

Curriculum Vitæ et Studiorum

Stefano Ferilli

Dipartimento di Informatica - Università degli Studi di Bari
Via Orabona, 4 - 70126 Bari (BA)

tel. +39 080 544 2293, e-mail: ferilli@di.uniba.it
<http://www.di.uniba.it/~ferilli/>

Indice

1	Curriculum vitæ et studiorum	2
1.1	Formazione	2
1.2	Impieghi	2
1.3	Incarichi	3
1.4	Qualifiche	4
1.5	Commissioni	4
1.6	Riconoscimenti	4
1.7	Altre	4
2	Attività scientifica	5
2.1	Attività di ricerca	5
2.1.1	Apprendimento Automatico e Programmazione Logica Induttiva	5
2.1.2	Elaborazione Automatica di Documenti e Biblioteche Elettroniche	11
2.1.3	Altri ambiti applicativi	13
2.2	Progetti di ricerca	14
2.2.1	Responsabilità principale	14
2.2.2	Altri livelli di responsabilità	15
2.2.3	Partecipazione	16
2.3	Funzioni organizzative svolte	18
2.3.1	Riviste scientifiche	18
2.3.2	Organizzazione di conferenze e convegni	20
2.3.3	Altre	23
2.4	Relazioni invitate e seminari	23
2.5	Associazioni	24
3	Attività didattica	24
3.1	Dottorato di ricerca	24
3.2	Insegnamenti ricoperti	25
3.3	Corsi di Esercitazioni	27
3.4	Cicli di lezioni interne a corsi	27
3.5	Altri insegnamenti ricoperti	27
3.6	Cicli di seminari e tutoraggio nell'ambito di corsi universitari	28
3.7	Commissioni d'esame	29
3.8	Altre attività di carattere didattico	30

1 Curriculum vitæ et studiorum

Stefano Ferilli, Cod.Fisc. FRL SFN 72R12 E506N, è nato a Lecce (LE) il 12-X-1972 ed è residente in Squinzano (LE) alla via Gelso n. 9.

Ha conseguito il dottorato di ricerca in Informatica nel 2001, ed ha prestato servizio presso l'Università degli Studi di Bari come Ricercatore per il settore INF/01 dal 2002 al 2006.

Dal 2006 Professore Associato per il settore INF/01 presso l'Università degli Studi di Bari, ed attualmente Direttore del Centro Interdipartimentale di Logica ed Applicazioni della stessa Università.

1.1 Formazione

Dall'a.a. 1997/98 all'a.a. 1999/2000: corso di **Dottorato di Ricerca in INFORMATICA**, XIII ciclo, presso l'Università degli Studi di Bari, conseguendo il titolo in data 27-III-2001 con valutazione "estremamente positiva". Titolo della tesi: "*A Framework for Incremental Synthesis of Logic Theories: An Application to Document Processing*", supervisor Prof.ssa Floriana Esposito.

Nella tesi, ricerche teoriche finalizzate all'ampliamento del paradigma di apprendimento automatico basato sulla nozione di Object Identity verso nuovi e più potenti modelli di generalizzazione, con particolare riferimento al raffinamento incrementale di teorie logiche, e alla sua integrazione con tecniche multistrategiche di ragionamento, hanno trovato una effettiva realizzazione in un'evoluzione del sistema di apprendimento da esempi INTHELEX ed una fruttuosa applicazione pratica nel complesso e sentito campo del trattamento automatico di documenti.

19-VI-2003: laurea specialistica in Informatica, presso l'Università degli Studi di Bari. Votazione di 110/110 e lode. Titolo della tesi: "*Programmazione Logica Induttiva nella Revisione di Teorie – Sviluppi Ulteriori*". Relatore: Prof.ssa Floriana Esposito.

La tesi è incentrata sull'estensione, il miglioramento e l'evoluzione degli aspetti, sia teorici che pratici, oggetto della precedente tesi di laurea.

25-X-1996: laurea in Scienze dell'Informazione, presso l'Università degli Studi di Bari. Votazione: 110/110 e lode. Titolo della tesi: "*Programmazione Logica Induttiva nella Revisione di Teorie*". Relatori: Prof.ssa Floriana Esposito e Dott. Giovanni Semeraro.

La tesi ha avuto come obiettivo lo studio di un paradigma di apprendimento automatico basato sulla nozione di Object Identity e la progettazione e realizzazione di un sistema per l'apprendimento automatico (INTHELEX), da utilizzare come shell per la costruzione automatizzata di basi di conoscenza per sistemi intelligenti. A tale scopo, le principali attività di ricerca sono state l'individuazione di alcune proprietà formali dello spazio di ricerca definito sul linguaggio di rappresentazione Datalog^{OI}, lo studio degli operatori per il raffinamento di teorie logiche e le loro proprietà, e la realizzazione di un sistema che utilizza tecniche di inferenza induttiva proprie dell'intelligenza artificiale per simulare l'attività umana di apprendere da esempi e da esperienze precedenti.

1991: maturità classica presso il Liceo Classico "G. Palmieri" di Lecce.

1.2 Impieghi

Posizioni accademiche:

Dal 1-X-2006: Professore Associato per il settore disciplinare *INF/01 – Informatica*, confermato con D.R. n. 2593 del 23-III-2010 a decorrere dal 01-X-2009, presso il Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Bari. Afferente: dal 1-X-2006 al 31-X-2006 alla Facoltà di Scienze MM FF NN, dal 1-XI-2006 al 31-X-2012 alla II Facoltà di Scienze MM FF NN - Sede distaccata di Taranto, dal 1-XI-2012 al Dipartimento di Informatica.

Dal 16-II-2002 al 30-IX-2006: Ricercatore universitario per il settore disciplinare *INF01* (ex K05B) – *Informatica*, presso la Facoltà di Scienze MM FF NN dell'Università degli Studi di Bari, confermato con D.R. n. 11364 del 23-XI-2005 a decorrere dal 16-II-2005.

Altri:

Dal 1-XI-2000 al 28-II-2002: contratto di ricerca presso il Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Bari, relativo alla collaborazione nelle attività di “definizione dei requisiti utente e delle specifiche di progetto; definizione e impostazione delle raccolte digitali di prova” e all'impostazione e cooperazione alle attività di “modellizzazione e impostazione della base di dati del dominio; elaborazione, rappresentazione e gestione dei documenti; sviluppo di strumenti di elaborazione della conoscenza” nell'ambito del *Progetto IST-1999-20882 COL-LATE*, “Collaboratory for Annotation, Indexing and Retrieval of Digitized Historical Archive Materials”.

1998: contrattista per la “Definizione del modello più opportuno della base di dati (relazionale, reticolare, ad oggetti), delle strutture di persistenza, del più opportuno linguaggio di interrogazione, delle strutture fisiche dei dati, analizzando sequenze temporali, tabelle di dati aggregati etc. e definizione di opportuni standard di raccolta; individuazione dei livelli di distribuzione e delle tipologie di utenza.” per conto del Centro Me.Te.A dell'Università di Bari nell'ambito del *progetto P.O.P.* “Monitoraggio della qualità dell'aria”, finanziato dalla Regione Puglia per uno studio sulla qualità dell'aria misura 7.3.7 del POP.

1997: contrattista per lo “Studio di fattibilità sull'individuazione di misure di distanza tra descrizioni simboliche di ordine zero. Individuazione di algoritmi per il calcolo della misura di distanza tra descrizioni incomplete” per conto del Dipartimento di Informatica dell'Università di Bari nell'ambito del *Progetto ESPRIT n.20821 SODAS*, “Symbolic Official Data Analysis System”.

1.3 Incarichi

Dall'A.A. 2006/'07 all'A.A. 2017/'18: Direttore/Coordinatore del *Centro Interdipartimentale di ricerca di Logica e Applicazioni* (CILA) dell'Università degli Studi di Bari;

Dall'A.A. 2014/'15: membro del *Coordinamento di Ateneo per e-infrastructure, Research and Education on Digital Cultural Heritage* (e-IREDIC) dell'Università degli Studi di Bari;

Dall'A.A. 2014/'15: Referente per il *Corso di Laurea in Informatica e Comunicazione Digitale* (sede di Taranto) presso il Consiglio Interclasse dei Corsi di Studio in Informatica dell'Università degli Studi di Bari;

Dall'A.A. 2015/'16: membro del **Comitato Scientifico del Polo Bibliotecario** dell'Università degli Studi di Bari, per il Dipartimento di Informatica;

Dal triennio accademico 2008-2011: Rappresentante nel Comitato Tecnico-Scientifico del *Centro Interdipartimentale per la Museologia Scientifica* (CISMUS), poi *Sistema Museale di Ateneo* (SiMA) dell'Università degli Studi di Bari;

Biennio accademico 2015-2017: Tesoriere dell'*Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale* (AI*IA);

Dall'A.A. 2011/'13 all'A.A. 2016/'17: Membro del **Consiglio Direttivo** dell'*Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale* (AI*IA);

1.4 Qualifiche

Dal giugno 2005: abilitato all'esercizio della libera professione di **Ingegnere dell'Informazione** – Sezione A, sostenendo l'Esame di Stato – I sessione 2005, presso l'Università Ca' Foscari di Venezia. Iscritto al n. 2627 dell'Albo presso l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lecce, settore C - dell'Informazione, dal 30 gennaio 2006.

a.a. 2005/'06: Professore Aggregato per l'insegnamento di “Programmazione + Laboratorio” nel Corso di Laurea in Informatica e Comunicazione Digitale presso la Facoltà di Scienze MM FF NN dell'Università degli Studi di Bari - sede di Taranto.

1.5 Commissioni

- Membro della **Commissione per la programmazione integrata** 2016 del Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Bari.
- Membro, nominato con D.R. n. 7741 del 07-VII-2004, del **Comitato di Area per la valutazione della Ricerca** 2001-2003 per l'Area Speciale 15A - “Scienze e Tecnologie per una Società dell'Informazione e della Comunicazione”.

1.6 Riconoscimenti

- Riconoscimento come “outstanding Program Committee Member” conferito nell'ambito della *25th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-2016)* a 203 revisori su 1973 (10%).

1.7 Altre

- Socio fondatore della Artificial Brain S.r.l., costituita nel 2008, azienda specializzata nel trasferimento tecnologico di risultati allo stato dell'arte nel campo dell'Intelligenza Artificiale al mondo produttivo.
- 2013: Valutatore di una proposta di progetto inerente temi di ricerca scientifica di base per la Czech Science Foundation.
- Dal 2009 membro del Comitato Scientifico della Scuola di Formazione Giuridica avanzata “Diritto e Scienza S.r.l.”.
- dal 2013 ha aderito al Centro Interuniversitario di Ricerca “Seminario di Storia della Scienza” dell'Università degli Studi di Bari.
- dal 2002 ha aderito al CILA (Centro Interdipartimentale di ricerca di Logica e Applicazioni) dell'Università degli Studi di Bari.
- 2000: **Idoneo**, al 2° posto in graduatoria col punteggio di 84/100, nel concorso per l'assegnazione di n.1 **assegno di ricerca** Programma n.01.01 settori K05A-K05B D.R. n.578 del 07/02/2000 dal titolo “Apprendimento automatico per la estrazione e la integrazione di conoscenza mediante tecniche innovative di indicizzazione, interrogazione e ritrovamento su base semantica di documenti in formato digitale” in data 16 maggio 2000;
- Vincitore di borse di studio per la partecipazione a conferenze nazionali ed internazionali, fra cui: International Workshop on Logic Program Synthesis and Transformation 1997; International Congress of the Italian Association for Artificial Intelligence 1999; European Conference on Digital Libraries 1997, 1998, 1999, 2000.
- Membro di commissioni per la selezione di candidati ad assegni di ricerca e per l'aggiudicamento di gare pubbliche di appalto connesse all'ICT.

2 Attività scientifica

L'attività scientifica di Stefano Ferilli, testimoniata dalla sua produzione oltre che dalla partecipazione a conferenze e progetti di ricerca sia nazionali che internazionali, si focalizza intorno a temi inerenti l'**acquisizione automatica di conoscenza** espressa in **formalismi simbolici**.

In particolare, ha studiato e prodotto contributi originali sui **fondamenti logici ed algebrici dell'apprendimento automatico di concetti** e sul **confronto di descrizioni**, elaborando **modelli e metodi** per la loro applicazione, fornendone realizzazioni ed applicazioni a domini del mondo reale.

Tale ricerca è stata condotta presso il laboratorio LACAM del Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Bari, diretto dalla Prof.ssa Floriana Esposito, in qualità di **responsabile dei settori di ricerca** inerenti i *Sistemi Esperti*, la *Programmazione Logica*, l'*Apprendimento Automatico Incrementale e Multistrategico in Logica del Prim'ordine* e l'*Elaborazione Automatica di Documenti Elettronici*.

2.1 Attività di ricerca

Movendo dai risultati esistenti in tema di apprendimento automatico, specialmente nell'ambito di paradigmi che si prestano ad un diretto confronto con l'apprendimento umano per quanto riguarda tecniche di ragionamento e rappresentazione della conoscenza, la ricerca condotta da Stefano Ferilli ha mirato ad uno studio trasversale che partisse dai principi e, attraverso paradigmi, metodologie, tecniche e strumenti, arrivasse a tradurre in applicazioni tutto il bagaglio di esperienze acquisito.

