

Alessandro Renda

Curriculum Vitae redatto in data 2 Luglio 2026

INFORMAZIONI PERSONALI

TELEFONO: 0405587819
EMAIL: alessandro.renda@dia.units.it
SITO WEB: <https://alerenda.github.io/>
ORCID ID: 0000-0002-0482-5048
SCOPUS AUTHOR ID: 57203896405

POSIZIONE ATTUALE

01/03/2025 - PRESENTE **Ricercatore a tempo determinato in Tenure Track (art.24, comma 3, l. 240/2010)**
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE: IINF-05/A, Sistemi di elaborazione delle informazioni
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Trieste
BANDO: 944/2024; APPROVAZIONE: DR rep. n. 1542 del 28/11/24 prot. n. 198734

ABILITAZIONE SCIENTIFICA NAZIONALE

07/2025 Abilitazione scientifica al ruolo di Professore di II fascia per il Settore 09/H1 – Sistemi di Elaborazione delle Informazioni, ottenuta in data 14/07/2025 e valida dal 14/07/2025 al 14/07/2037 (art. 16, comma 1, Legge 240/10)

POSIZIONI ACCADEMICHE PRECEDENTI

02/01/2023 - 28/02/2025 **Ricercatore a tempo determinato L. 240/2010 tipo A**
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE: IINF-05/A, Sistemi di elaborazione delle informazioni
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa
BANDO: RIC2022PNRR-5_A11; APPROVAZIONE: DR del 05/12/2022 prot. n. 164415
DURATA: 26 mesi.
MOTIVO DELLA CONCLUSIONE ANTICIPATA: Chiamata a Ricercatore a tempo determinato in *Tenure Track* (art.24, comma 3, l. 240/2010) a decorrere dal 01/03/2025.

01/02/2022 - 01/01/2023 **Ricercatore a tempo determinato L. 240/2010 tipo A**
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE: ING-INF/05, Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa
TITOLO DELLA RICERCA: Progettazione e sperimentazione di algoritmi di federated learning per data stream mining.
BANDO: RIC2021PON; APPROVAZIONE: DR n. 2237 del 17/12/2021.
DURATA: 11 mesi.
MOTIVO DELLA CONCLUSIONE ANTICIPATA: Chiamata a Ricercatore a tempo determinato L. 240/2010 tipo A, per il bando RIC2022PNRR-5_A11 a decorrere dal 02/01/2023.

01/11/2020 - 31/01/2022 **Titolare di Assegno di Ricerca, L. 240/2010**
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE: ING-INF/05, Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa
PROGRAMMA: Sviluppo di algoritmi di data mining per flussi di dati
RESPONSABILE SCIENTIFICO: Prof. A. Bechini
BANDO: DR n. 1409 del 30/09/2020; CONFERIMENTO: DR n. 1634 del 27/10/2020.
DURATA: 15 mesi
MOTIVO DELLA CONCLUSIONE ANTICIPATA: Chiamata a Ricercatore a tempo determinato L. 240/2010 tipo A, per il bando RIC2021PON a decorrere dal 01/02/2022.

FORMAZIONE

- 01/11/2017 - 16/04/2021 **Dottorato di Ricerca in Smart Computing**
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE: ING-INF/05, Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
PRESSO: Università di Firenze, Università di Pisa, Università di Siena
ESITO: Esito positivo, in data 16/04/2021
TITOLO DELLA TESI: Algorithms and Techniques for Data Stream Mining
ADVISOR: Prof. A. Bechini
- 29/01/2014 - 14/07/2017 **Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica, LM-21 (D.M. 270/2004)**
PRESSO: Università di Pisa
ESITO: 110/110 e Lode, in data 14/07/2017
TITOLO DELLA TESI: Deep Learning for Emotion Classification through Facial Expression Images: Design and Development of Ensemble Solutions.
SUPERVISORI: Prof. A. Bechini, Prof. F. Marcelloni.
- 28/09/2009 - 18/07/2013 **Laurea di Primo Livello in Ingegneria dell'Informazione curriculum Biomedica (9) (D.M. 509/1999)**
PRESSO: Università di Trieste
ESITO: 104/110, in data 18/07/2013
- 09/2004 - 04/07/2009 **Diploma di Maturità Scientifica**
PRESSO: Liceo Scientifico Michelangelo Buonarroti, Monfalcone
ESITO: 100/100, in data 04/07/2009

ATTIVITÀ DI FORMAZIONE, RICERCA ED ESPERIENZE LAVORATIVE PASSATE

- 29/10/2021 - 30/09/2022 **Titolare di incarico di didattica sussidiaria nella forma della collaborazione temporanea (L.240/2010)**
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa
BANDO: DR n. 1357 del 20/09/2021; CONFERIMENTO: DR n. 127140 del 20/10/2021.
- 01/08/2017 - 31/10/2017 **Titolare di Borsa di studio e approfondimento**
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
TEMA DELLA BORSA: Uso di algoritmi di ottimizzazione nella progettazione di librerie PCR multiplex per analisi di DNA con strumenti NGS
RESPONSABILE SCIENTIFICO: Prof. F. Marcelloni, Prof. A. Bechini
DURATA: 3 mesi
BANDO: PU n. 189/2017 del 07/07/2017; CONFERIMENTO: PU n. 213/2017 del 01/08/2017.

ALTRE ATTIVITÀ DI FORMAZIONE

- 03/2025 - 06/2025 **Percorso formativo per il personale docente e ricercatore neoassunto**
PRESSO: Università degli Studi di Trieste - Teaching and Learning Centre di Ateneo
- 26/11/2020 - 26/01/2021 **Corso di Alta Formazione in EUROPROGETTAZIONE: Tecniche e Metodi**
PRESSO: Università di Firenze
ESITO: conseguito in data 26/01/2021
- 22/01/2020 - 12/06/2020 **Percorso Formativo 24 CFU in ambito antro-po- psico-pedagogico e metodologie e tecnologie didattiche (PF24) (D.M. 616/2017)**
PRESSO: Università di Pisa
ESITO: conseguito in data 12/06/2020
- 22/07/2019 - 26/07/2019 **Summer School: 3rd International Summer School on Deep Learning DeepLearn2019**
PRESSO: Global Expo, Varsavia, Polonia.
SITO WEB: <https://irdta.eu/deeplearn2019/>

ATTIVITÀ DIDATTICA

ATTIVITÀ DIDATTICA SVOLTA NEL RUOLO DI RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO

Il dott. Renda ha partecipato come presidente o come membro effettivo alle commissioni di esame per gli insegnamenti in cui ha avuto incarichi, e ha partecipato come membro effettivo alle commissioni di Laurea Magistrale.

I corsi delle Lauree Magistrali in Computer Engineering (UniTs), Artificial Intelligence and Data Engineering (UniPi), Cybersecurity (UniPi), Embedded Computing Systems (UniPi), sono erogati in lingua inglese.

INCARICHI PRESSO L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

- A.A. 2025-2026 **Titolare di Docenza.** Insegnamento: **Fondamenti di Informatica**
CORSO DI LAUREA: Laurea Triennale in Ingegneria Industriale.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Trieste.
OGGETTO: 9 CFU: 72 ore di didattica svolte in presenza (ca. 100 studenti).
- A.A. 2025-2026 **Titolare di Docenza.** Insegnamento: **Cybersecurity Lab**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Computer Engineering.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Trieste.
OGGETTO: 6 CFU: 48 ore di didattica svolte in presenza (ca. 10 studenti).
- A.A. 2024-2025 **Titolare di Docenza.** Insegnamento: **Fondamenti di Informatica**
CORSO DI LAUREA: Laurea Triennale in Ingegneria Industriale.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Trieste.
OGGETTO: 9 CFU: 72 ore di didattica svolte in presenza (ca. 100 studenti).

INCARICHI PRESSO L'UNIVERSITÀ DI PISA

- A.A. 2024-2025 **Titolare di Co-Docenza.** Insegnamento: **Data Mining and Machine Learning**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 3 CFU: 30 ore di didattica svolte in presenza (ca. 50 studenti).
- A.A. 2024-2025 **Titolare di Co-Docenza.** Insegnamento: **Informatica Industriale e Process Analytics**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni, Università di Pisa.
OGGETTO: 3 CFU: 30 ore di didattica svolte in presenza (ca. 30 studenti).
- A.A. 2023-2024 **Titolare di Co-Docenza.** Insegnamento: **Data Mining and Machine Learning**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 3 CFU: 30 ore di didattica svolte in presenza (ca. 50 studenti).
- A.A. 2023-2024 **Titolare di Co-Docenza.** Insegnamento: **Informatica Industriale e Process Analytics**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni, Università di Pisa.
OGGETTO: 3 CFU: 30 ore di didattica svolte in presenza (ca. 30 studenti).
- A.A. 2022-2023 **Titolare di Co-Docenza.** Insegnamento: **Data Mining and Machine Learning**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 3 CFU: 30 ore di didattica svolte in presenza (ca. 50 studenti).
- A.A. 2022-2023 **Titolare di Co-Docenza.** Insegnamento: **Informatica Industriale e Process Analytics**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale.

PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni, Università di Pisa.

OGGETTO: 3 CFU: 30 ore di didattica svolte in presenza (ca. 30 studenti).

ATTIVITÀ DIDATTICA SVOLTA PRIMA DELL'ENTRATA IN RUOLO COME RICERCATORE A TEMPO DETERMINATO

A.A. 2021-2022 **Supporto alla didattica.** Insegnamento: **Computational Intelligence and Deep Learning**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 20 ore di didattica svolte in presenza e in modalità telematica.
BANDO: DR n. 1357 del 20/09/2021; CONFERIMENTO: DR n. 127140 del 20/10/2021.

A.A. 2021-2022 **Supporto alla didattica.** Insegnamento: **Artificial Intelligence for Cybersecurity**
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Cybersecurity.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 8 ore di didattica svolte in presenza e in modalità telematica (ca. 20 studenti).
BANDO: DR n. 1357 del 20/09/2021; CONFERIMENTO: DR n. 127140 del 20/10/2021.

23-25-30/11/2021 **Seminario:** Introduction to Python, Introduction to SkLearn, Text Mining in Python
Ambito dell'insegnamento di Data Mining and Machine Learning, Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 6 ore svolte in presenza e in modalità telematica.
CONFERIMENTO: Prot. n. 4701/2021 del 25/10/2021.

25/10/2021 **Seminario:** Lezione introduttiva a Python
Ambito dell'insegnamento di Computational Intelligence and Deep Learning per gli studenti iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Robotica e dell'Automazione
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 3 ore svolte in modalità telematica (ca. 10 studenti).

A.A. 2020-2021 **Supporto alla didattica.** Insegnamento: **Computational Intelligence and Deep Learning**
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering.
OGGETTO: 20 ore di didattica svolte in modalità telematica (ca. 40 studenti).
BANDO: Prot. n. 3158 del 04/09/2020; CONFERIMENTO: PU n. 111/2020 del 25/09/2020.

