

Gabriele Civitarese

CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI

COGNOME	CIVITARESE
NOME	GABRIELE
DATA DI NASCITA	16/08/1990

Titoli di studio

- **[Febbraio 2018] - Dottorato in Informatica**, conseguito all'Università degli Studi di Milano.
- **[Ottobre 2014] - Laurea Magistrale in Informatica**, conseguita a pieni voti e lode all'Università degli Studi di Milano.
- **[Ottobre 2012] - Laurea Triennale in Informatica**, conseguita all'Università degli Studi di Milano.

Esperienza professionale

- **[novembre 2022 - oggi] - Ricercatore a Tempo Determinato di Tipo B** al Dipartimento di Informatica "Giovanni degli Antoni" all'Università degli Studi di Milano.
- **[marzo 2021- ottobre 2022] - Ricercatore a Tempo Determinato di Tipo A** al Dipartimento di Informatica "Giovanni degli Antoni" all'Università degli Studi di Milano.
- **[2018-2021] - Assegnista di ricerca (tipo A)** al Dipartimento di Informatica "Giovanni degli Antoni" all'Università degli Studi di Milano.
- **[2015-2016] - Sviluppatore software** per lo spin-off universitario EveryWare Technologies.

Abilitazione Scientifica Nazionale

Abilitato a professore di II fascia per i seguenti settori concorsuali: 01/B1 e 09/H1.

Principali ambiti di ricerca

- Riconoscimento di attività umane tramite dati di sensori
- Analisi comportamentale in ambiente smart-home per applicazioni di health-care
- Sistemi distribuiti e pervasivi "context-aware"

Attività di ricerca in dettaglio

Gabriele Civitarese conduce dal 2014 attività di ricerca all'interno del laboratorio EveryWare (Data Management for Mobile and Pervasive Computing) del Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Milano. L'ambito principale della ricerca è l'analisi dei dati provenienti da sensori per il riconoscimento di attività umane. All'interno di quest'area di ricerca, la maggior parte degli studi si sono focalizzati sul riconoscimento di attività in ambiente domestico tramite l'utilizzo di sensori ambientali.

- **Analisi di anomalie comportamentali in smart-home**

I primi lavori di ricerca si sono concentrati su tecniche per il riconoscimento di anomalie comportamentali in ambiente domestico sensorizzato. Tali sistemi pervasivi hanno la potenzialità di ridurre sensibilmente i costi sanitari e, allo stesso tempo, di monitorare continuamente i soggetti fragili per ottenere diagnosi più accurate. Il target principale di questo studio sono i soggetti anziani a rischio di decadimento cognitivo. Sono quindi state sviluppate tecniche per supportare i medici in diagnosi precoci di problemi cognitivi. È stata quindi proposta una tecnica ibrida statistica/simbolica per il riconoscimento di anomalie a grana fine. In primo luogo, tecniche di machine learning sono state applicate per riconoscere le attività svolte dai soggetti partendo dai dati dei sensori. In secondo luogo, un sistema a regole basato sulla logica del primo ordine ha il ruolo di individuare le anomalie svolte dai soggetti durante l'esecuzione delle attività. Le regole per la deduzione di anomalie vengono formulate in linguaggio naturale dai medici, e tradotte in regole logiche da esperti. I risultati su dataset reali hanno evidenziato l'efficacia della soluzione [19, 25, 35, 37, 38, 39, 33].

Sempre nello stesso ambito, sono state studiate nuove tecniche sensoristiche per monitorare la manipolazione degli oggetti domestici. Infatti, per riconoscere attività e anomalie comportamentali in ambiente domestico, monitorare l'interazione del soggetto con gli oggetti domestici è fondamentale. A tale scopo, è stata proposta una soluzione basata su machine learning che sfrutta accelerometri miniaturizzati installati direttamente sugli oggetti di interesse per distinguere le manipolazioni svolte dai soggetti. I risultati di questo studio su un dataset di manipolazioni hanno evidenziato la validità di questo approccio [35]. Ulteriori analisi hanno evidenziato come l'utilizzo di questa tecnica sensoristica sia efficace per un migliore riconoscimento di attività e anomalie comportamentali [36].

- **Riconoscimento "purely knowledge based" di attività in smart-home**

Successivamente, la ricerca si è concentrata su tecniche innovative di riconoscimento di attività in ambiente smart-home. In particolare, le investigazioni si sono concentrate su uno specifico problema: come evitare di raccogliere dati annotati? Infatti, la maggior parte di sistemi di riconoscimento di attività si basa su metodi di apprendimento automatico che necessitano una massiccia quantità di dati annotati per ottenere buoni risultati. Purtroppo è spesso impossibile acquisire tali dati. In primo luogo, è molto oneroso e intrusivo. In secondo luogo, la diversità degli ambienti domestici e delle modalità di esecuzione delle attività tra diversi soggetti rende impossibile utilizzare uno stesso dataset su diverse abitazioni. Per ovviare a questo problema, è stata proposta una tecnica non-supervisionata che combina tecniche ontologiche e probabilistiche per riconoscere attività in ambiente domestico senza la necessità di acquisire un dataset etichettato.

In particolare, un'apposita ontologia viene utilizzata per derivare (in una fase offline) correlazioni semantiche tra attività ed eventi di sensori. Queste correlazioni vengono utilizzate da un reasoner probabilistico basato su Markov Logic Network per riconoscere le attività svolte. Questa tecnica ha dimostrato di ottenere risultati comparabili a metodi basati su machine learning, con il vantaggio di non necessitare di dati annotati [12,24,33].

