



Pietro Sala

Professore Associato

Abilitazioni scientifiche nazionali

- 15/06/2023 **09/H1 – Sistemi di elaborazione delle informazioni**
Abilitato a Professore di Prima Fascia
- 05/06/2023 **01/A1 – Logica matematica e matematiche complementari**
Abilitato a Professore di Prima Fascia
- 19/04/2019 **01/A1 – Logica matematica e matematiche complementari**
Abilitato a Professore di Seconda Fascia
- 07/08/2018 **01/B1 – Informatica**
Abilitato a Professore di Seconda Fascia

Esperienze lavorative

- 12/2022 – **Professore Associato**
Oggi Dipartimento di Informatica - Università di Verona
Mansioni: Ricerca, Didattica, Terza Missione.
- 11/2019 – **Ricercatore a Tempo Determinato Senior (RTD-B)**
11/2022 Dipartimento di Informatica - Università di Verona
Mansioni: Ricerca, Didattica, Terza Missione.
- 07/2016 – **Ricercatore a Tempo Determinato Junior (RTD-A)**
10/2019 Dipartimento di Informatica - Università di Verona
Mansioni: Ricerca, Didattica, Terza Missione.
- 03/2013 – **Assegno di Ricerca**
06/2016 Dipartimento di Informatica - Università di Verona
Titolo del Progetto: Un approccio basato su intervalli per l'analisi dei dati e la modellazione di workflow in ambito medico farmacologico.
Supervisore: Prof. Carlo Combi, Dipartimento di Informatica, Università di Verona
Mansioni: Ricerca.
- 03/2012 – **Assegno di Ricerca**
02/2013 Dipartimento di Diagnostica e Sanità Pubblica - Università di Verona
Titolo del Progetto: Raccolta e analisi di dati di vaccino vigilanza sul web
Supervisore: Prof. Giampaolo Velo e Prof. Ugo Moretti, Dipartimento di Diagnostica e Sanità Pubblica, Università di Verona
Mansioni: Ricerca.

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia*

** 8 Maggio 1981*

03/2010 – **Assegno di Ricerca**

02/2012 Dipartimento di Informatica - Università di Verona

Titolo del Progetto: Studio di tecniche OLAP e di data mining orientate alla gestione di informazioni temporali.

Supervisore: Prof. Carlo Combi, Dipartimento di Informatica, Università di Verona

Mansioni: Ricerca.

Istruzione e formazione

2006–2010 **Dottorato in Informatica**

Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche - Università di Udine

Titolo della Tesi: “Decidability of Interval Temporal Logics”

Supervisore: Prof. Angelo Montanari, Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche, Università di Udine,

2003–2006 **Laurea Magistrale in Informatica**

Facoltà di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche - Università di Udine

Titolo della Tesi: “Una procedura di decisione ottimale per la Propositional Neighbourhood Logic”

Supervisore: Prof. Angelo Montanari, Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche, Università di Udine,

Votazione: 110/110 cum laude

2000–2003 **Laurea Triennale in Informatica**

Facoltà di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche - Università di Udine

Titolo della Tesi: “Metodi a tableau per Logiche Temporali ad Intervalli”

Supervisore: Prof. Angelo Montanari, Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche, Università di Udine,

Votazione: 110/110 cum laude

Attività didattica

Presso Dipartimento di Informatica, **Università di Verona:**

2024/2025 ○ *Insegnamento:* Biomedical Decision Support Systems - 42 ore

Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics

Titolare del Corso: Prof. Pietro Sala

○ *Insegnamento:* Estrazione e integrazione di conoscenza dei dati - 42 ore

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e scienze informatiche

Titolare del Corso: Prof. Pietro Sala

○ *Insegnamento:* Healthcare information systems - 24 ore

Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics

Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi

○ *Insegnamento:* Ingegneria del Software (Laboratorio) - 12 ore

Corso di Laurea in Informatica e in Bioinformatica

Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi

2023/2024 ○ *Insegnamento:* Ingegneria del Software (Laboratorio) - 12 ore

Corso di Laurea in Informatica e in Bioinformatica

Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,

Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

* 8 Maggio 1981

☎ (+39) 045 802 7850 • ✉ pietro.sala@univr.it

🌐 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> • 🆔 ORCID 0000-0002-2612-1519

2/26

- *Insegnamento*: Estrazione e integrazione di conoscenza dei dati - 42 ore
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e scienze informatiche
Titolare del Corso: Prof. Pietro Sala
 - *Insegnamento*: Healthcare information systems - 24 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi
 - *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 42 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Prof. Pietro Sala
- 2022/2023
- *Insegnamento*: Ingegneria del Software (Laboratorio) - 12 ore
Corso di Laurea in Informatica
Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi
 - *Insegnamento*: Estrazione e integrazione di conoscenza dei dati - 42 ore
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e scienze informatiche
Titolare del Corso: Prof. Pietro Sala
 - *Insegnamento*: Healthcare information systems - 24 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi
 - *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 42 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Prof. Pietro Sala
- 2021/2022
- *Insegnamento*: Ingegneria del Software (Laboratorio) - 12 ore
Corso di Laurea in Informatica
Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi
 - *Insegnamento*: Estrazione e integrazione di conoscenza dei dati - 42 ore
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e scienze informatiche
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.
 - *Insegnamento*: Healthcare information systems - 24 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi
 - *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 42 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.
- 2020/2021
- *Insegnamento*: Linguaggio Programmazione C - 12 ore
Corso di Laurea in Matematica Applicata
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.
 - *Insegnamento*: Estrazione e integrazione di conoscenza dei dati - 48 ore
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e scienze informatiche
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.
 - *Insegnamento*: Healthcare information systems - 24 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia*

** 8 Maggio 1981*

- *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 48 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

- 2019/2020 ○ *Insegnamento*: Logic, Automata and Games at the edge of Decidability - 20 ore
Corso di Dottorato in Informatica
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

- *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 52 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

- 2018/2019 ○ *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 52 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

- 2017/2018 ○ *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 52 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

- 2016/2017 ○ *Insegnamento*: Biomedical Decision Support Systems - 52 ore
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

- 2014/2015 ○ *Insegnamento*: Basi di Dati (Laboratorio) - 12 ore
Corso di Laurea Triennale in Bioinformatica
Titolare del Corso: Prof. Carlo Combi

- 2013/2014 ○ *Insegnamento*: Ingegneria del Software (Laboratorio) - 12 ore
Corso di Laurea Triennale in Informatica
Titolare del Corso: Dott. Marco Volpe Ph.D. e Dott. Pietro Sala Ph.D.

- 2011/2012 ○ *Insegnamento*: Linguaggi e Algoritmi per Bioinformatica (Laboratorio) - 12 ore
Corso di Laurea Magistrale in Bioinformatica
Titolare del Corso: Dott. Alberto Castellini Ph.D. e Dott. Pietro Sala Ph.D.

Presso Dipartimento di Lingue e Letterature Straniere, Università di Verona:

- 2019/2020 ○ *Insegnamento*: Laboratorio di progettazione web - 36 ore
Corso di Laurea in Lingue e letterature per l'editoria e i media digitali
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

Presso Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Trieste:

- 2010/2011 ○ *Insegnamento*: Intelligenza Artificiale 2 - 48 ore
Corso di Laurea Magistrale in Informatica
Titolare del Corso: Dott. Pietro Sala Ph.D.

