sviluppare il loro senso critico per valutare e riconoscere possibili pericoli e sapere come proteggersi.

2. Approfondimento dell'algorithmica e della gestione dei dati

Alessandro Campi

Un algoritmo è un procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari ed è un concetto fondamentale dell'informatica, perché è alla base della nozione teorica di calcolabilità e perché è un concetto cardine anche della fase di programmazione dello sviluppo di un software: preso un problema da automatizzare, la programmazione costituisce essenzialmente la traduzione o codifica di un algoritmo per tale problema in programma, scritto in un certo linguaggio, che può essere quindi effettivamente eseguito da un calcolatore rappresentandone la logica di elaborazione. Le lezioni hanno l'obiettivo di approfondire lo studio o della teoria della computabilità e della complessità o di specifici algoritmi. La scelta del dettaglio degli argomenti trattati nelle lezioni sarà effettuata in accordo con gli insegnanti d'area.

3. Quando la matematica andò in guerra: una breve storia del “cyberwarfare”

Stefano Zanero

Il film “The imitation game” ha portato all'attenzione pubblica il ruolo di Alan Turing nella seconda guerra mondiale. Cosa è successo davvero quando la matematica è andata in guerra? Esploreremo brevemente la storia del cyberwarfare e le sue moderne implicazioni tecniche ed etiche.

4. Supercalcolo e Big Data

Cristiana Silvano

L'opportunità di produrre, raccogliere e memorizzare dati digitali, in volumi mai visti in precedenza, ha generato un enorme interesse per i Big Data, uno dei fenomeni a più elevato tasso di sviluppo in tutto il mondo, con ripercussioni attese su ogni tipo di organizzazione in termini di sfide ed opportunità. Per affrontare i problemi legati ai Big Data occorrono sistemi di supercalcolo ad alte prestazioni (HPC) e ad alta efficienza energetica. Il seminario introduce la ricerca che colloca il Politecnico di Milano nell'avanguardia mondiale nel settore dei sistemi di supercalcolo ad elevata efficienza energetica in vista di raggiungere nel 2020 l'era Exascale, ovvero un miliardo di miliardi di operazioni al secondo.

5. L'Internet of Things e I Sistemi Pervasivi

Mariagiovanna Sami

Si parla molto, oggi, della “Internet delle cose” (Internet of Things, IoT), con toni che vanno dal miracolistico all'apocalittico... di che cosa si tratta, in realtà? Quali sono le innovazioni tecnologiche che l'hanno resa possibile? Quali le promesse e le insidie? All'IoT si è arrivati grazie alla possibilità di realizzare microsistemi capaci di raccogliere informazioni di ogni genere dal “mondo esterno”, di elaborarle, di collegarsi in rete con altri sistemi solitamente, via radio), di comandare azioni da parte di macchine o addirittura di esseri viventi: il tutto senza che nella raccolta dei dati o nelle operazioni su di essi siano coinvolti essere umani. Si tratta dei “sistemi pervasivi”, inseriti nella realtà fisica (perfino nel corpo umano). Si direbbe che l'unico limite alla creazione di nuovi sistemi sia la fantasia dei progettisti! Oggi si parla di arrivare nell'arco di pochissimi anni a miliardi di sistemi collegati. Nascono molti problemi, non solo tecnici ma anche etici: sfide (non solo tecnologiche) che aspettano le nuove generazioni.

6. Internet domani: miniaturizzata, intermittente, e senza batterie

Luca Mottola

La Internet degli Oggetti - o Internet of Things - sta abbattendo la frontiera tra mondo fisico e dominio digitale. Mentre le applicazioni della Internet degli Oggetti raggiungono i domini più disparati, la ricerca sta affrontando la sfida successiva: rendere questi sistemi indipendenti dalle comuni batterie come fonte energetica. Il seminario tratterà di problemi, soluzioni, e sfide aperte in questo ambito.



