

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n. 1 posto di Ricercatore a tempo determinato in tenure track (RTT) per il settore concorsuale 01/A3 - Analisi Matematica, Probabilità e Statistica Matematica, settore scientifico-disciplinare MAT/06 - Probabilità e Statistica Matematica presso il Dipartimento di MATEMATICA "FEDERIGO ENRIQUES", (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 35 del 30/04/2024) Codice concorso 5540.

[Roberto Colomboni] CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI

COGNOME	COLOMBONI
NOME	ROBERTO
DATA DI NASCITA	[10, 10, 1985]

TITOLO DI STUDIO

Laurea magistrale in Matematica (LM-40), presso l'Università degli Studi di Milano, conseguita il 08/04/2020, con la valutazione "110 e lode". Titolo tesi "Nearest Neighbor e consistenza: il ruolo della proprietà di densità". Relatore: Cesa-Bianchi Nicolò. Tutti gli esami del corso di laurea magistrale che prevedevano un voto sono stati superati con la valutazione di 30 e lode.

TITOLO DI DOTTORE DI RICERCA O EQUIVALENTI, OVVERO, PER I SETTORI INTERESSATI, DEL DIPLOMA DI SPECIALIZZAZIONE MEDICA O EQUIVALENTE, CONSEGUITO IN ITALIA O ALL'ESTERO

Dottorato di Ricerca in Informatica, presso l'Università degli Studi di Milano, conseguito il 17/04/2024, con la valutazione "Laude". Titolo tesi "Online Learning Methods for Digital Markets". Relatore: Cesa-Bianchi Nicolò. Correlatori: Massimiliano Pontil (Istituto Italiano di Tecnologia, Genova) e Tommaso Cesari (Ottawa University, Ottawa, Canada).

CONTRATTI DI RICERCA, ASSEGNI DI RICERCA O EQUIVALENTI

Assegno di ricerca presso il Politecnico di Milano (DEIB) nell'ambito del progetto FAIR (Future Artificial Intelligence Research), finanziato dal programma NextGenerationEU all'interno dello schema PNRR-PE-AI. A partire dal 16/02/2024 --- in corso.

ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO

- 1) Tutor per recupero obblighi formativi aggiuntivi OFA di Matematica presso l'Università degli Studi di Milano (didattica integrativa - art.45), anno accademico 2021/22 per 80 ore.
- 2) Tutor per recupero obblighi formativi aggiuntivi OFA di Matematica presso l'Università degli Studi di Milano (didattica integrativa - art.45), anno accademico 2022/23 per 80 ore.
- 3) Tutor del corso di Matematica a Scienze e Tecnologie della Ristorazione presso l'Università degli Studi di Milano (didattica integrativa - art.45), anno accademico 2023/24 per 73 ore.
- 4) Tutor del corso di Statistical Methods for Machine Learning a Computer Science presso l'Università degli Studi di Milano (didattica integrativa - art.45), anno accademico 2023/24 per 15 ore.

DOCUMENTATA ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA PRESSO QUALIFICATI ISTITUTI ITALIANI O STRANIERI

Attività di ricerca svolta nel gruppo di Computational Statistics and Machine Learning presso l'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT, Genova), nell'ambito dello statistical/machine/online learning, dell'ottimizzazione convessa e della probabilità, con applicazioni all'apprendimento automatico nei mercati digitali (dynamic pricing, auctions e bilateral trade). Periodo: 2020-2024.

ORGANIZZAZIONE, DIREZIONE E COORDINAMENTO DI GRUPPI DI RICERCA NAZIONALI E INTERNAZIONALI, O PARTECIPAZIONE AGLI STESSI

Progetto “Learning in Markets and Society” (PRIN 2022) presso il Dipartimento di Informatica Giovanni Degli Antoni (UNIMI). Ruolo: partecipante. Durata: 2023 - in corso.
Progetto “ELIAS” (European Lighthouse for AI for Sustainability), finanziato dalla commissione europea, presso il Dipartimento di Informatica Giovanni Degli Antoni (UNIMI). Ruolo: partecipante. Durata: 2023 - in corso.

ATTIVITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

- Invited speaker a ELLIS-Workshop: Interactive Learning and Interventional Representations. MFO, Oberwolfach Research Institute for Mathematics, Febbraio 2024.
- Invited speaker al Workshop on Algorithm, Learning and Games (ALGA), Giugno 2023.
- Invited speaker al Algorithms, Games and Digital Markets Annual Meeting (ALGADIMAR), Dicembre 2020.