Prima di trattare specificamente i singoli temi ed i relativi contributi forniti, può essere utile delineare il percorso concettuale che li collega, e che emerge da una considerazione complessiva dell'attività svolta. Il nucleo fondamentale di partenza ha riguardato lo studio e l'applicazione di formalismi logici del prim'ordine per la rappresentazione della conoscenza e l'inferenza, in particolare quella induttiva in ambito incrementale. La necessità di affrontare domini sempre più complessi ha portato a studiare la possibilità di estendere tale interesse, sia con l'introduzione di ulteriori strategie inferenziali (deduzione, abduzione, astrazione, analogia, argomentazione) che con la possibilità di gestire tipi specifici di conoscenza (numerica, tassonomico-linguistica, sequenziale, attributo-valore). In tale ambito ha sviluppato anche un framework per la valutazione di similarità fra formule logiche del prim'ordine, ed ha studiato la sua applicazione a tecniche di apprendimento e di classificazione. I risultati ottenuti nell'ambito supervisionato incrementale sono stati quindi calati in, e correlati con, le diverse prospettive fornite dai casi non-supervisionato e batch. Per ciascuna di queste direzioni di studio sono stati realizzati prototipi di sistemi che implementassero i risultati conseguiti, in parte anche sotto forma di agenti, che sono stati in seguito applicati in vari domini, spesso reali. Fra questi ultimi, il principale, per ampiezza e varietà di problematiche poste, è stato quello dell'elaborazione dei documenti e della gestione di biblioteche elettroniche; si ricordano inoltre quello bioinformatico e, più recentemente, il Process Mining e l'Ambient Intelligence. Tali applicazioni non sono state intese soltanto come un banco di prova per i sistemi realizzati, ma hanno dato spunto per diramazioni della ricerca anche specificamente mirate a dare un contributo all'evoluzione dello stato dell'arte nei rispettivi domini.

2.1.1 Apprendimento Automatico e Programmazione Logica Induttiva

La ricerca nel campo dell'analisi teorica si concentra sullo studio dei **fondamenti logici ed algebrici dei metodi simbolici per l'apprendimento di concetti**, finalizzato all'automazione del ragionamento induttivo. Parte degli studi sull'estrazione ed il raffinamento di conoscenza da basi di dati hanno riguardato il Datalog quale linguaggio di rappresentazione, particolarmente interessante in quanto nato per innestare la potenza espressiva della logica del prim'ordine sull'efficienza delle basi di dati. Fra i **modelli logici di generalizzazione** adottati dai sistemi per l'apprendimento induttivo di teorie logiche del prim'ordine in forma di clausole, particolare attenzione è stata rivolta a quello di θ_{OI} -sussunzione (θ -sussunzione sotto Object Identity), a causa delle interessanti proprietà di cui gode la **struttura algebrica dello spazio di ricerca** che esso induce sull'insieme delle clausole.

Contributi:

- In tale modello, un contributo fondamentale è consistito nella dimostrazione di come l'assunzione di Object Identity non limiti la potenza espressiva del linguaggio adottato, grazie all'esistenza di un processo finito e costruttivo che consente di esprimere qualunque clausola o programma logico in un insieme di clausole equivalente sotto Object Identity.
- Estensione del linguaggio di rappresentazione a comprendere anche simboli funzionali, e definizione del modello di generalizzazione di OI-implicazione (implicazione sotto Object Identity), più potente di quello di θ -sussunzione, sia in una forma basata sulla teoria dei modelli che in una basata sulla teoria della dimostrazione.

Vari risultati teorici sono stati elaborati in collaborazione col Dott. Nicola Fanizzi, fra cui spiccano un Teorema di Sussunzione (che sancisce l'equivalenza delle due definizioni) e le dimostrazioni di Compattezza (che assicura l'applicabilità del modello a insiemi infiniti di clausole), Completezza e Decidibilità.

- Infine è stata sondata, ad un livello preliminare, la possibilità di applicare tale modello nell'ambito delle regole di associazione e di sfruttare come paradigma di rappresentazione logiche diverse da quella classica.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: AR.15, AR.4; CI.5, CI.4, CI.3; WI.1; WN.4

Gli studi teorici sono stati sfruttati nella ricerca relativa alla **modellazione dei processi di apprendimento** nell'intento di sviluppare nuove metodologie per la **revisione di teorie logiche** attraverso **metodi di apprendimento incrementale**. In particolare, ci si è rivolti a modelli a **ciclo chiuso**, costituiti da un motore inferenziale capace di valutare le proprie prestazioni su nuove osservazioni e di modificare automaticamente la teoria logica appresa quando nuovi esempi disponibili non vengano classificati correttamente. Tale caratteristica risulta fondamentale ai fini dell'efficacia ed efficienza del processo di apprendimento in domini in cui si riscontrino la progressiva acquisizione delle osservazioni in diversi momenti successivi, l'esistenza di modelli lacunosi o la presenza di concetti che per loro natura evolvono nel tempo. Risultati teorici hanno stabilito la possibilità, nello spazio di ricerca adottato (a differenza di quelli classici), di definire operatori di raffinamento cosiddetti *ideali*, che consentono la revisione efficiente di teorie logiche apprese in precedenza al fine di ripristinarne la correttezza (intesa come coerenza e completezza rispetto alle osservazioni acquisite). Ciò rende auspicabile il loro utilizzo in processi quali il raffinamento e la manutenzione automatici di basi di conoscenza.

Contributi:

- Definizione di un modello a ciclo chiuso che, oltre a poter raffinare e correggere una teoria già esistente, è altresì, in maniera altrettanto efficace, in grado di apprendere una incrementalmente partendo da zero e di introdurre anche classi totalmente nuove all'occorrenza.
- Investigazione sulla possibilità di sfruttare dei parametri che indirizzino la ricerca dei possibili raffinamenti in porzioni limitate dello spazio, ai fini del miglioramento in efficienza dell'apprendimento.
- Studi specifici sulle modifiche richieste al modello per renderlo in grado di affrontare e gestire determinati vincoli di correttezza sulle osservazioni precedenti (*partial memory*), in particolare quelli imposti dal caso di concetti mutevoli nel tempo (*concept drift*), e per ridurre gli effetti della dipendenza dall'ordine delle osservazioni intrinseca del modello.
- Si sono condotti dei tentativi iniziali per applicare tali tecniche ed operatori anche al caso delle Logiche Descrittive, che si sono affermate quale linguaggio elettivo per la rappresentazione di ontologie, a loro volta fondamentali per una corretta gestione delle informazioni basata sulla semantica.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RI.5, RI.3; AR.34, AR.9; CI.12, CI.11, CI.8, CI.2; WN.10

La ricerca di operatori induttivi ideali, e conseguentemente quella di modelli di generalizzazione che consentano di ottenerli, perderebbero tuttavia gran parte della loro attrattiva qualora una potenziale fonte di inefficienza fosse costituita dalle tecniche stesse di calcolo e di inferenza. Nella logica del prim'ordine, la classica procedura deduttiva è costituita dalla risoluzione SLD in congiunzione con il **test di θ -sussunzione**. Vari studi hanno mostrato che la complessità computazionale di quest'ultimo passo, in particolare, cresce drasticamente all'aumentare, anche modesto, di alcuni parametri, il che è stato affrontato in passato per lo più con la ricerca di euristiche che sfruttassero la struttura delle rappresentazioni da confrontare per trovare una soluzione evitando di esplorare porzioni inutili dello spazio di ricerca. La caratteristica negativa di tali tecniche è, però, il fatto di non restituire tutte le possibili soluzioni, qualora ne esistano, pena il ritorno all'inefficienza. Essendo questo fortemente limitativo in alcuni ambiti, ci si è posto l'obiettivo di trovare tutte le soluzioni, anche nel caso in cui le euristiche non siano applicabili, senza generarle una alla volta in maniera tentativa. Sempre nell'ottica di miglioramento dell'efficienza del test di sussunzione, un'altra strada battuta dal dott. Ferilli ha riguardato la *proposizionalizzazione*, al fine di riportare il problema in un contesto meno potente dal punto di vista espressivo assoluto ma per il quale siano disponibili algoritmi efficienti.

Contributi:

- Partendo dagli ultimi ritrovati reperibili in letteratura, si sono formalizzate un'opportuna rappresentazione compatta dello spazio di ricerca, dimostrandone alcune proprietà interessanti, ed una tecnica che la sfruttasse. Due versioni di tale tecnica, una per il caso generale di θ -sussunzione ed una sotto l'assunzione di Object Identity, sono state elaborate, implementate e testate in vari domini, sia reali che artificiali appositamente costruiti per stressare la procedura, dimostrando di poter ottenere prestazioni superiori di svariati ordini di grandezza rispetto alla normale procedura dimostrativa fornita dal Prolog.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: AR.22, AR.21, AR.20; WN.9

Le crescenti aspettative create in letteratura dalla possibilità di integrazione, nel processo di apprendimento, di metodi e strategie di ragionamento differenti – **Multistrategy Learning** – ha spinto la ricerca in direzione di un paradigma che gestisse un approccio globale per affrontare il problema del raffinamento di basi di conoscenza create automaticamente. Prendendo le mosse da un nucleo induttivo usato per l'apprendimento ed il raffinamento delle teorie, e basato essenzialmente sugli operatori di raffinamento ideali definiti sullo spazio di ricerca indotto dall'assunzione di Object Identity, si è proceduto in varie direzioni (deduzione, abduzione, astrazione), nel contesto più generale della **Inferential Theory of Learning**. L'inserimento in un unico paradigma di apprendimento supervisionato di tale molteplicità di strategie inferenziali solleva la problematica di fornire la conoscenza sul dominio necessaria e sufficiente ad eseguire i corrispondenti processi. Oltre ad essere un compito di per sé non banale, soprattutto quando tali informazioni non sono disponibili in quanto l'obiettivo dell'apprendimento è scoprire conoscenza in domini nuovi o non completamente compresi, questo rischierebbe di compromettere l'idea di un apprendimento il più possibile autonomo, basato su pochi ed essenziali parametri.

Contributi:

- Procedure deduttive riconducibili al modello di generalizzazione della OI-implicazione sono state definite e sfruttate per il riconoscimento, nelle osservazioni, di pattern caratteristici che rivelassero ed esplicitassero l'esistenza di concetti noti, realizzando un operatore di saturazione che è in grado di sfruttare le relazioni gerarchiche fra concetti.
- I problemi sollevati dall'eventualità che non solo l'insieme degli esempi sia parzialmente noto al momento dell'apprendimento, ma anche le singole osservazioni possano essere incomplete, sono stati risolti attraverso l'introduzione di un operatore che ipotizzi spiegazioni verosimili per i fatti a disposizione; in particolare si sono adattate classiche procedure di ragionamento abduttivo, note in letteratura, per renderle compatibili con l'Object Identity e con la semantica e l'impostazione del processo di apprendimento usate nel paradigma adottato.

- L'astrazione è stata presa in considerazione quale mezzo per il passaggio ad un linguaggio più espressivo che sia in grado di facilitare l'apprendimento della teoria stessa da un punto di vista sia concettuale che computazionale, individuando operatori utili ad ottenerla e definendo un'opportuna rappresentazione formale delle teorie di astrazione che le rendesse innestabili nel paradigma deduttivo basato sulla OI-implicazione.
- A seguito delle considerazioni sulla difficoltà di fornire la conoscenza di fondo necessaria all'applicazione delle varie strategie, un significativo contributo è stato dato nell'esplorare la possibilità di inferire automaticamente anche queste informazioni, sfociando in algoritmi integrabili che riescono ad inferire conoscenza *sul* dominio, dunque di natura prettamente semantica, pur basandosi esclusivamente sulle osservazioni disponibili per l'apprendimento di regole valide *nel* dominio, e dunque a carattere semplicemente sintattico. Gli algoritmi sviluppati si sono dimostrati significativamente efficaci nell'inferire automaticamente la conoscenza di fondo per la deduzione, i vincoli di integrità per il ragionamento abduttivo, le regole di dominio per gli operatori di astrazione, il ruolo giocato dagli argomenti di un dato predicato (*mode declaration*) e la tipizzazione dei predicati (raggruppamento dei descrittori in base alle proprietà di cui esprimono i possibili valori).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RI.6; AR.36, AR.33, AR.28, AR.24; AR.14; CV.1; CI.10; WI.7

La gestione puramente sintattica delle descrizioni, tipica della logica computazionale, è intrinsecamente inadatta alla manipolazione di informazioni che risulterebbero snaturate se non interpretate alla luce di vari tipi di contesti e conoscenze di fondo che ne determinano imprescindibilmente semantica e comportamento. Tipici esempi sono: l'informazione numerica, in cui la conoscenza di fondo è rappresentata dall'apparato di concetti e operatori matematici e delle loro proprietà; l'informazione tassonomica/ontologica, in cui la corretta interpretazione di un concetto o entità non può ignorare le relazioni di vario tipo che lo legano all'intero insieme di concetti ed entità noti; e la presenza di una **struttura sequenziale multidimensionale** sottostante le descrizioni logiche, particolarmente utile per la rappresentazione di domini in cui siano coinvolti oggetti ed eventi organizzati secondo schemi spazio-temporali, oltre che dotati di altri tipi di relazioni. Questa lacuna ha dato origine ad una serie di studi finalizzati all'estensione delle rappresentazioni logico-concettuali con **elementi numerici, tassonomici e sequenze multi-dimensionali**.

