

LA LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA ALL' UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Prof. Geppino Pucci
Presidente dei CdS in Ingegneria Informatica
geppo@dei.unipd.it

A.A. 2014-15

Scegliere un Corso di Laurea Magistrale

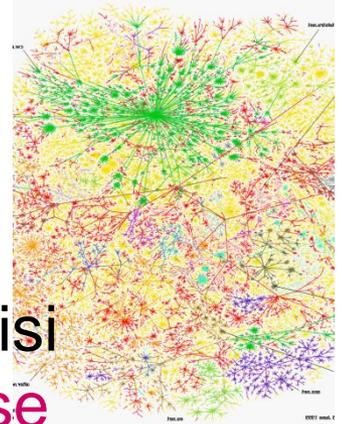
- **Attitudine Personale**
- **Offerta didattica e Attività di Ricerca** dei docenti nel dipartimento di riferimento (DEI)
- **Competenze** richieste e fornite
- **Sbocchi occupazionali**

Ingegneria Informatica

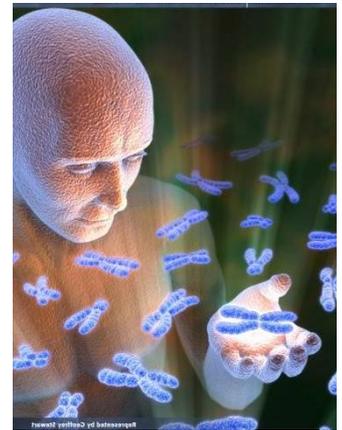


L'Informatica sta cambiando il mondo

- **Scienza e tecnologia**
- **Informatica \neq (>) programmazione**
- **Ing. Informatica: progettazione/analisi di sistemi per applicazioni complesse**



- Solidi fondamenti teorici logico-matematici
- L'**ingegneria informatica** abilita innovazioni e rivoluzioni in una moltitudine di discipline
- **Ricerca Operativa** : disciplina affine
 - Ottimizzazione e processi decisionali



Struttura della Presentazione

- **Anatomia** di alcune applicazioni “cult”:
 - integrazione/sinergie tra diversi settori dell’Informatica
- **Laurea Magistrale in Ing. Informatica:** offerta didattica e struttura
- **Insegnamenti** organizzati in base alla **Ricerca@DEI** nei vari settori (**Pizzi**)
- **Occupazione:** l’ingegnere informatico e il mondo del lavoro (**Pini**)

