

Curriculum Vitae et Studiorum

di Domenico Ursino

(Aggiornato al 9 aprile 2024)

data di nascita	[REDACTED]
luogo di nascita	[REDACTED]
cittadinanza	[REDACTED]
residenza	[REDACTED]
tel. ufficio	[REDACTED]
tel. personale	[REDACTED]
e-mail	[REDACTED]

Questo curriculum è strutturato come di seguito specificato: la Sezione 1 contiene una descrizione dell'iter formativo percorso da Domenico Ursino. La Sezione 2 descrive i temi di ricerca che egli ha trattato. La Sezione 3 presenta le sue partecipazioni a progetti di ricerca. La Sezione 4 illustra le sue partecipazioni come Keynote Speaker nonché le sue partecipazioni a Comitati Scientifici e le sue attività di revisione. La Sezione 5 descrive la sua partecipazione a spin-off. La Sezione 6 descrive i premi e i riconoscimenti che egli ha avuto per la propria attività di ricerca. La Sezione 7 presenta i risultati che egli ha ottenuto a livello di trasferimento tecnologico. La Sezione 8 illustra le attività di valutatore di progetti di ricerca. La Sezione 9 descrive le sue attività come responsabile di laboratori. La Sezione 10 illustra le sue collaborazioni. La Sezione 11 descrive le sue attività di relatore di tesi di dottorato e quelle di disseminazione della conoscenza. La Sezione 12 presenta le sue partecipazioni alla realizzazione di sistemi prototipali. La Sezione 13 illustra le sue attività didattiche. La Sezione 14 descrive le sue attività organizzative. Infine, nella Sezione 15 presenta gli ulteriori incarichi professionali da lui avuti. Al termine del curriculum verranno specificate le sue pubblicazioni.

1 Attività di studio e posizioni ricoperte

1.1 Studio universitario

Nel Settembre 1989 Domenico Ursino si è iscritto al Corso di Laurea in *Ingegneria Informatica* presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi della Calabria.

Nel periodo Ottobre 1994 - Luglio 1995 ha svolto attività di studio e ricerca volto alla stesura della sua tesi di laurea dal titolo *Integrazione e distribuzione di informazioni estratte da basi di dati esterne*, lavorando presso il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell'Università degli Studi della Calabria.

Il 26 Luglio 1995 ha conseguito la laurea in Ingegneria Informatica presso la stessa Università, riportando la votazione di 110/110 e lode.

1.2 Studi post-universitari

Nel mese di Gennaio 1996 ha superato, presso l'Università degli Studi della Calabria, l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere con la votazione di 120/120.

Nel mese di Febbraio 1997 è risultato vincitore del concorso per l'ammissione al XII ciclo del Dottorato di Ricerca in *Ingegneria dei Sistemi ed Informatica* presso l'Università degli Studi della Calabria. Ha frequentato regolarmente i tre anni del corso di Dottorato che sono terminati il 31 Ottobre 1999.

Nei mesi di Novembre e Dicembre 1999 ha completato la stesura della propria tesi di Dottorato di Ricerca, dal titolo *Semi-automatic approaches and tools for the extraction and the exploitation of intensional knowledge from heterogeneous information sources*. Il suo tutor è stato il Prof. Domenico Saccà del Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica. Nel Febbraio 2000 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria dei Sistemi ed Informatica.

Ha partecipato alle seguenti scuole riservate agli studenti di Dottorato di Ricerca: (i) Scuola Nazionale dei Dottorati di Ricerca di Informatica ed Ingegneria Informatica (SGII'97), Benevento, 2-13 Settembre 1997; (ii) Scuola Nazionale dei Dottorati di Ricerca di Informatica ed Ingegneria Informatica (SGII'98), Como, 31 Agosto - 11 Settembre 1998; (iii) Doctoral Consortium of the International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAISE'98), Pisa, 1998.

1.3 Posizioni precedenti

Da Settembre 1995 a Gennaio 1997 ha intrattenuto un rapporto di collaborazione con il gruppo di ricerca del Laboratorio di Ingegneria della Conoscenza del Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell'Università degli Studi della Calabria, nell'ambito del progetto *AIPA Net.R*. Nell'ambito di tale progetto ha coordinato il gruppo di sviluppo del software.

Da Novembre 1999 a Settembre 2000 è stato collaboratore di ricerca presso l'Istituto per la Sistemistica e l'Informatica del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Da Novembre 2000 a Dicembre 2004 è stato in servizio come Ricercatore (Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.

Nel Gennaio 2003 è stato dichiarato idoneo al ruolo di Professore Associato e nell'Aprile 2003 ha ricevuto la corrispondente chiamata dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. A causa del blocco delle assunzioni nella Pubblica Amministrazione ha preso servizio come Professore Associato il 3 Gennaio 2005.

È stato in servizio come Professore Associato presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria fino al 19 Dicembre 2017.

1.4 Posizione attuale

Da Dicembre 2017 è in servizio come Professore Ordinario (Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05) presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università Politecnica delle Marche.

2 Temi di Ricerca

Nella propria attività di ricerca, Domenico Ursino si è occupato e si occupa delle seguenti problematiche:

- derivazione di proprietà interschema da sorgenti informative aventi formati eterogenei;
- formalismi per l'inferenza e la rappresentazione di pattern complessi di conoscenza relativi a sorgenti informative eterogenee;
- interoperabilità tra sorgenti informative aventi formati eterogenei;
- supporto dell'utente durante la sua navigazione sul Web;
- sistemi adattativi per l'accesso personalizzato a servizi erogati sul Web;
- sistemi multi-agente per il team building e il team update;
- ottimizzazione della Qualità del Servizio nell'accesso a reti eterogenee di telecomunicazioni;
- definizione di approcci per la negoziazione semantica e l'interoperabilità di agenti intelligenti;
- sistemi multi-agente basati su XML per la predizione della struttura tridimensionale delle proteine;
- folksonomy;
- Social Network Analysis;
- blockchain;
- social internetworking;
- algoritmi euristici per la risoluzione del problema della soddisfacibilità (SAT);
- approcci per l'analisi delle fibre di materia bianca nel cervello;
- estrazione di conoscenza da dati neurologici;
- stima del focus time relativo a testi brevi;
- Multi-Internet of Things;
- estrazione di conoscenza da Data Lake;
- metriche avanzate per il confronto tra stringhe;
- Privacy e Cybersecurity;
- Deep Learning.

In Appendice viene riportata, per ciascuna di tali problematiche, una descrizione dettagliata dei risultati conseguiti. È opportuno, tuttavia, evidenziare che, sebbene le problematiche di ricerca siano state raggruppate come mostrato in precedenza, molte di esse siano, comunque, trasversali. La multi-settorialità, la trasversalità e la contaminazione di diverse aree culturali rappresentano, infatti, una costante nell'attività di ricerca di Domenico Ursino.

3 Partecipazione a progetti di ricerca

3.1 Partecipazione come responsabile

- Da Ottobre 2003 a Luglio 2004 ha coordinato le attività informatiche dell'Unità Operativa del DIMET nell'ambito del progetto "Sestante (Strumenti Telematici per la Sicurezza e l'Efficienza Documentale della Catena Logistica dei Porti e Interporti)", un progetto sviluppato nell'ambito del Programme Interreg III-B Mediterranee Occidentale.
 - Da Luglio 2008 a Luglio 2009 ha partecipato al progetto MIUR legato alla realizzazione del Centro di Competenza Territoriale (CCT) ICT-SUD. Questo centro si è costituito a Dicembre 2006 e ha presentato al MIUR un progetto per la realizzazione e l'avvio di un Centro di Competenza a rete nelle sei Regioni dell'area Obiettivo 1 per l'erogazione di servizi di trasferimento tecnologico mirati alla qualificazione o riqualificazione della domanda e dell'offerta, di soluzioni che impiegano tecnologie nel settore ICT. La domanda riguarda il sistema produttivo in generale (non solo imprese ICT), che impiega ICT al fine di una maggiore efficacia dei propri processi e dell'aumento della competitività, e la Pubblica Amministrazione per migliorare la propria organizzazione e la gestione dei servizi e funzionare da motore dello sviluppo del comparto.
- Nell'ambito di tale progetto egli è stato il coordinatore della ricerca applicata relativa al settore informatico per il Polo di Reggio Calabria del centro stesso. Tali attività erano volte a realizzare il Dimostratore "Supporto allo sviluppo e utilizzo innovativo di sistemi intelligenti ed adattativi per la gestione integrata di contenuti e di workflow nelle P.A.". Questo servizio ha l'obiettivo di offrire soluzioni innovative e tecnologie informatiche avanzate, da applicarsi nel contesto della

produzione ed utilizzo adattativi di sistemi informativi per la Pubblica Amministrazione basati su utilizzo pervasivo di conoscenza, nel senso che le varie attività ai vari livelli sono adeguatamente supportati da sistemi di supporto alle decisioni con processi di scoperta e gestione della conoscenza in linea e da workflow adattativi che permettano di modellare, monitorare e riorganizzare i processi di produzione di contenuti e di organizzazione e scoperta di conoscenza. Alla realizzazione di tale dimostratore hanno preso parte le seguenti aziende: Calìo, Herzum, Exeura, Methodi, Orangee, Elsag-Datamat, Sirfin ed IFM.

- Da Luglio 2011 ad Aprile 2013 è stato il Coordinatore generale del Piano di Ricerca e Sviluppo Sperimentale "Health Knowledge Mining Suite (HKMS)". Tale piano si colloca nell'ambito del Piano di Sviluppo Interaziendale del Centro di Competenza ICT-SUD finanziato con fondi del Contratto di Investimento Industria, Artigianato e Servizi della Regione Calabria. Ad HKMS partecipano l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, l'Università Magna Graecia di Catanzaro e le Aziende Exeura, ID Tech, Orangee-Elsag DataMat e IFM. Lo scopo è quello di realizzare una suite OLAP e Data Mining tramite cui analizzare le prescrizioni dei farmaci e delle visite specialistiche delle ASP calabresi per individuare eventuali sprechi. Tale Piano di Ricerca e di Sviluppo Sperimentale si colloca nell'ambito di un Contratto di Investimento Industria, Artigianato e Servizi volto allo sviluppo interaziendale del Centro di Competenza ICT-SUD. A tale contratto partecipano le tre Università Calabresi, l'ICAR-CNR e 20 aziende calabresi. Il Contratto di Investimento prevede cinque Piani di Ricerca e Sviluppo Sperimentale di cui uno è "Health Knowledge Mining Suite (HKMS)".
- Da Novembre 2011 a Dicembre 2017 è stato il responsabile scientifico del progetto strategico di dipartimento "Social Media, E-Service e Business Intelligence: scenari evoluti" (SMBI). Tale progetto, a cui partecipano un Professore Ordinario, tre ricercatori e alcuni dottorandi, ha lo scopo di condurre ricerca di base e avanzata in merito alle social network e, più in generale, ai social media, agli e-service e alla Business Intelligence.
- Da Aprile 2013 ad Agosto 2014 ha coordinato l'Unità Operativa dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria nella realizzazione degli OR1 e OR2 del progetto "InMoto" (Information MObility for TOurism), un progetto del Programma Operativo Nazionale (PON) Ricerca e Competitività 2007-2013. Tale progetto è frutto di una collaborazione tra ACI Informatica, TSC Consulting, Engineering, l'Università degli Studi della Calabria, l'ICAR-CNR, l'Università degli Studi Magna Graecia e l'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Novembre 2014 a Marzo 2016 è stato il responsabile scientifico del progetto "Cross Channel Commerce", un progetto finanziato dalla Regione Calabria nell'ambito del programma di sviluppo dei Poli di Innovazione. Tale progetto è frutto di una collaborazione tra l'Università Mediterranea di Reggio Calabria e le società Naos Evolutions e Kibernetes, nell'ambito del Polo di Innovazione ICT-SUD.
- Da Marzo 2018 a Dicembre 2019 ha coordinato l'Unità Operativa dell'Università Politecnica delle Marche nella realizzazione del progetto "D-All - Data Alliance: sfruttare la potenza dei big data per effettuare analisi predittiva in applicazioni innovative di cross-market". Il progetto mira a definire e realizzare una piattaforma innovativa di Big Data Insight e Predictive Analysis che permetta di realizzare soluzioni Industry 4.0 basate su Big Data Analysis & Digital Presence, Internet Of Things, Artificial Intelligence, Deep Learning e Decision Making applicati a loyalty, proximity marketing e mobile commerce/business in un contesto crossmarket Food, Telco, Bank, Insurance, Energy, Culture, Servizi, Elearning. Il progetto è finanziato nell'ambito dei "Grandi Progetti R&S ? PON Imprese e competitività FESR 2014/2020 ? Agenda digitale e Industria sostenibile". I partner industriali sono Seri Jakala, AlkemyTech e Subcom. I partner scientifici sono: il dipartimento DIMES dell'Università della Calabria, il Polo di Innovazione ICT-SUD e l'ICAR-CNR.
- Da Settembre 2018 è responsabile scientifico del progetto di Dipartimento "A network-based approach to uniformly extract knowledge and support decision making in heterogeneous application contexts", a cui partecipano professori di Telecomunicazioni, Biomedica e Ricerca Operativa.
- Da Settembre 2018 a Dicembre 2019 è stato il responsabile dell'Unità di Ricerca dell'Università Politecnica delle Marche nell'ambito del progetto DE4PA (Digital Ecosystem for Public Administration). Tale progetto consiste nella definizione, e nella successiva realizzazione, di un ecosistema digitale basato sui big data a supporto della Pubblica Amministrazione. Nella definizione di tale ecosistema si è fatta particolare attenzione a tecniche di cybersecurity volte a rendere il sistema quanto più sicuro possibile, nonché a tecniche per la costruzione e la gestione di business process

- capaci di ottimizzare al meglio i task realizzati nell'ambito di tale ecosistema. Il partner industriale di tale progetto è il gruppo Kibernetes.
- Da Aprile 2019 a Luglio 2022 è il Responsabile dell'Unità di Ricerca del Gruppo di Ingegneria Informatica dell'Università Politecnica delle Marche nell'ambito del progetto "MERCURY: sMart sEcuRe deCentralized indUSTRY". Tale progetto si pone come obiettivo l'applicazione di tecniche di Industry 4.0 per supportare la transizione da modelli di produzione "made-to-stock" convenzionali a modelli personalizzati emergenti, come il "made-to-order", "configure-to-order" ed "engineering-to-order", nonché la progettazione e la realizzazione di una piattaforma di automazione industriale che integri Edge Computing, tecniche di Cybersecurity e DLT (Distributed Ledger Technologies). I partner industriali di tale progetto sono: il Gruppo Filippetti, Electica, Namirial, Winitalia, Nuova Simonelli, Meccano e Joytek. I partner scientifici di tale progetto sono: l'Università Politecnica delle Marche e l'Università di Camerino.
 - Da Settembre 2019 a Febbraio 2020 è stato il responsabile dell'Unità di Ricerca dell'Università Politecnica delle Marche nell'ambito del progetto "SaveMeNow.AI: un dispositivo IoT basato su tecniche di Machine Learning per rilevare eventuali cadute in un contesto lavorativo". Il partner industriale di tale progetto è il Gruppo Filippetti.
 - Da Settembre 2019 a Febbraio 2020 è stato il responsabile dell'Unità di Ricerca dell'Università Politecnica delle Marche nell'ambito del progetto "Using Generative Adversarial Networks to predict the saliency maps and gaze paths of users accessing web pages". Il partner industriale di tale progetto è stato il Data Lab di Daimler AG.
 - Da Marzo 2020 è il responsabile scientifico del progetto "Applicazione di tecniche di Machine Learning per la stima degli FTE (Full Time Equivalent) a carico di Sinergia S.c.a.r.l. per le attività di backend del gruppo bancario BCC". Tale progetto si occupa dell'applicazione di tecniche di Machine Learning che, a partire da una serie di dati di training sull'attività passata di backend effettuata da Sinergia per conto di BCC, ha l'obiettivo di prevedere gli FTE necessari alla stessa Sinergia per effettuare attività di backend future, necessarie nel momento in cui verranno acquisite nuove filiali su cui operare.
 - Da Maggio 2020 è il responsabile scientifico del progetto "Realizzazione di un sistema per l'analisi diagnostica, predittiva e prescrittiva, a partire dai dati di log, del nuovo terminale WAVE di SISAL" realizzato in collaborazione con SISAL. Tale progetto ha l'obiettivo di realizzare un sistema che, elaborando opportunamente i dati di log del nuovo terminale WAVE di SISAL, consenta la manutenzione predittiva dei terminali stessi.
 - Da Settembre 2020 è il responsabile dell'Unità Operativa di Ingegneria Informatica per il progetto "FermoTECH: FERMO TECHnology lab per l'innovazione e la ricerca di prodotti Made in Italy". Tale progetto ha come obiettivo quello di creare un ecosistema per l'innovazione e la ricerca di prodotti Made in Italy. Tale ecosistema avrà tre componenti fondamentali, ovvero la realtà estesa, l'additive manufacturing e la data science per il digital marketing e la manutenzione predittiva. Al progetto partecipano il Comune di Fermo, l'Università Politecnica delle Marche, l'Università di Camerino, nonché le aziende More, Morphica, Savelli, Brosway, Elisabet, Valtenna, Vega e Santoni.
 - Da Novembre 2020 è il responsabile scientifico del progetto "Scienze sociali, progetto Safe Life, Osint e Intelligence delle Cose (Humint vs. Digital Innovation)" realizzato in collaborazione con l'azienda "ReS On Network - Intelligence and Global Defence, London" e con l'Università Campus Bio-Medico di Roma. Tale progetto ha come obiettivo la realizzazione di un sistema per che ricevendo segnalazioni di eventi criminali dai cittadini tramite un'apposita app e integrandole con i dati su eventi criminali recuperati da siti open di notizie sia in grado di tracciare una mappa delle zone più o meno sicure nelle città e di presentare tale mappa agli utenti tramite Web oppure tramite app.
 - Da Dicembre 2020 a Luglio 2021 è stato il responsabile scientifico del progetto "Sharing Economy, Blockchain e Smart Contract e IPFS", realizzato in collaborazione con l'azienda BVTech. Tale progetto ha come obiettivo la definizione di una piattaforma di sharing economy basata su blockchain e lo studio dell'integrazione tra smart contract e IPFS in un ecosistema incentrato sull'utilizzo della blockchain Hyperledger Fabric.
 - Da Dicembre 2020 a Luglio 2023 è il responsabile della Unità Operativa di Ingegneria Informatica nell'ambito del progetto "Progetto SADABI-IT Smart Awareness in Digital Automation and Business Intelligence with Integrated Tools" un progetto finanziato nell'ambito del Bando "Fabbrica Intelligente, Agrifood e Scienze della vita" Asse I, Azione 1.1.3 PON Imprese e competitività 2014-

- 2020". Tale progetto è realizzato in collaborazione con Fater S.p.A. e con SELDA s.r.l. L'obiettivo è quello di applicare una serie di approcci, tecniche e tecnologie dell'Industry 4.0 nel contesto delle attività di Fater.
- Da Gennaio 2021 a Gennaio 2022 è il responsabile dell'Unità Operativa di Intelligenza Artificiale nell'ambito del progetto "RICOVAI - RICOVERo ospedaliero con strumenti di Artificial Intelligence nei pazienti con COVID-19", un progetto pilota per l'Assistenza Domiciliare Integrata di pazienti affetti da COVID-19. Il progetto vede coinvolti l'Azienda Ospedaliero Universitaria Ospedali Riuniti "Umberto I - G.M. Lancisi - G. Salesi", l'ASUR Marche, l'Università Politecnica delle Marche e le aziende Vivisol e Alnawave. L'obiettivo del progetto pilota è quello di verificare la possibilità di curare i pazienti affetti da COVID-19 non gravi direttamente a casa e di acquisire una serie di dati attraverso gli opportuni dispositivi necessari per la cura da casa in modo che questi possano essere utilizzati per estrarre conoscenza in merito al decorso del COVID-19.
 - Da Maggio 2021 è il responsabile del progetto "Studio e progettazione di un innovativo sistema per l'analisi e l'identificazione di correlazioni analitiche nei risultati delle campagne pubblicitarie di influencer marketing" realizzato in collaborazione con XPlace. L'obiettivo del progetto è progettare e realizzare una piattaforma in grado di valutare l'azione degli influencer nei social media.
 - Da Gennaio 2022 è il responsabile del progetto "Utilizzo dell'Intelligenza Artificiale e Big Data per il monitoraggio delle infrastrutture strategiche" in collaborazione con il DICEAM dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria. L'obiettivo di tale progetto è lo studio della possibilità di adozione dell'Intelligenza Artificiale nelle infrastrutture strategiche.
 - Da Febbraio 2022 è il responsabile del progetto "Studio e sperimentazione di metodologie innovative di Machine Learning e Deep Learning di Computer Vision per applicazioni industriali" in collaborazione con l'azienda Injenia di Bologna. Gli obiettivi del progetto riguardano: (i) lo studio e l'implementazione di soluzioni di ricerca documentale basati su sistemi ibridi composti da componenti di ricerca full text e tool semantici; (ii) lo studio e l'implementazione di soluzioni di tipo conversazionale finalizzate alla gestione strutturata delle conversazioni per l'applicazione in ambiti industriali.
 - Da Marzo 2022 è il responsabile dell'Unità Operativa di Ingegneria Informatica presso l'Università Politecnica delle Marche del progetto "Universitas per la Giustizia. Programma per la qualità del sistema giustizia e per l'effettività del giusto processo" (UNI4JUSTICE), un progetto PON che coinvolge le Università di Bologna, Trento, Venezia, Trieste e l'Università Politecnica delle Marche. L'obiettivo del progetto riguarda la promozione del cambiamento organizzativo, tecnologico e professionale negli uffici giudiziari sulla base della conoscenza oggettiva e verificabile delle prassi di lavoro, delle modalità di utilizzo delle risorse e degli strumenti di monitoraggio. UNI4Justice costruisce modelli di organizzazione dell'ufficio per il processo testati in situ; esso elabora, insieme col personale togato, amministrativo e tecnico le modalità di miglioramento delle routine di lavoro e di trattazione dei procedimenti, catalizza processi di innovazione organizzativa e funzionale generati dalla integrazione degli strumenti più innovativi approntati dalla ricerca socio-giuridica, di informatica giuridica, e di gestione nel campo delle intelligenze - umana e artificiale - e della qualità normativa - incluso il legal design. Intende lasciare una legacy forte: la capacità di costruire competenze rispondenti ai bisogni e la capacità di valorizzare le risorse assegnate - umane tecnologiche e infrastrutturali - in una prospettiva di sostenibilità, resilienza, efficienza.
 - Da Settembre 2022 è il responsabile dell'Unità Operativa di Ingegneria Informatica presso l'Università Politecnica delle Marche del progetto "iCold Line - A new data driven automated process". iCold vedrà lo studio, l'allestimento e lo sviluppo operativo di un nuovo processo produttivo automatizzato, interconnesso, modulabile e innovativo, improntato al principio dello Zero Difetti che coinvolgerà tutta la catena del valore. Ciò attraverso approfondimenti del tutto nuovi e originali su due macro tematiche, ovvero: (i) un nuovo processo automatizzato; (ii) l'integrazione e l'analisi dei dati. Integrando le due tematiche, per ogni fase della catena del valore sarà possibile raggiungere un nuovo modello di produzione, sopraelevando il concetto di industria 4.0 in cui le fasi stesse non sono più viste come blocchi separati, ma un unico grande flusso comunicante e perfettamente integrato.
 - Da Marzo 2023 è il coordinatore dell'Unità Operativa di Ingegneria Informatica presso l'Università Politecnica delle Marche del progetto GENESIS "GESTioNE del rischio SISmico per la valorizzazione turistica dei centri storici del Mezzogiorno", un progetto PON che coinvolge le Università Kore di Enna, "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara, "Mediterranea" di Reggio Calabria (per la quale opera l'Università Politecnica delle Marche nell'ambito di una convenzione di ricerca), L'Aquila,

Basilicata, Campania “Luigi Vanvitelli”, Bergamo, Pisa, IUAV di Venezia. Il progetto intende sviluppare una piattaforma informatica, “GENESIS”, in grado di raccogliere le informazioni sul patrimonio di interesse storico-culturale elaborandole a scale crescente di accuratezza: dalla scala territoriale/urbana (centro storico), a quella di singolo manufatto consentendo l’esecuzione delle seguenti analisi: a scala territoriale, la simulazione di scenari di danno utili alla gestione delle situazioni di emergenza; a scala urbana, la pianificazione degli interventi di riduzione del rischio sismico; a scala di singolo manufatto, lo sviluppo di modelli di comportamento strutturale per la valutazione della sicurezza statica e della vulnerabilità sismica nonché degli interventi che si rendessero necessari in funzione della precedente analisi.

- Da Marzo 2023 è il coordinatore dell’Unità Operativa di Ingegneria Informatica presso l’Università Politecnica delle Marche del progetto EDIH4Marche. Tale progetto Europeo nasce dalla volontà di rafforzare le collaborazioni e le sinergie create a livello territoriale, con uno sguardo alle relazioni a livello europeo e internazionale, e mira a diventare il punto di riferimento del settore economico e produttivo marchigiano per la Digital e Green Transformation. EDIH4Marche vuole mettere in rete l’intero ecosistema regionale e creare valore e impatto sul territorio, senza escludere nessuna azienda. EDIH4Marche è composto da 11 Partner, ognuno dei quali ha una forte competenza e rappresenta uno stakeholder chiave per il miglioramento della Trasformazione Digitale e Verde. Tra questi partner vi sono L’Università Politecnica delle Marche e l’Università di Camerino. EDIH4Marche è specializzato in tecnologie relative all’Intelligenza Artificiale e alla Cybersecurity, con particolare attenzione all’Industria 4.0 e all’economia sostenibile. Il suo target sono le Piccole e Medie Imprese della Regione Marche, operanti nei seguenti settori: 1) manifatturiero, 2) agroalimentare, 3) turismo, 4) commercio, 5) servizi alle imprese, alle persone e alle comunità.
- Da Marzo 2023 è il Coordinatore dell’Unità Operativa di Ingegneria Informatica presso l’Università Politecnica delle Marche del progetto DIHCUBE, Digital Italian Hub for Construction and Built Environment. DIHCUBE è un progetto Europeo che vuole essere il polo italiano per l’innovazione nel mondo delle costruzioni che punta ad accrescere i livelli di digitalizzazione del settore attraverso servizi rivolti a tutta la filiera. La digitalizzazione e l’innovazione nei processi costruttivi sono al centro del futuro del settore delle costruzioni. La vera sfida di DIHCUBE sarà quella di realizzare, attraverso i propri servizi, un collegamento tra le diverse fasi del processo edilizio: ideazione, progettazione, gestione di cantiere, logistica e approvvigionamento materiali. Il polo opererà su tutto il territorio nazionale grazie all’azione del Sistema territoriale Ance. DIHCUBE vede la presenza di 12 partner tra cui l’Università Politecnica delle Marche, il Politecnico di Milano, l’Università degli Studi di Brescia, l’Università degli Studi di Napoli “Federico II”. DIHCUBE rappresenterà anche il collegamento italiano con la rete europea EDIH (European Digital Innovation Hub) composta da 6 hub delle costruzioni (Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Polonia e Portogallo) e potrà contare anche su collaborazioni di lungo periodo con Enti europei del settore.

3.2 Partecipazione come componente del gruppo di lavoro

- Da Settembre 1995 a Gennaio 1997 Domenico Ursino ha partecipato al progetto *AIPA NetR*, sviluppato presso il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell’Università degli Studi della Calabria per conto del Centro Nazionale per l’Informatica nella Pubblica Amministrazione. Nell’ambito di tale progetto ha curato il coordinamento del gruppo di sviluppo del software.
- Negli Anni 1998 e 1999 ha partecipato al progetto di ricerca e sviluppo *Interdata: Metodologie e tecnologie per la gestione di dati e processi su reti Internet e Intranet*, cofinanziato dal MURST nell’ambito dell’esercizio 1997; il progetto di ricerca era volto ad affrontare sistematicamente le problematiche connesse con la gestione, attraverso il World Wide Web, di grandi moli di dati e delle relative applicazioni.
- Da Febbraio a Novembre 1998 ha partecipato al progetto *Lotta all’evasione*, sviluppato dal Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell’Università degli Studi della Calabria per conto della SOGEI e del Ministero delle Finanze, in collaborazione con l’ICAR-CNR, sede di Cosenza, il CNUCE-CNR di Pisa, il Dipartimento di Informatica dell’Università degli Studi di Pisa e il Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell’Università degli Studi di Roma “La Sapienza”.
- Negli anni 1998, 1999 e 2000 ha partecipato, presso il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell’Università degli Studi della Calabria, al progetto MURST 60% *Linguaggi non deterministici per basi di dati*.

- Da Novembre 2000 a Giugno 2001 ha partecipato al progetto *Sviluppo di un tool-kit per la progettazione e la realizzazione di Data Warehouses*, svolto nell’ambito di una convenzione tra il DIMET e CM Sistemi Sud.
- Da Novembre 2000 a Giugno 2002 ha partecipato al progetto di ricerca e sviluppo *D2I: Integrazione, Warehousing e Mining di sorgenti eterogenee*, finanziato dal MIUR nell’ambito dei Programmi di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale. Nell’ambito di tale progetto è stato Coordinatore nella stesura di alcuni rapporti tecnici che hanno visto coinvolte unità appartenenti al Dipartimento di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, al Dipartimento di Scienze dell’Ingegneria dell’Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, al Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell’Università degli Studi di Roma “La Sapienza”, al Dipartimento di Informatica e Comunicazione dell’Università degli Studi di Milano, al Dipartimento di Elettronica per l’Automazione dell’Università degli Studi di Brescia.
- Da Febbraio 2002 a Settembre 2005 ha partecipato al progetto *SP1: Reti Internet, integrazione e sicurezza*, finanziato dal MIUR.
- Nell’anno 2002 ha partecipato al progetto RDB (ex 60%) *Strumenti e tecniche di accesso intelligenti a sorgenti informative basate su profili semantici*.
- Nell’anno 2002 ha partecipato al progetto interdipartimentale PRIT *Aspetti comuni nelle problematiche di identificazione nella diagnostica dei plasmi e dei mezzi dielettrici*.
- Nell’anno 2003 ha partecipato al progetto RDB (ex 60%) *Modelli e Sistemi per la Rappresentazione della Conoscenza per lo Sviluppo di Applicazioni Basate su Agenti ed Orientate al Supporto dell’Utente nell’Accesso a Sorgenti Informative nel Web*.
- Nell’anno 2003 ha partecipato al progetto interdipartimentale PRIT *Commercio Elettronico: Modelli, Tecniche, Applicazioni e Regolamentazione*.
- Da Novembre 2003 a Dicembre 2005 ha partecipato al progetto PRIN *Metodi combinatori ed algoritmici per la scoperta di pattern in biosequenze*, svolto in collaborazione con l’Università della Calabria, l’Università di Catania e l’Università di Padova.
- Nell’anno 2004 ha partecipato al progetto RdB (ex 60%) *Modelli e tecniche per l’utilizzo efficiente di risorse e servizi su Internet*.
- Nell’anno 2004 ha partecipato al progetto interdipartimentale PRIT *Modelli, tecnologie e regolamentazione nei mercati virtuali*.
- Nell’anno 2005 ha partecipato al progetto RdB *Realizzazione di una piattaforma per il supporto informativo e di comunicazione relativo al paziente ospedalizzato o monitorato a domicilio*.
- Nell’anno 2005 ha partecipato al progetto di azione di coordinamento europeo *AgentLink III* finanziato dalla Commissione Europea nel contesto dell’iniziativa “Tecnologie per la Società dell’Informazione” nell’ambito del Sesto Programma Quadro.
- Da Marzo 2006 a Marzo 2008 ha partecipato al progetto PRIN *Tecniche per la diagnosi, valutazione e adattabilità per la Qualità del Servizio nei Sistemi Informativi (QUADRANTIS)*, svolto in collaborazione con il Politecnico di Bari, l’Università di Torino e il Politecnico di Milano.
- Nell’anno 2006 ha partecipato al progetto RdB *Tecniche di monitoraggio e analisi di dati per la coreografia di Web Service*.
- Nell’anno 2007 ha partecipato al progetto RdB *Metodi per l’estrazione di conoscenza da sorgenti informative*.
- Da Marzo 2010 a Luglio 2012 ha partecipato al progetto PIA CIS4PA *Cooperative Information System for Public Administration*, finanziato dalla Regione Calabria e condotto dal DIMET in collaborazione con la società Kibernetes di Locri (RC).
- Da Marzo 2010 a Luglio 2012 ha partecipato al progetto PIA BI4PA *Business Intelligence for Public Administration*, finanziato dalla Regione Calabria e condotto dal DIMET in collaborazione con la società Kibernetes di Locri (RC).
- Da Novembre 2011 a Dicembre 2012 ha partecipato al progetto PRIN *EASE (Entity Aware Search Engines)*, frutto di una collaborazione tra l’Università Mediterranea di Reggio Calabria, il Politecnico di Milano, l’Università della Calabria e l’Università di Roma Tre.
- Da novembre 2011 al Luglio 2016 partecipa al progetto strategico di dipartimento *Scenari Evolutivi del Web (WebScene)* che ha lo scopo di condurre ricerca di base e avanzata in merito al Web e alle sue possibili evoluzioni, considerati da svariati punti di vista.
- Da Febbraio 2013 a Luglio 2015 partecipa al progetto PRIN *TENACE (Protecting National Critical Infrastructures from Cyber Threats)*, frutto di una collaborazione tra l’Università degli Studi

- di Roma “La Sapienza”, l’Università di Napoli, il Politecnico di Milano, l’Università di Trento, l’Università di Firenze, il Politecnico di Torino, l’Università degli Studi di Napoli “Parthenope”, l’Università di Pisa, il CNR e l’Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Febbraio 2022 partecipa al progetto *Intelligence 5.0: dai sistemi cyber-fisici per la creazione di macchine utensili ‘self-aware’ ad innovativi modelli di servizi industriali evoluti* un progetto finanziato nell’ambito degli accordi per l’innovazione. Il progetto è svolto in collaborazione con l’azienda BIESSE. Gli obiettivi del progetto sono finalizzati allo sviluppo della KET “Tecnologie dell’informazione e della comunicazione (TIC)”. Essi sono coerenti con il settore applicativo “Fabbrica Intelligente” della Strategia nazionale di specializzazione Intelligente, in quanto esso mirano a sviluppare soluzioni, all’interno dell’area tematica “Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente”. In particolare, nel progetto, vengono perseguiti i seguenti obiettivi: (i) soluzioni per la gestione integrata della manutenzione; (ii) soluzioni ICT per la valorizzazione e condivisione della conoscenza all’interno delle fabbriche; (iii) tecnologie e applicazioni di Realtà Virtuale/Aumentata per la gestione del prodotto-processo sistema; (iv) modelli di business innovativi basati sull’offerta integrata di prodotto-servizio; (v) Cyber-Physical Systems (CPS) per la fabbrica intelligente; (vi) sistemi di supervisione e controllo dei processi industriali; (vii) interazione intelligente uomo-macchina; (viii) strumenti di simulazione integrati per il virtual commissioning di sistemi di produzione; (ix) macchine intelligenti; (x) ICT per lo sviluppo model-based di macchinari; (xi) piattaforme integrate digitali per la configurazione di sistemi di produzione; (xii) strumenti per il supporto alle decisioni in ambienti complessi.
 - Da Settembre 2023 partecipa al progetto PRIN 2022 “HOMEY (Human-centric IoE-based Framework for Supporting the Transition Towards Industry 5.0)”. Tale progetto si sviluppa nel contesto dell’Industria 5.0, proponendo un ecosistema industriale human-centric basato su tecnologie IoE (Internet of Everything). L’obiettivo è supportare la trasformazione dell’industria tradizionale per mezzo di ambienti intelligenti, umano-centrici e orientati alla sostenibilità. Le attività di ricerca del progetto si concentrano su tre obiettivi principali: lo sviluppo di una rete IoE industriale che integri persone, dispositivi e processi, la creazione di strumenti di lavoro immersivi attraverso Realtà Aumentata ed Intelligenza Artificiale, e l’implementazione di sistemi di raccomandazione personalizzati per lo svolgimento di compiti in modo ottimizzato. Il progetto, di durata biennale, vede la collaborazione tra Università di Pavia, Università Politecnica delle Marche e Università di Milano-Bicocca.

4 Organizzazione di Conferenze e Scuole di Dottorato, Partecipazione a Comitati Scientifici e ad Attività di Revisione

4.1 Partecipazione come Keynote Speaker o Panelist a Conferenze Internazionali

- Nel Settembre 2018 è stato invitato come Keynote Speaker presso l’International Workshop on BIG data storage, processing and mining for Personalized MEDicine (BIGPMED’18 @ ADBIS’18) dove ha tenuto un talk dal titolo *A “big data oriented” and “complex network based” model supporting the uniform investigation of heterogeneous personalized medicine data.*
- Nel Settembre 2022 è stato invitato come Speaker al Panel “Preparing careers after PhD” organizzato presso il Doctoral Consortium della European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS’22).

4.2 Partecipazione a Doctoral Consortium nel ruolo di mentore

- Nel Settembre 2023 è stato invitato come mentor presso il Doctoral Consortium della European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS’23).

4.3 Partecipazione come Keynote Speaker ad Eventi Divulgativi

- Nel Gennaio 2019 è stato invitato come Keynote Speaker presso il “Caffè Scienza” del Teatro delle Muse di Ancona per discutere il tema “Big Data: un rischio e/o una risorsa”.
- Nel Maggio 2022 è stato invitato come Keynote Speaker presso l’evento Falcomics a Falconara Marittima per discutere il tema “L’industria del videogioco: dalla teoria alla realtà” in qualità di ideatore del nuovo Corso di Laurea in Ingegneria dell’Informazione per Videogame e Realtà Virtuale.

- Nel Giugno 2022 è stato invitato come Keynote Speaker presso l'evento Fosforo a Senigallia per discutere il tema "Società 5.0" insieme a Diego Cajelli.
- Nel Maggio 2023 è stato invitato come Keynote Speaker presso l'evento Falcomics a Falconara Marittima per discutere il tema "Multiverso tra gioco e realtà" in qualità di Responsabile del nuovo Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione per Videogame e Realtà Virtuale.

4.4 Organizzatore di Workshop o Conferenze

- È stato l'Organizing Chair per il "Ventunesimo Congresso Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati" (SEBD'13), Roccella Jonica (RC), Italy.
- È stato general co-chair dell'International Workshop on New Frontiers on Metadata Management and Usage (M2U'18), che si è svolto in concomitanza con la European Conference on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS'18), Budapest, Ungheria.
- È stato general co-chair dell'International Virtual Conference on Visual Pattern Extraction and Recognition for Cultural Heritage Understanding (VIPERC'22), che si è svolta in concomitanza con la International Conference on Artificial Intelligence: Methodology, Systems, Applications (AIMSA'22), Varna, Bulgaria.
- È general co-chair dell'International Workshop on Hybrid Internet of Everything Models for Industry 5.0 (HIEMI'22), che si è svolta in concomitanza con la IEEE Conference on CyberSciTech / PICom / DASC / CBDCom 2022, Falerna (CZ), Italy.
- È stato general co-chair dell'International Virtual Conference on Visual Pattern Extraction and Recognition for Cultural Heritage Understanding (VIPERC'23), che si è svolta in concomitanza con la International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries (TPDL'23), Zadar, Croatia.
- È stato program chair dell'International Workshop on Hybrid Internet of Everything Models for Industry 5.0, che si è svolto in concomitanza con l'International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks (EWSN 2023), Rende (CS), Italy.

4.5 Organizzatore di Scuole di Dottorato Internazionali

- È stato co-chair della Sesta Edizione della Scuola di Dottorato Internazionale BigDat 2020 "Sixth International Winter School on Big Data" che si è tenuta ad Ancona dal 13 al 17 Gennaio 2020. La scuola ha avuto 262 partecipanti provenienti da 43 nazioni differenti. I corsi per dottorandi sono stati tenuti da Sanchita Bhattacharya, Diego Calvanese, Sheelagh Carpendale, Nitesh Chawla, Amr El Abbadi, Charles Elkan, Minos Garofalakis, Jiawei Han, Craig Knoblock, Wladek Minor, Bamshad Mobasher, Jayanti Prasad, Lior Rokach and Bracha Shapira, Peter Rousseeuw, Asim Roy, Hanan Samet, Rory Smith (Monash University), Jaideep Srivastava, Mayte Suárez-Farinas, Jeffrey Ullman, Wil van der Aalst.