Offerta area: “Misure”

7. Metrologia forense

Alessandro Ferrero

Le prove scientifiche stanno assumendo un ruolo sempre più importante nelle vicende giudiziarie. Spesso si ritiene che i risultati di rilievi tecnico-scientifici siano corretti al di là di ogni ragionevole dubbio. In ambito scientifico, tuttavia, uno dei pilastri su cui si fonda la metrologia afferma che è impossibile arrivare a conoscere il valore vero di un misurando. La metrologia, però, è in grado di darci un intervallo di valori, all'interno del quale è ragionevole supporre cada il valore del misurando con una data probabilità. Il corretto impiego della metrologia nelle aule dei tribunali aiuta il giudice ad avere tutti gli elementi necessari per prendere la propria decisione. L'incontro con un professore di misure ed un avvocato, si propone di fornire un quadro dell'importanza delle prove scientifiche nelle vicende giudiziarie e del ruolo della metrologia, facendo anche riferimento ad alcuni casi, italiani e non, diventati emblematici.

8. Misurare con incertezza

Loredana Cristaldi, Alessandro Ferrero

Potrebbe sembrare che la scienza delle misure sia una disciplina “semplice”. Al contrario, la sua storia è sempre stata caratterizzata da discussioni profonde. Come è noto, la Fisica è una disciplina che, nell'indagare i fenomeni, ci dice quali grandezze sono atte a descriverli e quali leggi fisiche ci permettono di interpretare la realtà. Questa disciplina ci guida nella preparazione della misura, sulla base di un modello pre-elaborato della realtà fenomenologica. Ma da dove proviene questo modello? Nelle Scienze Fisiche, esso consegue qualche volta da intuizioni geniali che permettono di anticipare l'atto sperimentale; altre volte da conoscenze sperimentali. Lo scopo delle misure dovrebbe essere quello di ottenere tutte le informazioni necessarie a dare validità a questo modello. E' spontaneo, partendo da questi presupposti, porsi il quesito se, quando facciamo una misura, riteniamo di conoscerne già il risultato. Analizziamo insieme!!!!

Offerta area: “Sistemi di controllo e matematica”

9. Biciclette intelligenti: come migliorare l'efficienza dell'uomo

Matteo Corno

Nel 2018, la bicicletta moderna compirà 150 anni. Più volte nella sua storia, la bicicletta ha promosso cambiamenti e rivoluzioni. Scopriamo come i recenti sviluppi tecnologici stanno preparando il mezzo di trasporto più efficiente al mondo ad affrontare i suoi prossimi 150 anni. Biciclette più sicure, elettriche e condivise permetteranno di muoverci in modo veloce, ecologico, sicuro e piacevole; impariamo come!

10. Guida autonoma ai limiti dell'aderenza

Luca Bascetta

L'attività mostra lo sviluppo di un pilota automatico per la stabilizzazione della derapata di potenza di un'auto a trazione posteriore. Accanto a video di simulazioni del comportamento dinamico di veicoli, verrà utilizzata un'auto radio-controllata in scala a cui è stata aggiunta la guida autonoma, che permette al pubblico di confrontare le proprie doti di guida con quelle del pilota automatico.

11. Sistemi di controllo in veicoli moderni

Mara Tanelli

Oggi tutte le nostre automobili e molte delle motociclette e scooter che guidiamo hanno di serie funzionalità automatiche che aumentano il comfort e la sicurezza di guida (come ad esempio l'ABS, l'ESP, il Cruise Control). Se pensiamo poi ai veicoli elettrici, che si stanno diffondendo rapidamente, tutta la gestione dell'energia è affidata a sistemi di controllo automatici. E ancora più in grande, per realizzare sistemi moderni di mobilità, come, ad esempio, il vehicle-sharing, servono sistemi automatici che ne consentano la gestione e l'utilizzo in modo semplice ed efficace. Quali sono le componenti scientifiche e tecnologiche che consentono di realizzare questi sistemi? Che competenze bisogna avere per esserne i progettisti? Quali saranno le evoluzioni future?