26/11/2020 - 03/12/2020 **Seminario:** Introduction to Python, Introduction to SkLearn, Text Mining in Python
Ambito dell'insegnamento di Data Mining and Machine Learning, Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 6 ore svolte in modalità telematica (ca. 30 studenti).
CONFERIMENTO: Disposizione del Direttore del Dipartimento n. 567/20 del 25/11/2020.

21/11/2019 **Seminario:** L'Intelligenza artificiale e la ricerca applicata: la Stance Detection su Twitter
Ambito dell'insegnamento di Advanced Data Mining and Machine Learning, Corso di Laurea Magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering
PRESSO: Scuola di Ingegneria, Università di Pisa.
OGGETTO: 1 ora (ca. 40 studenti).

15/11/2019 **Seminario:** Ricerca in Intelligenza Artificiale: il caso del progetto SIBILLA
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
OGGETTO: 1 ora (ca. 20 studenti).

A.A. 2019-2020 **Supporto alla didattica.** Insegnamento: **Computational Intelligence**
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Embedded Computing Systems.
OGGETTO: 20 ore di didattica svolte in presenza (ca. 40 studenti).
BANDO: Prot. n. 3753 del 02/09/2019; CONFERIMENTO: PU n. 140 del 12/09/2019.

A.A. 2018-2019 **Supporto alla didattica.** Insegnamento: **Computational Intelligence**
 PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa.
 CORSO DI LAUREA: Laurea Magistrale in Embedded Computing Systems.
 OGGETTO: 20 ore di didattica svolte in presenza (ca. 40 studenti).
 BANDO: Prot. n. 3009 del 03/09/2018; CONFERIMENTO: PU n. 190 del 26/09/2018.

ATTIVITÀ DIDATTICA SVOLTA NELL'AMBITO DI SUMMER/WINTER SCHOOLS

02/07/2024 **Lezione presso Summer School:** Artificial Intelligence for 5G Networks and Applications
 Ambito della Summer School "5G: Enabling technologies, opportunities and research challenges ahead"
 PRESSO: Scuola di Ingegneria, Università di Pisa.
 OGGETTO: 2 ore svolte in presenza e in modalità telematica (ca. 15 studenti).

ATTIVITÀ DIDATTICA SVOLTA NELL'AMBITO DELLA TERZA MISSIONE E DEL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

20/04/2024 **Seminario:** "Intelligenza Artificiale, dalle origini alle opportunità future" a cura di dott. A. Renda e Prof. A. Bechini.
 Ambito del progetto "Oracoli: Progetto orientamento alle scelte consapevoli."
 PRESSO: Istituto di Istruzione Superiore "A. Checchi" di Fucecchio (FI).
 OGGETTO: Seminario di 40 minuti e attività di tutoraggio con finalità di orientamento per studenti di istituto superiore (ca. 30 studenti).

09-16/03/2023 **Formazione aziendale** per LogObject AG: Tecniche di data engineering e machine learning.
 Ambito di contratto conto terzi fra Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e l'azienda, fra marzo e ottobre 2023.
 PRESSO: LogObject AG
 OGGETTO: Organizzazione di un corso della durata di 20 ore, comprensivo di aspetti teorici e proposta di attività pratica strettamente legata a temi di interesse per l'azienda stessa. Il dott. Renda ha erogato 6 ore di lezione in modalità telematica.

ATTIVITÀ DI SUPERVISIONE NELL'AMBITO DEI CORSI DI DOTTORATO DI RICERCA

PhD1. A. Schiavo. co-supervisore con Prof. P. Ducange e Prof. F. Marcelloni.
 Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa, ciclo XXXVIII, 2022 - 2026

ATTIVITÀ DI SUPERVISIONE DI TESI DI LAUREA MAGISTRALE

TM18. M. Maddi Santoshi. relatore con Prof A. Bartoli e Prof. M. Trevisan. 2026.

TM17. A. Beltrami. co-relatore con Prof A. Bartoli e Prof. M. Trevisan. 2026.
 TITOLO: Predire lo sfruttamento delle vulnerabilità tramite EPSS: analisi e confronto tra EPSSv3 e EPSSv4.

TM16. L. Bussu. co-relatore con Prof F. Marcelloni e Prof. A. Bechini. 2025.
 TITOLO: Analysis and Evaluation of clustered decision tree models in personalized federated learning.

TM15. V. Acampora. co-relatore con Prof F. Marcelloni e Prof. A. Bondielli. 2025.
 TITOLO: Development of an AI System for the Identification of Surgical Site Infections from Medical Reports.

TM14. R. Gallo. co-relatore con Prof F. Marcelloni. 2022.
 TITOLO: Design, implementation and test of a novel approach to Federated Learning of Fuzzy Regression Trees.

TM13. N. Bicchielli. Primo relatore. Co-relatori Ing. L. Antonelli, Prof F. Marcelloni, Prof. B. Lazzerini, Dott. F. Ruffini. 2022.
 TITOLO: Use of Artificial Intelligent methods for the prediction of crime incidents in real world datasets.

TM12. M. Celia Magno. co-relatore con Prof A. Bechini, Prof. V. Mangano. 2022.
 TITOLO: Analysis of a large Next Generation Sequencing dataset for malaria epidemiology investigations.

TM11. M. Daole. co-relatore con Prof F. Marcelloni, Prof. P. Ducange. 2022.
 TITOLO: Design and development of a framework supporting Federated Learning of eXplainable AI models in next generation wireless networks.

- TM10. A. Schiavo. co-relatore con Prof. P. Ducange, Prof. F. Marcelloni. 2022.
TITOLO: Federated learning schemes for XAI models: Design, Development and Test in OpenFL Framework.
- TM9. A. Ercolani. co-relatore con Prof. F. Marcelloni, Prof. P. Ducange. 2021.
TITOLO: Design, Development and Testing of Federated Learning Algorithms for XAI Models for Regression Problems.
- TM8. R. Polini. co-relatore con Prof. P. Ducange, Prof. F. Marcelloni. 2021.
TITOLO: Leveraging Federated Learning for designing Explainable AI models for classification tasks: a case study for Beyond-5G networks.
- TM7. A. Botti. co-relatore con Prof. A. Bechini, R. D'aurizio, F. Marcelloni. 2021.
TITOLO: Addressing High-dimensional Biclustering of Cancer Omics Data: Indications from Computational Experimentations.
- TM6. G. Anastasi. co-relatore con Prof. F. Marcelloni, P. Ducange. 2021.
TITOLO: Design and implementation of Federated Clustering Algorithms.
- TM5. M. Criscione. co-relatore con Prof. P. Ducange, F. Marcelloni. 2020.
TITOLO: Design and Implementation of an Adaptive Fuzzy Density-based Clustering Algorithm for Streaming data.
- TM4. L. D. Gervasio. co-relatore con Prof. A. Bechini. 2020.
TITOLO: Development of a deep learning system for patient-specific real-time arrhythmia detection: Addressing choice of features and data imbalance.
- TM3. D. Agosti. co-relatore con Prof. A. Bechini, B. Lazzerini, F. Marcelloni. 2019.
TITOLO: Exploitation of web and social network data for event detection and opinion mining: an enterprise application use case.
- TM2. G. Guerrisi. co-relatore con Prof. A. Bechini. 2019.
TITOLO: A Novel Deep Learning Solution for Predicting the Secondary Structure of RNA.
- TM1. A. Aliperti. co-relatore con Prof. A. Bechini, F. Marcelloni. 2019.
TITOLO: A novel fuzzy density-based clustering algorithm for streaming data.

ATTIVITÀ DI SUPERVISIONE DI TESI DI LAUREA TRIENNALE

- TT3. G. Saggini. co-relatore con Prof. C. Vallati e Ing. Di Rienzo. 2024.
Titolo: Analisi di dati raccolti da un prototipo di sedia sensorizzata.
- TT2. P. Bigliazzi. co-relatore con Prof. F. Marcelloni. 2021.
Titolo: Data mining for Cybersecurity: a spam detection application.
- TT1. S. Noche Bopda. co-relatore con Prof. F. Marcelloni. 2021.
Titolo: Anomaly detection per Cybersecurity.

PARTECIPAZIONE A COMMISSIONI ADIBITE AL FUNZIONAMENTO DELLA DIDATTICA DEI CORSI DI STUDIO

- Membro della **Commissione Istruttoria di Valutazione** per le candidature pervenute da cittadini non-EU residenti all'estero, ai fini della preiscrizione ai corsi di laurea magistrale in Computer Engineering e laurea magistrale in Artificial Intelligence and Data Engineering per gli anni accademici 2022/2023, 2023/2024, 2024/2025. Consiglio aggregato Ingegneria Informatica, Università di Pisa.

ATTIVITÀ DI RICERCA

L'attività di ricerca del Dott. Renda si colloca nel contesto generale dell'intelligenza artificiale e, specificatamente, nella progettazione ed applicazione di tecniche di machine learning e data mining. Di seguito, si riportano i principali argomenti oggetto della ricerca del dott. Renda ed i relativi risultati scientifici.

DATA STREAM MINING

La capacità di estrarre conoscenza dai flussi di dati ha acquisito particolare interesse negli ultimi anni. Gli algoritmi di clustering tradizionali, tuttavia, sono stati concepiti per dataset statici e devono essere rivisitati per far fronte alle sfide imposte dallo scenario streaming, come ad esempio la natura potenzialmente non stazionaria dei dati da analizzare. Fra le famiglie di algoritmi di clustering, gli approcci basati sulla densità godono di particolare popolarità per la loro capacità di identificare cluster di forma arbitraria senza la necessità di conoscere a priori il numero di cluster. Il dott. Renda ha lavorato nell'ambito del Data Stream Mining principalmente durante il percorso dottorale. La sua attività si è focalizzata inizialmente sull'adozione di concetti della logica fuzzy per migliorare l'accuratezza di algoritmi di clustering density-based ed adattarli al fine di gestire stream di dati. E' stata dapprima proposta un'estensione fuzzy dell'algoritmo DBSCAN per i flussi di dati [C1]. In seguito, l'algoritmo è stato rivisitato per garantire efficienza computazionale e migliorare la capacità di adattarsi alla natura non stazionaria dei dati in ingresso [J3]. Il problema dell'impostazione dei parametri dell'algoritmo è stato affrontato tramite la proposta di una nuova euristica, descritta negli atti di congresso [C4]. L'argomento di ricerca è stato oggetto di diverse tesi di laurea magistrale [TM1, TM5], di cui il dott. Renda è stato co-relatore.