Uno dei problemi della tecnica ontologica/probabilistica proposta è che la definizione dell'ontologia è un task manuale che richiede uno sforzo notevole di modellazione. È quindi verosimile che l'ontologia non sia completa o perfettamente accurata. Per questo motivo, è stata anche proposta una tecnica di active learning collaborativo per ottenere feedback dai soggetti per aggiornare e migliorare l'ontologia. Questa tecnica ha dimostrato di essere molto efficace con esperimenti su un dataset reale [13,23].

- **Riconoscimento di attività in setting multi-inhabitant**

Successivamente, il focus della ricerca si è spostata su tecniche di riconoscimento di attività in scenari dove più abitanti vivono nella stessa casa. In questi casi, un problema di ricerca è il "data association": ovvero capire quale soggetto ha fatto scattare quale sensore ambientale. A questo scopo, è stato raccolto un nuovo dataset multi-inhabitant in laboratorio [20] ed è stata proposta una tecnica di machine learning guidata dal contesto [21]. I risultati mostrano che considerare il contesto permette di associare i dati con un'alta accuratezza, con un conseguente livello di riconoscimento di attività multi-utente molto promettente. Successivamente è stata proposta un'evoluzione della tecnica basata su apprendimento semi-supervisionato, integrandola con un sistema di active learning [7]. Per quanto riguarda l'active

learning, è stato fatto uno studio preliminare per l'implementazione di interfacce di active learning in ambienti multi-inhabitant [31].

- Riconoscimento di attività context-aware con tecniche ibride knowledge- and data-driven

La ricerca si è anche occupata di studiare tecniche ibride data e knowledge- driven per il riconoscimento context-aware di attività in ambito outdoor [10,32]. Come spiegato precedentemente, l'acquisizione di una grossa mole di dati annotati è spesso non fattibile. I metodi semi-supervisionati permettono di inizializzare il modello con pochi dati e farlo evolvere successivamente in modo incrementale. Un algoritmo di machine learning incrementale viene utilizzato per fornire una prima ipotesi di attività svolta dagli utenti analizzando solo i sensori inerziali (come l'accelerometro). Dopodichè, il contesto che circonda l'utente (come il luogo semantico in cui si trova, le condizioni meteo, l'ora del giorno, eccetera) viene utilizzato per raffinare l'ipotesi iniziale e quindi migliorare incrementalmente il modello tramite active learning. Vista l'incertezza che è intrinseca nei dati e nella modellazione del contesto, è stata successivamente proposta una tecnica basata su ontologie probabilistiche per raffinare le predizioni statistiche [9]. Successivamente, sono state studiate delle tecniche per infondere la conoscenza del contesto direttamente nel modello data-driven anzichè utilizzarla per raffinare a posteriori [1,2,18]. Questa tecniche hanno il vantaggio di rendere il modello data-driven più interpretabile.

- Tecniche di eXplainable Activity Recognition (XAR)

La ricerca si è anche focalizzata su tecniche di eXplainable Artificial Intelligence per activity recognition in ambient smart-homes. Come spiegato precedentemente, activity recognition principalmente basata su metodi di machine learning. Queste tecniche sono molto accurate, ma sono spesso viste come delle black box (specialmente considerando gli approcci basati su deep learning). Non è quindi direttamente possibile capire il motivo dietro ad ogni predizione. Una spiegazione delle attività predette permetterebbe di ottenere sistemi trasparenti e fidati. Le spiegazioni sarebbero molto utili ad esempio a medici che necessitano di fidarsi del sistema, e che tramite le spiegazioni possono anche avere informazioni più dettagliate sul comportamento. Inoltre, le spiegazioni possono essere utili ai tecnici per raffinare il sistema di sensing ed eventualmente iper-parametri del modello. Inizialmente, la ricerca ha investigato approcci basati su modelli inerentemente interpretabili, come Random Forest e SVM [21]. In seguito, sono state studiate specifiche tecniche di XAI più evolute per approcci basati su deep learning [6]. Tuttavia, gli approcci proposti presentano il problema di fornire una spiegazione per ogni finestra temporale sul quale il classificatore ha effettuato una predizione, ma non sull'intera istanza di un'attività (che può essere composta da un alto numero di finestre). Utenti non-esperti (come i medici) sono più interessati ad avere spiegazioni su un'intera istanza di attività. Quindi, sono state studiate tecniche specifiche per risolvere questo problema [17].

- Federated Learning per Human Activity Recognition

Un riconoscimento accurato delle attività umane richiederebbe l'acquisizione di un training set etichettato per ogni soggetto, in modo da creare un modello di machine learning personalizzato per ogni soggetto. Infatti, ogni singolo individuo svolge le attività quotidiane in modo differente (dovuto ad aspetti fisici, all'età, alle abitudini, eccetera). Tuttavia, la collezione di dati etichettati è proibitiva in contesti realistici, e non è pensabile di collezionare una grossa quantità di dati etichettati per ogni singolo soggetto. L'approccio più comune in letteratura è quello di creare un unico modello di attività collaborativo, dove un ampio numero di soggetti contribuisce con una percentuale di dati etichettati.

