

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
selezione pubblica per n.1 posto/i di Ricercatore a tempo determinato in tenure track (RTT)
per il settore concorsuale 11/E1 - Psicologia Generale, Psicobiologia e Psicomетria,
settore scientifico-disciplinare M-PSI/02 - Psicobiologia e Psicologia Fisiologica
presso il Dipartimento di Filosofia 'Piero Martinetti', Università degli Studi di Milano,
(avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 52 del 28/06/2024) Codice concorso 5613

Lorenzo Ferrucci
CURRICULUM VITAE

(N.B. IL CURRICULUM NON DEVE ECCEDERE LE 30 PAGINE E DEVE CONTENERE GLI ELEMENTI CHE IL CANDIDATO
RITIENE UTILI AI FINI DELLA VALUTAZIONE.
LE VOCI INSERITE NEL FACSIMILE SONO A TITOLO PURAMENTE ESEMPLIFICATIVO E POSSONO ESSERE INTEGRATE)

INFORMAZIONI PERSONALI (NON INSERIRE INDIRIZZO PRIVATO E TELEFONO FISSO O CELLULARE)

COGNOME	FERRUCCI
NOME	LORENZO

TITOLO DI STUDIO

(indicare la Laurea conseguita inserendo tipologia e relativo punteggio, Ateneo, titolo della tesi, data di conseguimento, ecc.)

- 2012-2014 Laurea Magistrale in Neuroscienze Cognitive e Riabilitazione Psicologica, [LM - Ordin. 2011] (classe LM-51), Facoltà di Medicina e Psicologia, Sapienza Università di Roma, conseguita il 11/12/2014, voto: 110 e lode / 110

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

(inserire tipologia del titolo e relativo punteggio, Ateneo, titolo della tesi, data di conseguimento, ecc.)

- 2015 - 2018 PhD in Neuroscienze del Comportamento (31° ciclo), curriculum in Neurofisiologia del Comportamento, presso Dipartimento di Psicologia, Sapienza Università di Roma, conseguito il 19/02/2019. Titolo della tesi: "Neural correlates of the distinction between self and others in macaque prefrontal cortex", voto: Ottimo.

CONTRATTI DI RICERCA, ASSEGNI DI RICERCA O EQUIVALENTI

(per ciascun contratto stipulato, inserire tipologia, università/ente, durata in anni / data di inizio e fine, ecc.)

- **15/12/2021 - oggi** Assegno di ricerca categoria B - Tipologia II presso il Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia "V. Erspamer", Sapienza Università di Roma all'interno del progetto PRIN 2017 - 2017KZNZLN. Titolo della ricerca: "Role of the Premotor cortex in observational learning"
- **1/12/2018 - 30/11/2021** Assegno di ricerca categoria B - Tipologia I presso il Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia "V. Erspamer", Sapienza Università di Roma all'interno del progetto HUMO-ERC 2016, Grant Agreement 648734. Titolo della ricerca: "Analysis of the neurophysiological activity in the macaque during observational learning"

ATTIVITÀ DIDATTICA A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO

(inserire tipologia dell'attività, periodo [gg/mm/aa inizio e fine], anno accademico, ateneo, denominazione del corso, numero ore/CFU, ecc.)

- o A.A. 2023-2024 Titolare del corso di Istologia 1 CFU (BIO/17) (Basi Anatomo-Fisiologiche del corpo Umano, corso di laurea in Fisioterapia (abilitante alla professione sanitaria di fisioterapista) - Corso di laurea E - ASL Roma 6 - Ariccia - Sapienza Università di Roma
- o A.A. 2023-2024 Titolare del corso di Anatomia 1 CFU (BIO/16) (Basi Anatomo-Fisiologiche del corpo Umano, corso di laurea in Fisioterapia (abilitante alla professione sanitaria di fisioterapista) - Corso di laurea E - ASL Roma 6 - Ariccia - Sapienza Università di Roma
- o A.A. 2023-2024 Titolare del corso di Istologia 1 CFU (BIO/17) (Basi Anatomo-Fisiologiche del corpo Umano, corso di laurea in Logopedia (abilitante alla professione sanitaria di logopedista) - Corso di laurea B - ASL Roma 6 - Ariccia - Sapienza Università di Roma
- o A.A. 2023-2024 Titolo di "Cultore della materia" in Fisiologia Umana presso il Corso di laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia B - Sapienza Università di Roma

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

(inserire tipologia dell'attività, anno/anno accademico, ente, periodo, impegno in termini orari, ecc.)

- **Dicembre 2014 - Ottobre 2015** Tirocinio post-laurea presso Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia V. Erspamer, Sapienza Università di Roma. Formazione alla ricerca di laboratorio. Partecipazione come osservatore a esperimenti di neurofisiologia del comportamento con primati non umani e a esperimenti di comportamento con l'uomo.