Il dott. Renda si è occupato dell'applicazione di approcci di data stream mining per l'estrazione di conoscenza da dati raccolti sul web e social network. I social network e i microblog rappresentano infatti una moderna e preziosa fonte di informazioni per l'estrazione di conoscenza in merito all'opinione pubblica verso argomenti specifici. Egli ha condotto la sua attività di ricerca in questo ambito applicativo a partire dal periodo dottorale: in [J1] è stato presentato un sistema di rilevamento dello 'stance' (vale a dire, la presa di posizione) a partire dai messaggi pubblicati sulla piattaforma Twitter. Il sistema è stato progettato per monitorare la polarità dell'opinione pubblica verso l'argomento della vaccinazione. Una campagna di monitoraggio a lungo termine ha permesso di verificare che il sistema di classificazione del testo è in grado di scoprire il coinvolgimento degli utenti e di valutare, in forma anonima ed aggregata, gli shift di opinione associati a specifici eventi socio-politici inerenti al tema della vaccinazione realmente accaduti in Italia. In seguito, sono stati proposti nuovi approcci per una caratterizzazione fine e più plausibile dell'opinione pubblica, anche su scala geo-spaziale, basata sull'analisi aggregata degli account anziché dei singoli tweet [C3, J4]. In [J5] è stata analizzata la non-stazionarietà dello stream dei tweet, risultante dal legame con gli eventi reali socio-politici che alimentano il dibattito sui social network. Contestualmente, è stato proposto e validato un approccio per la classificazione dello stream di tweet. In [C9] il sistema di monitoraggio dello 'stance' è stato rifinito ed utilizzato per riconoscere l'evoluzione temporale della polarità dell'opinione espressa dagli utenti Twitter in merito al Green Pass in Italia, nel contesto della pandemia da Covid-19.

L'estrazione di conoscenza dal web riveste un ruolo di primaria importanza anche nel campo della Business Intelligence (BI). Nel contesto del progetto regionale SIBILLA il dott. Renda ha partecipato allo sviluppo un prototipo software per le funzionalità Web Crawling e Data Mining (WCDM). L'obiettivo del modulo WCDM (incorporato in un sistema di BI per l'Industria 4.0) è quello di catturare eventi che possono portare a opportunità di business, così come di scoprire le tendenze della reputazione dei brand e l'opinione degli utenti verso argomenti specifici. Parte dei risultati del progetto sono stati presentati in atti di congresso [C5].

Le tecniche di data mining basate su dati raccolti sul web hanno trovato recentemente applicazione anche nell'ambito delle smart cities. Il dott. Renda ha focalizzato l'attività di ricerca inerente al data stream mining in questo ambito applicativo: in [C7, J7] sono stati descritti approcci per tracciare e caratterizzare le varie aree di una città, in termini della tipologia di eventi che ivi si verificano, a partire dagli articoli pubblicati su testate giornalistiche digitali.

FEDERATED LEARNING ED EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Il federated learning (FL) rappresenta un paradigma di apprendimento automatico in cui un singolo modello viene appreso in maniera collaborativa da diversi attori, senza che i rispettivi dati, necessari per l'addestramento, lascino il dispositivo o l'istituzione dove vengono generati. La trasmissione dei dati verso un singolo nodo di calcolo per l'addestramento centralizzato di un modello è infatti spesso preclusa per il costo della trasmissione/storage e/o per il crescente interesse nel garantire la privacy degli utenti. Attualmente, gli approcci FL applicano una variante collaborativa dell'ottimizzazione tramite stochastic gradient descent e si prestano all'addestramento di modelli come reti neurali; tali modelli tuttavia sono generalmente ritenuti opachi (black-box), risultando cioè difficili da interpretare.

Il dott. Renda ha svolto la sua attività di ricerca sul tema FL, anche nell'ambito del progetto europeo Hexa-X. In particolare lavora all'interfaccia fra FL ed Explainable AI (XAI), con l'obiettivo di proporre tecniche e metodi per l'apprendimento federato di modelli di machine learning intrinsecamente interpretabili (come alberi di decisione o modelli a regole). Alcuni risultati dell'attività sono oggetto dei seguenti manoscritti: in [C11] è stato introdotto il concetto di Fed-XAI (federated learning di modelli XAI) nel contesto delle reti mobili di prossima generazione ed in [C15] è stata presentata una breve survey sulla tematica. Un approccio per l'apprendimento federato di sistemi a regole fuzzy (di tipo takagi-sugeno-kang) è stato presentato in [C13]. Il suo utilizzo nell'ambito di reti di prossima generazione è stato discusso in [C16], con lo

sviluppo di un'applicazione per abilitare il Fed-XAI in ambiente Edge Computing, e in [C17], per quanto riguarda gli aspetti algoritmici. Alcune valutazioni sperimentali preliminari relative allo scenario di apprendimento centralizzato di alberi decisionali, sono state presentate in [C6, C10, C12]. In [J6, J9] è stata discussa e valutata la applicabilità del Fed-XAI per sistemi AI a supporto di un caso d'uso per reti veicolari. Inoltre, è stata sviluppata e pubblicata una libreria open-source per il supporto allo sviluppo di modelli Fed-XAI [J10]. Alcuni risultati di ricerca e sviluppo di una attività dimostrativa (Hexa-X Demo#4: Fed-XAI Demo) sono stati presentati in [C19]. Recentemente, il dott. Renda ha investigato l'applicabilità del Fed-XAI ad altri contesti applicativi: in [C20, J12] è stato proposto un sistema di apprendimento automatico Fed-XAI per stimare la progressione della patologia in soggetti affetti dalla malattia di Parkinson a partire dalle caratteristiche dei loro segnali vocali.

Sono stati inoltre proposti approcci per l'apprendimento federato di altri modelli intrinsecamente interpretabili, quali alberi di regressione fuzzy [C14, J14] e sistemi di classificazione basati su regole fuzzy [C22], con riferimento a scenari di distribuzione dei dati non i.i.d. tra i partecipanti alla federazione. Per i modelli di classificazione sono stati inoltre investigati altri aspetti cruciali per la affidabilità del modello: da un lato, quelli relativi alla sicurezza, con particolare riferimento all'impatto di possibili attacchi malevoli durante la fase di apprendimento collaborativo [C26]; dall'altro la fattibilità di adottare una procedura di ottimizzazione multi-obiettivo in uno scenario federato, al fine di ridurre la complessità strutturale dei modelli preservandone le prestazioni predittive [C27]. Nel contesto di apprendimento non supervisionato, sono state proposte le versioni federate degli algoritmi di clustering k-means e fuzzy c-means, sia per dati partizionati orizzontalmente che verticalmente fra i partecipanti alla federazione [C8, J11]. Recentemente, il dott. Renda si è occupato degli aspetti relativi alla spiegabilità dei sistemi basati su reti neurali, generalmente ritenuti opachi. In [C23] è stato proposto un approccio per l'adozione nello scenario di apprendimento federato della tecnica SHAP, popolare tecnica per la spiegabilità post-hoc, garantendo consistenza e accuratezza delle spiegazioni e il simultaneo rispetto della privacy dei partecipanti. Un confronto estensivo fra tale approccio post-hoc e l'utilizzo di modelli intrinsecamente interpretabili è stato descritto in [J15]. L'argomento di ricerca è stato oggetto di diverse tesi di laurea magistrale [TM6, TM8, TM9, TM10, TM11, TM14, TM16], di cui il dott. Renda è co-relatore.

APPRENDIMENTO AUTOMATICO E PROFONDO PER APPLICAZIONI PREDITTIVE E DI SUPPORTO ALLE DECISIONI

Le tecniche di apprendimento profondo (deep learning, DL) sono uno dei motivi alla base del rinnovato entusiasmo verso l'intelligenza artificiale nell'ultimo decennio, grazie al raggiungimento di livelli di performance allo stato dell'arte in svariati ambiti applicativi. Il dott. Renda ha svolto la sua attività di ricerca sulle applicazioni del DL a partire dalla Tesi di Laurea Magistrale e nel primo periodo del percorso dottorale. Specificatamente, si è concentrato sul design e l'adozione di ensemble di reti neurali convoluzionali profonde per il riconoscimento delle espressioni facciali a partire dalle immagini. Oltre alla dissertazione [T1], alcuni aspetti della ricerca hanno portato a pubblicazioni su rivista e atti di congresso internazionale [J2, C2]. Il dott. Renda ha inoltre co-supervisionato diverse tesi legate ad applicazioni del DL in ambito biomedicale [TM2, TM4], rispettivamente per la predizione della struttura secondaria dell'RNA e per l'identificazione di aritmie da segnali ECG. In [C24] è stato presentato un tool di supporto alla diagnosi in ambito medico: l'applicazione, denominata XAIMed, permette l'analisi di immagini mediche tramite reti neurali convoluzionali e implementa varie tecniche post-hoc per ottenere mappe di salienza, opportunamente aggregate per spiegare la decisione del modello.

Un'ulteriore linea di ricerca ha riguardato l'applicazione di tecniche di apprendimento automatico e di elaborazione del linguaggio naturale a problemi predittivi in ambito industriale. In particolare, sono stati proposti approcci per la predizione delle parti di ricambio (spare parts prediction) necessarie in interventi di manutenzione e riparazione, sfruttando descrizioni testuali dei guasti, metadati degli apparecchi e dati storici sugli interventi. Tali soluzioni combinano tecniche di rappresentazione semantica del testo e modelli predittivi, con l'obiettivo di supportare i tecnici nella preparazione degli interventi e ridurre la necessità di visite successive. I risultati hanno portato a diverse pubblicazioni su riviste internazionali [J13, J16]. Uno studio preliminare sull'apprendimento federato di modelli per il problema di spare parts prediction è stato presentato in [C28].