I maggiori limiti dei metodi collaborativi sono la scalabilità e la privacy. Per questo motivo, il Federated Learning è una soluzione che si presta ad essere applicata nell'ambito dell'activity recognition. Questo approccio prevede che ogni client condivide solamente i pesi di un modello allenato localmente e non i dati. Il server aggrega i pesi per creare un unico modello globale. Una grossa parte di lavoro in questo ambito si è concentrato a realizzare una tecnica innovativa (basata sul Federated Clustering) per risolvere il problema della personalizzazione in setting federated [19]. Un altro problema rilevante dei sistemi esistenti è l'assunzione che ogni client abbia a disposizione un largo dataset di dati etichettati. Per questo motivo, è stata proposta una soluzione basata su semi-supervised learning [5]. Questa soluzione permette di utilizzare solo un piccolo dataset etichettato per pre-allenare il modello globale, mentre ogni client analizza lo stream di dati non etichettati per annotare in modo semi-automatico tramite active learning e label propagation. Le tecniche semi-supervised e federated clustering sono infine state combinate in un

unico framework [4]. Dal punto di vista della privacy, sono stati effettuati inoltre studi preliminari per verificare che, nonostante vengano condivisi solo pesi del modello e non dati, è comunque possibile utilizzare tecniche di attacco per recuperare informazioni sensibili sulle attività svolte dagli utenti partecipanti [26]. Infine, sono stati anche proposti dei metodi collaborativi che potessero gestire le preferenze di privacy degli utenti [8].

- **Riconoscimento di ostacoli urbani per la navigazione di soggetti in sedia a rotelle**

Un periodo di ricerca si è anche focalizzato su tecniche di riconoscimento di attività nell'ambito dell'accessibilità per soggetti disabili su sedia a rotelle. Il problema principale affrontato è stato quello della navigazione outdoor: per i soggetti in sedia a rotelle è essenziale avere strumenti di navigazione che suggeriscono percorsi personalizzati senza ostacoli (ad esempio gradini, terreno sterrato, buche, eccetera). Per raccogliere queste informazioni in modo automatico è stato proposto un sistema di crowdsourcing che sfrutta i dati di sensori inerziali installati sulle carrozzine. Algoritmi di machine learning sono utilizzati per l'analisi dei dati dei sensori in modo da segnalare automaticamente barriere architettoniche attraversate dai soggetti. Analisi preliminari su un dataset reale hanno mostrato che il metodo proposto può raggiungere risultati accurati di riconoscimento di barriere architettoniche ed essere quindi di grande supporto per la navigazione outdoor di questi soggetti [11,22].

Awards

- Borsa di studio di 3 anni da finanziamento nazionale italiano per il corso di dottorato al Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Milano, 2014.
- IEEE CS TCPP and TCCC Travel Grant alla conferenza PerCom 2015
- IEEE CS TCPP and TCCC Travel Grant alla conferenza PerCom 2017
- IEEE CS TCPP and TCCC Travel Grant alla conferenza PerCom 2020

Esperienze di ricerca all'estero

- **[Febbraio 2016]** Periodo di ricerca all'Università di Mannheim nel gruppo "Data and Web Science Group" sotto la supervisione del prof. Heiner Stuckenschmidt. Durante questo periodo ha lavorato nell'ambito del riconoscimento di attività umane in ambiente smart-home. Questa collaborazione ha portato alla pubblicazione di diversi lavori scientifici peer-reviewed.

Collaborazioni con altri gruppi di ricerca

- Collaborazione il prof. Philippe Lalanda, il prof. François Portet e il dott. Sannara Ek dell'Università di Grenoble-Alpes (Francia) su metodi self-supervised per il riconoscimento di attività umane. Periodo di collaborazione: dal 2022 ad oggi.
- Collaborazione con il dott. Timo Sztyler e il prof. Heiner Stuckenschmidt dell'Università di Mannheim (Germania) per diversi lavori knowledge-based e probabilistici per il riconoscimento di attività umane. Periodo di collaborazione: dal 2016 al 2019.
- Collaborazione con la dott.ssa Juan Ye dell'Università di St. Andrews (Scozia) per sistemi di collaborative learning privacy aware. Periodo di collaborazione: dal 2019 al 2021.
- Collaborazione con il prof. Daniele Riboni dell'università di Cagliari (Italia) su diversi lavori in ambito activity recognition knowledge-driven. Periodo di collaborazione: dal 2016 al 2019.

Partecipazione in qualità di relatore a convegni nazionali e internazionali

1) *Invited talk:*

- Gabriele Civitarese, "Data Scarcity in Sensor-Based Human Activity Recognition". Invited keynote at the 7th IEEE Workshop on Annotation of User Data for Ubiquitous Systems (ARDUOUS '23), 2023. IEEE Computer Society, 2023.
- Gabriele Civitarese, "Human Activity Recognition in Smart-Home Environments for Health-Care Applications". Invited keynote at the 15th IEEE Workshop on Context Modeling and Recognition (CoMoRea '19). IEEE Computer Society, 2019.

2) Presentazione a convegni:

- IEEE PerCom, Pisa, Italy, March 2022.
- CoMoRea: International Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition, Kassel, Germany, 2021.
- I-CiTiEs 2020 - 6th Italian Conference on ICT for Smart Cities & Communities, Italy, September 2020.
- IEEE MDM, Versailles, France, 2020.
- CoMoRea: the 18th International Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition, March 2020.
- IEEE PerCom, Kyoto, Japan, March 2019.
- IEEE PerCom, Athens, Greece, March 2018.
- I-CiTiEs 2017 - 3rd Italian Conference on ICT for Smart Cities & Communities, Bari, Italy, September 2017.
- Second IEEE PerCom Workshop on Pervasive Health Technologies, Kailua-Kona, Hawaii, USA, March 2017.
- ACM UbiComp, Heidelberg, Germany, September 2016.
- 4th International Workshop on Human Activity Sensing Corpus and Application, Heidelberg, Germany, September 2016.
- SmartE'15: The 2nd international workshop on smart environments, St. Louis, Missouri, USA, September 2015.
- NetMob: The main conference on the scientific analysis of mobile phone datasets, Vodafone Theatre, Milan, Italy, April 2017.
- IEEE PerCom, St. Louis, Missouri, USA, 2015.