4.6 Guest Editor

- È stato guest editor dello special issue "Integrative bioinformatics and omics data source interoperability in the next-generation sequencing era" pubblicato su Briefings in Bioinformatics Volume N. 22, Numero 1, 2021 [225]. In tale special issue viene proposto un overview delle principali sfide correlate all'integrazione degli omics data e ai metodi che sono stati proposti recentemente per affrontare tali sfide. Infatti, oggi viene prodotta una grande quantità di "omics" data (ovvero dati genomici, proteomici, farmacogenomici, metagenomici, etc). Combinare e integrare tipi diversi di omics data è importante per poter studiare il meccanismo molecolare di malattie complesse, con la speranza di facilitare la prevenzione e il trattamento. Attualmente sono pubblicamente disponibili data repository sperimentali di omics data con l'obiettivo di favorire la cooperazione di gruppi di ricerca e di laboratori da ogni parte del mondo. Tuttavia, nonostante essi siano open, l'uso integrato efficace delle sorgenti pubblicamente disponibili è reso difficile dalla loro eterogeneità, dalla loro complessità e dalla grande dimensione dei dati in essi memorizzati. Negli ultimi anni sono stati fatti sforzi significativi nel proporre metodologie efficaci per l'integrazione di formati di dati strutturati e semi-strutturati. Tuttavia, gli omics data sono spesso non strutturati. Lo special issue raccoglie nove paper aventi come autori ricercatori tra i più rinomati nel campo della bioinformatica a livello mondiale che propongono delle loro soluzioni alla sfida di cui sopra.

- È stato guest editor, in collaborazione con i Professori Andras Benczur e Balint Molnar, della Eotvos Lorand University di Budapest, dello special issue “Information Systems Modeling Based on Graph Theory” pubblicato sulla rivista “Mathematics”.
- È stato guest editor, in collaborazione con i Professori Alessia Amelio, Francesco Cauteruccio, Sergio Montelpare e Carlo Francesco Morabito, dello special issue “Topical Collection on Visual Pattern Recognition and Extraction for Cultural Heritage” pubblicato sulla rivista “Neural Computing and Applications”.
- È guest editor, in collaborazione con i Professori Miguel-Angel Sicilia, Nik Bessis e Marcello Trovati dello special issue “Big Data and Cognitive Computing in 2023” pubblicato dalla rivista “Big Data and Cognitive Computing”.

4.7 Partecipazione a Comitati Editoriali di riviste, collane, enciclopedie e trattati

- È componente dell’Editorial Board dell’International Journal of Data Mining, Modelling and Management (IJDMMM) dal Gennaio del 2008;
- è componente dell’Editorial Board dell’International Journal of Advancements in Computing Technology (IJACT) dal Gennaio 2009;
- è componente dell’Editorial Board della rivista “The Scientific World Journal” (TSWJ) dal Giugno 2012;
- è componente dell’Editorial Board dell’International Journal of Communication (IJJC) dall’Ottobre 2012;
- è componente dell’Editorial Board del Journal “Electronics” per la Sezione “Computer Science & Engineering” dal Gennaio 2019;
- è componente dell’Editorial Board del Journal “Big Data and Cognitive Computing” da Settembre 2022.
- è stato componente dell’Editorial Advisory Board del libro “XML Data Mining: Models, Methods, and Applications”.

4.8 Partecipazione a Comitati di Programma di Conferenze

- È stato componente dello Steering Committee della Conferenza di BRAININFO 2017;
- È stato componente del Comitato di Programma di numerose conferenze nazionali e internazionali, tra cui: SEBD 2003, IIWEB 2006, SEBD 2007, WCCI’08, PAAMS 2009, KES 2009, IDEAS 2009, ICCIT’09, IDEAS 2010, PAAMS 2010, KES 2010, PAAMS 2011, WOA 2011, IDEAS 2011, PAAMS 2012, SEBD’12, IDEAS 2012, PAAMS 2013, KDIR 2013, PAAMS 2014, KDIR 2014, IDEAS 2014, IJCNN 2015, KDIR 2015, ODBASE 2015, BESC 2015, PAAMS 2015, KDIR 2015, ASONAM 2015, ICEIS 2016, PAAMS 2016, KDIR 2016, ES2016, BESC 2016, ODBASE 2016, ICEIS 2017, WEB 2017, PAAMS 2017, IDEAS 2017; IE’18; KDIR 2018; IDEAS 2018; DARLI-AP 2019; ICEIS 2019, KDIR 2019, Special Session “Machine Learning in E-Health” @ICMLA2019, DARLI-AP 2020, COURT 2020, IDEAS 2020, KDIR 2020, AIBH 2020, DARLI-AP 2021, PAAMS 2021, IDEAS 2021, KDIR 2021, DARLI-AP 2022, HYDRA 2022, KDIR 2022, IDEAS 2022, VIPERC 2022, HIEMI 2022, DIPRAL 2022, PAAMS 2023, KDIR 2023, DASC 2023, Affective-Health 2023.

4.9 Attività di Revisore

- Ha partecipato come revisore all’attività di selezione degli articoli proposti per la pubblicazione alle riviste “Information Systems”, “AI Communication”, “Computer Systems, Science and Engineering”, “Information and Software Technology”, “IEEE Transactions on System, Man e Cybernetics”, “Journal of Systems Science and Systems Engineering”, “IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering”, “Integrated Computer-Aided Engineering”, “Knowledge and Information Systems”, “ACM Transactions on Information Systems”, “Data & Knowledge Engineering”, “Information Sciences”, “Knowledge-Based Systems”, “VLDB Journal”, “IET Communications”, “Engineering Applications of Artificial Intelligence” e ai libri “Computational Logic: Logic Programming and Beyond (Essays in Honour of Robert A. Kowalski)”, “Encyclopedia of Data Warehousing and Mining”, “Data Management in Semantic Web”, “Encyclopedia of Business Analytics and Optimization” “Edited Books from Social Network Analysis and Mining

- 2012 (EB-SNAM 2012)”, “Artificial Intelligence in Medicine”, “International Journal of Medical Informatics”, “Computing - Archives for Scientific Computing”, “Neural Networks”, “Journal of Information Science”, “Internet of Things”, “IEEE Network Magazine”, “Journal of Intelligent Information Systems”, “IEEE Internet of Things Journal”, “ACM Computer Surveys”, “Cognitive Computation”, “IEICE Transactions on Information and Systems”, “Sustainability”, “Mathematics”, “Processes”, “Algorithms”, “Future Internet”, “Computers”, “Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research”, “IoT”, “Applied Sciences”, “Networks”, “Systems”.
- Ha partecipato come revisore all’attività di selezione degli articoli proposti per la pubblicazione ai Congressi SEBD’98, WebDB’98, SEBD’99, CoopIS’99, SEBD’00, DAWAK’00, DEXA’01, SIGMOD’01, DEXA’02, SEBD’02, FOIKS’02, ICDT’02, JELIA ’02, IDEAS’03, IJCAI’03, ICT’04, SEBD’05, DEXA’05, FOIKS’05, SIAM’06, GLOBECOM’06, IDEAS’06, SEBD’06, DAWAK’07, DL’07, SEBD’08, DEXA’08, IEEE CSO’09, SEBD’09, EDBT 2010, SEBD’10, ER’10, icTAIS’10, AAAI 2011, ICDM 2011, VLDB 2013, DaWAK 2013, AAAI 2015, IJCAI 2016, ASONAM 2016, WIRN 2016, IJCNN 2017.

5 Partecipazione a spin-off

Da Luglio 2014 è socio fondatore di *RecLife S.R.L.*, uno spin-off dell’Università Mediterranea di Reggio Calabria che si occupa di supportare, tramite realtà aumentata e percorsi personalizzati, le visite degli utenti ai musei.

6 Premi e riconoscimenti per l’attività scientifica

- Il paper [97], di cui egli è uno dei co-autori, ha ricevuto il giudizio “eccellente” nella valutazione VQR 2004-2010;
- Il paper [135], di cui egli è uno dei co-autori, ha ricevuto il giudizio “eccellente” nella valutazione VQR 2004-2010;
- Il paper [134], di cui egli è uno dei co-autori, ha ricevuto il giudizio “eccellente” nella valutazione VQR 2004-2010;
- Il paper [136], di cui egli è uno dei co-autori, ha ricevuto il giudizio “eccellente” nella valutazione VQR 2011-2014;
- Il paper [105], di cui egli è uno dei co-autori, ha ricevuto il giudizio “eccellente” nella valutazione VQR 2011-2014;
- Il paper [61], di cui egli è uno dei co-autori, ha ricevuto il giudizio “eccellente ed estremamente rilevante” nella valutazione della VQR 2015-2019;
- Il paper [161], di cui egli è uno dei co-autori, ha ricevuto il giudizio “eccellente” nella valutazione della VQR 2015-2019;
- Il lavoro [240] ha ricevuto il premio come miglior lavoro scritto da uno studente di dottorato presso l’International Symposium on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS’99).
- Il paper [33] ha ricevuto il best issue award per la rivista “Big Data and Cognitive Computing”, Volume 6, Issue 4.
- La propria tesi di dottorato [241] è stata pubblicata dalla Springer nella Collana “Lecture Notes in Computer Science” dopo un processo di revisione con revisori anonimi internazionali durato più di un anno.
- La tesi di dottorato “Semantic Approaches for Accessing Distributed Information” di un suo allievo (Pasquale De Meo) ha vinto il premio per la migliore tesi di dottorato in Intelligenza Artificiale dell’Associazione AI*IA nell’anno 2006.
- Due suoi allievi (Pasquale De Meo e Giovanni Quattrone) sono stati selezionati come Marie Curie Fellow presso la Vrije Universiteit di Amsterdam e lo University College of London, rispettivamente.

7 Risultati ottenuti nel trasferimento tecnologico

- Il sistema DIKE (Database Intensional Knowledge Extractor), di cui egli è coideatore e progettista è stato acquisito dall’Azienda CM Sistemi per essere utilizzato come motore di un sistema di Data Warehousing.

- Il sistema XIKE (XML Source Intensional Knowledge Extractor), di cui egli è coideatore e progettista è stato acquisito dalle aziende Exeura e IFM per essere utilizzato come motore per l'integrazione di documenti XML.

8 Attività di valutatore di progetti di ricerca

- Nel Settembre del 2007 e nel Febbraio 2009 ha svolto attività di valutazione delle proposte di progetto per conto del Qatar National Research Fund.
- Nel Febbraio 2012 ha svolto attività di valutazione delle proposte di progetto “Application for Strategic Research Grant” per conto della City University of Hong Kong.
- Nel Novembre 2012 ha svolto attività di valutazione delle proposte di progetto per conto della Czech Science Foundation.
- Nel Marzo 2013 ha svolto attività di valutazione delle proposte di progetto per conto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.
- Nell'Ottobre 2018 ha svolto attività di valutazione delle proposte di progetto per conto del National Science Centre della Polonia.
- Nel Luglio del 2019 ha svolto attività di valutazione delle proposte di progetto per conto del Dipartimento DII dell'Università Politecnica delle Marche nell'ambito dei progetti relativi alla Ricerca Scientifica di Ateneo.

9 Direzione di laboratori

Da Marzo 2014 a Dicembre 2017 è stato responsabile di “Barbiana 2.0”, un laboratorio accademico di co-working che si propone di integrare, in un unico contesto, didattica, ricerca e inserimento nel mondo del lavoro, attraverso percorsi sperimentali capaci di integrare attività di ricerca scientifica applicata, attività di didattica sperimentale, project management, inglese, comunicazione efficace ed esperienze formative di vita. Il tutto, poi, ispirandosi alla filosofia di Don Milani, in modo tale da favorire la cooperazione invece della competizione, l'apprendimento peer-to-peer tra studenti e il concetto di “I Care”, per fare in modo che anche chi proviene da famiglie economicamente più disagiate possa avere le stesse opportunità di coloro che provengono da famiglie abbienti.

10 Collaborazioni

10.1 Collaborazioni scientifiche con Atenei, Istituti di Ricerca e Aziende

Domenico Ursino ha collaborato, e continua a collaborare, con ricercatori afferenti a diverse istituzioni scientifiche italiane e straniere, tra cui: il *Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica* dell'Università degli Studi della Calabria, il *Dipartimento di Matematica* dell'Università degli Studi della Calabria, l'*ICAR-CNR*, sede di Cosenza, il *Dipartimento di Informatica e Comunicazione* dell'Università degli Studi di Milano, il *Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria* dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, il *Dipartimento di Informatica e Sistemistica* dell'Università degli Studi di Roma “La Sapienza”, la *Microsoft Research* di Seattle (USA), il *Computer Science Department* del Politecnico di Harbin (Cina), il *Dipartimento di Elettronica e Informazione* del Politecnico di Milano, l'*Institut National Polytechnique de Grenoble* (Francia), il *Computer Science Department* della *Vrije Universiteit Amsterdam*, il *Computer Science Department* della *University College of London*, il Dipartimento di Fisica, Sezione di Informatica, dell'*Università degli Studi di Messina*, il *CREATIS* (Centre for Research and Applications in Image and Signal Processing) dell'*Università di Lione*, il *CRIOS* (Center for Research in Innovation, Organization and Strategy) dell'*Università Bocconi*, il *Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione* dell'Università degli Studi di Pavia, la società *BoC* di Vienna, la società *Orangee Elsig-Datamat* di Roma, la società *Kibernetes* di Bovalino (RC), la società *Naos Consulting* di Salerno, Gruppo Filippetti, Daimler AG, BVTech.

10.2 Collaborazioni tecnico-scientifiche con Aziende ed Enti

- Domenico Ursino è stato, da Settembre 2011 a Luglio 2016, il referente del Dipartimento DIES per le collaborazioni tecnico-scientifiche con il Consel - Consorzio ELIS per la formazione professionale superiore.
- Domenico Ursino ha sviluppato collaborazioni tecnico-scientifiche con la Soprintendenza Archivistica della Calabria, la Provincia di Vibo Valentia, la Soprintendenza Archeologica della Calabria, l'ASL 11 di Reggio Calabria, il CNIPA, le società ITER di Reggio Calabria, Techedge di Milano-Roma, Contship presso il Porto di Gioia Tauro, BoC di Vienna, Arpanet di Reggio Calabria, Telecom Italia, Telespazio S.p.A., Informatica 2000 di Palmi-Roma, Posytron di Reggio Calabria, Technologies & Solutions di Cosenza, CM Sistemi Sud di Cosenza, Aubay, NTT Data, Tech Gap Italia di Milano, ACSI Informatica di Roma, IlBelloDelWeb di Reggio Calabria, PCI Italia di Reggio Calabria, Halley Consulting di Catania, SIA di Reggio Calabria, Coim Idea di Polistena, LaboratoriCreativi.net di Reggio Calabria, Hitram di Reggio Calabria, TSC di Roma, Truelite di Firenze, I&T di Bari, il gruppo BVTech di Milano, GeoStru s.r.l. di Bianco (RC), New Society di Reggio Calabria, Exeura di Rende, ATOS, Engineering, Almaviva, Avanade, Gruppo Euris, Gruppo SCAI, Gruppo Deloitte, Gruppo Accenture, Avanade, Gruppo Filippetti, Negg, Daimler AG, Sisal, Gruppo BCC.

11 Attività di Relatore di Tesi di Dottorato e di Disseminazione della Conoscenza

- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Computer Science* presso il *Politecnico di Harbin* (Cina). L'allora dottorando (Jameson Mbale) è attualmente Professore Associato presso la Copperbelt University (Zambia).
- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Ingegneria Elettronica* presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. L'allora dottorando (Giorgio Terracina) è attualmente Professore Ordinario presso il Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi della Calabria.
- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Ingegneria dei Sistemi ed Informatica* presso l'Università degli Studi della Calabria. Tale tesi ha vinto il premio per la migliore tesi di dottorato in Intelligenza Artificiale dell'Associazione AI*IA nell'anno 2006. L'allora dottorando (Pasquale De Meo) è attualmente Professore Associato presso l'Università degli Studi di Messina.
- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Ingegneria Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni* presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. L'allora dottorando (Giovanni Quattrone) è attualmente Lecturer of Computer Science presso la Middlessex University of London e Professore Associato presso l'Università degli Studi di Torino.
- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Ingegneria Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni* presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. L'allora dottorando (Antonino Nocera) è attualmente Professore Associato presso l'Università degli Studi di Pavia.
- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Ingegneria Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni* presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. L'allora dottorando (Paolo Lo Giudice) è attualmente Project Manager presso il Gruppo BIP Consulting.
- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione* presso l'Università Politecnica delle Marche. L'allora dottorando (Luca Virgili) è attualmente Assegnista di Ricerca presso l'Università Politecnica delle Marche.
- È stato relatore di una *Tesi di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione* presso l'Università Politecnica delle Marche. L'allora dottorando (Enrico Corradini) è attualmente Ricercatore TDA presso l'Università Politecnica delle Marche.
- È tutor di due allievi del *Dottorato in Ingegneria dell'Informazione* presso l'Università Politecnica delle Marche.
- La tesi di Dottorato di un suo allievo, Luca Virgili, intitolata "Graphs Behind Data: a Network-Based Approach to Model Different Scenarios" ha vinto il premio di Laurea "Rosario Valente" per la miglior tesi di laurea di un dottorando nel contesto dell'ICT.
- Il sistema NASKO, in parte svolto da una sua studentessa nell'ambito di una Tesi di Laurea, ha vinto il primo premio per la categoria "La Banca di oggi per il mondo di domani", nell'ambito della prima edizione del "Premio Innovazione per i Servizi Bancari", istituito dall'Associazione Bancaria Italiana.

- La Tesi di Laurea di un suo studente, Giuseppe Barillà, intitolata "Exploitation of semantic relationships and hierarchical data structures to support a user in his annotation and browsing activities in folksonomies" ha ricevuto una menzione speciale per il Premio AI*IA 2009 riservato ai neolaureati.
- La Tesi di Laurea di una sua studentessa, Simona Laganà, intitolata "Definizione di nuovi modelli basati sulla tecnica di Project Management Prince2 per la gestione di progetti informatici per la finanza agevolata" ha vinto la Seconda Edizione del Premio Serenella Lucisano, organizzato dalla Sezione di Reggio Calabria della CGIL. La Tesi di Laurea di uno studente, Antonino Nocera, intitolata "Recommendation of reliable users, social networks and resources in a social internetworking system" ha vinto la Terza Edizione dello stesso premio.
- La Tesi di Laurea di uno studente, Paolo Geria, intitolata "Attività di Business Intelligence per l'estrazione di conoscenza sulle Scuole Secondarie di Secondo Grado e definizione di una nuova architettura a tre livelli per gestire Data Warehouse eterogenei di notevoli dimensioni", ha vinto la XXXII edizione del Premio di Laurea "Domenico De Caridi".
- È stato ed è tuttora tutor accademico di svariati tirocini interni ed esterni. Questi ultimi vengono svolti presso diverse aziende nazionali ed internazionali con le quali egli intrattiene collaborazioni di tipo scientifico e tecnologico.
- Un progetto svolto da alcuni suoi allievi (Roberto Caridi, Angela Fazzello, Fabrizio Schirripa, Demetrio Siclari) con la sua supervisione, dal titolo "E-prescription - la ricetta medica a portata di click", ha ricevuto la menzione speciale al concorso "Digital Ideas for Expo City 2015".

12 Partecipazione alla realizzazione di sistemi prototipali

Domenico Ursino ha contribuito alla realizzazione di alcuni sistemi prototipali, i principali dei quali vengono di seguito specificati.

12.1 Prototipi a supporto della ricerca teorico-sperimentale

- *Il Sistema Net_R*. Tale sistema consente l'accesso guidato a basi di dati eterogenee, distribuite e pre-esistenti. Al fine di guidare l'utente in tale accesso, esso tiene in considerazione le correlazioni semantiche esistenti tra i concetti delle basi di dati coinvolte. Le informazioni relative alle basi di dati e alle corrispondenti correlazioni semantiche vengono memorizzate in un opportuno Data Repository. *Net_R* è stato sviluppato su piattaforma Unix, utilizzando Postgres come DBMS e C++ come linguaggio generale di supporto; le interfacce Web per l'utente sono state realizzate mediante CGI. *Net_R* è stato sviluppato nell'ambito di una collaborazione tra il Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell'Università degli Studi della Calabria e il Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione. Il sistema è stato testato su numerose basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana.
- *Il Sistema DIKE*. Tale sistema supporta il progettista nella costruzione di un Sistema Informativo Cooperativo oppure di un Data Warehouse con architettura a tre livelli a partire da un insieme di basi di dati eterogenee. A tal fine, esso, innanzitutto, estrae le proprietà interschema esistenti tra concetti e sotto-sorgenti relativi alle basi di dati coinvolte; successivamente utilizza tali proprietà al fine di integrare le basi di dati per produrre un Data Repository volto a rappresentare queste a vari livelli di astrazione; tale repository è, infine, alla base della costruzione del Mediatore di un Sistema Informativo Cooperativo oppure del livello dei dati riconciliati in un Data Warehouse. *DIKE* è stato testato su numerose basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana. Inoltre, vari test, volti a confrontare le sue prestazioni con quelle di altri sistemi analoghi, sono stati effettuati dal gruppo del Prof. Philip Bernstein presso la *Microsoft Research* di Seattle e l'Università dello Stato di Washington. I risultati di tali test sono riportati in diversi lavori del Prof. Bernstein.
- *Il Sistema XIKE*. Tale sistema ha lo scopo di supportare la cooperazione tra sorgenti XML semanticamente eterogenee. A tal fine esso consente l'estrazione delle proprietà interschema eventualmente esistenti tra le sorgenti coinvolte. Tali correlazioni vengono utilizzate per effettuare l'integrazione semantica delle sorgenti e, più in generale, per facilitare la loro cooperazione. Il sistema possiede anche un modulo che consente di raggruppare le sorgenti informative coinvolte in cluster semanticamente omogenei. *XIKE* è stato sviluppato in tecnologia XML e in Java. Esso è stato testato

su numerose basi di dati ed è stato utilizzato da alcune aziende software come motore interno nell'ambito di sistemi di cooperazione tra sorgenti informative complesse.

- *Un sistema multi-agente per la gestione efficiente del query answering su uno scenario di e-government.* Tale sistema ha lo scopo di assistere i cittadini nell'attuale scenario di e-government caratterizzato da una quantità enorme di servizi eterogenei gestiti spesso da enti pubblici distinti e tra loro autonomi e scorrelati, e dalla conseguente difficoltà di rispondere velocemente alle richieste dei cittadini. Il sistema è basato sull'utilizzo della tecnologia degli Agenti Intelligenti; tale tecnologia assicura un elevato livello di proattività perchè può aiutare ad identificare servizi potenzialmente rilevanti per un cittadino anche se egli non li ha mai esplicitamente richiesti; infine, esso può facilitare la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali perchè può incoraggiarli a formare comunità che possono cooperare per proporre l'attivazione di nuovi servizi di loro interesse.
- *Un sistema multi-agente per supportare i pazienti nella ricerca di servizi sanitari di loro interesse.* Tale sistema è basato sullo standard sanitario HL7 in quanto rappresenta sia i profili dei pazienti che quelli dei servizi secondo le direttive di questo standard. Esso, inoltre, utilizza la tecnologia degli Agenti Intelligenti. Ogniqualevolta un paziente sottomette una query, il sistema provvede ad inoltrare quest'ultima soltanto agli "Health Care Provider" più promettenti, ovvero a quei Provider che forniscono servizi potenzialmente conformi sia alla query sottomessa che al profilo del paziente. Per garantire ciò il sistema implementa tre strategie ad hoc, progettate tenendo conto delle caratteristiche del contesto di riferimento e con lo scopo di evitare ad un paziente di dover contattare e interrogare un gran numero di Provider.
- *Un sistema per supportare i manager della Sanità nella loro attività di "decision making".* Anche tale sistema è basato sullo standard HL7 menzionato in precedenza; esso ha lo scopo di assistere i manager di un ente sanitario (ad esempio, un'Azienda Sanitaria Locale), che sta pianificando di attivare un nuovo insieme di servizi, ad identificare quei cittadini che potrebbero ottenere il massimo beneficio da questi ultimi e, conseguentemente, ad individuare i servizi potenzialmente più interessanti per i cittadini. Il sistema utilizza degli opportuni profili (basati su HL7) per i cittadini e i servizi. Questi costituiscono l'input per una serie di algoritmi di ottimizzazione che consentono di calcolare quanto un cittadino potrebbe trarre beneficio dall'attivazione di un servizio e quanto l'ente sanitario dovrebbe pagare per poter fornire il servizio stesso al cittadino.
- *Un sistema per supportare l'utente nella sua attività di etichettatura in folksonomy.* Questo sistema ha lo scopo di supportare un utente che sta etichettando delle risorse oppure sta sottomettendo una query per recuperare delle risorse già etichettate in una folksonomy. In particolare, mano a mano che l'utente specifica dei tag, il sistema gli propone una gerarchia di tag semanticamente correlati da cui l'utente, se lo desidera, può prelevare i prossimi tag da utilizzare nel processo di etichettatura. Il sistema utilizza una tecnica probabilistica per determinare, in modo veloce ed accurato, il grado di similarità e di generalizzazione tra due tag; esso, inoltre, definisce una struttura dati opportuna che consente di costruire gruppi di tag semanticamente correlati senza dover esplorare l'intero spazio dei tag disponibili. Esso, infine, adotta due strutture dati e due algoritmi ad esse associati per organizzare gerarchicamente gruppi di tag semanticamente correlati.
- *Un sistema per la ricerca di utenti, social network e risorse affidabili in un contesto di social internetworking.* Questo sistema ha lo scopo di supportare un utente di un sistema di social internetworking nell'individuazione di nuovi utenti, nuove risorse e nuove social network di interesse e, al contempo, affidabili. Per quanto riguarda l'individuazione delle risorse, l'idea alla base del sistema è che la qualità di una risorsa per un determinato utente dipende da come quest'ultima è stata valutata dagli altri utenti che l'hanno acceduta nel passato e che possono essere contattati da lui; tali valutazioni sono pesate dal livello di trust e reputation dei corrispettivi utenti. Per individuare gli utenti e le social network più affidabili, invece, il sistema utilizza una tecnica basata su opportune generalizzazioni del concetto di PageRank.
- *Un sistema per la raccomandazione di utenti, risorse e social network simili, basato sull'analisi delle azioni degli utenti coinvolti, in uno scenario di Social Internetworking.* Questo sistema ha lo scopo di raccomandare ad un utente degli utenti, delle risorse e delle social network simili in uno scenario di Social Internetworking. Il sistema presenta delle interessanti novità rispetto ai sistemi correlati già esistenti. Innanzitutto, esso opera in un contesto di Social Internetworking e non solo su una singola social network. Inoltre, esso considera non solo le relazioni esplicite tra gli utenti ma anche quelle implicite che connettono gli utenti sulla base degli interessi e dei comportamenti condivisi; queste ultime sono derivate dall'analisi delle azioni degli utenti nello scenario di Social

- Internetworking in esame. Infine, esso considera la presenza di possibili anomalie semantiche che coinvolgono la descrizione degli utenti, delle risorse e delle social network disponibili.
- *Un sistema per la gestione della community detection, characterization e membership in un Sistema di Social Internetworking.* Questo sistema si compone di quattro livelli. Il primo, denominato User Similarity Modeling Layer ha lo scopo di calcolare la similarità di ciascuna coppia di utenti del Sistema di Social Internetworking. Il secondo livello, denominato Clustering Layer, ha lo scopo di individuare le comunità virtuali clusterizzando opportunamente gli utenti sulla base delle loro similarità individuate nel precedente livello. Il terzo livello, denominato Community Characterization Layer, ha lo scopo di caratterizzare le comunità virtuali restituite dal Clustering Layer. Il quarto livello, denominato Membership Layer, ha lo scopo di calcolare, per ogni utente, il suo grado di appartenenza a ciascuna comunità virtuale individuata dal secondo livello.
 - *Un sistema per l'estrazione di una ego network a partire da un Social Internetworking System.* Questo sistema, innanzitutto, è basato su un modello di ego network piuttosto differente da quello classico. Infatti, esso considera non solo gli utenti ma anche le risorse di potenziale interesse per l'ego. Di conseguenza, in questo modello, una ego network consiste dell'ego, degli alter, delle risorse di potenziale interesse per l'ego, di un insieme di link che connettono l'ego con gli alter, di un insieme di link che connettono l'ego con le risorse di suo interesse, di un insieme di link che connettono gli alter tra di loro e di un insieme di link che connettono gli alter e le risorse di loro interesse che sono anche di interesse per l'ego. Inoltre il modello si riferisce a un Social Internetworking System piuttosto che ad una singola social network. Il sistema considera le affinità tra l'ego e gli altri utenti del Social Internetworking System e quelle tra l'ego e le risorse. Di conseguenza, una ego network basata su questo modello potrebbe contenere link non presenti originariamente nel Social Internetworking System. Ciò potrebbe comportare vari benefici e potrebbe avere varie applicazioni. Queste ultime vanno dalle raccomandazioni di utenti e risorse all'estrazione di relazioni nascoste tra gli utenti e le risorse e alla definizione di comunità più coese in un Social Internetworking System.
 - *Il sistema SNAKE.* SNAKE (Social Network Account Knowledge Extractor) è un sistema per supportare l'estrazione dei dati in uno Scenario di Social Internetworking. SNAKE è capace di restituire informazioni pubbliche relative ad un account di social network, incluse quelle che consentono l'interconnessione di diverse social network; in questo modo esso supporta il passaggio da una social network ad un'altra di uno Scenario di Social Internetworking durante le attività di crawling. Le informazioni estratte da SNAKE riguardano i dettagli sugli account degli utenti, sui loro contatti, sui loro profili e sui loro eventuali archi *me* nascosti; questi ultimi collegano diversi account dello stesso utente in diverse social network. SNAKE, quindi, agisce come un middleware tra i dati delle social network e un qualsiasi crawler. Per questa ragione esso può rappresentare la base di una nuova generazione di crawler che possono operare su uno Scenario di Social Internetworking catturando l'intrinseca natura multi-contesto delle attuali comunità di social network.
 - *BDS.* BDS (Bridge Driven Search) è un crawler per social network operanti sia singolarmente che in uno Scenario di Social Internetworking. BDS utilizza SNAKE, o un qualunque altro sistema analogo capace di fornire informazioni pubbliche relative ad account di social network (ad esempio, Google Social Graph), per estrarre informazioni dai diversi account di un utente in uno Scenario di Social Internetworking. BDS è basato sull'utilizzo dei bridge. Con questo termine si intendono i diversi account dello stesso utente su social network differenti; i bridge sono, inoltre, quei nodi collegati da archi *me*. Basandosi sui bridge, BDS è in grado di passare velocemente da una social network ad un'altra durante le attività di crawling. Pertanto, come è stato dimostrato con una serie di test comparativi, esso, in uno Scenario di Social Internetworking, presenta delle performance notevolmente superiori rispetto ai crawler classici utilizzati per singole social network, quali Breadth First Search, Random Walk e Metropolis-Hasting Random Walk. In ogni caso, BDS presenta delle performance ottimali anche come crawler per singole social network.
 - *Un sistema per la scoperta di archi *me* nascosti.* Come detto in precedenza, gli archi *me* sono quegli archi che connettono gli account dello stesso utente su social network distinte. Spesso gli utenti non indicano esplicitamente i propri archi *me*, nonostante attualmente tale specificazione è resa particolarmente agevole da tool amichevoli messi a disposizione dalle varie social network. Eppure, come abbiamo visto in precedenza, la conoscenza degli archi *me* è estremamente utile in svariate applicazioni. Ne consegue che, in uno Scenario di Social Internetworking, scoprire archi *me* nascosti è un'attività estremamente importante. Questo sistema ha proprio lo scopo di scoprire archi *me* non esplicitamente dichiarati dagli utenti in uno Scenario di Social Internetworking.

- *Un sistema che permette il campionamento uniforme degli utenti di Facebook.* Il campionamento uniforme di una social network è, generalmente, un'attività non banale. Tuttavia, in Facebook, tale attività è facilitata da come in tale rete vengono organizzati gli identificatori degli utenti. Infatti, a partire dal 2007, Facebook ha introdotto degli identificatori a 64-bit. Di conseguenza, l'indirizzo URL della pagina del profilo di un utente Facebook è `http://www.facebook.com/XXX`, dove XXX è il suo identificatore numerico a 64 bit. Il sistema costruito si basa esattamente su questa filosofia.
- *Un sistema che implementa le principali tecniche di crawling per estrarre campioni in uno Scenario di Social Internetworking.* In particolare, tale sistema implementa, al suo interno, le tecniche Breadth First Search, Random Walk, Metropolis-Hastings Random Walk e Bridge Driven Search. Esse possono essere utilizzate sia per il campionamento di una singola social network che per il campionamento di più social network facenti presenti in uno Scenario di Social Internetworking.
- *Un sistema per l'estrazione di informazioni riguardanti il profilo degli utenti.* Questo sistema è stato pensato come un'estensione del sistema SNAKE presentato in precedenza. SNAKE, infatti, permette di estrarre solo informazioni riguardanti gli archi *me* e i contatti di un utente in una social network. Questo sistema, invece, permette anche l'estrazione delle principali informazioni riguardanti il profilo di utenti pubblici (quali, ad esempio, la data di iscrizione, l'età, il sesso, i post principali, il timestamp dell'ultima attività, etc.) in scenari di Social Internetworking.
- *Un sistema basato sull'Answer Set Programming per l'analisi della diffusione delle informazioni in un Multi-Social-Network Scenario.* La diffusione delle informazioni è stata largamente studiata nel passato per le singole social network. Tuttavia, cosa succede quando si passa da una singola social network ad un Multi-Social-Network Scenario? È presumibile pensare che nuove problematiche e nuove considerazioni debbano essere prese in considerazione. Questo sistema utilizza l'Answer Set Programming per investigare il problema della diffusione delle informazioni in un Multi-Social-Network Scenario e per rispondere alle seguenti domande: (i) Quale è il ruolo dei bridge in questo contesto? (ii) Ci sono altri tipi di nodi (ad esempio, i power user o i vicini diretti dei bridge) che giocano un ruolo chiave nella diffusione delle informazioni in questo contesto? (iii) Quale è l'"identikit" dei nodi più influenti? (iv) Come varia tale identikit quando il numero di social network cresce?
- *Un sistema per la gestione di uno scenario Multi IoTs.* Tale sistema implementa un nuovo paradigma per la gestione di uno scenario in cui più IoT cooperano tra loro. Al fine di favorire tale cooperazione, vengono applicate tecniche di Social Internetworking in tale contesto. Ciò consente, tra l'altro, la costruzione di IoT virtuali tematiche a partire dalle IoT reali. Tali IoT tematiche consentono di mettere insieme oggetti appartenenti ad IoT diverse ma con "profili" simili.
- *SaveMeNow.AI.* Questo sistema è rappresentato da un dispositivo indossabile per il rilevamento delle cadute nei luoghi di lavoro. Tale rilevamento avviene attraverso un approccio basato sul Machine Learning, in particolare sugli alberi di decisioni, che vengono programmati in modalità embedded all'interno di un dispositivo. L'approccio alla base di SaveMeNow.AI sfrutta i dati misurati continuamente da una IMU a sei assi presente all'interno del dispositivo.
- *Un sistema per lo studio delle saliency map e dei gaze path di utenti quando accedono a siti web.* Questo sistema implementa alcune varianti di sistemi per lo studio delle saliency map e dei gaze path in modo tale da renderli capaci di operare non solo sulle immagini naturali (come generalmente accadeva in passato), ma anche sui siti web. In particolare, il sistema implementa una variante di SalGAN che rappresenta uno dei primi tentativi di applicare le GAN per la predizione delle saliency map sulle pagine web. Esso, inoltre, implementa una variante PathGAN che rappresenta il primo tentativo di adottare le GAN per la predizione dei gaze path sui siti web.

12.2 Prototipi di ricerca applicata

- *Un sistema per il supporto al medico di base nella diagnosi delle anemie.* Tale sistema consente al medico di base, che si collega ad esso attraverso un qualunque dispositivo (personal computer, smartphone, tablet, etc.) di inserire i dati dei propri pazienti e, sulla base di questi dati, lo supporta nella diagnosi delle anemie suggerendo i successivi esami da fare per approfondire il quadro terapeutico, oppure diagnosticando la presenza o l'assenza di tale malattia. Il sistema è stato realizzato in PHP, per quanto riguarda la componente server, e in HTML5 e Apache Cordova, per quanto riguarda la componente client. Il cuore del sistema è una base di conoscenza sulle anemie realizzata con il supporto del Prof. Pasquale Iacopino, che è un ematologo di livello internazionale.

- *Un'app Android per il supporto alla Polizia Municipale nella stesura delle multe.* Questa app supporta l'Agente di Polizia Municipale nella stesura delle multe relative alle automobili. L'app presenta un sistema di memorizzazione dei dati sia interno che esterno; a quest'ultimo si collega al termine di ogni sessione o, comunque, quando è presente un collegamento WiFi. L'app supporta l'Agente nell'identificazione del veicolo, nell'individuazione degli articoli del Codice della Strada violati, nell'individuazione degli importi massimo e minimo associati a ciascun articolo violato, nell'eventuale detrazione dei punti della patente.
- *Un sistema di realtà aumentata per il supporto alla visita di un parco.* Questo sistema, utilizzando il tool di realtà aumentata Wikitude, supporta un utente nella visita di un parco, fornendo informazioni aggiuntive sulle principali attrattive ivi presenti e tracciando un profilo dell'utente stesso sulla base degli approfondimenti verso cui egli ha dimostrato interesse.
- *Un engine Web 3.0 per il matching di attori con profili diversi in uno scenario cooperativo.* Questo sistema si propone di trovare dei matching di tipo semantico tra attori con profili diversi che vogliono cooperare, ciascuno per raggiungere i propri obiettivi, in uno scenario complesso. Ciascun attore è caratterizzato da un proprio profilo e da propri obiettivi. Il sistema cerca di individuare le migliori corrispondenze sulla base della semantica dei profili in modo da consentire a ciascun attore di raggiungere al meglio i propri obiettivi. Il sistema è stato particolarizzato ad un contesto di startupper dove gli attori coinvolti sono le startup, i professionisti, possibili investitori, etc. Tale sistema è stato selezionato per la presentazione alla Borsa Italiana per l'Innovazione e l'Alta Tecnologia (BIAT 2015).
- *Smyle4Dys.* Questa è un'app sviluppata tramite la tecnica dello User Experience Design (UXD) e con il supporto di un esperto dell'applicazione dell'UXD per dislessici. Essa ha come scopo quello di aiutare i bambini e i ragazzi dislessici affinché imparino giocando. Si è pensato di realizzare l'app attraverso la metafora di un'isola del tesoro. L'isola prevede sei "point of interest" ciascuno dei quali rappresenta un livello di gioco. Ciascun punto del percorso ha una mappa che deve essere svelata prima di poter andare al punto successivo. Ciascuna mappa consiste di un puzzle formato da sei pezzi. Ciascun pezzo è associato ad una specifica tipologia di gioco. Esso viene svelato solo quando il bambino o il ragazzo vince al gioco ad esso associato. Soltanto quando tutti i sei pezzi di un puzzle sono stati svelati, la mappa associata ad un punto diventa chiara e il giocatore può andare al punto successivo (ovvero, al successivo livello di difficoltà del gioco). Quando tutte le sei mappe sono state svelate, il cercatore raggiunge il tesoro. Smyle4Dys memorizza la storia passata di ciascun giocatore in modo tale che egli/ella non può giocare ad un gioco di un determinato livello prima di aver vinto tutti i giochi dei livelli precedenti. Tale sistema è stato selezionato per la presentazione alla Borsa Italiana per l'Innovazione e l'Alta Tecnologia (BIAT 2017).
- *Un sistema semi-automatico per la riclassificazione e l'analisi dei bilanci.* Il sistema è basato sull'utilizzo del linguaggio XBRL, standard per la presentazione elettronica del bilancio di esercizio. Esso dà la possibilità di interagire con le varie fasi che costituiscono la gestione dei dati di bilancio. Esso è in grado di fornire supporto decisionale ai manager aziendali attraverso l'analisi per indici e il calcolo delle soglie di allerta. Il sistema è stato studiato per permettere anche agli utilizzatori privi di nozioni economiche di muoversi agilmente tra le varie fasi dell'analisi del bilancio.
- *Un sistema semi-automatico per l'analisi e la classificazione dei clienti di un'impresa.* Tale sistema vuole essere uno strumento semplice e intuitivo che possa coadiuvare i dirigenti delle PMI nel processo di estrapolazione di informazioni di valore strategico dai dati in possesso dell'azienda. Esso implementa una serie di algoritmi innovativi, ideati da esperti di marketing, per la suddivisione dei clienti di un'azienda in varie classi sulla base della loro situazione passata e presente. A ciascuna classe di clienti corrisponde, poi, una strategia differente che verrà consigliata alla governance aziendale.
- *Un sistema di crowdsourcing a supporto della safety.* Tale sistema riceve segnalazioni di eventi criminali dai cittadini tramite un'apposita app e le integra con i dati su eventi criminali recuperati da siti open di notizie. In questo modo è in grado di tracciare una mappa delle zone più o meno sicure nelle città e di presentare tale mappa agli utenti tramite Web oppure tramite app.
- *Un chatbot a supporto dei dipendenti di Fater.* Tale chatbot, realizzato in tecnologia RASA, ha l'obiettivo di supportare i dipendenti di Fater per tutto ciò che concerne le loro esigenze informative in merito a supporti statali e aziendali alla paternità e alla maternità.
- *Un recommender system a supporto delle attività di Valtenna.* Valtenna è un'azienda che si occupa di tutto ciò che riguarda le scatole di cartone, soprattutto per la moda. Ciascuna scatola è praticamente un prodotto unico. Questo sistema ha l'obiettivo di individuare, date le esigenze di

un cliente, la scatola più simile realizzata nel passato al fine di riutilizzare nella realizzazione della nuova scatola, almeno in parte, i processi e gli strumenti adottati per quella scatola.