Applicazione Cult 1: Google™

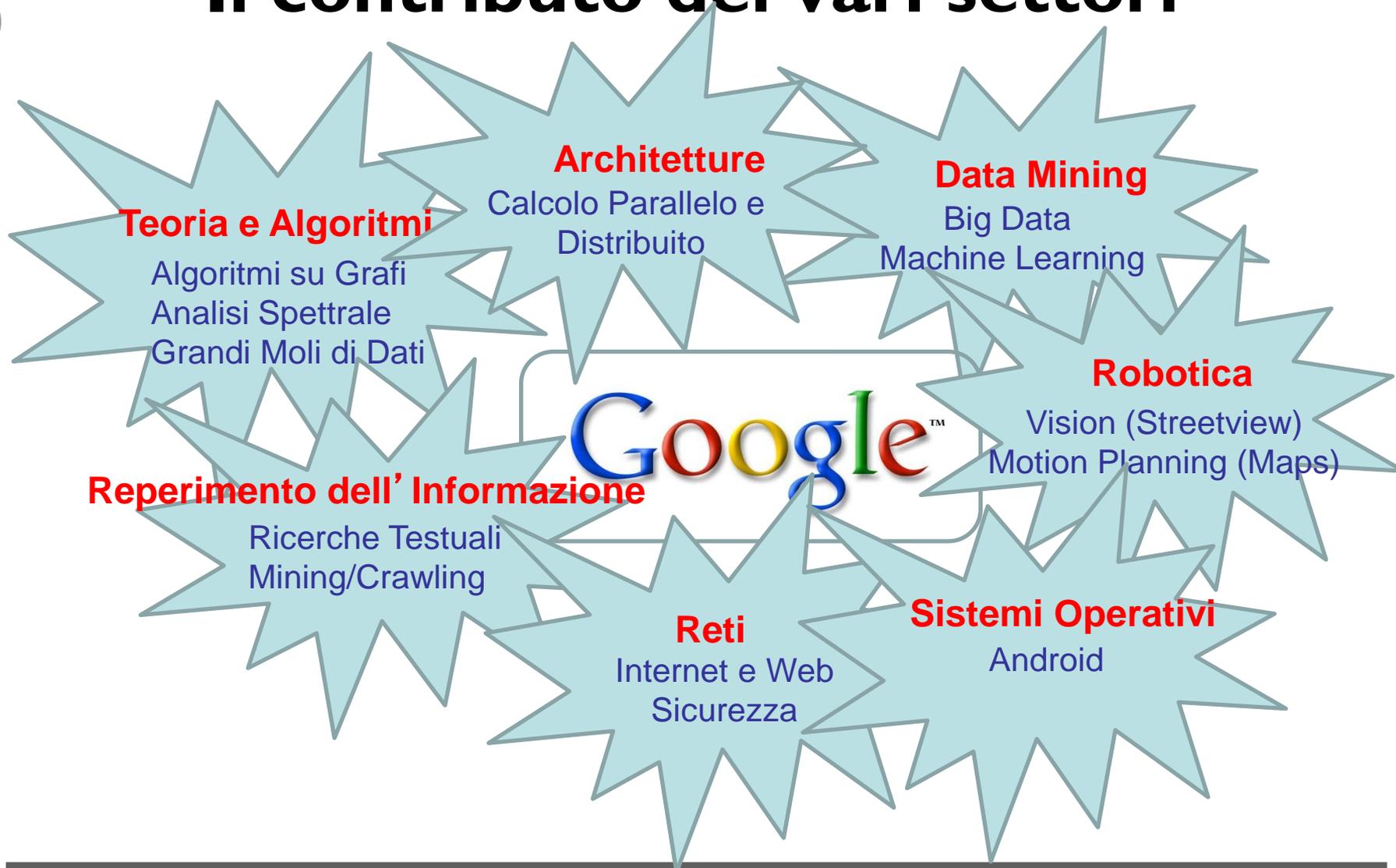


Brin e Page, studenti di Informatica a Stanford, concepiscono Google a 23 anni

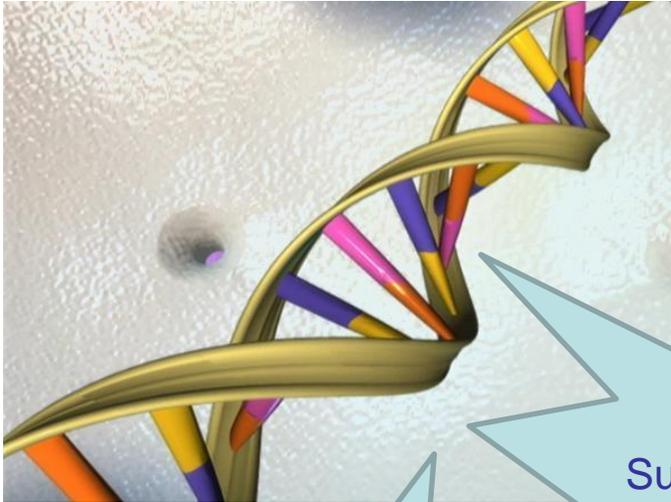
Il successo di Google non è basato sulla tecnologia ma sull' **algoritmo** rivoluzionario (**PageRank™**) che cattura **matematicamente** il concetto di **popolarità** di una pagina



Il contributo dei vari settori



Applicazione Cult 2: Genoma Umano



 **CELERA** ne completò il sequenziamento nel 2001

Teoria e Algoritmi

Combinatoria delle Stringhe
Visione Computazionale
Compressione

Architetture

Supercalcolatori
Griglie Computazionali

Data Mining

Pattern Discovery
Motivi Frequenti

Reperimento dell'Informazione

Librerie di Sequenze

Ricerca Operativa

Programmazione Intera

Chi si può iscrivere

- **Voto minimo: 84 (NEW!)**
- Laureati in **Ingegneria dell' Informazione**
 - Nessun vincolo ulteriore
- Laureati in **altri corsi di laurea del settore dell' informazione a Padova**
 - Occorre aver superato alcuni esami aggiuntivi (la cosiddetta “**passerella**”)
- Altri laureati
 - Valutazione preventiva del curriculum triennale

Manifesto degli Studi 2014-2015

Percorso canonico (LT in **Ingegneria dell'Informazione**)
(Altre provenienze: **PdS personale** – commissione didattica)

- Insegnamenti obbligatori **al primo anno**
 - $5 \times 9 = 45$ CFU
- Insegnamenti di **informatica** “a scelta **vincolata**” (27 CFU da 54)
- Insegnamento **affine** “a scelta **vincolata**” (1 su 3) (9 CFU)
 - Privilegiati gli aspetti di **comunicazioni** (reti) e di **gestione delle imprese**
- Insegnamento a scelta dal manifesto (9 CFU)
- Crediti a scelta libera (9 CFU)
- Prova finale ($18 + 3 = 21$ CFU)
- **Totale = 120 CFU**

Manifesto: “ossatura”

PRIMO ANNO
PRIMO SEMESTRE
Dati e Algoritmi 2 (9 CFU) (O)
Ricerca Operativa (9 CFU) (O)
Reti di Calcolatori(9 CFU)(ing) (O)
SECONDO SEMESTRE
Sistemi Operativi (9 CFU) (O)
Basi di Dati (9 CFU) (O)
Calcolo Parallelo (→27)
Grandi Moli di Dati (→27)
Algoritmica Avanzata (→27)
Informatica Teorica (→27)

SECONDO ANNO
PRIMO SEMESTRE
Sistemi in Tempo Reale (→27)
Sistemi Distribuiti (→27)
Elaborazione di Dati 3D (→27)
Sistemi e Reti Wireless (ing) (1 su 3)
Gest. Strat. Organizz. (1 su 3)
SECONDO SEMESTRE
Calcolo Parallelo (→27)
Algoritmi per la Bioinformatica (→27)
Linguaggi Formali e Compilatori (→27)
Modelli per le Reti (1 su 3)