PARTECIPAZIONE AD ATTIVITÀ PROGETTUALE

PROGETTI DI RICERCA NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

- 02/01/2023 - 28/02/2025 **Tuscany Health Ecosystem, Spoke 6: Precision medicine & personalized healthcare**
FINANZIAMENTO: PNRR - CUP I53C22000780001
ATTIVITÀ: Il dott. Renda è stato ricercatore per lo sviluppo del progetto Tuscany Health Ecosystem (THE) Spoke 6, sotto la responsabilità scientifica del Prof. A. Bechini. L'attività di ricerca è svolta presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa. L'attività di ricerca ha avuto l'obiettivo di sviluppare tecniche per l'analisi di dati di espressione genica acquisiti tramite tecnologia microarray. In tale contesto, è stato proposto un framework empirico per valutare l'impatto della scelta dei parametri sui risultati ottenuti mediante metodi di analisi dell'espressione differenziale e di caratterizzazione delle reti di co-espressione genica. I risultati sono attualmente in fase di revisione [UR1] presso una rivista internazionale. Inoltre, è stata predisposta l'analisi relativa ad un dataset di soggetti murini con disfunzioni del metabolismo di lipidi, aterosclerosi e steatoepatite non alcolica. Esso è utilizzato per l'identificazione dei geni differenzialmente espressi in risposta all'assunzione della proteina APOA-1M e per l'identificazione dei processi biologici più significativamente rappresentati.
SITO WEB: <https://www.tuscanyhealthecosystem.it/>
- 10/10/2022 - 31/12/2024 **SAFE: Studio e sviluppo di una piAttaForma per la prEvenzione degli infortuni lavorativi**
FINANZIAMENTO: BANDO PRA 2022-2023, Università di Pisa
ATTIVITÀ: Il dott. Renda è stato ricercatore per lo sviluppo del progetto (principal investigator: Prof. C. Vallati). L'attività di ricerca è svolta presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa. Il progetto ha avuto l'obiettivo di studiare come i recenti sviluppi in ambito di sensori non invasivi e di analisi delle immagini basate su machine learning possano essere applicati per prevenire gli infortuni nei luoghi di lavoro. Il dott. Renda è stato ricercatore principale per l'unità di lavoro di intelligenza artificiale e machine learning. Nell'ambito del progetto è stato realizzato un prototipo di sedia sensorizzata ed è stato sviluppato un sistema basato su tecniche di machine learning per l'analisi dei dati raccolti e per l'identificazione della seduta della persona, ai fini del monitoraggio della salute posturale. Il dott. Renda è stato co-relatore per una tesi di laurea triennale [TT3], e ha supervisionato le fasi di concettualizzazione e definizione della metodologia per l'utilizzo di tecniche di intelligenza artificiale per l'identificazione della seduta dei soggetti.
SITO WEB: <https://www.dii.unipi.it/news/news/i-nuovi-progetti-finanziati-dal-lateneo-dalla-chirurgia-robotica-alla-rete-del-futuro>
- 01/01/2021 - 30/06/2023 **Hexa-X: A flagship for 5G/6G vision and intelligent fabric of technology enablers connecting human, physical, and digital worlds.**
FINANZIAMENTO: Programma Horizon 2020: GA 101015956, Commissione Europea.
ATTIVITÀ: Il dott. Renda è stato ricercatore per lo sviluppo del Work Package no.4 (AI-driven communication and communication co-design) del progetto europeo Hexa-X, sotto la responsabilità scientifica del Prof. F. Marcelloni. L'attività di ricerca è stata svolta presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa. Il progetto ha avuto l'obiettivo di sviluppare gli strumenti necessari per portare la prossima generazione di comunicazioni wireless (6G) in Europa e oltre. L'attività di ricerca ha avuto l'obiettivo di progettare, sviluppare ed implementare modelli Fed-XAI (Federated Learning of eXplainable Artificial Intelligence models), nel rispetto del requisito di trustworthiness per le reti wireless di prossima generazione basate sull'AI. Nella prima fase del lavoro il dott. Renda ha condotto un'analisi dello stato dell'arte in merito all'utilizzo di approcci federated learning e modelli esplicabili di intelligenza artificiale (XAI) nell'ambito delle reti wireless; in merito a questa attività, egli si è occupato della redazione del Deliverable D4.1 [R9], curando il contributo dell'unità operativa dell'Università di Pisa.

Egli ha in particolare partecipato alla progettazione di una 'user-equipment application' con funzionalità di Fed-XAI, delineando i requisiti funzionali e non-funzionali, e proponendo soluzioni per l'apprendimento federato di modelli di predizione (takagi-sugeno-kang fuzzy system); in merito a questa attività, egli si è occupato della redazione del Deliverable D4.2 [R10], ed ha partecipato alla progettazione e realizzazione di un framework per algoritmi Fed-XAI ai fini di attività dimostrativa (Hexa-X Demo#4: Fed-XAI Demo). Alcuni dei risultati raggiunti nell'ambito del progetto hanno portato a diverse pubblicazioni su riviste internazionali [J6, J8, J9, J10] e sono stati presentati a diversi congressi internazionali (FuzziIEEE 2021, WILF 2021, AI6G 2022, OLUUD 2022, WCCI 2022, XAI.it 2022, FuzziIEEE 2023, ITAL-IA 2023, XAI 2023) e pubblicati nei relativi atti in [C6, C8, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19]. Nell'ambito di questo progetto sono state sviluppate le tesi di laurea magistrale [TM8, TM9, TM10, TM11], di cui il dott. Renda è stato co-relatore. **ALTRI RISULTATI DELLA RICERCA:** Il dott. Renda ha partecipato allo sviluppo di un software open-source denominato OpenFL-XAI disponibile al link <https://github.com/Unipisa/OpenFL-XAI> e presentato sulla rivista [J10]: OpenFL-XAI è un'estensione del framework OpenFL per fornire uno strumento per l'apprendimento federato di modelli intrinsecamente interpretabili, come sistemi a regole fuzzy. Inoltre, è stato reso pubblico un dataset per la predizione della qualità dell'esperienza (QoE dataset) in reti B5G/6G (online: http://docenti.ing.unipi.it/g.nardini/ai6g_qoe_dataset.html). **SITO WEB:** <https://hexa-x.eu/>

05/2018 - 11/2019

SIBILLA: Progettazione e sviluppo di un Sistema di Business Intelligence per Aziende Industria 4.0, con funzionalità di collaboration e automatic interaction e di Big Data Analytics e machine learning per estrarre conoscenza e realizzare analisi predittive integrando Big Data acquisiti dal Web e da architetture Internet of Things.

FINANZIAMENTO: POR FESR 2014-2020 - Regione Toscana.

ATTIVITÀ: Il dott. Renda è stato ricercatore per lo sviluppo del progetto regionale SIBILLA, sotto la responsabilità scientifica della Prof. B. Lazzerini. L'attività di ricerca è stata svolta presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa.

Il progetto ha avuto l'obiettivo di sviluppare un sistema innovativo di Business Intelligence per Aziende Industria 4.0: per rendere più efficaci le analisi predittive e l'interpretazione di trend, è particolarmente importante poter ottenere informazioni su potenziali opportunità di business, tipicamente legate a eventi sociali esterni all'azienda, e sull'opinione corrente riguardo a specifiche tematiche. A tale scopo il dott. Renda ha progettato e partecipato allo sviluppo di moduli software di Web e Data Mining in grado di estrarre questo tipo di conoscenza. Egli si è inoltre occupato della redazione di tutti i deliverable di progetto [R1-R8] per le parti riguardanti il contributo dell'unità operativa dell'Università di Pisa. In una fase iniziale del lavoro egli ha condotto un'accurata analisi dello stato dell'arte in merito alle soluzioni di data collection e web/social crawling, soluzioni di data pre-processing e analisi del testo per funzionalità di sentiment analysis ed opinion mining, soluzioni di data mining utilizzando algoritmi di machine learning [R1]. Sulla base della specifica dei requisiti funzionali e non funzionali del sistema [R2], delle specifiche tecniche [R3] e del disegno architeturale [R4] è stato realizzato un sistema prototipo (descritto in [R5]) denominato Web Crawling e Data Mining per offrire due tipi di servizi: Topic Monitoring, per il monitoraggio della polarità del sentimento/opinione espresse da Web Users in merito a determinati topic, e Event Detection, per l'estrazione di informazioni di interesse per la caratterizzazione di eventi a partire da documenti reperiti sul web. Dopo i test di convalida dell'idea progettuale [R6] è stata condotta una sperimentazione sul campo [R7,R8]. Nell'ambito di questo progetto è stata sviluppata la tesi di laurea magistrale [TM3], di cui il dott. Renda è co-relatore. Alcuni dei risultati raggiunti nell'ambito del progetto sono stati presentati al congresso ICICT 2020 e pubblicati negli atti in [C5].

SITO WEB: <https://www.dii.unipi.it/node/1080>

STUDI E RICERCHE SCIENTIFICHE AFFIDATE DA QUALIFICATE ISTITUZIONI PUBBLICHE E PRIVATE

- 03/2024 - 02/2025 **Contratto conto terzi** tra il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa e ARTES 4.0 per la fornitura di servizi di consulenza tecnico-scientifica all'azienda Visual Engines SRL.
RUOLO: responsabile scientifico.
ATTIVITÀ: La collaborazione riguarda la progettazione e sviluppo di moduli di Intelligenza Artificiale e IoT da integrare in un prototipo di sistema per la gestione della prevenzione degli incidenti negli ambienti di lavoro (sistema IVAWS - Intelligent Visual Analysis in Work Safety). L'attività si è focalizzata ad oggi sulla definizione dei requisiti e sullo studio di fattibilità dei moduli per l'identificazione dei pericoli in scenari selezionati.
IMPORTO: Euro 45.000,00€
- 03/2023 - 09/2023 **Contratto conto terzi** tra il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa e LogObject AG (P.IVA: CHE-104.997.055)
RUOLO: responsabile scientifico.
ATTIVITÀ: L'obiettivo principale del progetto è quello di fornire supporto alla progettazione e all'implementazione di un decision support system per la gestione intelligente dei materiali necessari in attività di manutenzione programmata e/o interventi di riparazione. Il dott. Renda ha partecipato alla fase di studio dello stato dell'arte e analisi preliminare dei dati. Inoltre, ha partecipato alla progettazione e sviluppo di un sistema di Spare Parts Prediction (SPP) che integra tecniche e principi di case-based reasoning e natural language processing. Alcuni dei risultati raggiunti nell'ambito del progetto hanno portato alla realizzazione di un articolo [J13], di cui il dott. Renda è co-autore.
IMPORTO: Euro 37.000,00€
- 01/02/2022 - 31/12/2022 **Collaborazione per attività di ricerca con LogObject AG**
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa e LogObject AG, sede operativa di Ponsacco, Pisa
PARTNER INDUSTRIALE: LogObject AG (P.IVA: CHE-104.997.055)
ATTIVITÀ: L'attività è stata svolta sotto la responsabilità scientifica del Prof. F. Marcelloni nell'ambito del laboratorio congiunto IT2PAO (Intelligent techniques for Process Automation and Optimization) tra il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e LogObject AG., e ha costituito periodo di ricerca in impresa secondo quanto previsto dal D.M. MUR 1062/2021 per i contratti di Ricercatore Junior (Bando RIC2021PON). L'attività in impresa ha avuto l'obiettivo primario di valutare ed investigare possibili contesti applicativi della tematica di ricerca di progettazione e sperimentazione di algoritmi di federated learning per data stream mining. Fra i contesti applicativi di interesse, il dott. Renda ha partecipato all'attività di ricerca sulla tematica di predictive policing (predizione di crimini), è stato primo relatore di tesi di laurea magistrale [TM13] e ha supervisionato le fasi di concettualizzazione e definizione della metodologia per l'utilizzo di tecniche di intelligenza artificiale per la predizione di crimini su dati reali.
- 09/2018 - 10/2018 **Collaborazione per attività di ricerca con LogObject AG:** Imparare ad accogliere le richieste e le preferenze delle risorse umane in un sistema di schedulazione delle attività.
PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa
PARTNER INDUSTRIALE: LogObject AG (P.IVA: CHE-104.997.055)
ATTIVITÀ: L'attività, svolta sotto la responsabilità scientifica del Prof. F. Marcelloni, ha avuto l'obiettivo di proporre soluzioni per l'ottimizzazione di uno scheduler (scheduler di risorse-attività), uno dei prodotti di punta dell'azienda partner. Lo scheduler originale proponeva una programmazione delle risorse umane (tecnici) assegnate alle attività, formulata secondo diversi parametri ma senza un'interazione con gli attori coinvolti (tecnici e amministratore). Sono state studiate e progettate soluzioni per l'ottimizzazione dello scheduler per abilitare l'interazione con gli attori durante la formulazione e limitare le possibili modifiche a posteriori da parte dell'amministratore.
 Il dott. Renda ha partecipato all'attività di ricerca ed in particolare ha svolto le seguenti attività: si è occupato della analisi dello stato dell'arte in merito all'integrazione e all'apprendimento automatico delle preferenze dei tecnici ai fini dello scheduling e ha partecipato alla progettazione della soluzione basata su un sistema di apprendimento delle preferenze e su approccio di gamification.