Contributi:

- Riguardo alla gestione del numerico il contributo ha riguardato due direzioni. In una, strettamente connessa all'inferenza di operatori di astrazione, si è messo a punto un metodo per la discretizzazione automatica dei valori di attributi numerici, al fine di ricondursi a descrizioni simboliche. Nell'altra, rivolta ai casi in cui non è accettabile una discretizzazione delle misure descrittive degli oggetti, si è contribuito con lo sviluppo di una strategia innovativa di gestione degli intervalli numerici, che si integri in maniera naturale con le strategie simboliche precedentemente realizzate anche nell'impostazione incrementale, in cui l'insieme di esempi non sia interamente noto a priori (il che rende inapplicabili i metodi tradizionali).
- Relativamente alla gestione di informazione tassonomica, Stefano Ferilli è stato il principale responsabile della definizione di un insieme di metodi e tecniche interoperabili per la determinazione della similarità fra descrizioni tassonomiche, per la costruzione induttiva incrementale di modelli tassonomici basata su un approccio ispirato allo spazio delle versioni, per la verifica di copertura di un tale modello rispetto a casi specifici, e per l'integrazione di queste tecniche nell'apprendimento logico del prim'ordine.
- In collaborazione col dott. Nicola Di Mauro, si è contribuito nella formalizzazione del framework di rappresentazione della conoscenza multi-dimensionale e degli operatori atti a manipolarla per la scoperta di conoscenza, con particolare riferimento all'analisi ed alla scoperta di schemi frequenti o significativi (**Mining di Sequenze Multi-dimensionali**), e nella sua fruttuosa applicazione a diversi contesti specifici.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RI.9; AR.50, AR.48, AR.35; WI.16; WN.16

La necessità di applicare il modello sviluppato a problemi di apprendimento in domini reali ha richiesto di affrontare e risolvere varie problematiche, che risultano amplificate nell'ambito del paradigma incrementale. Una è stata quella dell'**apprendimento contestuale**, inteso come il problema di imparare a definire e riconoscere un particolare oggetto non solo in base alle caratteristiche sue proprie, ma sfruttando anche l'informazione riguardante le relazioni esistenti tra esso ed altri oggetti connessi. Un'altra si riferisce alla possibilità, per il sistema incrementale, di ritornare sui propri passi e **riprendere in considerazione scelte precedentemente scartate** nella costruzione del modello in quanto ritenute poco promettenti, ma che in seguito si rivelassero proficue. L'apprendimento incrementale rappresenta poi l'unica alternativa sensatamente percorribile nel momento in cui la conoscenza appresa non è rivolta allo sfruttamento diretto dell'uomo, ma va a costituire la componente inferenziale in base alla quale un *agente autonomo* deve muoversi nel suo contesto con scopi di adattamento, sopravvivenza, cooperazione ed affermazione. In situazioni di questo tipo, gli esempi di apprendimento non possono essere forniti su richiesta da un ingegnere della conoscenza, ma vanno colti da ciò che l'ambiente spontaneamente propone, e la validità delle teorie apprese deve essere verificata direttamente dall'agente, il quale deve anche rilevare la necessità di rivederle e migliorarle quando se ne presentino le condizioni. Di qui, l'attenzione rivolta ai casi in cui siano disponibili **esclusivamente esempi positivi** dei concetti da apprendere, come accade nell'*Apprendimento per imitazione o da dimostrazioni*, in cui il discente osserva le azioni di un insegnante, che si suppongono essere sempre corrette.

Contributi:

- Nel primo caso, il contributo dato ha consentito di ottenere lo scopo in domini in cui sussistano relazioni al più gerarchiche fra i concetti da apprendere, suggerendo l'impossibilità di ottenere lo stesso risultato per teorie ricorsive senza l'imposizione di particolari vincoli ed assunzioni.
- Relativamente alla seconda questione, si è contribuito nella definizione di una tecnica di memorizzazione delle scelte fatte dal sistema, associata ad una tecnica di recupero delle scelte scartate in dipendenza della nuova evidenza che riveli *a posteriori* l'insostenibilità di quelle perseguite.
- Quanto all'apprendimento da soli esempi positivi, il contributo è consistito nel definire una strategia per cui ogni osservazione che non sia esplicitamente etichettata come positiva per una classe o concetto, venga automaticamente considerata come esempio negativo per esso, fino a quando l'esperienza non dimostri il contrario, nel qual caso l'erronea supposizione viene rimossa dalla base di conoscenza al fine di non costituire un vincolo per l'evoluzione successiva dell'apprendimento.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: AR.46; CI.21; WN.18

Altra questione affrontata è stata la troppa rigidità della legge logica del terzo escluso, in base alla quale non sono ammesse gradazioni intermedie fra la verità o falsità, il che può rivelarsi un ostacolo all'applicazione in alcuni domini reali. A tal fine si è lavorato in due direzioni.

Per quanto riguarda la prospettiva dell'incertezza nella copertura o corrispondenza di una descrizione rispetto ad un'altra, si è investigata la possibilità di stabilire un valore di **similarità fra descrizioni logiche**, che può rivelarsi determinante per guidare le procedure di apprendimento sulle strade più promettenti o per l'applicazione di tecniche molto utili quali il *flexible matching*, il *clustering*, il *k-Nearest Neighbour*; nel caso specifico della logica del prim'ordine, questo è reso ancora più problematico a causa dell'*indeterminatezza* nell'associazione di porzioni di una descrizione sulle corrispondenti porzioni di un'altra.

Per quanto riguarda l'altra prospettiva, inerente la certezza o affidabilità delle singole descrizioni, la linea di ricerca seguita per affrontare la questione è stata l'introduzione, in una teoria logica del prim'ordine, di valori di probabilità o confidenza che caratterizzino ciascun elemento di conoscenza. Il problema è di portare ad una convergenza questi due ambiti, logico e probabilistico, finora considerati paralleli se non addirittura contrapposti, è attualmente molto sentito, ed oggetto di un'area nota come

Statistical Relational Learning (SRL). L'obiettivo del compito di apprendimento diventa dunque duplice: si desidera apprendere non solo le teorie, ma anche il grado di confidenza da attribuire a ciascuno dei loro elementi. L'ambito di ricerca in cui ci si è mossi a tal fine è stato quello delle **Markov Logic Network**, un paradigma che combina la logica del prim'ordine con modelli probabilistici grafici associando pesi alle formule e sfruttandoli come caratteristiche di Reti di Markov. Tale paradigma è noto in letteratura per le sue caratteristiche di potenza e flessibilità, ma anche per la sua inefficienza in termini di risorse computazionali. Questo ha richiesto, quindi, di dedicare particolare attenzione anche agli aspetti di efficienza delle procedure sottostanti la realizzazione pratica di tale paradigma.

Contributi:

- È stato il *principale contributore all'ideazione, formalizzazione e sviluppo* di un framework per l'individuazione della similarità fra clausole di Horn, basato su una nuova funzione di similarità e su una strategia originale di applicazione della stessa, la cui integrazione nelle varie tecniche citate in precedenza e negli operatori di raffinamento induttivo precedentemente definiti si è rivelata estremamente fruttuosa in termini di efficacia ed efficienza. Al di là del formalismo logico puro, il framework è stato esteso per poter gestire opportunamente informazione di tipo tassonomico/ontologico e, più recentemente, numerico. Questa tecnica è stata sfruttata con successo nell'ambito del clustering e dei metodi di classificazione basati su istanze (in particolare il *k*-nearest neighbor), e se ne stanno valutando le prestazioni in ambito di matching flessibile e di inferenza analogica. Interessanti risultati iniziali sono stati ottenuti anche sul problema della mappatura automatica di schemi di basi di dati supportata da ontologie.
- Relativamente allo Statistical Relational Learning, in collaborazione col dott. Marenglen Biba si sono messi a punto dei metodi generativi e discriminativi per l'apprendimento della struttura e degli algoritmi per l'inferenza condizionale nelle Markov Logic Network, le cui prestazioni si sono rivelate significativamente migliorative rispetto allo stato dell'arte. Ulteriori risultati sono stati ottenuti in collaborazione col dott. Nicola Di Mauro.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RI.10, RI.11; AR.49, AR.47, AR.44; CV.6; CI.19; WN.17

La valutazione del grado di applicabilità dei ritrovati teorici è dovuta necessariamente passare attraverso l'**implementazione di sistemi di apprendimento automatico** che li integrassero. Fra questi, InTheLEx (INcremental THEory Learner from EXamples) è un sistema per la revisione di teorie logiche che incorpora un algoritmo per l'apprendimento incrementale a ciclo chiuso, rispettando quindi quanto definito dalla ricerca sulla modellazione. Dall'analisi teorica esso mutua il linguaggio di rappresentazione, il modello di generalizzazione di θ_{OI} -sussunzione ed una realizzazione degli operatori ideali definiti sullo spazio di ricerca. E' in grado di apprendere concetti interdipendenti secondo uno schema gerarchico, e sfrutta strategie di ragionamento induttivo (per la costruzione delle teorie), deduttivo (per lo sfruttamento della conoscenza di fondo) ed abduttivo (per il completamento delle osservazioni) insieme ad operatori di astrazione (per il passaggio a linguaggi di rappresentazione più potenti). Nelle sue versioni più recenti è in grado di trattare informazione numerica e tassonomica.

Contributi:

- Fondamentale e pregnante è stato il contributo fornito nella realizzazione di InTheLEx, *la cui evoluzione è stata curata e seguita da Stefano Ferilli dagli inizi fino all'attuale versione*. Questo ha comportato una costante attenzione alle caratteristiche e peculiarità di ciascuna problematica, al fine di poter proficuamente ed armoniosamente integrare le relative componenti nel sistema globale.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RI.2; WI.3; DS.2

Una serie di esperimenti condotti su InTheLEx ha mirato a stabilire se, ed in quale misura, le strategie integrate riescano a **simulare**, almeno ad un livello basilare ed estremamente semplificato, i **processi di apprendimento** che si verificano negli esseri **umani** in età fanciullesca.

Contributi:

- Definizione di un opportuno formalismo e di una impostazione del processo di apprendimento che consentissero di trasporre i problemi dati ai bambini in task di apprendimento automatico che ne conservassero e rispettassero le caratteristiche salienti. Ne è risultato un parallelo abbastanza stretto nella formazione ed evoluzione dei concetti relativi alla fisica naïve (ossia intuitiva, non scientificamente basata) fra il sistema automatico ed i bambini di scuola elementare.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: AR.7; CI.1; CN.3; WN.2

Ulteriore requisito per l'applicazione in contesti reali di tecniche di apprendimento automatico è la velocità di reazione. Questo ha dato lo spunto per una direzione di ricerca connessa col **miglioramento dell'efficienza**. Gli approcci tentati, e quindi i contributi forniti, si sono rivolti a varie direzioni, aiutando a comprendere i pro ed i contro di ciascuna, e quindi fornendo elementi utili alla scelta più appropriata a seconda dei casi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: AR.45, AR.43; CV.5; CI.15; WN.14, WN.12

Il tema dell'apprendimento automatico di workflow, ossia di specifiche formali di processi, è particolarmente rilevante nel panorama attuale in quanto tutte le attività umane caratterizzate da un certo livello di complessità possono ottenere vantaggi anche determinanti dalla disponibilità di tali specifiche e di un sistema che ne curi la gestione. Questo vale sia a livello industriale che nel supporto alle attività quotidiane delle persone, specialmente di quelle anziane o disabili. D'altra parte, lo svolgimento manuale di questa gestione sarebbe estremamente dispendioso in termini di tempo e denaro, oltre che incline ad errori. È importante, quindi, realizzare sistemi che la svolgano automaticamente, e che siano in grado di apprendere modelli quanto più possibile aderenti alla realtà, senza restrizioni sulla complessità, robusti al rumore e raffinati incrementalmente qualora sia disponibile nuova informazione sul processo descritto. Anche in questo caso si è voluto affrontare il problema con la prospettiva della Logica del Prim'Ordine: questo paradigma offre infatti il vantaggio di produrre modelli comprensibili, e quindi direttamente valutabili e modificabili, da parte degli esseri umani, e di poter facilmente esprimere condizioni che determinano l'esecuzione o meno di determinate attività in una specifica esecuzione del processo. Il risultato è stato un nuovo ed innovativo framework logico per il Process Mining, ed un sistema che lo implementa, denominato WoMan. InTheLEx è stato integrato in WoMan grazie alla compatibilità delle sue caratteristiche rispetto alle esigenze dell'apprendimento di condizioni.