12. Introduzione all'Automatica e ai sistemi di controllo

Mara Tanelli

Cosa hanno in comune grosse raffinerie, linee di montaggio robotizzate, aerei di linea, motociclette, smartphone, centrali elettriche, sonde spaziali e impianti di condizionamento? L'Automatica e i sistemi di controllo governano il funzionamento e rendono possibile l'utilizzo di tutte queste realtà così diverse tra loro, e di molte altre ancora. Impariamo a conoscere l'Automatica, una tecnologia spesso nascosta, e scopriamo cosa significa progettare un sistema di controllo.

13. Alla ricerca della via più breve

Federico Malucelli

Quasi tutti i giorni ognuno di noi cerca la propria via più breve, per andare a scuola o al lavoro. Proponiamo dei laboratori di ricerca di un cammino più corto su una mappa. Nelle attività si prenderanno in esame vari problemi di ottimizzazione riconducibili alla ricerca di un cammino più breve su un grafo e verranno elaborati algoritmi per la loro soluzione. Si possono prevedere fino a 3 incontri di circa 2 ore.

14. Inferenza dai dati e modellistica dinamica nella biofisiologia sistemica verso la medicina personalizzata di precisione

Diego Liberati

Sempre di più sono disponibili - anche solo dalle app con cui monitoriamo oggettivamente il nostro benessere, per non parlare della profilazione genetica - "big data" da cui una prima inferenza permette di scartare le variabili non salienti e di identificare le interazioni tra quelle salienti nello studio della nostra salute. La modellistica matematica in sistemi di equazioni alle differenze aiuta a cogliere l'essenza dei complessi processi sinergici variamente retroazionati in esame e facilita la parametrizzazione in vista della diagnosi e del monitoraggio delle terapie, permettendo di profilare il modello sul singolo soggetto nella specifica condizione pur di avere dati e segnali specifici.

15. Le equazioni dell'amore

Sergio Rinaldi

Le relazioni d'amore, in apparenza molto diverse l'una dall'altra, sono in realtà raggruppabili in poche categorie se si fa riferimento alla natura (per esempio, turbolenta o non) del regime sentimentale che la coppia raggiunge. Benché ogni relazione sia influenzata dall'ambiente in cui la coppia vive, è lecito pensare che siano spesso i tratti caratteriali degli individui (sicurezza, esaltabilità, ...) a plasmare una storia d'amore. Trascurando gli effetti ambientali e incapsulando in due equazioni (una per lei e una per lui) il modo con cui ogni individuo reagisce all'amore e al fascino dell'altro, si ottiene un modello matematico che scimmiotta la storia d'amore. Studiando questo modello per le coppie di individui con i tratti caratteriali più comuni è così possibile ricavare una sorta di catalogo dei più frequenti comportamenti di coppia.

16. Il robot collaborativo: un nuovo compagno di lavoro

Paolo Rocco

I robot sono da anni presenti in industria nelle linee di produzione automatizzate, in particolare nell'industria automobilistica. Si muovono in autonomia, sono versatili, abili e precisi nelle operazioni ripetitive. Però sono anche pericolosi ed è per questo che devono essere separati dall'uomo, per mezzo di infrastrutture fisiche (gabbie di protezione o barriere ottiche). I robot che vedremo sempre più spesso nel futuro saranno diversi: leggeri, progettati per cooperare con l'uomo, facili da programmare, i robot collaborativi (o cobot) saranno il nuovo compagno di lavoro dell'uomo in industria. Nella lezione discuteremo i vantaggi di questa nuova tecnologia e le relative problematiche di sicurezza. Cercheremo anche di capire come il robot collaborativo, da buon compagno di lavoro, potrà adattarsi al nostro comportamento e alle nostre esigenze, prevedendo le nostre intenzioni.



Offerta area: "Elettronica"

17. Vedere l'invisibile: esploriamo il mondo, dal corpo umano allo spazio, con i raggi gamma

Marco Carminati

La capacità di realizzare macchine fotografiche speciali in grado di farci vedere i raggi gamma, altrimenti invisibili all'occhio umano, ci consente di esplorare una grande varietà di fenomeni e mutamenti che spaziano dall'indagine dell'interno del corpo umano alla cosmologia, passando per le industrie siderurgiche.