- 08/2017 - 10/2017 **Collaborazione per attività di ricerca con Diatech Pharmacogenetics:** Uso di algoritmi di ottimizzazione nella progettazione di librerie PCR multiplex per analisi di DNA con strumenti NGS.
 PRESSO: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa
 PARTNER INDUSTRIALE: Diatech Pharmacogenetics (PIVA e CF: 02483840423)
 ATTIVITÀ: Nell'ambito della biologia molecolare la tecnica multiplex PCR consiste nell'amplificazione simultanea di diverse regioni di uno o più DNA template. Dato l'insieme delle coppie di primer candidate per ciascuna regione target, un aspetto essenziale per la riuscita di tale reazione è la scelta di un ottimo primer set combination. L'attività è stata svolta sotto la responsabilità scientifica del Prof. F. Marcelloni ed il coordinamento del Prof. A. Bechini, e ha previsto l'interazione con il personale tecnico dell'azienda. Il dott. Renda ha progettato e sviluppato un prototipo software. In una prima fase del lavoro egli ha investigato i possibili approcci al problema di ottimizzazione combinatoria. Fra le meta-euristiche population-based, particolare attenzione è stata rivolta alla classe degli algoritmi evolutivi. Il prototipo è stato sviluppato in linguaggio Python ed offre il supporto alla ottimizzazione multi-obiettivo: esso permette di ricavare un set di soluzioni non-dominate (Pareto optimal solution) per la determinazione del primer set combination per Multiplex PCR. L'attività è stata svolta nell'ambito della borsa di studio ed approfondimento conferita con PU n. 213/2017 del 01/08/2017.

PARTECIPAZIONE ALLE ATTIVITÀ DI UN GRUPPO DI RICERCA CARATTERIZZATO DA COLLABORAZIONI A LIVELLO NAZIONALE O INTERNAZIONALE

- 03/2025 - PRESENTE **Membro del gruppo "Ingegneria Informatica"**, presso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste. Il gruppo si occupa delle materie caratterizzanti l'SSD, con un particolare focus sui metodi di apprendimento automatico, la sicurezza informatica, le reti di calcolatori e la loro applicazione ai domini ingegneristici. Attualmente il gruppo è costituito da un professore ordinario, cinque professori associati, un ricercatore a tempo determinato.
- 07/2017 - 02/2025 **Membro del "Artificial Intelligence R&D group"**, presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa. Il gruppo, precedentemente denominato Computational Intelligence Group (CIG@IET) si occupa da più di 25 anni di ricerca in ambito intelligenza artificiale. Le principali tematiche del gruppo sono: eXplainable AI (XAI), sentiment analysis, opinion mining, data stream mining, federated learning, fuzzy classifiers for big data, multi-objective evolutionary algorithms, genetic fuzzy systems, fuzzy clustering algorithms. Nel periodo di afferenza, il gruppo era costituito da un professore ordinario, tre professori associati, tre ricercatori a tempo determinato, tre assegnisti di ricerca, quattro studenti di dottorato.
- 01/2021 - 02/2025 **Membro ricercatore per l'area di ricerca in Human Centered AI dell'Artificial Intelligence R&D group**, presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa. Nell'area collaborano, oltre al dott. Renda, un professore ordinario, un professore associato, un ricercatore a tempo determinato, due assegnisti di ricerca e tre dottorandi. La ricerca mira ad aumentare il livello di fiducia di tutti gli stakeholder coinvolti nell'adozione di sistemi AI, dagli esperti di dominio agli utenti finali. In particolare, vengono investigati e sviluppati metodi per garantire la spiegabilità dei sistemi AI e la protezione della privacy degli utenti in applicazioni critiche come ad esempio l'ambito sanitario e la guida autonoma.
 RISULTATI DELLA RICERCA: Il dott. Renda è stato co-autore di numerose pubblicazioni recenti su diversi aspetti della linea di ricerca (più di 20 fra riviste e atti di conferenze, dal 2021 ad oggi). Inoltre, egli ha partecipato alla progettazione e allo sviluppo dei seguenti software open-source, disponibili pubblicamente:

- **OpenFL-XAI:** <https://github.com/Unipisa/OpenFL-XAI>, presentato in [J10]. Estensione del framework OpenFL, è uno strumento per l'apprendimento federato di modelli intrinsecamente interpretabili, come sistemi a regole fuzzy.
 - **Federated Clustering:** <https://github.com/Unipisa/FederatedClustering>, presentato in [J11]. Implementazione Python degli algoritmi di clustering k-means e fuzzy-c-means secondo il paradigma di apprendimento federato, sia per dati partizionati orizzontalmente che verticalmente fra i partecipanti alla federazione.
 - **Federated Fuzzy Regression Tree:** <https://github.com/Unipisa/FederatedFuzzyRegressionTree>, presentato in [J13]. Implementazione Python dell'algoritmo per l'apprendimento federato di alberi di regressione fuzzy (Fuzzy Regression Trees), come modelli intrinsecamente interpretabili.
- 01/2022 - 02/2025 Membro del laboratorio congiunto “**Intelligent Techniques for Process Automation and Optimization**” (IT2PAO) fra il Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione dell’Università di Pisa e l’azienda svizzera LogObject AG, leader nel settore della logistica. Il laboratorio, fondato nel 2022, è situato presso la sede operativa dell’azienda in Ponsacco (PI) e ha come obiettivo principale la generazione di prodotti e servizi innovativi facendo incontrare le competenze dell’università e le necessità dell’azienda. Nell’ambito del laboratorio il dott. Renda ha co-supervisionato lo svolgimento di una tesi di Laurea Magistrale [TM13], co-supervisiona le attività di ricerca per uno studente di Dottorato [PhD1] ed è stato responsabile scientifico di un progetto di ricerca regolato da contratto conto terzi. Le attività del progetto hanno portato all’integrazione nei sistemi dell’azienda di un sistema innovativo per la previsione dei pezzi di ricambio per la manutenzione di elettrodomestici e alla realizzazione di due articoli su riviste internazionali [J13, J16]. Inoltre, nell’ambito del laboratorio congiunto, il dott. Renda ha partecipato a collaborazioni per attività di ricerca sulle tematiche predictive policing e schedulazione delle attività.
- 06/2022 - 12/2024 Membro del gruppo di ricerca costituito da ricercatori dell’**Università di Pisa** appartenenti ad **Area CUN 05 - Scienze biologiche** ed **Area CUN 09 - Ingegneria industriale e dell’informazione** per la redazione della proposta progettuale SAFE (risultata vincitrice del Bando PRA 2022-2023) e lo svolgimento delle relative attività.
- 01/2021 - 06/2023 Membro del gruppo di ricerca internazionale costituito da ricercatori e professionisti dell’**Università di Pisa**, **CEA Leti**, **Ericsson Research**, **Università di Oulu**, **bo.com**, **Sztaki**, **Intel**, **Wings**, **Nokia** per lo svolgimento delle attività del Work Package no.4 (AI-driven communication and communication co-design) nell’ambito del progetto Europeo HEXA-X. Il dott. Renda ha partecipato alle attività del progetto ed è co-autore in pubblicazioni del gruppo di ricerca su rivista internazionale [J8] e negli atti di un congresso internazionale [C11].
- 01/2021 - 06/2023 Membro del gruppo di ricerca internazionale costituito da ricercatori e professionisti dell’**Università di Pisa**, **INTEL Corporation** e **TIM SPA** per lo svolgimento delle attività sulla tematica “Federated Learning of XAI Models (Fed-XAI)”, nell’ambito del progetto Europeo HEXA-X. Il dott. Renda ha partecipato alla progettazione e realizzazione dell’attività dimostrativa (Hexa-X Demo#4: Fed-XAI Demo, online: <https://www.youtube.com/watch?v=azuTyB-LdmQ>). La rilevanza del dott. Renda nell’attività dimostrativa è attestata dall’authorship dell’articolo su rivista internazionale [J6] (primo autore e autore corrispondente). Altri risultati raggiunti dal gruppo di ricerca sono stati presentati ad un congresso internazionale e pubblicati nei relativi atti [C18].
- 05/2018 - 11/2019 Membro del gruppo di ricerca nazionale costituito da ricercatori e professionisti dell’**Università di Pisa**, **FabricaLab S.r.l.**, **Tomorrowdata S.r.l.**, **B.S.D. S.r.l.** per l’attività del progetto regionale SIBILLA.
- 08/2017 - 10/2017 Membro del gruppo di ricerca nazionale costituito da ricercatori e professionisti dell’**Università di Pisa** e di **Diatech Pharmacogenetics** per l’attività oggetto della borsa di studio ed approfondimento sul tema “Uso di algoritmi di ottimizzazione nella progettazione di librerie PCR multiplex per analisi di DNA con strumenti NGS”.

PARTECIPAZIONE A CONFERENZE DI CARATTERE SCIENTIFICO CON ATTIVITÀ DI RELATORE

RELATORE SU INVITO

- 17/12/2024 **Invited speaker** per un talk dal titolo “Towards Trustworthy AI: Federated Learning meets Explainability” presso l’Università di Pisa, Scuola di Ingegneria, nell’ambito del **Workshop Conscience – Towards a Responsible Use of Machine Learning**, Pisa, Italia
SITO WEB: <https://www.dici.unipi.it/events/conscience-towards-responsible-use-machine-learning>
- 12/11/2024 **Invited speaker** per un talk dal titolo “Increasing trust in AI through Federated Learning and model explainability” presso il Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Mathsee Centre, nell’ambito dell’**Half-day workshop on Explainable Artificial Intelligence (XAI)**, Karlsruhe, Germany
SITO WEB: <https://www.mathsee.kit.edu/2280.php>
- 29/05/2023 **Invited panelist** presso IEEE International Conference on Communications, **ICC 2023**, per l’industry panel “PA-1: Trustworthy 6G Networking”, Roma, Italia
SITO WEB: <https://icc2023.ieee-icc.org/program/industry-program/industry-panels#pa1>
- 20/01/2022 **Invited speaker** per un keynote talk sul tema Trustworthy AI nell’ambito della **Summer School “The Law, Economics and Engineering of Advanced Medical Technologies”**, Pisa, Italia.
SITO WEB: <https://elate.jus.unipi.it/winter-school-the-law-economics-engineering-of-advanced-medical-technologies-17-28-january-2022/>
- 22/10/2021 **Relatore** presso DigitalMeet. Il dott. Renda ha partecipato come relatore all’evento “L’Intelligenza Artificiale Responsabile come motore di innovazione nella società e nell’industria” nell’ambito del festival **DigitalMeet 2021**, Padova, Italia (Virtuale).
SITO WEB: <https://digitalmeet.it/programma-2021/>