Contributi:

- Stefano Ferilli ha *interamente ideato, formalizzato e sviluppato* WoMan. Questo ha incluso, fra l'altro, la definizione di un opportuno formalismo e di tutti gli algoritmi necessari a: creare descrizioni logiche di esecuzioni di processi di qualunque complessità a partire da log delle sequenze di eventi corrispondenti; apprendere modelli di workflow a partire da tali descrizioni; apprendere pre- e post-condizioni per le varie attività del modello; raffinare incrementalmente sia la parte strutturale del modello che le condizioni associate; gestire in maniera semplice e naturale il rumore; simulare possibili esecuzioni a partire da un modello dato; verificare la coerenza di una particolare esecuzione con un modello dato; tradurre un modello in formalismi standard e viceversa. Risultati sperimentali hanno dimostrato la superiorità di questo framework rispetto allo stato dell'arte.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

2.1.2 Elaborazione Automatica di Documenti e Biblioteche Elettroniche

Da un punto di vista pratico, molteplici sono state le applicazioni di tecniche di apprendimento, con particolare riferimento (ma non limitate) a quello simbolico ed al sistema INTHELEX, curate dal dott. Ferilli, ed incentrate sull'elaborazione di documenti in formato digitale, ed in particolare sulle problematiche di **information capture** e **semantic indexing** nel contesto di una biblioteca elettronica su Internet costruita a partire da scansioni di documenti cartacei o da documenti elettronici in formati

standard. In tale ambito, è evidente come il continuo aggiornamento ed ampliamento delle raccolte si sposi naturalmente con l'uso di tecniche incrementalì.

Una prima direzione di ricerca in tale ambito ha riguardato la **Document Image Analysis**, mirata all'estrazione di informazioni e di conoscenza basate sull'aspetto esteriore dei documenti, ed in particolare il **document image understanding**, ossia lo sviluppo di tecniche per l'individuazione automatica della classe di appartenenza di un documento e del ruolo svolto dalle varie componenti visuali al suo interno. L'incrementalità dell'apprendimento ha riguardato non solo le definizioni di classi date, ma anche l'estensione dinamica delle classi riconosciute e la scoperta di nuove classi precedentemente ignote.

Contributi:

- Definizione di un linguaggio relazionale, generale e flessibile, per la rappresentazione del layout di documenti finalizzata alla loro gestione automatica basata sulla semantica delle componenti.
- Sviluppo e messa a punto di opportune tecniche di pre-elaborazione dei documenti elettronici che consentissero di individuarne la struttura geometrica (layout) e descriverla tramite il linguaggio di cui al punto precedente. In particolare, le tecniche hanno riguardato sia documenti digitalizzati che documenti nativamente digitali in formato PostScript o PDF.
- Progettazione della componente chiamata *learning server*, cui sono devolute le funzioni connesse all'apprendimento di teorie per la correzione del layout individuato nella fase di pre-elaborazione, per la classificazione dei documenti cartacei o elettronici in una o più categorie generali e quindi, in dipendenza da esse, per il riconoscimento di aree stampate semanticamente rilevanti al loro interno. Il tutto ha luogo sfruttando la descrizione logica del layout dei documenti stessi ottenuta automaticamente. La validità dell'approccio logico incrementale e multistrategico è stata riscontrata non solo su documenti di alta qualità, ma anche su materiale storico alquanto degradato.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RI.4, RI.1; RN.1; AR.27, AR.26, AR.23, AR.19, AR.17, AR.16, AR.11, AR.3, AR.2, AR.1; CI.9; CN.6, CN.4, CN.2; WI.11, WI.4, WI.2; WN.11, WN.7, WN.6

Una volta compresi il ruolo e la rilevanza di ciascuna delle componenti di un documento, è possibile procedere alla elaborazione del contenuto di quelle più significative. In questa direzione, si è verificata la possibilità di applicare fruttuosamente un'analoga metodologia al **document understanding**, ossia alla categorizzazione del documento in base al contenuto delle aree precedentemente identificate, e alla estrazione di informazione significativa da esso. A tale scopo, molte informazioni sono espresse sotto forma di testo, il che ha reso necessario spingersi ad esplorare alcuni aspetti di elaborazione del linguaggio naturale, soprattutto per la parte meno legata agli aspetti lessicali e più connessa ai livelli sintattico e semantico, dove l'uso di relazioni (ad es. quelle grammaticali e tassonomiche) diventa determinante per il raggiungimento dell'obiettivo. In tale contesto riveste particolare interesse l'applicazione all'italiano, per il quale non sono immediatamente applicabili molte tecniche standard sviluppate per l'inglese. D'altra parte, elementi densi di contenuto informativo, sebbene in forma meno esplicita rispetto al testo, sono immagini, tabelle e formule, che quindi richiedono altrettanta attenzione, ma approcci notevolmente diversi.

Contributi:

- Sviluppo di una tecnica per applicare l'apprendimento logico del prim'ordine per l'estrazione di informazione sfruttando la struttura sintattico-logica di un testo, fornita da una fase di pre-elaborazione automatica a mezzo di un opportuno parser, che riveste una particolare importanza in linguaggi dalla struttura complessa come l'italiano.
- Adattamento e combinazione di tecniche di elaborazione del linguaggio naturale note in letteratura al fine di individuare l'argomento di un testo, e la similarità fra testi in base ai relativi argomenti, mediante una fusione di approcci basati sulla frequenza di occorrenza delle parole con delle ontologie di dominio e delle misure di distanza su rappresentazioni concettuali strutturate e relazionali.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: AR.13; CN.11; WI.8; RT.1

Passando dall'elaborazione di singoli documenti alla loro gestione nell'ambito di un servizio di biblioteche elettroniche, un aspetto molto importante è la soddisfazione degli utenti nel ritrovare, o nel vedersi proporre, documenti rilevanti ed interessanti rispetto ai loro scopi, al fine di una migliorata interazione e di una fornitura del servizio attagliata sulle specifiche esigenze di ciascuno. Per raggiungere questo scopo è rilevante la disponibilità di **modelli degli utenti e dei loro interessi**, che essendo estremamente difficili da produrre manualmente stimolano la ricerca di soluzioni basate su apprendimento automatico. Dunque, diverse tecniche, fra cui quelle presenti nel learning server, sono state sviluppate ed applicate ai casi specifici dell'apprendimento di modelli di utenti di biblioteche elettroniche e di sistemi di e-commerce, di studenti in un sistema di e-learning, di revisori in un sistema di gestione di conferenze scientifiche e di stereotipi di utenti in un sistema di fruizione di beni culturali.

Contributi:

- Individuazione di un'opportuna rappresentazione relazionale dei dati disponibili, utile ad un loro sfruttamento tramite un approccio simbolico del prim'ordine.
- Studio dei punti di forza dell'approccio logico rispetto a quelli tradizionali basati sulle frequenze dei termini; ne è risultata una supremazia del primo per quanto riguarda la precision e la comprensibilità dei risultati ottenuti, il che costituisce un interessante spunto per un'integrazione dei due approcci che tragga il meglio da entrambi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RI.7; AR.38, AR.37, AR.32, AR.29, AR.25, AR.12, AR.10, AR.8, AR.6, AR.5; CV.3; CI.7; CN.1; WI.12, WI.10, WI.9, WI.6, WI.5; WN.5, WN.3, WN.1; DS.1

Tutta la ricerca relativa all'applicazione alle biblioteche elettroniche ha quindi generato la necessità di un sistema reale nel quale integrare, e tramite il quale testare, i vari approcci e le relative interazioni. Questo ha dato origine ad una serie di investigazioni su metodi e tecniche per l'elaborazione e la gestione di documenti in formato elettronico, e sulla loro integrazione mirata a coprire l'intero ciclo di vita che intercorre fra la disponibilità di un documento in formato elettronico ed il suo effettivo utilizzo da parte dell'utente finale.

Contributi:

- Definizione dell'architettura, e realizzazione di un prototipo, di un sistema generico denominato DoMInUS (DOcument Management INtelligent Universal System) per l'elaborazione automatica di documenti elettronici nativi o digitalizzati, con particolare attenzione per i formati PostScript e PDF (Portable Document Format), attuali standard *de facto* per la tipografia digitale.
- Studio preliminare, e conseguente realizzazione, di componenti ed estensioni di DoMInUS relative ad uno specifico campo applicativo, che per la numerosità e la complessità e l'interesse pratico delle funzioni richieste è stato individuato nella gestione delle conferenze scientifiche.
- Individuazione di task che possono trarre vantaggio dallo sfruttamento di, o da una realizzazione tramite, tecniche di intelligenza artificiale quali apprendimento automatico e sistemi esperti.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: VI.1; AR.31, AR.30; CI.13

2.1.3 Altri ambiti applicativi

Anche in concomitanza con lo svolgimento del progetto di ricerca MBLab, è stata intrapresa una linea di ricerca mirata all'estensione ed all'applicazione dei paradigmi, tecniche e sistemi sviluppati al dominio della **Bioinformatica**.

Contributi:

- Realizzazione di un sistema di scoring genico basato su tecniche di elaborazione del linguaggio naturale applicate ai testi di articoli scientifici pertinenti la problematica di interesse.

- Adattamento del sistema InTheLEx all'apprendimento di concetti biologici tramite la definizione di un opportuno linguaggio di descrizione per le osservazioni e la realizzazione di un'interfaccia che consenta ai ricercatori (biologi e medici) di impostare opportunamente i vari parametri necessari ad eseguire le sperimentazioni di apprendimento.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: AR.40, AR.39; WI.18; WN.13

Un'altra direzione di ricerca intrapresa recentemente riguarda l'applicazione di tecniche intelligenti alla **domotica** in generale ed all'**Ambient Assisted Living** in particolare.

Contributi:

- Definizione di un'architettura multilivello per gli agenti coinvolti in un sistema di Ambient Intelligence, che realizzasse attività di inferenza multistrategica e di apprendimento, unendo e facendo cooperare approcci simbolici e numerici nell'alveo di un paradigma basato su conoscenza;
- Realizzazione ed applicazione in contesti reali di componenti di inferenza per tale paradigma.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

2.2 Progetti di ricerca

Ha partecipato/partecipa a diversi progetti di ricerca di livello nazionale ed internazionale.

L'attività di ricerca sull'apprendimento automatico è condotta in stretto contatto con qualificati gruppi nazionali ed internazionali. In particolare, è intensa la collaborazione con i gruppi di ricerca sull'apprendimento automatico del Dipartimento di Informatica delle Università di Torino e del Piemonte Orientale, coordinato dalla Prof.ssa L. Saitta, e delle Università di Bologna e Ferrara (coordinati dalle Prof.sse P. Mello ed E. Lamma).

2.2.1 Responsabilità principale

Progetti aventi connessioni col territorio:

- **Responsabile tecnico** per il Centro Interdipartimentale di Logica e Applicazioni (CILA) dell'Università di Bari per l'*individuazione dei paradigmi di analisi dei dati ed apprendimento automatico più opportuni, analisi e progettazione dell'estensione del sistema delegata all'interazione con l'enologo, supervisione dei lavori di realizzazione delle nuove componenti ed integrazione nel prototipo esistente*, in **convenzione conto terzi** con la ditta Industrie Fracchiolla S.r.l. di Valenzano (BA), nell'ambito del progetto dal titolo "Tecnologie e Tecniche Innovative per la Caratterizzazione e il Miglioramento Qualitativo della Produzione Enologica Pugliese", approvato dalla Regione Puglia nell'ambito del **P.O.R. Puglia 2007-2013** - Asse I - Linea di Intervento 1.1 - Azione 1.1.2 - Bando per l'erogazione di "Aiuti agli Investimenti in Ricerca per le PMI";
- **Responsabile tecnico** per il Dipartimento di Informatica dell'Università di Bari per lo *studio di fattibilità, analisi dei requisiti, progettazione di massima e supervisione dei lavori di implementazione del Sistema Esperto*, in **convenzione conto terzi** con la ditta Industrie Fracchiolla S.r.l. di Valenzano (BA), nell'ambito del progetto dal titolo "Impianto Automatizzato di Vinificazione per la Valutazione con Sistema Esperto dei Parametri di Produttività e Qualità del Processo di Fermentazione", approvato dalla Regione Puglia nell'ambito del **P.O.R. Puglia 2000-2006** - misura 3.13 "Sostegno agli investimenti in Ricerca Industriale, Sviluppo Precompetitivo e Trasferimento Tecnologico";
- **Responsabile tecnico** per il Dipartimento di Informatica dell'Università di Bari nella **convenzione conto terzi** con la ditta Industrie Fracchiolla S.r.l. di Valenzano (BA) riguardante lo *sviluppo di un Sistema Esperto avente il compito di valutare parametri che si ritengono fondamentali per la buona riuscita della vinificazione, consentendo quindi all'enologo di prendere le migliori scelte*, nell'ambito del progetto dal titolo "Studio, progettazione e prototipazione di

innovazioni da apportare alla famiglia di vinificatori orizzontali a cappello sommerso, finalizzate al miglioramento dell'efficienza del processo di vinificazione ed alla semplificazione di utilizzo", approvato dal Ministero delle Attività Produttive, nell'ambito del **P.O.N. "Sviluppo Imprenditoria Locale" 2000-2006** – misura 2.1.a – pacchetto integrato di agevolazioni – PIA Innovazione;

Progetti di ricerca di Ateneo **MURST ex60%** (in qualità di *responsabile*):

- “Metodi e Modelli di Apprendimento Statistico-Relazionale per l'Analisi di Reti Sociali” (2012);
- “Metodi e modelli per l'interpretazione semantica di immagini digitali” (2010);
- “Modelli computazionali di apprendimento incrementale per Sistemi Multiagente” (2009);
- “Modelli computazionali con caratteristiche intelligenti per l'accesso semantico a documenti digitali” (2008).