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia*

** 8 Maggio 1981*

 (+39) 045 802 7850 •  pietro.sala@univr.it

 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> •  ORCID 0000-0002-2612-1519

Presso Dipartimento di Matematica e Informatica, **Università di Udine**:

- 2009/2010 ○ *Insegnamento*: Architettura degli Elaboratori (Esercitazioni) - 12 ore
Corso di Laurea in Informatica
Titolare del Corso: Prof. Pietro di Gianantonio
- 2008/2009 ○ *Insegnamento*: Architettura degli Elaboratori (Laboratorio) - 24 ore
Corso di Laurea in Informatica
Titolare del Corso: Prof. Pietro di Gianantonio
- 2007/2008 ○ *Insegnamento*: Architettura degli Elaboratori (Laboratorio) - 24 ore
Corso di Laurea in Informatica
Titolare del Corso: Prof. Pietro di Gianantonio

Supervisione di Dottorandi

Al momento seguo in qualità di supervisore i seguenti dottorandi:

- 2024/2025 - *Dottorando*: Dott. Cesare Montresor
2027/2028 *Affiliazione*: Dipartimento di Informatica - Università di Verona
Tematica: Neural Modularity Search
Ciclo: 40° - *Anno*: 1°
- 2024/2025 - *Dottorando*: Dott.ssa Rajput Sidra Nasir
2027/2028 *Affiliazione*: Dipartimento di Informatica - Università di Verona
Tematica: Large Language Models integration
Ciclo: 40° - *Anno*: 1°
- 2023/2024 - *Dottorando*: Dott. Emanuele Chini
2026/2027 *Affiliazione*: Università "La Sapienza" Roma (Dottorato Nazionale in AI)
Tematica: Time-series analysis for HVAC systems
Ciclo: 39° - *Anno*: 2°
- 2022/2023 - *Dottorando*: Dott. Alberto Azzari
2025/2026 *Affiliazione*: Politecnico di Torino (Dottorato Nazionale in AI)
Tematica: Symbolic and Sub-symbolic methods for mission-critical tasks
Ciclo: 38° - *Anno*: 3°
- 2022/2023 - *Dottorando*: Dott. Omid Zare
2025/2026 *Affiliazione*: Dipartimento di Informatica - Università di Verona
Tematica: Interpretable and explainable methods for time-critical tasks
Ciclo: 37° - *Anno*: 3°

Responsabilità scientifica di Assegni di Ricerca

- *Assegnista*: Dott. Sandro Bernardinello
Titolo progetto: "Applicazione di Algoritmi IA per la Modellazione del Processo di Spray Drying per la sintesi di Farmaci"
01/06/2024 - 31/05/2027

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

* 8 Maggio 1981

☎ (+39) 045 802 7850 • ✉ pietro.sala@univr.it

🌐 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> •  ORCID 0000-0002-2612-1519

- *Assegnista:* Dott.ssa Beatrice Amico
Titolo progetto: "Progettazione e realizzazione di un sistema di Data Warehouse e di analisi di dati e processi per la gestione integrata di dati chimici, biologici, e genetici a supporto della ricerca sulla biodiversità"
01/11/2022 - 31/05/2025

Responsabilità scientifica di **Borse di ricerca**

- *Borsista:* Dott. Sandro Bernardinello
Titolo progetto: Sviluppo di un algoritmo per l'integrazione dati OCR con pipeline NLP
08/05/2023 - 31/12/2023 (8 mesi)
- *Borsista:* Dott. Emanuele Chini
Titolo progetto: Sviluppo di un algoritmo per l'integrazione dati OCR con pipeline NLP
08/05/2023 - 31/10/2023 (6 mesi)
- *Borsista:* Dott. Sandro Bernardinello
Titolo progetto: Heterogeneous Data Integration for Structured Natural Language Processing
18/04/2022 - 18/10/2022 (6 mesi)
- *Borsista:* Dott. Federico Gozzi
Titolo progetto: Rilevazione, Classificazione e Integrazione di dati utente da sorgenti eterogenee in sistemi CRM
20/12/2021 - 31/05/2022 (5 mesi)
- *Borsista:* Dott. Sandro Bernardinello
Titolo progetto: Classificazione Semantica di testi brevi
03/08/2020 - 31/10/2020 (3 mesi)
- *Borsista:* Davide De Toffol
Titolo progetto: A Distributed Docker/Kubernetes Architecture for Data Mining and Machine Learning Tasks
04/05/2020 - 31/08/2020 (4 mesi)
- *Borsista:* Dott. Sandro Bernardinello
Titolo progetto: Classificazione di Testi Complessi
15/01/2020 - 15/04/2020 (3 mesi)
- *Borsista:* Dott. Marco Colognese
Titolo progetto: Classificazione e Predizione Behaviour Based dei Clienti in Ambito CRM
01/12/2019 - 30/04/2020 (5 mesi)
- *Borsista:* Dott. Mattia Rossini
Titolo progetto: Analisi Temporale a scopo predittivo del comportamento dei Clienti in Ambito CRM
01/12/2019 - 30/04/2020 (5 mesi)
- *Borsista:* Dott. Federico Andreoli
Titolo progetto: Text mining per l'instradamento di Ticket in software CRM
01/08/2019 - 31/10/2019 (3 mesi)

Supervisione di Tesi di Laurea

In qualità di Relatore:

- 2023/2024 ○ *Tesista:* Lorenzo Antonio Mendo
Titolo: Making sense of Polluted Environments via Custom Association Rules.
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics - Università di Verona
- *Tesista:* Andrea Simonetti
Titolo: Reactive Synthesis for Expected Impacts.
Corso di Laurea in Informatica - Università di Verona
- 2022/2023 ○ *Tesista:* Alberto Carli
Titolo: Un Algoritmo A-Priori per l'estrazione di Timeline-based Patterns.
Corso di Laurea in Informatica - Università di Verona
- 2021/2022 ○ *Tesista:* Federico Gozzi
Titolo: OLAP and Data Mining Techniques for Analyzing Wearable-related Data
Corso di Laurea in Informatica - Università di Verona
- 2020/2021 ○ *Tesista:* Manuel Medina
Titolo: Conformal Prediction of Sepsis Scores in the MIMIC-III Database
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics - Università di Verona
- 2019/2020 ○ *Tesista:* Davide de Toffol
Titolo: Reduced Distributed Decision Diagrams for Querying Solution Spaces
Corso di Laurea Magistrale in Medical Bioinformatics - Università di Verona
- *Tesista:* Dott.ssa Lara Scarpari
Titolo: Metodi Ensemble per la classificazione di testi brevi
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche - Università di Verona
- 2018/2019 ○ *Tesista:* Marco Colognese
Titolo: Dai Dati ai Processi: classificazione behaviour-based dei clienti in ambito CRM
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche - Università di Verona

In qualità di Co-Relatore:

- 2014/2015 ○ *Tesista:* Matteo Cuccato
Titolo: A Framework for Extracting Approximate Temporal Functional Dependencies :
Architecture and Application in the Clinical Domain
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche - Università di Verona
Relatore: Prof. Carlo Combi
- 2013/2014 ○ *Tesista:* Marco Pazzaglia
Titolo: Metric Propositional Neighborhood Logic with an Equivalence Relation
Corso di Laurea Magistrale in Informatica - Università di Udine
Relatore: Prof. Angelo Montanari

- *Tesista:* Andrea Galvani
Titolo: Mining Algorithms for Approximate Temporal Functional Dependencies: Pure temporally evolving ATFDs applied to healthcare data
 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche - Università di Verona
 Relatore: Prof. Carlo Combi
 - *Tesista:* Marco Pagliarini
Titolo: Algorithms for Mining Interval-Based Temporal Functional Dependencies - The Case of Relation During
 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche - Università di Verona
 Relatore: Prof. Carlo Combi
 - *Tesista:* Matteo Mantovani
Titolo: Temporal Data Mining Techniques: Discovering approximate temporal functional dependencies based on sliding windows in healthcare data warehouses
 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche - Università di Verona
 Relatore: Prof. Carlo Combi
- 2012/2013 ○ *Tesista:* Marco Baciga
Titolo: Design and Implementation of a Data Mart to support the analysis of drug expenditure within the healthcare Veneto regional system
 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria e Scienze Informatiche - Università di Verona
 Relatore: Prof. Carlo Combi
- 2011/2012 ○ *Tesista:* Paolo Parise
Titolo: Dipendenze Funzionali Temporali Approssimate basate su Grouping Temporali: Modellazione, derivazione e prime valutazioni su dati psichiatrici
 Corso di Laurea Magistrale in Informatica - Università di Verona
 Relatore: Prof. Carlo Combi
- 2008/2009 ○ *Tesista:* Tommaso D'Odorico
Titolo: Modal Logics for Spatial Reasoning
 Corso di Laurea Magistrale in Informatica - Università di Udine
 Relatore: Prof. Angelo Montanari