ALTRE ATTIVITÀ DI RELATORE A CONFERENZE INTERNAZIONALI

- 13-17/08/2023 International Conference on Fuzzy Systems, **FUZZ-IEEE 2023**, Songdo Incheon, Korea
SITO WEB: <https://2023.fuzz-ieee.org/>
- 26-28/07/2023 The 1st World Conference on eXplainable Artificial Intelligence **xAI 2023**, Lisboa, Portugal
SITO WEB: <https://xaiworldconference.com/2023/>
- 18-23/07/2022 World Congress on Computational Intelligence, **FUZZ-IEEE @ WCCI 2022**, Padova, Italia
SITO WEB: <https://wcci2022.org/>
- 11-14/07/2021 International Conference on Fuzzy Systems, **FUZZ-IEEE 2021**, Luxembourg (Virtuale)
SITO WEB: <https://attend.ieee.org/fuzzieee-2021/>
- 19-24/07/2020 World Congress on Computational Intelligence, **FUZZ-IEEE @ WCCI 2020**, Glasgow, United Kingdom (Virtuale)
SITO WEB: <http://web.archive.org/web/20210613061623/https://wcci2020.org/>
- 20-21/02/2020 International Congress on Information and Communication Technology, **ICICT 2020**, London, United Kingdom
SITO WEB: <https://icict.co.uk/2020/>
- 23-26/06/2019 International Conference on Fuzzy Systems, **FUZZ-IEEE 2019**, NewOrleans, Louisiana USA
SITO WEB: <https://attend.ieee.org/fuzzieee-2019/>
- 13-16/09/2018 4th International Conference on Machine Learning, Optimization & Data science, **LOD 2018**, Volterra, Italia
SITO WEB: <https://lod2018.icas.xyz/>

28/08/2018 - 05/09/2018 2nd Erice International Conference on Mathematical and Computational Epidemiology – **MathCompEpi2018**, Erice, Italia
SITO WEB: <https://erice2018.wordpress.com/>

ALTRE ATTIVITÀ DI RELATORE A CONFERENZE NAZIONALI

18/04/2023 Epidemiologia: intelligenza artificiale e nuove tecnologie per affrontare le sfide presenti e future, seminario satellite del “**XLVII Congresso Associazione Italiana di Epidemiologia**”, Pisa, Italia
SITO WEB: https://www.biologia.unipi.it/images/SEMINARIO_SATELLITE_AIE_DEF_con_loghi_CORRETTO.pdf

ATTIVITÀ INTERNAZIONALE E DI SERVIZIO ALLA COMUNITÀ SCIENTIFICA

ATTIVITÀ EDITORIALE

- **Associate Editor** della rivista Springer “Soft Computing - A Fusion of Foundations, Methodologies and Applications”, per l’area “Application of Soft Computing” a partire dal 01/05/2023. SITO WEB: <https://link.springer.com/journal/500/editors>
- **Guest co-editor** della Special Issue “Trustworthy Artificial Intelligence in B5G/6G networks” per la rivista Elsevier Computer Communications. Proposta accettata in data 25/02/2022. SITO WEB: <https://www.sciencedirect.com/special-issue/10S706GX1FX>

ORGANIZZAZIONE DI EVENTI

- **Organizzatore della Special Session** “Recent Advances on Text and Document Streams Mining”, che si terrà dal 21 al 23 Settembre 2026 a Pisa, Italia, nell’ambito della 2026 IEEE International Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS 2026). SITO WEB: <https://sites.google.com/view/ieee-eais-2026/home>
- **Co-organizzatore della Special Session** “Collaborative Learning of Trustworthy Computational Intelligence Systems”, tenutasi tra il 21/06/2026 e il 26/06/2026 a Maastricht, Paesi Bassi, nell’ambito di IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2026). SITO WEB: <https://sites.google.com/unipi.it/wcci2026-clothes>
- **Publication Chair** della 2026 IEEE International Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS 2026). SITO WEB: <https://ai.dii.unipi.it/eais2026/>
- **Co-organizzatore della Special Session** “Collaborative Learning of Trustworthy Computational Intelligence Systems”, tenutasi tra il 30/06/2025 e il 05/07/2025 a Roma, Italia, nell’ambito di IEEE International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2025). SITO WEB: <https://sites.google.com/ing.unipi.it/clothes-ijcnn2025/>
- **Co-organizzatore della Special Session** “Collaborative Learning of Trustworthy Computational Intelligence Systems”, tenutasi tra il 30/06/2024 e il 05/07/2024 a Yokohama, Giappone, nell’ambito di IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2024). SITO WEB: <https://sites.google.com/unipi.it/clothes-wcci2024/home>
- **Co-organizzatore della Special Session** “Recent Advances on Text and Document Streams Mining” tenutasi il 23-24/05/2024 a Madrid, Spagna, nell’ambito della 2024 IEEE International Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS 2024). SITO WEB: <https://sites.google.com/studenti.unipi.it/ieee-eais-2024/>
- **Co-Chair e Co-organizzatore del Workshop** “Artificial Intelligence in beyond 5G and 6G wireless networks”, tenutosi il 21/07/2022 a Padova, Italia, nell’ambito di IEEE World Congress on Computational Intelligence (WCCI 2022). SITO WEB: <https://sites.google.com/unipi.it/ai6g-2022/>
- **Co-organizzatore della Special Session** “Recent Advances on Text and Document Streams Mining” tenutasi il 25-26/05/2022 a Larnaca, Cipro, nell’ambito della 2022 IEEE International Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS 2022). SITO WEB: <https://sites.google.com/studenti.unipi.it/eais2022-ratdsm>

MEMBRO DEL COMITATO DI PROGRAMMA DI CONFERENZE DI RILEVANZA INTERNAZIONALE

- IJCAI - International Joint Conference on Artificial Intelligence: **IJCAI 2025**
- AAMAS - International Conference on Autonomous Agents and Multiagent System: **AAMAS 2025, AAMAS 2024.**
- ECAI - European Conference on Artificial Intelligence: **ECAI 2025 ECAI 2024**
- FUZZIEEE - IEEE International Conference on Fuzzy Systems: **FUZZIEEE 2024**

- XAI - World Conference on eXplainable Artificial Intelligence: **xAI 2026, xAI 2025 xAI 2024, xAI 2023**
- FCTA - International Conference on Fuzzy Computation Theory and Applications: **FCTA 2025, FCTA 2024, FCTA 2023**
- EXPLIMED - Workshop on Explainable Artificial Intelligence for the medical domain - **EXPLIMED 2025**
- EXPLAINS - International Conference on Explainable AI for Neural and Symbolic Methods: **EXPLAINS 2024**
- EAIS - IEEE International Conference on Evolving and Adaptive Intelligent Systems: **EAIS 2022**
- AI6G - International Workshop on Artificial Intelligence in beyond 5G and 6G wireless networks: **AI6G 2022**
- HELMETO - International Workshop on Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online: **HELMETO 2021**

ATTIVITÀ DI REVISORE

Riviste internazionali:

- IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Journal of Supercomputing, Journal of Big Data, IEEE Access, Information Sciences, Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, Artificial Intelligence Review, Expert Systems With Applications, Pattern Recognition, Soft Computing, Online Social Network and Media, Wireless Networks, Applied Computing and Informatics, Neurocomputing.

Revisore internazionale per tesi di Dottorato di Ricerca:

- J. Soto, "Explainable Artificial Intelligence for Anomaly Diagnosis", Doctorate Programme in Applied Engineering, Mondragon Unibertsitatea.

ALTRE ATTIVITÀ

- Ruolo di "Area chair" per la IEEE International Joint Conference on Neural Networks - IJCNN 2026

CAPACITÀ E COMPETENZE LINGUISTICHE

- Italiano: Madrelingua
- Inglese: Ottima conoscenza della lingua scritta e orale. Livello C1 certificato in "Academic Writing & Speaking Skills".

PREMI E RICONOSCIMENTI

- **Best Student Paper Candidate Award** per l'articolo "Experimental Assessment of Heterogeneous Fuzzy Regression Trees" pubblicato [C21] negli atti della conferenza 15th International Conference on Fuzzy Computation Theory and Applications (FCTA/IJCCI 2023).
- Riconoscimento del team dell'Università di Pisa come **Key Innovator** (<https://innovation-radar.ec.europa.eu/innovation/52660>) per l'attività "Federated Learning of Explainable Artificial Intelligence Models (Fed-XAI)" da parte dell'organo Innovation Radar della Commissione Europea. L'attività, nata nell'ambito del progetto Hexa-X, è tuttora argomento di ricerca del dott. Renda, come dimostrato dalle numerose pubblicazioni recenti sul tema.

SERVIZI ISTITUZIONALI

Il dott. Renda è stato membro delle seguenti commissioni:

- Commissione giudicatrice della pubblica selezione per il conferimento di contratto di ricerca, ai sensi dell'art. 22 della L. n. 240/2010, indetta con D.R. n. 338/2025, SSD IINF-05/A, presso il Dipartimento di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Trieste.
- Commissione esaminatrice per il conferimento di n. 1 borsa di studio e di approfondimento di n. 3 mesi da svolgersi presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa. Bando pubblicato all'Albo Ufficiale in data 10/04/2024.
OGGETTO DELL'ATTIVITÀ DI RICERCA: "Realizzazione di un prototipo di sensore stampabile per la rilevazione della postura della seduta."
- Commissione esaminatrice per il conferimento di n. 1 assegno di ricerca da svolgersi presso Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'università di Pisa. Bando D.R. n. 1858/2023 del 03/10/2023.
PROGRAMMA DI RICERCA: "Sviluppo di approcci innovativi basati sull'analisi della divergenza delle informazioni per rilevare automaticamente le fake news e di una piattaforma per smentire le fake news rilevate."

MEMBERSHIP

2026 -	Membro aderente al Soft Computing Working Group del CINI
2026 - 2027	Membro aderente all'associazione internazionale KES International - Intelligent Systems Group
2022 - 2025	Membro aderente all' Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale, AIXIA
2022 - 2025	Membro aderente al " Cloud Computing, Big Data & Cybersecurity Lab ", presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa, nell'ambito del progetto CrossLab (Dipartimento di Eccellenza 2018-2022).
2023 - 2025	Membro aderente al Forelab (Dipartimento di Eccellenza 2023-2027) presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa, nell'ambito della linea di ricerca " Trustworthy Artificial and Embodied Intelligence ".
2023 - 2025	Membro aderente al " Centro Interdipartimentale di Promozione della Salute e Information Technology (ProSIT) " che ha lo scopo principale di promuovere l'innovazione in sanità pubblica, attraverso l'uso estensivo delle nuove tecnologie informatiche e di comunicazione.
2022-2023	Membro aderente all'associazione internazionale ACM
2022	Membro aderente all'associazione internazionale IEEE

ARTICOLI IN RIVISTA

Per ogni articolo si riportano, relativamente all'anno di pubblicazione, il quartile di impatto (Q) in cui si colloca la rivista (fonte: <https://www.scimagojr.com/>) e l'Impact Factor (IF) (fonte: <https://jcr.clarivate.com/jcr>). Per articoli pubblicati nel 2024 si riportano gli ultimi valori disponibili. Il simbolo (*) indica il corresponding author.