Altri:

- **Proponente e responsabile** del progetto DOMINUS nell'ambito del programma “Start-up”, avviato da Tecnopolis CSATA in collaborazione col Ministero delle Attività Produttive e finalizzato all'avvio di imprese innovative nel campo delle tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni.

2.2.2 Altri livelli di responsabilità

Progetti di ricerca della Comunità Europea:

- **Responsabile delle Project Competence Area** 1 (“Acquisition, harmonization, and management of ICK resources”) e 5 (“Supporting context-aware access, dissemination, visualization, knowledge sharing, and collaboration”) nel Progetto **IST-2003-507173 Two Knowledge VIKEF**, “Virtual Information and Knowledge Environment Framework” (2004-2007). In particolare l'unità di Bari è stata coinvolta in: raccolta dei requisiti per il VIKEF framework; definizione del formato di rappresentazione, progettazione e sviluppo delle componenti per la gestione di informazioni semantiche e di tassonomie/ontologie; sviluppo di componenti flessibili per la fornitura di servizi efficaci ed “intelligenti” ai membri della comunità; supporto alla rappresentazione semantica, al contesto ed all'interoperabilità negli ambienti virtuali di informazione e conoscenza.
- **Responsabile dei Task** 4.1, 4.2 e 4.3 nel Progetto **IST-1999-20882 COLLATE**, “Collaboratory for Annotation, Indexing and Retrieval of Digitized Historical Archive Materials” (2000-2003). In particolare l'unità di Bari è stata coinvolta in: definizione delle specifiche generali del progetto; modellazione e impostazione delle basi di dati del dominio; sviluppo del Sistema software di Gestione dei Documenti; fornitura di aiuti controllati per l'indicizzazione e strumenti di elaborazione della conoscenza nell'interfaccia di annotazione/indicizzazione del sistema; costruzione di un ambiente software integrato che possa essere usato per annotare e ritrovare documenti multimediali gestiti dal sistema collaborativo; controllo che l'interfaccia fornisca un ambiente operativo adeguato a diversi utenti ed ai loro tipi specifici di uso e operazioni.

Progetti **PON**:

- PON02-00563-3489339 “**Puglia@Service: L'ingegneria dei servizi Internet-based per lo sviluppo strutturale di un territorio 'intelligente'**” (responsabile Prof. F. Esposito), mirato alla concezione ed alla messa a punto di un intervento di carattere strategico, organizzativo e tecnologico “Future Internet driven”, finalizzato all'innovazione nei servizi per la “sustainable knowledge society” tramite innovazioni di processo, modelli, nuove formulazioni e prodotti attribuendo al destinatario finale dei servizi un ruolo centrale che anticipa il suo coinvolgimento. Il

nuovo modello di servizio proposto, contestualizzato sul territorio regionale Pugliese, interessa i domini della Pubblica Amministrazione e del Turismo Integrato. In particolare, Stefano Ferilli è stato *responsabile delle seguenti attività*: Definizione di modelli e tecniche per la rappresentazione delle informazioni ed estrazione della conoscenza tacita, a supporto della Co-Definition; Realizzazione di un ambiente per la service co-creation; Analisi e definizione dei servizi trasversali a supporto del territorio intelligente; Analisi e definizione di servizi per la personalizzazione e la context awareness (2012-2015).

Progetti **FAR** (responsabile Prof. F. Esposito):

- DM 19410 “**MBLab: Laboratorio di Bioinformatica per la Biodiversità Molecolare**” (2006-2011), avente l’obiettivo di creare un Laboratorio di Bioinformatica e Biologia Computazionale per lo studio della Biodiversità Molecolare. *Responsabile delle seguenti attività*: analisi del testo con metodi di apprendimento relazionale, applicati alla struttura di frase, nell’ambito di un metamotores di scoring genico che elabori pubblicazioni al fine di individuare geni potenzialmente collegati all’insorgenza delle patologie (applicato alla sordità ereditaria non sindromica); definizione ed applicazione di strumenti di Programmazione Logica Induttiva, Statistical Relational Learning, Sequential Pattern Mining e Misure di Distanza fra descrizioni per lo studio della biodiversità (in particolare, quella virale) e la classificazione/predizione di entità biologiche.
- DM 593 “**CHAT: Cultural Heritage fruition & e-learning applications of new Advanced (multimodal) Technologies**” (2006-2009), mirato allo sviluppo di un’infrastruttura client/server che fornisca servizi telematici multimodali, adattivi rispetto agli utenti ed ai contesti, ed accessibili attraverso dispositivi mobili. *Responsabile delle seguenti attività*: sviluppo di tecniche di ragionamento ed apprendimento automatico che realizzano e controllano la componente adattiva dell’architettura acquisendo e gestendo profili delle caratteristiche degli utenti; applicazione di un sistema per l’analisi di sequenze logiche per l’apprendimento di modelli di comportamento; realizzazione di un modulo esperto in grado di individuare la predisposizione dell’utente alla tecnologia in questione tramite somministrazione flessibile di un questionario psicoattitudinale.

Progetti **Regionali**:

- “**DDTA: Distretto Digitale a supporto della filiera produttiva del Tessile-Abbigliamento**” (2007-2010, responsabile Prof. F. Esposito), progetto interregionale nell’ambito del programma promosso dalla Regione Puglia per la Digitalizzazione dei distretti regionali della filiera produttiva del settore tessile-abbigliamento, nato per promuovere e sostenere l’innovazione tecnologica e di processo all’interno delle imprese del settore tessile-abbigliamento. In particolare, Stefano Ferilli è stato *responsabile dell’attività* di creazione di un sistema basato su tecniche di Intelligenza Artificiale per la raccolta, l’archiviazione e la gestione di documenti (bandi, leggi, notizie), e per l’estrazione da essi di informazioni mirate utili alle aziende o agli imprenditori.

2.2.3 Partecipazione

Progetti di ricerca della Comunità Europea:

- **ICT-2013-612944 MAESTRA**, “Learning from Massive, Incompletely annotated, and Structured Data” (2014-2016).
- **IST-1999-13347 COGITO**, “E-COMmerce with Guiding agents based on personalized Interaction TOols” (2000-2001). In particolare l’unità di Bari è stata coinvolta in: definizione delle specifiche generali del progetto; progettazione ed implementazione di componenti che consentano la personalizzazione, il reperimento intelligente e un comportamento pro-attivo del sistema, in maniera tale da consentirgli di apprendere dal dialogo, estrarre caratteristiche permanenti per i

profili e trovare modelli d'uso caratteristici per i gruppi di utenti; integrazione delle componenti del sistema; valutazione e miglioramento dell'interfaccia rispetto alla capacità di condurre gli utenti in un dialogo fruttuoso e amichevole.

- **ESPRIT n.29159 CONCERTO**, “CONCEptual indexing, querying and ReTrieval Of digital documents” (1998-2000). In particolare l'unità di Bari è stata coinvolta in: definizione delle specifiche generali del progetto e di un'architettura software che le soddisfi; specifica ed implementazione degli strumenti necessari per eseguire l'identificazione degli elementi semantici di base; specifica ed implementazione degli strumenti necessari a costruire interattivamente le annotazioni concettuali da associare ai documenti; specifica dell'architettura finale e dei protocolli di comunicazione tra i blocchi costruttivi, e loro integrazione; creazione e prova di dimostratori finalizzati all'applicazione degli strumenti sviluppati in un ambiente realistico.
- **ESPRIT n.20821 SODAS**, “Symbolic Official Data Analysis System” (1996-1999). In particolare l'unità di Bari è stata coinvolta in: estensione dei metodi standard di analisi dei dati (analisi discriminante) ad insiemi di oggetti simbolici e applicazione di metodi per l'apprendimento di strutture causali da dati simbolico-numerici, e ricerca di un'interpretazione simbolica dei risultati numerici prodotti dall'analisi fattoriale e dal clustering di dati multidimensionali, che fornisca conoscenza su dati statistici. In questo processo è essenziale definire una misura di distanza tra oggetti simbolici che consenta di generare tavole numeriche standard, su cui applicare statistiche multivariate, a partire da oggetti simbolici.

Reti di Eccellenza Europee, nelle quali l'Università di Bari è nodo italiano qualificato:

- European Network of Excellence in Machine Learning (progetti **ESPRIT n.7115 MLnet** [1992-1997] e **n.29288 Mlnet2** [1998-2002]);
- European Network of Excellence in Computational Logic (progetto **ESPRIT n.72309 COMPUTUNET** [1995-1997]);
- European Network of Excellence in Inductive Logic Programming (progetto **INCO 977102 ILPnet2** [1998-2002]);
- European Network of Excellence in Knowledge Discovery (progetto **IST-2001-33086 KDnet** [2002-2004]);
- European Network of Excellence in Digital Libraries (progetti **IST-1999-12262 DELOS** [2000-2003] e **IST-2002-507618 DELOS2** [2003-2007]).

Progetti di ricerca **cofinanziati MURST 40%** (responsabile Prof.ssa F. Esposito):

- “**Sintesi automatica di modelli astratti a partire da dati temporali o spaziali**”, responsabile Prof. Lorenza Saitta. Titolo specifico: “*Modelli computazionali di apprendimento multistrategico del primo ordine da sequenze*” (2006-2009).
- “**Tecniche di intelligenza artificiale per il reperimento di informazione di qualità sul Web**”, responsabile Prof. Marco Gori. Titolo specifico: “*Metodi e Tecniche di Apprendimento Automatico per il Semantic Web*” (2003-2005).
- “**Agenti Intelligenti: Interazione e Acquisizione di Conoscenza**”, responsabile Prof. Franco Turini. Titolo specifico: “*Modelli di apprendimento e Metodi di interazione in Sistemi Multiagenti Cooperativi*” (1998-2000).
- “**Automazione del ragionamento induttivo per la revisione di programmi logici**”, responsabile Prof. Alberto Martelli. Titolo specifico: “*Rappresentazione della conoscenza e meccanismi di ragionamento*” (1995-1996).

Progetti **PON**:

- PON-REC PAC02.L1.00269, “**Vi-POC: Virtual Power Operation Center**” (2013-2015).
- PON02-00563-3470993 “**VINCENTE: A Virtual collective INtelligenCe ENvironment to develop sustainable Technology Entrepreneurship ecosystems**” (responsabile Prof. D. Malerba), mirato a concepire, realizzare e sperimentare, nel contesto del Future Internet, una piattaforma metodologica, tecnologica e di servizi per la creazione di ecosistemi per l'imprenditorialità sostenibile, ossia che ottimizzano l'uso delle risorse, valorizzano la conoscenza, rispettano l'ambiente e i valori etici ed assicurano l'inclusione sociale (2012-2015).

Progetto Bandiera del Programma Nazionale della Ricerca finanziato dal **MIUR** *Ritmare* (“**La ricerca italiana per il mare**”) coordinato dal CNR, riunisce in uno sforzo integrato la comunità scientifica italiana coinvolta in attività di ricerca su temi marini e marittimi, oltre ad una significativa rappresentanza degli operatori privati del settore (2012-2016).

Progetti **Regionali**:

- *POR Puglia* 2000-2006 “**DIPIS: Produzione Distribuita come Sistema Innovativo**”, responsabile Prof. G. Visaggio (2006-2009).

Progetti di ricerca di Ateneo **MURST ex60%** (responsabile Prof.ssa F. Esposito):

- “Apprendimento Automatico di conoscenza in forma ontologica in Logiche del primo ordine” (2007);
- “Modelli computazionali di Apprendimento Automatico per formalismi ibridi del 1° ordine” (2006);
- “Apprendimento Induttivo per la Annotazione Automatica su Base Semantica di Documenti” (2005);
- “Astrazione e Logica Descrittiva in Apprendimento Automatico” (2004);
- “Agenti Virtuali per l'Accesso Intelligente alle Informazioni” (2003);
- “Metodi di Apprendimento Automatico e Tecniche di interazione per il Semantic Web” (2002);
- “Tecniche Intelligenti per la estrazione e la scoperta di conoscenza” (2001).