13 Attività didattiche

13.1 Realizzazione di nuovi Corsi di Laurea

- Domenico Ursino ha collaborato nel 2019 alla stesura del progetto per la realizzazione del nuovo Corso di Laurea Magistrale in “Data Science per l’Economia e le Imprese” presso la Facoltà di Economia dell’Università Politecnica delle Marche.
- Domenico Ursino è l’ideatore e il responsabile del progetto per la realizzazione del nuovo Corso di Laurea in “Ingegneria dell’Informazione per Videogame e Realtà Virtuale” presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università Politecnica delle Marche.

13.2 Attività didattiche istituzionali

Fin dall’Anno Accademico 1996-97 Domenico Ursino ha collaborato alle attività didattiche presso le Facoltà di Ingegneria, di Economia e di Lettere e Filosofia dell’Università degli Studi della Calabria, le Facoltà di Ingegneria, Agraria ed Architettura dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria e la Facoltà di Medicina dell’Università degli Studi “Magna Graecia” di Catanzaro. In particolare:

- Nell’A.A. 1996-97 ha svolto: (i) un ciclo di esercitazioni sull’uso del linguaggio Pascal ed un ciclo di seminari aventi per argomento la programmazione in Visual Basic nell’ambito del Corso di *Fondamenti di Informatica I* (Corso C) presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi della Calabria; (ii) alcune esercitazioni sull’uso del linguaggio Pascal nell’ambito del Corso di *Fondamenti di Informatica I* (Corso B) presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi della Calabria.
- Nell’A.A. 1997-98 è stato nominato esercitatore per il Corso di *Fondamenti di Informatica I* (Corso C) presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi della Calabria; inoltre ha svolto un ciclo di esercitazioni aventi per argomento il linguaggio di programmazione C nell’ambito del Corso di *Elementi di Informatica* presso la Facoltà di Lettere e Filosofia dell’Università degli Studi della Calabria.
- Nell’A.A. 1998-99 è stato nominato esercitatore per il Corso di *Fondamenti di Informatica I* (Corso C) presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi della Calabria; inoltre ha svolto un ciclo di seminari avente per argomento le reti di calcolatori, con particolare riferimento ai protocolli TCP/IP e ISO/OSI, nell’ambito del Corso di *Calcolatori Elettronici* presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- Nell’A.A. 1999-2000 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Economia dell’Università degli Studi della Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso associato alla *Prova di idoneità di Informatica di base* per il Corso di Diploma Universitario in Economia e Gestione dei Servizi Turistici (DUEGEST) e del Corso di Diploma Universitario in Economia dell’Ambiente (DUEA); inoltre è stato nominato esercitatore per il Corso di *Fondamenti di Informatica I* (Corso C) presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi della Calabria.
- Nell’A.A. 2000-2001 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Sistemi di Elaborazione* per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica (Vecchio Ordinamento) e il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Per tali corsi ha presieduto la rispettiva commissione d’esame.
- Nell’A.A. 2001-2002 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento dei Corsi di *Fondamenti di Informatica I* e *Fondamenti di Informatica II* per i Corsi di Laurea in Ingegneria Civile e in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio nonché del Corso di *Basi di Dati* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d’esame). Nello stesso A.A. ha avuto il conferimento dell’incarico, da parte della stessa Facoltà, per l’insegnamento di una parte del modulo di *Sistemi Informativi* presso la Scuola di Specializzazione post-laurea in Ingegneria Ambientale.

- Nell’A.A. 2002-2003 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento dei Corsi di *Fondamenti di Informatica I* e *Fondamenti di Informatica II* per i Corsi di Laurea in Ingegneria Civile e in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio, del Corso di *Basi di Dati* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d’esame.
- Nell’A.A. 2003-2004 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Fondamenti di Informatica I* per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, dei Corsi di *Basi di Dati I* e *Basi di Dati II* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Nello stesso A.A. ha avuto il conferimento dell’incarico, da parte della stessa Facoltà, per l’insegnamento di una parte del modulo di *Sistemi Informativi* presso il Master di Secondo Livello in Ingegneria Ambientale, indirizzo “Monitoraggio e Controllo Ambientale” nonché di una parte del modulo di *Database e Sistemi Software intelligenti per la Biomedica* presso il Master di Secondo Livello in Innovazioni in Ingegneria Biomedica. Infine, sempre nello stesso A.A., ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Architettura dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Progettazione di Sistemi Multimediali applicati al Patrimonio Storico* per il Corso di Laurea Specialistica in Storia e Conservazione dei Beni Culturali. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d’esame.
- Nell’A.A. 2004-2005 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Fondamenti di Informatica I* per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, dei Corsi di *Basi di Dati I* e *Basi di Dati II* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Nello stesso A.A. ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Agraria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Complementi di Informatica* per il Corso di Laurea Specialistica in Scienze e Tecnologie Agrarie. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d’esame.
- Nell’A.A. 2005-2006 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Fondamenti di Informatica I* per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, dei Corsi di *Basi di Dati I* e *Basi di Dati II* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Nello stesso A.A. ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Agraria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Complementi di Informatica* per il Corso di Laurea Specialistica in Scienze e Tecnologie Agrarie. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d’esame. Nello stesso A.A. ha avuto, infine, il conferimento, da parte della Facoltà di Medicina dell’Università degli Studi “Magna Graecia” di Catanzaro, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Informatica II* per il Corso di Laurea in Scienze Infermieristiche.
- Nell’A.A. 2006-2007 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Fondamenti di Informatica I* per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, dei Corsi di *Basi di Dati I* e *Basi di Dati II* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Nello stesso A.A. ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Agraria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Complementi di Informatica* per il Corso di Laurea Specialistica in Scienze e Tecnologie Agrarie. Infine, per lo stesso A.A., ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Architettura dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Informatica* per il Corso di Laurea Specialistica in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Ambientale. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d’esame.
- Nell’A.A. 2007-2008 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell’incarico per l’insegnamento del Corso di *Fondamenti di Informatica I* per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, dei Corsi di *Basi di Dati*

- I e Basi di Dati II* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Nello stesso A.A., ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Corso di *Informatica* per il Corso di Laurea Specialistica in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Ambientale. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
- Nell'A.A. 2008-2009 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del modulo di *Informatica* nei Percorsi di Azzeramento previsti per gli iscritti al primo anno, dei Corsi di *Basi di Dati I*, *Basi di Dati II* e *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2009-2010 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento dei Corsi di *Basi di Dati I*, *Basi di Dati II* e *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni e del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame. Nello stesso A.A. ha avuto il conferimento dell'incarico, da parte della stessa Facoltà, per l'insegnamento di una parte del modulo di *Sistemi Informativi* e di una parte del modulo di *Trattamento Dati* presso il Master di Secondo Livello in Ingegneria Ambientale, indirizzo "Monitoraggio e Controllo Ambientale".
 - Nell'A.A. 2010-2011 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* e dei corsi di *Basi di Dati II* e *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni nonché del Corso di *Sistemi Informativi* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2011-2012 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* e del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni nonché del modulo di *Sistemi Informatici Aziendali* e del Corso di *Business Intelligence* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2012-2013 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* e del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione nonché del corso di *Sistemi Informatici Aziendali* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2013-2014 ha avuto il conferimento, da parte del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* e del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione nonché del corso di *Sistemi Informatici Aziendali* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2014-2015 ha avuto il conferimento, da parte del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* e del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione nonché del corso di *Sistemi Informatici Aziendali* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame. Nello stesso anno A.A. ha tenuto un mini-corso sulla *Social Network Analysis* nell'ambito del corso di *Innovazione e Globalizzazione* presso il Dipartimento di Management e Tecnologia dell'*Università Commerciale "Luigi Bocconi"* di Milano.
 - Nell'A.A. 2015-2016 ha avuto il conferimento, da parte del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile dell'Università degli Studi Mediterranea di

- Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* e del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione nonché del corso di *Sistemi Informatici Aziendali* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni. Nello stesso A. A. ha avuto il conferimento, da parte del Dipartimento di Giurisprudenza ed Economia della stessa università, dell'incarico per l'insegnamento del Corso di *Data Mining e Sistemi di Elaborazione delle Informazioni* per il Corso di Laurea Magistrale in Economia. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame. Ha tenuto un seminario su "Open Data e Strumenti per le decisioni strategiche" presso il Master di II livello in "Management degli enti locali e delle aziende pubbliche e private", organizzato dal Dipartimento di Giurisprudenza ed Economia. Infine, ha tenuto un mini-corso sulla *Social Network Analysis* nell'ambito del corso di *Innovazione e Globalizzazione* presso il Dipartimento di Management e Tecnologia dell'*Università Commerciale "Luigi Bocconi"* di Milano.
- Nell'A.A. 2016-2017 ha avuto il conferimento, da parte del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* e del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione nonché del corso di *Sistemi Informatici Aziendali* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni. Nello stesso A. A. ha avuto il conferimento, da parte del Dipartimento di Giurisprudenza ed Economia della stessa università, dell'incarico per l'insegnamento del Corso di *Data Mining e Sistemi di Elaborazione delle Informazioni* per il Corso di Laurea Magistrale in Economia. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame. Infine, ha avuto il conferimento del corso di *Social Network Analysis* e di un modulo del corso in *Project Management* presso il Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Informazione.
 - Nell'A.A. 2017-2018 ha avuto il conferimento, da parte del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, dell'incarico per l'insegnamento del Modulo di *Basi di Dati* nonché del corso di *Sistemi Informatici Aziendali* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni.
 - Nell'A.A. 2018-2019 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, dell'incarico per l'insegnamento del corso di *Programmazione Mobile* per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione e del corso di *Laboratorio di Big Data Analytics* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2019-2020 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, dell'incarico per l'insegnamento del corso di *Programmazione Mobile* per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione e dei corsi di *Project Management per l'ICT* e di *Laboratorio di Big Data Analytics* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione. Per tutti questi corsi presiede la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2020-2021 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, dell'incarico per l'insegnamento del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione e dei corsi di *Project Management per l'ICT* e di *Data Science* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione. Per tutti questi corsi presiede la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2021-2022 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, dell'incarico per l'insegnamento del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione e dei corsi di *Project Management per l'ICT* e di *Data Science* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame. Inoltre, ha avuto il conferimento, da parte della Scuola di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, del corso di *Machine Learning and Data Science*.
 - Nell'A.A. 2022-2023 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, dell'incarico per l'insegnamento del corso di *Ingegneria del Software* per il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione e dei corsi di *Project Management per l'ICT* e di *Data Science* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione. Per tutti questi corsi ha presieduto la rispettiva commissione d'esame.
 - Nell'A.A. 2023-2024 ha avuto il conferimento, da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche, dell'incarico per l'insegnamento del corso di *Ingegneria del Software* per

il Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione e dei corsi di *Project Management per l'ICT* e di *Data Science* per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e dell'Automazione nonché del corso di "Informatica" per la Scuola di Specializzazione in Radiodiagnostica della Facoltà di Medicina dell'Università Politecnica delle Marche. Per tutti questi corsi presiede la rispettiva commissione d'esame.

- Domenico Ursino è stato correlatore di numerose Tesi di Laurea in Ingegneria Informatica presso l'Università degli Studi della Calabria. È stato ed è tuttora relatore di più di 300 Tesi di Laurea in Ingegneria Elettronica (Vecchio Ordinamento), Tesi di Laurea Specialistica e Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, in Ingegneria Elettronica e in Ingegneria Informatica e dei Sistemi per le Telecomunicazioni e in Economia presso l'Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria e di Ingegneria Informatica e dell'Automazione presso l'Università Politecnica delle Marche nonché di 220 Tesi di Laurea Triennale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, in Ingegneria Elettronica e in Ingegneria dell'Informazione presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria e di Ingegneria Informatica e dell'Automazione presso l'Università Politecnica delle Marche.

13.3 Attività didattiche in Corsi Sperimentali

- Negli A.A. 2018/2019 e 2019/2020 è stato il responsabile del Percorso Sperimentale "Cloud Computing Learning Paths" organizzato da Microsoft come percorso sperimentale di formazione attraverso MS Learn. Per tale percorso Microsoft ha selezionato due Atenei per ogni nazione. Per ciò che concerne l'Italia uno dei due Atenei selezionati è l'Università Politecnica delle Marche. Successivamente il percorso svolto è stato giudicato da Microsoft come "World Best Practice".

13.4 Attività didattiche in PhD Academy

- A Settembre 2015 ha tenuto una lezione di "Social Network Analysis" presso la PhD Academy "Inclusive and Sustainable Innovation for Catching-Up", organizzata dal Centro di Ricerca MEDALics in collaborazione con l'Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria e con il Dottorato Internazionale in "Urban Regeneration and Economic Development" dello stesso Ateneo.
- A Luglio 2019 ha tenuto una lezione di "Big Data Analytics" presso la PhD Summer School "Computing in Construction Summer School (CCSS 2019)", organizzata dal Dipartimento DICEA dell'Università Politecnica delle Marche..

13.5 Attività didattiche in master internazionali

- A Gennaio 2012 ha tenuto un corso di "Databases and Business Intelligence" nell'ambito del Master Erasmus Mundus "reCity" - Master in Cicy Regeneration - organizzato da: Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Istituto Superiore per le Industrie Artistiche di Urbino, Universidad Politecnica de Valencia (Spagna), Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris La Villette (Francia), Ecole Nationale d'Architecture de Rabat (Marocco), Ecole Nationale d'Architecture et Urbanisme de Tunis (Tunisia), National Institute of Technology of Hamirpur, (India), Istituto Mediterraneo del Design di Catanzaro.
- A Ottobre 2012 ha tenuto un corso avanzato di "Business Intelligence" nell'ambito del Master Erasmus Mundus "reCity" di cui sopra.

13.6 Attività didattiche presso la Scuola Superiore di Pubblica Amministrazione

- Nel 2003 è stato codocente in svariati corsi di informatica per dirigenti e funzionari della Pubblica Amministrazione presso la Scuola Superiore di Pubblica Amministrazione, sede di Reggio Calabria. Tali corsi hanno avuto come argomento l'informatica di base e i sistemi informativi.
- Nel Giugno 2006 è stato docente in un corso di informatica di base per dirigenti e funzionari della Prefettura di Reggio Calabria presso la Scuola Superiore di Pubblica Amministrazione, sede di Reggio Calabria.
- Nel Novembre 2007 è stato codocente in un corso di informatica di base per funzionari della Pubblica Amministrazione presso la Scuola Superiore di Pubblica Amministrazione, sede di Reggio Calabria.

13.7 Altre attività didattiche

- Da Dicembre 1996 a Maggio 1997 ha tenuto un corso di *Informatica* nell'ambito del Corso professionale per *Operatore di Sportello*, finanziato dalla Regione Calabria, presso la Scuola Superiore di Psicologia Applicata "G. Sergi" di Palmi (RC).
- Da Giugno 1996 a Marzo 1998 ha tenuto una serie di seminari nell'ambito dei corsi di aggiornamento per docenti delle scuole statali nelle sedi di Giardini Naxos (2 seminari), Palmi (2 seminari), Vibo Valentia (1 seminario), Cosenza (1 seminario), Cirò (12 seminari), Cariati (1 seminario). Le principali lezioni da lui tenute in quest'ambito sono state raccolte in un libro.
- Nel Novembre 2000 è stato docente di un modulo del corso di *Sistemi Informativi per la Logistica* nell'ambito del Progetto Alta Formazione Professionale *Master Logistical Engineering Management* organizzato dal Centro di Ingegneria Economica e Sociale (CIES) di Cosenza.
- Nel Febbraio 2001 è stato docente di un modulo del Corso di *Informatica di base* nell'ambito del *Corso di Aggiornamento per il Personale Tecnico Amministrativo* dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, organizzato dal Dipartimento di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti della stessa Università.
- Nei mesi di Marzo e Aprile 2001 è stato docente di un modulo del Corso di *Linguaggi e Tecniche di Programmazione* nell'ambito del Corso di *Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS) per Operatori di Call Center*, organizzato dal Liceo Scientifico "A. Volta" di Reggio Calabria in collaborazione con l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- Nei mesi di Marzo, Aprile e Maggio 2001 è stato docente di due moduli del Corso di *Informatica* nell'ambito del *Progetto Formazione dei Formatori*, organizzato dall'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria per conto della Regione Calabria.
- Nei mesi di Ottobre e Novembre 2002 è stato docente di un Corso di *Informatica di base* nell'ambito del Progetto Formativo "INNOVARE - Percorso formativo in Management dei Processi di Ricerca, Sviluppo e Innovazione delle PMI", organizzato dal Consorzio InnoVaReggio.
- Nel Gennaio 2004 è stato docente di una parte del modulo di "Elementi di Informatica" nell'ambito del Master in "Esperto in Supply Chain Management - ESCHAM", organizzato dal Centro per la Formazione, la Ricerca, l'Innovazione Tecnologica e lo Sviluppo (CE.F.R.I.S. - S.c.a.r.l.) di Gioia Tauro in Collaborazione con l'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Gennaio a Febbraio 2004 è stato docente di una parte del Corso "Il Data Warehousing e le tecnologie OLAP" nell'ambito del Master in "Gestione della Conoscenza" organizzato dal Centro di Ingegneria Economica e Sociale (CIES) di Rende (CS).
- Da Febbraio 2004 a Marzo 2004 è stato docente di un Corso di *Linguaggio XML* nell'ambito del Progetto "Do.Ri.Net - Percorso di riorientamento e professionalizzazione per donne con lauree deboli nel settore della Net Economy", organizzato dal CIOFS/FP Calabria.
- Nel Giugno 2004 è stato curatore di una dispensa sulla "Gestione dell'Interoperabilità tra Sorgenti Informative" per il Master in "Gestione della Conoscenza" organizzato dal Centro di Ingegneria Economica e Sociale (CIES) di Cosenza.
- Nel Giugno 2004 è stato docente di una parte del Corso di "Database e Sistemi Software Intelligenti per la Biomedica" nell'ambito del Master "Innovazioni in Ingegneria Biomedica" organizzato dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Dicembre 2004 a Gennaio 2005 è stato docente di un Corso introduttivo di "Progettazione di Basi di Dati" per i dipendenti del Centro di Servizi Informatici di Ateneo (CESIAT).
- Nel Settembre 2005 è stato docente di una parte del Corso "Integrazione di Dati" nell'ambito del Corso di Formazione "La gestione delle funzioni aziendali nell'era dell'e-business" organizzato da Sviluppo Italia - Calabria e dal Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemistica dell'Università degli Studi della Calabria.
- Nell'Ottobre e nel Novembre 2005 è stato docente di una parte del Corso "Il Knowledge Discovery in Database" nell'ambito del Master in "Ingegneria della Conoscenza" organizzato dal Centro di Ingegneria Economica e Sociale (CIES) di Rende.
- Nel Settembre 2006 è stato docente del corso di "Progettazione di Database e SQL" tenuto per il Personale Tecnico Amministrativo dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- Nel Maggio 2007 è stato docente del modulo di "Sistema Informativo e Gestione Dati" nell'ambito del Master in "Management dell'Innovazione per la Logistica (MILO)" organizzato dal Centro per la Formazione, la Ricerca, l'Innovazione Tecnologica e lo Sviluppo (CE.F.R.I.S. - S.c.a.r.l.) di Gioia Tauro.

- Nel Giugno 2007 è stato docente del corso di “Knowledge Discovery in Databases” nell’ambito del progetto PILOT (Piattaforma di Interoperabilità per la LOGistica ed i Trasporti), organizzato dalla società Etnoteam in collaborazione con l’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria e con l’Università degli Studi della Calabria.
- Da Novembre 2007 a Dicembre 2007 è stato docente del corso di “Data Warehousing” tenuto per il Personale Tecnico Amministrativo dell’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- A Maggio 2009 è stato docente del corso di “Linee guida per lo sviluppo di software per le Pubbliche Amministrazioni” nell’ambito dell’azione formativa “Servizi di Trasferimento Tecnologico nella Categoria Promozione di incrocio innovativo fra domanda ed offerta di beni e servizi ICT per la P.A. centrale e locale del Nodo CALABRIA” promossa dal Centro di Competenza ICT-SUD Calabria.
- Ad Aprile 2011 ha tenuto un seminario dal titolo “La Business Intelligence e il suo utilizzo” presso l’Università della Terza Età di Varapodio (RC).
- Ad Aprile 2013 ha ricevuto l’incarico di docente per il corso “Sistemi informativi per la medicina, apprendimento automatico e Data Mining” per il Master “Tecnologie della Salute e Bioingegneria” organizzato dal Centro di Ricerca “Medalics” e dall’Università degli Studi per Stranieri “Dante Alighieri” di Reggio Calabria.
- A Maggio 2014 è stato invitato come relatore di apertura del Master “Informatica e Flussi Procedimentali negli Enti Locali” pensato per dirigenti dei Comuni e organizzato dalla Società “Coim Idea” di Polistena in collaborazione con l’Associazione dei Segretari Comunali Calabresi.
- A Febbraio 2015 ha tenuto una lezione dal titolo “Linee guida per i siti delle Pubbliche Amministrazioni” nell’ambito del Master “Informatica e flussi procedurali negli Enti locali. Amministrazione digitale. Amministrazione aperta. La trasformazione digitale della Pubblica Amministrazione. Siti Internet e navigazione nella rete” pensato per dirigenti dei Comuni e organizzato dalla Società “Coim Idea” di Polistena.
- A Maggio 2017 ha tenuto una lezione dal titolo “Open Data e strategie di open government della PA” e una lezione dal titolo “I siti web istituzionali” presso il Corso di Formazione “Privacy ed accesso agli atti - Tutela dei dati ed attività amministrativa” e una lezione dal titolo “Analisi dei dati a supporto dei processi decisionali nella P.A.” presso il Corso di Formazione “Gestione del documento informatico”. Entrambi tali corsi di formazione sono stati organizzati dal Dipartimento di Giurisprudenza ed Economia dell’Università “Mediterranea” di Reggio Calabria.
- Nel Gennaio 2019 ha tenuto una lezione dal titolo “Big Data” presso il Corso di Perfezionamento in “Industry 4.0” organizzato dall’Università Politecnica delle Marche.
- Nel Settembre 2019 ha tenuto varie lezioni del modulo di “Big Data Analytics” presso il Corso di Specializzazione in “Data Science per l’impresa” organizzato dall’ISTAO (Istituto Adriano Olivetti) di Ancona.
- Nell’Aprile del 2020 ha tenuto una lezione del titolo “Big Data e Marketing” presso il Master in “Strategia e Management d’Impresa” organizzato dall’ISTAO (Istituto Adriano Olivetti) di Ancona.
- Nel Febbraio del 2023 ha tenuto due lezioni nell’ambito del modulo di “Digitalizzazione integrata d’impresa” nell’ambito del Master in “Strategia e Management per le Piccole e Medie Imprese” organizzato dall’ISTAO di Ancona.
- Nel Marzo del 2024 ha tenuto una lezione nell’ambito del modulo di “Digitalizzazione integrata d’impresa” nell’ambito del Master in “Strategia e Management per le Piccole e Medie Imprese” organizzato dall’ISTAO di Ancona.

14 Attività organizzative

14.1 Coordinamento di attività

- Da Marzo 2002 a Luglio 2005 è stato il Responsabile dell’azione “INF” (che ha curato la progettazione e la realizzazione di tutte le infrastrutture informatiche) del progetto di Orientamento “ICARO”, approvato dal MIUR e gestito dall’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. Scopo di tale progetto era quello di realizzare varie attività di orientamento a favore degli studenti prima, durante e dopo il ciclo di studi universitario. Nell’ambito del medesimo progetto è stato componente del Comitato Direttivo.

- Da Luglio 2003 a Gennaio 2005 è stato Direttore del Master in “Innovazioni in Ingegneria Biomedica” organizzato dalla Facoltà di Ingegneria in collaborazione con l’Azienda Ospedaliera “Bianchi-Melacrino-Morelli” di Reggio Calabria.
- Da Maggio 2007 a Novembre 2008 è stato coordinatore dell’Azione “INF” del progetto di Orientamento “ICARO+” approvato dal MIUR e gestito dall’Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria. Scopo di tale progetto era quello di portare avanti e perfezionare le attività intraprese con il progetto di Orientamento “ICARO” precedentemente menzionato.
- Nel Maggio 2008 è stato Presidente della Commissione Giudicatrice della procedura aperta per l’appalto dei lavori di cablaggio strutturato passivo del Corpo D della Facoltà di Architettura nonché Presidente della Commissione Giudicatrice della procedura aperta per la fornitura e l’installazione di apparati attivi relativi dal medesimo Corpo.
- Da Luglio 2008 a Dicembre 2017 è stato il responsabile delle attività di ricerca applicata relativa al settore informatico per il Polo di Reggio Calabria del Centro di Competenza Territoriale ICT-SUD.
- Nell’anno 2011 è stato Presidente della Commissione degli Esami di Stato per l’abilitazione alla professione di Ingegnere presso l’Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- A Ottobre 2014 è stato il Coordinatore Generale del gruppo di lavoro che nell’Ateneo ha gestito le prove relative al Concorso Nazionale per l’ammissione alle Scuole di Specializzazione dell’area sanitaria.
- Nell’anno 2014 è stato il Presidente della Commissione degli Esami di Stato per l’abilitazione alla professione di Ingegnere presso dell’Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Gennaio 2015 a Dicembre 2017 è stato il Coordinatore Generale del gruppo di lavoro che, all’interno dell’Università “Mediterranea” di Reggio Calabria, si è occupata della bonifica dei dati trasmessi all’Anagrafe Nazionale degli Studenti.
- A Luglio 2015 è stato il Coordinatore Generale del gruppo di lavoro che presso l’Università “Mediterranea” di Reggio Calabria ha gestito le prove relative al Concorso Nazionale per l’ammissione alle Scuole di Specializzazione dell’area sanitaria.
- Da Settembre 2015 a Dicembre 2017 è stato Presidente della Commissione Didattica per il Corso di Laurea Magistrale in Economia presso il Dipartimento di Giurisprudenza ed Economia dell’Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria.
- Nel Gennaio 2016 è stato Presidente della Commissione Giudicatrice della procedura per la fornitura della licenza d’uso di Ateneo del Software Gestionale di Ateneo per Segreterie Studenti e Offerta Formativa.
- Da Febbraio 2016 a Dicembre 2017 è stato Coordinatore del Gruppo di Autovalutazione per il Corso di Laurea Magistrale in Economia presso il Dipartimento di Giurisprudenza ed Economia dell’Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria.
- Da Gennaio 2018 a Giugno 2018 è stato il Direttore del Corso di Perfezionamento in “Big Data Engineering” organizzato presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione dell’Università Politecnica delle Marche.
- Da Gennaio 2018 è il Coordinatore del gruppo di Sistemi di Elaborazione dell’Informazione (SSD: ING-INF/05) presso l’Università Politecnica delle Marche.
- Da Novembre 2018 è il Presidente della Commissione Paritetica della Facoltà di Ingegneria presso l’Università Politecnica delle Marche.
- Da Settembre 2019 è tra gli organizzatori del Corso di Specializzazione in “Data Science per l’Impresa” organizzato dall’ISTAO (Istituto Adriano Olivetti) di Ancona.
- Da Settembre 2019 è nel Comitato Ordinatore del Corso di Perfezionamento in “Industry 4.0” organizzato dall’Università Politecnica delle Marche.
- Da Settembre 2019 è nel Comitato Ordinatore del Master “BIM e sicurezza dei lavori nelle costruzioni” organizzato dall’Università Politecnica delle Marche.
- Da Agosto 2022 è il coordinatore del modulo di “Digitalizzazione integrata d’impresa” nell’ambito del Master in “Strategia e Management per le Piccole e Medie Imprese” organizzato dall’ISTAO di Ancona.
- Nel Marzo 2023 e nel Marzo 2024 è il coordinatore del comitato tecnico scientifico per l’hackathon “Maurizio Panti”, organizzato dall’Università Politecnica delle Marche insieme alla Scuola Superiore dei Lions Club “Maurizio Panti”.
- Da Aprile 2023 è il coordinatore del Gruppo di Lavoro “Adeguamento AVA3 - sottoambiti B4 e B5” per l’Università Politecnica delle Marche.

14.2 Partecipazione a Commissioni per Valutazioni Comparative

- Nel Settembre e Ottobre 2004 è stato componente della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di ricercatore nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi della Calabria.
- Nel Settembre 2018 è stato componente della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.
- Nel Novembre 2018 è stato presidente della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Nell'Aprile 2019 è stato componente della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università della Calabria.
- Nell'Aprile del 2019 è stato *presidente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Nel Giugno 2019 è stato componente della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso il Politecnico di Bari.
- Nel Settembre 2019 è stato componente della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.
- Nel Dicembre 2019 è stato componente della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università della Calabria.
- Nel Maggio del 2020 è stato *presidente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università ECampus.
- Nel Giugno del 2020 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università del Salento.
- Nel Luglio del 2020 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università della Calabria.
- Nel Luglio del 2020 è stato *membro intraneo* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Giacomo D'Annunzio di Chieti-Pescara.
- Nell'Ottobre del 2020 è stato *segretario* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di Professore Ordinario nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Nel Febbraio del 2021 è stato *membro intraneo* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Aldo Moro di Bari.
- Nell'Aprile del 2021 è stato *membro interno* delle Commissioni per la Valutazione Comparativa per due posti di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Nel Giugno del 2021 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università di Salerno.
- Nel Settembre del 2021 è stato *presidente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Nel Settembre del 2021 è stato *membro intraneo* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Giacomo D'Annunzio di Chieti-Pescara.
- Nel Settembre del 2021 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi della Toscana.
- Nel Settembre del 2021 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per due posti di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Salerno.

- Nell'Ottobre del 2021 è stato *presidente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per due posti di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Foggia.
- Nel Novembre del 2021 è stato *segretario* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Nel Novembre del 2021 è stato *segretario* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università di Pavia.
- Nel Novembre del 2021 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto di RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università di Modena e Reggio Emilia.
- Nel Novembre del 2021 è stato *presidente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per due posti di RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università di Salerno.
- Nel Novembre del 2021 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro.
- Nel Giugno del 2022 è stato *segretario* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Firenze.
- Nell'Ottobre del 2022 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Siena.
- Nel Febbraio del 2023 è stato *presidente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi della Toscana.
- Nel Giugno del 2023 è stato *presidente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da RTDB nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Brescia.
- Nel Giugno del 2023 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi della Calabria.
- Nel Giugno del 2023 è stato *componente* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi di Salerno.
- Nel Settembre del 2023 è stato *segretario* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da Professore Associato nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara.
- Nel Gennaio del 2024 è stato *segretario* della Commissione per la Valutazione Comparativa per un posto da RTDA nel Settore Scientifico Disciplinare ING-INF/05 presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Nel Marzo del 2024 è stato *segretario* di due Commissioni per la Valutazione Comparativa per un posto da Professore Associato presso l'Università Politecnica delle Marche.

14.3 Partecipazione a Commissioni MIUR

- Nel Maggio 2014 è stato componente di una Commissione per la conferma in ruolo di un Professore Associato.

14.4 Partecipazione a Commissioni per la selezione dei candidati al Dottorato

- Nel Settembre 2015 è stato componente per la selezione dei candidati al Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Informazione presso l'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria.
- Nel Luglio e nell'Ottobre 2018, 2019, 2020 e 2021 è stato componente per la selezione dei candidati al Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Informazione presso l'Università Politecnica delle Marche.

14.5 Attività di revisione di tesi di dottorato

- È stato revisore di tesi di dottorandi afferenti all'Università della Calabria, all'Università "Magna Graecia" di Catanzaro, all'Università del Salento, all'Università di Salerno, al Politecnico di Torino.

14.6 Partecipazione a Commissioni per la valutazione finale di dottorandi

- Nel Settembre 2019 è stato componente della Commissione per la valutazione finale dei dottorandi in "Mathematics and Computer Science" presso l'Università degli Studi della Basilicata.
- Nel Marzo 2022 è stato presidente della Commissione per la valutazione finale dei dottorandi in "Matematica e Informatica" presso l'Università degli Studi della Calabria.

14.7 Partecipazione a Commissioni per la valutazione di premi nazionali e/o internazionali

- Nel Giugno 2019, nel Giugno 2021 e nel Giugno 2022 è stato componente della Commissione per la valutazione del Premio LoopQPrize AI. Tale premio consiste in una competizione annuale dedicata alla ricerca di talenti nel contesto del Cognitive Computing e del Machine Learning a livello nazionale e globale.

14.8 Attività di Prorettore e Delegato

- Da Gennaio a Ottobre 2003 è stato vice-delegato del Preside della Facoltà di Ingegneria presso la Commissione Nazionale per i Test di Ingresso alle Facoltà di Ingegneria. Da Ottobre 2003 a Maggio 2005 è stato delegato presso la stessa Commissione.
- Da Marzo 2003 a Dicembre 2003 è stato delegato del Rettore nel Comitato Tecnico Scientifico del corso IFTS "Tecnico Superiore per lo Sviluppo Informatico".
- Da Ottobre 2013 a Luglio 2016 è stato delegato del Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile per la gestione del sito Web del Dipartimento.
- Da Dicembre 2014 a Dicembre 2017 è stato delegato del Rettore presso il Consiglio Consortile del CINECA.
- Da Dicembre 2014 a Dicembre 2017 è stato Prorettore con delega all'Informatica presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Dicembre 2018 è il Delegato del Rettore dell'Università Politecnica delle Marche nel Comitato Tecnico Scientifico del Progetto Formativo per lo Sviluppo della Cultura e delle Competenze Digitali "Digital Upgrade - Competenze Digitali".
- Da Dicembre 2018 è uno dei delegati dell'Università Politecnica delle Marche nel Centro di Competenza ad Alta Specializzazione in "Advanced Robotics and enabling digital TEchnologies & Systems 4.0" - ARTES 4.0.
- Da Novembre 2019 è delegato del Rettore ai servizi ICT presso l'Università Politecnica delle Marche.
- Da Marzo 2023 è delegato dell'Università Politecnica delle Marche presso la Commissione ICT della CRUI.

14.9 Altre attività organizzative

- Da Novembre 2000 a Febbraio 2001 è stato Segretario del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni.
- Da Febbraio 2001 è uno degli organizzatori dei seminari di Orientamento in Ingresso organizzati dalla Facoltà di Ingegneria.
- Da Febbraio 2001 a Maggio 2001 è stato curatore e responsabile della produzione di un CD di Orientamento alla Didattica per conto della Facoltà di Ingegneria.
- Da Ottobre 2001 a Novembre 2002 è stato Segretario del Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Civile.
- Da Ottobre 2001 a Novembre 2002 è stato componente del Collegio dei Docenti del Dottorato in Ingegneria Elettronica.

- Da Novembre 2001 a Febbraio 2002 è stato componente della Commissione per la valutazione dei piani di studio per i Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica e Ingegneria delle Telecomunicazioni.
- Da Gennaio a Ottobre 2003 è stato vice-delegato del Preside della Facoltà di Ingegneria presso la Commissione Nazionale per i Test di Ingresso alle Facoltà di Ingegneria. Da Ottobre 2003 a Maggio 2005 è stato delegato presso la stessa Commissione.
- Da Maggio 2003 a Febbraio 2010 è stato componente del Collegio dei Docenti del Dottorato in Informatica, Biomedica e delle Telecomunicazioni presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Luglio 2004 a Luglio 2006 è stato componente della Commissione Tutor della Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Ottobre 2005 a Dicembre 2008 è stato componente della Commissione per l'interfacciamento tra la Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria e le Scuole Superiori.
- Da Ottobre 2005 a Dicembre 2008 è componente della Commissione sulla formazione del Personale Tecnico Amministrativo d'Ateneo dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Maggio 2007 a Novembre 2008 è stato componente dell'Osservatorio della Didattica della Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Novembre 2008 ad Aprile 2013 è stato componente della Commissione Stage della Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Novembre 2008 a Ottobre 2018 è stato componente del Collegio dei Docenti del Dottorato in Ingegneria dell'Informazione presso l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria.
- Nell'Aprile 2009 è stato componente della Commissione per le Progressioni Orizzontali del Personale Tecnico Amministrativo dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Nel Giugno 2009 e nel Marzo 2011 è stato componente della Commissione d'Ateneo dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria per il premio di Laurea "Serenella Lucisano", organizzato dalla Sezione di Reggio Calabria della CGIL in collaborazione con l'Università Mediterranea stessa.
- Da Settembre 2010 a Luglio 2015, è stato componente della Commissione per la valutazione dei piani di studio per il Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione.
- Da Aprile 2011 a Febbraio 2013 è stato componente della Commissione della Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria per la ristrutturazione del Sito Web della Facoltà di Ingegneria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Aprile 2013 a Luglio 2016 è stato componente della Commissione Stage del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Da Aprile 2013 a Ottobre 2014 è stato componente della Commissione paritetica docenti-studenti del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria.
- Nel Dicembre 2015 è stato componente del Comitato Tecnico di Valutazione per i "Premi per l'innovazione - Edizione 2015" della Camera di Commercio di Reggio Calabria.
- Da Novembre 2018 è componente del Collegio dei Docenti del Dottorato in Ingegneria dell'Informazione presso l'Università Politecnica delle Marche. Da Gennaio 2020 è il responsabile del percorso in "Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione" relativo allo stesso Dottorato.
- Nel Maggio 2018 è stato componente della Commissione Giudicatrice per il premio "Salvatore Valente" per la migliore tesi di dottorato, organizzato dall'Università Politecnica delle Marche.
- Nell'Aprile 2020 è stato componente della Commissione Giudicatrice del premio "ECapital Emergency" per la proposta di startup innovative.
- Nel Maggio 2020 e nel Dicembre 2022 è stato componente della Commissione Giudicatrice per il premio "Salvatore Valente" per la migliore tesi di dottorato, organizzato dall'Università Politecnica delle Marche.
- Da Maggio 2022 è componente del Collegio dei Docenti del Corso di Dottorato di Ricerca di Interesse Nazionale in "Learning Sciences and Digital Technologies".
- Nel Dicembre 2022 è stato componente della Commissione per il concorso aperto agli studenti dell'Università Politecnica delle Marche volto alla realizzazione dell'app per la Cupra Tribe.
- Dal Febbraio 2023 è componente del Comitato di Data Protection di Ateneo.
- Da Novembre 2021 è componente della Commissione Etica dell'Università Politecnica delle Marche.
- Da Aprile 2023 è componente del Comitato Tecnico Scientifico del Centro di ricerca per l'innovazione, digitalizzazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale e ambientale di Spoleto. Questo centro di ricerca vede coinvolte l'Università di Perugia, l'Università Politecnica delle Marche, l'Università dell'Aquila e l'Università di Teramo.

- Nel Settembre 2023 è stato componente della Commissione Giudicatrice per il premio “Salvatore Valente” per la migliore tesi di dottorato nel contesto dell’Information Technology, organizzato dall’Università Politecnica delle Marche.
- Nel Settembre 2023 è stato componente della Commissione Giudicatrice per il premio “Paolo Marziali” per la migliore tesi di laurea triennale relativa alla progettazione e allo sviluppo di soluzioni innovative nel campo della domotica assistenziale al fine di migliorare l’autonomia e la sicurezza di soggetti con disabilità di tipo motorio o cognitivo, organizzato dall’Università Politecnica delle Marche.

15 Ulteriori Incarichi Professionali

- Nel 1997 ha ricevuto l’incarico di collaudatore per il Sistema Informativo a supporto delle attività tecnico-amministrative del Comune di Anogia (RC).
- Nel Febbraio 2007 ha ricevuto un incarico di consulenza, da parte della McGraw-Hill, per collaborare alla revisione del testo del Prof. Joyanes Aguilar “Programacion in C++”. Nel Luglio 2007 ha ricevuto un secondo incarico di consulenza, da parte della stessa casa editrice, per valutare la traduzione italiana dello stesso libro.
- Nei mesi di Giugno e Luglio 2007 è stato componente della commissione giudicatrice per un sistema di telecontrollo e sorveglianza dell’Area di Sviluppo Industriale della Provincia di Catanzaro per conto del Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Catanzaro.
- Nel Novembre 2007 e nel Marzo 2009 ha ricevuto due incarichi di consulenza, da parte della McGraw-Hill, per collaborare alla revisione del testo “Basi di Dati. Modelli e linguaggi di interrogazione” dei Proff. Atzeni, Ceri, Paraboschi e Torlone.
- Da Febbraio 2014 a Dicembre 2015 è stato componente del Comitato Scientifico dello Sportello “ImprendiReggioCalabria”, lo sportello per il supporto alla nascita di aziende startup gestito dalla Confindustria di Reggio Calabria.
- Da Aprile a Giugno 2021 ha effettuato l’Asseverazione di Relazione Tecnica relativa ad attività di ricerca e sviluppo eseguite nell’anno 2020 per le aziende Websolute S.p.A., XPlace s.r.l. e ATF s.r.l.
- Da Aprile a Giugno 2022 ha effettuato l’Asseverazione di Relazione Tecnica relativa ad attività di ricerca e sviluppo eseguite nell’anno 2020 per le aziende Websolute S.p.A. e Webness s.r.l.
- Nei mesi di Agosto e Settembre 2023 ha fatto parte della Commissione per la selezione del Direttore della Direzione Centrale per le Tecnologie Informatiche (DCIT) dell’ISTAT.