Partecipazioni in Consigli di Dipartimento, Collegi Didattici e di Dottorato

In qualità di **Membro della Commissione Giudicatrice:**

- 06-07/2022 Selezione per il 38mo ciclo del Corso di Dottorato in Informatica, Dipartimento di Informatica, Università di Verona
- 07-09/2022 Selezione per il 37mo ciclo del Corso Dottorato in Intelligenza Artificiale per l'Industria 4.0, Politecnico di Torino

In qualità di **Membro del Consiglio:**

- **Collegio dei Docenti del Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale** - Area Industria 4.0
Ente: Politecnico di Torino
Anni Accademici: dal 2021/2022 ad oggi

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
 Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia
 * 8 Maggio 1981*

- **Collegio Didattico di Informatica** Università di Verona
Ente: Dipartimento di Informatica, Università di Verona
Anni Accademici: dal 2016/2017 ad oggi
- **Consiglio del Dipartimento di Informatica** Università di Verona
Ente: Dipartimento di Informatica, Università di Verona
Anni Accademici: dal 2016/2017 ad oggi
- **Collegio dei Docenti del Dottorato in Informatica** Università di Verona
Ente: Dipartimento di Informatica, Università di Verona
Anni Accademici:
 - dal 2022/2023 a oggi, Cicli: 38-40
 - dal 2018/2019 al 2020/2021, Cicli: 34-36

Ruoli di Responsabilità all'interno di Collegi Didattici, Dipartimenti ed Ateneo

- **Membro del Senato accademico**
Ruolo: Rappresentante Professori Associati - Macroarea Scienze e Ingegneria
Ente: Università di Verona
Anni Accademici: dal 2024/2025 ad oggi
- **Referente pratiche studenti** per la Laurea Magistrale in Artificial Intelligence
Ente: Dipartimento di Informatica, Università di Verona
Anni Accademici: dal 2022/2023 al 2024/2025
- **Responsabile Erasmus** sede Jena
Ente: Dipartimento di Informatica, Università di Verona
Anni Accademici: dal 2022/2023 al 2024/2025
- Commissione AQ per la Laurea magistrale in Medical Bioinformatics
Ruolo: Membro
Ente: Dipartimento di Informatica, Università di Verona
Anni Accademici: dal 2019/2020 al 2024/2025

Ricerca Commissionata

- 2023-2024
- **Sviluppo di un algoritmo per l'integrazione dati OCR con pipeline NLP**
Ruolo: Responsabile Scientifico
Tipo: Contratto di ricerca
Ente/i Finanziatore/i: Azienda Klondike srl
Importo Finanziato: 45.000 Euro
 - **Sviluppo di algoritmi che permettano di velocizzare l'esecuzione di task di processo digitali (BPMN) tramite l'automazione di singoli task considerati ripetitivi e/o di poco valore aggiunto in termini dell'intervento degli operatori**
Ruolo: Responsabile Scientifico
Tipo: Contratto di ricerca
Ente/i Finanziatore/i: Azienda Klondike srl
Importo Finanziato: 33.500 Euro

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

* 8 Maggio 1981

- 2021 **Heterogeneous Data Integration for Structured Natural Language Processing**
Ruolo: Responsabile Scientifico
Tipo: Contratto di ricerca
Ente/i Finanziatore/i: Azienda VTENEXT
Importo Finanziato: 10.000 Euro
- 2019 – 2020 **Machine Learning Techniques for Customer Behaviour Prediction**
Ruolo: Responsabile Scientifico
Tipo: Contratto di ricerca
Ente/i Finanziatore/i: azienda CRM Village
Importo Finanziato: 36.000 Euro

Progetti Nazionali e Internazionali

In qualità di **Responsabile Scientifico:**

- 2019 – 2021 Tecniche di Data Mining e controllo del Modello per la previsione del comportamento dei clienti
Ente/i Finanziatore/i: European Regional Development Fund (POR-FESR) e CRM Village
Importo Finanziato: 76.500 Euro (POR-FESR) + 93.500 Euro (CRM Village)
- 2018 – 2019 Tecniche di Data Mining e Model Checking per predire il comportamento dei clienti in sistemi CRM process-driven
Tipo: Joint-Project
Ente/i Finanziatore/i: Università di Verona e CRM Village
Importo Finanziato: 10.000 Euro (Università di Verona) + 27.000 Euro (CRM Village)

In qualità di **Membro del Progetto:**

- 2024 – 2027 "DigiSprayDrying"
(Bando ID domanda F/350073/04/X60 - CUP B39J24000490005. Accordi Innovazione – Decreto MiSE 31/12/2021)
Ente/i Finanziatore/i: Ministero delle Imprese e del Made in Italy
Rilevanza: Nazionale
- 2022 – 2025 "National Biodiversity Future Center"
(Bando "Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per il Potenziamento di strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali" di R&S su alcune Key Enabling Technologies da finanziare nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 4 Componente 2 Investimento 1.4 "Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali di R&S" su alcune Key Enabling Technologies")
Spoke: 6
Coordinatrice: Prof.ssa Flavia Guzzo
Ente/i Finanziatore/i: Unione europea (NextGenerationEU)
Rilevanza: Nazionale
- 2020 Strategic Reasoning and Automatic Synthesis of Multi-Agent Systems
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale
- 2019 Formal Methods for combined verification techniques
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

* 8 Maggio 1981

- 2019 Formal Methods for Synthesis and Verification of Discrete and Hybrid Systems
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale
- 2017 High performing computational models for biomedical information extraction and integration
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale
- 2016 Logica, Automi e Giochi per Sistemi Auto-adattivi
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale
- 2015 Algoritmica per il model checking e la sintesi di sistemi safety-critical
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale
- 2014 Automi, giochi e logiche temporali per la verifica e la sintesi di controllori in sistemi safety-critical
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale
- 2013 Logiche di gioco estese
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale
- 2008 – 2012 Games for Design and Verification (GAMES)
Ente/i Finanziatore/i: European Science Foundation
Rilevanza: Internazionale
- 2010 Logiche, automi e giochi per la verifica formale di sistemi complessi
Ente/i Finanziatore/i: GNCS Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (INDAM)
Rilevanza: Nazionale

Brevetti

30/07/2020 **Platform and method for pluggable AI and Machine Learning cataloguing and prediction**

Numero del brevetto: PCT/IT2020/000055

International Publication Number: WO 2022/003737 A1

Ruolo personale: Inventore

Breve descrizione: Il brevetto descrive un metodo e un sistema CRM (Customer Relationship Management) in grado di scoprire automaticamente processi aziendali consolidati e nascosti analizzando i flussi di eventi interni a un'azienda. Lo scopo è migliorare i processi aziendali interni e quelli rivolti al cliente, ad esempio mediante la generazione di rappresentazioni in formato BPMN. Il sistema è dotato di strumenti di classificazione automatica per velocizzare l'avvio dei flussi, la categorizzazione degli oggetti e il supporto alle decisioni grazie a moduli di intelligenza artificiale per la classificazione e, opzionalmente, la previsione. La soluzione è progettata per ridurre gli errori interpretativi e umani senza richiedere l'intervento di un data scientist, fornendo un'implementazione tecnica che semplifica il confronto tra sistemi di intelligenza artificiale senza costosi processi di sperimentazione.

Applicazioni: Il brevetto trova applicazione nell'ottimizzazione dei processi aziendali interni e nella gestione delle relazioni con i clienti, migliorando l'efficienza operativa e riducendo i tempi di analisi e decisione. Grazie all'automazione supportata dall'intelligenza artificiale, il sistema offre un vantaggio significativo nel selezionare il sistema AI più adatto alle esigenze CRM, consentendo implementazioni rapide e affidabili in contesti aziendali diversificati.

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
 Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia*

** 8 Maggio 1981*

☎ (+39) 045 802 7850 • ✉ pietro.sala@univr.it

🌐 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> •  ORCID 0000-0002-2612-1519

11/26

Spin-off

Da marzo 2018, Socio Fondatore e componente del Consiglio di Amministrazione della Società a Responsabilità Limitata "Start up innovativa" **MedBrains Srl** (<https://www.medbrains.it/>).