18. Vedere l'invisibile: i rivelatori di radiazione

Chiara Guazzoni

L'acquisizione di immagini al di fuori dello spettro visibile ha aperto nuove frontiere della scienza sia nell'astronomia e nell'astrofisica sia nella diagnostica medica e nello studio dei materiali. Tali sviluppi di frontiera della scienza sono possibili solo grazie alla realizzazione di nuovi sensori basati su tecnologie innovative e grazie all'accresciuta affidabilità e all'ingegnerizzazione delle nuove realizzazioni. Per il successo di tali imprese è necessaria la collaborazione di diverse competenze che spaziano dalla fisica dello stato solido all'elettronica alla fisica tecnica all'ingegneria aerospaziale. Cercheremo in questo viaggio avventuroso nell'invisibile di comprendere come ciò sia possibile e quali sfide affrontino quotidianamente i ricercatori in questo settore.

19. Elettronica per la salute

Marco Carminati

Tra le tante applicazioni dell'Elettronica, la cui duplice essenza di scienza e tecnologia verrà inizialmente brevemente definita, ci si concentrerà sulle molteplici ricadute degli sviluppi di sensori, dispositivi e sistemi elettronici sul mondo della salute. Infatti, a differenza di altri settori come quello delle telecomunicazioni, dei prodotti informatici e consumer o automobilistico in cui l'elettronica è estremamente consolidata, e per questo spesso data per scontata, la convergenza dell'elettronica con le applicazioni biomedicali pone numerose sfide, ancora aperte. L'illustrazione delle idee di base, della frontiera, degli aspetti salienti e dell'impatto dell'elettronica nella medicina seguirà due filoni complementari: quello della miniaturizzazione dei dispositivi diagnostici, personali, portatili e distribuiti, e quello della rivelazione dei raggi x e gamma nell'imaging medicale.

20. Un pugno di fotoni per la sicurezza e la salute. E tu cosa ci faresti? (seminario interattivo)

Federica Villa

1) 30 minuti: Spiegazione intuitiva di cos'è un fotone e una telecamera sensibile al singolo fotone. Esempi di applicazione (sicurezza stradale e monitoraggio della salute)

2) 30 minuti: studenti divisi in gruppi da 5 persone pensano a un'applicazione possibile per un sensore di singolo fotone. Producono un foglio con titolo della loro applicazione e i punti chiave che consegnano a me. Si preparano per esporre in 5 min la loro idea.

3) 50 minuti: ogni gruppo presenta la propria idea

4) 10 minuti: premiazione del gruppo migliore (con una scheda di sviluppo Arduino, facilissima da usare anche per non addetti, ma di grande soddisfazione).

Destinatari: 5 studenti per classe (quarte e quinte superiori) selezionati da un professore. E' bello che gli studenti del gruppetto già si conoscano anche perché il premio sarà per tutto il gruppo e potranno quindi usarlo insieme.

Totale partecipanti: 10 squadre (50 studenti)



Offerta area: "Fisica"

21. **Mente e computer quantistici**

Enrico Prati (CNR- Dipartimento di Fisica)

Come definire l'intelligenza? E' possibile esportarla dal cervello biologico a un sistema artificiale? Che relazione corre tra il sanscrito e i linguaggi di programmazione, e in cosa un computer quantistico può superare la mente umana? Fino dai primi computer di Konrad Zuse e John Von Neumann si sono sviluppati in parallelo nel corso del XX secolo macchine sempre più sofisticate basate sull'elettronica, algoritmi per imitare l'intelligenza, e metodi per comprendere la neurofisiologia del cervello. La fusione di tali discipline ha portato alla svolta delle reti neurali ad apprendimento profondo (deep learning) che hanno consentito prestazioni di comportamento intelligente capaci di battere quello umano. Ma è l'avvento dei computer quantistici che pone nuove sfide, legate all'evoluzione delle nostre categorie di pensiero verso nuove strutture mentali che appaiono impenetrabili alla mente umana.