Riferimenti bibliografici

1. S. Agreste, P. De Meo, E. Ferrara, and D. Ursino. XML Matchers: approaches and challenges. *Knowledge-Based Systems*, 66:190–209, 2014. Elsevier.
2. A. Amelio, G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. DLE4FC: a deep learning ensemble to identify fabric colors. In *Atti del Trentunesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'23)*, Galzignano Terme (PD), Italy, 2023. Forthcoming.
3. A. Amelio, G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. Representation and Compression of Residual Neural Networks through a Multilayer Network Based Approach. *Expert Systems With Applications*, 215(119391), 2023. Elsevier.
4. A. Amelio, G. Bonifazi, E. Corradini, S. Di Saverio, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. Defining a deep neural network ensemble for identifying fabric colors. *Applied Soft Computing*, 130:109687, 2022. Elsevier.
5. A. Amelio, G. Bonifazi, E. Corradini, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. Mapping and compressing a Convolutional Neural Network through a multilayer network. In *Atti del Trentesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'22)*, volume 3194, pages 325–332, Tirrenia (PI), Italy, 2022. CEUR Workshop Proceedings.
6. A. Amelio, G. Bonifazi, E. Corradini, D. Ursino, and L. Virgili. A Multilayer Network Based Approach to Represent, Explore and Handle Convolutional Neural Networks. *Cognitive Computation*, 15(1):61–89, 2023. Springer.
7. E. Anceschi, G. Bonifazi, M. Callisto De Donato, E. Corradini, D. Ursino, and L. Virgili. SaveMeNow.AI: a Machine Learning based wearable device for fall detection in a workplace. *Enabling AI applications in Data Science*, 911:493–514, 2021. Springer Nature.
8. F. Angiulli, F. Fassetti, L. Palopoli, and D. Ursino. A Tour from Regularities to Exceptions. In *A comprehensive guide through the database research over the last 25 years*, pages 307–322. 2017. Springer.
9. G. Araniti, P. De Meo, A. Iera, and D. Ursino. Adaptively controlling the qos of multimedia wireless applications through “user profiling” techniques. *Journal of Selected Areas in Communications*, 21(10):1546–1556, 2003.
10. G. Araniti, P. De Meo, A. Iera, and D. Ursino. Enhancing 3g cellular systems with user profiling technique for multimedia application qos adaptation. In *Proc. of the International Conference on Telecommunications (ICT 2004)*, Fortaleza, Brazil, 2004.
11. G. Araniti, P. De Meo, A. Iera, and D. Ursino. WAQM: managing QoS in wireless networks by means of an XML-based multi-agent system. *International Journal of Wireless and Mobile Computing*, 2(2/3):132–149, 2007.
12. L. Aroyo, P. De Meo, and D. Ursino. Trust and Reputation in Social Internetworking Systems. In *Proc. of the International Workshop on Adaptation in Social and Semantic Web (SASWeb'10)*, pages 42–53, Hawaii, USA, 2010.
13. G. Baldassarre, P. Lo Giudice, L. Musarella, and D. Ursino. A paradigm for the cooperation of objects belonging to different IoTs. In *Proc. of the International Database Engineering & Applications Symposium (IDEAS 2018)*, pages 157–164, Villa San Giovanni, Italy, 2018. ACM.
14. G. Baldassarre, P. Lo Giudice, L. Musarella, and D. Ursino. The MIoT paradigm: main features and an “ad-hoc” crawler. *Future Generation Computer Systems*, 92:29–42, 2019. Elsevier.
15. G. Barillà, P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. Supporting a user in his annotation and browsing activities in folksonomies. *Data Management in Semantic Web*, Chapter 10, 2011. Nova Science notes, Inc.
16. A. Bonifati, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Discovering description logic assertions from database schemes. In *Proc. of the International Workshop on Description Logics (DL '97)*, pages 144–148, Gif sur Yvette, France, 1997.
17. A. Bonifati, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Automatic extraction of database scheme semantic properties using knowledge discovery techniques. In *Proc. of the International Workshop on Issues and Applications of Database Technology (IADT '98)*, pages 392–399, Berlin, Germany, 1998. Society for Design and Process Science (SDPS).
18. A. Bonifati, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Utilizzo della logica descrittiva per l'estrazione di proprietà terminologiche e strutturali complesse. In *Atti del Congresso su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'98)*, pages 71–86, Ancona, Italy, 1998. In Italian.
19. A. Bonifati, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Automatic extraction of database scheme semantic properties using knowledge discovery techniques. *Journal of Integrated Design and Process Science*, 3(1):55–78, 1999.
20. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, E. Giannelli, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. A Multilayer Network-Based Framework for Investigating the Evolution and Resilience of Multimodal Social Networks. *Social Network Analysis and Mining*. Forthcoming.

21. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, D. Montella, S. Scarponi, D. Ursino, and L. Virgili. Performing Wash Trading on NFTs: is the Game Worth the Candle? *Big Data and Cognitive Computing*, 7(38), 2023. MDPI.
22. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, A. Pierini, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. A network-based model and a related approach to represent and handle the semantics of comments in a social network. In *Atti del Trentesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'22)*, volume 3194, pages 183–190, Tirrenia (PI), Italy, 2022. CEUR Workshop Proceedings.
23. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, A. Pierini, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. An approach to detect backbones of information diffusers among different communities of a social platform. *Data & Knowledge Engineering*, 140:102048, 2022. Elsevier.
24. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. A model-agnostic, network theory-based framework for supporting XAI on classifiers. *Expert Systems with Applications*. Forthcoming.
25. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. Representation, detection and usage of the content semantics of comments in a social platform. *Journal of Information Science*, 2022. SAGE.
26. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. A framework for investigating the dynamics of user and community sentiments in a social platform. *Data & Knowledge Engineering*, 146(102183), 2023. Elsevier.
27. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. NT4XAI: a framework exploiting network theory to support XAI on classifiers. In *Atti del Trentunesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'23)*, Galzignano Terme (PD), Italy, 2023. Forthcoming.
28. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. A Network Analysis-Based Framework to Understand the Representation Dynamics of Graph Neural Networks. *Neural Computing & Applications*. Forthcoming.
29. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. An ex-post analysis of the phenomenon of wash trading on NFTs. In *Atti del Trentunesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'23)*, Galzignano Terme (PD), Italy, 2023. Forthcoming.
30. G. Bonifazi, F. Cauteruccio, E. Corradini, M. Marchetti, D. Ursino, and L. Virgili. Applying Social Network Analysis to Model and Handle a Cross-Blockchain Ecosystem. *Electronics*, 12(1086), 2023. MDPI.
31. G. Bonifazi, S. Cecchini, E. Corradini, L. Giuliani, D. Ursino, and L. Virgili. Extracting time patterns from the lifespans of TikTok challenges to characterize non-dangerous and dangerous ones. *Social Network Analysis and Mining*, 12:62:1–22, 2022. Springer.
32. G. Bonifazi, S. Cecchini, E. Corradini, L. Giuliani, D. Ursino, and L. Virgili. Investigating community evolutions in TikTok dangerous and non-dangerous challenges. *Journal of Information Science*, 2022. SAGE.
33. G. Bonifazi, E. Corradini, M. Marchetti, L. Sciarretta, D. Ursino, and L. Virgili. A Space-Time Framework for Sentiment Scope Analysis in Social Media. *Big Data and Cognitive Computing*, 6(130), 2022. MDPI.
34. G. Bonifazi, E. Corradini, G. Porcino, A. Scopelliti, D. Ursino, and L. Virgili. Applying Generative Adversarial Networks to perform gaze path prediction in websites. In *Atti del Ventinovesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'21)*, Pizzo Calabro (VV), Italy, 2021. CEUR Workshop Proceedings.
35. G. Bonifazi, E. Corradini, D. Ursino, and L. Virgili. Defining user spectra to classify Ethereum users based on their behavior. *Journal of Big Data*, 9(37), 2022. Springer.
36. G. Bonifazi, E. Corradini, D. Ursino, and L. Virgili. New approaches to extract information from posts on COVID-19 published in Reddit. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 21(5):1385–1431, 2022. World Scientific.
37. G. Bonifazi, E. Corradini, D. Ursino, and L. Virgili. A Social Network Analysis based approach to investigate user behaviour during a cryptocurrency speculative bubble. *Journal of Information Science*, 49(4):1060–1085, 2023. SAGE.
38. G. Bonifazi, E. Corradini, D. Ursino, and L. Virgili. Modeling, Evaluating, and Applying the eWoM Power of Reddit Posts. *Big Data and Cognitive Computing*, 7(47), 2023. MDPI.
39. G. Bonifazi, E. Corradini, D. Ursino, L. Virgili, E. Anceschi, and M. C. De Donato. A Machine Learning based Sentient Multimedia Framework to increase safety at work. *Multimedia Tools and Applications*, 81:141–169, 2022. Springer.
40. F. Buccafurri, G. Caminiti, G. Quattrone, and D. Ursino. La gestione dell'interoperabilità tra sorgenti informative in ambito portuale. In *PROGETTO REPORTS E PROGETTO SESTANTE - Azioni per lo sviluppo dello short sea shipping, per la sicurezza nei nodi portuali e per l'interoperabilità dei sistemi informativi*, pages 187–199. 2005. Franco Angeli Editore.

41. F. Buccafurri, D. Caridi, L. Fotia, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. A Clustering-based Analysis of a Social Internetworking Scenario. *International Journal of Society Systems Science*, 6(2):101–119, 2014. Inderscience notes.
42. F. Buccafurri, D. Caridi, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Restoring Information Needed for Social Internetworking Analysis from Anonymized Data. In *Proc. of the International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology (ICCGI 2013)*, pages 1–6, Nice, France, 2013. IARIA XPS Press.
43. F. Buccafurri, G. Chirico, A. Marra, and D. Ursino. Un sistema informativo cooperativo per gestire l'interoperabilità tra alcune sorgenti informative presso il porto di gioia tauro. In *PROGETTO REPORTS E PROGETTO SESTANTE - Azioni per lo sviluppo dello short sea shipping, per la sicurezza nei nodi portuali e per l'interoperabilità dei sistemi informativi*, pages 201–216. 2005. Franco Angeli Editore.
44. F. Buccafurri, L. Console, P. De Meo, M. Fugini, A. Goy, G. Lax, P. Lops, S. Modafferi, D. Redavid, G. Semeraro, B. Pernici, C. Picardi, and D. Ursino. Modellazione della QoS in ambienti Web-Service con applicazioni di Video Streaming. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2007)*, pages 298–307, Bari, Italy, 2007.
45. F. Buccafurri, P. De Meo, M. Fugini, R. Furnari, A. Goy, G. Lax, P. Lops, S. Modafferi, B. Pernici, D. Redavid, G. Semeraro, and D. Ursino. Analysis of QoS in Cooperative Services for Real Time Applications. *Data & Knowledge Engineering*, 67(3):463–484, 2008.
46. F. Buccafurri, P. De Meo, M. Fugini, R. Furnari, A. Goy, G. Lax, P. Lops, S. Modafferi, B. Pernici, D. Redavid, G. Semeraro, and D. Ursino. A framework for using Web Services to enhance QoS for content delivery. *IEEE Multimedia*, 16(1):26–35, 2009.
47. F. Buccafurri, V.D. Foti, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Bridge Analysis in a Social Internetworking Scenario. *Information Sciences*, 224:1–18, 2013. Elsevier.
48. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. A system for extracting structural information from Social Network accounts. *Software Practice & Experience*, 45(9):1251–1275, 2015. John Wiley & Sons.
49. F. Buccafurri, G. Lax, B. Liberto, A. Nocera, and D. Ursino. Supporting Community Mining and People Recommendations in a Social Internetworking Scenario. In *Proc. of the International Workshop on Mining Communities and People Recommenders at ECML/PKDD 2012 (COMMPER 2012)*, pages 24–31, Bristol, UK, 2012.
50. F. Buccafurri, G. Lax, S. Nicolazzo, A. Nocera, and D. Ursino. Measuring Betweenness Centrality in Social Internetworking Scenarios. In *Proc. of the the International Workshop on SOcial and MOBILE COmputing for collaborative environments (SOMOCO'13)*, pages 666–673, Graz, Austria, 2013. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
51. F. Buccafurri, G. Lax, S. Nicolazzo, A. Nocera, and D. Ursino. Driving Team Formation in Social Networks to Obtain Diversity. In *Proc. of the International Conference on Web Engineering (ICWE 2014)*, pages 410–419, Toulouse, France, 2014. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
52. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Supporting Information Spread in a Social Internetworking Scenario. *Post-Proceedings of the International Workshop on New Frontiers in Mining Complex Knowledge Patterns at ECML/PKDD 2012 (NFMCP 2012)*, 200–214. Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer.
53. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Crawling Social Internetworking Systems. In *Proc. of the International Conference on Advances in Social Analysis and Mining (ASONAM 2012)*, pages 505–509, Istanbul, Turkey, 2012. IEEE Computer Society.
54. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Discovering hidden me edges in a Social Internetworking Scenario. In *Atti del Ventesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'12)*, pages 15–26, Venezia, Italy, 2012.
55. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Discovering Links among Social Networks. In *Proc. of the European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML PKDD 2012)*, pages 467–482, Bristol, United Kingdom, 2012. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
56. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. SISO: a conceptual framework for the construction of “stereotypical maps” in a Social Internetworking Scenario. In *Proc. of the International Workshop on New Frontiers in Mining Complex Knowledge Patterns at ECML/PKDD 2012 (NFMCP 2012)*, Bristol, UK, 2012.
57. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Bridge-Driven Search in Social Internetworking Scenarios. In *Atti del Ventunesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2013)*, pages 175–182, Roccella Jonica (RC), Italy, 2013.
58. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Internetworking assortativity in Facebook. In *Proc. of the International Conference on Social Computing and its Applications (SCA 2013)*, pages 335–341, Karlsruhe, Germany, 2013. IEEE Computer Society.
59. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Experiences using BDS, a crawler for Social Internetworking Scenarios. *Social Networks: Analysis and Case Studies*, pages 149–177, 2014. Lecture Notes in Social Networks. Springer.

60. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Moving from social networks to social internetworking scenarios: The crawling perspective. *Information Sciences*, 256:126–137, 2014. Elsevier.
61. F. Buccafurri, G. Lax, A. Nocera, and D. Ursino. Discovering Missing Me Edges across Social Networks. *Information Sciences*, 319:18–37, 2015. Elsevier.
62. F. Buccafurri, G. Lax, D. Rosaci, and D. Ursino. Modellazione del comportamento degli utenti per supportarne l'accesso a sorgenti informative eterogenee. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2002)*, pages 145–152, Portoferraio, Italy., 2002. In Italian.
63. F. Buccafurri, G. Lax, D. Rosaci, and D. Ursino. A user behavior-based agent for improving web usage. In *Proc. of the International Conference on Ontologies, Databases and Applications of SEMantics (ODBASE 2002)*, pages 1168–1185, Irvine, California, USA, 2002. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
64. F. Buccafurri, G. Lax, D. Rosaci, and D. Ursino. Dealing with semantic heterogeneity for improving web usage. *Data & Knowledge Engineering*, 58(3):436–465, 2006.
65. F. Buccafurri, D. Rosaci, G.M.L. Sarnè, and D. Ursino. An agent-based hierarchical clustering approach for e-commerce environments. In *Proc. of the International Conference on Electronic Commerce and Web Technologies (EC-Web 2002)*, pages 109–118, Aix-en-Provence, France, 2002. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
66. D. Calvanese, S. Castano, F. Guerra, D. Lembo, M. Melchiori, G. Terracina, D. Ursino, and M. Vinci. Towards a comprehensive methodological framework for semantic integration of heterogeneous data sources. In *Proc. of the International Workshop on Knowledge Representation Meets Databases (KRDB 2001)*, Roma, Italy, 2001. CEUR Electronic Proceedings.
67. M. La Camera, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Knowledge discovery su schemi per l'integrazione di sistemi di basi di dati. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'97)*, pages 166–190, Verona, Italy, 1997. In Italian.
68. F. Cauteruccio, L. Cinelli, E. Corradini, G. Terracina, D. Ursino, L. Virgili, G. Fortino, A. Liotta, and C. Savaglio. A framework for anomaly detection and classification in Multiple IoT scenarios. *Future Generation Computer Systems*, 114:322–335, 2021. Elsevier.
69. F. Cauteruccio, L. Cinelli, G. Fortino, C. Savaglio, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. An Approach to Compute the Scope of a Social Object in a Multi-IoT Scenario. *Pervasive and Mobile Computing*, 67:101223, 2020. Elsevier.
70. F. Cauteruccio, L. Cinelli, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. Investigating the scope of a thing in a multiple Internet of Things scenario. In *Atti del Ventisettesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'19)*, Castiglione della Pescaia (GR), Italy, 2019.
71. F. Cauteruccio, E. Corradini, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. Co-posting Author Assortativity in Reddit. In *Atti del Ventottesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'20)*, pages 222–233, Villasimius (CA), Italy, 2020. CEUR Workshop Proceedings.
72. F. Cauteruccio, E. Corradini, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. An investigation on Not Safe For Work adult content in Reddit. In *Atti del Vintinovesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'21)*, Pizzo Calabro (VV), Italy, 2021. CEUR Workshop Proceedings.
73. F. Cauteruccio, E. Corradini, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. Extraction and analysis of text patterns from NSFW adult content in Reddit. *Data & Knowledge Engineering*, 138:101979, 2022. Elsevier.
74. F. Cauteruccio, E. Corradini, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. Investigating Reddit to detect subreddit and author stereotypes and to evaluate author assortativity. *Journal of Information Science*, 48:783–810, 2022. SAGE.
75. F. Cauteruccio, A. Cucchiarelli, C. Morbidoni, G. Terracina, and D. Ursino. A general approach to uniformly handle different string metrics based on heterogeneous alphabets. *IEEE Access*, 8:45231–45243, 2020. IEEE.
76. F. Cauteruccio, P. Lo Giudice, L. Musarella, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. A lightweight approach to extract interschema properties from structured, semi-structured and unstructured sources in a big data scenario. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 19(3):849–889, 2020. World Scientific.
77. F. Cauteruccio, P. Lo Giudice, G. Terracina, and D. Ursino. Applying network analysis for extracting knowledge about environment changes from heterogeneous sensor data streams. In *Multidisciplinary Approaches to Neural Computing*, pages 179–190. 2019. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer.
78. F. Cauteruccio, P. Lo Giudice, G. Terracina, D. Ursino, N. Mammone, and F.C. Morabito. A new network-based approach to investigating neurological disorders. *International Journal of Data Mining, Modelling and Management*, 11(4):315–349, 2019. Inderscience.
79. F. Cauteruccio, C. Stamile, G. Terracina, D. Ursino, and D. Sappey-Marinier. An Automated String-Based Approach to White Matter Fiber-Bundles Clustering. In *Proc. of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2015)*, pages 1834–1841, Killarney, EIRE, 2015. IEEE Computer Society.

80. F. Cauteruccio, C. Stamile, G. Terracina, D. Ursino, and D. Sappey-Marini er. An automated string-based approach to extracting and characterizing White Matter fiber-bundles. *Computers in Biology and Medicine*, 77:64–75, 2016. Elsevier.
81. F. Cauteruccio, C. Stamile, G. Terracina, D. Ursino, and D. Sappey-Marini er. Improving QuickBundles to extract anatomically coherent White Matter fiber-bundles. In *Proc. of the International Conference on Image Analysis and Recognition (ICIAR 2016)*, pages 633–641, Povo a de Varzim, Portugal, 2016. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
82. F. Cauteruccio, C. Stamile, G. Terracina, D. Ursino, and D. Sappey-Marini er. Integrating QuickBundles into a model-guided approach for extracting “anatomically-coherent” and “symmetry-aware” White Matter fiber-bundles. In *Multidisciplinary Approaches to Neural Computing*, pages 39–46. 2017. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer.
83. F. Cauteruccio, G. Terracina, and D. Ursino. Algorithms for strings and sequences: Searching motifs. *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*, pages 15–21, 2017. Elsevier. Forthcoming.
84. F. Cauteruccio, G. Terracina, and D. Ursino. Generalizing identity-based string comparison metrics: Framework and Techniques. *Knowledge-Based Systems*, 187:104820, 2020. Elsevier.
85. F. Cauteruccio, G. Terracina, D. Ursino, and L. Virgili. Redefining Betweenness Centrality in a Multiple IoT Scenario. In *Proc. of the International Workshop on Artificial Intelligence & Internet of Things (AI&IoT’19)*, pages 16–27, Rende (CS), Italy, 2019.
86. E. Corradini, S. Nicolazzo, A. Nocera, D. Ursino, and L. Virgili. Increasing protection and autonomy in the IoT through a two-tier blockchain framework. In *Atti del Ventinovesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD’21)*, Pizzo Calabro (VV), Italy, 2021. CEUR Workshop Proceedings.
87. E. Corradini, S. Nicolazzo, A. Nocera, D. Ursino, and L. Virgili. A two-tier blockchain framework to increase protection and autonomy of smart objects in the IoT. *Computer Communications*, 181:338–356, 2022. Elsevier.
88. E. Corradini, A. Nocera, D. Ursino, and L. Virgili. Defining and detecting k-bridges in a social network: the Yelp case, and more. *Knowledge-Based Systems*, 187:104820, 2020. Elsevier.
89. E. Corradini, A. Nocera, D. Ursino, and L. Virgili. Investigating negative reviews and detecting negative influencers in Yelp through a multi-dimensional social network based model. *International Journal of Information Management*, 60:102377, 2021. Elsevier.
90. E. Corradini, A. Nocera, D. Ursino, and L. Virgili. Investigating the phenomenon of NSFW posts in Reddit. *Information Sciences*, 566:140–164, 2021. Elsevier.
91. E. Corradini, G. Porcino, A. Scopelliti, D. Ursino, and L. Virgili. Fine-tuning SalGAN and PathGAN for extending saliency map and gaze path prediction from natural images to websites. *Expert Systems With Applications*, 191:116282, 2022. Elsevier.
92. D. De Benedetto, P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. Utilizzo della tecnologia degli agenti intelligenti nel contesto dell’e-government. *Intelligenza Artificiale*, 2(4):22–34, 2005.
93. P. De Meo, G. Di Quarto, G. Quattrone, and D. Ursino. An HL7-aware multi-agent system for efficiently handling query answering in an e-health context. In *Proc. of the International Conference on Ontologies, Databases and Applications of SEmantics (ODBASE ’06)*, pages 967–974, Montpellier, France, 2006. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
94. P. De Meo, H. Fadil, G. Quattrone, and D. Ursino. A multi-agent system for efficiently managing query answering in an e-government scenario. In *Proc. of the ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2006)*, pages 308–312, Dijon, France, 2006. ACM Press.
95. P. De Meo, G. Fiumara, A. Nocera, and D. Ursino. The Role of Schema and Document Matchings in XML Source Clustering. *XML Data Mining: Models, Methods, and Applications*, pages 125–153, 2011. IGI Global.
96. P. De Meo, A. Garro, G. Terracina, and D. Ursino. X-Learn: an XML-based, multi-agent system for supporting “user-device” adaptive e-learning. In *Proc. of the International Conference on Ontologies, Databases and Applications of SEmantics (ODBASE 2003)*, pages 739–756, Taormina, Italy, 2003. Lecture Notes in Computer Science, Springer.
97. P. De Meo, A. Garro, G. Terracina, and D. Ursino. Personalizing Learning Programs with X-Learn, an XML-based “user-device” adaptive multi-agent system. *Information Sciences*, 177(8):1729–1770, 2007.
98. P. De Meo, A. Iera, G. Terracina, and D. Ursino. A multi-agent system for managing the quality of service in telecommunications networks. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 14(2):129–158, 2005.
99. P. De Meo, A. Iera, and D. Ursino. Gestione soggettiva della QoS nelle reti di telecomunicazioni mediante un modello multi-agente basato su xml. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2003)*, pages 233–244, Cetraro, Italy, 2003. Rubettino Editore.
100. P. De Meo, J. Mbale, G. Terracina, and D. Ursino. An XML-based multi-agent system for the user-oriented management of QoS in telecommunications networks. In *Proc. of the IEEE/WIC International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT 2003)*, pages 96–102, Halifax, Nova Scotia, Canada, 2003. IEEE Computer Society.

101. P. De Meo, J. Mbale, G. Terracina, and D. Ursino. *XICOMAS_Q: an XML-based Information Content Oriented Multi-Agent System for QoS management in telecommunications networks*. *Web Intelligence and Agent Systems Journal*, 2(1):55–70, 2004.
102. P. De Meo, A. Nocera, G. Quattrone, D. Rosaci, and D. Ursino. Finding reliable users and social networks in a social internetworking system. In *Proc. of the International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS 2009)*, pages 173–181, Cetraro, Italy, 2009. ACM Press.
103. P. De Meo, A. Nocera, G. Quattrone, and D. Ursino. A conceptual framework and an underlying model for community detection and management in a Social Internetworking Scenario. In *Atti del Diciannovesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'11)*, pages 387–394, Maratea (PZ), Italy, 2011.
104. P. De Meo, A. Nocera, D. Rosaci, and D. Ursino. Recommendation of reliable users, social networks and high-quality resources in a Social Internetworking System. *AI Communications*, 24(1):31–50, 2011. IOS Press.
105. P. De Meo, A. Nocera, G. Terracina, and D. Ursino. Recommendation of similar users, resources and social networks in a Social Internetworking Scenario. *Information Sciences*, 181(7):1285–1305, 2011. Elsevier.
106. P. De Meo, A. Nocera, and D. Ursino. A Component-based Framework for the Integration and Exploration of XML Sources. *XML Data Mining: Models, Methods, and Applications*, pages 343–377, 2011. IGI Global.
107. P. De Meo, L. Palopoli, G. Quattrone, and D. Ursino. Combining Description Logics with synopses for inferring complex knowledge patterns from XML sources. *Information Systems*, 32(8):1184–1224, 2007.
108. P. De Meo, D. Plutino, G. Quattrone, and D. Ursino. A User-Aware Multi-Agent System for Team Building. *Encyclopedia of Data Warehousing and Mining (Second Edition)*, 4:2004–2010, 2008.
109. P. De Meo, D. Plutino, G. Quattrone, and D. Ursino. A team building and team update system in a projectised organization scenario. *International Journal of Data Mining, Modelling and Management*, 2(1):22–74, 2010.
110. P. De Meo, G. Quattrone, D. Rosaci, and D. Ursino. Dependable Recommendations in Social Internetworking. In *Proc. of the IEEE/WIC International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT 2009)*, pages 519–522, Milano, Italy, 2009. IEEE Computer Society.
111. P. De Meo, G. Quattrone, D. Rosaci, and D. Ursino. Bilateral Semantic Negotiation: A Decentralized Approach to Ontology Enrichment in Open Multi-Agent Systems. *International Journal of Data Mining, Modelling and Management*, 4(1):1–38, 2012. Inderscience.
112. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. “Almost automatic” and semantic integration of XML Schemas at various “severity levels”. In *Proc. of the International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS 2003)*, pages 4–21, Taormina, Italy, 2003. Lecture Notes in Computer Science, Springer.
113. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Deriving sub-schema similarities from semantically heterogeneous XML sources. In *Proc. of the International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS 2004)*, pages 209–226, Agia Napa, Cyprus, 2004. Lecture Notes in Computer Science, Springer.
114. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Estrazione, a vari livelli di “severità”, di proprietà interschema da Schemi XML. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2004)*, pages 290–301, S. Margherita di Pula (Cagliari), Italy, 2004.
115. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Extraction of synonymies, hyponymies, overlappings and homonymies from XML Schemas at various “severity” levels. In *Proc. of the International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS 2004)*, pages 389–394, Coimbra, Portugal, 2004. IEEE Computer Society.
116. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Utilizzo degli agenti intelligenti per la gestione della qualità del servizio nelle reti di telecomunicazioni. *Intelligenza Artificiale*, 1(4):16–26, 2004.
117. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. A Multi-Agent System for the management of E-Government Services. In *Proc. of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT 2005)*, pages 718–724, Compiègne University of Technology, France, 2005. IEEE Computer Society Press.
118. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Agent-based Mining of User Profiles for E-Services. *Encyclopedia of Data Warehousing and Mining*, pages 23–27, 2005. Idea Group.
119. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. An approach for clustering semantically heterogeneous XML Schemas. In *Proc. of the International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS 2005)*, pages 329–346, Agia Napa, Cyprus, 2005. Lecture Notes in Computer Science, Springer.
120. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Utilizzo delle proprietà interschema per il clustering di schemi XML semanticamente eterogenei. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2005)*, pages 336–347, Brixen-Bressanone, Italy, 2005. Aracne.
121. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Integration of XML Schemas at various “severity” levels. *Information Systems*, 31(6):397–434, 2006.

122. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. An approach to extracting interschema properties from XML schemas at various severity levels. *Informatica*, 31:217–232, 2007.
123. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. An XML-based Multiagent System for Supporting Online Recruitment Services. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part A*, 37(4):467–480, 2007.
124. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Semantics-guided clustering of heterogeneous XML Schemas. *Journal on Data Semantics*, 9:39–81, 2007.
125. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Utilization of Intelligent Agents for supporting citizens in their access to e-government services. *Web Intelligence and Agent Systems Journal*, 5(3):273–310, 2007.
126. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. A Multi-Agent System for Handling Adaptive E-Services. *Encyclopedia of Data Warehousing and Mining (Second Edition)*, 3:1346–1351, 2008.
127. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. An approach to extracting sub-schema similarities from semantically heterogeneous XML Schemas. *Informatica*, 32:397–420, 2008.
128. P. De Meo, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Experiences with the system XIKE (XML source Intensional Knowledge Extractor). *Soft Computing: New Research*, pages 333–386, 2009. Nova Science notes.
129. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. Using Intelligent Agents in e-government for supporting decision making about service proposals. In *Proc. of the International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems (ISMIS'06)*, pages 147–156, Bari, Italy, 2006. Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer.
130. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. A decision support system for designing new services tailored to citizen profiles in a complex and distributed e-government scenario. *Data & Knowledge Engineering*, 67:161–184, 2008.
131. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. A multiagent system for assisting citizens in their search of e-government services. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part C*, 38(5):686–698, 2008.
132. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. An HL7-Aware Decision Support System for E-Health. *Handbook of Research on Text and Web Mining Technologies*, pages 670–683, 2008.
133. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. Un approccio basato su relazioni semantiche e strutture dati gerarchiche per l'utilizzo efficiente ed efficace di folksonomy. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2008)*, pages 10–21, Palermo, Italy, 2008.
134. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. Exploitation of semantic relationships and hierarchical data structures to support a user in his annotation and browsing activities in folksonomies. *Information Systems*, 34(6):511–535, 2009. Elsevier.
135. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. A query expansion and user profile enrichment approach to improve the performance of recommender systems operating on a folksonomy. *User Modeling and User-Adapted Interaction: The Journal of Personalization Research (UMUAI)*, 20(1):41–86, 2010. Springer.
136. P. De Meo, G. Quattrone, and D. Ursino. Integration of the HL7 standard in a multiagent system to support personalized access to e-health services. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 23(8):1244–1260, 2011.
137. P. De Meo, D. Rosaci, G.M.L. Sarnè, G. Terracina, and D. Ursino. An XML-based adaptive multi-agent system for handling e-commerce activities. In *Proc. of the International Conference on Web Services - Europe 2003 (ICWS-Europe'03)*, pages 152–166, Erfurt, Germany, 2003. Lecture Notes in Computer Science, Springer.
138. P. De Meo, D. Rosaci, G.M.L. Sarnè, G. Terracina, and D. Ursino. EC-XAMAS: supporting e-commerce activities by an XML-based adaptive multi-agent system. *Applied Artificial Intelligence*, 21(6):529–562, 2007.
139. P. De Meo, G. Terracina, and D. Ursino. An “almost automatic” and semantic approach for integrating xml sources at various flexibility levels. In *Proc. of the ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA 2003)*, Tunis, Tunisia, 2003. IEEE Computer Society.
140. P. De Meo, G. Terracina, and D. Ursino. Integrazione di documenti xml a vari livelli di flessibilità. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2003)*, pages 387–398, Cetraro, Italy, 2003. Rubettino Editore.
141. P. De Meo, G. Terracina, and D. Ursino. X-Global: a system for the “almost automatic” and semantic integration of XML sources at various flexibility levels. *Journal of Universal Computer Science*, 10(9):1065–1109, 2004.
142. P. De Meo, G. Terracina, and D. Ursino. Interschema Properties' Role in Data Warehouses. *Encyclopedia of Data Warehousing and Mining*, pages 647–653, 2005. Idea Group.
143. C. Diamantini, P. Lo Giudice, D. Potena, E. Storti, and D. Ursino. An approach to extracting topic-guided views from the sources of a data lake. *Information Systems Frontiers*, 23(1):243–262, 2021. Springer Nature.

144. C. Diamantini, P. Lo Giudice, L. Musarella, D. Potena, E. Storti, and D. Ursino. A new metadata model to uniformly handle heterogeneous data lake sources. In *Proc. of the International Workshop on New Frontiers on Metadata Management and Usage (M2U'18)*, pages 165–177, Budapest, Hungary, 2018. Springer.
145. C. Diamantini, P. Lo Giudice, L. Musarella, D. Potena, E. Storti, and D. Ursino. An approach to extracting thematic views from highly heterogeneous sources of a data lake. In *Atti del Venticesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'18)*, Castellaneta Marina (TA), Italy, 2018.
146. C. Diamantini, A. Nocera, D. Potena, E. Storti, and D. Ursino. Find the Right Peers: Building and Querying Multi-IoT Networks Based on Contexts. In *Proc. of the International Conference on Flexible Query Answering Systems (FQAS'19)*, pages 302–313, Amantea (CS), Italy, 2019. Springer Nature.
147. C. Diamantini, A. Nocera, D. Potena, E. Storti, and D. Ursino. Multi-Dimensional Contexts for Querying IoT Networks. In *Atti del Ventisettesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'19)*, Castiglione della Pescaia (GR), Italy, 2019.
148. C. Diamantini, A. Nocera, D. Potena, E. Storti, and D. Ursino. Querying the IoT Using Multi-Resolution Contexts. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(7):6127–6139, 2021. IEEE Press.
149. C. Donato, P. Lo Giudice, R. Marretta, D. Ursino, and L. Virgili. A well-tailored centrality measure for evaluating patents and their citations. *Journal of Documentation*, 75(4):750–772, 2019. Emerald.
150. M. Ferrara, D. Fosso, D. Lanatà, R. Mavilia, and D. Ursino. A Social Network Analysis based approach to extracting knowledge patterns about innovation geography from patent databases. *International Journal of Data Mining, Modelling and Management*, 10(1):23–71, 2018. Inderscience.
151. S. Flesca, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. NET_R: un sistema per l'interfacciamento su internet, tramite WWW, del repository della pubblica amministrazione. In *Atti del Congresso nazionale dell'AICA (AICA '97)*, pages 49–70, Milano, Italy, 1997. In Italian.
152. S. Flesca, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. An architecture for accessing a large number of autonomous, heterogeneous databases. *Networking and Information Systems Journal*, 1(4-5):495–518, 1998.
153. S. Flesca, L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Using a data repository as a mediator for constructing federated information systems. In *Proc. of the International Workshop on Innovative Internet Information Systems (IIS '98)*, pages 189–204, Pisa, Italy, 1998.
154. A. Garro, G. Terracina, and D. Ursino. An XML multi-agent system for the collaborative prediction of protein structures. In *Proc. of the International Symposium on Engineering of Intelligent Systems (EIS 2002)*, Malaga, Spain, 2002. ICSC NAISO Academic Press.
155. A. Garro, G. Terracina, and D. Ursino. An XML Multi-Agent System for supporting the prediction of protein structures. *Integrated Computer-Aided Engineering, An International Journal*, 11(3):259–280, 2004.
156. S. Garruzzo, S. Modafferi, D. Rosaci, and D. Ursino. X-Compass: an XML agent for supporting user navigation on the Web. In *Proc. of the International Conference on Flexible Query Answering Systems (FQAS 2002)*, pages 197–211, Copenhagen, Denmark, 2002. Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer-Verlag.
157. S. Garruzzo, S. Modafferi, D. Rosaci, and D. Ursino. X-compass: un agente XML per supportare un utente durante la navigazione su web. In *Atti dell'ottavo Convegno della Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale (AIIA 2002)*, Siena, Italy, 2002.
158. S. Garruzzo, S. Modafferi, D. Rosaci, and D. Ursino. An XML-based agent model for supporting user activities on the Web. *Web Intelligence and Agent Systems Journal*, 4(2):181–207, 2006.
159. S. Garruzzo, G. Quattrone, D. Rosaci, and D. Ursino. Improving Agent Interoperability via the Automatic Enrichment of Multi-Category Ontologies. *Web Intelligence and Agent Systems Journal*, 11(4):291–318, 2011.
160. P. Lo Giudice, N. Mammone, F.C. Morabito, R.G. Pizzimenti, D. Ursino, and L. Virgili. Leveraging Network Analysis to support experts in their analyses of subjects with MCI and AD. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 57(9):1961–1983, 2019. Springer.
161. P. Lo Giudice, L. Musarella, G. Sofo, and D. Ursino. An approach to extracting complex knowledge patterns among concepts belonging to structured, semi-structured and unstructured sources in a data lake. *Information Sciences*, 478:606–626, 2019. Elsevier.
162. P. Lo Giudice, D. Ursino, N. Mammone, F.C. Morabito, U. Aguglia, V. Cianci, E. Ferlazzo, and S. Gasparini. A network analysis based approach to characterizing Periodic Sharp Wave Complexes in electroencephalograms of patients with sporadic CJD. *International Journal of Medical Informatics*, 121:19–29, 2019. Elsevier.
163. G.B. Ianni, L. Palopoli, D. Ursino, and D. Vasile. Un tool di ausilio alla progettazione di data warehouse. In *Atti del Congresso nazionale dell'AICA (AICA '99)*, pages 118–131, Padova, Italy, 1999. In Italian.
164. A. Iera, A. Molinaro, A. Pudano, and D. Ursino. “scenario”-adaptivity for e-service management in heterogeneous networks. *African Journal of Information and Communication Technology*, 2(1):28–38, 2006.