+ scelta (18 cfu) + prova finale (21 cfu) = 120 cfu

Manifesto degli Studi 2013-2014

- Insegnamenti offerti per la scelta:
 - **Reperimento dell' Informazione** (I-II / 1)
 - **Sistemi Informativi Territoriali** (II / 2)
 - **Sistemi Intelligenti** (II / 1)
 - **Robotica Autonoma** (II / 2)
 - **Informatica Musicale** (II / 2)
 - **Ricerca Operativa 2** (II / 2)
 - **Teoria dei Giochi** (*in inglese*) (I-II / 1)
 - **Elaborazione Numerica dei Segnali** (I-II / 1)
 - **Sicurezza delle Reti** (*in inglese*) (II / 2)
 - **Gestione delle Reti di Calcolatori** (*in inglese*) (II / 2)
 - **Ingegneria della Qualità** (I-II / 1)
 - **Gestione dell'Innovazione e dei Progetti** (*in inglese*) (II / II)

**LAUREA MAGISTRALE IN
INGEGNERIA INFORMATICA
ALL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

Offerta didattica e attività di ricerca

A.A. 2014-2015



I
I
I
I
U

Sommario

- Presentazione aree di ricerca in Ingegneria Informatica @dei
- Corsi di riferimento
- Link utili



I I I I I

Calcolo avanzato

(Bilardi, Fantozzi, Peserico, Pietracaprina, Pucci)

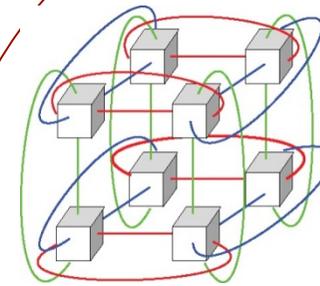


Architetture Parallele e Gerarchiche

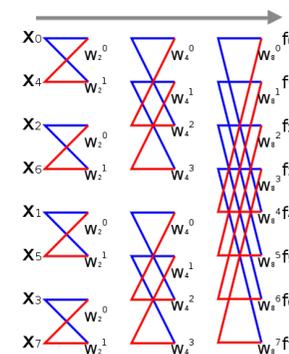


Tecniche di Intelligenza Computazionale

Applicazioni



Modelli



Algoritmi



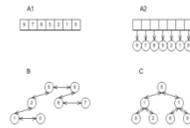
Corsi di riferimento

- **Dati e Algoritmi 2**: tecniche di problem solving
- **Algoritmica Avanzata**: tecniche avanzate di problem solving
- **Calcolo Parallelo**: analisi di architetture, progettazione ed analisi di algoritmi
- **Data Mining**: estrazione efficiente ed efficace delle informazioni



Bioinformatica

(Comin, Pizzi, Ferrari, Bilardi, Peserico, Pietracaprina, Pucci)



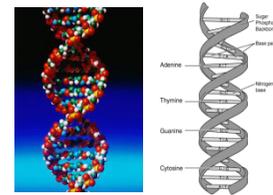
Strutture dati

```

ALGORITHM_N2()
1 read input text string x, and string length m
2 compute row 1 with classic k-mismatch algorithm
3 copy row 0 in column 0 (the matrix is symmetric)
4 for i ← 1 to n - m - 1
5   do
6     for j ← i + 1 to n - m - 1
7       do
8         Mi,j ← Mi-1,j-1
9         if xi+m-1 ≠ xj+m-1
10          then Mi,j ← Mi,j + 1
11         if xi-1 ≠ xj-1
12          then Mi,j ← Mi,j - 1
13         Mj,i ← Mi,j