Altri:

- Ha partecipato al **progetto P.O.P.** “Monitoraggio della qualità dell'aria”, finanziato dalla Regione Puglia per uno studio sulla qualità dell'aria misura 7.3.7 del POP, presso il Centro Me.Te.A dell'Università di Bari, responsabile Prof. Luigi Aresta (1994-1999).
- Ha collaborato con l'**unità di ricerca** dell'Università di Bari, relativamente alla partecipazione al programma scientifico nelle scienze sociali **Learning in Humans and Machines (LHM)** della European Science Foundation (1994-1997).

2.3 Funzioni organizzative svolte

2.3.1 Riviste scientifiche

Associate Editor delle seguenti riviste internazionali:

- *Information Sciences - An International Journal* (Elsevier).
- *Computational Intelligence - An International Journal* (Kluwer).

Altre curatele di riviste internazionali:

- Membro del **Review Board** dell'*International Journal of Applied Intelligence* (Springer).
- Membro del **Guest Editorial Board** per la ECMLPKDD (European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases) journal track in collaborazione con *Machine Learning journal* e *Data Mining and Knowledge Discovery journal* (Springer).
- Membro del **Review Editorial Board** della rivista *Frontiers in Computational Intelligence*, una sezione di 'Frontiers in Robotics and AI'.
- Membro dell'**Editorial Board** del *Bulletin of IEEE Technical Committee on Digital Libraries (IEEE-TCDL)*, Special Issue on Data Citation (IEEE).
- Membro dell'**Editorial Board** di *Intelligenza Artificiale - The International Journal of the AI*IA* (IOS Press).

Referee per riviste internazionali:

- **EAAI** (Engineering Applications of Artificial Intelligence – The International Journal of Intelligent Real-Time Automation), *Elsevier*;
- **APIN** (Applied Intelligence – The International Journal of Artificial Intelligence, Neural Networks, and Complex-Problem Solving Technologies), *Springer*;
- **MLJ** (Machine Learning Journal), *Elsevier*;
- **DAMI** (Data Mining and Knowledge Discovery Journal), *Springer*;
- **INS** (Information Sciences - An International Journal), *Elsevier*;
- **KAIS** (Knowledge and Information Systems), *Springer*;
- **JiIS** (Journal of Intelligent Information Systems), *Springer*;
- **AIRE** (Artificial Intelligence Review), *Springer*;
- **JWS** (Journal of Web Semantics), *Elsevier*;
- **AMAI** (Annals of Mathematics and Artificial Intelligence), *Springer*;
- **JLC** (Journal of Logic and Computation), *Oxford*;
- **EXSY** (Expert Systems: The Journal of Knowledge Engineering), *Wiley*;
- **IJSNM** (International Journal of Social Network Mining), *Inderscience*;
- **ENVPOL** (Environmental Pollution), *Elsevier*;
- **International Journal on Distributed Sensor Networks**, *Hindawi Publishing*;
- **Scientific World Journal**, *Hindawi Publishing*;
- **SJER** (Scandinavian Journal of Educational Research), *Routledge – Taylor & Francis*.

2.3.2 Organizzazione di conferenze e convegni

Presidente del Comitato di Programma :

- 16th *International Congress of the Italian Association for Artificial Intelligence (AIIA)* 2017 (Bari, Italia);
- *Italian Research Conference on Digital Libraries (IRCDL)* 2016 (Firenze, Italia);
- *IEEE/WIC/ACM Web Intelligence Conference (WI)* 2016 (Omaha, Nebraska, USA) – Workshop Chair per l'Europa;
- **AI*IA** 2015 Workshop on *Intelligent Techniques At Libraries and Archives (IT@LIA)* (Ferrara, Italia).
- *Italian Research Conference on Digital Libraries (IRCDL)* 2012 (Bari, Italia) – il volume degli atti è risultato nel 2015 nel top 50% degli eBook più scaricati nella “relevant Springer eBook Collection”, con 14.504 download;
- **ECML/PKDD** 2011 Workshop on *Mining Complex Entities from Network and Biomedical Data (MIND)* (Athens, Greece);
- **AI*IA** 2009 Workshop on *Logic-based Approaches in Bioinformatics (Bio-Logical)* (Reggio Emilia, Italia).

Proceedings Chair :

- **ECML/PKDD** (European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases) 2014 (Nancy, France), 2016 (Riva del Garda, Italy);
- **DS** (International Conference on Discovery Science) 2016 (Bari, Italy);
- **ISMIS** (International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems) 2015 (Lyon, France) – il volume degli atti è risultato nel 2015 nel top 50% degli eBook più scaricati nella “relevant Springer eBook Collection”, con 3.099 download.

Publicity Chair :

- **ECML/PKDD** (European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases) 2014 (Nancy, France).

Session Chair :

- **ECML/PKDD** (European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases) 2016 (Riva del Garda, Italy);
- **ICDM** (Industrial Conference on Data Mining) 2016 (New York, NY, USA);
- **RuleML** (International Web Rule Symposium) 2016 (Stony Brook, NY, USA);
- **ISMIS** (International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems) 2015 (Lyon, France);
- **DocEng** (ACM Symposium on Document Engineering) 2013 (Firenze, Italy);
- **IEA/AIE** (International Conference on Industrial Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems) 2013 (Amsterdam, Netherlands), 2011 (Syracuse, NY, USA);
- **AI*IA** (International Congress of the Italian Association for Artificial Intelligence) 2001 (Bari, Italy);
- **IRCDL** (Italian Research Conference on Digital Libraries) 2010 (Padova), 2012 (Bari), 2014 (Padova), 2015 (Bolzano), 2016 (Firenze).

Membro del Comitato di Programma di conferenze internazionali :

- *Industrial Conference on Data Mining (ICDM)* 2017 (New York, NY, USA);
- *International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)* 2013 (Beijing, China), 2016 (New York, USA);
- *European Conference on Artificial Intelligence (ECAI)* 2016 (The Hague, Holland);
- *European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML/PDDK)* 2011 (Athens, Greece), 2013 (Prague, Czech Republic), 2014 (Nancy, France), 2015 (Porto, Portugal), 2016 (Riva del Garda, Italy);
- *International Conference on Inductive Logic Programming (ILP)* 2013 (Rio de Janeiro, Brazil), 2014 (Nancy, France), 2015 (Kyoto, Japan), 2016 (London, UK);
- *International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP)* 2017 (Porto, Portugal);
- *International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART)* 2009 (Porto, Portugal), 2010 (Valencia, Spain), 2011 (Rome, Italy), 2012 (Vilamoura, Algarve, Portugal), 2013 (Barcelona, Spain), 2014 (Angers, France), 2015 (Lisboa, Portugal), 2016 (Rome, Italy), 2017 (Porto, Portugal);
- *International Conference on Signal Processing and Communication Systems (SPCS)*, part of the *International Conference on Pervasive and Embedded Computing and Communication Systems (PECCS)* 2016 (Lisboa, Portugal), 2017 (Madrid, Spain);
- *International Conference on Pervasive and Embedded Computing and Communication Systems (PECCS)* 2014 (Lisboa, Portugal), 2015 (Angers, France);
- *International Conference on Industrial Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems (IEA/AIE)* 2011 (Syracuse, NY, USA);
- *International Conference on Data Mining (ICDM)* 2011 (Vancouver, Canada);
- *ACM Symposium on Document Engineering (DocEng)* 2013 (Firenze, Italy), 2014 (Fort Collins, CO, USA), 2015 (Lausanne, Switzerland), 2016 (Wien, Austria);
- *International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems (ISMIS)* 2012 (Macau, China), 2017 (Warsaw, Poland);
- *International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA)* 2009 (Linz, Austria), 2010 (Bilbao, Spain), 2011 (Toulouse, France), 2012 (Vienna, Austria), 2013 (Prague, Czech Republic), 2014 (Munich, Germany), 2015 (Valencia, Spain), 2016 (Porto, Portugal);
- *International Conference on Advanced Data Mining and Applications (ADMA)* 2011 (Beijing, China), 2012 (Nanjing, China), 2013 (Hangzhou, China), 2014 (Gullin, China), 2016 (Gold Coast, Australia);
- *IADIS International Conference Information Systems (IS)* 2013 (Lisboa, Portugal), 2014 (Madrid, Spain), 2015 (Madeira, Portugal);
- *ECML Workshop on New Frontiers in Mining Complex Patterns (NFMCP)* 2014 (Nancy, France), 2015 (Porto, Portugal), 2016 (Riva del Garda, Italy);
- *Accessing Cultural Heritage at Scale (ACHS)* 2016 Workshop, collocated at the Joint Conference on Digital Libraries (JCDL) 2016 (Newark, New Jersey, USA);
- *Italian Conference on Artificial Intelligence (AI*IA)* 2015 (Ferrara), 2016 (Genova);
- *Canadian Conference on Artificial Intelligence (AI)* 2015 (Halifax, Nova Scotia) 2016 (Victoria, British Columbia);
- *Brazilian Conference on Intelligent Systems (BRACIS)* 2013 (Fortaleza, Ceara), 2014 (São Carlos, SP), 2015 (Natal, RN), 2016 (Recife, Pernambuco);

- DocEng Workshop on *Semantic Analysis of Documents* (**SemADoc**) 2014 (Fort Collins, CO, USA);
- *Brazilian Symposium on Artificial Intelligence* (**SBIA**) 2008 (Salvador, Bahia), 2010 (São Bernardo Do Campo, São Paulo), 2012 (Curitiba, Paraná);
- *International Workshop on Scalable Optimization in Intelligent Networking* (**SCOPIN**) 2012 – Workshop on TCCI-Modelling and Simulation of Intelligent Large-scale Systems (Tirana, Albania);
- *International Conference on Intelligent Networking And Collaborative Systems* (**INCoS**) 2011 (Fukuoka, Japan);
- *International Conference on Advances in Databases* (**DB**) 2009 (Gosier, Guadeloupe/France);
- ECML Workshop on *Data Mining for Business* 2005 (Porto, Portugal), 2006 (Berlin, Germany).

Membro del Comitato di Programma di conferenze nazionali :

- *Italian Research Conference on Digital Libraries* (**IRCDL**) 2010 (Padova), 2011 (Pisa), 2013 (Roma), 2014 (Padova), 2015 (Bolzano), 2017 (Modena);
- *Convegno Italiano di Logica Computazionale* (**CILC**) 2012 (Roma), 2014 (Torino), 2015 (Genova), 2016 (Milano);
- *AI*IA Workshop on Mining Complex Patterns* (**MCP**) 2011 (Palermo, Italy);
- *Popularize Artificial Intelligence AI*IA Workshop* (**PAI**) 2012 (Roma, Italia), 2013 (Torino, Italia);
- 17th **RCRA** International Workshop on *Experimental evaluation of algorithms for solving problems with combinatorial explosion* 2010 (Bologna, Italia).

Membro del Comitato Organizzatore di conferenze internazionali :

- 26th *International Conference on Industrial Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems* (**IEA/AIE**) 2013 Special Session on *Knowledge Representation and Reasoning* (Amsterdam, Netherlands);
- 24th *International Conference on Industrial Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems* (**IEA/AIE**) 2011 Special Session on *Intelligent Techniques for Document Processing* (Syracuse, NY);
- 15th *European Conference on Machine Learning* (ECML 2004), Pisa;
- 18th *International Conference on Industrial & Engineering Applications of Artificial Intelligence & Expert Systems* (IEA-AIE 2005), Bari;
- 16th *International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems* (ISMIS 2006), Bari.

Revisore per congressi e conferenze internazionali, tra cui :

- **ICPR** (International Conference on Pattern Recognition) 2012, 2014, 2016;
- **IJCAI** (International Joint Conference on Artificial Intelligence) 2007;
- **ECML** (European Conference on Machine Learning) 1998, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006;
- **ICDM** (IEEE International Conference on Data Mining) 2005, 2009;
- **ISMIS** (International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems) 1999, 2000, 2002, 2003, 2006;
- **ILP** (International Conference on Inductive Logic Programming) 2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2011, 2012;

- **AAAI** (Association for the Advancement of Artificial Intelligence, formerly the American Association for Artificial Intelligence) Conference on Artificial Intelligence 2015;
- **ECDL** (European Conference on Digital Libraries) 2000, 2002, 2006;
- **AI*IA** (International Congress of the Italian Association for Artificial Intelligence) 1999, 2001, 2003, 2005;
- **SDM** (SIAM International Conference on Data Mining) 2005;
- **IEA/AIE** (International Conference on Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems) 2005,
- **ECAI** (European Conference on Artificial Intelligence) 2004;
- **CE** (International Conference on Concurrent Engineering) 2003;
- **ICML** (International Conference on Machine Learning) 1999, 2002;
- **MOD** (Mining Official Data Workshop) 2002;
- **UM** (International Conference on User Modelling) 2001;
- **MSL** (International Workshop on Multistrategy Learning) 1998.

Ha curato la partecipazione del laboratorio LACAM del Dipartimento di Informatica dell'Università di Bari a Tecnorama '97, tenutosi presso la Fiera del Levante a Bari.