165. D. Leggio, G. Marra, and D. Ursino. Defining and investigating the scope of users and hashtags in Twitter. In *Proc. of the International Conference on Ontologies, DataBases, and Applications of Semantics (ODBASE 2014)*, pages 674–681, Amantea (CS), Italy, 2014. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
166. P. Lo Giudice, N. Mammone, F.C. Morabito, D. Strati, and D. Ursino. A complex network-based approach to detecting and characterizing ictal states in patients with Childhood Absence Epilepsy. In *Proc. of the International Forum on Research and Technologies for Society and Industry (RTSI 2017)*, pages 392–397, Modena, Italy, 2017. IEEE Computer Society.
167. P. Lo Giudice, N. Mammone, F.C. Morabito, D. Ursino, U. Aguglia, V. Cianci, E. Ferlazzo, and S. Gasparini. Usage of network analysis to investigate Periodic Sharp Wave Complexes in EEGs of patients with sporadic CJD. In *Atti del Venticinquesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'17)*, pages 1–8, Squillace (CZ), Italy, 2017.
168. P. Lo Giudice, A. Nocera, D. Ursino, and L. Virgili. Building Topic-Driven Virtual IoTs in a Multiple IoTs Scenario. *Sensors*, 19(13):2956, 2019. MDPI.
169. P. Lo Giudice, P. Russo, and D. Ursino. A Social Network Analysis based approach to deriving knowledge about research scenarios in a set of countries. In *Atti del Venticinquesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'17)*, pages 25–32, Squillace (CZ), Italy, 2017.
170. P. Lo Giudice, P. Russo, and D. Ursino. A new Social Network Analysis-based approach to extracting knowledge patterns about research activities and hubs in a set of countries. *International Journal of Business Innovation and Research*, 17(2):147–186, 2018. Inderscience.
171. P. Lo Giudice and D. Ursino. Algorithms for graph and network analysis: Traversing/Searching/Sampling graphs. In *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*, pages 89–94. 2017. Elsevier.
172. P. Lo Giudice and D. Ursino. Algorithms for graph and network analysis: Graph indexes/descriptors. In *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*, pages 81–88. 2019. Elsevier.
173. P. Lo Giudice, D. Ursino, and L. Virgili. A “big data oriented” and “complex network based” model supporting the uniform investigation of heterogeneous personalized medicine data. In *Proc. of the International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM'18)*, pages 2094–2101, Madrid, Spain, 2018. IEEE.
174. G. Marra, A. Nocera, F. Ricca, G. Terracina, and D. Ursino. Investigating Node Influence Maximization and Influential Node Characterization in a Multi-Social-Network Scenario via Disjunctive Logic Programming. In *Atti del Ventiduesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2014)*, pages 264–275, Sorrento (NA), Italy, 2014.
175. G. Marra, F. Ricca, G. Terracina, and D. Ursino. Exploiting Answer Set Programming for Handling Information Diffusion in a Multi-Social-Network Scenario. In *Proc. of the European Conference on Logics in Artificial Intelligence (JELIA 2014)*, pages 618–627, Madeira, Portugal, 2014. Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer.
176. G. Marra, F. Ricca, G. Terracina, and D. Ursino. Investigating Information Diffusion in a Multi-Social-Network Scenario via Answer Set Programming. In *Proc. of the International Conference On Web Reasoning And Rule Systems (RR 2014)*, pages 191–196, Athens, Greece, 2014. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
177. G. Marra, F. Ricca, G. Terracina, and D. Ursino. Information Diffusion in a Multi-Social-Network Scenario: A framework and an ASP-based analysis. *Knowledge and Information Systems*, 48(3):619–648, 2016. Springer.
178. J. Mbale, X. Xiao Fei, and D. Ursino. Acquisition of interoperability using intelligent binary schema matching technology. *Computer Systems, Science and Engineering*, 17(6):343–352, 2002.
179. J. Mbale, D. Ursino, and X. Xiao Fei. Cyclical structure converter (csc): a system for handling the interaction of structured and semi-structured data sources. *Journal of Universal Computer Science*, 9(5):423–446, 2003.
180. P. De Meo, A. Nocera, G. Quattrone, and D. Ursino. A conceptual framework for community detection, characterization and membership in a Social Internetworking Scenario. *International Journal of Data Mining, Modelling and Management*, 6(1):22–48, 2014. Inderscience notes.
181. C. Morbidoni, A. Cucchiarelli, and D. Ursino. Leveraging linked entities to estimate focus time of short texts. In *Proc. of the International Database Engineering & Applications Symposium (IDEAS 2018)*, pages 282–286, Villa San Giovanni, Italy, 2018. ACM.
182. S. Nicolazzo, A. Nocera, and D. Ursino. Anonymous Access Monitoring of Indoor Areas. *IEEE Access*, 9:56664–56682, 2021. IEEE Press.
183. S. Nicolazzo, A. Nocera, D. Ursino, and L. Virgili. A Privacy-Preserving Approach to Prevent Feature Disclosure in an IoT Scenario. *Future Generation Computer Systems*, 105:502–512, 2020. Elsevier.
184. A. Nocera, G. Quattrone, G. Terracina, and D. Ursino. Exploitation of user actions to recommend similar users, resources and social networks in a Social Internetworking Scenario. In *Atti del Diciottesimo Convegno Nazionale su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'10)*, pages 42–53, Rimini, Italy, 2010.

185. A. Nocera and D. Ursino. An approach to providing a user of a “social folksonomy” with recommendations of similar users and potentially interesting resources. *Knowledge-Based Systems*, 24(8):1277–1296, 2011. Elsevier.
186. A. Nocera and D. Ursino. An approach to deriving a virtual thematic folksonomy based system from a social inter-folksonomy based scenario. *Web Intelligence and Agent Systems Journal*, 10(4):361–384, 2012. IOS Press.
187. A. Nocera and D. Ursino. PHIS: a system for scouting potential hubs and for favoring their “growth” in a Social Internetworking Scenario. *Knowledge-Based Systems*, 36:288–299, 2012. Elsevier.
188. A. Nocera and D. Ursino. A new ego network model and an approach to extracting an ego network compliant with this model from a Social Internetworking System. *International Journal of Web Based Communities*, 9(4):483–518, 2013. Inderscience notes.
189. L. Palopoli, L. Pontieri, G. Terracina, and D. Ursino. Intensional and extensional integration and abstraction of heterogeneous databases. *Data & Knowledge Engineering*, 35(3):201–237, 2000.
190. L. Palopoli, L. Pontieri, G. Terracina, and D. Ursino. Semi-automatic construction of a data warehouse from numerous large databases. In *Proc. of the International Conference on Re-Technologies for Information Systems (ReTIS'00)*, pages 55–75, Zurich, Switzerland, 2000. Osterreichische Computer Gesellschaft 2000.
191. L. Palopoli, L. Pontieri, G. Terracina, and D. Ursino. A novel three-level architecture for large data warehouses. *Journal of Systems Architecture*, 47(11):937–958, 2002.
192. L. Palopoli, L. Pontieri, and D. Ursino. Automatic and semantic techniques for scheme integration and scheme abstraction. In *Proc. of the International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA '99)*, pages 511–520, Firenze, Italy, 1999. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
193. L. Palopoli, L. Pontieri, and D. Ursino. Progettazione semi-automatica di data warehouse di grandi dimensioni. In *Atti del Congresso su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD'99)*, pages 3–17, Como, Italy, 1999. In Italian.
194. L. Palopoli, D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. Modeling web-search scenarios exploiting user and source profiles. *AI Communications*, 14(4):215–230, 2001.
195. L. Palopoli, D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. Supporting user-profiled semantic web-oriented search. In *Proc. of the International Conference on Cooperative Information Agents (CIA 2001)*, pages 26–31, Modena, Italy, 2001. Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer-Verlag.
196. L. Palopoli, D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. Un modello concettuale per rappresentare e derivare la semantica associata a sorgenti informative strutturate e semi-strutturate. In *Atti del Congresso sui Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2001)*, pages 131–145, Venezia, Italy, 2001. In Italian.
197. L. Palopoli, D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. A graph-based approach for extracting terminological properties from information sources with heterogeneous formats. *Knowledge and Information Systems*, 8(4):462–497, 2005.
198. L. Palopoli, D. Rosaci, and D. Ursino. Agents' roles in B2C e-commerce. *AI Communications*, 19(2):95–126, 2006.
199. L. Palopoli, D. Saccà, G. Terracina, and D. Ursino. A unified graph-based framework for deriving nominal interscheme properties, type conflicts and object cluster similarities. In *Proc. of the International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS'99)*, pages 34–45, Edinburgh, Scotland, United Kingdom, 1999. IEEE Computer Society.
200. L. Palopoli, D. Saccà, G. Terracina, and D. Ursino. Semi-automatic extraction of hyponymies and overlappings from heterogeneous database schemes. In *Proc. of the International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2000)*, pages 614–623, Greenwich (England), United Kingdom, 2000. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
201. L. Palopoli, D. Saccà, G. Terracina, and D. Ursino. Una metodologia per l'estrazione e l'utilizzo di conoscenza intensionale da sorgenti informative eterogenee. *AI*IA Notizie*, 13(2):53–67, 2000.
202. L. Palopoli, D. Saccà, G. Terracina, and D. Ursino. A technique for deriving hyponymies and overlappings from database schemes. *Data & Knowledge Engineering*, 40(3):285–314, 2002.
203. L. Palopoli, D. Saccà, G. Terracina, and D. Ursino. Uniform techniques for deriving similarities of objects and subschemes in heterogeneous databases. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 15(2):271–294, 2003.
204. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Automatic derivation of terminological properties from database schemes. In *Proc. of the International Conference on Database and Expert Systems Application (DEXA '98)*, pages 90–99, Vienna, Austria, 1998. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
205. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. An automatic technique for detecting type conflicts in database schemes. In *Proc. of the ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM'98)*, pages 306–313, Bethesda, Maryland, USA, 1998. ACM Press.
206. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. D.I.K.E.: un sistema per l'estrazione, la rappresentazione e l'utilizzo di conoscenza interschema su basi di dati eterogenee. In *Atti del sesto convegno della Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale (AIIA'98)*, pages 67–71, Padova, Italy, 1998. In Italian.

207. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. A novel approach to cooperative information system construction and management. In *Proc. of the International Workshop on Intelligent Information Integration*, pages 109–126, Brighton, United Kingdom, 1998.
208. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Semi-automatic, semantic discovery of properties from database schemes. In *Proc. of the International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS '98)*, pages 244–253, Cardiff (Wales), UK, 1998. IEEE Computer Society.
209. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. DL_P: a description logic for extracting and managing complex terminological and structural properties from database schemes. *Information Systems*, 24(5):410–424, 1999.
210. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Semi-automatic techniques for deriving interscheme properties from database schemes. *Data & Knowledge Engineering*, 30(4):239–273, 1999.
211. L. Palopoli, D. Saccà, and D. Ursino. Estrazione semi-automatica e semantica di proprietà terminologiche e strutturali tra oggetti di schemi di basi di dati federate. *Rivista di Informatica*, 30(1):29–55, 2000.
212. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. Approcci e strumenti semi-automatici per il re-engineering di basi di dati eterogenee. In *Atti del Congresso nazionale dell'AICA (AICA '99)*, pages 151–168, Padova, Italy, 1999. In Italian.
213. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. Derivazione di iponimie/iperonimie tra entità appartenenti a basi di dati eterogenee. In *Atti del Congresso su Sistemi Evoluti per Basi di Dati (SEBD 2000)*, pages 357–370, L'Aquila, Italy, 2000. In Italian.
214. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. The system dike: Towards the semi-automatic synthesis of cooperative information systems and data warehouses. In *Proc. of the Challenges of Symposium on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS-DASFAA 2000)*, pages 108–117, Prague, Czech Republic, 2000. Matfyzpress.
215. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. A graph-based approach for extracting terminological properties of elements of XML documents. In *Proc. of the International Conference on Data Engineering (ICDE 2001)*, pages 330–337, Heidelberg, Germany, 2001. IEEE Computer Society.
216. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. A plausibility description logics for reasoning with information sources having different formats and structures. In *Proc. of the International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems (ISMIS 2002)*, pages 46–54, Lyon, France, 2002. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
217. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. DIKE: a system supporting the semi-automatic construction of Cooperative Information Systems from heterogeneous databases. *Software Practice & Experience*, 33(9):847–884, 2003.
218. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. Experiences using DIKE, a system for supporting cooperative information system and data warehouse design. *Information Systems*, 28(7):835–865, 2003.
219. L. Palopoli, G. Terracina, and D. Ursino. A plausibility description logic for handling information sources with heterogeneous data representation formats. *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 39(4):385–430, 2003.
220. C. Pizzuti, G. Spezzano, and D. Ursino. A cellular genetic algorithm for satisfiability problems. In *Proc. of the International Symposium on Advances in Intelligent Systems*, pages 408–413, Reggio Calabria, Italy, 1997. IOS Press.
221. L. Pontieri, D. Ursino, and E. Zumpano. An approach for synergically carrying out intensional and extensional integration of data sources having different formats. In *Proc. of the International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2002)*, pages 752–756, Toronto, Ontario, Canada, 2002. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
222. L. Pontieri, D. Ursino, and E. Zumpano. An approach for the extensional integration of data sources with heterogeneous representation formats. *Data & Knowledge Engineering*, 45(3):291–331, 2003.
223. G. Quattrone, L. Capra, P. De Meo, E. Ferrara, and D. Ursino. Effective Retrieval of Resources in Folksonomies Using a New Tag Similarity Measure. In *Proc. of the International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM'11)*, pages 545–550, Glasgow, Scotland, UK, 2011. ACM.
224. R. Riggio, D. Ursino, H. Kühn, and D. Karagiannis. Interoperability in meta-environments: an xmi-based approach. In *Proc. of the International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2005)*, pages 77–89, Porto, Portugal, 2005. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
225. S.E. Rombo and D. Ursino. Integrative bioinformatics and omics data source interoperability in the next-generation sequencing era - Editorial. *Briefings in Bioinformatics*, 22(1):1–2, 2021. Oxford University Press.
226. D. Rosaci, G.M.L. Sarnè, G. Terracina, and D. Ursino. An agent-based approach for managing e-commerce activities. *International Journal of Intelligent Systems*, 19(5):385–416, 2004.
227. D. Rosaci, G.M.L. Sarnè, and D. Ursino. A multi-agent model for handling e-commerce activities. In *Proc. of the International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS 2002)*, pages 202–211, Edmonton, Alberta, Canada, 2002. IEEE Computer Society.

228. D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. Deriving “sub-source” similarities from heterogeneous, semi-structured information sources. In *Proc. of the International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS 2001)*, pages 163–178, Trento, Italy., 2001. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
229. D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. A semi-automatic technique for constructing a global representation of information sources having different formats and structures. In *Proc. of the International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA 2001)*, pages 734–743, Munich, Germany, 2001. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
230. D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. Abstraction: a way for performing an intensional synthesis of a data source. In *Proc. of the International Workshop on Document Compression and Synthesis in Adaptive Hypermedia Systems (DOCS 2002)*, pages 54–63, Malaga, Spain, 2002.
231. D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. A technique for extracting sub-source similarities from information sources having different formats. *World Wide Web Journal*, 6(4):375–399, 2003.
232. D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. An approach for deriving a global representation of data sources having different formats and structures. *Knowledge and Information Systems*, 6(1):42–82, 2004.
233. D. Rosaci, G. Terracina, and D. Ursino. A framework for abstracting data sources having heterogeneous representation formats. *Data & Knowledge Engineering*, 48(1):1–38, 2004.
234. C. Stamile, F. Cauteruccio, G. Terracina, D. Ursino, G. Koccevar, and D. Sappey-Marini er. A Model-Guided String-Based Approach to White Matter Fiber-Bundles Extraction. In *Proc. of the International Conference on Brain Informatics & Health (BIH 2015)*, pages 135–144, London, UK, 2015. Lecture Notes in Computer Science. Springer.
235. G. Terracina and D. Ursino. Deriving synonymies and homonymies of object classes in semi-structured information sources. In *Proc. of the International Conference on Management of Data (COMAD 2000)*, pages 21–32, Pune, India, 2000. McGraw Hill.
236. G. Terracina and D. Ursino. A framework and a model for uniform handling of information sources of different structure and nature. In *Proc. of the International Conference on Development And Reengineering Of Information Systems (IS 2000)*, pages 79–83, Ljubljana, Slovenia, 2000.
237. G. Terracina and D. Ursino. A study on the interaction between interscheme property extraction and type conflict resolution. In *Proc. of the International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS ’00)*, pages 25–33, Yokohama, Japan, 2000. IEEE Computer Society.
238. G. Terracina and D. Ursino. A uniform methodology for extracting type conflicts and subscheme similarities from heterogeneous databases. *Information Systems*, 25(8):527–552, 2000.
239. D. Ursino. Cooperative information systems: property extraction, global scheme synthesis and www access. In *Proc. of the International Conference on Advanced Information Systems Engineering - Doctoral Consortium (CAiSE ’98 - DC)*, Pisa, Italy, 1998. Eidgenossische Technische Hochschule.
240. D. Ursino. Deriving type conflicts and object cluster similarities in database schemes by an automatic and semantic approach. In *Proc. of the International Symposium on Advances in Databases and Information Systems (ADBIS’99)*, pages 46–60, Maribor, Slovenia, 1999. Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag.
241. D. Ursino. *Extraction and Exploitation of Intensional Knowledge from Heterogeneous Information Sources*. Heidelberg, Germany, 2002. PhD Thesis, Lecture Notes in Computer Science 2282, Springer Verlag.
242. D. Ursino and L. Virgili. An approach to evaluate trust and reputation of things in a Multi-IoTs scenario. *Computing*, 102:2257–2298, 2020. Springer.
243. D. Ursino and L. Virgili. Humanizing IoT: defining the profile and the reliability of a thing in a Multi-IoT scenario. *Towards Social Internet of Things: Enabling Technologies, Architectures and Applications. Studies in Computational Intelligence*, 846:51–76, 2020. Springer Nature.

Domenico Ursino

Si autorizza il trattamento dei dati personali, secondo quanto previsto dalla Legge 196/03.

Appendice: Descrizione dettagliata dei temi di ricerca

In questa Appendice viene riportata una descrizione più dettagliata dell'attività di ricerca di Domenico Ursino. La descrizione è organizzata per tematiche. Si ritiene, tuttavia, opportuno evidenziare come molti dei risultati conseguiti, descritti nei suoi lavori apparsi nella letteratura scientifica, abbiano natura intersettoriale.

Derivazione di proprietà interschema da sorgenti informative aventi formati eterogenei

La progettazione di sistemi informativi di notevoli dimensioni, che integrino sorgenti informative con formati e gradi di strutturazione diversi, è oggi di grande interesse (si considerino, ad esempio, l'accesso alle informazioni su Web oppure la costruzione e la gestione delle reti informative delle Pubbliche Amministrazioni Centrali).

Questo compito è reso particolarmente complesso dal numero e dalla dimensione rilevante delle sorgenti informative tipicamente coinvolte. Riveste, pertanto, grande importanza la realizzazione di strumenti di supporto all'attività dei progettisti dei sistemi integrati. Tali strumenti devono essere in grado di aiutare il progettista nell'esame delle correlazioni semantiche che legano concetti appartenenti alle diverse sorgenti informative in considerazione.

In questo quadro, Domenico Ursino si è occupato della derivazione di proprietà interschema (conosciute, anche, come proprietà inter-sorgente), ovvero di proprietà terminologiche e strutturali che sussistono tra concetti appartenenti ad un insieme di sorgenti informative variamente eterogenee. Le proprietà interschema possono essere classificate in tre gruppi: proprietà terminologiche (a cui appartengono, tra le altre, le proprietà di sinonimia, omonimia, iponimia/iperonimia e i conflitti di tipo), proprietà strutturali (a cui appartengono, tra le altre, le proprietà di inclusione tra concetti), similarità tra sotto-sorgenti.

In [67] viene presentato un metodo per la derivazione di sinonimie ed omonimie tra concetti di basi di dati; tale metodo è basato sull'idea di considerare non solo la somiglianza di una coppia di concetti in esame, ma anche la somiglianza dei loro vicini nei rispettivi diagrammi entità-relazione. Il metodo deriva dei coefficienti di similarità che vengono successivamente convalidati. In [208] viene presentata una versione migliorata del metodo in cui la definizione di vicinato viene rivista alla luce dei primi esperimenti eseguiti. La sistematizzazione di tale approccio, nonché la sua applicazione alle basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana, fornite dall'Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (attualmente, Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione - CNIPA), viene descritta in [211].

Il metodo descritto in [211] presuppone che gli schemi di basi di dati in input non presentino conflitti di tipo, ovvero similarità tra oggetti di schemi diversi e di diversa natura (ad esempio, un attributo in uno schema ed un'entità in un altro schema), o che, comunque, questi, se presenti negli schemi originari delle basi di dati, siano stati preventivamente rimossi in modo manuale. Tuttavia, come per le sinonimie e le omonimie, l'individuazione manuale dei conflitti di tipo può essere resa estremamente difficoltosa dalla dimensione rilevante del caso applicativo in esame. Pertanto, anche per la derivazione dei conflitti di tipo, è interessante la progettazione di algoritmi semi-automatici. La metrica semantica adottata in [211] si rivela, tuttavia, inadeguata per poter essere applicata anche in questo caso. Per tale ragione, in [205] viene definito un nuovo contesto formale ed una nuova metrica semantica che, attraverso l'uso di tecniche basate su grafi, consentono di ottenere un metodo semi-automatico di derivazione dei conflitti di tipo.

L'interazione tra l'estrazione dei conflitti di tipo e l'estrazione delle sinonimie viene studiata in [237] dove si dimostra come la risoluzione dei conflitti di tipo influenzi la plausibilità delle sinonimie precedentemente estratte e si propone un metodo semi-automatico che consiste in un punto fisso di una funzione che alterna estrazione di sinonimie ed estrazione e risoluzione dei conflitti di tipo, e termina allorché nessun conflitto viene riscontrato. In questo lavoro si dimostra, inoltre, come il numero di iterazioni necessarie per raggiungere il punto fisso sia polinomiale nel numero degli oggetti coinvolti.

In [213] viene, invece, analizzato il problema della derivazione di proprietà di iponimia, iperonimia ed overlapping tra concetti di basi di dati differenti, mostrando come tale derivazione possa essere effettuata, sotto condizioni abbastanza generali, in maniera completamente automatica. In tale lavoro viene anche illustrata un'applicazione dell'approccio proposto ad alcune basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana. Un approfondimento di tale tecnica, corredato con la definizione di

una seconda metodologia per l'estrazione di iponimie ed iperonimie, complementare alla prima, viene presentato in [200], dove vengono illustrate anche alcune possibili applicazioni. La sistematizzazione completa dell'approccio complessivo di estrazione di iponimie, iperonimie ed overlapping, corredata da un'approfondita analisi, volta a confrontare l'approccio proposto con gli altri esistenti in letteratura, viene presentata in [202] dove vengono, inoltre, illustrati alcuni contesti applicativi in cui è possibile beneficiare della conoscenza di tali proprietà. Nello stesso lavoro viene, infine, illustrata l'applicazione dell'approccio complessivo ad alcune basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana.

Uno studio preliminare sulla possibilità di derivare similarità tra sottoschemi di basi di dati, estendendo le metodologie adottate per la rilevazione delle sinonimie e dei conflitti di tipo, viene presentato in [240]. Un approfondimento di tale approccio, accompagnato dalla definizione di alcuni algoritmi, la descrizione di un prototipo e l'illustrazione del suo utilizzo su un sottoinsieme delle basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana è descritto in [238]. Un approccio completo che estende la tecnica presentata in [205] per derivare in maniera uniforme proprietà di sinonimia, omonimia, conflitti di tipo e similarità tra sottoschemi, relative a basi di dati eterogenee, è descritto in [199].

In [203] si illustra come la qualità semantica delle proprietà estratte possa essere migliorata applicando alla tecnica descritta in [199] i risultati teorici relativi all'interazione tra estrazione di sinonimie ed estrazione e risoluzione dei conflitti di tipo, ottenuti in [237]; in particolare, viene presentato un approccio, basato su grafi, per la derivazione uniforme di proprietà interschema da un insieme di basi di dati semanticamente eterogenee. Le proprietà interschema prese in considerazione sono le sinonimie, le omonimie, i conflitti di tipo e le similarità tra sottoschemi. L'approccio è basato sul calcolo del maximum weight matching su grafi bipartiti pesati derivati utilizzando opportune metriche capaci di misurare la vicinanza semantica degli oggetti. Il lavoro descrive anche un prototipo che implementa l'approccio proposto ed illustra i vari esperimenti che sono stati condotti per testare la sua performance. La tecnica descritta in [203] si è rivelata altamente affidabile per quanto attiene alla qualità dei risultati prodotti, come dimostrato da numerosi esperimenti e dallo studio sulla sua correttezza e completezza.

In [178] viene descritto un approccio per l'estrazione di proprietà interschema da basi di dati eterogenee, alternativo rispetto a quello presentato in [203,202]. L'approccio è centrato sulla definizione di asserzioni di corrispondenza tra entità appartenenti a schemi diversi; tali asserzioni, sostanzialmente, definiscono l'equivalenza tra due entità basandosi sullo studio dei loro attributi. Il lavoro confronta tale approccio con quelli correlati precedentemente proposti in letteratura, evidenziandone i pregi e i difetti. Infine, esso descrive come le proprietà derivate possano essere utilizzate per effettuare l'integrazione di un insieme di basi di dati semanticamente eterogenee.

In [204] viene preliminarmente illustrato un algoritmo per la derivazione di proprietà strutturali relative ad entità appartenenti a diverse basi di dati eterogenee. A tal fine, l'algoritmo utilizza una struttura di supporto, detta "rete associativa", i cui nodi rappresentano concetti degli schemi e i cui archi rappresentano proprietà tra i concetti; le etichette degli archi rappresentano il tipo delle corrispondenti proprietà e la loro plausibilità. Una definizione più completa e sistematica di tale approccio viene presentata in [210], dove viene anche studiata l'interazione tra estrazione di proprietà terminologiche e derivazione di proprietà strutturali. Inoltre, in tale lavoro, viene illustrato un prototipo per l'estrazione di proprietà strutturali e viene descritta la sua applicazione alle basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana.

Una metodologia di estrazione di sinonimie ed omonimie esistenti tra concetti di sorgenti informative semi-strutturate, rappresentate mediante grafi OEM, viene proposta in [235]. La metodologia si basa su un nuovo modello concettuale, denominato SDR-Network, che consente di estrarre e rappresentare la semantica intra- ed inter-sorgente. A tal fine esso fa uso di un'opportuna metrica che permette di misurare la distanza e la rilevanza semantica esistenti tra concetti appartenenti ad una sorgente informativa. Tale metrica è alla base dell'algoritmo per l'estrazione delle sinonimie e delle omonimie. In [215] viene illustrato come un qualunque documento XML possa essere tradotto in SDR-Network; inoltre, viene dimostrato che, in conseguenza a ciò, la metodologia di estrazione di sinonimie ed omonimie introdotta in [235] può essere utilizzata anche per derivare le stesse proprietà tra concetti appartenenti a documenti XML. In [196] vengono fornite anche le regole di traduzione da modello E/R ad SDR-Network e viene mostrato come la metodologia di estrazione di sinonimie ed omonimie basata sulla SDR-Network possa essere utilizzata per derivare queste proprietà tra concetti appartenenti a sorgenti informative con formati differenti. Una sistematizzazione di tale approccio, corredata da un esempio completo volto a far comprendere il suo funzionamento e da uno studio approfondito della sua complessità computazionale, viene presentata in [197]. In tale lavoro, inoltre, viene proposto uno

studio approfondito volto ad individuare le similarità e le differenze tra l'approccio proposto ed altri approcci correlati precedentemente presentati nella letteratura.

La definizione di una tecnica di estrazione di similarità tra sotto-sorgenti, che possa essere applicata a sorgenti informative con formati eterogenei, viene descritta in [228]. Tale tecnica fa uso della SDR-Network per poter gestire sorgenti con formati differenti. Un suo approfondimento, insieme ad uno studio sui benefici che, in svariati contesti applicativi, è possibile trarre dalla conoscenza delle proprietà di similarità tra sotto-sorgenti, viene proposto in [231].

L'enorme interesse suscitato da XML ha portato all'idea di individuare un approccio di estrazione delle proprietà interschema specializzato per tale linguaggio. Tale tecnica viene illustrata in [140], dove viene presentato un metodo per l'estrazione di sinonimie, omonimie e conflitti di tipo esistenti tra concetti memorizzati su sorgenti XML semanticamente eterogenee. L'approccio si basa sulla conoscenza della DTD delle sorgenti coinvolte; esso è stato pensato per operare su un gran numero di sorgenti e, pertanto, è particolarmente leggero; inoltre, consente di scegliere il grado di flessibilità secondo cui effettuare l'attività di estrazione. Il lavoro presenta, infine, un approccio per l'integrazione di sorgenti XML che utilizza le proprietà interschema derivate.

L'idea proposta in [140] viene migliorata in [139], dove viene anche presentato un confronto dettagliato, volto ad individuare le similarità e le differenze tra l'approccio proposto e quelli analoghi precedentemente presentati nella letteratura.

L'approccio proposto in [139,140] è stato significativamente ampliato e approfondito in [141]. In tale lavoro viene proposta una metodologia per identificare i conflitti di tipo tra due DTD; inoltre, viene presentata una validazione sperimentale degli algoritmi proposti e un confronto con altri approcci già esistenti in letteratura.

Infine, l'approccio descritto in [139] viene raffinato e sistematizzato in [112]. In tale lavoro, innanzitutto, l'approccio viene specializzato per gli Schemi XML piuttosto che per le DTD. Inoltre, viene migliorato il concetto di grado di flessibilità (che, in questo lavoro, viene trasformato in grado di severità) e vengono illustrati degli esperimenti volti a verificare la qualità dei risultati ottenuti. Un'estensione significativa di tale approccio è stata proposta in [121]. In particolare, in tale lavoro, è stata svolta un'attenta analisi teorica volta a definire la complessità computazionale degli algoritmi proposti; nello stesso lavoro viene presentata un'ampia campagna di validazione sperimentale che, oltre ad analizzare l'accuratezza del sistema, effettua un confronto con altri sistemi proposti in letteratura.

L'estensione dell'approccio proposto in [112] al calcolo delle iponimie e degli overlapping viene proposta in [115,114]. Anche tale approccio è parametrico rispetto a un livello di severità definito dall'utente. Esso presenta una definizione formale del concetto di iponimia ed overlapping; successivamente mostra come la derivazione di una iponimia o di una proprietà di overlapping tra due elementi in due Schemi XML possa essere effettuata analizzando i corrispettivi viciniati. Quest'ultima analisi viene effettuata applicando degli opportuni algoritmi di graph-matching. Una significativa estensione dell'approccio proposto in [115,114] si può trovare in [122]; in tale lavoro viene proposto un approccio uniforme per l'estrazione di sinonimie, omonimie, iponimie ed overlapping da Schemi XML semanticamente eterogenei; per tale approccio viene, inoltre, calcolata la complessità computazionale. Nello stesso lavoro viene, infine, descritta una campagna di validazione sperimentale volta ad evidenziare l'accuratezza e la scalabilità dell'approccio.

In [113] viene proposto uno studio preliminare volto a definire e a derivare le similarità tra porzioni di Schemi XML (ovvero di sotto-schemi XML). Tale studio mostra come il problema della derivazione di similarità tra sotto-schemi sia particolarmente complesso; tale complessità deriva dal fatto che il numero di sotto-schemi potenzialmente estraibili da uno Schema XML è esponenziale rispetto al numero di elementi dello schema stesso. Il lavoro mostra come la conoscenza delle proprietà interschema semplici, assieme all'analisi strutturale di uno Schema XML, consente di definire delle euristiche per la selezione dei sotto-schemi più "promettenti". Infine, propone degli algoritmi che, data una collezione di schemi promettenti, ricavano le eventuali similarità tra sotto-schemi. Una significativa estensione di tale approccio viene proposta in [127]. In particolare, in questo lavoro, viene studiata a fondo la complessità computazionale degli algoritmi utilizzati nell'approccio proposto; inoltre vengono illustrati svariati esperimenti volti ad individuare le performance dell'approccio stesso; infine, viene confrontato quest'ultimo con vari altri approcci precedentemente presentati in letteratura al fine di individuare le analogie e le differenze.

In [8] viene illustrata l'estrazione di regolarità ed eccezioni nei dati. La ricerca delle regolarità nelle istanze dei dati rappresenta, in realtà, il cuore di molti task di data mining, inclusi la classificazione, la regressione, il clustering e la scoperta delle regole. Quest'ultimo task è l'argomento specifico su cui

ci si focalizzerà inizialmente, considerando due forme di essa, ovvero l'induzione di regole associative e il metaquerying. Dopo di ciò, si illustrerà il problema della ricerca delle eccezioni, ovvero degli outlier nelle istanze dei database. Rispetto a tale task, è necessario osservare che la ricerca delle regolarità e delle eccezioni non si complementano una con l'altra, e per la loro ricerca sono necessarie tecniche specifiche e spesso scorrelate. Infine, si considererà il problema dell'estrazione delle regolarità e delle eccezioni negli schemi di database e si illustrerà la loro applicazione al problema dell'integrazione degli schemi e, in ultima analisi, della cooperazione tra sistemi informativi.

Formalismi per l'inferenza e la rappresentazione di pattern complessi di conoscenza relativi a sorgenti informative eterogenee

La disponibilità di proprietà inter-sorgente, che coinvolgono concetti o sotto-sorgenti appartenenti alle sorgenti informative in esame, consente l'inferenza di ulteriori proprietà, dette pattern complessi di conoscenza, che denotano relazioni tra porzioni di dati identificate da viste concettuali definite sulle sorgenti informative e che possono essere rappresentate mediante asserzioni tra espressioni di classe di un'opportuna Logica Descrittiva.

In particolare, in [16] viene definito il linguaggio DL_P , che è una particolare Logica Descrittiva, arricchita con fattori di plausibilità, adatta a rappresentare questo tipo di proprietà; in [17] il linguaggio DL_P viene esteso in modo tale da poter derivare e rappresentare ulteriori proprietà, e viene mostrato come il processo di derivazione di tali proprietà possa essere ricondotto ad un processo di Knowledge Discovery intensionale. L'applicazione del processo di derivazione di pattern complessi di conoscenza a basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana viene descritta in [18]. L'utilizzo dei pattern complessi di conoscenza derivati per la risoluzione del problema della materializzazione delle viste e dell'ottimizzazione delle interrogazioni viene illustrata in [19]. Una sistematizzazione dell'approccio proposto, la descrizione delle sue caratteristiche formali e la sua applicazione ad un certo numero di basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana vengono riportate in [209].

L'estensione del processo di inferenza di pattern complessi di conoscenza a sorgenti informative semi-strutturate viene illustrato in [216]. In tale lavoro viene mostrato come tale estensione sia possibile grazie alla presenza di regole di traduzione da DL_P ad SDR-Network, e viceversa. Nello stesso lavoro vengono, inoltre, illustrate alcune possibili applicazioni della conoscenza derivata; tra queste viene messa particolarmente in evidenza la costruzione di un profilo utente a partire dall'insieme delle sorgenti informative visitate dall'utente stesso; tale applicazione appare di notevole interesse nel settore degli Agenti Intelligenti e delle loro applicazioni in Internet.

Una sistematizzazione dell'approccio proposto in [216] viene presentata in [219] dove, oltre alla costruzione del profilo utente, viene illustrato in dettaglio un secondo contesto applicativo che può beneficiare di pattern complessi di conoscenza, ovvero la ricerca su Web guidata dalla semantica. Tale contesto applicativo è particolarmente interessante in quanto risultati positivi ottenuti in questo ambito possono portare ad un notevole miglioramento della qualità dei motori di ricerca su Web attualmente esistenti. Il lavoro, infine, presenta un confronto tra il linguaggio DL_P e altre Logiche Descrittive per l'estrazione e/o la rappresentazione di conoscenza da sorgenti informative eterogenee precedentemente proposte in letteratura.

Infine, in [107], il problema dell'inferenza di pattern complessi di conoscenza da sorgenti semanticamente eterogenee viene specializzato al caso in cui tutte le sorgenti coinvolte siano di tipo XML. Il frammento di Logica Descrittiva preso in considerazione in questo lavoro ha lo scopo di superare alcuni limiti precedentemente riscontrati nel linguaggio DL_P ; a tal fine esso utilizza una specifica tecnica di compressione dei dati basata sull'utilizzo delle sinossi. Nel lavoro viene anche effettuato un confronto tra l'approccio di inferenza proposto e alcuni approcci correlati precedentemente proposti in letteratura.

Interoperabilità tra sorgenti informative aventi formati eterogenei

Le proprietà interschema risultano particolarmente utili per costruire una rappresentazione globale di un gruppo di sorgenti informative eterogenee. Tale rappresentazione è alla base di molti approcci che gestiscono l'interoperabilità tra sorgenti informative. Essa si può costruire effettuando l'integrazione degli schemi (integrazione intensionale) e dei dati (integrazione estensionale) delle sorgenti informative coinvolte.

L'integrazione intensionale di sorgenti informative può portare, se il loro numero è elevato, ad uno schema globale ingestibile, costituito da centinaia di concetti e di relazioni tra concetti. In questo contesto è utile l'attività di astrazione, che raggruppa i concetti di una sorgente informativa in cluster omogenei e sostituisce ciascun cluster con un unico concetto che lo rappresenta.

L'integrazione e l'astrazione sono due attività fondamentali per garantire l'interoperabilità di sorgenti informative eterogenee. Infatti, uno schema globale integrato, ed eventualmente astratto, è alla base della costruzione e del funzionamento del Mediatore in un Sistema Informativo Cooperativo e del livello dei dati riconciliati in un Data Warehouse. Tuttavia, quando il numero e la dimensione delle sorgenti coinvolte sono elevati, lo schema globale, anche se astratto, risulta essere troppo complesso ed ingestibile per poter essere utilizzato come fulcro di un Sistema Informativo Cooperativo o di un Data Warehouse. In tale situazione è conveniente utilizzare, a supporto del Mediatore o del livello dei dati riconciliati, una struttura più complessa nota come Data Repository. Un Data Repository si ottiene raggruppando le sorgenti coinvolte in cluster omogenei e, per ciascun cluster, integrando le sorgenti ad esso associate ed (eventualmente) astruendo lo schema globale così ottenuto, in modo da costruire uno schema rappresentativo del cluster. Il processo di raggruppamento, integrazione ed astrazione descritto sopra viene, quindi, ripetuto sugli schemi rappresentativi dei cluster per ottenere dei cluster ad un livello di astrazione maggiore i cui schemi vengono, a loro volta, raggruppati, integrati ed astratti. Tale procedimento viene reiterato fino a quando non si ottiene uno schema unico sufficientemente astratto da rappresentare tutte le sorgenti informative coinvolte. Un Data Repository è, pertanto, in grado di rappresentare le informazioni a disposizione a più livelli di astrazione.

In [192] vengono descritti due nuovi algoritmi per l'integrazione e l'astrazione di basi di dati che tengono in considerazione non solo gli schemi ma anche alcune relazioni indotte dai dati estensionali. Tali algoritmi vengono migliorati in [189] dove viene, inoltre, presentata l'applicazione degli stessi a casi reali di notevole complessità quali quelli delle basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana.

Uno studio preliminare sulla possibilità di costruire un Sistema Informativo Cooperativo che utilizzi un Data Repository come struttura di riferimento per la mediazione è illustrato in [151]. L'effettiva costruzione di un tale sistema è illustrata in [153] ed, in forma estesa, in [152]. In particolare, [152] descrive l'applicazione di questa architettura al contesto delle basi di dati della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana e contiene un confronto tra il sistema proposto ed altri sistemi presentati in letteratura.

In [193] viene proposta una nuova architettura di Data Warehouse a tre livelli che ben si adatta ad ambiti applicativi costituiti da molte basi di dati di grande dimensione in cui risulti, dunque, molto utile procedere in maniera semi-automatica alla riconciliazione dei dati. Un approccio semi-automatico che consente di costruire i primi due livelli di tale architettura a partire dalle proprietà interschema viene descritto in [190], dove viene presentato anche un case study relativo alla Pubblica Amministrazione Centrale Italiana. La sistematizzazione di tale approccio e la sua estensione alla costruzione del terzo livello dell'architettura proposta vengono presentate in [191]. In tale lavoro il case study presentato in [190] viene ampliato, descrivendo anche la costruzione del terzo livello dell'architettura proposta.

In [212] viene presentata l'architettura generale di un sistema di supporto alla progettazione di tool per l'accesso a basi di dati autonome; tale sistema è basato sull'estrazione, e il successivo utilizzo, di proprietà interschema. I risultati ottenuti applicando tale sistema a basi di dati di natura economica vengono descritti in [201].

In [207,239] vengono presentate le linee guida di una metodologia che consente la costruzione di un Sistema Informativo Cooperativo a partire da un insieme di basi di dati eterogenee. Tale metodologia si compone essenzialmente di tre fasi volte, rispettivamente, all'estrazione delle proprietà interschema esistenti tra concetti e sottoschemi relativi alle basi di dati coinvolte, all'utilizzo di tali proprietà per integrare ed astrarre le basi di dati in esame al fine di costruire un Data Repository e, infine, all'utilizzo di tale repository per la costruzione di un Sistema Informativo Cooperativo.

Tale approccio, la cui descrizione dettagliata si può trovare in [206,214], è stato implementato in DIKE (Database Intensional Knowledge Extractor), un sistema di supporto alla costruzione semi-automatica di Sistemi Informativi Cooperativi e di Data Warehouse a partire da database semanticamente eterogenei. Una sistematizzazione di tale presentazione viene, successivamente, proposta in [217] dove vengono descritti i vari moduli che compongono DIKE, l'interfaccia tramite la quale l'utente può utilizzare il sistema, le scelte implementative che sono state effettuate e gli esperimenti che sono stati condotti per misurare la sua performance e, più in generale, la qualità dei risultati ottenuti.

La descrizione delle esperienze avute “sul campo” utilizzando DIKE viene presentata in [218]. In tale lavoro vengono dapprima descritti i moduli del sistema e la filosofia su cui esso si basa; successivamente ci si focalizza sul CASE tool corrispondente e sugli esperimenti che sono stati condotti su svariati gruppi di database della Pubblica Amministrazione Centrale Italiana al fine di verificare l'effettiva applicabilità del sistema e la qualità dei risultati ottenuti. Infine, nel lavoro viene presentata una descrizione dettagliata della letteratura correlata e dei contributi che le varie tecniche implementate in DIKE hanno portato nei corrispettivi contesti di ricerca.

L'approccio descritto in [217,218] è stato applicato anche per realizzare un sistema capace di gestire l'interoperabilità tra le basi di dati di Contship Italia e quelle della Dogana presso il Porto di Gioia Tauro. I fondamenti teorici del sistema, la sua progettazione e la sua implementazione vengono dettagliatamente descritti in [40,43].

Un sistema di supporto alla progettazione di Data Warehouse che consenta di portare a termine una disamina completa e guidata del patrimonio informativo sul quale il Data Warehouse stesso dovrà basarsi viene descritto in [163].

