

## Posizione

Marzo 2020- Oggi Professore Associato (MAT/06 – Probabilità e Statistica Matematica), Dipartimento di Matematica G. Peano, Università degli Studi di Torino, Italia.

Gennaio 2005–Febbraio 2020. Ricercatore Universitario confermato (MAT/06 – Probabilità e Statistica Matematica), Dipartimento di Matematica G. Peano, Università degli Studi di Torino, Italia.

## Istruzione e formazione

9 Novembre 2020. Abilitazione Scientifica Nazionale al ruolo di Professore Ordinario per il settore concorsuale A1/03.

28 Marzo 2017. Abilitazione Scientifica Nazionale al ruolo di Professore Associato per il settore concorsuale A1/03.

Maggio 2004 Borsa Post-Doc presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino per la durata di un anno (dal 01-05-2004 al 31-12-2004).

Maggio 2002 Assegno di ricerca nell'area probabilistica e statistica presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino per la durata di due anni (dal 01-05-2002 al 30-04-2004).

29 Gennaio 2002 Conseguimento del Dottorato di Ricerca in "Matematica computazionale e ricerca operativa" presso l'Università di Milano. La tesi, svolta sotto la guida del Prof. F. Pellerey e della Prof.ssa L. Sacerdote, tratta "Analytical, numerical and Monte Carlo techniques for the study of the first passage times".

Novembre 2001 Borsa di addestramento alla ricerca su "Modellizzazione dell'errore degli orologi atomici con processi stocastici ed applicazione al Global Navigation Satellite System" presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale "G. Ferraris" di Torino per la durata di un anno (dal 01-11-2001 al 30-04-2002 ).

Novembre 2000 Abilitazione all'insegnamento nella scuola superiore per la classe: 48/A – Matematica Applicata.

26 Ottobre 1998 Conseguimento della laurea in Matematica presso l'Università degli Studi di Torino con la votazione di 110/110 e lode. La tesi "Confronto tra diversi stimatori dei parametri di un'equazione differenziale stocastica: un'applicazione alla metrologia" è stata svolta sotto la guida della Prof.ssa L. Sacerdote, in collaborazione con la Dott.ssa P. Tavella dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale "Galileo Ferraris" di Torino.

## Premi

Novembre 2009. Premio Zonta edizione 2009 rivolto a giovani ricercatrici operanti nell'ambito delle Scienze Matematiche (Euro 5000).

Settembre 1999. Premio Optime (riconoscimento al merito ai neolaureati che si sono maggiormente distinti negli studi) nell'anno 1998/'99 conferito dall'Unione Industriale di Torino.

## Interessi di ricerca

- Studio numerico e analitico di equazioni differenziali stocastiche con attenzione ai funzionali delle soluzioni in particolare al tempo di primo passaggio attraverso una o due barriere assorbenti. Studio di processi di diffusione bivariati in presenza di barriere assorbenti.
- Simulazione esatta di tempi di primo passaggio per processi di diffusione in presenza di una o due barriere assorbenti.
- Sviluppo di metodi numerici e analitici per lo studio del problema inverso del tempo di primo passaggio (nota la distribuzione del tempo di primo passaggio del processo attraverso una o due barriere, determinare le barriere) per processi Gauss Markov unidimensionali o bidimensionali, con applicazioni.
- Studio di modelli neurali. Applicazione dei metodi di soluzione del problema inverso a problemi di interesse per le neuroscienze.
- Studio di modelli stocastici che descrivono l'evoluzione dell'errore degli orologi atomici rispetto al sistema di riferimento internazionale con particolare attenzione allo studio del moto Browniano integrato
- Studio di problemi di detection per diffusioni: studio teorico e applicazioni alla metrologia.