3) Poster:

- NetMob: The main conference on the scientific analysis of mobile phone datasets, Vodafone Theatre, Milan, Italy, April 2017.
- IEEE PerCom PhD Forum, Kailua-Kona, Hawaii, USA, March 2017.

4) Demo:

- ACM UbiComp, London, United Kingdom, 2019.
- IEEE PerCom Demo, St. Louis, Missouri, USA, 2015.

4) Seminari:

- *"Introduction to machine learning methods for Mobile Activity Recognition". Seminario per il corso di Mobile Computing del prof. Sergio Mascetti (laurea magistrale in Informatica). Aprile 2021.*
- *"Introduction to machine learning methods for Mobile Activity Recognition". Seminario per il corso di Mobile Computing del prof. Sergio Mascetti (laurea magistrale in Informatica). Aprile 2020.*
- *"Introduction to machine learning methods for Mobile Activity Recognition". Seminario per il corso di Mobile Computing del prof. Sergio Mascetti (laurea magistrale in Informatica). Aprile 2019.*
- *"Behavioral Monitoring in Smart-Home Environments for Health-Care Applications". Evento "PhD Friday talk" organizzato al Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Milano, 9 giugno 2017.*

Ha inoltre presentato i risultati della sua tesi di dottorato al PhD Forum organizzato alla conferenza IEEE PerCom, Kailua-Kona, Hawaii, USA, March 2017.

Organizzazione di conferenze internazionali

- **Workshop organizer:** CoMoRea 2023, The 19th Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition. Atlanta, Georgia, USA, March 2023.
- **Workshop organizer:** CoMoRea 2022, The 18th Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition. Pisa, Italy, March 2022.
- **Publication chair:** PerCom 2022, The 20th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications. Pisa, Italy, March 2022.
- **Workshop organizer:** CoMoRea 2021, The 17th Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition. Kassel, Germany, March 2021.
- **Publication chair:** PerCom 2021, The 19th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications. Kassel, Germany, March 2021.
- **Program chair:** MobiHealth 2020, 9th EAI International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare. Saint Andrews, Great Britain, November 2020.
- **Website chair:** IEEE PerCom 2017, 15th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications. Kailua-Kona, Hawaii, USA, March 2017.

Partecipazione a comitati di programma

Ha fatto/fa parte del comitato di programma di:

- **CRUM:** The 2nd Workshop on Context Representation in User Modeling (CRUM 24), co-located with the 32nd ACM UMAP 2024 conference, Cagliari, Italy, JULY 1-4, 2024.
- **IEEE PerCom:** The 22th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Biarritz, France, MARCH 11-15, 2024.
- **IEEE PerCom (Work in Progress Session):** WiP session at the 22th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Biarritz, France, MARCH 11-15, 2024.
- **IEEE PerCom Ph.D. Forum:** The 17th Ph.D. Forum on Pervasive Computing and Communication, Biarritz, France, MARCH 11-15, 2024.
- **SmartWear:** The 2023 Workshop on Smart Wearable Systems and Applications (SmartWear 23), co-located with the ACM MobiCom 2023, Madrid, Spain, October 2023.
- **IEEE UIC:** The 20th IEEE International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing, Portsmouth, England, UK, AUGUST 28-31, 2023.
- **CRUM:** The 1st Workshop on Context Representation in User Modeling (CRUM 23), co-located with the 31st ACM UMAP 2023 conference, Limassol, Cyprus, JUNE 26-30, 2023.
- **IEEE SmartComp:** The 9th IEEE International Conference on Smart Computing, Nashville, Tennessee, USA, JUNE 26-30, 2023.
- **IEEE/ACM CHASE:** IEEE/ACM Conference on Connected Health Applications, Systems, and Engineering Technologies, Orlando, Florida, USA, JUNE 21-23, 2023.
- **IEEE PerCom:** The 21th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Atlanta, USA, MARCH 13-17, 2023.
- **IEEE PerCom (Work in Progress Session):** WiP session at the 21th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Atlanta, USA, MARCH 13-17, 2023.
- **IEEE UIC:** The 19th IEEE International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing, Haikou, Hainan, China, DECEMBER 15-18, 2022.
- **IEEE/ACM CHASE:** IEEE/ACM Conference on Connected Health Applications, Systems, and Engineering Technologies, Washington, D.C., USA, NOVEMBER 17-19, 2022.
- **SmartWear:** The 2022 Workshop on Smart Wearable Systems and Applications (SmartWear 22), co-located with the ACM MobiCom 2022, Sidney, Australia, October 2022.
- **IEEE PerCom 2022:** The 20th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Pisa, Italy, MARCH 21-25, 2022.
- **IEEE PerCom Ph.D. Forum 2022:** The 15th Ph.D. Forum on Pervasive Computing and Communication, Pisa, Italy, MARCH 21-25, 2022.