In [236] vengono presentate le linee guida di una metodologia che, utilizzando le proprietà interschema, consente l'interoperabilità tra sorgenti informative con formati e gradi di strutturazione differenti. Un approccio volto a realizzare il passo più importante di tale metodologia, ovvero la costruzione di una rappresentazione integrata ed uniforme delle sorgenti informative coinvolte, viene illustrata in [229]. Una sistematizzazione di tale approccio, corredata da un'analisi dettagliata volta a collocarlo nell'ambito della letteratura, viene proposta in [232]. In questo lavoro viene, inoltre, presentato un prototipo, progettato e realizzato per implementare l'approccio proposto.

In [66] viene proposta una metodologia per l'integrazione intensionale ed estensionale di sorgenti informative aventi formati diversi. Nello stesso lavoro vengono presentati tre approcci che implementano tale metodologia e che utilizzano, per la gestione delle informazioni, modelli concettuali molto differenti l'uno dall'altro. Vengono, quindi, evidenziate le peculiarità di tali approcci e ne viene tentata una prima sintesi.

L'approccio per l'integrazione di sorgenti informative eterogenee descritto in [232,229] opera a livello intensionale, ovvero agisce esclusivamente sugli schemi delle sorgenti informative coinvolte. La possibilità di estendere tale approccio a livello estensionale, ovvero ai dati effettivi memorizzati nelle sorgenti, viene discussa in [221]. In tale lavoro viene introdotto un modello di dati estensionale, denominato E-SDR-Network, capace di gestire sorgenti di dati aventi formato e grado di strutturazione differenti; tale modello viene, successivamente, utilizzato da un algoritmo di integrazione estensionale. Nel lavoro si dimostra che la E-SDR-Network è l'equivalente, a livello estensionale, della SDR-Network e che, grazie a questa proprietà, è possibile combinare gli approcci descritti in [232,229] e [221] in un unico approccio che effettua sinergicamente l'integrazione intensionale ed estensionale di sorgenti informative.

Il lavoro presentato in [221] viene sistematizzato in [222] dove si fa vedere come esso sia in grado non solo di gestire sorgenti informative eterogenee nella semantica e nel formato di rappresentazione dei dati, ma anche di gestire dati inconsistenti e valori nulli o sconosciuti e di ricostruire le sorgenti informative originarie. Nel lavoro viene anche confrontato l'approccio proposto con quelli correlati precedentemente presentati in letteratura, viene calcolata la sua complessità spaziale e temporale e vengono discusse varie applicazioni che possono trarre beneficio dalla possibilità di effettuare l'integrazione estensionale di sorgenti eterogenee.

In [230] viene proposto un approccio per effettuare l'astrazione di una sorgente rappresentata mediante il modello concettuale SDR-Network ed, eventualmente, ottenuta in seguito ad un'attività di integrazione. L'idea di basare l'approccio di astrazione sul modello SDR-Network fa sì che esso possa essere applicato ad una vasta gamma di sorgenti informative strutturate e semi-strutturate. L'approccio proposto in [230] viene sistematizzato in [233] dove viene introdotto un esempio completo, volto a chiarire il suo funzionamento, e viene effettuato un confronto con altri approcci di astrazione e semantic lossy compression precedentemente presentati nella letteratura.

L'approccio utilizzato in DIKE, e descritto in [217,218], può essere adottato nel caso in cui le sorgenti informative coinvolte siano database strutturati. In presenza di sorgenti di dati con formati eterogenei ed, eventualmente, semi-strutturati è necessaria una sua estensione in quanto cambia il modo secondo cui estrarre e utilizzare le proprietà interschema nella costruzione del Data Repository e, quindi, del Data Warehouse e del Sistema Informativo Cooperativo. Un possibile approccio in tal senso potrebbe prevedere la traduzione di tutte le sorgenti coinvolte in un formato unico sufficientemente generico (ad esempio, XML), l'estrazione delle proprietà interschema dalle sorgenti tradotte

e il successivo loro utilizzo per la costruzione del Data Repository. Per implementare tale approccio è stato realizzato un sistema denominato XIKE (XML source Intensional Knowledge Extractor). La descrizione generale dell'approccio alla base di XIKE viene presentata in [142]; una descrizione molto più approfondita di XIKE, che rappresenta un compendio di tutti gli approcci implementati al suo interno per risolvere le problematiche di riconciliazione e di cooperazione delle sorgenti informative, viene illustrata in [128].

In [178] viene presentato il sistema *IBSMS* (Intelligent Binary Schema Matching System), capace di gestire l'interoperabilità tra un insieme di basi di dati eterogenee attraverso l'utilizzo di una rappresentazione globale degli schemi ad esse associati. La conoscenza utilizzata da *IBSMS* si compone di regole dichiarative, che rappresentano proprietà interschema, e di mapping, che indicano come i concetti dello schema integrato derivino dai concetti degli schemi di partenza. Tanto le proprietà interschema quanto i mapping sono ottenuti mediante attività di schema matching. Le metodologie alla base di *IBSMS* vengono integrate con le potenzialità della SDR-Network in [179] dove viene presentato il sistema *CSC* (Cyclical Structure Converter) il cui scopo è quello di estendere a sorgenti informative eterogenee le tecniche di cooperazione che in [178] erano state pensate per le basi di dati.

In [119,120] viene proposta una tecnica per effettuare il clustering di Schemi XML basata sull'analisi delle loro proprietà interschema. Tale tecnica definisce una metodologia per rappresentare uno Schema XML mediante un vettore in uno spazio euclideo multi-dimensionale. Il calcolo della distanza tra due Schemi XML è, di conseguenza, ricondotto in modo naturale al calcolo della distanza euclidea tra i corrispettivi punti nello spazio multi-dimensionale. Ciò permette di costruire, in maniera agevole, la matrice di dissimilarità associata agli Schemi coinvolti e di applicare ad essa un qualunque algoritmo di clustering.

Una sistematizzazione di tale tecnica viene proposta in [124]. In tale lavoro viene illustrata un'accurata indagine sperimentale per la valutazione dell'accuratezza del processo; in esso viene, inoltre, proposto un ampio confronto con altri approcci per il clustering di sorgenti informative XML presenti in letteratura. Infine, vengono descritti svariati contesti applicativi che possono beneficiare del clustering di Schemi XML.

In [95] viene presentata una framework "basata sui componenti" per l'integrazione e l'esplorazione di sorgenti XML. Tale framework, innanzitutto, estrae la conoscenza interschema esistente tra le sorgenti coinvolte. Dopo di ciò, utilizza tale conoscenza per costruire una gerarchia che rappresenta le sorgenti coinvolte a diversi livelli di astrazione. Infine, utilizza tale gerarchia per consentire l'esplorazione delle sorgenti coinvolte. Per meglio gestire la complessità di tali attività, la framework proposta segue i dettami del layers architectural pattern e del Component-Based Development paradigm.

In [106] viene presentata una survey sul ruolo dello Schema Matching e del Document Matching nell'attività di clustering di sorgenti XML. In questa survey dapprima viene preso in esame il problema del calcolo della similarità a livello intensionale e viene proposta una classificazione dei corrispettivi approcci. Dopo di ciò, ci si focalizza sul problema del calcolo delle similarità intensionali e, anche in questo caso, viene presentata una tassonomia dei corrispettivi approcci. Infine, ci si focalizza sul problema del clustering di sorgenti XML; tale problema viene analizzato sia a livello intensionale che a livello estensionale.

La survey di cui sopra viene rivista e fortemente potenziata in [1]. Il principale scopo di questo lavoro è quello di fornire una descrizione dettagliata e una classificazione degli XML Matcher. Dapprima viene descritto fino a che punto le specificità delle DTD e degli XML Schema impattano sul processo di Schema Matching. Successivamente, viene introdotto un template, denominato XML Matcher Template, che descrive i principali componenti di un XML Matcher, il loro ruolo e il loro comportamento. Nella survey si illustra come ciascuno di questi componenti è stato implementato in alcuni XML Matcher molto conosciuti. L'XML Matcher Template viene considerato come il punto di partenza per confrontare in modo oggettivo approcci che, a prima vista, potrebbero apparire scorrelati. L'introduzione di questo template può essere utile nella progettazione dei futuri XML Matcher. Infine, vengono analizzati i tool commerciali che implementano gli XML Matcher e vengono introdotte due problematiche molto interessanti strettamente correlate a questi argomenti, ovvero il clustering di sorgenti XML e la gestione dell'incertezza negli XML Matcher.

In [224] viene proposto un approccio pensato per gestire l'interoperabilità nel contesto dei meta-modelli. Il lavoro illustra, innanzitutto, la rilevanza che assume l'interoperabilità dei modelli nelle attuali applicazioni di software engineering. Successivamente, esso presenta l'approccio proposto, ponendo particolare enfasi sul ruolo rilevante giocato in esso dall'utilizzo di meta-meta-modelli e di strumenti per lo scambio di metadati. Infine, il lavoro illustra un prototipo realizzato per verificare

l'applicabilità dell'approccio proposto in un caso reale, ovvero nel dominio del Business Process Management.

Oggi giorno viene prodotta una grande quantità di "omics" data (ovvero dati genomici, proteomici, farmacogenomici, metagenomici, etc). Combinare e integrare tipi diversi di omics data è importante per poter studiare il meccanismo molecolare di malattie complesse, con la speranza di facilitare la prevenzione e il trattamento. Attualmente sono pubblicamente disponibili data repository sperimentali di omics data con l'obiettivo di favorire la cooperazione di gruppi di ricerca e di laboratori da ogni parte del mondo. Tuttavia, nonostante essi siano open, l'uso integrato efficace delle sorgenti pubblicamente disponibili è reso difficile dalla loro eterogeneità, dalla loro complessità e dalla grande dimensione dei dati in essi memorizzati. Negli ultimi anni sono stati fatti sforzi significativi nel proporre metodologie efficaci per l'integrazione di formati di dati strutturati e semi-strutturati. Tuttavia, gli omics data sono spesso non strutturati. In [225], che rappresenta l'editoriale dello special issue "Integrative bioinformatics and omics data source interoperability in the next-generation sequencing era" pubblicato su "Briefings in Bioinformatics" viene proposto un overview delle principali sfide correlate all'integrazione degli omics data e ai metodi che sono stati proposti recentemente per affrontare tali sfide.

Supporto dell'utente durante la sua navigazione sul Web

Oggi giorno è ormai generalmente riconosciuto che il contenuto informativo di una pagina Web può essere percepito in modo differente da utenti caratterizzati da profili differenti. Di conseguenza, si può pensare che il contenuto di una pagina Web non debba essere considerato come un dato totalmente oggettivo ma che abbia anche una componente di natura soggettiva. Ciò, naturalmente, ha importanti ripercussioni nella navigazione di un utente sul Web; a titolo di esempio, due siti Web potrebbero apparire semanticamente contigui ad un utente mentre potrebbero essere considerati totalmente scorrelati da un altro utente. Alla luce di tali considerazioni appare estremamente utile la definizione di approcci capaci di supportare l'utente nella ricerca delle pagine Web di suo interesse; essi potrebbero operare individuando le proprietà interschema (e, quindi, le similarità e le dissimilarità semantiche) esistenti tra i contenuti delle pagine visitate e il profilo utente.

In [216,219] viene presentato l'utilizzo dei pattern complessi di conoscenza, derivati mediante il linguaggio *DLP*, per la costruzione di un profilo utente a partire dalle sorgenti informative cui egli, di volta in volta, accede. In [195] viene mostrato come l'utilizzo del linguaggio *DLP* e del modello SDR-Network, unitamente alla possibilità di costruire un profilo utente e di aggiornarlo ogniqualvolta questi accede ad una sorgente informativa, consente di definire una metodologia per supportare un utente nella ricerca delle pagine Web di suo interesse; tale metodologia ha lo scopo di migliorare la performance dei motori di ricerca attualmente esistenti dal momento che consente di effettuare una ricerca di tipo semantico, confrontando il contenuto delle sorgenti informative restituite dai classici motori di ricerca con i reali interessi dell'utente, dedotti dall'esame del suo profilo. La completa formalizzazione e la sistematizzazione di tale approccio, corredate da un esempio completo del suo funzionamento, vengono presentate in [194].

Un approccio, alternativo a quelli descritti in [195,194], per la gestione dell'accesso personalizzato alle sorgenti informative, viene proposto in [62] dove viene presentato un nuovo modello basato sui grafi, denominato B-SDR network, ottenuto arricchendo il modello SDR-Network con coefficienti che descrivono il comportamento dell'utente nell'accesso alle informazioni rappresentate. Grazie alla sua natura, il modello B-SDR network è capace di rappresentare tanto una sorgente informativa quanto il profilo di un utente, inteso come sintesi delle sorgenti informative che egli ha visitato nel passato. L'estrazione di sinonimie tra la B-SDR network associata ad una sorgente S e la B-SDR network che rappresenta il profilo di un utente U , consente di individuare il grado di interesse suscitato da S su U .

L'approccio presentato in [62] viene sistematizzato in [63] dove viene migliorato il modello concettuale (denominato ora *c-graph* e non più B-SDR network), l'algoritmo per l'individuazione delle sinonimie e quello per la costruzione del profilo utente. Nello stesso lavoro viene anche proposto un esempio volto ad illustrare i vari passi dell'approccio. Infine, quest'ultimo viene confrontato con le tecniche correlate precedentemente introdotte nella letteratura. Una sistematizzazione dell'approccio descritto in [63] viene proposta in [64]; tale sistematizzazione mira ad approfondire svariate problematiche precedentemente prese in considerazione soltanto in via generale. In questo lavoro, inoltre, vengono proposti alcuni test volti a valutare la performance del sistema che implementa l'approccio proposto; infine, viene effettuato un confronto approfondito tra l'approccio stesso ed altri approcci correlati precedentemente presentati in letteratura.

Il profilo utente ottenuto utilizzando l'approccio sopra descritto, come pure quello che viene derivato adottando le tecniche presentate in [216,194,195,219] è particolarmente ricco; tuttavia entrambi sono complessi e, pertanto, la loro gestione e il loro utilizzo richiedono notevoli risorse hardware e software. Un approccio alternativo, e particolarmente adatto a contesti in cui vi sia limitatezza di risorse disponibili, viene proposto in [157,156] dove viene presentato un agente basato su XML in grado di supportare l'utente durante la sua navigazione su Web. Tale agente è dotato di un'ontologia, volta a rappresentare il profilo utente, sufficientemente ricca ma, nel contempo, semplice. L'utilizzo di XML, invece di una base di dati tradizionale, come formato di rappresentazione e di gestione dei dati coinvolti, rende ancora più leggero il modello; questo può funzionare su svariate piattaforme hardware e software alcune delle quali, ad esempio i palmari, caratterizzate da risorse limitate. Nello stesso lavoro si dimostra come l'agente proposto possa agire come recommender system per svolgere attività sia di tipo "content-based" che di tipo "collaborative filtering". Un approfondimento di tale approccio, corredato da un esempio esplicativo e da un confronto approfondito con gli altri approcci proposti in letteratura per la risoluzione delle medesime problematiche, viene proposto in [158].

Sistemi adattativi per l'accesso personalizzato a servizi erogati sul Web

Negli ultimi anni gli e-service si sono affermati come un fenomeno estremamente significativo sia dal lato sociale che da quello culturale; infatti, attualmente, sono presenti sul Web moltissimi fornitori di servizi e il loro numero è destinato ad aumentare notevolmente nei prossimi anni.

Attualmente, i servizi sul Web vengono forniti in maniera oggettiva e non adattativa; in altre parole vengono forniti gli stessi servizi con le stesse modalità, indipendentemente dal profilo degli utenti che vi stanno accedendo e dal dispositivo con cui stanno effettuando la connessione. Ciò comporta, molto spesso, una insoddisfazione da parte degli utenti che si vedono offrire, sovente, servizi poco attinenti ai loro bisogni e, spesso, non adatti ad essere fruiti con il dispositivo che loro in quel momento stanno utilizzando.

Per migliorare l'efficienza e l'efficacia degli e-service sarebbe opportuno calibrare il servizio offerto sul profilo del cliente che intende utilizzarlo e sul dispositivo che egli sta impiegando per la connessione.

La definizione di un sistema multi-agente generico per supportare un utente nell'accesso personalizzato ad e-service viene presentato in [118]. Il sistema proposto tiene in considerazione sia gli interessi dei fruitori dei servizi (modellati mediante opportuni profili) che le caratteristiche dei terminali da loro utilizzati nell'accesso agli stessi. In tale sistema XML riveste un ruolo cruciale. Una rivisitazione del sistema presentato in [118], con l'aggiunta di una serie di meccanismi per renderlo più proattivo, viene proposta in [126]; in tale lavoro si fa vedere come l'utilizzo di un'opportuna Social Network consente di conferire al sistema di [118] un livello di proattività molto maggiore.

In [198] vengono proposti uno studio ed un'analisi approfonditi dei vari ruoli che gli Agenti Intelligenti hanno assunto nelle applicazioni di Business-to-Customer (B2C) nel contesto dell'e-commerce. Inoltre, viene proposto un modello di tipo "Consumer Buying Behaviour", denominato E²-CBB, che considera nuove problematiche emergenti in tale settore, quali la capacità di risolvere l'eterogeneità semantica e la presentazione, adattativa rispetto al cliente, dei prodotti del fornitore. Utilizzando tale modello vengono classificati e confrontati svariati approcci basati su agenti volti alla gestione delle attività di e-commerce di tipo B2C.

In [227] viene proposto un modello multi-agente per la gestione delle attività di e-commerce. Tale modello prevede che su ciascun sito di e-commerce sia presente un agente che gestisce le informazioni ivi memorizzate. Inoltre, a ciascun cliente viene associato un agente che gestisce il suo profilo. L'ontologia di entrambe le tipologie di agenti viene rappresentata mediante il modello B-SDR network introdotta in [62]. L'utilizzo di tale modello consente anche la cooperazione tra un agente associato ad un cliente e un agente associato ad un sito al fine di supportare il cliente nella ricerca, ogniqualvolta accede ad un sito di e-commerce, di quei prodotti e/o di quei servizi presenti sul sito che sembrano essere maggiormente in linea con i suoi interessi.

Una sistematizzazione dell'approccio descritto in [227] viene presentata in [226]. In questo lavoro, innanzitutto, vengono affrontati svariati dettagli tecnici che in [227] erano semplicemente accennati. Inoltre, viene illustrato un confronto dettagliato tra l'approccio proposto e quelli correlati precedentemente introdotti in letteratura. Infine, il lavoro si conclude con la descrizione di un prototipo realizzato per implementare l'approccio proposto.

In [65] viene illustrata una tecnica di clustering di agenti le cui ontologie sono rappresentate mediante il modello B-SDR network. Più specificatamente, si propone di clusterizzare gerarchicamente

agenti associati ai siti di e-commerce e/o agenti associati ai profili dei clienti operanti secondo il modello descritto in [227]. Il lavoro mostra, attraverso la descrizione di alcune applicazioni, come l'utilizzo di tali gerarchie possa effettivamente essere di supporto ai clienti e ai venditori nelle loro attività. Come esempi di supporto al cliente vengono descritte una categorizzazione dei siti di interesse, così come sono da lui percepiti, e una personalizzazione dinamica di un portale di e-commerce. Come esempio di supporto al fornitore viene proposta una categorizzazione dei clienti capace di supportare direttamente un'attività di knowledge discovery sul loro comportamento.

In [137] viene proposto un sistema multi-agente adattativo basato su XML per la gestione di attività di e-commerce. Più specificatamente, il sistema proposto ha lo scopo di supportare un cliente che visita un sito di e-commerce nella ricerca dei prodotti e/o dei servizi ivi presenti che appaiono essere i più adatti in base ai suoi interessi e al suo comportamento passato. Il sistema è adattativo rispetto sia al profilo del cliente che a quello del dispositivo che egli sta utilizzando per visitare il sito. Infine, il sistema è basato su XML, dal momento che tale linguaggio viene utilizzato sia per memorizzare le ontologie degli agenti che per gestire la loro comunicazione. Un approfondimento di tale approccio, corredato da un esempio applicativo e da un confronto con altri approcci presenti in letteratura per la risoluzione delle stesse problematiche, viene proposto in [138].

In [96] viene proposto un sistema multi-agente basato su XML per supportare attività di e-learning adattativo rispetto all'utente e al dispositivo che egli sta utilizzando. Il sistema proposto: (i) è altamente soggettivo, dal momento che gestisce un profilo ricco e dettagliato che gioca un ruolo chiave nel funzionamento del sistema stesso; (ii) è dinamico e flessibile, dal momento che è capace di reagire alle variazioni delle esigenze e degli obiettivi dell'utente; (iii) è adattativo rispetto al dispositivo; (iv) è generico, ovvero è capace di operare in una grande varietà di contesti. Nel lavoro viene anche presentato un confronto dettagliato tra il sistema proposto e altri sistemi di gestione di e-learning correlati precedentemente presentati nella letteratura. Una sistematizzazione di tale approccio è stata proposta in [97]. In particolare, il sistema descritto in [97] è stato arricchito con un modulo che permette allo studente di valutare il livello di preparazione conseguito. Inoltre, nel lavoro, è stata inserita una dettagliata analisi teorica volta a studiare la stabilità dell'approccio proposto in presenza di incertezze sui parametri presenti nei profili utente.

In [123] viene proposto un sistema multi-agente per supportare un utente nella ricerca delle offerte lavorative per lui più interessanti (e-recruitment). Il lavoro descrive un formalismo (basato su XML) per rappresentare il profilo dell'utente e le offerte lavorative. Il sistema definisce una metrica per calcolare la distanza tra una coppia di offerte lavorative e associa a ciascun utente un coefficiente numerico detto audacia. Ogniqualvolta l'utente inoltra una query, essa viene processata tramite tecniche di Information Retrieval. I risultati di tale attività di elaborazione vengono classificati in base alla loro somiglianza con il profilo dell'utente. Le proposte con il punteggio più elevato vengono selezionate come promettenti e vengono utilizzate come base di partenza per individuare altre proposte semanticamente simili. Il sistema richiede all'utente di validare le proposte suggerite; tale validazione verrà da esso utilizzata come feedback per adattarsi meglio alle esigenze dell'utente. Il lavoro presenta, anche, un'estesa campagna di validazione sperimentale e un ampio confronto tra il sistema proposto ed altri sistemi correlati presenti in letteratura.

In [117] viene descritto un sistema multi-agente per supportare un cittadino nell'accesso ai servizi di e-government erogati da un Ente Pubblico. Tale sistema è adattativo rispetto all'utente e al dispositivo da lui utilizzato. Il lavoro propone un formalismo, basato su XML, per la descrizione dei servizi erogati da un Ente Pubblico; inoltre, presenta un algoritmo che, in rapporto ai feedback ricevuti dall'utente nel passato, seleziona i servizi capaci di soddisfare al meglio le sue query future. Le idee proposte in [117] sono state raffinate in [92]; in tale lavoro viene descritta dettagliatamente l'architettura del sistema proposto e vengono evidenziati i suoi vantaggi rispetto ad altre soluzioni implementative (ad esempio, quelle basate sui Web Service) già presenti in letteratura. Infine, in [125], viene presentata una sistematizzazione dell'approccio proposto. In particolare, in tale lavoro, viene illustrata una campagna di validazione che pone in luce l'efficacia del sistema al variare di molteplici parametri, nonché un confronto dettagliato tra il sistema proposto ed altri sistemi analoghi presentati in letteratura.

Un approccio alternativo a quello precedente viene presentato in [94]. In tale lavoro viene proposto un approccio per identificare i fornitori dei servizi di e-government ritenuti più promettenti in base al profilo e alle esigenze dei cittadini. L'approccio proposto associa a ciascun cittadino un opportuno profilo, che ne descrive gli interessi e le esigenze, e utilizza un formalismo capace di descrivere in modo uniforme i servizi erogati da vari enti della Pubblica Amministrazione. Il lavoro presenta due algoritmi per identificare i fornitori dei servizi di e-government più adeguati a risolvere le query

dell'utente. Il primo algoritmo considera la similarità tra i servizi di un fornitore e il profilo dell'utente. Il secondo, invece, raggruppa i fornitori dei servizi in cluster omogenei in rapporto al loro contenuto; successivamente individua, all'interno di un cluster, il fornitore più simile al profilo dell'utente. Una sistematizzazione di questo approccio viene presentata in [131]; in questo lavoro, infatti, viene descritta in modo più approfondito l'architettura del sistema e, inoltre, vengono presentati un'estesa campagna sperimentale, volta ad verificare le performance dell'approccio proposto, nonché un confronto piuttosto approfondito con altri approcci correlati precedentemente proposti in letteratura.

Il problema di supportare i manager di una Pubblica Amministrazione nella scelta dei servizi da attivare è discusso in [129]. In particolare, in tale approccio, ciascun cittadino e ciascun servizio vengono descritti tramite opportuni profili. Il lavoro prevede un formalismo per calcolare il beneficio che un cittadino riceverebbe dall'attivazione di un servizio; tale informazione, assieme alla conoscenza dei corrispettivi costi di attivazione, permette di impostare un opportuno problema di knapsack. La soluzione di tale problema identifica la struttura e la composizione della comunità di cittadini maggiormente interessati all'attivazione del servizio; tale informazione può essere utilmente sfruttata per supportare i processi decisionali di un manager. In [130] viene presentata una sistematizzazione dell'approccio; in particolare, vengono discusse più approfonditamente le caratteristiche tecniche del sistema, vengono presentati svariati esperimenti volti a misurare le performance dell'approccio e viene proposto un confronto approfondito con altri approcci correlati precedentemente proposti in letteratura.

In [93] viene proposto un sistema multi-agente per supportare i cittadini e i pazienti nell'accesso ai servizi sanitari. In tale sistema le esigenze dei cittadini/pazienti, nonché le caratteristiche dei servizi disponibili, vengono rappresentate in modo conforme allo standard sanitario HL7. Il sistema proposto seleziona i fornitori dei servizi candidati a rispondere alle query dell'utente; a tal fine può far uso di tre distinti algoritmi. Il primo sfrutta la conoscenza delle informazioni memorizzate nei profili utente; il secondo considera la similarità tra le sorgenti informative; infine, il terzo utilizza un ben noto algoritmo di Intelligenza Artificiale, detto A*, per effettuare la ricerca delle sorgenti migliori. Il lavoro presenta un confronto sperimentale dei tre algoritmi nonché una comparazione tra l'approccio proposto ed altri approcci correlati presenti in letteratura. Una sistematizzazione di questo sistema viene presentata in [136] dove vengono forniti maggiori dettagli tecnici ad esso relativi, viene presentata un'estesa campagna sperimentale volta a verificare la sua performance ed, infine, viene effettuato un confronto approfondito tra il sistema stesso ed altri sistemi correlati precedentemente proposti in letteratura. In questo stesso lavoro viene affrontata la possibilità di costruire una social network di pazienti; una volta che un paziente sottometta una query e recupera un insieme di servizi rilevanti per lui il sistema proposto applica una tecnica di "spreading activation" su questa social network per trovare altri pazienti che potrebbero beneficiare di questi servizi.

In [164] viene proposto un sistema multi-agente, per supportare l'utente nell'accesso ad e-service, che risulta essere adattativo rispetto ad uno "scenario". Il concetto di scenario è piuttosto complesso e presenta svariate sfaccettature; l'adattatività rispetto ad uno scenario, infatti, vuole essere un'estensione dei concetti di personalizzazione e di adattatività rispetto ai dispositivi, considerati in precedenza. Uno scenario tiene in considerazione non solo il profilo dell'utente coinvolto e le caratteristiche del dispositivo che egli sta utilizzando ma anche il luogo in cui egli si trova (ad esempio, in città, in campagna), il tipo di attività che sta compiendo (ad esempio, lavoro, vacanza, studio), il tipo di applicazioni che sta utilizzando, ecc. Tutte queste ulteriori informazioni, infatti, possono modificare sostanzialmente il servizio desiderato da un utente e il modo con cui accedere ad esso.

In [132] viene presentato un sistema informativo pensato per supportare i manager degli Enti Pubblici Sanitari nel loro processo decisionale in merito ai nuovi servizi da proporre. Il sistema proposto è basato sullo standard sanitario HL7 in quanto utilizza tale standard per rappresentare sia le caratteristiche dei servizi che si intendono proporre che i profili degli utenti che potrebbero essere interessati a tali servizi. L'attività di "decision making" implementata dal sistema prende in considerazione una grande varietà di fattori e una grande quantità di informazioni eterogenee.

Sistemi multi-agente per il team building e il team update

Negli ultimi anni il mercato del lavoro ha subito profondi cambiamenti. Infatti, l'organizzazione del lavoro centralizzata, in cui un'organizzazione seleziona direttamente i propri esperti e li assegna successivamente alle proprie attività, è stata sostituita da un'organizzazione distribuita in cui un'organizzazione demanda gran parte delle proprie attività ad aziende di consulting. Queste ultime sono spesso

molto grandi e complesse; inoltre, spesso condividono gli stessi clienti o, persino, gli stessi progetti e, di conseguenza, sono costrette a cooperare tra di loro.

Nell'attuale scenario occupazionale gran parte degli esperti disponibili sono reclutati da queste aziende che poi li inviano ai loro clienti finali per portare avanti specifici task di progetto. Spesso accade che esperti appartenenti a diverse aziende di consulting debbano lavorare insieme nello stesso progetto di interesse per un cliente finale. In questo scenario, le attività di team building e di team update giocano un ruolo cruciale.

Tuttavia, in questo scenario così complesso, un nuovo sistema di team building e/o di team update deve affrontare alcune sfide particolarmente difficili. Più specificatamente, esso: *(i)* deve essere in grado di operare in un contesto fortemente distribuito; *(ii)* deve necessariamente adottare uno standard per rappresentare gli skill e le capacità degli esperti nonché le caratteristiche dei task; *(iii)* deve tenere in considerazione non solo gli skill di tipo tecnico ma anche quelli che riguardano gli aspetti sociali ed organizzativi. Come conferma di quest'ultima affermazione basti pensare che è oramai risaputo il fatto che un team composto interamente di esperti estremamente talentuosi dal punto di vista tecnico generalmente non opera in modo soddisfacente essendo caratterizzato da una forma negativa di competizione dovuta al fatto che i vari membri tendono a sopraffarsi l'un l'altro.

In [108] viene proposto un sistema per la gestione di attività di team building e team update particolarmente adatto per l'attuale scenario di gestione delle risorse umane. Il sistema proposto presenta tre importanti caratteristiche che appaiono particolarmente rilevanti in questo scenario. Innanzitutto, esso utilizza uno standard opportuno (ovvero l'Europass Curriculum Vitae standard) per rappresentare e gestire uniformemente gli skill degli esperti e le richieste dei task associati ai progetti. Inoltre, esso è fortemente distribuito e, pertanto, è particolarmente adatto per la tipica organizzazione dell'attuale mercato del lavoro dove le aziende di consulting stanno facendo da intermediarie per gran parte delle posizioni di lavoro disponibili. Infine, esso considera non solo gli skill tecnici degli esperti (e le richieste tecniche dei task) ma anche i corrispettivi skill (e le corrispettive richieste) sociali e organizzativi nonché il grado di affinità eventualmente mostrato dagli esperti quando hanno lavorato insieme nel passato.

Un'evoluzione di tale sistema viene proposta in [109]. In questo lavoro vengono presi in considerazione svariati standard, oltre allo standard Europass, per la rappresentazione di Curricula Vitae. Inoltre, vengono proposti dei confronti tra le misure individuate per calcolare il grado di affinità e di coesione tra gli esperti e altre misure, quali quelle basate sulle t-norme, precedentemente proposte in letteratura. Nello stesso lavoro vengono fornite delle giustificazioni aggiuntive in merito agli algoritmi di team building e di team update proposti (in particolare, vengono confrontati con potenziali algoritmi alternativi basati sui problemi di ottimizzazione). Infine, vengono potenziati gli esperimenti condotti per valutare la performance dell'approccio e vengono estesi i confronti con i lavori correlati precedentemente proposti nella letteratura.

Ottimizzazione della Qualità del Servizio nell'accesso a reti eterogenee di telecomunicazioni

Uno dei problemi più rilevanti da affrontare nel contesto delle reti di telecomunicazioni è la gestione della Qualità del Servizio (nel seguito, QoS) in un ambiente multimediale. Ciò implica controllare che alcuni parametri specifici, che "misurano" il grado di soddisfazione di un utente, vengano sempre mantenuti all'interno di un intervallo da lui indicato. In tale contesto applicativo appare indispensabile un protocollo dinamico per la gestione della QoS. Una politica di gestione della QoS viene detta dinamica ed adattativa se esistono meccanismi capaci di reagire a variazioni dei parametri di ambiente (dinamicità) e di ridistribuire le risorse disponibili al fine di adattare il servizio offerto alle modifiche dei vincoli di rete e alle caratteristiche dell'utente (adattatività). La dinamicità e l'adattatività, intrinseche nella gestione della QoS, possono essere garantite efficacemente utilizzando gli Agenti Intelligenti.

In [9] viene proposto un sistema che utilizza tecniche di user profiling per gestire la QoS in reti di telecomunicazioni. Tale approccio associa a ciascun utente un profilo (codificato mediante un documento XML) che descrive le sue preferenze nell'accesso e nella fruizione dei servizi multimediali. Il lavoro definisce degli indici analitici che permettono di collegare (mapping) i parametri che rappresentano la qualità a livello "rete" (ad esempio, banda disponibile, ritardo nella ricezione dei pacchetti) con quelli che misurano la qualità percepita dagli utenti. Il lavoro mostra come, in presenza di una riduzione delle risorse disponibili, sia possibile utilizzare tali indici per impostare e risolvere una coppia

di problemi di ottimizzazione che consentono di redistribuire le risorse al fine di ottimizzare la qualità percepita dagli utenti.

Le idee proposte in [9] sono state successivamente riprese in [98,99]. In tali lavori viene analizzata la possibilità di sfruttare le prerogative tipiche degli Agenti Intelligenti per gestire la QoS in reti di telecomunicazioni generiche. In questo contesto gli agenti hanno il compito di: (i) supportare gli utenti nella fruizione dei servizi, (ii) amministrare e allocare le risorse disponibili e, infine, (iii) decidere in maniera automatica come redistribuire le risorse disponibili per soddisfare al meglio le esigenze degli utenti. I lavori dimostrano come le caratteristiche di reattività, proattività, autonomia, apprendimento e capacità di socializzazione possedute dagli Agenti Intelligenti si riflettano positivamente nel processo di gestione della QoS. In particolare, il lavoro proposto in [99] svolge un'analisi preliminare dell'impatto della tecnologia multi-agente nel contesto delle reti di telecomunicazioni e propone un approccio per la gestione adattativa della QoS. Questa analisi viene completata in [98] dove vengono presentate, tra l'altro, un'indagine teorica che studia la complessità computazionale dell'approccio proposto nonché una campagna sperimentale volta a verificare la sua efficacia in un contesto "reale".

Il sistema proposto in [98,99] è stato successivamente specializzato per operare in ambiente radiomobile. In particolare, in [10] viene proposta un'analisi volta a verificare come le peculiarità di un ambiente radiomobile (ad esempio la rapida variabilità delle risorse disponibili o la possibilità che una connessione si interrompa) influiscano sul processo di gestione della QoS e viene conseguentemente adattato il sistema descritto in [98,99]. In [11] tale studio viene integrato con un'estesa indagine sperimentale che analizza il comportamento del sistema al variare di numerose condizioni operative che risultano essere di grande rilevanza in un ambiente radiomobile: ad esempio, viene esaminato l'impatto dell'algoritmo di codifica dei dati multimediali nel processo di adattamento e re-distribuzione delle risorse, oppure l'impatto del processo di adattamento sul "call setup delay". Tale lavoro presenta, infine, un esteso confronto tra il sistema proposto ed altri sistemi correlati presenti in letteratura.

Un approccio per la gestione della QoS, complementare a quelli visti in precedenza, viene proposto in [101,116,100]. In questi lavori si propone di decomporre il flusso dei dati ricevuto dall'utente in componenti più semplici e di trasmettere all'utente solo quelle ritenute di maggior rilievo per lui. In particolare, in [100], viene descritto un formalismo capace di decomporre un flusso informativo multimediale in blocchi più semplici (detti Information Content) ciascuno dei quali viene descritto mediante un opportuno documento XML. Il sistema proposto in [100] associa a ciascun utente un profilo che descrive le sue caratteristiche, le sue esigenze e i suoi interessi. Tale profilo permette di associare a ciascun Information Content un coefficiente numerico che esprime il potenziale interesse dell'utente verso di esso. In presenza di una riduzione delle risorse, il sistema definisce un opportuno problema di *0/1 Knapsack* la cui soluzione permette di identificare gli Information Content maggiormente interessanti per l'utente e di filtrare quelli poco rilevanti. Una significativa estensione di tale approccio viene presentata in [116] dove, oltre ad una sistematizzazione dell'architettura del sistema proposto, viene presentata un'analisi volta ad illustrare come tale architettura sia capace di offrire elevate garanzie di affidabilità e robustezza. Infine, in [101] viene presentata una campagna sperimentale capace di evidenziare l'efficacia del sistema. Inoltre, sempre nello stesso lavoro, viene presentato un confronto dettagliato tra esso ed altri sistemi correlati presenti in letteratura.

Le problematiche legate alla QoS relativa alla cooperazione di e-service, nonché alle possibili azioni di recovery che, a valle di una diagnosi volta a determinare le cause del problema, possano implementare opportune politiche di adattatività, vengono illustrate in [44]. Nel lavoro viene rivolta particolare attenzione al caso in cui l'oggetto di uno o più servizi coinvolti sia un video streaming; in questo contesto applicativo, infatti, la QoS riveste particolare importanza e, inoltre, sono già stati proposti dei sistemi adattativi in grado di effettuare una gestione avanzata. Una sistematizzazione del sistema proposto, volta a raffinare la sua architettura, ad illustrare più approfonditamente i dettagli tecnici e gli algoritmi sottostanti e, infine, a confrontare il sistema stesso con altri sistemi correlati precedentemente proposti in letteratura può essere trovata in [45]. Una successiva estensione dell'approccio descritto in [45] è presentata in [46]. In questo lavoro viene proposto un framework generico per la gestione della QoS nei Web service e nelle attività di streaming multimediale. L'approccio introduce dei parametri formali per la misura della QoS che devono essere valutati in rapporto agli accordi contrattuali sottoscritti dal fruitore e dal fornitore del servizio. Viene, inoltre, proposta una tecnica per il monitoraggio dei parametri di QoS e per verificare che tali parametri soddisfino gli obblighi contrattuali. Il framework proposto definisce, infine, un protocollo per la gestione di possibili violazioni del contratto ed è in grado di predire possibili "QoS fault". Le azioni sopra descritte sono state implementate a due livelli: il primo riguarda l'aspetto Web Service delivery mentre il secondo affronta

il real time delivery.

Definizione di approcci per la negoziazione semantica e l'interoperabilità di agenti intelligenti

Le ontologie incrementano in modo significativo la possibilità di rendere le applicazioni Web basate su agenti realmente "semantiche". Tuttavia, al fine di rendere il loro utilizzo sia efficace che efficiente, è necessario affrontare alcuni problemi di allineamento che nascono dalla presenza di eterogeneità semantiche esistenti tra di esse. Alcuni approcci hanno introdotto la possibilità di affrontare questi problemi consentendo agli agenti di negoziare i significati dei termini contenuti nella loro ontologia e scambiati tra di essi. Questa soluzione appare significativamente efficace ma non particolarmente efficiente dal momento che il suo costo computazionale cresce linearmente rispetto al numero di agenti che appartengono alla comunità.

In [159] viene proposta una framework che si propone di risolvere in modo efficiente i problemi di allineamento di ontologie; a tal fine essa utilizza: *(i)* una procedura di negoziazione bilaterale che consente ad un agente di comprendere correttamente un messaggio proveniente da un altro agente; *(ii)* un'ontologia globale, che consente di evitare pesanti attività di negoziazione semantica; *(iii)* un algoritmo di arricchimento delle ontologie, che consente di effettuare l'allineamento delle ontologie con un'efficacia comparabile con quella ottenuta dagli approcci di negoziazione semantica; *(iv)* un nuovo modello di ontologia capace di supportare attività di comunicazioni efficienti ed efficaci tra agenti.

In [111] viene proposta una nuova soluzione, basata sulla negoziazione semantica bilaterale, per supportare la comunicazione tra agenti e il conseguente arricchimento delle ontologie. Questa soluzione ha lo scopo di mantenere l'efficacia della negoziazione semantica multilaterale richiedendo, però, dei costi di gestione inferiori. La soluzione proposta è basata su due idee principali. La prima riguarda l'introduzione di un nuovo modello di ontologia che consente, a ciascun agente, non solo di registrare un insieme di termini e di relazioni ma anche di specificare, per ciascun termine, i suoi possibili significati e, per ciascun significato, gli agenti che lo conoscono e lo adottano. Un insieme di categorie predefinite viene associato ad ogni comunità multi-agente e ciascun significato di un termine viene specificato da un sottoinsieme di queste categorie. La seconda idea su cui si basa la soluzione proposta sta nel fatto che ciascun agente può arricchire la propria ontologia (fornita inizialmente dal corrispettivo proprietario) per mezzo di un processo di arricchimento effettuato continuamente durante le sue attività di negoziazione. Questo processo consente a ciascun agente di apprendere nuovi significati mentre effettua le sue negoziazioni. In questa attività di apprendimento un agente può utilizzare eventuali sinonimie esistenti nella propria ontologia; nel caso debba trattare nuovi termini sconosciuti, esso può richiedere il supporto del proprio proprietario.