- J16. A. Schiavo, **A. Renda***, P. Ducange, and F. Marcelloni. Optimizing field service operations with NLP and deep learning-based spare parts prediction. *Applied Soft Computing*, 195:114995, 2026. ISSN 1568-4946. doi: 10.1016/j.asoc.2026.114995. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568494626004436>. **Q1, IF=7.8**
- J15. P. Ducange, F. Marcelloni, G. C. Miglionico, **A. Renda**, and F. Ruffini. Federated SHAP: Privacy-Preserving and Consistent Post-hoc Explainability in Federated Learning. *Machine Learning*, 115(2), 2026. doi: 10.1007/s10994-025-06956-1. URL <https://link.springer.com/article/10.1007/s10994-025-06956-1>. **Q1, IF=4.9**
- J14. J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda***. Increasing trust in AI through privacy preservation and model explainability: Federated Learning of Fuzzy Regression Trees. *Information Fusion*, 113, 2025. doi: 10.1016/j.inffus.2024.102598. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1566253524003762>. **Q1, IF=17.4**
- J13. A. Schiavo, F. Marcelloni, P. Ducange, **A. Renda**, F. Ruffini, and R. Dani. On Predicting Spare Parts for Field Services by Leveraging Fault Description and Historical Repairing Data. *IEEE Access*, pages 1–1, 2024. doi: 10.1109/ACCESS.2024.3487493. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/10737069>. **Q1, IF=3.6**
- J12. P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda***, and F. Ruffini*. Federated Learning of XAI models in healthcare: a case study on Parkinson's Disease. *Cognitive Computation*, 2024a. doi: 10.1007/s12559-024-10332-x. URL <https://link.springer.com/article/10.1007/s12559-024-10332-x>. **Q1, IF=4.3**
- J11. J.L. Corcuera Bárcena, F. Marcelloni, **A. Renda**, A. Bechini, and P. Ducange. Federated c-means and Fuzzy c-means Clustering Algorithms for Horizontally and Vertically Partitioned Data. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, page 1–15, 2024. doi: 10.1109/TAI.2024.3426408. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/10595840>. **Q1, IF=N/A**
- J10. M. Daole*, A. Schiavo, J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. OpenFL-XAI: Federated Learning of Explainable Artificial Intelligence Models in Python. *SoftwareX*, 23:101505, 2023. ISSN 2352-7110. doi: 10.1016/j.softx.2023.101505. URL [https://www.softxjournal.com/article/S2352-7110\(23\)00201-7/fulltext](https://www.softxjournal.com/article/S2352-7110(23)00201-7/fulltext). **Q2, IF=2.4**
- J9. J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, G. Nardini, A. Noferi, **A. Renda***, F. Ruffini, A. Schiavo, G. Stea, and A. Viridis. Enabling federated learning of explainable AI models within beyond-5G/6G networks. *Computer Communications*, 210:356 – 375, 2023a. doi: 10.1016/j.comcom.2023.07.039. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140366423002724>. **Q1, IF=4.5**
- J8. M. Merluzzi*, T. Borsos, N. Rajatheva, A.A. Benczúr, H. Farhadi, T. Yassine, M.D. Mück, S. Barmounakis, E.C. Strinati, D. Dampahalage, P. Demestichas, P. Ducange, M.C. Filippou, L.G. Baltar, J. Haraldson, L. Karaçay, D. Korpi, V. Lamprousi, F. Marcelloni, J. Mohammadi, N. Rajapaksha, **A. Renda**, and M.A. Uusitalo. The Hexa-X project vision on Artificial Intelligence and Machine Learning-driven Communication and Computation co-design for 6G. *IEEE Access*, pages 1–1, 2023. doi: 10.1109/ACCESS.2023.3287939. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/10156818>. **Q1, IF=3.4**
- J7. A. Bechini, A. Bondielli, J. L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. A News-Based Framework for Uncovering and Tracking City Area Profiles: Assessment in Covid-19 Setting. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data*, 16(6), jul 2022a. ISSN 1556-4681. doi: 10.1145/3532186. URL <https://doi.org/10.1145/3532186>. **Q1, IF 4.3**
- J6. **A. Renda***, P. Ducange, F. Marcelloni, D. Sabella, M. C. Filippou, G. Nardini, G. Stea, A. Viridis, D. Micheli, D. Rapone, and L. G. Baltar. Federated Learning of Explainable AI Models in 6G Systems: Towards Secure and Automated Vehicle Networking. *Information*, 13(8), 2022. ISSN 2078-2489. doi: 10.3390/info13080395. URL <https://www.mdpi.com/2078-2489/13/8/395>. **Q2, IF=3.1**
- J5. A. Bechini, A. Bondielli, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda***. Addressing Event-Driven Concept Drift in Twitter Stream: A Stance Detection Application. *IEEE Access*, 9:77758–77770, 2021. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3083578. URL <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3083578>. **Q1, IF=3.476**
- J4. A. Bechini*, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Stance Analysis of Twitter Users: the Case of the Vaccination Topic in Italy. *IEEE Intelligent Systems*, pages 1–1, 2020. doi: 10.1109/MIS.2020.3044968. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/9294076>. **Q1, IF=3.405**

- J3. A. Bechini, F. Marcelloni, and **A. Renda***. TSF-DBSCAN: a Novel Fuzzy Density-based Approach for Clustering Unbounded Data Streams. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, pages 1–1, 2020. doi: 10.1109/TFUZZ.2020.3042645. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/9281371>. **Q1, IF=12.029**
- J2. **A. Renda**, M. Barsacchi, A. Bechini, and F. Marcelloni*. Comparing ensemble strategies for deep learning: An application to facial expression recognition. *Expert Systems with Applications*, 136:1 – 11, 2019b. ISSN 0957-4174. doi: 10.1016/j.eswa.2019.06.025. URL <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.06.025>. **Q1, IF=5.452**
- J1. E. D’Andrea, P. Ducange, A. Bechini, **A. Renda**, and F. Marcelloni*. Monitoring the public opinion about the vaccination topic from tweets analysis. *Expert Systems with Applications*, 116:209–226, 2019. doi: 10.1016/j.eswa.2018.09.009. URL <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.09.009>. **Q1, IF=5.452**

ATTI DI CONGRESSI INTERNAZIONALI

- C28. P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda**, and A. Schiavo. Personalized Federated Learning for Improving Spare Parts Prediction Across Companies. 30th International Conference on Knowledge Based and Intelligent information and Engineering Systems (KES 2026) (accepted - to appear)
- C27. M. Daole, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Evolutionary Complexity Reduction of Federated Fuzzy Rule-Based Classifiers: A Preliminary Experimental Analysis. 30th International Conference on Knowledge Based and Intelligent information and Engineering Systems (KES 2026) (accepted - to appear)
- C26. M. Daole, P. Ducange, F. Herrera, F. Marcelloni, **A. Renda**, and N. Rodríguez-Barroso. Security Threats to Explainable Classifiers in Federated Learning. In *IEEE 2025 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, pages 1–8, 2025. doi: 10.1109/IJCNN64981.2025.11227961. URL <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/11227961>
- C25. A. Schiavo, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. DL-SPP: A Deep Learning System for Spare Parts Prediction in Field Service Operations. In *Proceedings of 52nd Symposium on Operational Research (SYMOPIS 2025)*, 2025. doi: 10.5281/zenodo.17533277. URL <https://zenodo.org/records/17533277>
- C24. M. Daole, P. Ducange, F. Marcelloni, G.C. Miglionico, **A. Renda**, and A. Schiavo. XAIMed: A Diagnostic Support Tool for Explaining AI Decisions on Medical Images. In *Proceedings of the 1st International Conference on Explainable AI for Neural and Symbolic Methods (EXPLAINS 2024)*, pages 27–37, 2024a. doi: 10.5220/0012942000003886. URL <https://www.scitepress.org/Papers/2024/129420/129420.pdf>
- C23. P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda**, and F. Ruffini. Consistent Post-Hoc Explainability in Federated Learning through Federated Fuzzy Clustering. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 2024b. doi: 10.1109/FUZZ-IEEE60900.2024.10611761. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/10611761>
- C22. M. Daole, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Trustworthy AI in Heterogeneous Settings: Federated Learning of Explainable Classifiers. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 2024b. doi: 10.1109/FUZZ-IEEE60900.2024.10612109. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/10612109>
- C21. J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, R. Gallo, F. Marcelloni, **A. Renda**, and F. Ruffini. Experimental Assessment of Heterogeneous Fuzzy Regression Trees. In *International Joint Conference on Computational Intelligence*, page 376 – 384, 2023b. doi: 10.5220/0012231000003595. URL <https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220/0012231000003595>
- C20. J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda**, and F. Ruffini. Federated learning of explainable artificial intelligence models for predicting parkinson’s disease progression. In Luca Longo, editor, *Explainable Artificial Intelligence*, pages 630–648, Cham, 2023b. Springer Nature Switzerland. doi: 10.1007/978-3-031-44064-9_34
- C19. J.L. Corcuera Bárcena, M. Daole, P. Ducange, F. Marcelloni, G. Nardini, **A. Renda**, and G. Stea. Federated Learning of Explainable Artificial Intelligence Models: A Proof-of-Concept for Video-streaming Quality Forecasting in B5G/6G networks. In *Joint Proceedings of the xAI-2023 Late-breaking Work, Demos and Doctoral Consortium co-located with the 1st World Conference on eXplainable Artificial Intelligence (xAI-2023)*, volume 3554, page 164 – 168, 2023a. URL <https://ceur-ws.org/Vol-3554/paper29.pdf>
- C18. P. Ducange, F. Marcelloni, D. Micheli, G. Nardini, **A. Renda**, D. Sabella, G. Stea, and A. Virdis. Trustworthy AI for Next Generation Networks: the Fed-XAI innovative paradigm from the Hexa-X EU Flagship Project. In *3rd National Conference on Artificial Intelligence, organized by CINI, May 29–31, 2023, Pisa, Italy*, volume 3486, page 359 – 364. 2023a. URL <https://ceur-ws.org/Vol-3486/70.pdf>
- C17. J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda**, F. Ruffini, and A. Schiavo. Federated TSK Models for Predicting