- **EAI Mobiquitous 2021:** *The 18th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services, Beppu, Japan, NOVEMBER 8-11, 2021.*
- **IEEE UIC 2021:** *The 18th IEEE International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing, Atlanta, USA, OCTOBER 17-21, 2021.*
- **IEEE PerCom 2021:** *The 19th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Kassel, Germany, MARCH 22-26, 2021.*
- **CoMoRea 2021:** *International Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition, associated with the 19th Annual IEEE PerCom in Kassel, Germany, March 22-26, 2021.*
- **PerHealth 2021:** *The 6th International Workshop on Pervasive Health Technologies, associated with the 19th Annual IEEE PerCom in Kassel, Germany, March 22-26, 2021.*
- **MPAT 2021:** *1st Workshop on Mobile and Pervasive Assistive Technologies, associated with the 19th Annual IEEE PerCom in Kassel, Germany, March 22-26, 2021.*
- **IEEE UIC 2020:** *The 17th IEEE International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing, Melbourne, Australia, DECEMBER 8-10, 2020.*
- **IEEE PerCom 2020:** *The 18th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, Austin, Texas, USA, MARCH 23-27, 2020.*
- **CoMoRea 2020:** *International Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition, associated with the 18th Annual IEEE PerCom in Austin, Texas, USA, March 23-27, 2020.*
- **UIC 2019:** *The 16th IEEE International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing, Leicester, UK, August 19-23, 2019.*
- **SAC 2019 (Digital Life for Human Well-being track):** *The 34th ACM Symposium On Applied Computing in Limassol, Cyprus, April 8-12, 2019.*
- **CoMoRea 2019:** *International Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition, associated with the 17th Annual IEEE PerCom in Kyoto, Japan, March 11-15, 2019.*
- **CoMoRea 2018:** *International Workshop on Context and Activity Modeling and Recognition, associated with the 16th Annual IEEE PerCom in Athens, Greece, March 19-23, 2018.*

Attività editoriale

- **[dal 2022] Academic Editor:** *Mobile Information Systems, Hindawi.*
- **Guest Editor:** *Special issue "Sensor-based Human Activity Recognition for Real-world Scenarios", Applied Sciences, 2021.*
- **Proceedings co-editor:** *Wireless Mobile Communication and Healthcare, 9th EAI International Conference, MobiHealth 2020, Virtual Event, November 19, 2020, Proceedings.*

Attività di revisione

- Ha svolto/svolge attività di revisore per svariate riviste scientifiche e conferenze, tra cui: IEEE Internet of Things, Knowledge-Based Systems, Knowledge and Information Systems, ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, IEEE Systems Journal, ACM Transactions on Spatial Algorithms and Systems, ACM Transactions on Internet Technology, PLOS-ONE journal, IEEE Access, Pervasive and Mobile Computing Journal, Sensors Journal, Applied Intelligence Journal, Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, Mobile and Informative Systems Journal, Assistive Technologies Journal, IEEE PerCom, EAI Mobiquitous, IEEE MDM, ACM/SIGAPP SAC, TIME International Symposium on Temporal Representation and Reasoning.
- Fa parte della reviewer board del journal MDPI Sensors

Partecipazione a progetti

Progetti di ricerca:

- **[2022-2025] "SERENADE":** *Sensor-based explainable detection of cognitive decline.* Partecipazione in qualità di pilot co-leader. Finanziato da PNRR MUSA. La ricerca si focalizza sul monitoraggio remoto in casa di soggetti affetti da MCI per la rilevazione di biomarcatori digitali di declino cognitivo. (<https://ecare.unimi.it/pilots/serenade>)

- **[2022-2024] "e-CARE: Un sistema di Cura e prevenzione digitale, peRvasivo e intElligente"**. Finanziato dall'Università degli Studi di Milano tramite la call competitiva "GSA: Grandi Sfide di Ateneo".
- **[2021-2023] "Akusesu: accessible visits to places of cultural interest"**. Partecipazione in qualità di **workpackage leader**. Progetto di ricerca in collaborazione tra Italia e Giappone per una cooperazione scientifica e tecnologica. Il progetto è finanziato dal Ministero Italiano degli Affari Esteri.
- **[2021-2023] "Play4Physio: physical therapy and videogames"**. Finanziato da Comunità di Milano tramite la call competitiva "Bando57". La ricerca si focalizza su metodi automatici per incentivare la fisioterapia tramite gamification per pazienti pediatriche affetti da emofilia.
- **[2021-2022] "APOLLO: Artificial intelligence methods for early diagnosis of hemarthrosis in hemophilic patients using mobile ultrasound scanners"**. Finanziato dall'Università degli Studi di Milano tramite la call competitiva "Seal of Excellence". La ricerca si focalizza nel riconoscimento automatico di versamenti patologici per soggetti affetti da emofilia tramite l'analisi intelligente di immagini ecografiche.
- **[2014-2015] SECURE: Sistema intelligEnte per diagnosi preCoci e follow-Up domiciliARE**. Finanziato dalla Regione Lombardia. Progettazione, realizzazione prototipale e sperimentazione di un innovativo sistema per il tele-monitoraggio remoto di parametri vitali e abilità di esecuzione di attività quotidiane, in grado di supportare la diagnosi precoce del degrado cognitivo, il controllo a distanza, e il supporto alle decisioni cliniche. (<http://secure.ewlab.di.unimi.it>). PI locale: Prof. Claudio Bettini

Progetti di ricerca industriale:

- **[2022-2023] State of the art of group activities of humans in cyberphysical environments**. Ricerca commissionata da Orange (Francia). PI: Prof. Claudio Bettini.
- **[2018] Progettazione e realizzazione di un modulo software dimostrativo per family activity recognition a partire da dati acquisiti da sensori in ambiente smart-home**. Ricerca commissionata da TIM (Telecom Italia Mobile). PI: Prof. Claudio Bettini.
- **[2015-2017] Gestione, elaborazione e protezione di dati provenienti da sensori e dispositivi in ambiente SmartHome**. Ricerca commissionata da BTicino. PI: Prof. Claudio Bettini

Progetti interni:

- **[2021-in corso] IDEA - Intelligent Data intEnsive services for humAn centered pervasive environments**. Progetto UniMi PSR linea 2. PI: Prof. Claudio Bettini.
- **[2018-2020] DECANO 4.0**. Progetto UniMi PSR linea 2. PI: Prof. Gian Paolo Rossi.
- **[2015-2017] Adaptive Privacy for Pervasive Sharing - PROGETTO "UNIMI PARTENARIATI H2020", PIANO DI SOSTEGNO ALLA RICERCA linea 1**. PI: Prof. Claudio Bettini.
- **[2015-2018] Data Intensive Applications in Smart City's Scenarios (DECANO)**. Progetto UniMi PSR linea 2. PI: Prof. Gian Paolo Rossi.