Sistemi multi-agente basati su XML per la predizione della struttura tridimensionale delle proteine

In questi ultimi anni sono stati proposti diversi approcci per la predizione della struttura tridimensionale delle proteine. Al fine di effettuare tale attività, essi utilizzano le proprietà chimiche o fisiche delle proteine oppure informazioni di tipo evolutivo. Con il passare del tempo sono stati presentati in letteratura approcci sempre più accurati ed affidabili; tuttavia, non si è riusciti ancora ad ottenere approcci generici; infatti, quelli proposti finora si comportano in modo ottimale solo su determinate famiglie di proteine. In questo contesto appare particolarmente interessante l'applicazione congiunta di diverse tecniche di predizione e la combinazione dei loro risultati per migliorare la qualità della predizione complessiva.

In [154] viene proposto un sistema multi-agente basato su XML per supportare un utente nella predizione della struttura tridimensionale delle proteine. Il sistema proposto effettua le seguenti attività in maniera completamente trasparente per l'utente: *(i)* scelta del team di predittori più promettente da applicare al problema di predizione di interesse; *(ii)* integrazione dei risultati restituiti dai predittori del team per costruire una predizione globale unica; *(iii)* eventuale traduzione degli input e degli output del predittore in modo tale da consentire all'utente di gestire un unico formato dei dati.

Una sistematizzazione dell'approccio descritto in [154] viene illustrata in [155] dove viene innanzitutto presentata una sua descrizione più formale e dettagliata. Successivamente l'approccio proposto viene confrontato con quelli analoghi precedentemente presentati in letteratura; dopo di ciò viene

descritto il corrispettivo sistema multi-agente e vengono illustrati i risultati sperimentali ottenuti applicando quest'ultimo su alcune famiglie di proteine e confrontando le predizioni restituite con quelle elaborate da cinque altri predittori precedentemente proposti in letteratura.

Folksonomy

Il termine *collaborative tagging* si riferisce alla pratica di etichettare in modo collaborativo risorse di vario genere. Il risultato del processo di collaborative tagging è anche detto *folksonomy*. Una folksonomy può essere vista come un insieme di risorse e un insieme di utenti che collaborano per classificare queste risorse per mezzo di tag.

Il numero di siti Web capaci di supportare il collaborative tagging è rapidamente cresciuto a partire dal 2004. Nel frattempo anche il numero di risorse memorizzate in ciascuna folksonomy, nonché il numero di utenti che utilizzano le folksonomy, sono rapidamente cresciuti. Le folksonomy, inoltre, stanno guadagnando una popolarità sempre maggiore non solo sul Web ma anche nell'ambito di organizzazioni ed imprese di notevoli dimensioni. Tuttavia, nonostante questi vantaggi, le folksonomy soffrono di svariati problemi per affrontare al meglio i quali sarebbe estremamente utile un sistema capace di esaminare l'insieme dei tag che un utente sta inserendo per catalogare una risorsa o per definire una query in una folksonomy in modo tale da suggerire interattivamente nuovi tag correlati. Infatti, questi nuovi tag potrebbero aiutare l'utente stesso ad etichettare meglio la risorsa che sta inserendo oppure a specificare più appropriatamente la query che sta sottomettendo.

In [133] viene presentato un nuovo approccio per il supporto all'etichettatura e alla navigazione di risorse in una folksonomy. L'approccio proposto: (i) utilizza una tecnica probabilistica per determinare, in modo veloce ed accurato, il grado di similarità e di generalizzazione tra due tag; (ii) definisce una struttura dati opportuna che consente di costruire gruppi di tag semanticamente correlati senza dover esplorare l'intero spazio dei tag disponibili; (iii) adotta due strutture dati e due algoritmi ad esse associati per organizzare gerarchicamente gruppi di tag semanticamente correlati; ciò consente agli utenti di visualizzare i tag di loro interesse secondo le granularità semantiche desiderate e, quindi, li supporta nella ricerca dei tag che meglio esprimono i loro bisogni informativi.

In [134] viene presentata una sistematizzazione dell'approccio; in particolare, vengono discusse più approfonditamente le caratteristiche tecniche del sistema, vengono presentati svariati esperimenti volti a misurare le performance dell'approccio da svariati punti di vista e viene proposto un confronto approfondito con altri approcci correlati precedentemente proposti in letteratura.

In [15] l'approccio proposto viene ulteriormente raffinato e vengono descritti in dettaglio il sistema realizzato per implementarlo nonché i risultati ottenuti dalle varie sperimentazioni condotte.

In [135] viene proposto un approccio di query expansion e di arricchimento dei profili per migliorare la performance di recommender system che operano su folksonomy. L'approccio proposto costruisce e mantiene un profilo per ogni utente. Quando quest'ultimo sottomette una query (che consiste in un insieme di tag) su una folksonomy per richiedere risorse di suo interesse, l'approccio proposto individua automaticamente ulteriori tag "autorevoli" capaci di arricchire la query sottomessa, e li propone all'utente. Tutti i tag "autorevoli" considerati interessanti dall'utente vengono utilizzati per raffinare la query e, insieme ai tag da lui direttamente specificati nella query, vengono memorizzati nel suo profilo in modo tale da arricchirlo. Il processo di espansione delle query e di arricchimento dei profili consente a un qualunque recommender system di tipo content-based operante sulla folksonomy di individuare e proporre un gran numero di risorse che possano soddisfare le necessità e i desideri dell'utente. Inoltre, i profili utente arricchiti possono guidare un qualunque recommender system di tipo collaborative filtering a scoprire in modo proattivo e a suggerire ad un utente molte risorse di suo potenziale interesse, anche se queste non erano state esplicitamente richieste da lui.

Sempre nel contesto del suggerimento di tag per il miglioramento della fruizione di folksonomy, in [223] viene proposto un approccio che induce, in modo completamente automatico e trasparente, la creazione di una folksonomy densa. A tal fine, quando gli utenti etichettano le loro risorse, viene utilizzata una metrica di similarità tra tag innovativa per arricchire l'insieme di tag prescelto con tag correlati già presenti nella folksonomy. La metrica proposta è basata sul principio di mutuo rafforzamento; in base a questo principio, due tag sono considerati simili se vengono associati a risorse simili e, viceversa, due risorse sono considerate simili se sono state etichettate da tag simili. Esperimenti condotti su Bibsonomy, MovieLens e CiteULike provano che l'accuratezza e la copertura garantite da questa metrica sono nettamente maggiori di quelle ottenute applicando le metriche classiche.

In [185] viene proposto un approccio per fornire ad un utente di una “social folksonomy” raccomandazioni relative ad utenti simili e a risorse potenzialmente interessanti. In questo lavoro viene, innanzitutto, introdotto il concetto di “social folksonomy”; si tratta di una nuova generazione di folksonomy ottenute potenziando quelle classiche con alcune caratteristiche tipiche delle social network. Attualmente, esse rappresentano l’evoluzione naturale delle folksonomy tradizionali dal momento che la presenza di caratteristiche tipiche delle social network in esse potrebbe portare ad un enorme crescita della loro performance. Per gestire efficientemente ed efficacemente questo tipo di folksonomy, appaiono necessari nuovi approcci, dal momento che la semplice estensione di quelli che operano con le folksonomy tradizionali sembra incapace di catturare pienamente le potenzialità di queste nuove entità. Dopo aver introdotto il concetto di “social folksonomy”, nel lavoro viene proposto un modello basato su grafi per la loro rappresentazione. Successivamente viene proposto un nuovo approccio che utilizza pienamente le caratteristiche “sociali” di questa tipologia di folksonomy per raccomandare ai loro utenti sia utenti simili che risorse interessanti. Dopo di ciò vengono presentati degli esperimenti rivolti a misurare la performance dell’approccio proposto. Infine, quest’ultimo viene confrontato con vari approcci correlati già proposti in letteratura.

Il tema delle “social folksonomy” viene ripreso anche in [186]. In questo lavoro viene dapprima introdotto il concetto di “Social Inter-Folksonomy System” (SIFS). Dopo di ciò viene introdotto un modello basato su ipergrafi per rappresentare e gestire un SIFS. Infine, viene presentato un approccio per la derivazione di una folksonomy tematica virtuale da un SIFS; quest’ultima è, in pratica, un frammento di SIFS, incentrato su uno o più argomenti, che possiede tutte le proprietà e tutte le funzionalità di una folksonomy reale. L’approccio proposto viene anche contestualizzato alla letteratura correlata; infine, vengono illustrati vari esperimenti che hanno lo scopo di valutare la sua performance.

Social Network Analysis

In [88] viene introdotto il concetto di *k-bridge* (ovvero, un utente che connette k sottoreti della stessa rete o k reti in uno scenario multi-network) e viene proposto un algoritmo per l’estrazione dei *k-bridge* da una social network. Successivamente, viene analizzata la specializzazione di questo concetto e questo algoritmo su Yelp e vengono estratti diversi pattern di conoscenza sui *k-bridge* di Yelp. In particolare, viene analizzato come alcune caratteristiche di base dei *k-bridge* di Yelp variano al variare di k (ovvero, rispetto il numero di macro-categorie a cui le aziende da loro revisionati appartengono). Successivamente, si verifica se esiste un’influenza esercitata dai *k-bridge* sui loro amici e/o sui loro co-revisori. Dopo di ciò, si analizza la relazione tra *k-bridge* e power user. A questo punto, si analizza la relazione tra *k-bridge* e le principali misure di centralità nelle macro-categorie di Yelp. Vengono anche proposte due ulteriori specializzazioni dei *k-bridge*, riguardanti Reddit e la rete degli inventori di brevetti, per provare che la conoscenza sui *k-bridge* che era stata inizialmente estratta in Yelp non è limitata a tale social network. Infine, vengono presentati due casi che possono beneficiare enormemente della conoscenza dei *k-bridge* estratta mediante il nostro approccio. Nel contesto delle social network, un famoso paper di Newman ha introdotto la nozione di “assortatività”, conosciuta anche con il nome di “assortative mixing”. Molto vicina al concetto di omofilia, l’assortatività indica quanto un nodo tende ad associarsi ad altri nodi con cui condivide una qualche forma di similarità. La degree centrality è la metrica di similarità più utilizzata per valutare l’assortatività tra i nodi, anche se altre metriche potrebbero essere ugualmente adottate. L’assortatività è stata analizzata in modo profondo in molte ricerche nel passato, con riferimento a diverse piattaforme. Tuttavia, Reddit non è stato mai preso in considerazione, nonostante sia un social medium molto popolare. In [89] viene proposta un’analisi delle revisioni negative in Yelp e viene definito il profilo degli influencer negativi in questa social network. La metodologia adottata per raggiungere tale scopo consiste in due fasi. La prima è teorica e ha lo scopo di definire un modello di Yelp basato su una social network multi-dimensionale, tre stereotipi di utenti Yelp e un modello basato su rete per rappresentare i reviewer negativi e le loro relazioni. La seconda fase è sperimentale e consiste nella definizione di cinque ipotesi di cinque revisori negativi e sulle corrispettive revisioni in Yelp e nella loro verifica attraverso un’estesa campagna di analisi dei dati. Queste attività vengono effettuate sui dati di Yelp rappresentati per mezzo dei modelli introdotti durante la prima fase. Il risultato più importante è la costruzione del profilo dei negative influencer in Yelp.

In [71] si vuole indagare in merito alla possibile presenza di una forma di assortatività in Reddit. In particolare, ci si focalizza sui co-poster, ovvero autori che sottomettono contenuti nello stesso subreddit. Ulteriori studi su Reddit vengono proposti in [74]. In esso, viene fornito un contributo

alla conoscenza di questo social network analizzando tre suoi aspetti, interessanti dal punto di vista scientifico, e, allo stesso tempo, analizzando un gran numero di possibili applicazioni. In particolare, dapprima vengono proposte una definizione e un'analisi di diversi stereotipi sia dei subreddit che degli autori di questo social network. Tale analisi viene accompagnata con la definizione di tre possibili tassonomie ortogonali che aiutano a classificare gli stereotipi nel modo più appropriato. Successivamente, viene analizzata la possibile esistenza di un'assortatività tra gli autori in questa piattaforma sociale. In quest'ultima analisi ci si focalizzerà sui co-poster, ovvero sugli autori che hanno sottomesso post sullo stesso subreddit. In [72,90], vengono studiate le caratteristiche dei post NSFW (Not Safe For Work) in Reddit, mettendo in evidenza le loro differenze con i post SFW (Safe For Work), che sono stati molto più studiati nella letteratura passata. Nel lavoro sono stati presi in considerazione tutti i post di Reddit dal 2019. Attraverso delle tecniche di analisi descrittiva e attraverso la Social Network Analysis vengono estratti tra pattern di conoscenza in merito alle principali differenze tra post NSFW ed SFW in Reddit. Grazie a tali pattern, vengono comprese meglio le dinamiche relative agli autori, ai subreddit e ai reader che stanno dietro ai post NSFW. In particolare, si scopre che questo è un mondo di nicchia dove gli autori sono fortemente coesi tra di loro. Tuttavia, allo stesso tempo, gli autori più popolari mostrano una chiara apertura ai nuovi autori, con cui sono disposti a collaborare sin dall'inizio. In [73] viene proposto un approccio per estrarre text pattern da contenuti NSFW in Reddit. Alcune peculiarità di questo approccio sono le seguenti: *(i)* i text pattern sono estratti non solo sulla base della frequenza ma anche, e soprattutto, su diverse misure di utilità; *(ii)* i pattern estratti contribuiscono alla definizione di social network la cui analisi ci consente di estrarre diverse informazioni utili sugli utenti che pubblicano e/o accedono a contenuti NSFW e sul linguaggio da essi adottato; *(iii)* l'approccio proposto è non solo descrittivo ma anche predittivo perchè, oltre a identificare delle comunità di utenti già esistenti, è capace di proporre nuove comunità; queste sono costituite da utenti che non si conoscono ancora l'un l'altro ma condividono gli stessi interessi e lo stesso linguaggio.

In [25] vengono presentati una struttura dati basata su rete e un approccio correlato per rappresentare e gestire la semantica sottostante ad un insieme di commenti. L'approccio è basato sull'estrazione di text pattern che considerano non solo la frequenza ma anche l'utilità dei commenti analizzati. La nostra struttura dati e il nostro approccio sono "multi-dimensionali" e "olistici", nel senso che essi possono simultaneamente gestire la semantica dei contenuti da più prospettive. Essi sono anche facilmente estendibili perchè è possibile aggiungere agevolmente ulteriori prospettive di semantica dei contenuti. Inoltre, l'approccio è capace di valutare la similarità semantica di due insiemi di commenti. Nel lavoro vengono anche illustrati i risultati di diversi test condotti sui commenti di Reddit, anche se l'approccio proposto può essere applicato a una qualsiasi piattaforma sociale.

In [36] vengono proposti tre approcci per estrarre informazioni dai post sul COVID-19 pubblicati su Reddit. Il primo approccio effettua una classificazione semi-automatica e dinamica dei post di Reddit. Il secondo costruisce automaticamente dei subreddit virtuali, ciascuno caratterizzato da temi omogenei. Il terzo identifica automaticamente delle comunità virtuali di utenti con temi omogenei. I tre approcci rappresentano un avanzamento rispetto alla letteratura passata. Infatti, in quest'ultima non sono presenti studi relativi ad algoritmi di classificazione capaci di definire le differenze tra migliaia di post sul COVID-19 in Reddit. Analogamente, non sono presenti approcci capaci di costruire subreddit virtuali con topic omogenei oppure comunità virtuali di utenti con interessi comuni.

In [22] viene proposto un modello basato su rete e un approccio correlato per rappresentare e gestire la semantica di un insieme di commenti espressi dagli utenti di una social network. Il modello e l'approccio proposti sono multi-dimensionali e olistici perchè gestiscono la semantica dei commenti da diverse prospettive. L'approccio dapprima seleziona i pattern testuali che meglio caratterizzano i commenti coinvolti. Successivamente, utilizza questi pattern e il modello proposto per rappresentare ciascun insieme di commenti per mezzo di un'opportuna network. Infine, adotta un'opportuna tecnica per misurare la similarità semantica di ciascuna coppia di insiemi di commenti.

In [31] vengono analizzati i cicli di vita di alcune challenge di TikTok e viene mostrato come essi siano molto diversi per quelle pericolose e non pericolose. Successivamente vengono identificati alcuni time pattern che caratterizzano i due tipi di challenge. Infine, viene testata l'accuratezza dei risultati ottenuti su un grande insieme di challenge diverse da quelle usate durante l'estrazione dei time pattern. L'obiettivo centrale del paper è, infatti, la ricerca di time pattern che consentono di classificare le challenge di TikTok in pericolose e non pericolose. Ciò potrebbe rappresentare un primo passo verso un approccio per l'individuazione quanto più precoce possibile di challenge pericolose proposte in TikTok. In [32] vengono sempre studiate le differenze tra challenge pericolose e non pericolose, ma da

un punto di vista completamente diverso, ovvero quello delle caratteristiche e delle dinamiche evolutive delle comunità di utenti che partecipano ad esse. Ancora una volta, l'obiettivo finale è l'identificazione di pattern evolutivi che distinguono le comunità degli utenti che partecipano alle due tipologie di challenge.

In [23] ci si focalizza su uno scenario specifico, ma molto frequente e rilevante, nel contesto della diffusione delle informazioni e degli influencer. In particolare, viene proposto un approccio per la ricerca di possibili backbone di information diffuser tra diverse comunità di una social network. L'approccio proposto è basato su una nuova misura di centralità chiamata disseminator centrality. Essa è pensata specificatamente per individuare i cosiddetti disseminator bridge, ovvero utenti appartenenti a più comunità di una singola social network, che vogliono disseminare le informazioni di loro interesse da una comunità ad un'altra supportandosi a vicenda. Il lavoro descrive l'approccio proposto, presenta la disseminator centrality, illustra le differenze rispetto alla letteratura correlata e presenta i risultati degli esperimenti effettuati per valutare la performance dell'approccio proposto.

In [33] viene proposta una nuova analisi sullo scope; in particolare, viene investigato lo scope del sentimento di un utente su un topic. Nell'articolo viene anche proposta una definizione multi-dimensionale dello scope. Infatti, al di là del tradizionale scope spaziale, viene introdotto il concetto di scope temporale, che non è stato mai studiato nella letteratura passata, e viene proposto un modello che consente di estendere il concetto di scope ad ulteriori dimensioni nel futuro. Inoltre, viene proposto un approccio, e un insieme correlato di parametri, per misurare lo scope del sentimento di un utente su un topic in una social network. Infine, vengono illustrati i risultati di una campagna sperimentale condotta per valutare il framework proposto su un dataset derivato da Reddit.

In [26] vengono proposti un modello e un framework per analizzare la dinamica dei sentimenti e delle comunità in una piattaforma sociale. In particolare, il framework proposto si focalizza su tre attività, ovvero (i) la ricerca di utenti capaci di creare e mantenere una comunità che rifletta i loro sentimenti su un topic; (ii) lo studio di come il sentimento di un utente o una comunità su un topic evolve nel tempo; (iii) l'analisi della cross-contaminazione tra una comunità di utenti e il suo vicinato. Il framework proposto è stato testato per mezzo di una estesa campagna sperimentale descritta nel paper. Esso è estremamente scalabile e, nel futuro, ulteriori attività possono essere facilmente implementate in esso.

Nella letteratura recente, le multilayer network sono sempre di più utilizzate per modellare e gestire scenari complessi. Uno scenario particolarmente adatto per essere modellato e gestito mediante multilayer network è rappresentato dalle multimodal social network, in cui i nodi e gli archi possono essere di tipi differenti. Infatti, in questo caso, ciascun layer della multilayer network può essere usato per modellare un tipo di nodi nella multimodal social network mentre gli archi di quest'ultima possono essere rappresentati dagli archi intra-layer della multilayer network. In [20], viene dimostrata la fattibilità di questa idea proponendo un framework per analizzare le social network multimodali attraverso l'analisi di una multilayer network ad essa associata. In particolare, il framework proposto viene usato per affrontare due problemi importanti, ovvero l'evoluzione delle multilayer network e la loro resilienza alle perturbazioni intra- e inter-layer. Dopo aver introdotto il modello e descritto i dettagli tecnici del nostro framework, presentiamo diversi esperimenti che dimostrano l'efficacia della nostra proposta.

Blockchain

In [37] viene presentato un approccio basato sulla Social Network Analysis per studiare il comportamento degli utenti durante una bolla speculativa relative alle criptovalute con l'obiettivo di estrarre knowledge pattern su di essa. L'approccio proposto è generale e può essere applicato a una qualsiasi bolla speculativa relativa alle criptovalute passata, presente e futura. Per verificare il suo potenziale, esso è stato applicato per l'analisi della bolla speculativa su Ethereum che è avvenuta negli anni 2017 e 2018. Nel paper vengono descritti diversi pattern di conoscenza interessanti sul comportamento di specifiche categorie di utenti che sono stati ottenuti da tale analisi. Inoltre, viene descritto come l'approccio proposto possa supportare la costruzione di un identikit degli speculatori che hanno agito dietro la bolla di Ethereum analizzata. Infine, viene mostrato come questa capacità di supportare la caccia agli speculatori è intrinseca nell'approccio proposto e può coprire bolle passate, presenti e future.

In [35] viene presentato un approccio automatico basato sulla social network per classificare gli utenti delle blockchain basandosi sul loro comportamento passato. Dato un periodo di tempo, l'approccio proposto associa a ciascun utente uno spettro che mostra il trend di alcuni parametri compor-

tamentali ottenuti dalla rappresentazione basata su social network dell'intera blockchain. Ciascuna classe di utenti ha il proprio spettro ottenuto effettuando la media degli spettri dei suoi utenti. Al fine di valutare la similarità tra lo spettro di una classe e quello di un utente viene proposta una misura di similarità ad-hoc ottenuta come una variante della misura di similarità per le serie multivariate proposta nel passato. Nel paper vengono anche presentati i risultati di diversi esperimenti che hanno lo scopo di valutare l'approccio. Tali esperimenti sono stati effettuati su un dataset derivato da Ethereum.

Il wash trading è considerato un comportamento fortemente inopportuno e illegale nei mercati regolati. Invece, esso è praticato nei mercati non regolati, come il mercato delle criptovalute o quello degli NFT (Non-Fungible Tokens). Per quanto riguarda quest'ultimo mercato, nel passato molti ricercatori si sono interessati al fenomeno del wash trading da una prospettiva "ex-ante", con l'obiettivo di identificare e classificare le attività di wash trading prima o nel momento esatto in cui avvengono. In [29,21], viene analizzato il fenomeno del wash trading nel mercato NFT da una prospettiva completamente differente, ovvero quella "ex-post". L'obiettivo ultimo dell'analisi è capire se il gioco vale la candela, ovvero se queste attività illecite portano effettivamente dei profitti significativi a quelli che le effettuano.

Negli ultimi anni, l'enorme crescita del numero e della varietà delle blockchain ha spinto i ricercatori ad analizzare lo scenario cross-blockchain. In questo contesto, coesistono più blockchain e i wallet possono scambiare dati e denaro da una blockchain ad un'altra. La gestione efficace ed efficiente di un ecosistema cross-blockchain è un problema tuttora aperto. In [30] ci si pone l'obiettivo di proporre una soluzione basata sulla Social Network Analysis. Questo obiettivo generale viene declinato in una serie di attività. Innanzitutto viene proposto un modello per rappresentare tale scenario basato sui social network. Successivamente, viene presentato un framework multi-dimensionale e multi-vista che utilizza tale modello per gestire uno scenario cross-blockchain. Tale framework consente di applicare all'ecosistema cross-blockchain tutti i risultati trovati nella ricerca passata sulla Social Network Analysis. Successivamente, tale framework viene utilizzato per estrarre informazioni e conoscenza riguardanti il comportamento di diverse categorie di wallet in uno scenario cross-blockchain. Per verificare la bontà del framework proposto, lo stesso viene applicato ad un dataset reale derivato da Multichain, al fine di identificare varie categorie di utenti e il loro "modus operandi". Infine, viene proposta una nuova misura di centralità che identifica i wallet più significativi nell'ecosistema. Tale misura considera diversi punti di vista, ciascuno dei quali tiene conto di un aspetto specifico che può rendere il wallet più o meno centrale nello scenario cross-blockchain.

Il passaparola elettronico (Electronic Word of Mouth - eWoM) è stato largamente studiato per le piattaforme sociali, quali Yelp e TripAdvisor, che sono molto considerate nel contesto del digital marketing. Tuttavia, esso può avere anche applicazioni interessanti in altri contesti. Pertanto, può essere estremamente importante studiare questo fenomeno su piattaforme sociali generiche, quali Facebook, Twitter e Reddit. Nella letteratura passata molti autori hanno analizzato l'eWoM su Facebook e Twitter, mentre esso è stato poco analizzato in Reddit. In [38], ci si focalizza esattamente su quest'ultima piattaforma. In particolare, viene dapprima proposto un modello per rappresentare e valutare l'eWoM Power dei post di Reddit. Successivamente vengono illustrate due possibili applicazioni, ovvero la definizione di lifespan template e la costruzione di profili di post di Reddit. I lifespan template e i profili sono in ultima analisi ortogonali l'un l'altro e possono essere utilizzati congiuntamente in diverse applicazioni.

Social Internetworking

Affermatesi ormai come fenomeno di massa su scala mondiale, le Social Network (nel seguito, SN) rappresentano un potente strumento a supporto dell'aggregazione degli utenti presenti su Internet, configurandosi come una delle forme più evolute di comunicazione in rete. La principale possibilità offerta dalle SN è quella di consentire che le relazioni interpersonali, che quotidianamente si intessono nei vari ambiti del vivere sociale, possano "materializzarsi" in un sistema informativo concreto e capace di evolvere nel tempo arricchendosi di nuovi contatti.

La portata del fenomeno è evidenziata dalla cifra di adesioni alle SN più diffuse, che nei casi più eclatanti (Facebook, Myspace) supera ormai ampiamente i cento milioni. Notevole è anche il numero di contesti sociali nei quali le SN si stanno affermando, che spaziano dal lavoro (LinkedIn) allo studio (Students.com), dallo sport (Athlinks) alla ricerca scientifica (ResearchGATE) e all'arte (Taltopia).

L'esistenza di un così vasto numero di SN disomogenee introduce importanti problematiche per un loro utilizzo sempre più efficace. Anzitutto, appare necessario presupporre che l'utente sia in qualche modo guidato nelle sue scelte. In secondo luogo, appare necessario inserire una sorta di "interoperabilità" che possa condurre a sfruttare le informazioni disseminate su più SN. Entrambe le necessità portano all'idea di "*Social Internetworking*", quale possibile livello di intermediazione che consenta di gestire le singole SN permettendo la loro interoperabilità e quella degli utenti che accedono ad esse.

In [110] viene innanzitutto definito un modello di social internetworking. In questo modello gli utenti vengono assistiti da agenti intelligenti specificatamente concepiti per proporre raccomandazioni tenendo in considerazione i parametri di trust e reputation. Successivamente, sulla base di tale modello, viene proposto DESIRE (DEpendable Social Internetworking REcommender), un sistema specificatamente pensato per generare delle raccomandazioni di alta qualità in uno scenario di social internetworking. L'idea principale alla base di DESIRE è che la qualità di una risorsa per un utente u dipende da come tale risorsa è stata valutata dagli altri utenti che l'hanno acceduta nel passato e che possono essere contattati da u ; tali valutazioni sono pesate dal livello di trust e reputation degli utenti che le effettuano. DESIRE può operare con un qualunque recommender system sottostante. Esso non vuole definire un nuovo recommender system ma vuole migliorare i risultati che verrebbero forniti da un qualunque recommender system operante in uno scenario di social internetworking.

Mentre l'approccio proposto in [110] si focalizza sulla raccomandazione di risorse affidabili, l'approccio proposto in [102] si concentra sull'individuazione di nuovi utenti e social network affidabili in un sistema di social internetworking. Esso, innanzitutto, estende il modello di sistema di social internetworking descritto in [110] in modo tale da supportare queste nuove forme di raccomandazione; allo stesso tempo lo generalizza non imponendo, necessariamente, la presenza di agenti intelligenti. Successivamente propone un approccio che utilizza questo nuovo modello per poter individuare, attraverso una tecnica basata su opportune generalizzazioni del concetto di PageRank, gli utenti più affidabili che possono essere contattati o le social network più affidabili a cui un utente si può registrare. Una sistematizzazione degli approcci proposti in [110] e in [102] viene proposta in [104] dove viene proposto un approccio per la raccomandazione di risorse, utenti e social network affidabili nel contesto di un Sistema di Social Internetworking. In questo lavoro, oltre alla descrizione tecnica dettagliata dell'approccio proposto, vengono illustrati alcuni esperimenti, volti a misurare la corrispettiva performance, e viene presentato un confronto dettagliato tra l'approccio proposto e altri approcci correlati già presentati in precedenza in letteratura.

In [12] viene proposto un modello di rappresentazione di un Sistema di Social Internetworking nonché un'architettura software per la sua gestione e per l'analisi delle sue proprietà strutturali. Nello stesso lavoro viene introdotto, infine, un modello ontologico per il calcolo del trust e della reputation in un Sistema di Social Internetworking capace di operare in contesti differenti e con diversi livelli di protezione dei dati.

In [184] viene presentato un nuovo approccio per fornire ad un utente raccomandazioni in merito a utenti, risorse e social network simili in uno scenario di Social Internetworking. L'approccio è caratterizzato dalle seguenti caratteristiche principali: (i) a differenza di gran parte degli approcci precedentemente proposti nella letteratura, opera in un contesto di Social Internetworking invece che su una singola social network; (ii) analizza le azioni degli utenti per derivare delle relazioni implicite che connettono gli utenti sulla base di interessi e comportamenti condivisi; (iii) gestisce la presenza di anomalie semantiche eventualmente presenti nei profili degli utenti, delle risorse e delle social network disponibili; (iv) considera, per produrre le proprie raccomandazioni, non solo l'informazione locale, ma anche quella globale, ottenuta dall'analisi della struttura complessiva del sistema di Social Internetworking nonché dalla storia delle azioni degli utenti. Una sistematizzazione di tale approccio, con l'aggiunta di una formalizzazione rigorosa e completa dello stesso, di una serie di esperimenti volti a valutare la sua performance, e con la disamina dei punti di novità che esso introduce rispetto agli approcci correlati già proposti in letteratura, viene presentata in [105].

In [103] viene proposta una framework, ed un modello di supporto ad essa, per gestire le attività di community detection, characterization e membership in uno scenario di Social Internetworking. Per gestire queste problematiche, la framework ne deve gestire una ulteriore, ovvero la ricerca di similarità tra utenti. La framework segue la filosofia generale del layers architectural pattern in quanto prevede un layer per ciascuna delle problematiche da gestire. Inoltre, per garantire un'alta flessibilità ed estensibilità, essa è stata progettata sulla base del paradigma di sviluppo basato sui componenti. Una descrizione più approfondita di tale framework, corredata da una serie di esperimenti volti a

misurare la performance dei vari componenti che la costituiscono, nonché da una serie di confronti con altre framework correlate precedentemente proposte in letteratura, viene presentata in [180].

In [56] viene proposto *SISO*, un framework concettuale per la costruzione di “mappe di stereotipi” in un Social Internetworking Scenario. *SISO* ha come scopo quello di favorire la definizione di stereotipi “scientifici” in un contesto di Social Internetworking e il loro uso in molte applicazioni scientifiche, quali la ricerca di informazioni, il trust e la reputazione, e così via. A tal fine, esso costruisce una mappa di stereotipi per ciascun utente. Per ciascun stereotipo in considerazione questa mappa calcola quanto i tratti personali dell’utente corrispondente sono conformi con lo stereotipo. *SISO* costruisce anche la mappa degli stereotipi di un intero Social Internetworking Scenario; questa mappa partiziona questo scenario in regioni omogenee, ciascuna formata da utenti che risultano connessi l’un l’altro da relazioni di amicizia e che, al tempo stesso, mostrano dei tratti stereotipali simili.

Un’evoluzione di questa ricerca viene proposta in [52], anche se lo studio viene limitato a soli due stereotipi, ovvero gli starter e i bridge. Più specificatamente, in questo lavoro viene proposto un approccio per estendere ai Social Internetworking System le tecniche di information spread pensate nel passato per singole social network. Nel lavoro si evidenzia, innanzitutto, come il problema preso in considerazione sia piuttosto complesso. Infatti, in questo nuovo scenario, le tecniche pensate per singole social network non forniscono risultati soddisfacenti in quanto non tengono conto dei bridge e, più in generale, della necessità di dover diffondere l’informazione da una social network ad un’altra. Successivamente, vengono proposti un nuovo modello di Social Internetworking System e nuove tecniche di information spread che fanno leva sugli starter e sui bridge. Uno starter è una sorta di leader che presenta un alto livello di attività sulla rete, interessi eterogenei (in modo che possa essere seguito da molte persone con interessi e necessità differenti) e una buona attrattività (nel senso che le informazioni inserite da lui nel passato hanno attratto l’interesse di molti altri utenti). L’identikit di un bridge richiede che egli dovrebbe essere registrato a più social network e, soprattutto, che egli e i suoi amici dovrebbero essere caratterizzati da un alto grado di centralità e, infine, che questi ultimi dovrebbero essere interessati agli argomenti che caratterizzano l’informazione da diffondere.

Le ego network sono state largamente utilizzate nel passato nel contesto della Social Network Analysis dove si riferivano ad una singola social network. In realtà, è possibile pensare che esse possano essere utilizzate con successo in molti campi applicativi diversi dalla Social Network Analysis, quali la raccomandazione di utenti e risorse, l’estrazione di relazioni nascoste tra utenti e risorse, la definizione di comunità più coese. Inoltre, esse potrebbero far riferimento da un Social Internetworking System, piuttosto che ad una singola social network. In [188] viene dapprima introdotto un nuovo modello per rappresentare un Social Internetworking System. Successivamente viene presentato un nuovo modello di ego network compatibile con tale scenario e pensato per favorire l’utilizzo di ego network in diversi nuovi campi applicativi. Dopo di ciò viene descritto un approccio di estrazione di ego network. Infine, vengono esaminati alcuni approcci correlati e vengono evidenziate le similarità e le differenze con l’approccio proposto.

Negli scenari di Social Internetworking, i “bridge” o “hub” user giocano un ruolo fondamentale quando si vuole studiare il flusso delle informazioni tra diverse Online Social Network (OSN). In [187] viene proposto $\Phi\Phi$ (*PHIS*), un sistema per scoprire hub correnti e potenziali in un Social Internetworking Scenario (*SIS*) e per favorire la crescita degli hub potenziali in modo tale che essi diventino hub reali quanto più velocemente possibile. Per verificare se un utente è un hub (potenziale o reale), il sistema considera un insieme di criteri che comprendono la sua reputazione, la sua capacità di ricevere e di distribuire le informazioni, la sua posizione nelle social network del *SIS* e l’ampiezza del suo profilo. Gli stessi criteri vengono anche utilizzati dal sistema per organizzare una campagna di stimoli per supportare gli hub correnti a divenire hub reali nel minor tempo possibile.

Gli utenti delle OSN possono indicare esplicitamente di essere degli hub o bridge specificando i cosiddetti archi *me*, ovvero quegli archi che connettono gli account dello stesso utente su OSN distinte. Tuttavia, spesso gli utenti non indicano esplicitamente i propri archi *me*, nonostante attualmente tale specificazione è resa particolarmente agevole da tool amichevoli messi a disposizione dalle varie OSN. Pertanto, nel contesto del Social Internetworking, scoprire archi *me* nascosti è un problema importante da affrontare. In [54] viene proposto un approccio efficace per la scoperta di archi *me* nascosti; oltre alla descrizione dell’approccio e ad un confronto con degli approcci correlati, nel lavoro viene presentata una campagna sperimentale che mostra come l’approccio proposto sia in grado di fornire dei buoni risultati in contesti reali. Una raffinamento di questo approccio viene presentato in [55]; in questo lavoro, oltre ad un miglioramento degli algoritmi di estrazione, si procede ad una loro formalizzazione e al calcolo della loro complessità. Anche la campagna sperimentale viene ampliata al fine di valutare

meglio le performance dell'approccio proposto anche in confronto ad altri approcci precedentemente presentati in letteratura. Infine, anche l'esame dei lavori correlati viene notevolmente migliorato esaminando svariati nuovi approcci. In [61] il framework introdotto in [55] viene completato sia dal punto di vista teorico che dal punto di vista sperimentale. In particolare, il principale arricchimento consiste nella definizione dei seguenti due problemi: (i) *node-seed crystallization problem*, che consiste nel trovare archi *me* mancanti partendo da un determinato nodo; (ii) *edge-seed crystallization problem*, che consiste nel trovare archi *me* mancanti partendo da un determinato arco *me*. Il primo problema estende gli obiettivi del lavoro proposto in [55] che si occupava soltanto del secondo. Ciò comporta la definizione di nuovi algoritmi per risolvere quest problematiche. Inoltre, questo lavoro include un'analisi di complessità accurata per i due problemi considerati che consente di concludere che l'approccio è fattibile. Infine, il lavoro estende la campagna sperimentale presentata in [55] approfondendo l'analisi della performance del metodo e risolvendo le problematiche ivi introdotte.

In uno scenario di Social Internetworking un passo preliminare da fare, per poter procedere alle attività di studio e di analisi, consiste nella definizione di nuove tecniche di crawling. Mentre tale aspetto è stato studiato in modo approfondito nel contesto delle social network, esso rimane un problema aperto quando si passa dalle singole social network ai Sistemi di Social Internetworking. Infatti, non è assolutamente scontato, anzi è assai improbabile, che una strategia di crawling che risulta essere efficace per le singole social network, sia ancora valida in uno scenario di Social Internetworking; ciò è facilmente comprensibile tenendo conto delle specifiche caratteristiche topologiche di tale scenario. In [53,57] dapprima si dimostra la validità di quest'ultima affermazione; successivamente viene definita una nuova strategia di crawling, denominata BDS (Bridge-Driven Search) specificatamente concepita per gli scenari di Social Internetworking; infine, si mostra come la strategia proposta sia capace di superare tutti i problemi che affliggono le precedenti strategie di crawling quando si passa dalle singole social network al Social Internetworking. Un raffinamento dell'approccio di [53] viene proposto in [59]. In questo lavoro viene proposto un confronto approfondito tra l'approccio proposto e altri approcci correlati già presenti in letteratura. Successivamente, vengono illustrati vari esperimenti volti a testare la bontà della nuova strategia di crawling. Infine, vengono proposte alcune esperienze condotte usando tale strategia e volte a determinare, in un Social Internetworking Scenario, il grado dei bridge e dei non bridge, le relazioni tra bridge e power users, la possibile esistenza di una backbone tra i bridge, la centralità dei bridge. Un ulteriore approfondimento di questa strategia, ottenuto con l'aggiunta di nuovi esperimenti, viene proposto in [60]. L'approccio "generate-and-test" seguito nei lavori precedenti per effettuare il tuning di BDS può risultare eccessivamente costoso. Per affrontare questo problema, in [60], viene definita una euristica che restituisce una configurazione accettabile dei parametri di BDS in un tempo ragionevole. Tale euristica è basata sul *simulated annealing*, una meta- euristica probabilistica particolarmente adatta per ottenere una buona approssimazione della soluzione ottima da adottare nel momento in cui lo spazio di ricerca è eccessivamente ampio.

In [49] viene proposto SNAKE (Social Network Account Knowledge Extractor), un sistema per supportare l'estrazione dei dati in uno Scenario di Social Internetworking. SNAKE è capace di restituire informazioni pubbliche relative ad un account di social network, incluse quelle che consentono l'interconnessione di diverse social network; in questo modo esso supporta il passaggio da una social network ad un'altra di un SIS durante le attività di crawling. Le informazioni estratte da SNAKE riguardano i dettagli sugli account degli utenti, i contatti degli utenti e gli archi *me* nascosti. SNAKE, quindi, agisce come un middleware tra i dati delle social network e un qualsiasi crawler. Per questa ragione esso può rappresentare la base di una nuova generazione di crawler che possono operare su un SIS catturando l'intrinseca natura multi-contesto delle attuali comunità di social network. Le idee proposte in [49] vengono approfondite in [48]; in questo lavoro, il sistema proposto viene descritto molto più in dettaglio rispetto a [49]. Inoltre, viene presentata un'approfondita campagna sperimentale che ha consentito di verificare la bontà del sistema. In aggiunta, vengono proposte tre applicazioni che possono trarre grandissimo beneficio da SNAKE, ovvero il crawling di Sistemi di Social Internetworking, l'estrazione di archi *me* nascosti e la costruzione di ego network. Infine, il sistema proposto viene confrontato con svariati altri approcci proposti nel passato in letteratura.