La società ha per oggetto prevalente, sebbene non esclusivo, lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti e servizi innovativi ad alto valore tecnologico nel settore dell'informatica, prevalentemente ma non limitatamente ai campi dei sistemi informativi nel settore medico e farmaceutico.

Durante il periodo come spin-off universitario, i ricavi delle vendite e delle prestazioni sono stati:

- 2018: 6.667 €
- 2019: 37.069 €
- 2020: 38.355 €
- 2021: 52.172 €
- 2022: 135.797 €

Nel 2023, MedBrains è passata da spin-off universitario ad azienda a pieno titolo, con una significativa crescita nei ricavi e un consolidamento delle sue attività sul mercato:

- 2023: 121.843 €

Riconoscimenti e Premi

2020 **Miglior Ricercatore Italiano in Informatica Teorica Anno 2020**

Commissione Giudicatrice: Giorgio Delzanno (Università di Genova), Emanuela Merelli (Università di Camerino), Giuseppe Persiano (Università di Salerno)

Associazione: Capitolo Italiano dell'EATCS (European Association for Theoretical Computer Science)

2010 **Miglior Tesi di Dottorato Italiana in Informatica Teorica Anno 2010**

Commissione Giudicatrice: Paola Giannini (Università del Piemonte Orientale), Giuseppe Persiano (Università di Salerno), Alberto Policriti (Università di Udine)

Associazione: Capitolo Italiano dell'EATCS (European Association for Theoretical Computer Science)

Attività di ricerca

Logica Temporale degli Intervalli - Espressività, Decidibilità e Complessità:

Mi sono occupato di problemi di espressività, decidibilità e complessità per le logiche temporali degli intervalli, in particolare per la logica di Halpern e Shoham. Un primo risultato significativo è stata la caratterizzazione completa di tutti i frammenti decidibili della logica HS rispetto a vari ordini lineari (finiti, discreti, \mathbb{N}). Questo lavoro ha permesso di identificare con precisione il confine tra frammenti decidibili e indecidibili, portando a una classificazione completa della complessità computazionale dei frammenti decidibili, che si è rivelata variare da NP-completa a non-primitiva ricorsiva.

Un secondo filone di ricerca ha riguardato l'analisi dell'impatto dell'aggiunta di relazioni di equivalenza alla logica ABB. In questo contesto, abbiamo dimostrato che con una singola relazione di equivalenza il problema della soddisfacibilità resta decidibile sugli ordini lineari finiti, sebbene diventi non-primitivo ricorsivo, mentre risulta indecidibile su \mathbb{N} . L'aggiunta di due o più relazioni di equivalenza rende indecidibile anche la soddisfacibilità finita. Sul versante dell'espressività, abbiamo dimostrato che la modalità L è definibile in termini di A e che non esistono altre equazioni di inter-definibilità tra le modalità considerate. Questo risultato ha portato a una classificazione completa dei frammenti rispetto al loro potere espressivo. I risultati ottenuti hanno contribuito a una migliore comprensione delle logiche temporali degli intervalli e delle loro applicazioni nella specifica e verifica di sistemi reattivi e nel ragionamento temporale qualitativo.

Sintesi Reattiva basata su Specifiche in Logica a Intervalli:

Nel lavoro *Reactive synthesis from interval temporal logic specifications* (Angelo Montanari, Pietro Sala, *Theoretical Computer Science*, 899:48-79, 2022), vengono definite le basi formali e la semantica per la sintesi di sistemi basati su intervalli. Il problema di sintesi, è molto più generale dei problemi di soddisfacibilità e validità (che possono venir codificati come casi particolari del problema di sintesi) e, come viene dimostrato, il problema della decidibilità risulta di complessità maggiore se non indecidibile per logiche che hanno un problema della soddisfacibilità decidibile. Il lavoro traccia il confine tra decidibilità e indecidibilità del problema di sintesi per specifiche basate su logiche a intervalli (i.e., specifiche che coinvolgono le durate), dimostrando, per un set di linguaggi, prima che il problema della sintesi è decidibile, e, in seguito, che ogni estensione che ne aumenta l'espressività porta all'indecidibilità di tale estensione.

Questo lavoro è l'inizio di una linea di ricerca che mira a classificare la trattabilità (dal punto di vista della sintesi) di linguaggi di specifica temporali basati sulle durate più adeguati/espressivi per molte applicazioni in ambito medico e industriale rispetto ai più diffusi formalismi a punti/stati. Nel proseguire lungo questa linea di ricerca si mira a costruire, oltre a solide basi teoriche, anche degli strumenti software per la loro applicazione.

Problemi di Complessità per Linguaggi regolari su parole finite/infinite e loro estensioni:

Sono state studiate estensioni quantitative (i.e., occorrenze bounded, unbounded, e infinitamente ricorrenti) di linguaggi regolari infiniti, ed è stata proposta una loro caratterizzazione tramite classi di automi ed espressioni regolari. Per parole finite è stata stabilita una interessante connessione tra i problemi di soddisfacibilità/model checking per frammenti di logiche a intervalli sotto l'assunzione di omogeneità e il problema di emptiness per espressioni regolari \ast -free generalizzate (i.e., espressioni regolari prive della " \ast " di Kleene ma dotate dell'operatore di negazione). Tale problema di emptiness è stato dimostrato non-elementarmente decidibile da Stockmeyer nel 1972. La corrispondenza scoperta consente di proporre un frammento di tali espressioni che sostituiscono l'operatore di concatenazione con operatori di prefisso/suffisso/infisso preservando l'utilizzo libero della negazione. Abbiamo dimostrato, utilizzando tecniche simili a quelle sviluppate nell'ultimo decennio per ottenere la decidibilità delle logiche a intervalli, che tali frammenti hanno complessità elementare che varia da PSPACE-completa a EXPSPACE-completa a seconda del subset di operatori selezionati. Come sviluppo futuro per la linea di ricerca per le estensioni di linguaggi regolari su parole infinite si prevede l'estensione e lo studio delle semantiche proposte e lo studio del relativo problema di sintesi reattiva.

Per la linea di ricerca inerente i linguaggi regolari su parole finite si prevede il completamento dei risultati di complessità, la proposta di una classe di counter-automata che cattura naturalmente tale classi di espressioni, l'implementazione di uno strumento per la compilazione di tali espressioni regolari/formule in tale classe di automi per consentirne l'utilizzo nei più comuni linguaggi di programmazione.

Sintesi di Strategie e Verifica per Problemi di Planning:

La mia ricerca si è concentrata sullo sviluppo di metodi formali per la sintesi di strategie e la verifica di problemi di planning, con contributi significativi sia nell'ambito della pianificazione basata su timeline che nell'estensione del Business Process Model and Notation (BPMN).

Un primo risultato significativo è stato l'identificazione di un ampio frammento della pianificazione timeline-based qualitativa il cui problema di esistenza del piano può essere mappato direttamente nel problema di non-vuotezza di automi finiti deterministici. Questo approccio innovativo evita la necessità di costose procedure di determinizzazione, permettendo la sintesi diretta di strategie di pianificazione. Ho inoltre caratterizzato un sottoinsieme massimale delle relazioni di Allen che si adatta a tale frammento deterministico, fornendo così una completa caratterizzazione della sua espressività.

Nel contesto dei processi di business, ho sviluppato BPMN+CPI, un'estensione formale di BPMN che incorpora scelte, probabilità e impatti. Questa estensione permette di modellare scenari realistici dove le decisioni influenzano le risorse e i costi attesi. Ho dimostrato che il problema di determinare l'esistenza di una strategia vincente per BPMN+CPI appartiene alla classe di complessità PSPACE, sviluppando un approccio basato su automi che traduce i problemi di planning in giochi di raggiungibilità su grafi.

Sul fronte della complessità computazionale, ho contribuito allo studio teorico dei giochi a k-costi, dimostrando la loro NP-completezza per $k \geq 3$, stabilendo così un limite inferiore di complessità per il problema generale di sintesi di strategie in BPMN+CPI. Per quanto riguarda la pianificazione timeline-based, ho sviluppato algoritmi efficienti che sfruttano la struttura del frammento deterministico per evitare l'esplosione combinatoria tipicamente associata alla determinizzazione degli automi.