ATTIVITÀ DI REVISORE PER RIVISTE SCIENTIFICHE

Revisore di paper nell’ambito di Machine/Statistical/Online Learning, Ottimizzazione e Artificial Intelligence, per conferenze quali:

- Conference on Learning Theory (COLT).
- Conference on Artificial Intelligence (AAAI).
- Algorithmic Learning Theory (ALT).

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

- 1) Colomboni Roberto. Online Learning Methods for Digital Markets. Tesi di dottorato. Università degli Studi di Milano. 2024, Milano. <https://hdl.handle.net/2434/1038352>
- 2) Cesa-Bianchi Nicolò, Cesari Tommaso, Colomboni Roberto, Fusco Federico, Leonardi Stefano. The Role of Transparency in Repeated First-Price Auctions with Unknown Valuations. Accepted for publication at The 56th Annual ACM Symposium on Theory of Computing (STOC 2024). Publisher: ACM. To be published on June 2024, Vancouver, Canada. ISSN: 0734-9025, 1557-7333
- 3) Bolic Natasa, Cesari Tommaso, Colomboni Roberto. An Online Learning Theory of Brokerage. AAMAS '24: Proceedings of the 23rd International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems. Publisher: International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems. 2024, Auckland, New Zealand. ISBN: 9798400704864
- 4) Cesa-Bianchi Nicolò, Cesari Tommaso, Colomboni Roberto, Fusco Federico, Leonardi Stefano. Repeated Bilateral Trade Against a Smoothed Adversary. Proceedings of Thirty Sixth Conference on Learning Theory (COLT '23). Publisher: PMLR. 2023, Bangalore, India. ISSN: 2640-3498
- 5) Cesa-Bianchi Nicolò, Cesari Tommaso, Colomboni Roberto, Fusco Federico, Leonardi Stefano. Bilateral Trade: A Regret Minimization Perspective. Mathematics of Operations Research. Publisher: Informs. 2023. DOI: 10.1287/moor.2023.1351
- 6) Cesa-Bianchi Nicolò, Cesari Tommaso, Colomboni Roberto, Gentile Claudio, Mansour Yishay. Nonstochastic Bandits with Composite Anonymous Feedback. Journal of Machine Learning Research. Publisher: JMLR. 2022. ISSN: 1532-4435, 1533-7928
- 7) Cesa-Bianchi Nicolò, Cesari Tommaso, Colomboni Roberto, Fusco Federico, Leonardi Stefano. A Regret Analysis of Bilateral Trade. Proceedings of the 22nd ACM Conference on Economics and Computation (EC '21). Publisher: Association for Computing Machinery. 2021, Budapest, Hungary. DOI: 10.1145/3465456.3467645
- 8) Cesari Tommaso, Colomboni Roberto. A Nearest Neighbor characterization of Lebesgue points in metric measure spaces. Mathematical Statistics and Learning. Publisher: EMS Press. 2021. DOI: 10.4171/MSL/19

COMPETENZE INFORMATICHE

Padronanza dei seguenti linguaggi di programmazione: Matlab, Python, Latex.
Conoscenza dei seguenti linguaggi di programmazione: Java, C, C++.
Ulteriori competenze informatiche: uso di Large Language Models (LLM) e software Office.

COMPETENZE LINGUISTICHE

Italiano - Madrelingua Inglese - Livello C1
--

MISCELLANEA

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Abilitato all'insegnamento e vincitore di concorso per le scuole superiori nella classe di concorso A026 Matematica (USR Marche, 2021).- Abilitato all'insegnamento e vincitore di concorso per le scuole superiori nella classe di concorso A027 Matematica e Fisica (USR Lombardia, 2022).- Maestro Federazione Italiana Dama della specialità Dama Italiana.- Maestro Federazione Italiana Dama della specialità Dama Internazionale.- Volontario AUSER Filo D'Argento Fano. |
|---|

RESEARCH STATEMENT

La mia ricerca si colloca nell'intersezione tra machine learning, probabilità, statistica e ottimizzazione, con un forte focus sui fondamenti teorici e le applicazioni pratiche degli algoritmi di online learning. Avendo conseguito laurea triennale e magistrale in Matematica (con un focus su analisi matematica e probabilità) e un dottorato in Informatica (con focus in machine learning), il mio lavoro è intrinsecamente interdisciplinare. Sono particolarmente interessato alla progettazione di algoritmi di machine/statistical/online learning, specialmente nel contesto dei mercati digitali (ad esempio per problemi concreti quali il dynamic pricing, le auctions e il bilateral trade), studiandone le corrispondenti proprietà, e con lo scopo di dimostrare teoremi mirati a fornire garanzie teoriche ottimali. Ritengo che lavorare nell'intersezione tra informatica, probabilità, statistica e ottimizzazione, con particolare focus su applicazioni provenienti dall'economia digitale, offra stimolanti opportunità sia per avanzamenti teorici che per applicazioni reali.