In [47] viene proposto uno studio approfondito sui bridge che, come detto in precedenza, rappresentano l'elemento chiave dei Sistemi di Social Internetworking. In particolare, nel lavoro, vengono studiate le principali caratteristiche di questa categoria di utenti attraverso una campagna di Social Network Analysis. A tal fine vengono definite diverse strategie di crawling specifiche e vengono estratti diversi campioni da un SIS applicando ciascuna di tali strategie. I risultati sperimentali ottenuti definiscono un chiaro "identikit" dei bridge che consentono di trarre una serie di conclusioni non banali

in merito al loro ruolo in uno Sistema di Social Internetworking.

In uno Scenario di Social Internetworking, il clustering può rappresentare un valido strumento di studio e di analisi. Infatti, se le varie social network includono delle caratteristiche specifiche che le distinguono le une dalle altre, un approccio basato sul clustering può essere un valido strumento per evidenziare tali differenze e, al contempo, per analizzare le informazioni sul sistema visto come un'unica entità. Tuttavia, quando applichiamo il clustering ad uno Scenario di Social Internetworking, è necessario risolvere alcuni problemi. Tra questi citiamo i seguenti: (i) quale algoritmo di clustering è il più adatto in tale contesto?; (ii) quale strategia di crawling è capace di costruire un campione su cui l'analisi basata sul clustering può fornire dei risultati significativi?; (iii) quanti semi (ovvero, nodi di partenza per gli algoritmi di crawling) devono essere considerati per ciascuna social network? In [41] vengono trattate tali problematiche e vengono forniti degli spunti interessanti su come l'analisi degli Scenari di Social Internetworking basata sul clustering può essere condotta. Sulla base di queste linee guida, viene analizzato un SIS reale composto da cinque tra le social network più popolari (ovvero, Twitter, YouTube, Flickr, MySpace, LiveJournal). Da tale analisi vengono ottenuti risultati originali e significativi.

In [42] viene proposto un approccio per ricostruire, da un insieme di dati anonimizzati, le informazioni necessarie per l'analisi di uno Scenario di Social Internetworking. Il lavoro parte dal presupposto che, in questo scenario, non sempre l'analista è in grado di affrontare, mediante la semplice esecuzione di un crawler, il difficile problema di collezionare i dati di interesse. In questo caso, egli potrebbe utilizzare dei dati sociali basati su grafi, collezionati nel passato e generalmente resi anonimi per ragioni di privacy. Tuttavia, anche l'anonimizzazione più frequente e banale (ovvero, l'eliminazione degli URL associati ai nodi) rende impossibile moltissime analisi, a causa della perdita di alcune informazioni rilevanti. In questo lavoro viene trattato questo problema proponendo e validando sperimentalmente una tecnica, basata sul clustering, capace di ricostruire in parte le informazioni mancanti, consentendo, così, svariate analisi su dati anonimizzati provenienti da più social network.

Il [58] viene proposta una nuova nozione di assortatività valida per uno Scenario di Social Internetworking. Infatti, il ruolo dell'assortatività nelle social network reali e nelle online social network era stato largamente analizzato nella letteratura dove erano state esaminate diverse forme di assortatività. Tuttavia, tutte queste forme non sono capaci di catturare alcune forme di conoscenze che risultano essere strategiche quando ci si sposta da una prospettiva a singola social network verso una prospettiva a social network multiple. D'altra parte quest'ultimo è un punto di vista la cui importanza sta fortemente crescendo a causa delle interazioni tra utenti, applicazioni, flussi informativi, etc. che nascono dalla molteplicità di social network nel paradigma emergente del Social Internetworking. Con questo paradigma tutta la conoscenza relativa alle informazioni che attraversano più social network assume una grande importanza; pertanto, anche l'assortatività può essere vista da questa nuova prospettiva. Nel lavoro la nuova nozione di assortatività proposta viene declinata in due forme che catturano due diversi aspetti del problema. Inoltre, viene proposta una metodologia efficace per il calcolo di queste nuove forme di assortatività. Viene anche descritta un'analisi sperimentale che ha lo scopo di misurare la nuova forma di assortatività in Facebook rispetto ad altre sette importanti online social network.

In [50] viene proposta una nuova misura di Betweenness Centrality adatta per uno Scenario di Social Internetworking. L'importanza della Betweenness Centrality nelle online social network è nota, come pure sono note le sue possibili applicazioni a vari domini. tuttavia, la classica nozione di Betweenness Centrality non è capace di catturare la centralità dei nodi rispetto a path che attraversano social network differenti. In altre parole, essa non è capace di individuare quei nodi di uno Scenario di Social Internetworking che giocano un ruolo centrale nei flussi informativi tra social network differenti. La nuova misura di Betweenness Centrality proposta in questo lavoro individua proprio tale tipologia di nodi. Essa è comunque applicabile anche al caso di diverse comunità della stessa social network. Nel lavoro la nuova misura viene testata in un certo numero di reti sintetiche, evidenziando la significatività e l'efficacia della proposta.

In [51] viene presentata un'idea preliminare per un'applicazione di crowdsourcing che ha lo scopo di guidare il processo di formazione dei team al fine di favorire il giusto livello di eterogeneità all'interno di questi ultimi. L'idea è basata sull'identificazione, nelle social network, di opportuni nodi che possono giocare il ruolo di generatori di diversità nel processo di formazione dei team. In particolare, nel lavoro, viene presentato un primo passo verso la definizione concreta di tale approccio; tale passo consiste nell'identificazione di una misura efficace che può essere usata per selezionare i nodi più promettenti rispetto alle caratteristiche di cui sopra.

La Node Influence Maximization e l'Influential Node Characterization sono problemi classici della Social Network Analysis. Infatti, nel passato, essi sono stati studiati approfonditamente nell'ambito di una singola social network. Ma cosa succede a questi due problemi quando si passa da una singola social network ad un Social Internetworking Scenario? In [174,176] viene studiato questo problema. In particolare, grazie alla definizione di un modello di SIS e a vari esperimenti, si dimostra che, nel nuovo contesto che si vuole analizzare, è necessario prendere in considerazione nuovi attori e nuove caratteristiche. In questa attività, la Disjunctive Logic Programming ci fornisce un tool potente e flessibile per effettuare un setup ed una implementazione veloce della nostra analisi. Un'estensione di tale approccio, in modo da considerare il problema dell'Information Diffusion (di cui la Node Influence Maximization e l'Influential Node Characterization sono dei sottoproblemi) in un Social Internetworking Scenario viene proposto in [175]. Un ulteriore approfondimento dell'approccio, corredato da ulteriori risultati teorici in merito alla definizione dei cosiddetti "activation nucleuses" (ovvero, configurazioni iniziali di nodi capaci di favorire la diffusione delle informazioni), da ulteriori esperimenti e confronti con la letteratura correlata viene proposto in [177]. Un'astrazione degli approcci precedenti viene proposta in [83]. In questo lavoro, viene dapprima fornita una definizione formale di stringhe, sequenze, match, ripetizioni e motif. Successivamente, viene presentata una descrizione dettagliata degli approcci per la ricerca dei motif basata su tre possibili tassonomie, ovvero (i) gli algoritmi sottostanti; (ii) il tipo di motif derivati; (iii) il tipo di match considerati. Dopo di ciò, viene illustrato il problema della determinazione della rilevanza dei motif, insieme alle soluzioni individuate per esso in letteratura. Infine, vengono tratte alcune conclusioni in merito.

L'analisi dell'ambito di un'entità in Twitter viene studiata in [165]. In particolare, in questo lavoro viene definito un framework per misurare tale ambito da svariati punti di vista (ovvero, influenza, affidabilità, popolarità) simultaneamente e per più entità (ovvero, utenti ed hashtag). In questo modo, è possibile confrontare diverse proprietà e/o differenti entità. Questo confronto consente l'estrazione di pattern di conoscenza (per esempio, la presenza di anomalie e outlier) che possono essere utilizzati in diversi domini applicativi (per esempio, l'information diffusion).

In [169], viene proposto un approccio basato sulla Social Network Analysis per fornire una visione multidimensionale degli scenari di ricerca di un insieme di paesi di interesse e per individuare dei possibili "hub di ricerca" in essi. Questa conoscenza consente ai manager dell'innovazione di comprendere l'impatto di diverse condizioni socio-economiche sul livello di ricerca di una nazione. Inoltre, essa può aiutare la definizione di politiche per supportare l'accumulo di capacità scientifiche e tecnologiche. Nell'ultima parte del paper, l'approccio proposto viene applicato a quattro paesi del Nord Africa (ovvero, Algeria, Egitto, Marocco e Tunisia) in modo tale da verificare le sue potenzialità. Una sistematizzazione dell'approccio proposto, con una sua formalizzazione rigorosa, la sua estensione ad altre analisi di interesse e una dettagliata disamina della letteratura correlata viene proposta in [170]. In [150] viene proposto un approccio basato sulla Social Network Analysis per estrarre pattern di conoscenza sugli inventori di brevetti e sulle loro collaborazioni. L'approccio proposto è estremamente generale e può essere utilizzato per analizzare i brevetti di ogni nazione. Esso consente l'analisi di alcune problematiche che non sono state considerate nel passato, quali la presenza di "power inventor" in una nazione, l'esistenza di una backbone e di possibili clique tra i power inventor, l'influenza e i benefici dei power inventor sui loro co-inventor e, più in generale, sulle attività di R&D della loro nazione. Tutte queste problematiche rappresentano pattern di conoscenza nella geografia dell'innovazione che possono essere estratti facendo uso dell'approccio proposto. In [149] viene proposta una misura di centralità specificatamente pensata per la valutazione dei brevetti e delle loro citazioni. La motivazione alla base di tale misura sta nel fatto che nel momento in cui un brevetto ne cita un altro, il valore del brevetto che cita diminuisce. Ciascuna citazione, quindi, comporta una penalizzazione per chi cita. Ciò non avviene, invece, in altri contesti, quali gli articoli scientifici. Le misure di centralità precedentemente proposte in letteratura non tengono conto di questa specificità. Nel lavoro viene sperimentalmente dimostrato che la misura proposta è capace di catturare le peculiarità di cui sopra. Successivamente vengono proposte tre possibili applicazioni di questa misura, ovvero il calcolo dello "scope" di un brevetto, il calcolo del ciclo di vita di un brevetto e la ricerca dei cosiddetti "power patent".

In [172] e [171] vengono trattate delle tematiche relative all'utilizzo della network analysis nella bioinformatica e nella biomedicina. In particolare, in [172] vengono dapprima descritte le principali modalità per rappresentare una rete. Successivamente, vengono illustrate le principali misure di rete note, partendo da quelle di base, continuando con i metodi basati sulla centralità e terminando con i metodi basati sulla coesione e altri metodi. Invece, in [171], viene dapprima introdotto un formalismo

per rappresentare le reti complesse. Successivamente vengono illustrate tre tassonomie relative ad approcci di campionamento sulle reti e viene fornita una breve descrizione per ciascuno di tali approcci. Infine, vengono tratte alcune conclusioni e viene dato uno sguardo al futuro.

In [77] la network analysis viene applicata per estrarre conoscenza sui cambiamenti avvenuti in un ambiente a partire da flussi di dati provenienti da sensori eterogenei. Questo lavoro si colloca nell'ambito della ricerca e dell'analisi delle anomalie dei sensori, che rappresenta uno degli argomenti più importanti in questa area di ricerca. Nel passato, i ricercatori si sono focalizzati maggiormente sulla ricerca e sull'analisi di anomalie relative ad un singolo sensore. In [77] l'attenzione si sposta da un approccio locale, che ha come scopo l'individuazione di anomalie su singoli sensori, a un approccio globale, che ha come obiettivo la ricerca e l'analisi delle conseguenze, su una determinata rete di sensori e/o sulle sue sottoreti, delle anomalie presenti in uno o più sensori eventualmente eterogenei.

Algoritmi euristici per la risoluzione del problema della soddisfacibilità (SAT)

Il problema della soddisfacibilità è un problema fondamentale nell'Intelligenza Artificiale e nei campi correlati a causa della sua corrispondenza con molte forme di ragionamento, inclusi il ragionamento induttivo, abduttivo e per default, e della sua capacità di modellare molti problemi pratici. A causa della sua importanza, in letteratura sono state continuamente proposte nuove metodologie, euristiche e non, il cui scopo è quello di risolvere tale problema in maniera quanto più efficiente e completa possibile.

In [220] viene proposto un approccio per rappresentare un problema di soddisfacibilità come un problema evolutivo; nello stesso lavoro viene, quindi, descritto un algoritmo genetico, basato su automi cellulari, che consente di risolvere istanze di SAT e che risulta particolarmente adatto per l'implementazione su macchine parallele. I risultati ottenuti vengono, quindi, confrontati con il noto metodo denominato GSAT.

Approcci per l'analisi delle fibre di materia bianca nel cervello

Le fibre di materia bianca giocano un ruolo fondamentale nel funzionamento del cervello. In [234] viene presentato un approccio per l'estrazione di fasci di fibre di materia bianca anatomicamente plausibili da un grande quantità di dati generati da algoritmi di trattografia. Il nostro approccio è basato su: (i) un modello approssimato relativo alla forma di determinati fasci di fibre costruito da un esperto; (ii) una particolare rappresentazione delle fibre sotto forma di stringhe; (iii) una nuova metrica di similarità tra stringhe. L'algoritmo trasforma i fasci di fibre sia relativi al modello che alla trattografia in stringhe e usa la metrica di similarità tra stringhe per le attività di confronto e di estrazione. In alcuni casi, per migliorare l'analisi dei fasci di fibre, è importante clusterizzarli in gruppi omogenei. In questa attività, la quantità di dati da elaborare è enorme; appare, pertanto, necessario un approccio automatico per effettuare questo task. Dal momento che il clustering di fibre dovrebbe considerare la posizione delle stesse nello spazio tridimensionale, si è in presenza di un problema di clustering multidimensionale. In [79] viene proposto un approccio automatico per risolvere tale problema. L'approccio proposto è basato sulla rappresentazione delle fibre in stringhe e sulla metrica tra stringhe descritta in [234]. Grazie a queste due caratteristiche, è possibile ridurre il problema complesso del clustering di fibre di materia bianca in un problema di clustering tra stringhe che risulta essere molto più semplice e conosciuto. È interessante osservare che questo modo di procedere può essere esteso per definire altre applicazioni che elaborano dati multi-dimensionali come pure per integrare dati (eventualmente eterogenei) provenienti da domini differenti.

Uno degli approcci automatici più conosciuti per l'estrazione e la caratterizzazione delle fibre di materia bianca nel cervello è QuickBundles (QB). Senza dubbio, la principale caratteristica di questo approccio è la sua velocità. Tuttavia, a causa del suo modo di procedere, QB potrebbe restituire dei fasci di fibre anatomicamente incoerenti. In [81] viene proposto un approccio che integra QB con una rappresentazione di fibre basata su stringhe per superare questo problema. Nel lavoro vengono presentati anche i risultati di alcuni esperimenti pensati per confrontare l'approccio proposto nel lavoro con QuickBundles. Una evoluzione di tale approccio, che integra in esso i risultati ottenuti in [234], viene presentata in [80], dove viene presentato un nuovo approccio che, dapprima, raggruppa, una volta per tutte, le fibre disponibili e, successivamente, cerca di associare i cluster ottenuti ai modelli forniti direttamente e dinamicamente dagli utenti. Questo modo di procedere più dinamico e interattivo può aiutare nell'individuazione di fasci di fibre proposti autonomamente dal nostro approccio e non presenti

nei modelli iniziali forniti dagli esperti. Una serie di esperimenti riportati nel lavoro testimoniano la bontà dell'approccio proposto anche rispetto ad altri approcci precedentemente proposti in letteratura.

L'approccio proposto in [234] fornisce dei fasci di fibre anatomicamente coerenti, ma non è capace di distinguere fasci di fibre simmetrici. In [82] viene proposto un nuovo approccio che ha lo scopo di superare tale limite. A tal fine esso integra al proprio interno QB. Infatti, QB ha delle caratteristiche complementari a quelle dell'approccio proposto in [234] perchè è capace di distinguere fasci di fibre simmetrici ma, spesso, non restituisce fasci di fibre anatomicamente coerenti. In questo lavoro vengono proposti anche alcuni esperimenti che mostrano che le performance di questo nuovo approccio sono migliori di quelle che caratterizzano l'approccio proposto in [234], che, a loro volta, si sono dimostrate migliori di quelle che caratterizzano QB.

In [75] viene proposto un approccio per misurare la similarità di stringhe basate su alfabeti eterogenei. Successivamente, viene mostrato come tale approccio possa essere specializzato a diverse metriche di confronto tra stringhe e come ciascuna specializzazione possa consentire di affrontare con successo problemi molto differenti tra di loro. Infine, a titolo di esempio, si fa vedere come la specializzazione alla Jaccard Distance consente di affrontare il problema dell'allineamento delle frasi in bilingual comparable corpora, mentre la specializzazione alla Edit Distance consente l'estrazione di fasci di fibre anatomicamente coerenti a partire dai dati delle trattografie e la ricerca di anomalie in una Wireless Sensor Network.

Estrazione di conoscenza da dati neurologici

La Creutzfeldt-Jacob Disease (CJD) è una encefalopatia spongiforme trasmissibile che progredisce rapidamente e risulta essere fatale. L'Elettroencefalografia (EEG) rappresenta uno dei principali metodi per effettuare delle diagnosi cliniche di CJD, principalmente per la presenza di Periodic Sharp Wave Complexes (PSWC). In [167], viene proposto un coefficiente numerico e alcuni network motifs che caratterizzano la presenza di PSWC in un tracciato EEG. Inoltre, i network motifs sono in grado di individuare quali sono le aree del cervello più attive e/o connesse nei tracciati EEG con PSWC. Un approfondimento di queste tematiche con la loro formalizzazione, l'inserimento di una ricca campagna di esperimenti volti alla valutazione delle performance e di un'approfondita letteratura correlata volta ad individuare le analogie e le differenze tra l'approccio proposto e gli altri approcci correlati presentati in passato può essere trovata in [162].

In [166] viene proposto un approccio basato sulla network analysis per l'individuazione e la caratterizzazione degli stati di ictal in pazienti con Childhood Absence Epilepsy. L'approccio proposto definisce e utilizza alcune strutture dati opportune, che consistono in reti e sottoreti complesse definite ad hoc, nonché un nuovo parametro, basato sulla network analysis, denominato coefficiente di connessione. L'esame dei valori di questo parametro sulle strutture dati adottate consente all'approccio proposto di raggiungere i propri obiettivi. I risultati ottenuti sono estremamente incoraggianti e stimolano l'estensione dell'approccio proposto in diverse direzioni.

In [78] viene presentato un nuovo approccio basato sulle reti complesse per supportare gli esperti nella loro analisi di quei disturbi neurologici in cui le connessioni tra le aree del cervello giocano un ruolo chiave. L'approccio proposto riceve l'EEG di un paziente e associa ad esso una rete complessa i cui nodi rappresentano gli elettrodi e i cui archi denotano il grado di disconnessione tra le corrispondenti aree del cervello, misurate per mezzo di una nuova metrica basata sulle stringhe, denominata MPED. Successivamente, l'approccio effettua delle opportune proiezioni su questa rete, a seconda del disturbo neurologico da analizzare. Dopo di ciò, esso calcola i valori di un nuovo coefficiente, denominato connection coefficient, sulle reti complesse così ottenute. Questi valori possono essere utilizzati per aiutare i neurologi nelle loro analisi. Nel lavoro si mostra come l'approccio proposto possa essere utilizzato per studiare tre diversi disturbi, ovvero la Creutzfeldt-Jacob Disease, la Childhood Absence Epilepsy e l'Alzheimer's Disease. In [173] lo stesso approccio viene studiato e analizzato facendo uso di metriche differenti dalla MPED per misurare il grado di disconnessione tra le aree del cervello. In particolare, le metriche considerate in questo lavoro sono il Permutation Disalignment Index (derivato dall'Entropia) per la Creutzfeldt-Jacob Disease e l'Alzheimer's Disease e il complementare della Coerenza per la Childhood Absence Epilepsy.

In [160] viene presentato un approccio basato sulle reti complesse per supportare gli esperti nelle loro analisi di soggetti con Mild Cognitive Impairment (MCI) e di soggetti con il Morbo di Alzheimer (Alzheimer's Disease - AD) e per analizzare l'evoluzione di questi soggetti nel tempo. L'input all'approccio sono gli EEG dei pazienti da analizzare, effettuati ad un certo istante di tempo e, di nuovo,

dopo tre mesi. Dato un EEG di un soggetto, l'approccio costruisce una rete complessa i cui nodi rappresentano gli elettrodi e i cui archi denotano le connessioni tra gli elettrodi. Successivamente, esso applica diverse tecniche basate su rete che consentono l'analisi dei soggetti con MCI e AD e della loro evoluzione nel tempo. Nel paper vengono anche presi in considerazione vari approcci correlati precedentemente proposti in letteratura al fine di individuare similarità e differenze con l'approccio proposto. Infine, vengono illustrati i risultati di diverse analisi sperimentali che sono state effettuate per valutare le performance dell'approccio.

Stima del focus time relativo a testi brevi

Il tempo è una dimensione utile da esplorare nei database testuali, specialmente quando sono coinvolte informazioni di tipo storico. Dal momento che i documenti generalmente si riferiscono a diversi eventi e periodi di tempo, comprendere il focus time di frasi chiave (definito come il periodo di tempo a cui si riferisce il contenuto) è un'attività cruciale per collocare temporalmente un documento. In [181], vengono utilizzate una rappresentazione basata su linked entity, insieme ad una serie di informazioni temporali provenienti da Wikipedia e DBpedia, per implementare un nuovo approccio per la stima del focus time. Tale approccio viene, altresì, valutato su un dataset di campioni confrontandolo con metodi preesistenti al fine di misurare i miglioramenti dell'MRR.

Internet of Things e Multi-Internet of Things

L'Internet of Things (IoT) viene attualmente considerata la nuova frontiera di Internet. Uno dei modi più efficaci per analizzare e implementare l'IoT è basato sull'utilizzo del paradigma del social networking. Negli ultimi anni, i ricercatori che si occupano di tale tematica hanno introdotto nuovi modelli capaci di catturare la crescente complessità di tale scenario. Uno di modelli più conosciuti in questo settore è il Social Internetworking System, che modello uno scenario che comprende diverse social network correlate. In [13], viene analizzata la possibilità di applicare le idee chiave che caratterizzano il Social Internetworking System all'IoT e viene proposto un nuovo paradigma capace di modellare tale scenario e di favorire la cooperazione di oggetti che appartengono ad IoT differenti. Inoltre, per dare un'idea sia delle potenzialità che della complessità di questo nuovo paradigma, viene illustrato una delle problematiche più interessanti che si riferiscono ad esso, ovvero la ridefinizione del concetto di betweenness centrality. Quest'ultimo aspetto viene approfondito in [85]. La definizione di un paradigma capace di modellare e gestire l'interconnessione di più IoT differenti viene raffinata in [14] dove viene introdotto in modo formale e dettagliato il paradigma MIoT (Multiple IoT). Nello stesso lavoro viene, inoltre, proposto un crawler specificatamente pensato per un MIoT. In [70] viene definito, e successivamente analizzato, il concetto di scope di una thing in uno scenario di multiple IoT. In particolare, viene dapprima introdotto il concetto generale di scope. Successivamente, si fa vedere come esso è stato studiato e applicato nel social networking. A questo punto viene definito lo scope di una thing in uno scenario Multi-IoT, modellato come un'estensione di un Sistema di Social Internetworking, e viene proposta una formalizzazione dello scope che consente il calcolo dei suoi valori. Infine, viene presentata una possibile applicazione dello scope e vengono descritti alcuni test che sono stati effettuati per la valutazione di quanto proposto. In [147] e [146] viene introdotto un modello sofisticato capace di rappresentare e gestire i dispositivi e i contesti in cui essi operano. Tale modello segue un approccio di rappresentazione della conoscenza. Esso introduce delle gerarchie di dimensioni in una prospettiva multi-dimensionale tipica dei sistemi OLAP. In questo modo esso rappresenta delle relazioni di roll-up tra membri ammissibili delle dimensioni prese in considerazione, consentendo l'individuazione di dispositivi di interesse attraverso un algoritmo supervisionato. In [243], partendo dall'osservazione che gli oggetti nell'IoT stanno diventando sempre più intelligenti e sociali, mostrando un comportamento molto simile a quello degli umani nelle Social Network, viene introdotto il concetto di "umanizzazione" delle cose. In tale contesto, diventa estremamente interessante parlare del profilo di un oggetto in uno scenario Multi-IoT. Tale profilo può, inoltre, essere il punto di partenza per studiare il concetto di reliability di un oggetto in un MIoT. In [242], il concetto di reliability di un oggetto in un MIoT viene esteso e particolarizzato nei concetti di trust di uno smart object in un altro e di reputation di uno smart object nel contesto di una IoT o di un MIoT. In un contesto così evoluto come il MIoT non è fuori luogo parlare di profili degli oggetti e di informazioni e topic scambiati tra di essi. In tale contesto, costruire delle comunità virtuali guidate dai topic partendo dalle comunità reali che operano in uno scenario Multi-IoT è un'attività di estremo interesse. In [168] viene

affrontato proprio tale problema. Innanzitutto, viene presentato il concetto di profilo di uno smart object. Successivamente, viene introdotto il concetto di IoT virtuale guidata dai topic. Infine, vengono illustrati due approcci (uno supervisionato e uno non supervisionato) per costruire delle IoT virtuali guidate dai topic in uno scenario Multi-IoT. In un contesto di Multiple IoT, il concetto di scope può giocare un ruolo importante. In [69] viene analizzata questa tematica. In particolare, dapprima viene definito il concetto di scope in uno scenario Multi-IoT. Successivamente vengono proposte due formalizzazioni di questo concetto che consentono il calcolo dei suoi valori. Dopo di ciò, vengono presentate due possibili applicazioni dello scope. Infine, viene descritto un insieme di esperimenti pensati per la sua valutazione. L'ultimo di tali esperimenti confronta lo scope con il diffusion degree e l'influence degree, due parametri già proposti nella letteratura passata. In [68] viene innanzitutto proposto un nuovo framework metodologico che può rendere più facili, coerenti e uniformi l'analisi delle anomalie in un contesto Multi-IoT. Dopo di ciò, vengono definiti i cosiddetti "problema diretto" e "problema inverso". La definizione di questi problemi consente di analizzare come le anomalie dipendono dalle distanze inter-nodo, dalla dimensione delle reti IoT e dalla degree centrality e dalla closeness centrality dei nodi anomali. L'approccio proposto viene quindi applicato ad uno scenario di smart city, che è un tipico scenario MIoT. In questo caso, i dati provenienti dai sensori e dalle social network possono supportare un'illuminazione intelligente che fornisca ai cittadini un ambiente allo stesso tempo smart e sicuro.

In un mondo sempre più interconnesso attraverso i dispositivi dell'IoT, la definizione del contesto di utilizzo di tali dispositivi diventa un problema complesso, intrinsecamente difficile a causa della varietà degli scenari applicativi e dei bisogni dell'utente. In [148], viene affrontato tale problema proponendo un nuovo modello per la definizione dei contesti dei dispositivi, la cui principale caratteristica è la rappresentazione dei componenti del contesto a diversi livelli di granularità. Il modello consente di gestire in maniera naturale le problematiche di imprecisione e incertezza. Esso consente anche la definizione di un algoritmo di interrogazione basato sul contesto per la ricerca dell'IoT sulla base di determinate preferenze che possono essere stringenti o lasche a seconda della precisione richiesta per raggiungere un determinato obiettivo applicativo.

Scivolata, inciampi e cadute sono tra le principali cause di incidenti sul lavoro. Per questo motivo, in letteratura sono stati proposti molti approcci di rilevamento delle cadute. Una delle categorie più importanti di approcci si basa sull'uso di dispositivi indossabili. Questi dispositivi hanno molti vantaggi, ma pongono anche alcune sfide aperte. In particolare, non devono essere ingombranti, devono avere un basso consumo energetico e devono essere in grado di ottimizzare la bassa potenza di calcolo disponibile. In [7], si punta ad affrontare queste sfide proponendo SaveMeNow.AI, un nuovo dispositivo indossabile per il rilevamento delle cadute. SaveMeNow.AI si basa sull'implementazione di un approccio di Machine Learning per il rilevamento delle cadute integrato in esso. Questo approccio sfrutta i dati misurati continuamente da una IMU a sei assi presente all'interno del dispositivo. Una generalizzazione di tale approccio viene proposta in [39]. In questo paper viene proposto un framework che utilizza sia i Sentient Multimedia Systems che il Machine Learning per supportare la sicurezza nei luoghi di lavoro. Dopo la presentazione generale del framework, viene descritta la sua specializzazione ad un caso particolare, ovvero la fall detection. In tale specializzazione, SaveMeNow.AI gioca un ruolo fondamentale. Ad esso, però, si affiancano una piattaforma di coordinamento per monitorare l'ambiente di lavoro, per attivare gli allarmi in caso di cadute e per inviare gli opportuni messaggi volti ad aiutare i lavoratori coinvolti nelle cadute.

Estrazione di conoscenza da Data Lake

Negli ultimi anni i data lake stanno emergendo come un supporto efficiente ed efficace per l'estrazione di informazione e conoscenza da una quantità enorme di sorgenti di dati fortemente eterogenei e altamente dinamici. La gestione dei data lake richiede la definizione di nuove tecniche molto differenti da quelle adottate nel passato per i data warehouse. Una delle principali problematiche da affrontare in questo scenario consiste nell'estrazione di viste tematiche dalle sorgenti di dati (molto eterogenee e generalmente non strutturate) di un data lake. In [145,144], viene proposto un nuovo modello basato sulle reti per rappresentare in modo uniforme sorgenti di dati strutturate, semi-strutturate e non strutturate di un data lake. Successivamente, viene presentato un nuovo approccio per "strutturare", almeno parzialmente, i dati non strutturati. Infine, viene definita una tecnica per estrarre viste tematiche dalle sorgenti di un data lake basandosi sulla similarità e su altre relazioni tra i metadati delle sorgenti di dati. Tale approccio viene ulteriormente raffinato in [76] dove viene condotta una estesa

campagna sperimentale volta ad individuare le performance dell'approccio da svariati punti di vista e viene illustrata un'estesa comparazione tra l'approccio proposto e altri approcci presentati nella letteratura passata. In [161] il modello proposto in [145,144] viene utilizzato per l'estrazione di complex knowledge pattern dai dati memorizzati in un data lake. In questo caso, il termine "complex knowledge pattern" viene utilizzato per indicare una relazione intensionale che coinvolge più concetti eventualmente appartenenti a sorgenti diverse (e, presumibilmente, eterogenee) di un data lake. Da un punto di vista più formale, un complex knowledge pattern consiste in una successione logica $\{x_1, x_2, \dots, x_w\}$ di w oggetti tali che c'è una relazione semantica (più specificatamente, una relazione di sinonimia o di part-of) che collega gli oggetti k e $(k + 1)$, ($1 \leq k \leq w - 1$), della successione. L'approccio in [161] viene ulteriormente esteso in [143], dove viene aggiunto un modulo capace di estendere ulteriormente la conoscenza estratta attraverso l'uso di DBPedia.

Metriche avanzate per il confronto tra stringhe

In [84] viene proposto un framework per la gestione di metriche tra stringhe definite su alfabeti eterogenei. Successivamente, viene illustrato in dettaglio la sua applicazione per la generalizzazione di una delle più importanti metriche per le stringhe, ovvero la edit distance. Questa attività porta alla definizione della Multi-Parameterized Edit Distance (MPED). Per quanto riguarda tale metrica, nel paper, vengono analizzate le sue proprietà computazionali e gli algoritmi per la sua risoluzione e vengono presentati diversi esperimenti per la sua valutazione. Come contributo finale vengono fornite diverse note in merito ad alcune possibili applicazioni della MPED e di altre metriche generalizzate in diversi scenari.

Privacy e Cybersecurity

In [183] viene proposto un approccio di preservazione della privacy volto a prevenire la feature disclosure in uno scenario multi-IoT, ovvero uno scenario in cui gli oggetti possono essere organizzate in reti parzialmente sovrapposte che interagiscono l'una con l'altra. L'approccio proposto è basato su due nozioni derivate dalla teoria dei database, ovvero la k -anonymity e la t -closeness. Esse vengono applicate per organizzare gli oggetti coinvolti in cluster per fornire una visione unitaria degli oggetti stessi e delle loro caratteristiche. Infatti, l'utilizzo della k -anonymity e della t -closeness rende i cluster derivati particolarmente robusti per ciò che riguarda la privacy. In questo modo, si evita non solo la information disclosure ma anche la feature disclosure. Questo è un punto di forza importante dell'approccio in quanto l'analisi malevola delle caratteristiche degli oggetti può avere degli effetti dirompenti sulla privacy e, in ultima analisi, sulla vita delle persone.

La videosorveglianza degli spazi pubblici è una caratteristica della società moderna che si è espansa rapidamente e in maniera pervasiva durante gli ultimi decenni divenendo una necessità fondamentale sia per gli individui che per la sicurezza collettiva. Tuttavia, mano a mano che la sofisticatezza dei sistemi di questo tipo cresce, si pone sempre di più il problema degli attacchi al diritto di privacy degli individui. Infatti, i sistemi di video-sorveglianza potrebbero attaccare la privacy delle persone perché la località in cui si trova una persona è chiaramente una delle informazioni più sensibili che la possono riguardare. Pertanto, preservare la privacy sulla località in cui si trova una persona mantenendo, però, intatte le potenzialità di un sistema di videosorveglianza è un problema estremamente importante. In [182] viene proposta una nuova architettura per la risoluzione di tale problema; essa consente il monitoraggio anonimo dell'accesso delle persone all'ingresso di aree critiche in uno spazio indoor. Al contempo, l'approccio proposto è in grado di fornire tutte le informazioni necessarie in caso di incidenti o di richieste da parte dell'autorità giudiziaria. Il protocollo proposto è robusto ad attacchi server-side ed è sufficientemente efficiente per essere applicato in un contesto indoor attraverso un insieme di telecamere smart.

In [86] viene proposto un approccio che utilizza un framework a due livelli basato su blockchain e un meccanismo di protezione basato sul trust per accrescere la sicurezza e l'autonomia di smart object nel contesto dell'IoT. L'approccio proposto raggruppa gli smart object coinvolti in opportune comunità. Le due blockchain effettuano dei task diversi ma complementari. Infatti, la blockchain di primo livello è locale e registra delle probing transaction effettuate per valutare il trust di uno smart object in un altro. Periodicamente, dopo una certa finestra temporale, le probing transaction vengono aggregate per determinare la reputazione di ciascun smart object nell'ambito della propria comunità e il trust di una comunità in ciascuna delle altre comunità. Questi valori vengono memorizzati nella blockchain

di secondo livello. Una sistematizzazione di tale approccio, che prevede una sua formulazione tecnica, un confronto più approfondito con la letteratura correlata e una campagna sperimentale volta a determinare l'accuratezza e la performance, viene proposta in [87].

Deep Learning

Negli ultimi anni, la predizione dei percorsi degli sguardi degli utenti quando osservano un'immagine è diventata un argomento largamente studiato nel contesto dell'informatica. I ricercatori hanno proposto una varietà di approcci per affrontare tale problematiche nel contesto delle immagini naturali. Tra questi approcci, quelli basati sul Deep Learning e, in particolare, sulle Generative Adversarial Networks (GANs) si sono dimostrati estremamente accurati. Quando di passa dalle immagini naturali ai siti web, la predizione dei percorsi degli sguardi diventa molto più complessa. A riprova di ciò, non è stato ancora proposto nessun approccio basato su GAN per risolvere tale problema. In [34], si prova a colmare tale gap proponendo degli approcci basati su GAN capaci di predire il percorso dello sguardo di un utente quando egli osserva un sito web. Tale primo tentativo viene raffinato in [91], dove vengono applicati il fine-tuning e altri raffinamenti a due approcci basati su GAN esistenti (ovvero, SalGAN e PathGAN) originariamente proposti per predire le mappe di salienza e i gaze path sulle immagini naturali. L'obiettivo finale è definire alcune varianti di tali approcci capaci di operare sui siti web. In particolare, la variante di SalGAN proposta rappresenta uno dei primi tentativi di applicare le GAN per la predizione delle saliency map sulle pagine web, mentre la variante PathGAN proposta rappresenta il primo tentativo di adottare le GAN per la predizione dei gaze path sui siti web. Nel lavoro vengono descritti gli approcci, vengono evidenziate le loro principali novità e vengono descritti i test effettuati e i risultati ottenuti. Il lavoro fornisce due ulteriori contributi alla ricerca in questo settore, ovvero: (i) un nuovo dataset, più completo di quello esistente, che supporta l'analisi dell'attenzione dei visitatori dei siti web, e (ii) un tool che supporta un progettista di pagine web nel suo tentativo di accrescere l'interesse e la curiosità dei visitatori.

In [5], viene proposto un approccio per mappare un modello deep learning in una rete multilayer. L'approccio proposto è pensato per una famiglia molto comune di reti di deep learning, ovvero le Convolutional Neural Network (CNN), ma può essere esteso facilmente ad altre famiglie. Come ulteriore contributo, viene mostrata una tecnica per comprimere una CNN. Tale tecnica verifica se esistono dei layer convoluzionali che possono essere rimossi senza perdere troppa informazione e, nel caso affermativo, restituisce una nuova CNN ottenuta da quella originaria eliminando tali livelli. Completa il lavoro una campagna sperimentale che ha lo scopo di verificare l'adeguatezza e l'efficacia degli approcci proposti. Una sistematizzazione di tale approccio, con un arricchimento dei confronti con la letteratura correlata e degli esperimenti viene proposta in [6]. In [3] la tecnica precedente viene estesa alle Residual Neural Network (ResNet), che sono state introdotte recentemente per migliorare la performance delle Convolutional Neural Network.

I colori caratterizzano ogni oggetto attorno a noi. Per questa ragione, lo studio dei colori ha giocato un ruolo chiave nell'Intelligenza Artificiale (si pensi, ad esempio, alla classificazione delle immagini e al riconoscimento e alla segmentazione degli oggetti). Tuttavia, ci sono alcuni aspetti dei colori che ancora risultano poco esplorati. Uno di essi riguarda i colori dei tessuti. Questo è un aspetto particolare relativo ai colori dal momento che i tessuti hanno alcune caratteristiche, quali le trame specifiche, che non si trovano in altri contesti. In [2,4], viene proposta un nuovo modello basato sulle Convolutional Neural Network per identificare i colori dei tessuti. Dopo aver introdotto tale modello, vengono considerate tre diverse versioni di esso e viene definito un ensemble delle CNN corrispondenti per ottenere dei risultati migliori. Infine, attraverso una serie di esperimenti, si dimostra che l'ensemble proposto è capace di migliorare lo stato dell'arte relativo all'identificazione dei colori dei tessuti.

In [27], viene proposto NT4XAI, un framework model-agnostic per effettuare attività di explainable AI su classificatori. NT4XAI è basato sulla teoria delle reti e, di conseguenza, può usufruire dell'enorme quantità di risultati trovati negli anni dai ricercatori in quest'area. Nel paper vengono descritti sia il modello dei dati che l'approccio usato da NT4XAI per raggiungere i suoi obiettivi. Inoltre, viene proposta una contestualizzazione di NT4XAI all'interno degli scenari di ricerca XAI esistenti. Infine, vengono illustrati alcuni test che sono stati effettuati per definire l'adeguatezza di NT4XAI nell'effettuare i task per cui era stato progettato.

In [28], viene proposto un framework che usa la teoria e le tecniche della (Social) Network Analysis per analizzare le learned representation di una Graph Neural Network (GNN). Il framework riceve in input un grafo e lo passa alla GNN da analizzare, che restituisce degli opportuni node embedding.

Questi vengono usati per derivare degli insight sul comportamento della GNN attraverso l'applicazione della teoria e delle tecniche della (Social) Network Analysis. Gli insight così ottenuti sono impiegati per definire una nuova loss function di training che tiene conto delle differenze tra il grafo ricevuto in input dalla GNN e quello restituito dai node embedding restituiti da essa. Questa misura viene infine usata per migliorare la performance della GNN. Oltre a descrivere il framework in dettaglio e a confrontarlo con la letteratura correlata, nel lavoro viene presentata una estesa campagna sperimentale condotta per valutare la qualità dei risultati ottenuti.

In [24], viene proposto un framework model-agnostic di Explainable Artificial Intelligence (XAI) per spiegare il comportamento di classificatori. Il framework proposto è basato sulla teoria delle reti; pertanto, esso può far uso dell'enorme quantità di risultati che i ricercatori in quest'area hanno ottenuto nel tempo. Essendo basato sulle reti, il framework proposto è completamente differente dagli altri approcci di XAI model-agnostic pensati nel passato. Inoltre, esso non richiede parametri ed è capace di gestire feature eterogenee che possono anche non essere indipendenti l'una dall'altra. Infine, esso introduce la nozione di discrasia che consente di trovare non solo quali feature sono importanti in un particolare task ma anche come esse interagiscono l'una con l'altra.