I risultati teorici sono stati complementati da implementazioni pratiche. Ho sviluppato PACO, uno strumento software che implementa le tecniche di sintesi per BPMN+CPI, permettendo di analizzare processi e sintetizzare strategie che garantiscono che l'impatto atteso rimanga entro soglie predefinite. Le tecniche sviluppate sono state validate attraverso casi di studio reali, dimostrando la loro applicabilità pratica in scenari concreti di gestione dei processi aziendali e pianificazione di sistemi complessi.

Questa linea di ricerca ha prodotto avanzamenti significativi sia teorici che pratici nel campo della sintesi automatica di strategie e della pianificazione, fornendo nuovi strumenti e tecniche per la gestione di sistemi complessi con vincoli temporali e di risorse.

Applicazioni di Data Mining e Machine Learning in Ambito Biomedicale:

La mia ricerca include anche l'applicazione di tecniche di data mining e machine learning in ambito biomedicale. Ho sviluppato algoritmi per l'estrazione di dipendenze funzionali temporali e regole di associazione per l'analisi di dati psichiatrici e di farmacovigilanza. Ho proposto un metodo temporale adattativo per la rilevazione di reazioni avverse da farmaci (ADR) in collaborazione con il Centro Regionale di Farmacovigilanza della Regione Veneto. Inoltre, ho sviluppato un framework basato su Reti Convoluzionali e Predizione Calibrata per la predizione precoce della SEPSI in terapia intensiva, testato sul database MIMIC-III.

Questi lavori si distinguono per l'enfasi sulla spiegabilità dei modelli e sull'ottimizzazione delle strategie di ricerca.

Direzione di Congressi e Convegni Internazionali

In qualità di **Chair**:

- 2024 TIME 2024 - 31st International Symposium on Temporal Representation and Reasoning
<https://www.lirmm.fr/time2024/>
Programme Committee Chairs: Prof. Pietro Sala, Prof. Michael Sioutis e Prof. Fusheng Wang
Montpellier, France
28/10/2024 - 30/10/2024

In qualità di **Responsabile dell'Organizzazione**:

- 2013 GandALF 2013 - Fourth International Symposium on Games, Automata, Logics and Formal Verification
Borca di Cadore, Dolomites, Italy
29/08/2013 - 31/08/2013

Relazioni Invitate

- 16/09/2020 ICTCS 2020 - 21st Italian Conference on Theoretical Computer Science
14-16 September 2020, Ischia, Italy
Titolo: Interval-based Problems: Decidability and Complexity
- 12/09/2017 The 1st Summer School on formal methods for Cyber-Physical Systems.
12-16 September 2017, Verona, Italy
Titolo: Interval-based synthesis (invited lecture)
- 18/08/2014 ECAI 2014 - 21st European Conference on Artificial Intelligence
18-22 August 2014, Prague, Czech Republic
Titolo: Temporal Representation and Reasoning in Interval Temporal Logics (invited tutorial)
- 18/12/2010 SAKT 2010: colloquium on logic for temporal databases
18 December 2010, Bozen, Italy
Titolo: Temporal Functional Dependencies
- 16/09/2010 ICTCS 2010, 12th Italian Conference on Theoretical Computer Science
15-17 September 2010, Camerino, Italy
Titolo: Decidability of Interval Temporal logic

Comitati di programma di Congressi e Convegni nazionali e internazionali

- 2025 ○ AAI 2025 - 39th Annual AAI Conference on Artificial Intelligence
Philadelphia, USA
25/02/2025 - 04/03/2025
- 2024 ○ AAI 2024 - 38th Annual AAI Conference on Artificial Intelligence
Vancouver, Canada
20/02/2024 - 27/02/2024

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

* 8 Maggio 1981

☎ (+39) 045 802 7850 • ✉ pietro.sala@univr.it

🌐 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> • 🆔 ORCID 0000-0002-2612-1519

15/26

- 2023 ○ AAAI 2023 - 37th Annual AAI Conference on Artificial Intelligence
Washington, USA
07/02/2023 - 14/02/2023

- 2021 ○ IJCAI 2020 - Twenty-Ninth International Joint Conference on Artificial Intelligence
Yokohama, Japan
07/01/2021 - 15/01/2021

- 2020 ○ ECAI 2020 - 24th European Conference on Artificial Intelligence
Santiago de Compostela, Spain
29/08/2020 - 08/09/2020

- OVERLAY @ BOSK 2020 - 2nd Workshop on Artificial Intelligence and fOrmal VERification, Logic, Automata, and sYnthesis
Bozen-Bolzano (Italy)
25/09/2020

- 2019 ○ IJCAI 2019 - Twenty-Eighth International Joint Conference on Artificial Intelligence
Macao, China
10/08/2019 - 16/08/2019

- GandALF 2019 - Tenth International Symposium on Games, Automata, Logics, and Formal Verification
Bordeaux, France
02/09/2019 - 03/09/2019

- OVERLAY @ AIxIA 2019 - 1st Workshop on Artificial Intelligence and fOrmal VERification, Logic, Automata, and sYnthesis
Rende, Italy
19/11/2019 - 20/11/2019

- CILC 2019 - 34 esimo Convegno Italiano di Logica Computazionale
Trieste, Italy
19/06/2019 - 20/06/2019

- 2018 ○ CILC 2018 - 33 esimo Convegno Italiano di Logica Computazionale
Bolzano, Italy
20/09/2018 – 22/09/2018

- GandALF 2018 - Ninth International Symposium on Games, Automata, Logics, and Formal Verification
Saarbrücken, Germany
26/09/2018 – 28/09/2018

- 2017 ○ ACM-BCB 2017 - The 8th ACM Conference on Bioinformatics, Computational Biology, and Health Informatics, MA
Boston, USA
20/08/2017 – 23/08/2017

- 2016 ○ CILC 2016 - 31 esimo Convegno Italiano di Logica Computazionale
Milano, Italy
20/06/2016 – 22/06/2016

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia*
* 8 Maggio 1981

- 2014 ○ CILC 2014 - 29 esimo Convegno Italiano di Logica Computazionale
Torino, Italy
16/06/2014 – 18/06/2014

Comitati di Organizzazione di Congressi e Convegni nazionali e internazionali

- 2017 ○ CPS 2017 - The 1st Summer School on formal methods for Cyber-Physical Systems
Verona, Italy
12/09/2017 – 16/09/2017
- 2014 ○ ICHI 2014 - 2014 IEEE International Conference on Healthcare Informatics
Verona, Italy
15/09/2014 – 17/09/2014
- GandALF 2014 - Fifth International Symposium on Games, Automata, Logics and Formal Verification
Verona, Italy
10/09/2014 – 12/09/2014
- TIME 2014 - 21st International Symposium on Temporal Representation and Reasoning
Verona, Italy
08/09/2014 – 10/09/2014
- 2009 ○ GAMES 2009 - Annual Workshop of the ESF Networking Programme on Games for Design and Verification
Udine, Italy
14/09/2009 – 17/09/2009

Relazioni su Contributo in Convegni Nazionali e Internazionali

- 03/06/2024 12th IEEE International Conference on Healthcare Informatics, ICHI 2024, 3-6 June 2024, Orlando, USA.
Titolo: Sequence-Walking Decision Tree for Multivariate Healthcare Data.
Rilevanza: Internazionale
- 29/09/2021 28th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2021, September 27-29, 2021, Klagenfurt, Austria.
Titolo: Pspace-Completeness of the Temporal Logic of Sub-Intervals and Suffixes
Rilevanza: Internazionale
- 21/09/2021 12th International Symposium on Games, Automata, Logics, and Formal Verification, GandALF 2021, Padua, Italy, 20-22 September 2021.
Titolo: Adding the Relation Meets to the Temporal Logic of Prefixes and Infixes makes it EXPSPACE-Complete.
Rilevanza: Internazionale
- 13/09/2021 22nd Italian Conference on Theoretical Computer Science, September 13-15, 2021, Bologna, Italy.
Titolo: Extended ω -Regular Languages and Interval Temporal Logic.
Rilevanza: Nazionale