Offerta area: "Robotica"

22. **Tecnologie per il gioco, l'apprendimento e l'inclusione.**

Mirko Gelsomini

Le tecnologie interattive possono, se impiegate in modo attento e consapevole, contribuire a promuovere le abilità dei bambini, anche quelli con bisogni speciali. L'impiego di queste tecnologie ha trovato conferme in diversi progetti e sperimentazioni tra i quali i robot sociali TEO, PUFFY, SAM e ELE; le esperienze di realtà virtuale immersiva di WILDCARD e XOOM; le attività interattive di WAYZ e REFLEX; e la stanza multisensoriale MAGIC ROOM.

23. **Nuove sfide in intelligenza artificiale**

Nicola Gatti

L'intelligenza artificiale è da sempre una delle aree di ricerca dell'informatica sulle quali si nutrono le aspettative più alte. Negli ultimi anni, sono stati ottenuti notevoli risultati scientifici ed è stato possibile realizzare importanti applicazioni funzionanti. In questa presentazione, si fornirà una introduzione al campo di ricerca dell'intelligenza artificiale e si presenterà una descrizione dei principali risultati ottenuti. Particolare enfasi verrà data sia alle applicazioni di impatto sociale e alle sfide ancora aperte.

24. **Robot attorno a noi: dove sono e dove saranno**

Andrea Bonarini

Stiamo tutti aspettando che i robot giungano tra di noi, nella vita di tutti i giorni, per aiutarci, e interagire come da anni vediamo nei film e leggiamo nei racconti di fantascienza, ma... robot autonomi sono già entrati nelle case di milioni di famiglie e forse non ce ne siamo accorti. Centinaia di milioni di euro sono spesi ogni anno per realizzarne altri che arriveranno presto sul mercato globale di massa o che stanno occupando nicchie evolutive particolari. Dove sono? Che fanno o che potranno fare? Come sono fatti? Riescono davvero ad essere autonomi e intelligenti? L'intervento svelerà i robot ormai attorno a noi e quelli che sono in fase di sviluppo nei laboratori di ricerca in tutto il mondo. Inoltre, vedremo come può essere costruito un robot autonomo, capace di svolgere compiti anche complessi senza l'aiuto di persone, anche in ambienti sconosciuti o ostili, e scopriremo che ne possiamo costruire tutti!



Offerta area: “Nuovi sbocchi per le tecnologie informatiche”

25. Donne e Tecnologia

Cristina Silvano

Nonostante la familiarità crescente delle ragazze con le nuove tecnologie informatiche, permangono radicati pregiudizi e stereotipi culturali che vogliono il genere femminile inadatto alla tecnologia. L'interesse per le tecnologie da parte delle ragazze non è ancora sufficiente a modificare le loro scelte di carriera scolastica: sono ancora troppo poche le ragazze che si orientano verso studi tecnico-scientifici dopo la scuola dell'obbligo e a livello universitario. Così facendo le ragazze si autoescludono dalle sempre crescenti opportunità lavorative offerte dal mondo delle ICT, continuando a riversarsi in settori occupazionali ormai saturi. A partire da un'analisi dei dati relativi alla disparità di genere raccolti presso il Politecnico di Milano e ai dati relativi alle opportunità occupazionali, il seminario intende stimolare il dibattito per superare alcuni preconcetti che considerano il settore delle tecnologie prettamente maschile e incoraggiare le ragazze ad iscriversi a Lauree di aree scientifiche e tecnologiche.

26. Umanesimo e tecnologie

Nicoletta Di Blas

Il seminario parla della insospettabile relazione tra studi umanistici e discipline tecnologiche, illustrando con esempi le varie “sinergie” possibili, con particolare riferimento alle tecnologie informatiche dove la capacità di comunicare, di prendere nella giusta considerazione il destinatario, di comprendere i domini applicativi in cui si va ad agire è fondamentale per la buona riuscita di un progetto. Gli esempi saranno presi dal mondo delle tecnologie per l'educazione e per i beni culturali. L'obiettivo è fare capire come una base di studi umanistica non solo non precluda ma anzi giovi a un percorso di studi e poi a una carriera professionale nel mondo delle Tecnologie della Informazione e Comunicazione.



Per informazioni:
scuole-deib@polimi.it