```

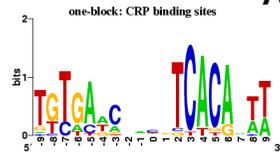
Algoritmi



ACCTTGTCATCATGGTA
TGGAACACTGTAGTACCAT



Biologia e Medicina

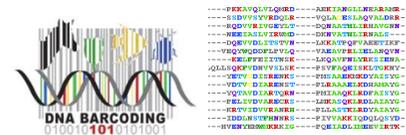


Modelli

@DEI

+

Sequenziamento di genomi



Ricerca e scoperta di pattern



Proteomica



Tree of Life



Diagnostica



Corsi di riferimento

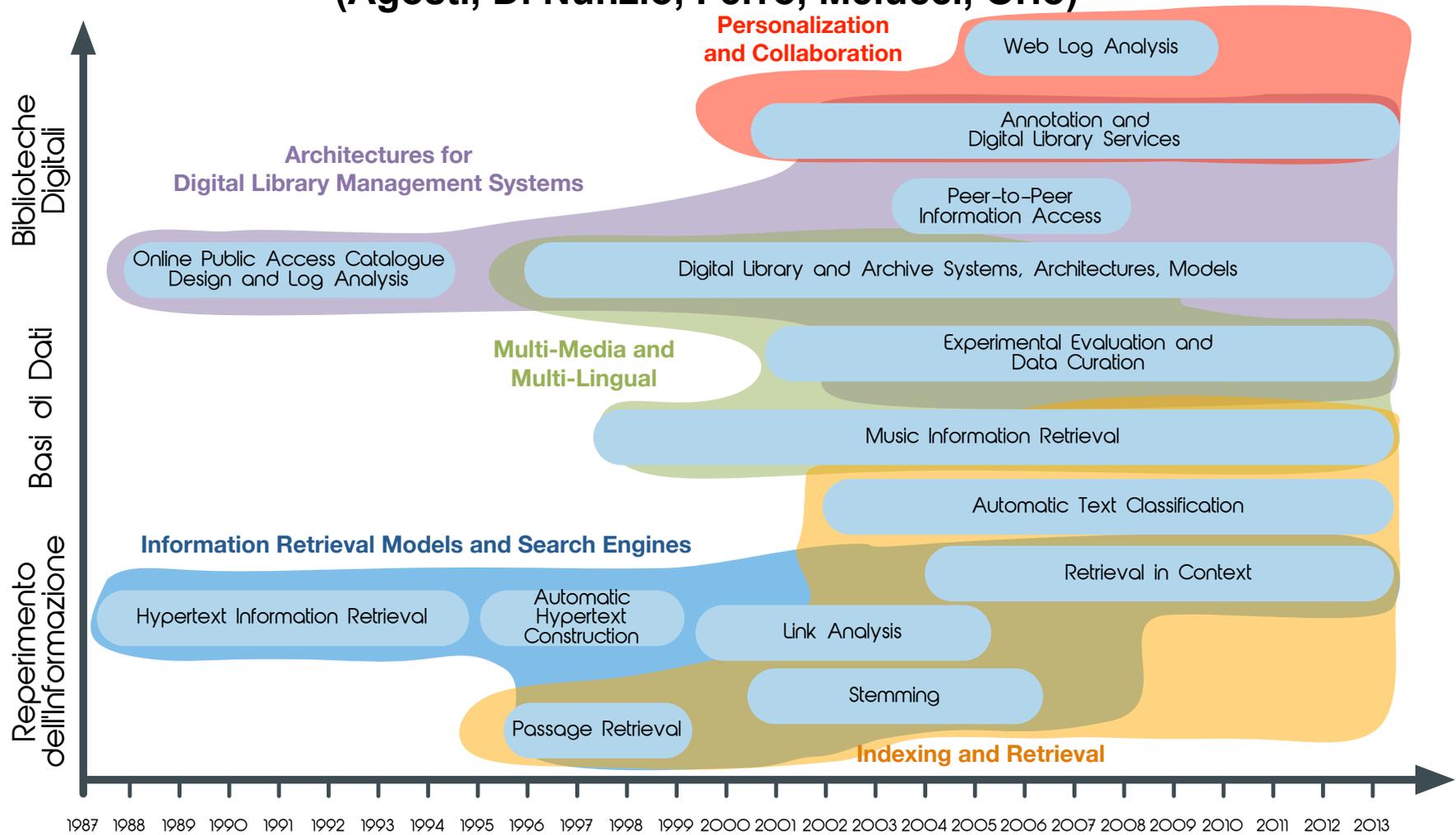
- **Algoritmi per la Bioinformatica:**
astrazione di problemi biologici in termini matematici e progettazione di algoritmi efficienti ed efficaci per la loro soluzione



I I I I U

Sistemi di gestione delle informazioni: aree di ricerca

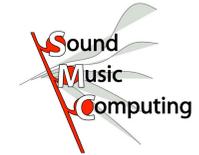
(Agosti, Di Nunzio, Ferro, Melucci, Orio)





Corsi di riferimento per Sistemi di gestione delle informazioni

- **Basi di dati:** tecniche per la gestione, l'analisi e la progettazione di basi di dati
- **Reperimento dell'informazione:** tecniche di progettazione e realizzazione di modelli e algoritmi di IR utili in applicazioni reali

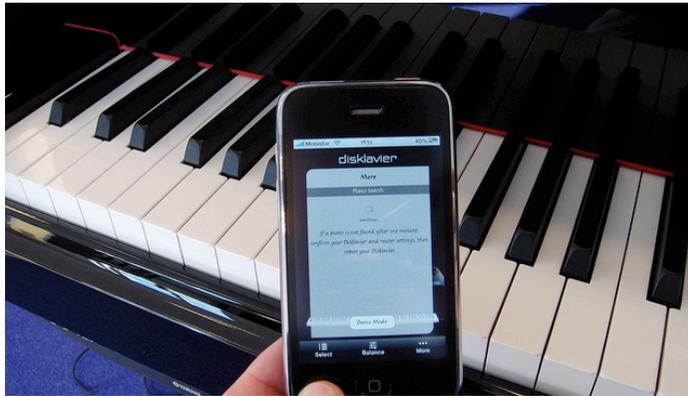


Informatica Musicale al DEI:

Music, Sound, Human emotion, Intelligence, Creativity (De Poli, Avanzini, Canazza, Rodà)

DEI

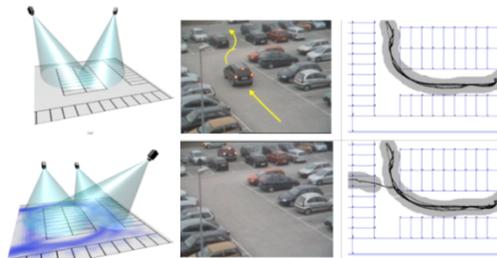
Department of Information Engineering



Sistemi automatici per performance musicali e strumenti musicali virtuali



Multimodalità, interazione e realtà aumentata



Monitoraggio per la protezione/ sicurezza del territorio



Informatica per la cultura (produzione e conservazione)



Corsi di riferimento

- **Informatica musicale**: rappresentazione ed elaborazione dell'informazione audio e musicale
 - multimedialità, interfacce e realtà virtuale, internet, creazione artistica



Robotica

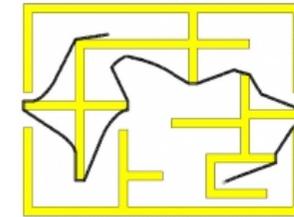
(Pagello, Menegatti, Moro)



Sistemi di visione artificiale per robot



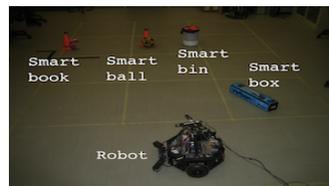
Progettazione, programmazione e simulazione di robot umanoidi



Pianificazione del moto e navigazione per robot



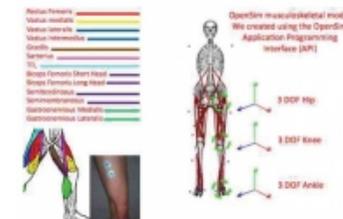
Robotica educativa



Integrazione di robot e reti di sensori



Robocup



Integrazione uomo-robot con il tatto e la visione



Corsi di riferimento

- **Robotica Autonoma:** architetture software per la programmazione e pianificazione del movimento di robot (con ruote e umanoidi)
- **Elaborazione di Dati Tridimensionali:** tecniche di percezione e analisi di dati tridimensionali utilizzati nella computer vision



I I I I I

Sistemi in tempo reale ed embedded

(Fantozzi, Clemente, Congiu, Moro, Rumor)



Robotica industriale



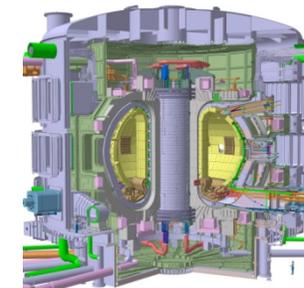
Video Streaming



Applicazioni mobile



Informazione geografica



Impianti sperimentali di fusione nucleare (Real time)



Corsi di riferimento

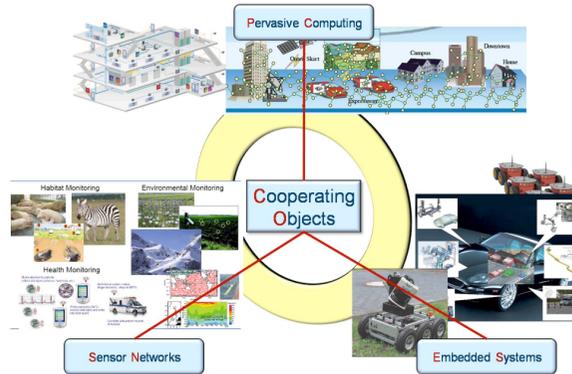
- **Sistemi operativi:** organizzazione interna, file system e gestione risorse in Unix
- **Sistemi in tempo reale:** studio di sistemi embedded e applicazioni mobile
- **Sistemi informativi territoriali:** progettazione e realizzazione di sistemi per la gestione e fruizione dell'informazione geografica



Corsi di riferimento

- **Sistemi Intelligenti**: metodologie teoriche ed applicative dell'Intelligenza Artificiale e dell'Apprendimento Automatico
- **Linguaggi formali e compilatori**: teoria del parsing e generazione di codice macchina da linguaggi ad alto livello

Reti, Sistemi Distribuiti e Sicurezza: (Ferrari, Migliardi, Moro)



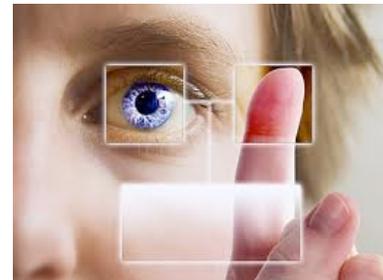
Pervasive computing, cloud,
mobile, internet of things

Supporti per Aging society

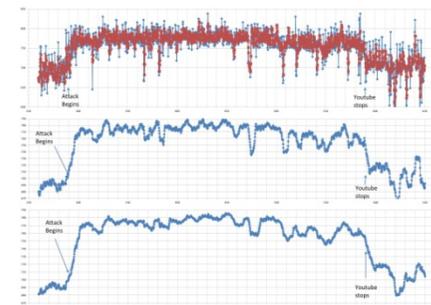


Prospective memory helper

Sicurezza



Biometria



Malware detection

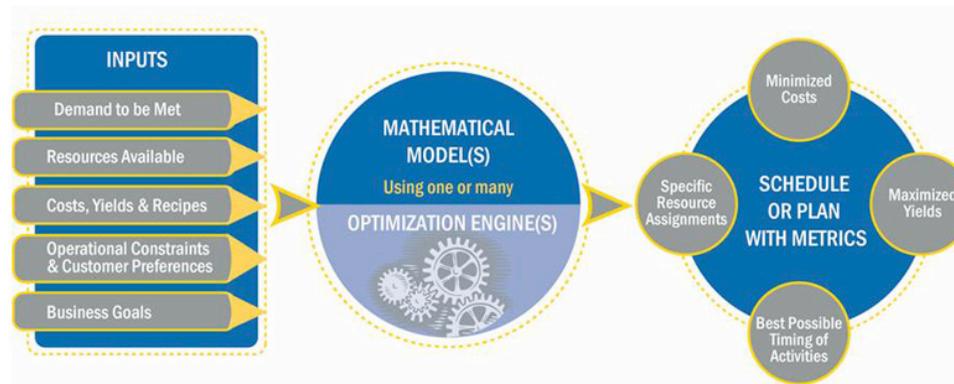


Corsi di riferimento

- **Reti di calcolatori:** conoscenze di base e strumenti matematici per la progettazione e l'analisi delle prestazioni
- **Sistemi distribuiti:** delineare gli aspetti caratteristici e capacità di analisi di un progetto di sistema distribuito riguardo agli aspetti critici

Ricerca Operativa

(Fischetti, Monaci, Salvagnin)



Ottimizzazione traffico ferroviario



Controllo traffico aereo



Scheduling e instradamento di veicoli



Corsi di riferimento

- **Ricerca operativa 1**: fondamenti delle tecniche di ottimizzazione e loro applicazione a casi reali.
- **Ricerca operativa 2**: progettare e implementare algoritmi avanzati di ottimizzazione



Informazioni generali

- I corsi offerti coprono un ampio spettro di competenze su modelli, algoritmi, sistemi e applicazioni informatiche
- Impianto teorico-applicativo
 - I corsi prevedono progetti e/o laboratorio



Corsi con Laboratori e/o Progetti

- Calcolo parallelo (L)
- Data Mining (P)
- Algoritmica avanzata (P)
- Algoritmi per la bioinformatica (P)
- Basi di dati (P+L)
- Reperimento dell'informazione (P:homework+L)
- Informatica musicale (P)
- Elaborazione di dati 3d (P+L)
- Robotica autonoma (P+L)
- Sistemi operativi (P:homework)
- Sistemi in tempo reale (P)
- Sistemi informativi territoriali (P)
- Sistemi intelligenti (P+L)
- Reti di calcolatori (L)



Link utili

- Elenco e descrizione dei corsi a manifesto
 - <http://didattica.unipd.it/offerta/2013/IN/IN0521/2009>
- Informazioni sulla didattica
 - <https://moodle.dei.unipd.it>

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA ALL' UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

SBOCCHI OCCUPAZIONALI



A.A. 2014-15

Perché scegliere Ingegneria Informatica

- **Buoni motivi** per scegliere la laurea magistrale in Ingegneria Informatica
- **Competenze e sbocchi occupazionali**



Buoni motivi per scegliere Ingegneria Informatica

1. Informatica: al centro di ogni attività

- Tutti i servizi hanno bisogno di sistemi informatici

2. Sbocchi occupazionali

- Lavoro sicuro dopo la laurea

3. Internazionalizzazione

- Dopo la laurea puoi andare ovunque all'estero

Buoni motivi ... a Padova

1. Qualità del corso di Laurea

- Corso di Ingegneria tra i migliori valutati a Padova

2. Qualità della ricerca

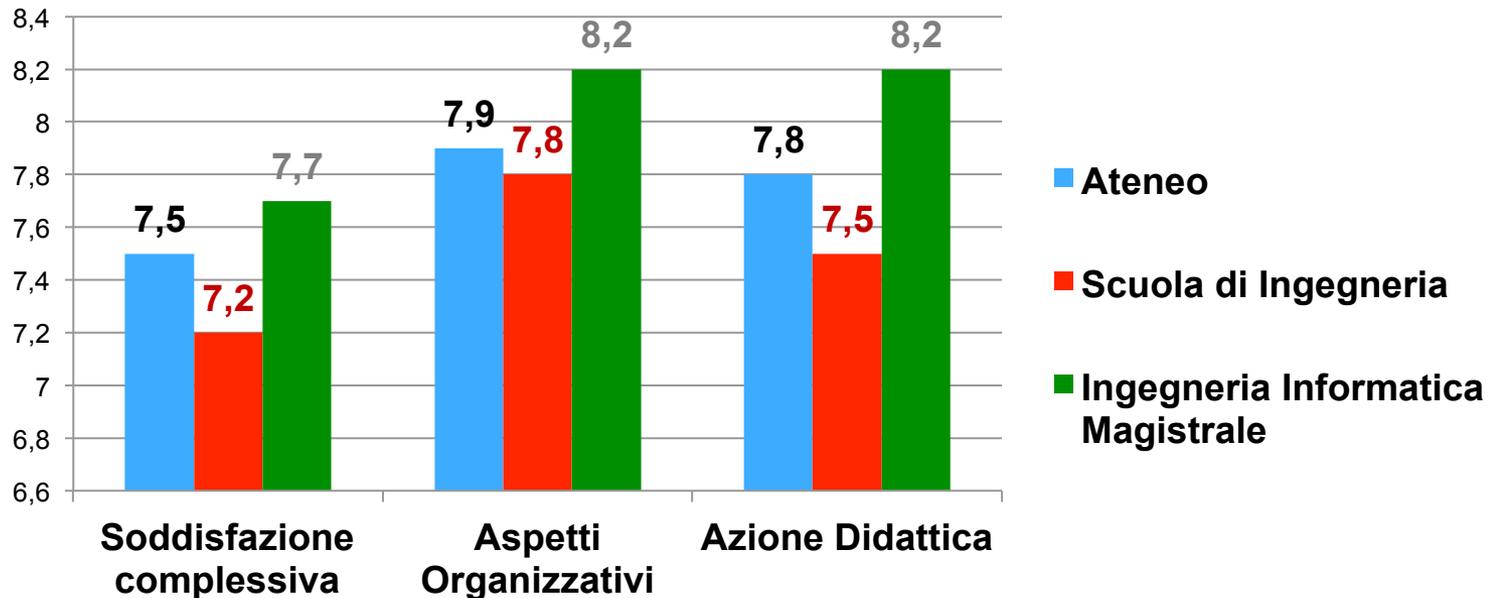
- Docenti: Ricercatori di fama internazionale
- Collaborazioni con prestigiose istituzioni accademiche internazionali e nazionali

3. Spirito Imprenditoriale

- Spin-off
- Premi a Start Cup Veneto e Progetto Impresa

1. Qualità del corso di Laurea

- **Corso tra i migliori valutati** della Scuola di Ingegneria a Padova
- **Valutazione degli studenti AA. 2012-2013**



2. Qualità della ricerca

- Ricercatori di fama internazionale
- Collaborazioni con prestigiose istituzioni accademiche internazionali



- **Corsi:** Metodi e modelli scientifici avanzati non ancora sui libri
- **Tesi di laurea innovative**
 - Su **temi all'avanguardia** con strumenti informatici ad elevato contenuto tecnologico
 - In **laboratori** con attrezzature specifiche



Laboratori di Ricerca in Informatica@DEI

- **Bioinformatica strutturale** (DEI-G, III piano)
- **Basi di Dati** (DEI-G, III piano)
- **Sistemi Real-Time e GIS** (DEI-G, IV piano)
- **Calcolo Avanzato** (DEI-G, IV piano)
- **Servizi Internet e Sis. Informativi** (DEI-G, IV piano)
- **Sistemi Distribuiti** (DEI-G, I piano)
- **Intelligenza Artificiale** (DEI-G, I piano)
- **Tecnologie Innovative per l'Educazione Scient.** (DEI-G, I piano)
- **Informatica Musicale** (DEI-O)
- **Sonologia Computazionale** (DEI-O)
- **Sistemi Autonomi Intelligenti** (DEI-O)
- **Robotica Autonoma** (DEI-O)

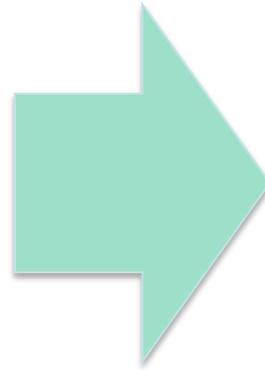
3. Spirito Imprenditoriale

- **Spin-off**  **IT+Robotics** |  Spin-off of University of Padua
-   **audio innova**

- **Premi e Riconoscimenti per idee imprenditoriali innovative**
 - Start Cup Veneto
 - Progetto Impresa
- **Università & Imprese**
 - Contratti commerciali con varie imprese



Competenze e Sbocchi occupazionali



Competenze e Sbocchi Occupazionali

- Un **ingegnere informatico** ha la capacità di:
 - Analizzare sistemi complessi e sviluppare modelli che ne descrivano gli aspetti computazionali
 - Problem-solving in svariati contesti applicativi
 - Progettare e gestire architetture software e hardware in una moltitudine di contesti industriali
 - Produzione e innovazione della tecnologia

- ➔ **Analista/Progettista/Gestore** di sistemi informatici complessi

Dati AlmaLaurea sull'Occupazione

- Indagine del 2013, **tre anni dopo** aver conseguito la laurea specialistica (ora magistrale)
- **Percentuale di laureati che lavorano**
 - Qualsiasi laurea conseguita in Italia: 72,2%
 - Ingegneria (qualsiasi) in Italia: 84.8%
 - **Ingegneria Informatica a Padova: 88.3%**



Dati AlmaLaurea sull'Occupazione

- Indagine del 2013, **tre anni dopo** aver conseguito la laurea magistrale a **Padova**, nel settore dell'Informazione
- **Percentuale di laureati che lavorano**
 - Ingegneria Biomedica: **70%**
 - Ingegneria dell'Automazione: **83,9%**
 - Ingegneria delle Telecomunicazioni: **77.8%**
 - Ingegneria Elettronica: **83,3%**
 - **Ingegneria Informatica: 88.3%**



Dati Almalaurea sull'Occupazione

- Indagine del 2013, **tre anni dopo** aver conseguito la laurea magistrale in Ingegneria Informatica **a Padova** (60 intervistati)
- Durata degli studi: 2,7
- Percentuale di laureati che **lavorano: 88,3%**
- Percentuale dei laureati impegnati in ulteriori **attività di formazione: 8,3%**
- **Tasso di occupazione ISTAT: 96,7%**

Dati Almalaurea sull'Occupazione

- Indagine del 2013, **un anno dopo** aver conseguito la laurea magistrale in Ingegneria Informatica **a Padova** (63 intervistati)
- Durata degli studi: 2,9
- Percentuale di laureati che **lavorano: 85,7%**
- Percentuale dei laureati impegnati in ulteriori **attività di formazione: 9,5%**
- **Tasso di occupazione ISTAT: 98,4%**

Tassi occupazionali per gli Ingegneri Informatici

- **Altissimi tassi di occupazione (ISTAT: oltre 96%)**
 - Nonostante la forte contrazione della crescita dell'economia italiana ed europea
- **Controtendenza rispetto alla crisi**
 - + assunzioni di laureati in Ing. Informatica
 - - assunzioni di laureati con altre competenze



Indagine Excelsior 2012

Unioncamere – Ministero del Lavoro

- **I laureati in Ingegneria Informatica sono introvabili**
- Percentuali di laureati in Ing. Informatica di difficile di reperimento
 - **84,6%** Progettista di sistemi informatici
 - **33,3%** Consulente software
 - **30%** Analista Programmatore
 - **29,7%** Programmatore informatico
 - **22,3%** Sviluppatore di software



Indagine Excelsior 2012

Unioncamere – Ministero del Lavoro

- **I laureati in Ingegneria Informatica sono introvabili**
- Assunzioni previste di laureati in Ing. Informatica di difficile di reperimento
 - **900** Progettista di sistemi informatici
 - **100** Consulente software
 - **140** Analista Programmatore
 - **330** Programmatore informatico
 - **330** Sviluppatore di software



Indagine Excelsior

Unioncamere – Ministero del Lavoro

Gli introvabili: 47 mila posti «non occupati»

Corriere della sera (22 novembre 2013)

- Le cifre sui **lavoratori difficili da reperire** nel 2013
- [...] **le azienda cercano** – quasi disperatamente – **gli esperti di software**. Qui gli «introvabili» sono quasi la metà (47,4 per cento). Mancano poi anche gli esperti di gestione aziendale, gli analisti programmatori e i progettisti meccanici. Insomma **professioni che richiedono una formazione in una facoltà di Ingegneria informatica** [...]

Formazione post-lauream: il dottorato

- **Scuola di dottorato @dei**
 - Numerose aree di ricerca di **ottimo livello** attive nell'indirizzo di Ingegneria Informatica
 - **Dopo il dottorato:** Università, Istituti di ricerca, R&D in Multinazionali, attività imprenditoriale

- **Il dottorato all'estero: casi di successo**
 - MIT, Stanford, Urbana, Berkeley, GeorgiaTech, Brown, Purdue, Irvine, Boston University, ETH, Max Plank Institute

Visita guidata nei laboratori

- Vuoi capire cosa si fa nei nostri laboratori di ricerca?
- **Prenota il tuo tour** inviando una mail entro il 31 maggio 2014 a
 - emanuele.menegatti@unipd.it
(per visitare il Lab. di Robotica Autonoma)
 - sergio.canazza@unipd.it
(per visitare il Lab. di Informatica Musicale)

Question Time

**LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA
MANIFESTO DEL CORSO DI STUDI 2014/2015**

Corsi obbligatori (45 crediti)

Basi di dati	9 CFU
Dati e algoritmi 2	9 CFU
Reti di calcolatori (in inglese)	9 CFU
Ricerca operativa 1	9 CFU
Sistemi operativi	9 CFU

Insegnamenti caratterizzanti a scelta vincolata (27 crediti)

Calcolo parallelo	9 CFU
Elaborazione di dati tridimensionali	9 CFU
Sistemi distribuiti	9 CFU
Sistemi in tempo reale	9 CFU
Algoritmica avanzata	6 CFU
Algoritmi per la bioinformatica	6 CFU
Data mining	6 CFU
Informatica teorica	6 CFU
Linguaggi Formali e Compilatori	6 CFU

Insegnamenti affini a scelta vincolata (almeno uno dei seguenti)

Gestione strategica delle organizzazioni	9 CFU
Modelli per le reti (in inglese)	9 CFU
Sistemi e reti wireless (in inglese)	9 CFU

Insegnamenti offerti per scelta

Gestione delle reti di calcolatori (in inglese)	9 CFU
Elaborazione numerica dei segnali	9 CFU
Robotica autonoma	9 CFU
Teoria dei giochi (in inglese)	6 CFU
Gestione dell'Innovazione e dei Progetti (in inglese)	6 CFU
Informatica musicale	6 CFU
Ingegneria della qualità	6 CFU
Reperimento dell'Informazione	6 CFU
Ricerca operativa 2	6 CFU
Sicurezza delle reti (in inglese)	6 CFU
Sistemi Informativi Territoriali	6 CFU
Sistemi Intelligenti	6 CFU

Prova finale

Prova finale	21 CFU
--------------	--------

Per maggiori informazioni:
<http://didattica.unipd.it/offerta/2013/IN/IN0521/2009>