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

* 8 Maggio 1981

☎ (+39) 045 802 7850 • ✉ pietro.sala@univr.it

🌐 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> • 🆔 ORCID 0000-0002-2612-1519

17/26

- 11/08/2021 9th IEEE International Conference on Healthcare Informatics, ICHI 2021, August 9-12 2021, Victoria, BC, Canada.
Titolo: On the early detection of Sepsis in MIMIC-III.
Rilevanza: Internazionale
- 26/08/2020 45th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science, MFCS 2020, August 24-28, 2020, Prague, Czech Republic.
Titolo: On a Temporal Logic of Prefixes and Infixes.
Rilevanza: Internazionale
- 18/10/2019 26th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2019, 16-19 October 2019, Malaga, Spain.
Titolo: Customizing BPMN Diagrams Using Timelines.
Rilevanza: Internazionale
- 30/10/2018 16th International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, KR 2018, 30 October - 2 November 2018, Tempe, Arizona.
Titolo: A Novel Automata-theoretic Approach to Timeline-based Planning
Rilevanza: Internazionale
- 11/09/2018 16th International Conference on Business Process Management, BPM 2018, 9-14 September 2018, Sydney, Australia.
Titolo: A Logical Formalization of Time-Critical Processes with Resources.
Rilevanza: Internazionale
- 04/04/2017 The 32nd ACM SIGAPP Symposium On Applied Computing, SAC 2017, 4-6 April 2017, Marrakech, Morocco
Titolo: Driving time-dependent paths in clinical BPMN processes.
Rilevanza: Internazionale
- 24/09/2015 22nd International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2015, 23-25 September 2015, Kassel, Germany.
Titolo: The Price of Evolution in Temporal Databases.
Rilevanza: Internazionale
- 11/09/2014 5th International Symposium on Games, Automata, Logics, and Formal Verification, GandALF 2014, 10-12 September 2014, Verona, Italy.
Titolo: Interval-based Synthesis
Rilevanza: Internazionale
- 09/09/2014 21st International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2014, 8-10 September 2014, Verona, Italy.
Titolo: Metric Propositional Neighborhood Logic with an Equivalence Relation
Rilevanza: Internazionale
- 08/09/2014 21st International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2014, 8-10 September 2014, Verona, Italy.
Titolo: Approximate Interval-Based Temporal Dependencies: The Complexity Landscape
Rilevanza: Internazionale
- 26/08/2014 39th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science, MFCS 2014, 25-29 August 2014, Budapest.
Titolo: Decidability of the Interval Temporal Logic $A\bar{A}B\bar{B}$ over the Rationals.
Rilevanza: Internazionale

- 09/12/2013 13th International Conference on Data Mining Workshops, ICDM Workshops 2013, 7-10 December 2013, Dallas, USA.
Titolo: Mining Approximate Temporal Functional Dependencies Based on Pure Temporal Grouping.
Rilevanza: Internazionale
- 27/06/2013 28th Annual IEEE Symposium on LOGIC IN COMPUTER SCIENCE, LICS 2013, 25-28 June 2013, New Orleans, USA.
Titolo: Adding an Equivalence Relation to the Interval Logic ABB: Complexity and Expressiveness
Rilevanza: Internazionale
- 04/04/2013 7th International Conference on Language and Automata Theory and Applications, LATA 2013, April 2-5, 2013, Bilbao, Spain
Titolo: Interval Logics and ω B-Regular Languages
Rilevanza: Internazionale
- 12/09/2012 19th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2012, 12-14 September 2012, Leicester, United Kingdom.
Titolo: An Optimal Tableau System for the Logic of Temporal Neighborhood over the Reals
Rilevanza: Internazionale
- 07/09/2012 3rd International Symposium on Games, Automata, Logics, and Formal Verification, GandALF 2012, 6-8 September 2012, Napoli, Italy
Titolo: Interval Temporal Logics over Strongly Discrete Linear Orders: the Complete Picture.
Rilevanza: Internazionale
- 30/08/2012 20th European Conference on Artificial Intelligence, ECAI 2012, 27-31 August 2012, Montpellier, France.
Titolo: Interval Temporal Logics over Finite Linear Orders: the Complete Picture
Rilevanza: Internazionale
- 12/09/2011 18th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2011, 12 - 14 September 2011, Lübeck, Germany
Titolo: Temporal Functional Dependencies Based on Interval Relations.
Rilevanza: Internazionale
- 24/08/2011 12th International Symposium on Spatial and Temporal Databases, SSTD 2011, 24 - 26 Aug 2011, Minneapolis, USA
Titolo: A Uniform Framework for Temporal Functional Dependencies with Multiple Granularities.
Rilevanza: Internazionale
- 07/07/2011 20th International Conference on Automated Reasoning with Analytic Tableaux and Related Methods, Tableaux 2011, 4-8 July 2011, Bern, Switzerland
Titolo: Optimal Tableau Systems for Propositional Neighborhood Logic over All, Dense, and Discrete Linear Orders
Rilevanza: Internazionale
- 21/06/2011 26th Annual IEEE Symposium on LOGIC IN COMPUTER SCIENCE, LICS 2011, 21-24 June 2011, Toronto, Canada.
Titolo: What's Decidable about Halpern and Shoham's Interval Logic? The Maximal Fragment ABBL.
Rilevanza: Internazionale

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,

Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

** 8 Maggio 1981*

☎ (+39) 045 802 7850 • ✉ pietro.sala@univr.it

🌐 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> •  ORCID 0000-0002-2612-1519

19/26

- 16/06/2011 2nd International Symposium on Games, Automata, Logics, and Formal Verification, GandALF 2011, 15-17 June 2011, Minori, Italy
Titolo: An Optimal Decision Procedure for MPNL over the Integers.
Rilevanza: Internazionale
- 07/09/2010 17th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2010, 6-8 September 2010, Paris, France
Titolo: Decidability of the Logics of the Reflexive Sub-interval and Super-interval Relations over Finite Linear Orders
Rilevanza: Internazionale
- 07/07/2010 International Colloquium on Automata, Languages and Programming, ICALP 2010, 5 - 12 July 2010, Bordeaux, France
Titolo: Maximal Decidable Fragments of Halpern and Shoham's Modal Logic of Intervals
Rilevanza: Internazionale
- 17/06/2010 First International Symposium on Games, Automata, Logics, and Formal Verification, GandALF 2010, 17-18 June 2010, Minori, Italy
Titolo: Begin, After, and Later: a Maximal Decidable Interval Temporal Logic
Rilevanza: Internazionale
- 04/03/2010 27th International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science, STACS 2010, 4-6 March 2010, Nancy, France.
Titolo: Decidability of the Interval Temporal Logic ABB over the Natural Numbers.
Rilevanza: Internazionale
- 18/06/2008 15th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning, TIME 2008, 16 - 18 June 2008, Montréal, Canada
Titolo: An optimal tableau for Right Propositional Neighborhood Logic over Trees
Rilevanza: Internazionale
- 29/11/2007 Methods 4 modalities, 29-30 November 2007, Cachan, France
Titolo: Complete and Terminating Tableau for the Logic of Proper Subinterval Structures Over Dense Orderings.
Rilevanza: Internazionale

Attività di Revisione

Di seguito sono riportate le principali attività di revisione quale esperto anonimo per Conferenze e Riviste Internazionali.

Conferenze Nazionali e Internazionali:

- | | |
|----------------|----------------|
| ○ CSL 2025 | ○ LICS 2015 |
| ○ CiE 2018 | ○ GandALF 2013 |
| ○ CONCUR 2018 | ○ TIME 2013 |
| ○ IJCAI 2018 | ○ TIME 2012 |
| ○ ACM BCB 2017 | ○ TIME 2010 |
| ○ PPDP 2016 | ○ JELIA 2008 |
| ○ HSCC 2015 | |

Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
 Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia

* 8 Maggio 1981

Riviste Internazionali:

- Annals of Mathematics and Artificial Intelligence (AMAI)
- Artificial Intelligence in Medicine
- Distributed and Parallel Databases (DAPD)
- Fundamenta Informaticae
- Information and Computation
- Information Sciences
- Information Systems
- Journal of Applied Logic (JAL)
- Journal of Artificial Intelligence Research (JAIR)
- Journal of Biomedical Informatics (JBI)
- Journal of Healthcare Informatics Research (JHIR)
- Journal Of Logic And Computation (JLC)
- Mobile Information Systems (MIS)
- Robotics and Autonomous Systems
- Science of Computer Programming (SCICO)

Publicazioni

Le pubblicazioni sono suddivise per tipo, e, all'interno di ogni tipo, elencate dalla più recente alla più remota cronologicamente.