Attività di relatore/correlatore

Svolge il ruolo di correlatore per **3 tesi di dottorato** nell'ambito del riconoscimento di attività umane. Ha svolto/svolge il ruolo di relatore per **8 tesi di laurea triennali** e **7 tesi di laurea magistrale**. Ha inoltre svolto/svolge il ruolo di correlatore per **20 tesi di laurea triennali** e **16 tesi di laurea magistrali** negli ambiti di riconoscimento di attività umane, analisi comportamentale in ambiente smart-home, context-awareness e protezione della privacy per dati acquisiti in ambienti pervasivi.

Attività didattiche

1) Anno accademico 2023/2024:

- Docente titolare (compito didattico RTD-B) del corso “Ambient Intelligence and Domotics” per il corso di laurea magistrale “Artificial Intelligence for Science and Technology” (corso di laurea intra-ateneo Unimi, Unimib e Unipv). Gli argomenti del corso vertono su tematiche di pervasive computing. **56 ore.**

2) Anno accademico 2022/2023:

- Docente titolare (compito didattico RTD-A) del corso “Ambient Intelligence and Domotics” per il corso di laurea magistrale “Artificial Intelligence for Science and Technology” (corso di laurea intra-ateneo Unimi, Unimib e Unipv). Gli argomenti del corso vertono su tematiche di pervasive computing. **48 ore.**

3) Anno accademico 2021/2022:

- Docente titolare (compito didattico RTD-A) del modulo di laboratorio per il corso di Programmazione per il Dipartimento di Informatica all’Università degli Studi di Milano. Esame al primo anno per i corsi di laurea di Informatica, Informatica per la Comunicazione Digitale e Informatica Musicale. Gli argomenti del corso vertono sul linguaggio di programmazione Go. Impegno complessivo di **44 ore.**
- Docente del corso di dottorato dal titolo “*AI Methods for Sensor-Based Activity Recognition and Context-Awareness*”. Per il corso di Dottorato in Informatica all’università degli studi di Milano. Gli argomenti del corso vertono su tecniche di AI per l’analisi dei dati di sensori per il riconoscimento di attività umane. Impegno complessivo di **8 ore.**

4) Anno accademico 2020/2021:

- Svolte attività di didattica integrativa come art.45 per il crash course “*Computer science*” (in lingua inglese) per il Dipartimento di Economia, Management e Metodi Quantitativi all’Università degli Studi di Milano. Gli argomenti del corso vertono su concetti introduttivi all’informatica: database, reti, algoritmi e esercitazioni di programmazione in Python. Impegno complessivo di **30 ore.**

5) Anno accademico 2018/2019:

- Titolare del corso “*Competenze informatiche per la medicina*” (professore a contratto) per alcuni corsi di laurea raccordati alla Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano. Gli argomenti del corso sono fondamentali di informatica, fogli di calcolo, internet & web e basi di dati. Impegno complessivo di **18 ore.**

6) Anno accademico 2017/2018:

- Titolare del corso “*Laboratorio di Informatica*” (professore a contratto) per il corso di laurea triennale in Comunicazione e Società al Dipartimento di Scienze Politiche, Economiche e Sociali, Università degli Studi di Milano. Gli argomenti del corso sono fogli di calcolo e internet & web. Impegno complessivo di **80 ore.**

7) Anni accademici 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020:

Partecipa alla commissione d'esame del corso di “*Sistemi Distribuiti e Pervasivi*” (Corso di Laurea Magistrale in Informatica, Facoltà di Scienze e Tecnologie, Università degli Studi di Milano) in qualità di “cultore della materia”. Per lo stesso corso svolge attività di supporto alla didattica come Art.45. In particolare, tiene una serie di lezioni di laboratorio su programmazione distribuita e concorrente in Java. Impegno didattico di **30 ore per ogni anno accademico** (complessivo svolto **180 ore**). La valutazione della

didattica ha fatto emergere la sua competenza per quanto riguarda lo svolgimento delle lezioni di laboratorio frontali.

8) Anni accademici 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019:

Svolge attività di supporto alla didattica come Art.45 per il corso “*Basi di Dati e Web*” (Corso di Laurea triennale in Informatica per la Comunicazione Digitale, Facoltà di Scienze e Tecnologie, Università degli Studi di Milano). Tiene una serie di lezioni su modellazione E/R, algebra relazionale e SQL. Impegno didattico di **10 ore per ogni anno accademico** (complessivo svolto **50 ore**).

Attività di formazione

- **[dal 14 al 16 dicembre 2015]** Partecipazione alla winter school “Winter Academy on Internet of Things” organizzato all’Università degli Studi di Milano. Ha sostenuto con esito positivo un esame conclusivo della scuola.
- **[dal 10 al 17 luglio 2016]** - Partecipazione alla summer school “Lipari School on Computational Complex and Social Systems”. Ha sostenuto con esito positivo un esame conclusivo della scuola.