## Publicazioni e preprint

### ▪ Articoli su riviste internazionali

1. Detecting the presence of a random drift in Brownian motion (con P. Johnson, J.L. Pedersen, G. Peskir) **Stochastic Processes and their Applications**, In press (2021)
2. Exact simulation of first exit times for one-dimensional diffusion processes (con S. Herrmann) **ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis** 54 (3), pp. 811-844 (2020)
3. Exact Simulation of the First-Passage Time of Diffusions. (con S. Herrmann) **Journal of Scientific Computing** 79(3), pp. 1477-1504 (2019)
4. The Inverse First Passage time method for a two dimensional Ornstein Uhlenbeck process with neuronal application. (con A. Civallero) **Mathematical Biosciences and Engineering** 16(6), pp. 8162-8178 (2019)
5. Detecting atomic clock frequency trends using an optimal stopping method (con P. Tavella e G. Peskir). **Metrologia**: 53 (3): S89–S95 (2016).
6. The Gamma renewal process as an output of the diffusion leaky integrate-and-fire neuronal model (con L. Sacerdote e P. Lansky). **Biological Cybernetics**, 110 (2-3): 193–200 (2016).
7. First passage times of two- dimensional correlated processes: analytical results for the Wiener process and a numerical method for diffusion processes (con L. Sacerdote, M. Tamborrino). **Journal of Computational and Applied Mathematics**, 296: 275-292 (2016).
8. A mathematical model for the atomic clock error in case of jumps (con P. Tavella) **Metrologia**, 52, 514–521 (2015).
9. Joint densities of first hitting times of a diffusion process through two time-dependent boundaries (con L. Sacerdote, O. Telve) **Adv. Appl. Prob.** 46 (1): 186–202 (2014).
10. Joint distribution of first exit times of a two dimensional Wiener process with jumps with application to a pair of coupled neurons (con L. Sacerdote) **Mathematical Biosciences** 245: 61–69 (2013).
11. A first passage problem for a bivariate diffusion process: numerical solution with an application to neuroscience when the process is Gauss-Markov (con E. Benedetto, L. Sacerdote) **J. of Computational and Applied Mathematics** 242: 41-52 (2013)
12. Detecting dependencies between spike trains of pairs of neurons through copulas (con L. Sacerdote, M. Tamborrino) **Brain Research**, 1434: 243-256 (2012)
13. On the inverse first-passage-time problem for a Wiener process (con L. Sacerdote) **Ann. Appl. Prob.** 19 (4), 1319-1346 (2009)
14. Randomness and variability of the neuronal activity described by the Ornstein-Uhlenbeck model (con L. Kostal, P. Lansky) **Network: Computation in Neural Systems**. vol. 18, pp. 63-75 (2007).
15. Optimum signal in a diffusion leaky integrate-and-fire neuronal model. (con P. Lansky, L. Sacerdote) **Math. Biosc.** 207, 261-274 (2007).
16. On the classification of experimental data modeled via a stochastic leaky integrate and fire model through boundary values (con L. Sacerdote, A.E.P. Villa) **Bull. Math. Biol.** 68 (6): 1257-1274 (2006).
17. Stochastic Bounds for the Sparre Andersen Process (con F. Pellerey) **Methodol. Comput. Appl. Probab.** 7 (2) 225-247 (2005).
18. The Clock Model and its Relationship with the Allan and related Variances (con P. Tavella) **IEEE TUFFC** 52 (2): 289-296, (2005).
19. A mathematical model of for the atomic clock error: an overview (con L. Galleani, L. Sacerdote, P. Tavella) **Metrologia**, 40, 3, S257-S264 (2003).
20. Threshold shape corresponding to a gamma firing distribution in an Ornstein-Uhlenbeck neuronal model (con L. Sacerdote) **Scientiae Mathematicae Japonicae**, 8, 375-385, (2003).
21. A Monte Carlo method for the simulation of first passage times of diffusion processes (con M.T. Giraud, L. Sacerdote) **Methodol. Comput. Appl. Probab.** 3, 215-231 (2001).

### ▪ Articoli in atti di convegni e su volumi, con referaggio

1. Estimation of the dynamics of frequency drift in mature ultra-stable oscillators: A study based on the in-flight performance from New Horizons (con Weaver, G.L., Jensen, J.R., Tavella, P., Formichella, V. and Peskir, G.) **Proceedings of the Annual Precise Time and Time Interval Systems and Applications Meeting, PTTI 2015**: 198–205 (2016).