Riviste Internazionali con Revisione

- [j27] Tewabe Chekole Workneh, Pietro Sala, Romeo Rizzi, Matteo Cristani. Business Process Compliance with impact constraints (to appear). Information Systems.
- [j26] Beatrice Amico, Carlo Combi, Romeo Rizzi, Pietro Sala: Predictive mining of multi-temporal relations. Information and Computation. 301: 105228 (2024)
- [j25] Laura Bozzelli, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. The addition of temporal neighborhood makes the logic of prefixes and sub-intervals EXPSPACE-complete. Logical Methods in Computer Science. 20(1) (2024)
- [j24] Laura Bozzelli, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Pspace-completeness of the temporal logic of sub-intervals and suffixes. Information and Computation. 294: 105083 (2023)
- [j23] Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala. An interval temporal logic characterization of extended ω -regular languages. Theoretical Computer Science 962: 113929 (2023)
- [j22] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Satisfiability and Model Checking for the Logic of Sub-Intervals under the Homogeneity Assumption. Logical Methods in Computer Science 18(1) (2022)
- [j21] Angelo Montanari, Pietro Sala. Reactive synthesis from interval temporal logic specifications. Theoretical Computer Science 899: 48-79 (2022)
- [j20] Antonino Aparo, Pietro Sala, Vincenzo Bonnici, Rosalba Giugno. TEDAR: Temporal dynamic signal detection of adverse reactions. Artificial Intelligence in Medicine. 122: 102212 (2021).

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia*

** 8 Maggio 1981*

☎ (+39) 045 802 7850 • ✉ pietro.sala@univr.it

🌐 <http://profs.scienze.univr.it/~sala> • 🆔 ORCID 0000-0002-2612-1519

21/26

- [j19] Carlo Combi, Romeo Rizzi, and Pietro Sala. Checking Sets of Pure Evolving Association Rules *Fundamenta Informaticae*. 178(4): 283-313 (2021).
- [j18] Pietro Sala, Carlo Combi, Matteo Mantovani and Romeo Rizzi. Discovering Evolving Temporal Information: Theory and Application to Clinical Databases *SN Computer Science* volume 1, Article number: 153 (2020).
- [j17] David Barozzini, David de Frutos-Escrig, Dario Della Monica, Angelo Montanari and Pietro Sala. Beyond omega-regular languages: omegaT-regular expressions and their automata and logic counterparts *Theoretical Computer Science*. 813: 270-304 (2020).
- [j16] Davide Bresolin, Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Decidability and Complexity of the Fragments of the Modal Logic of Allen's Relations over the Rationals *Information and Computation*. 266: 97-125 (2019).
- [j15] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Interval vs. Point Temporal Logic Model Checking: An Expressiveness Comparison *ACM Transactions on Computational Logic*. 20(1): 4:1-4:31 (2019).
- [j14] Emilio Muñoz-Velasco, Mercedes Pelegrín, Pietro Sala, Guido Sciavicco, Ionel Eduard Stan. On Coarser Interval Temporal Logics *Artificial Intelligence*. 266: 1-26 (2019).
- [j13] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Which Fragments of the Interval Temporal Logic HS are Tractable in Model Checking? *Theoretical Computer Science*. 764: 125-144 (2019).
- [j12] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Model Checking for Fragments of the Interval Temporal Logic HS at the Low Levels of the Polynomial Time Hierarchy. *Information and Computation*. 262(Part): 241-264 (2018)
- [j11] Carlo Combi, Pietro Sala. Mining approximate interval-based temporal dependencies. *Acta Inf.* 53(6-8). 547-585 (2016)
- [j10] Angelo Montanari, Marco Pazzaglia, Pietro Sala. Metric propositional neighborhood logic with an equivalence relation. *Acta Inf.* 53(6-8). 621-648 (2016)
- [j9] Angelo Montanari, Marco Pazzaglia, Pietro Sala. Adding one or more equivalence relations to the interval temporal logic. *Theor. Comput. Sci.* 629. 116-134 (2016)
- [j8] Carlo Combi, Matteo Mantovani, Alberto Sabaini, Pietro Sala, Francesco Amaddeo, Ugo Moretti, Giuseppe Pozzi. Mining approximate temporal functional dependencies with pure temporal grouping in clinical databases. *Comp. in Bio. and Med.* 62. 306-324 (2015)
- [j7] Angelo Montanari, Gabriele Puppis, Pietro Sala. A decidable weakening of Compass Logic based on cone-shaped cardinal directions. *Logical Methods in Computer Science* 11(4) (2015)
- [j6] Carlo Combi, Pietro Sala. Interval-based temporal functional dependencies: specification and verification. *Ann. Math. Artif. Intell.* 71(1-3). 85-130 (2014)
- [j5] Davide Bresolin, Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Interval temporal logics over strongly discrete linear orders: Expressiveness and complexity. *Theor. Comput. Sci.* 560. 269-291 (2014)
- [j4] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Optimal decision procedures for MPNL over finite structures, the natural numbers, and the integers. *Theor. Comput. Sci.* 493. 98-115 (2013)
- [j3] Davide Bresolin, Pietro Sala, Guido Sciavicco. On Begins, Meets and before. *Int. J. Found. Comput. Sci.* 23(3). 559-583 (2012)

- [j2] Davide Bresolin, Valentin Goranko, Angelo Montanari, Pietro Sala. Tableaux for Logics of Subinterval Structures over Dense Orderings. *J. Log. Comput.* 20(1). 133-166 (2010)
- [j1] Valentin Goranko, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. A general tableau method for propositional interval temporal logics: Theory and implementation. *J. Applied Logic* 4(3). 305-330 (2006)

Conferenze Internazionali con Revisione

- [c54] Emanuele Chini, Pietro Sala, Andrea Simonetti, Omid Zare. Reactive Synthesis for Expected Impacts. *GandALF* 2024. 35–52
- [c53] Renato Acampora, Dario Della Monica, Luca Geatti, Nicola Gigante, Angelo Montanari, Pietro Sala. Synthesis of Timeline-Based Planning Strategies Avoiding Determinization. *GandALF* 2024. 5–18
- [c52] Pietro Sala, Omid Zare: Sequence-Walking Decision Tree for Multivariate Healthcare Data. *ICHI* 2024: 21-30
- [c51] Dario Della Monica, Angelo Montanari, Gabriele Puppis, Pietro Sala. The Logic of Prefixes and Suffixes is Elementary under Homogeneity. *LICS* 2023.
- [c50] Beatrice Amico, Carlo Combi, Romeo Rizzi, Pietro Sala. Discovering Predictive Dependencies on Multi-Temporal Relations. *TIME* 2023. 4:1-4:19
- [c49] Manuel Medina, Pietro Sala. On the early detection of Sepsis in MIMIC-III. *ICHI* 2021. 171-180
- [c48] Laura Bozzelli, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Pspace-Completeness of the Temporal Logic of Sub-Intervals and Suffixes. *TIME* 2021. 9:1-9:19
- [c47] Laura Bozzelli, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Adding the Relation Meets to the Temporal Logic of Prefixes and Infixes makes it EXPSPACE-Complete. *GandALF* 2021. 179-194
- [c46] Laura Bozzelli, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. On a Temporal Logic of Prefixes and Infixes. *MFCs* 2020. 21:1-21:14
- [c45] Carlo Combi, Barbara Oliboni, Pietro Sala. Customizing BPMN Diagrams Using Timelines. *TIME* 2019. 5:1-5:17
- [c44] Nicola Gigante, Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala. A Novel Automata-theoretic Approach to Timeline-based Planning. *KR* 2018. 541-550
- [c43] Carlo Combi, Pietro Sala, Francesca Zerbato. A Logical Formalization of Time-Critical Processes with Resources. *BPM (Forum)* 2018. 20-36.
- [c42] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Satisfiability and Model Checking for the Logic of Sub-Intervals under the Homogeneity Assumption. *ICALP* 2017. 120:1-120:14
- [c41] Carlo Combi, Matteo Mantovani, Pietro Sala. Discovering Quantitative Temporal Functional Dependencies on Clinical Data. *ICHI* 2017. 248-257
- [c40] Dario Della Monica, Nicola Gigante, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Bounded Timed Propositional Temporal Logic with Past Captures Timeline-based Planning with Bounded Constraints. *IJCAI* 2017. 1008-1014
- [c39] Carlo Combi, Pietro Sala, Francesca Zerbato. Driving time-dependent paths in clinical BPMN processes. *SAC* 2017. 743-750

*Dipartimento di Informatica, Università di Verona, Stanza 1.61, Ca Vignal 2,
Strada Le Grazie 15, 37134 – Verona (VR), Italia*

✱ 8 Maggio 1981

- [c38] Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala. Beyond ω BS-regular Languages: ω T-regular Expressions and Counter-Check Automata. GandALF 2017. 223-237
- [c37] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Interval Temporal Logic Model Checking: The Border Between Good and Bad HS Fragments. IJCAR 2016. 389-405
- [c36] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Interval vs. Point Temporal Logic Model Checking. an Expressiveness Comparison. FSTTCS 2016: 26:1-26:14
- [c35] Dario Della Monica, Angelo Montanari, Aniello Murano, Pietro Sala. Prompt Interval Temporal Logic. JELIA 2016. 207-222
- [c34] Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Model Checking Well-Behaved Fragments of HS: The (Almost) Final Picture. KR 2016. 473-483
- [c33] Laura Bozzelli, Alberto Molinari, Angelo Montanari, Adriano Peron, Pietro Sala. Model Checking the Logic of Allen's Relations Meets and Started-by is PNP-Complete. GandALF 2016. 76-90
- [c32] Emilio Munoz-Velasco, Mercedes Pelegrin-Garcia, Pietro Sala, Guido Sciavicco. On Coarser Interval Temporal Logics and their Satisfiability Problem. CAEPIA 2015. 105-115
- [c31] Pietro Sala, Carlo Combi, Matteo Cuccato, Andrea Galvani, Alberto Sabaini. A Framework for Mining Evolution Rules and Its Application to the Clinical Domain. ICHI 2015. 293-302
- [c30] Davide Bresolin, Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. On the Complexity of Fragments of the Modal Logic of Allen's Relations over Dense Structures. LATA 2015. 511-523
- [c29] Carlo Combi, Romeo Rizzi, Pietro Sala. The Price of Evolution in Temporal Databases. TIME 2015. 47-58
- [c28] Angelo Montanari, Gabriele Puppis, Pietro Sala. Decidability of the Interval Temporal Logic $A\bar{A}B\bar{B}$ over the Rationals. MFCS (1) 2014. 451-463
- [c27] Angelo Montanari, Marco Pazzaglia, Pietro Sala. Metric Propositional Neighborhood Logic with an Equivalence Relation. TIME 2014. 49-58
- [c26] Pietro Sala. Approximate Interval-Based Temporal Dependencies: The Complexity Landscape. TIME 2014. 69-78
- [c25] Angelo Montanari, Pietro Sala. Interval-based Synthesis. GandALF 2014. 102-115
- [c24] Carlo Combi, Paolo Parise, Pietro Sala, Giuseppe Pozzi. Mining Approximate Temporal Functional Dependencies Based on Pure Temporal Grouping. ICDM Workshops 2013. 258-265
- [c23] Angelo Montanari, Pietro Sala. Interval Logics and ω B-Regular Languages. LATA 2013. 431-443
- [c22] Angelo Montanari, Pietro Sala. Adding an Equivalence Relation to the Interval Logic ABB: Complexity and Expressiveness. LICS 2013. 193-202
- [c21] Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala. The Importance of the Past in Interval Temporal Logics: The Case of Propositional Neighborhood Logic. Logic Programs, Norms and Action 2012. 79-102
- [c20] Davide Bresolin, Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Interval Temporal Logics over Finite Linear Orders: the Complete Picture. ECAI 2012. 199-204

- [c19] Angelo Montanari, Pietro Sala. An Optimal Tableau System for the Logic of Temporal Neighborhood over the Reals. *TIME* 2012. 39-46
- [c18] Davide Bresolin, Dario Della Monica, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Interval Temporal Logics over Strongly Discrete Linear Orders: the Complete Picture. *GandALF* 2012. 155-168
- [c17] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. What's Decidable about Halpern and Shoham's Interval Logic? The Maximal Fragment ABBL. *LICS* 2011. 387-396
- [c16] Carlo Combi, Angelo Montanari, Pietro Sala. A Uniform Framework for Temporal Functional Dependencies with Multiple Granularities. *SSTD* 2011. 404-421
- [c15] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Optimal Tableau Systems for Propositional Neighborhood Logic over All, Dense, and Discrete Linear Orders. *TABLEAUX* 2011. 73-87
- [c14] Carlo Combi, Pietro Sala. Temporal Functional Dependencies Based on Interval Relations. *TIME* 2011. 23-30
- [c13] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. An Optimal Decision Procedure for MPNL over the Integers. *GandALF* 2011. 192-206
- [c12] Angelo Montanari, Gabriele Puppis, Pietro Sala. Maximal Decidable Fragments of Halpern and Shoham's Modal Logic of Intervals. *ICALP* (2) 2010. 345-356
- [c11] Angelo Montanari, Gabriele Puppis, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Decidability of the Interval Temporal Logic ABB over the Natural Numbers. *STACS* 2010. 597-608
- [c10] Angelo Montanari, Ian Pratt-Hartmann, Pietro Sala. Decidability of the Logics of the Reflexive Sub-interval and Super-interval Relations over Finite Linear Orders. *TIME* 2010. 27-34
- [c9] Davide Bresolin, Pietro Sala, Dario Della Monica, Angelo Montanari, Guido Sciavicco. A Decidable Spatial Generalization of Metric Interval Temporal Logic. *TIME* 2010. 95-102
- [c8] Davide Bresolin, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Begin, After, and Later: a Maximal Decidable Interval Temporal Logic. *GANDALF* 2010. 72-88
- [c7] Davide Bresolin, Valentin Goranko, Angelo Montanari, Pietro Sala. Complete and Terminating Tableau for the Logic of Proper Subinterval Structures Over Dense Orderings. *Electr. Notes Theor. Comput. Sci.* 231. 131-151 (2009)
- [c6] Angelo Montanari, Gabriele Puppis, Pietro Sala. A Decidable Spatial Logic with Cone-Shaped Cardinal Directions. *CSL* 2009. 394-408
- [c5] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. A Tableau-Based System for Spatial Reasoning about Directional Relations. *TABLEAUX* 2009. 123-137
- [c4] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala, Guido Sciavicco. Optimal Tableaux for Right Propositional Neighborhood Logic over Linear Orders. *JELIA* 2008. 62-75
- [c3] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala. An optimal tableau for Right Propositional Neighborhood Logic over Trees. *TIME* 2008. 110-117
- [c2] Davide Bresolin, Angelo Montanari, Pietro Sala. An Optimal Tableau-Based Decision Algorithm for Propositional Neighborhood Logic. *STACS* 2007. 549-560
- [c1] Davide Bresolin, Valentin Goranko, Angelo Montanari, Pietro Sala. Tableau Systems for Logics of Subinterval Structures over Dense Orderings. *TABLEAUX* 2007. 73-89

Public Engagement

20/05/2022 FAMILY HACK! Hackathon di Open Innovation per migliorare i processi nell'ambito dei servizi alla famiglia

Luogo: Istituto Statale d'Istruzione Leonardo da Vinci - Cerea

Durata: 9 ore

Ente Organizzatore: Comune di Legnago tramite accordo quadro stipulato con il Dipartimento di Informatica dell'Università di Verona

Ruolo: Mentor