Ha collaborato nell'organizzazione del 7mo Congresso dell'Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale (AI*IA 2001), Bari;

2.3.3 Altre

Membro della Commissione per l'assegnamento del premio Neolaureati 2007 organizzato dall'Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale;

2.4 Relazioni invitate e seminari

- **Seminario** di 8 ore sul tema “*Concetti di Apprendimento Automatico*” per il *Consorzio Monte dei Paschi di Siena (MPS)*, nell'ambito della collaborazione fra MPS e l'*Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale (AI*IA)*, tenutosi a Firenze il 9 settembre 2016.
- **Relatore alla tavola rotonda** del *First Italian Workshop on Artificial Intelligence for Ambient Assisted Living (AI*AAL)* 2014, nell'ambito del *XIII AI*IA Symposium on Artificial Intelligence (AI*IA2014)*, tenutosi a Pisa il 12 novembre 2014.
- **Keynote speaker** sul tema “*Automatic Extraction of Semantic Resources from Text*” all'*ACM Symposium on Document Engineering (DocEng)* 2014, *Workshop on Semantic Analysis of Documents (SemADoc)*, tenutosi a Fort Collins, CO (USA) il 16 settembre 2014.
- Relatore sul tema “*Matematica e scienze naturali: norme giuridiche del primo tipo*” nell'ambito dell'incontro di studi accreditato dall'Ordine degli Avvocati di Bari “L'ordinamento giuridico e le scienze”, organizzato da Diritto e Scienza S.r.l., tenutosi a Bari il 28 giugno 2013.
- Relatore sul tema “*Metodi per il Trattamento Digitale dei Documenti*” nell'ambito del “F5 Hit Refresh” Open Innovation Camp su Natural Language Processing e Media Screening, organizzato da CEDAT85 e Sandei, tenutosi a S. Vito dei Normanni (BR) il 24 luglio 2012.
- Relatore sul tema “*A General Similarity Framework for Horn Clause Logic*” nell'ambito del ciclo di seminari “I seminari del C.I.L.A.”, organizzati dal Centro Interdipartimentale di Logica e Applicazioni dell'Università degli Studi di Bari, tenutosi a Bari il 14 giugno 2011.

- Relatore sul tema “*I modelli cognitivi del fatto*” nell’ambito dell’incontro di studi accreditato dall’Ordine degli Avvocati di Bari “Dal fatto al reato”, organizzato da Diritto e Scienza S.r.l., tenutosi a Bari il 9 giugno 2011.
- Relatore sul tema “*I metodi del Ragionamento nella Teoria dell’Intelligenza Artificiale*” nell’ambito dell’incontro di studi accreditato dall’Ordine degli Avvocati di Bari “Ragione, Verità e Giustizia”, organizzato da Diritto e Scienza S.r.l., tenutosi a Bari il 2 ottobre 2009.
- Relatore sul tema “*Le forme dell’argomentazione giudiziaria nella teoria dell’intelligenza artificiale – Modelli logici: l’inferenza deduttiva, induttiva, abduttiva, analogica*” nell’ambito dell’incontro di studi accreditato dall’Ordine degli Avvocati di Bari “La verità nel Processo Civile”, organizzato da Diritto e Scienza S.r.l., tenutosi a Bari il 22 dicembre 2008.
- Relatore sul tema “*Le forme dell’argomentazione giudiziaria nella teoria dell’intelligenza artificiale – Modelli logici: l’inferenza deduttiva, induttiva, abduttiva, analogica*” nell’ambito dell’incontro di studi accreditato dall’Ordine degli Avvocati di Bari “La verità nel Processo Amministrativo”, organizzato da Diritto e Scienza S.r.l., tenutosi a Bari il 3 ottobre 2008.

2.5 Associazioni

- **AI*IA** (Associazione Italiana per l’Intelligenza Artificiale) dal 1998, alla cui rivista ha contribuito in diverse occasioni con articoli e recensioni di libri e conferenze; dal 2011 membro del Consiglio Direttivo, dal 2015 tesoriere.
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: RW.1; RL.2; RL.1
- **AICA** (Associazione Italiana per l’Informatica ed il Calcolo Automatico) dal 2004.
- **GULP** (Gruppo Ricercatori e Utenti Logic Programming) dal 2007.
- **GIRPR** (Gruppo Italiano di Ricercatori in Pattern Recognition) dal 2008.
- **ISAI** (International Society of Applied Intelligence) dal 2012.
- **ISPE** (International Society for Productivity Enhancement) e **ISPE Foundation** nel 2003.

3 Attività didattica

L’attività didattica si è svolta prevalentemente presso l’Università degli Studi di Bari nell’ambito dei corsi di laurea afferenti al Dipartimento di Informatica, ed ha riguardato gran parte delle **discipline fondamentali nella formazione dei futuri informatici** quali *Programmazione, Linguaggi di Programmazione, Algoritmi e Strutture Dati*. La formazione informatica di base hanno riguardato anche i corsi tenuti presso i corsi di laurea in Scienze Ambientali e Gestione delle Risorse del Mare e delle Coste e presso la Scuola di Specializzazione per l’Insegnamento Secondario (SSIS) svolti per la Facoltà di Scienze MM FF NN. Sono stati inoltre tenuti insegnamenti a carattere più specifico ed avanzato, che hanno impostato un rapporto didattico con gli studenti proseguito poi, in alcuni casi, nella preparazione di tesi di laurea a vari livelli.

3.1 Dottorato di ricerca

Membro, dal XXI Ciclo, del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Informatica istituito presso il Dipartimento di Informatica dell’Università degli Studi di Bari.

Supervisore del corso di dottorato dei dott.:

- Sergio Angelastro (XXXII Ciclo), inerente la scoperta di conoscenza e la gestione automatica di modelli di processo;

- Andrea Pazienza (XXX Ciclo), inerente l'argomentazione astratta e l'apprendimento multistrategico in logica del prim'ordine;
- Fabio Leuzzi (XXVII Ciclo), inerente l'apprendimento multistrategico incrementale in logica del prim'ordine;
- Fulvio Rotella (XXVII Ciclo), inerente l'apprendimento incrementale statistico-relazionale;
- Grazia Bombini (XXIII Ciclo), che ha discusso una tesi dal titolo "Modelling Agents' Behaviour through Relational Learning" (inerente l'apprendimento relazionale nei sistemi multi-agente).

Co-tutor del corso di dottorato del dott. Giovanni Bruno (XXI Ciclo), sul tema "Enterprise Application Development Open source Based", e del dott. Davide Cavone (XXVI ciclo).

Ha affiancato la Prof.ssa Esposito nella supervisione dei corsi di dottorato dei dott.:

- Teresa M.A. Basile, che ha discusso una tesi dal titolo "A Multi Strategy Framework for First-Order Rules Learning" (sull'estensione numerica e lo sviluppo e l'applicazione di nuove strategie inferenziali all'apprendimento automatico finalizzato alla comprensione di documenti);
- Nicola Di Mauro, che ha discusso una tesi dal titolo "First-Order Incremental Theory Revision" (sullo sviluppo di tecniche efficienti di sussunzione e l'estensione delle tecniche puramente incrementali alla gestione dell'ordine degli esempi e di teorie ricorsive);
- Marenglen Biba, che ha discusso una tesi dal titolo "Integrating Logic and Probability: Algorithmic Improvements in Markov Logic Networks" (sull'integrazione di tecniche di apprendimento logiche e probabilistiche).

Titolare, per i corsi di dottorato in Informatica dell'Università degli Studi di Bari, dei seguenti corsi:

- a.a. 2016/'17: "*Advanced Techniques to Mining Structured Data*";
- dall'a.a. 2010/2011 all'a.a. 2012/2013: "*Dati Astratti ed Algoritmica*" (modulo B).

3.2 Insegnamenti ricoperti

Ha tenuto per le Facoltà di Scienze MM FF NN dell'Università degli Studi di Bari la **supplenza** dei seguenti corsi:

- dall'a.a. 2010/11 all'a.a. 2012/13: "*Intelligenza Artificiale (modulo B)*", 3+1+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica (II livello);
- dall'a.a. 2008/09 all'a.a. 2009/10: "*Intelligenza Artificiale (modulo B)*", 3+1 c.f.u., C.d.L. in Informatica (II livello);
- a.a. 2008/2009, 2009/10, 2012/13: "*Metodi per il trattamento digitale dei documenti*", 4+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto
- dall'a.a. 2008/09 all'a.a. 2012/13: "*Informatica*", 3+1 c.f.u., C.d.L. in Scienze Ambientali (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- dall'a.a. 2004/05 all'a.a. 2007/08: "*Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio*", 7+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software (I livello);
- a.a. 2007/08: "*Programmazione + Laboratorio*", 9+3 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- a.a. 2006/07: "*Programmazione*", 9 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto;

- a.a. 2005/06: “*Programmazione + Laboratorio*”, 7+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- dall’a.a. 2003/04 all’a.a. 2005/06: “*Informatica + Laboratorio*”, 4+2 c.f.u., C.d.L. in Scienze Ambientali (I livello) e C.d.L. in Gestione delle Risorse del Mare e delle Coste (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- a.a. 2003/04: “*Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio*” (C), 7+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica (I livello);
- a.a. 2002/03: “*Programmazione + Laboratorio*” (C), 7+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica (I livello).

Ha tenuto per l’Università degli Studi di Bari la **supplenza** dei seguenti corsi:

- a.a. 2006/07: “*Informatica*”, 2 c.f.u., C.d.L. in Scienze dell’allevamento, igiene e benessere del cane e del gatto (I livello), presso la Facoltà di Veterinaria.

Ha tenuto/tiene per le Facoltà di Scienze MM FF NN e per il Dipartimento di Informatica dell’Università degli Studi di Bari i seguenti corsi quale **compito didattico istituzionale** di Professore Associato:

- a.a. 2016/17: “*Intelligenza Artificiale*”, 5+3+1 c.f.u., C.d.L. in Informatica (II livello);
- a.a. 2015/16: “*Agenti Intelligenti*”, 4+1+1 c.f.u., C.d.L. in Informatica (II livello);
- dall’a.a. 2015/16 all’a.a. 2016/17: “*Algoritmi e Strutture Dati*”, 7+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- a.a. 2014/15: “*Linguaggi di Programmazione + Laboratorio*”, 9+3 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- a.a. 2014/2015: “*Informatica*”, 3+1 c.f.u., C.d.L. in Scienze Ambientali (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- a.a. 2013/14: “*Intelligenza Artificiale (modulo B)*”, 3+1+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica (II livello);
- dall’a.a. 2008/09 all’a.a. 2013/14: “*Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio*”, 9+3 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- a.a. 2007/08: “*Metodi per il trattamento digitale dei documenti*”, 4+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- dall’a.a. 2006/07 all’a.a. 2007/08: “*Informatica + Laboratorio*”, 4+2 c.f.u., C.d.L. in Scienze Ambientali e C.d.L. in Gestione delle Risorse del Mare e delle Coste (I livello) - Sede distaccata di Taranto;
- a.a. 2006/07: “*Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio*”, 7+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software (I livello);

Ha tenuto per la Facoltà di Scienze MM FF NN dell’Università degli Studi di Bari il seguente corso quale **compito didattico istituzionale** di Ricercatore:

- a.a. 2005/06: “*Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio*”, 7+2 c.f.u., C.d.L. in Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software (I livello);

3.3 Corsi di Esercitazioni

Ha tenuto per la Facoltà di Scienze MM FF NN dell'Università degli Studi di Bari le esercitazioni dei seguenti corsi quale **compito didattico istituzionale** di ricercatore:

- a.a. 2004/05: “*Linguaggi di Programmazione*” (A), 2 c.f.u., C.d.L. in Informatica (I livello);
- a.a. 2004/05: “*Algoritmi e Strutture Dati*” (A), 2 c.f.u., C.d.L. in Informatica (I livello);
- dall'a.a. 2002/03 all'a.a. 2003/04: “*Linguaggi di Programmazione + Laboratorio*” (A e B), 2 c.f.u., C.d.L. in Informatica (I livello);
- a.a. 2001/02: “*Programmazione*” (A), 2 c.f.u., C.d.L. in Informatica.