- Quality of Experience in B5G/6G Networks. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 2023c. doi: 10.1109/FUZZ52849.2023.10309758. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/10309758>
- C16. A. Bechini, M. Daole, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. An Application for Federated Learning of XAI Models in Edge Computing Environments. In *IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 2023. doi: 10.1109/FUZZ52849.2023.10309783. URL <https://ieeexplore.ieee.org/document/10309783>
- C15. J.L. Corcuera Bárcena, M. Daole, P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda**, F. Ruffini, and A. Schiavo. Fed-XAI: Federated Learning of Explainable Artificial Intelligence Models. In *XAI.it 2022, the 3rd Italian Workshop on Explainable Artificial Intelligence*, 2022a. URL <https://ceur-ws.org/Vol-3277/paper8.pdf>
- C14. A. Bechini, J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Increasing Accuracy and Explainability in Fuzzy Regression Trees: An Experimental Analysis. In *2022 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, pages 1–8, 2022c. doi: 10.1109/FUZZ-IEEE55066.2022.9882604
- C13. J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, A. Ercolani, F. Marcelloni, and **A. Renda**. An Approach to Federated Learning of Explainable Fuzzy Regression Models. In *2022 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, pages 1–8, 2022. doi: 10.1109/FUZZ-IEEE55066.2022.9882881
- C12. J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda**, and F. Ruffini. Hoeffding Regression Trees for Forecasting Quality of Experience in B5G/6G Networks. In *First Workshop on Online Learning from Uncertain Data Streams (OLUD 2022)*, 2022b. doi: 10.5281/zenodo.7024541
- C11. M.C. Filippou, V. Lamprousi, J. Mohammadi, M. Merluzzi, E. Ustundag Soykan, T. Borsos, N. Rajatheva, N. Rajapaksha, L. Le Magoarou, P. Piscione, A. Benczur, Q. Lampin, G. Larue, D. Korpi, P. Ducange, **A. Renda**, H. Farhadi, J. Haraldson, L. Gomes Baltar, E. Calvanese Strinati, P. Demestichas, and E. Tomur. Pervasive Artificial Intelligence in Next Generation Wireless: The Hexa-X Project Perspective. In *1st Int'l WS on Artificial Intelligence in beyond 5G and 6G Wireless Networks - AI6G2022*, volume 3189, pages 1–9, 2022. doi: 10.5281/zenodo.7024514. URL ceur-ws.org/Vol-3189/paper_05.pdf
- C10. J. L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, G. Nardini, A. Noferi, **A. Renda**, G. Stea, and A. Viridis. Towards Trustworthy AI for QoE prediction in B5G/6G Networks. In *1st Int'l WS on Artificial Intelligence in beyond 5G and 6G Wireless Networks - AI6G2022*, volume 3189, pages 1–9, 2022. doi: 10.5281/zenodo.7024525. URL http://ceur-ws.org/Vol-3189/paper_07.pdf
- C9. A. Bondielli, G. Cancellio-Tortora, P. Ducange, A. Macri, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Online Monitoring of Stance from Tweets: The case of Green Pass in Italy. In *2022 IEEE Int'l Conf. on Evolving and Adaptive Intelligent Systems (EAIS)*, pages 1–8, 2022. doi: 10.1109/EAIS51927.2022.9787753. URL <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9787753>
- C8. J.L. Corcuera Bárcena, F. Marcelloni, **A. Renda**, A. Bechini, and P. Ducange. A Federated Fuzzy c-means Clustering Algorithm. In *WILF'21: The 13th International Workshop on Fuzzy Logic and Applications*, 2021. doi: 10.5281/zenodo.5962365. URL <http://ceur-ws.org/Vol-3074/paper08.pdf>
- C7. A. Bechini, A. Bondielli, J.L. Corcuera Bárcena, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Mining the Stream of News for City Areas Profiling: a Case Study for the City of Rome. In *2021 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP)*, pages 317–322, 2021. doi: 10.1109/SMARTCOMP52413.2021.00066
- C6. **A. Renda**, P. Ducange, G. Gallo, and F. Marcelloni. XAI Models for Quality of Experience Prediction in Wireless Networks. In *2021 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, pages 1–6, 2021. doi: 10.1109/FUZZ45933.2021.9494509. URL <https://doi.org/10.1109/FUZZ45933.2021.9494509>
- C5. A. Bechini, B. Lazzerini, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Integration of Web-Scraped Data in CPM Tools: The Case of Project Sibilla. In *Proceedings of Fifth International Congress on Information and Communication Technology*, pages 279–287. Springer Singapore, 2021. ISBN 978-981-15-5859-7. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-15-5859-7_27
- C4. A. Bechini, M. Criscione, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. FDBSCAN-APT: A Fuzzy Density-based Clustering Algorithm with Automatic Parameter Tuning. In *2020 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, pages 1–8, 2020. doi: 10.1109/FUZZ48607.2020.9177702
- C3. A. Bechini, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Characterizing Twitter Users in Stance Detection Systems: the Case of the Vaccination Topic in Italy. In *The 2019 International Conference on Computational Intelligence, Information Technology and Systems Research*, 2019. URL http://web.archive.org/web/20210929024821/http://weii.pollub.pl/files/18/attachment/3565_CITS19_abstracts.pdf

- C2. **A. Renda**, M. Barsacchi, A. Bechini, and F. Marcelloni. Assessing Accuracy of Ensemble Learning for Facial Expression Recognition with CNNs. In *Machine Learning, Optimization, and Data Science*, pages 406–417. Springer International Publishing, 2019a. doi: 10.1007/978-3-030-13709-0_34
- C1. A. Aliperti, A. Bechini, F. Marcelloni, and **A. Renda**. A Fuzzy Density-based Clustering Algorithm for Streaming Data. In *2019 IEEE Int'l Conf. on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE)*, pages 1–6, June 2019. doi: 10.1109/FUZZ-IEEE.2019.8858909

REPORT TECNICI

- R11. Borsos et al. AI-driven communication & computation co-design: final solutions, 2023. URL https://hexa-x.eu/wp-content/uploads/2023/05/Hexa-X_D4.3_v1.0.pdf. *Progetto Hexa-X: Deliverable D4.3*
- R10. N. Rajatheva et al. AI-driven communication & computation co-design: initial solutions, 2022. URL https://hexa-x.eu/wp-content/uploads/2022/07/Hexa-X_D4.2_v1.0.pdf. *Progetto Hexa-X: Deliverable D4.2*
- R9. A. Skalidi et al. AI-driven communication & computation co-design: Gap analysis and blueprint, 2021. URL https://hexa-x.eu/wp-content/uploads/2021/09/Hexa-X-D4.1_v1.0.pdf. *Progetto Hexa-X: Deliverable D4.1*
- R8. E. Cecchi et al. Report sulla Sperimentazione, 2019c. *Progetto Sibilla: Deliverable D3.3*
- R7. E. Cecchi et al. Piano della Sperimentazione, 2019b. *Progetto Sibilla: Deliverable D3.1*
- R6. E. Cecchi et al. Report dei test di convalida dell'idea progettuale, 2019a. *Progetto Sibilla: Deliverable D2.7*
- R5. E. Cecchi et al. Prototipi del sottosistema Web e Data Mining e Prediction Module, 2018e. *Progetto Sibilla: Deliverable D2.1*
- R4. E. Cecchi et al. Descrizione dell'architettura del sistema prototipo, 2018d. *Progetto Sibilla: Deliverable D1.4*
- R3. E. Cecchi et al. Documento delle specifiche tecniche di progetto. Documento sintetico in cui sono riportate le specifiche tecniche del sistema., 2018c. *Progetto Sibilla: Deliverable D1.3*
- R2. E. Cecchi et al. Specifiche dei requisiti - Documento di sintesi in cui sono riportati i requisiti funzionali e non funzionali definiti., 2018b. *Progetto Sibilla: Deliverable D1.2*
- R1. E. Cecchi et al. Stato dell'arte di tecnologie e soluzioni in chiave IoT, web and data mining, UC&C ed interaction design impiegati all'interno di soluzioni di Business Intelligence, 2018a. *Progetto Sibilla: Deliverable D1.1*

TESI

- T2. **A. Renda**. Algorithms and Techniques for Data Stream Mining, 2020. *Tesi di Dottorato di Ricerca*. Relatore: Ing. A. Bechini
- T1. **A. Renda**. Deep Learning for Emotion Classification through Facial Expression Images: Design and Development of Ensemble Solutions, 2017. *Tesi di Laurea Magistrale*. Relatori: Ing. A. Bechini, Prof. F. Marcelloni

CAPITOLI DI LIBRO

- B1. P. Ducange, F. Marcelloni, **A. Renda**, and F. Ruffini. *Trustworthy AI in medical imaging*, chapter Fundamentals on Explainable and Interpretable Artificial Intelligence Models. December 2024, Elsevier; Editors: M. Lorenzi and M.A. Zuluaga. 2024c. ISBN 9780443237614. (Expected release date: December 01, 2024)

ALTRE PUBBLICAZIONI

- X6. G. Arzilli, F. Baglivo, L. De Angelis, V. Casigliani, **A. Renda**, A. Bondielli, P. Dell'Oglio, V. Acampora, F. Marcelloni, and C. Rizzo. An NLP-Based Approach for Surgical Site Infection Surveillance Using Hospital Discharge Letters. *European Journal of Public Health*, 35(Supplement_4), 2025. URL <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12557263/>
- X5. F. Tosi, G. Arzilli, F. Baglivo, S. Fondelli, A. Renda, A. Bondielli, P. Dell'Oglio, V. Acampora, F. Marcelloni, and C. Rizzo. Un approccio basato su nlp per la sorveglianza delle infezioni del sito chirurgico utilizzando le lettere di dimissione ospedaliera. In *Atti 58 Congresso Nazionale SItI*, pages 386–387. Pacini Editore Medicina, 2025. URL https://siti2025.it/Download/EasyCms/SITI_ott_2025_provvisorio_26307.pdf

- X4. P. Ducange, F. Marcelloni, G. Nardini, **A. Renda**, and G. Stea. A testbed for the explainable forecasting of video-streaming quality in B5G/6G networks, 2023b. (extended abstract) the Second Conference on System and Service Quality - QualITA, 19 June 2023, Florence, Italy
- X3. **A. Renda**, P. Ducange, T. Borsos, and H. Flinck. Artificial Intelligence in beyond 5G and 6G Wireless Networks - Preface. In *1st Int'l WS on Artificial Intelligence in beyond 5G and 6G Wireless Networks - AI6G2022*. 2022. URL <http://ceur-ws.org/Vol-3189/xpreface.pdf>
- X2. A. Bechini, A. Bondielli, P. Ducange, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Responsible Artificial Intelligence as a Driver of Innovation in Society and Industry. In *Ital-IA: Convegno Nazionale CINI sull'Intelligenza Artificiale*. 2022b. doi: 10.5281/zenodo.6536561
- X1. A. Bechini, A. Bondielli, B. Lazzerini, F. Marcelloni, and **A. Renda**. Opinion and Job & Business Opportunity Mining. In *Ital-IA: Convegno Nazionale CINI sull'Intelligenza Artificiale*. 2019. URL www.ital-ia2019.it/workshop/miscellanea

ARTICOLI 'UNDER REVIEW'

- UR1. S. Shabir, A. Bechini, and **A. Renda**. Practical Use of Differential Expression Analysis and WGCNA in Transcriptomics: A Methodological Assessment. (under review)

Trieste, 02/07/2026

Alessandro Renda