Attività di coordinamento di gruppi di ricerca

Dal 2014 è responsabile tecnico (gestione attrezzatura, server e servizi web) del laboratorio di ricerca EveryWare Lab (Università degli studi di Milano) di cui è responsabile il prof. Claudio Bettini. Inoltre, si occupa della supervisione e co-supervisione dei tesisti triennali/magistrali e dottorandi che frequentano il laboratorio.

Attività di servizio

- **[dal 2023]** - *Membro della commissione orientament* al Dipartimento di Informatica “Giovanni degli Antoni”, Università degli Studi di Milano.
- **[2018-2021]** - *Rappresentante degli assegnisti* al Consiglio di Dipartimento (Dipartimento di Informatica “Giovanni degli Antoni”, Università degli Studi di Milano).
- **[2015 - 2018]** - *Rappresentante del dottorandi del ciclo XXX* al Collegio Docenti del Dottorato in Informatica (Dipartimento di Informatica “Giovanni degli Antoni”, Università degli Studi di Milano).

Pubblicazioni

1) Articoli su rivista:

- [1] Arrotta, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, “Semantic Loss: a new Neuro-Symbolic approach for Context-Aware Human Activity Recognition”. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 2024, To appear.
- [2] Luca Arrotta, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, “Probabilistic Knowledge Infusion through Symbolic Features for Context-Aware Activity Recognition”. Pervasive and Mobile Computing, Elsevier, 2023. (DOI: 10.1016/j.pmcj.2023.101780).
- [3] Marco Colussi, Gabriele Civitarese, Dragan Ahmetovic, Claudio Bettini, Roberta Gualtierotti, Flora Peyvandi, Sergio Mascetti, “Ultrasound detection of subquadricipital recess distension”. Intelligent Systems With Applications, Elsevier, 2023. (DOI: 10.1016/j.iswa.2023.200183).

- [4] Riccardo Presotto, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, "Federated Clustering and Semi-Supervised Learning: A New Partnership for Personalized Human Activity Recognition ". Pervasive and Mobile Computing, Elsevier, 2022. (DOI: 10.1016/j.pmcj.2022.101726).
- [5] Riccardo Presotto, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, "Semi-Supervised and Personalized Federated Activity Recognition Based on Active Learning and Label Propagation". Personal and Ubiquitous Computing, Springer, 2022. [SJR Rating: **Q2** - Impact factor: **3.006**]
- [6] Arrotta, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, "DeXAR: Deep Explainable Sensor-Based Activity Recognition in Smart-Home Environments". Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 2022. [SJR Rating: **Q2** - Impact factor: **4.16**] (Journal recente associato alla conferenza UbiComp con GGS Rating: **A+**)
- [7] Luca Arrotta, Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, "MICAR: Multi-Inhabitant Context-Aware Activity Recognition in Home Environments". Distributed and Parallel Database, Springer, 2022. [SJR Rating: **Q3** - Impact factor: **1.500**]
- [8] Gabriele Civitarese, Juan Ye, Matteo Zampatti, Claudio Bettini, "Collaborative Activity Recognition with Heterogeneous Activity Sets and Privacy Preferences". Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, IOS Press, 2021. (DOI: 10.3233/AIS-210018). [SJR Rating: **Q2** - Impact factor: **2.105**]
- [9] Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, Davide Giancane, Riccardo Presotto, "ProCAVIAR: Hybrid Data-Driven and Probabilistic Knowledge-Based Activity Recognition". IEEE Access, IEEE, 2020. [SJR Rating: **Q1** - Impact factor: **3.745**]
- [10] Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, Riccardo Presotto, "CAVIAR: Context-driven Active and Incremental Activity Recognition". Knowledge-Based Systems, Elsevier, 2020. [SJR Rating: **Q1** - Impact factor: **5.101**]
- [11] Sergio Mascetti, Gabriele Civitarese, Omar El Malak, Claudio Bettini, "SmartWheels: Detecting Urban Features for Wheelchair Users' Navigation". Pervasive and Mobile Computing, Elsevier, 2020. [SJR Rating: **Q1** - Impact factor: **2.769**]
- [12] Gabriele Civitarese, Timo Sztyler, Daniele Riboni, Claudio Bettini, Heiner Stuckenschmidt, "POLARIS: Probabilistic and Ontological Activity Recognition in Smart-homes". IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2019. [SJR Rating: **Q1** - Impact factor: **3.857**]
- [13] Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, Timo Sztyler, Daniele Riboni, Heiner Stuckenschmidt, "newNECTAR: Collaborative Active Learning for Knowledge-Based Probabilistic Activity Recognition". Pervasive and Mobile Computing, Elsevier, 2019. [SJR Rating: **Q1** - Impact factor: **2.769**]
- [14] Daniele Riboni, Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, Zaffar Haider Janjua, Rim Helaoui, "SmartFABER: Recognizing Fine-grained Abnormal Behaviors for Early Detection of Mild Cognitive Impairment". Artificial Intelligence in Medicine, Elsevier, 2016. [SJR Rating: **Q1** - Impact factor: **3.574**]

2) Conferenze internazionali:

- [15] Luca Arrotta, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini. "SelfAct: Personalized Activity Recognition based on Self-Supervised and Active Learning". In Proceedings of the 20th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous), EAI, 2023, to appear.
- [16] Riccardo Presotto, Sannara Ek, Gabriele Civitarese, François Portet, Philippe Lalanda, Claudio Bettini, "Combining Public Human Activity Recognition Datasets to Mitigate Labeled Data Scarcity". In 2023 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP), 2023. PDF.
- [17] Luca Arrotta, Gabriele Civitarese, Michele Fiori, Claudio Bettini, "Explaining Human Activities Instances Using Deep Learning Classifiers ". In 2022 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA), 2022, to appear. [GGS Rating: **A**]
- [18] Luca Arrotta, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, "Knowledge Infusion for Context-Aware Sensor-Based Human Activity Recognition". In 2022 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP), 2022.
- [19] Riccardo Presotto, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, "FedCLAR: Federated Clustering for Personalized Sensor-Based Human Activity Recognition". In Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom), 2022. [GGS Rating: **A+**]