Durante la mia carriera accademica, ho affrontato una vasta gamma di argomenti di ricerca, con collaborazioni nazionali e internazionali.

La mia tesi magistrale e il mio primo articolo di ricerca hanno esplorato il ruolo dei punti di Lebesgue nella convergenza dell'algoritmo Nearest Neighbor, determinando l'essenziale equivalenza dei due concetti. La mia ricerca di dottorato si è poi ampliata nel dominio dell'apprendimento online, con particolare focus sugli algoritmi di multi-armed bandits e di partial monitoring, e interessanti applicazioni ai mercati digitali:

- Nel bilateral trade, dove l'obiettivo è di progettare algoritmi di apprendimento automatico che un broker possa utilizzare per interagire efficientemente con venditori e compratori, con applicazioni al trading, ma anche a piattaforme di ridesharing (Uber, Lift).
- Nel dynamic pricing, dove l'obiettivo è di progettare algoritmi di apprendimento automatico che una piattaforma di e-commerce (Amazon, eBay) possa utilizzare per vendere una sequenza di oggetti al prezzo ottimale.
- Nelle auction, dove l'obiettivo è di progettare algoritmi di apprendimento automatico per vincere aste al prezzo ottimale, con applicazioni al digital advertising (Google AdSense, Google AdManager, AdMob, OpenX, AppNexus, Index Exchange, Rubicon).

In questi ambiti ho progettato algoritmi di machine learning e dimostrato garanzie probabilistiche ottimali sugli stessi. Questo lavoro è risultato in pubblicazioni a conferenza e riviste di alto profilo di machine learning, ed è tuttora in corso con ulteriori sottomissioni in processo di revisione. Inoltre, ho contribuito all'ottimizzazione online convessa e alla teoria della probabilità (disuguaglianze uniformi di concentrazione), con lavori attualmente in fase di revisione.

I miei attuali interessi di ricerca sono coerenti col mio percorso di dottorato e risiedono nell'avanzamento degli aspetti teorici degli algoritmi di machine learning, con particolare enfasi sulle applicazioni ai mercati digitali. Le aree chiave di focus includono:

- Multi-armed bandits e partial monitoring: Sviluppare e analizzare algoritmi che possano adattarsi a ambienti dinamici, incerti e con informazione parziale e diluita nel tempo, particolarmente in contesti economici e di mercato.
- Analisi probabilistica di algoritmi: Investigare gli aspetti fondamentali degli algoritmi di apprendimento, come i bound sul regret, le proprietà di convergenza e la robustezza.
- Ottimizzazione convessa: Esplorare algoritmi efficienti per problemi di ottimizzazione, cruciali per varie applicazioni di machine learning.

Guardando avanti, intendo approfondire l'intersezione tra probabilità, statistica e machine learning, con un focus speciale su:

- Migliorare i framework teorici per gli algoritmi di apprendimento online, particolarmente in contesti non stazionari.
- Sviluppare nuovi metodi per il dynamic pricing, le aste e il commercio bilaterale nei mercati digitali, sfruttando intuizioni dalla probabilità e dall'ottimizzazione.
- Investigare il ruolo della trasparenza e della fairness negli ambienti di apprendimento online, miranti a creare algoritmi più equi.

Sarei particolarmente entusiasta della possibilità di contribuire al Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Milano. Il mio background matematico si allinea con i punti di forza del dipartimento e credo che il mio lavoro possa complementare e potenziare le attività di ricerca esistenti. Inoltre, oltre a corsi triennali curriculari di matematica generale o probabilità e statistica (anche presso altri Dipartimenti), sarei desideroso di sviluppare e insegnare corsi di fondamenti matematici di machine learning al Dipartimento di Matematica, che ritengo possa essere un'aggiunta significativa al curriculum del Dipartimento.

Data

31/05/2024

Luogo

Milano