3.4 Cicli di lezioni interne a corsi

- a.a. 2005/06: corso di “Apprendimento Automatico”, docente Prof.ssa Floriana Esposito, C.d.L. in Informatica Specialistica, sul tema: Programmazione Logica Induttiva.
- a.a. 2004/05: corso di “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti”, docente Prof.ssa Floriana Esposito, C.d.L. in Informatica Specialistica, sui temi: Logica Matematica e Concettualizzazione, Unificazione e Pattern Matching.
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: MD.4, MD.2
- a.a. 2003/04: corso di “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti”, docente Prof.ssa Floriana Esposito, C.d.L. in Informatica (I livello e Specialistica), sui temi: Logica Matematica e Concettualizzazione, Unificazione e Pattern Matching, Sistemi Esperti in Prolog.
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: MD.4, MD.2
- dall'a.a. 2001/02 all'a.a. 2002/03: corso di “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti”, docente Prof.ssa Floriana Esposito, C.d.L. in Informatica, sui temi: Logica Matematica e Concettualizzazione, Unificazione e Pattern Matching, Programmazione Logica e Prolog, Sistemi Esperti in Prolog.
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: MD.4, MD.3, MD.2

3.5 Altri insegnamenti ricoperti

Corsi tenuti nell'ambito della **Scuola di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario (SSIS)**:

- a.a. 2006/07: corso (30 ore) di “*Didattica di Strutture Dati ed Algoritmi*” (II semestre - classe 42/A, indirizzo fisico-informatico-matematico) presso l'Università degli Studi di Bari;
- a.a. 2005/06: corso (30 ore) di “*Tecniche Algoritmiche e Strutture Dati*” (classe AD/18(30/C-31/C); 42/A, indirizzo fisico-informatico-matematico) relativo ai corsi abilitanti ex lege N. 143 del 4-VI-2004 presso l'Università degli Studi di Bari;
- a.a. 2003/04: corso (30 ore) di “*Didattica di Algoritmi e Strutture Dati*” (II semestre - classe 42/A) presso l'Università degli Studi di Bari;
- a.a. 2002/03: corso (30 ore) di “*Algoritmi e Strutture Dati: Didattica I*” (III semestre - classe 42/A, indirizzo fisico-informatico-matematico) presso l'Università degli Studi di Bari;
- a.a. 2000/01: corsi (35 ore ciascuno) di “*Storia ed epistemologia dell'Informatica*” e “*Fondamenti di Informatica*” presso l'Università degli Studi della Basilicata - Potenza.

Altri corsi:

- marzo-aprile 2010: stage esercitativo per la formazione nell'ambito del progetto regionale *DIPIS: Produzione Distribuita come Sistema Innovativo* (34 ore complessive), su temi di logica formale (proposizionale, dei predicati, descrittiva; rappresentazione, inferenza, ontologie);
- gennaio-febbraio 2004: modulo di *Networking* (64 ore complessive), comprendente gli argomenti "Le reti" (24 ore), "Le architetture di rete" (16 ore) ed "I protocolli di rete" (24 ore), nell'ambito del **Master in Customer Relationship Management per Piccole e Medie Imprese** (CRM per PMI), patrocinato dall'Unione Europea - Fondo sociale europeo e dal Ministero dell'Università e della Ricerca, tenuto presso la Basentech di Matera ed istituito da un'Associazione Temporanea d'Impresa composta da Università degli Studi della Basilicata, Politecnico di Bari, PST Basentech SpA di Matera, Luxhora Srl di Milano nell'ambito del Programma Operativo Nazionale per le Regioni Obiettivo 1 "Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico, Alta Formazione" 2000-2006 Asse III Misura 4/A Formazione Superiore e Universitaria.
- maggio-luglio 2000: **tutoraggio** nell'ambito del **Progetto di alta formazione MURST 1019 "INNOVAMEDIA"**, affidato a Consorzio Consulting di Noci (BA) dal MURST, per i moduli (4 ore ciascuno) "Il linguaggio HTML" (teoria ed esercitazioni), "I motori di ricerca sul Web" (teoria ed esercitazioni), "Logica matematica e Concettualizzazione" (teoria ed esercitazioni), "Programmazione logica e Prolog" (teoria ed esercitazioni), "Il Prolog per l'interrogazione di Basi di conoscenza" (teoria ed esercitazioni), "Il Prolog per la costruzione di Sistemi esperti" (teoria ed esercitazioni), "Esercitazioni pratiche su Frame e Reti Semantiche".
- maggio 1998: corso MOD-B.8 "Iter di formazione ricercatori" e MOD-C.8 "Iter di formazione tecnici di ricerca" (6 ore), nell'ambito del **Progetto di formazione del Programma Nazionale di Ricerca Telemedicina** "Tema1 - Sistemi Informatici Integrati ed Integrabili per la Gestione Ospedaliera" per il modulo "*Knowledge Based Decision Support Systems in medicina - Aspetti applicativi*", affidato a Olivetti Ricerca dal **MURST**.
- luglio 1997: **Corso di formazione professionale post-laurea** per "Specialista in Informatica Umanistica Applicata al Terziario Avanzato", modulo di esercitazioni di "*Fondamenti ed Applicazioni di Intelligenza Artificiale*" (20 ore), organizzato dal Seminario di Storia della Scienza dell'**Università degli Studi** di Bari in attuazione del Programma Operativo Multiregionale 940026/I/1, cofinanziato dal Fondo Sociale Europeo, sottoprogramma "Emergenza Occupazione Sud", autorizzato dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.

3.6 Cicli di seminari e tutoraggio nell'ambito di corsi universitari

Ha svolto le seguenti attività presso la Facoltà di Scienze MM FF NN dell'Università degli Studi di Bari:

- a.a. 2001/02: corso di "Programmazione" (B e C), docente Prof. Antonietta Lanza, C.d.L. in Informatica, seminari sui temi: Programmazione Pascal, Algoritmi fondamentali su Array.
- dall'a.a. 1997/98, all'a.a. 2000/01: corso di "Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti", docente Prof.ssa Floriana Esposito, C.d.L. in Informatica, seminari sui temi: Logica Matematica e Concettualizzazione, Unificazione e Pattern Matching, Programmazione Logica e Prolog, Sistemi Esperti in Prolog.
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: MD.4, MD.3, MD.2
- dall'a.a. 1998/99 all'a.a. 2000/01: corso di "Programmazione", docente Prof. Giovanni Semeraro, C.d.L. in Informatica, seminari sui temi: Automi a Stati Finiti, Algoritmi fondamentali su Array.
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI: MD.1

- dall'a.a. 1998/99 all'a.a. 1999/2000: corso di “Programmazione”, docente Prof. Giovanni Semeraro, C.d.L. in Informatica, seminario sul tema: Correttezza dei Programmi.
- a.a. 1998/99: corso di “Laboratorio di Programmazione”, docente Prof. Antonietta Lanza, C.d.L. in Informatica, seminario sul tema: Introduzione all'uso del Sistema Operativo Windows 95 e dell'ambiente di programmazione Borland Turbo Pascal.
- dall'a.a. 1996/97 all'a.a. 2000/01: **tutoraggio laureandi** per tesi di laurea in Informatica e Scienze dell'Informazione a carattere sperimentale sull'*apprendimento automatico*, svolte presso il Laboratorio di Acquisizione della Conoscenza e Apprendimento nelle Macchine (LACAM) del Dipartimento di Informatica.
- dall'a.a. 1998/99 all'a.a. 2000/01: **tutoraggio laboratorio** per il corso di “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti”, C.d.L. in Informatica.
- a.a. 1998/99: **tutoraggio laboratorio** per il corso di “Programmazione”, C.d.L. in Informatica.

3.7 Commissioni d'esame

Ha fatto parte, nell'ambito della **Scuola di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario** (SSIS) istituita presso l'Università degli Studi di Bari, della commissione giudicatrice dell'**Esame di Stato abilitante** per le classi:

- AD17, AD18, AO47, AO48 (a.a. 2004/05);
- 42A (Informatica) (a.a. 2002/03).

Ha fatto parte, per le Facoltà di Scienze MM FF NN dell'Università degli Studi di Bari, delle commissioni d'esame dei corsi tenuti (in qualità di presidente) ed (in qualità di membro) delle seguenti:

- a.a. 2011/12: corso di “Interazione Uomo-Macchina”, C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello), - Sede distaccata di Taranto.
- a.a. 2010/11, 2102/13: corso di “Sistemi Informativi”, C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello), - Sede distaccata di Taranto.
- dall'a.a. 2009/10 all'a.a. 2010/11: corso di “Ingegneria del Software”, C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello), - Sede distaccata di Taranto.
- a.a. 2008/09: corso di “Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio”, C.d.L. in Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software (I livello).
- a.a. 2007/08: corso di “Rappresentazione della Conoscenza”, C.d.L. in Informatica (Specialistica).
- a.a. 2007/08: corso di “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti”, C.d.L. in Informatica (Triennale).
- a.a. 2007/08: corso di “Elaborazione dell'Informazione Non Numerica”, C.d.L. in Scienze dell'Informazione.
- a.a. 2006/07: corso di “Lingua Inglese”, C.d.L. in Informatica e Comunicazione Digitale (I livello) - Sede distaccata di Taranto.
- dall'a.a. 2003/04 all'a.a. 2004/05: corso di “Sistemi di Elaborazione dell'Informazione”, C.d.L. in Scienze Ambientali (Nuovo Ordinamento) - Sede distaccata di Taranto.
- dall'a.a. 2003/04 all'a.a. 2004/05: corso di “Teoria e Applicazioni delle Macchine Calcolatrici” (presidente), C.d.L. in Scienze Ambientali (Vecchio Ordinamento) - Sede distaccata di Taranto.

- dall'a.a. 2003/04 all'a.a. 2004/05: corsi di “Apprendimento Automatico” (supplente), “Rappresentazione della Conoscenza” (supplente), C.d.L. in Informatica (Specialistica).
- a.a. 2004/05: corso di “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti” (supplente), C.d.L. in Informatica (Vecchio Ordinamento).
- a.a. 2004/05: corsi di “Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio” (A; supplente B), “Linguaggi di Programmazione + Laboratorio” (supplente A, B e C), “Programmazione + Laboratorio” (B e C supplente), “Economia dell’Azienda in Rete” (supplente), “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti” (supplente), C.d.L. in Informatica (Triennale).
- dall'a.a. 2004/05 all'a.a. 2005/06: corso di “Linguaggi di Programmazione + Laboratorio” (supplente), C.d.L. in Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software (Triennale).
- a.a. 2003/04: corsi di “Algoritmi e Strutture Dati + Laboratorio” (A e B), “Linguaggi di Programmazione + Laboratorio” (C; supplente A e B), “Programmazione + Laboratorio” (B e C supplente), “Economia dell’Azienda in Rete” (supplente), “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti” (supplente), C.d.L. in Informatica (Triennale).
- a.a. 2003/04: corso di “Linguaggi di Programmazione + Laboratorio”, C.d.L. in Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software (Triennale).
- a.a. 2002/03: corsi di “Apprendimento Automatico”, “Rappresentazione della Conoscenza” (supplente), C.d.L. in Informatica (Specialistica).
- a.a. 2002/03: corso di “Programmazione + Laboratorio” (A supplente), C.d.L. in Informatica (Quinquennale).
- a.a. 2002/03: corso di “Ingegneria della Conoscenza e Sistemi Esperti” (supplente), C.d.L. in Informatica (Triennale e Quinquennale).
- a.a. 2002/03: corsi di “Programmazione + Laboratorio” (C presidente; A e B), “Linguaggi di Programmazione + Laboratorio” (C; supplente A e B), “Economia dell’Azienda in Rete” (supplente), C.d.L. in Informatica (Triennale).
- a.a. 2001/02: corsi di “Programmazione” (B e C), “Linguaggi di Programmazione” (C), C.d.L. in Informatica.

Ha fatto parte, per la **Scuola di Specializzazione per l’Insegnamento Secondario** (SSIS), delle commissioni d’esame dei corsi tenuti (in qualità di presidente) ed inoltre delle seguenti:

- a.a. 2006/07: corso di “Programmazione”, classe 42/A (Informatica), presso l’Università degli Studi di Bari.
- a.a. 2003/04: corso di “Programmazione e Linguaggi di Programmazione”, classe 42/A (Informatica), presso l’Università degli Studi di Bari.

Ha fatto parte delle commissioni di Laurea in Scienze dell’Informazione, Informatica (Quinquennale, I livello e II livello), Scienze Ambientali (I livello) per le Facoltà di Scienze MM FF NN dell’Università degli Studi di Bari.

3.8 Altre attività di carattere didattico

- **relatore** o **co-relatore** di oltre 80 **tesi di laurea** in Informatica, a carattere sperimentale sull’*apprendimento automatico*, la *rappresentazione della conoscenza* ed i *sistemi esperti*, svolte presso il Laboratorio di Acquisizione della Conoscenza e Apprendimento delle Macchine (LACAM) del Dipartimento di Informatica e la II Facoltà di Scienze MM FF NN dell’Università

di Bari. In tali lavori gli studenti sono stati sollecitati all'individuazione di ambiti applicativi e di moduli software in cui sfruttare tecniche di intelligenza artificiale, e sono stati guidati nello sviluppo di metodologie e formalismi per una evoluzione di tali tecniche e per una loro proficua applicazione a domini diversi.

- Responsabile delle procedure di attuazione delle convenzioni dei tirocini/stage per il Corso di Laurea in Informatica e Comunicazione Digitale - Sede decentrata di Taranto;
- Membro della Commissione Didattica del Corso di Laurea in Informatica e Comunicazione Digitale - Sede decentrata di Taranto;

A.A. 2015/'16: **Tutor** per il *Corso di Laurea in Informatica e Comunicazione Digitale* (sede di Taranto) dell'Università degli Studi di Bari;

- dall'a.a. 2002/03 all'a.a. 2004/05: **tutoraggio studenti** del **Corso di Laurea** in Informatica (Triennale). Per l'a.a. 2004/05 è stato nominato *coordinatore dei tutor* del suddetto Corso di Laurea.
- dall'a.a. 2000/01: **tutoraggio laureandi**