- [20] Luca Arrotta, Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, "The MARBLE dataset: Multi-Inhabitant Activities of Daily Living combining Wearable and Environmental Sensors Data". In Proceedings of the 18th EAI International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing, Networking and Services (MobiQuitous), EAI, 2021. [GGS Rating: **B**]
- [21] Luca Arrotta, Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, Riccardo Presotto, "Context-Aware Data Association for Multi-Inhabitant Sensor-Based Activity Recognition". In Proceedings. of the 21st International Conference on Mobile Data Management (MDM), IEEE Computer Society, 2020. [GGS Rating: **B-**]
- [22] Gabriele Civitarese, Sergio Mascetti, Alberto Butifar, Claudio Bettini, "Automatic Detection of Urban Features from Wheelchair Users' Movements". In Proceedings of the 2019 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom), 2019. [GGS Rating: **A+**]
- [23] Gabriele Civitarese, Claudio Bettini, Timo Sztyler, Daniele Riboni, Heiner Stuckenschmidt, "NECTAR: Knowledge-based Collaborative Active Learning for Activity Recognition". In Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom), 2018. [GGS Rating: **A+**]
- [24] Daniele Riboni, Timo Sztyler, Gabriele Civitarese, Heiner Stuckenschmidt, "Unsupervised Recognition of Interleaved Activities of Daily Living through Ontological and Probabilistic Reasoning". UbiComp '16: Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, 2016. [GGS Rating: **A+**]
- [25] Daniele Riboni, Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, Zaffar Haider Janjua, Rim Helaoui, "Fine-grained Recognition of Abnormal Behaviors for Early Detection of Mild Cognitive Impairment". In Proceedings of the 2015 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom), pp. 149-154, Computer Society, 2015. [GGS Rating: **A+**]

3) Workshop internazionali:

- [26] Marco Colussi, Sergio Mascetti, Dragan Ahmetovic, Gabriele Civitarese, Marco Cacciatori, Flora Peyvandi, Roberta Gualtierotti, Sara Arcudi, Claudio Bettini. "GAJA - Guided self-Acquisition of Joint ultrASound images". International Workshop on Advances in Simplifying Medical Ultrasound (ASMUS 2023 (MICCAI Workshop)), 2023.
- [27] Luca Arrotta, Gabriele Civitarese, Riccardo Presotto, Claudio Bettini. "DOMINO: A Dataset for Context-Aware Human Activity Recognition using Mobile Devices". In Proceedings of the 24th International Conference on Mobile Data Management (MDM), IEEE Computer Society, 2023.
- [28] Riccardo Presotto, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini. "Is Querying Users Acceptable for Human Activity Recognition Based on Active Learning?". In Proceedings of the 2023 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2023
- [29] Riccardo Presotto, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini. "Preliminary Results on Sensitive Data Leakage in Federated Human Activity Recognition". In Proceedings of the 2022 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2022
- [30] Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, Michele Fiori. "Explainable Activity Recognition over Interpretable Models". In Proceedings of the 2021 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2021.
- [31] Claudio Bettini, Gabriele Civitarese. "Towards Active Learning Interfaces for Multi-Inhabitant Activity Recognition". In Proceedings of the 2020 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2020.
- [32] Gabriele Civitarese, Riccardo Presotto, Claudio Bettini. "Hybrid Data-Driven and Context-Aware Activity Recognition with Mobile Devices". Adjunct Proceedings of the 2019 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and the 2019 International Symposium on Wearable Computers (UbiComp/ISWC '19 Adjunct), 2019.
- [33] Timo Sztyler, Gabriele Civitarese, Heiner Stuckenschmidt. "Modeling and Reasoning with ProbLog: An Application in Recognizing Complex Activities". In Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2018.
- [34] Gabriele Civitarese. "Behavioral Monitoring in Smart-Home Environments for Health-Care Applications". In Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2017.

- [35] Gabriele Civitarese, Claudio Bettini. "Monitoring Objects Manipulations to Detect Abnormal Behaviors". In Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2017.
- [36] Gabriele Civitarese, Stefano Belfiore, Claudio Bettini. "Let the objects tell what you are doing". UbiComp '16: Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct, 2016.
- [37] Daniele Riboni, Gabriele Civitarese, Claudio Bettini. Analysis of Long-term Abnormal Behaviors for Early Detection of Cognitive Decline. In Proceedings of the IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PASTA2016: Workshop on Pervasive Technologies and care systems for sustainable Aging-in-place), IEEE, 2016.
- [38] Daniele Riboni, Claudio Bettini, Gabriele Civitarese, Zaffar Haider Janjua, Viola Bulgari, "From Lab to Life: Fine-grained Behavior Monitoring in the Elderly's Home". In Proceedings of the 2015 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, pp. 344-349. IEEE Computer Society, 2015.
- [39] Gabriele Civitarese, Zaffar Haider Janjua, Daniele Riboni, Claudio Bettini, "Demonstration of the FABER System for Fine-grained Recognition of Abnormal Behaviors". In Proceedings of the 2015 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, pp. 199-201. IEEE Computer Society, 2015.

Data

18-12-2023

Luogo

Milano (MI)

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali".