

La Ricerca dell'Area Informatica al FIM

Background

L'area Informatica del dipartimento FIM raccoglie progettualità e competenze in alcuni dei campi di punta del settore. In particolare, sono presenti ricercatori che giocano un ruolo attivo sulla scena internazionale nei seguenti settori:

- Sistemi embedded real-time
- Architetture parallele e high-performance computing
- Sistemi distribuiti
- Sistemi adattivi ed autonomi
- Ricerca, elaborazione e gestione efficace ed efficiente di dati
- Sistemi bio-ispirati e computazione evolutiva
- Big data analytics
- Information sharing
- Sicurezza

Tali tematiche non sono impermeabili fra di loro, ma danno vita a interessanti sovrapposizioni al confine fra le varie aree. Ad esempio, la ricerca sui sistemi real-time e sulle piattaforme embedded di prossima generazione è stata sfruttata per realizzare sistemi di guida autonoma e di data analytics; l'analisi di grandi moli di dati può aiutare l'interpretazione dei sistemi socio-tecnologici (social media, ma anche i sistemi di innovazione economici) o essere di supporto per la medicina personalizzata; i sistemi adattivi ed autonomi possono essere distribuiti (pervasive computing) ed essere parte integrante ed attiva delle "Smart cities"; sistemi artificiali possono evolvere e migliorare le proprie prestazioni al servizio della scienza o del cittadino. Abilità utili per la crittografia sono utilizzate per la comprensione dei meccanismi della genetica.

I ricercatori dell'area di Informatica sono quindi presenti sia in aree che necessitano forti competenze specifiche, sia in settori fortemente interdisciplinari, che nei settori tecnologici e nell'industria 4.0. Le tematiche che definiscono e caratterizzano tali attività sono in generale tutte quelle collegate all'elaborazione, interpretazione, memorizzazione e scambio veloce ed efficace dell'informazione.

Produzione Scientifica

La produzione scientifica negli ultimi 10 anni (2008-2018) è decisamente sopra la media nazionale come testimoniato da diversi indicatori bibliometrici aggregati (v. report FIM 2018).

I docenti INF/01 e ING-INF/05 afferenti al FIM hanno prodotto, nel periodo 2008-2017, 396 pubblicazioni citate nel complesso 3071 volte, con una media di 36.99 pubblicazioni per autore; 45

articoli sono al 10% top delle rispettive aree e 6 articoli al 1% top. La percentuale di autori abilitabili in base alle soglie ASN 2018 è maggiore o uguale al 50% per tutte le fasce possibili.

Tabella Numerosità sui settori INF01 e ING-INF05

Il personale di ricerca attivo nell'area Informatica al FIM può contare su 3 Professori Ordinari, 3 Professori Associati, 5 Ricercatori, per un totale di 11 unità. A tale personale strutturato si uniscono 8 assegnisti di ricerca, 5 dottorandi e diversi tirocinanti a supporto delle attività di ricerca.

Progetti

Uno dei punti di forza dell'area Informatica è sicuramente l'attrattività di fondi e la gestione di progetti regionali, nazionali e internazionali, che ha raggiunto una mole considerevole di risultati, soprattutto considerando la limitata quantità di personale strutturato presente in Dipartimento in tale area. Negli ultimi 10 anni, si registrano le seguenti partecipazioni:

- 18 partecipazioni a progetti europei (1 come partner coordinatore, 2 come vice-coordinatore)
- 3 progetti di ricerca da enti o fondazioni private
- 3 progetti di Ateneo (FAR)
- 3 progetti su vari fondi statali
- 21 progetti di ricerca in collaborazione con industrie

Tali attività hanno permesso di raccogliere oltre 4 Milioni di Euro di finanziamenti, permettendo di mantenere un elevato numero di ricercatori, assegnisti e dottorandi su varie aree di ricerca. Si segnala anche il significativo contributo al trasferimento tecnologico verso aziende locali e internazionali, verso cui i laboratori attivi hanno fornito consulenze e tirocinanti, stabilendo valide e durature collaborazioni.

Contesto e obiettivi

Come testimoniato dall'ampio spettro di pubblicazioni e progettualità, i punti di forza della ricerca in Informatica sono oggi costituiti da collaborazioni scientifiche internazionali e fortemente interdisciplinari (soprattutto con settori di ingegneria, biologia, medicina e scienze sociali), con enti di ricerca e laboratori industriali.

Un breve elenco di sintesi di collaborazioni già attive e su cui si conta per le attività future coinvolge:

- Scuola Sant'Anna di Pisa, Università di Bologna, Parma, Pisa, Venezia, ARPA (Emilia-Romagna), ISTI-CNR (Pisa), etc.
- ETH Zurigo (SUI), Masaryk University (Repubblica Ceca), Université de Namur (BE), Napier University Edinburgh (UK), University of Stuttgart (D), University of Groningen (NL), Politecnico della Savoia (F), Polish Science Academy (PL), Nguyen Tat Thanh University (Vietnam), Arizona State University (USA), etc.
- Nvidia, Xilinx, Maserati, Ferrari, Magneti Marelli, Bosch GmbH, Tetra Pak, NEOS, Elettric80, Expert System, Doxee, Egicon, NEOS, Energy Way, OTConsulting, Infolog, Hopenly, SACMI, IMA, Generali, United Technologies Research Center (UTRC), European Center for Living Technologies (ECLT), Institute for Systems Biology (Seattle, USA), Santa Fe Institute for the study of complex systems (USA), etc.

Gli obiettivi strategici che oggi si prospettano sono a livello internazionale e coinvolgono diversi fronti, raccolti in tre macroaree:

- **Intelligent and distributed systems:** studio e organizzazione di sistemi (complessi) distribuiti, complex system biology, coordinamento di veicoli autonomi, e digital factories.
- **High-Performance Real-Time Systems:** architetture embedded di prossima generazione; algoritmi di scheduling; modelli di esecuzione e ecosistemi operativi per l'ottenimento di performance predicibili; sistemi embedded per automotive e automazione industriale; sistemi di guida autonoma e robotica mobile; fog computing per applicazioni industriali e di smart city.
- **Data management and analytics:** ricerca, elaborazione e gestione efficiente di dati non convenzionali (testuali, semistrutturati XML e a grafo), anche in modo approssimato e/o personalizzato; information sharing, interoperabilità e Semantic Web in grandi repository eterogenei e/o distribuiti; Multiversion Data Management anche in ambito legale e medico; Data management e processing su stream di dati; data analytics.

Il dettaglio dell'elenco proposto riflette la profondità delle conoscenze necessarie: vi è in realtà un forte aspetto unificante, che riguarda l'attenzione ai sistemi intelligenti e distribuiti, che può avere valenze applicative significative (applicazioni, tecnologia, industria 4.0). Il raggiungimento di tali obiettivi può essere facilitato da un ulteriore aumento della presenza del personale a livello internazionale (conferenze, meeting, inviti, pubblicazioni open access); si auspica in tal senso anche un'espansione degli attuali laboratori e strutture di ricerca del dipartimento.