2. Input Identification in the Ornstein-Uhlenbeck Neuronal Model with Signal Dependent Noise (con P. Lansky, L. Sacerdote) **LNCS** 4729, pp. 368-377 (2007).
  3. Statistical study of the Inverse First Passage Time Algorithm (con L. Sacerdote). In: Noise and Fluctuations in Photonics, Quantum Optics, and Communications. **SPIE**. Florence, Italy. 20-27 May 2007. (vol. 6603, pp. 66030N)
  4. Inverse First Passage Time Method in the Analysis of Neuronal Interspike Intervals of Neurons Characterized by Time Varying Dynamics (con L. Sacerdote) **LNCS** 3704 pp.69-77 (2005).
  5. Stochastic leaky integrate and fire neuronal model: examples of its application to neuronal coding study (con L. Sacerdote, R. Sirovich) Industry days. ESCULAPIO Pub. Co. Aquilano et. al (NeuroMat III: Neuroscienze Computazionali) (2005).
  6. Stochastic processes for modeling and evaluating atomic clock behavior. (con G. Panfilo, P. Tavella) **Advanced Mathematical and Computational Tools in Metrology VI**, 229-239 (2004)
  7. On the relationship between interspike interval distribution and boundary shape in the Ornstein-Uhlenbeck neuronal model (con L. Sacerdote) in **Math. Modelling and Computing in Biology and Medicine** (ECMTB2002), Vol.1, 161-167, (2003).
- Preprint
    1. Diffusion first exit time - Algorithm acceleration (con S. Herrmann), *Sottoposto per la pubblicazione*.

### Selezione di comunicazioni a congressi su invito

- The two-compartment leaky integrate-and-fire neuronal model related to a one compartment integrate-and-fire model and the Gamma renewal process; International Conference on Mathematical NeuroScience (ICMNS 2019)-Copenhagen, June 24-26, 2019
- Exact simulations of the first-passage time of diffusion processes; The 40th Stochastic Processes and their Applications International Conference SPA-2018, Gothenburg, Sweden, June 11-15, 2018
- Detection of atomic clock frequency jumps with an optimal stopping method; VI International Time Scale Algorithms Symposium and Tutorials BIPM, Sevres, September 9-11, 2015
- The inverse first passage time problem for constrained diffusion processes; 38th Conference on Stochastic Processes and their Applications, University of Oxford, 13-17 July 2015
- Dependency problems in neuronal network modelling; 10th International Neural Coding Workshop, Prague, 2-7 September 2012
- Inverse first passage time: Applications to neuroscience modeling and reliability problems; Probability Afternoon "STOCHASTIC MODELS IN NEUROSCIENCE" Dept. of Mathematical Statistics, Lund University (SWEDEN), 17 September 2008

### Grants e progetti finanziati: coordinamento

- Direzione del contratto di ricerca con CONSOFT e SKF sul progetto di ricerca industriale "Beat 4.0", 2021.
- Principal Investigator of the research project "Identificazione automatica di anomalie per le reti satellitari di geoposizionamento: un approccio stocastico", from Fondazione Cassa di Risparmio di Torino, 2020-2022.
- Direzione del contratto di ricerca con AGILENT su "Preliminary statistical analysis of data related to turbomolecular pump sensors", 2019.
- Finanziata con il grant FFABR, ANVUR/MIUR, 2017.
- Direzione del gruppo di ricerca relativo al progetto "Modelli stocastici e statistici per le applicazioni", Università di Torino. 2015.
- Direzione del gruppo di ricerca relativo al progetto "Application driven Markov and non-Markov models", Università di Torino. 2014.
- Direzione del contratto di ricerca con l'INRIM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica) di Torino su "Rilevamento salti di frequenza degli orologi atomici in applicazioni satellitari", 2014
- Direzione di studi e ricerche affidate dalla ditta PROXIMA CENTAURI per la "Modellizzazione matematica e tecniche di ottimizzazione come strumenti di supporto all'analisi economiche degli indici aziendali secondo le linee guida Basilea II, 2010.

## **Incarichi e commissioni**

- Membro del collegio dei docenti del Dottorato in “Matematica pura e applicata”, (Università di Torino e Politecnico di Torino), 2017–oggi.
- Membro del Comitato scientifico del Master Universitario di II livello in Mathematical and Physical methods for Space Sciences (MPM Space Sciences) 2020–oggi.
- Membro del Collegio Docenti per il programma di Dottorato in “Matematica e Statistica per le Scienze Computazionali” (MaSSC) dell'Università di Milano. dal 2005 al 2012 incluso.