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

(per ciascuna voce inserire tipologia di progetto, titolo del progetto, anno, durata, eventuale ente finanziatore e importo del finanziamento, ruolo, gruppo di ricerca, ecc.)

- **[2024 - current date]** Joint collaboration project Sapienza - Istituto di Biochimica e Biologia Cellulare (IBBC - CNR) Titolo progetto: "NEUROLAND: Neurophysiology group for Large-scale network deep analysis of brain activity".
Ruolo: Partecipante ('Associato con incarichi di collaborazione' presso IBBC-CNR, 1/06/24 - 31/05/2026)
- **[01/11/2023 - 31/10/2024]** Progetti Ateneo - Medi - Sapienza Università di Roma
Titolo progetto: "Metastable dynamics of the frontal cortex: Hidden Markov Models analysis during learning and spontaneous activity"
Ruolo: Partecipante

Durata: 12 mesi
 Finanziamento: 10602.73 €
 • [01/11/2022 - 31/10/2023] Avvio alla Ricerca - Tipo 2 - Sapienza Università di Roma
 Titolo progetto: "Neural correlates of individual and observational learning in the macaque frontal pole"
 Ruolo: Principal Investigator (PI)
 Durata: 12 mesi
 Finanziamento: 2796.00 €
 • [01/11/2021 - 31/10/2022] Avvio alla Ricerca - Tipo 1 - Sapienza Università di Roma
 Titolo progetto: "Monitoring of self and others' choices in the macaque frontal pole cortex"
 Ruolo: Principal Investigator (PI)
 Durata: 12 mesi
 Finanziamento: 1000.00 €
 • [2019 - 2022] PRIN - Progetti di Ricerca di Interesse Nazionale - MUR
 PRIN 2017 - 2017KZNZLN
 Titolo progetto: "Performing Actions in a Changing Environment (PACE)" - Università degli Studi di Bologna, Unit Location: Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
 Ruolo: Partecipante
 Durata: 3 anni
 • [2016 - 2021] ERC Grant - European Research Council
 HUMO research project - ERC 2016 (2014) Consolidator Grant - Grant Agreement 648734
 Titolo progetto: "What is everybody doing? Social prediction, categorization, and monitoring in the Prefrontal Cortex of the Macaque adopting a new human-monkey (H-M) interactive paradigm" - Sapienza Università di Roma
 Ruolo: Partecipante
 Durata: 5 anni

ATTIVITÀ DI RELATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

(inserire titolo congresso/convegno, data, durata in giorni/ore, ente organizzatore, ecc.)

Oral presentation:

- [23/09/2024 - 25/09/2024] Noto, 30° Congresso AIP (Associazione Italiana di Psicologia - Sezione Sperimentale) Organiser and Chairperson of the symposium: "Interacting with the world: from neurons to social behavior " (symposium proposal accepted by the scientific committee)
- [08/09/2021 - 10/09/2021] Lecce, 27° Congresso AIP (Associazione Italiana di Psicologia - Sezione Sperimentale) Invited speaker, talk entitled: "Monitoring of self and others' choices in the macaque frontal pole cortex"
- [09/09/2021 - 11/09/2021] Congresso Virtuale, 19° Congresso Nazionale SINS (Società Italiana di Neuroscienze) Organiser and Co-Chairperson of the symposium "Functions of primate prefrontal nodes in complex social behaviors"
- [23/02/2017 - 24/02/2017] Napoli, SINS National meeting dei dottorandi in Neuroscienze, Invited speaker, talk entitled: "Learning related increase in variability in the macaque prefrontal cortex"

Poster presentation:

- Ferrucci L., Nougaret S., Fascianelli V., Saunders R.C., Genovesio A. Agent related activity in area 10 of macaque monkeys during a social interactive task. 49th annual meeting of the Society for Neuroscience 2019, (Chicago, U.S.A)
- Ferrucci L., Nougaret S., Falcone R., Cirillo R., Benozzo D., Genovesio A. Neural correlates of the distinction between self and others in the macaque's frontal cortex. SINS Congresso Nazionale 2019 (Perugia, Italia)

- Ferrucci L., Nougaret S., Fascianelli V., Genovesio A. Non-social observational learning in macaque monkeys (macaca mulatta): first evidence of learning in a 'ghost display condition'. Society for Social Neuroscience annual meeting (S4SN) 2018 (San Diego, U.S.A)
- Ferrucci L., Cirillo R., Marcos E., Ferraina S., Genovesio A. Coding of self and other's future choices in dorsal premotor cortex during social interaction. 48th annual meeting of the Society for Neuroscience (SFN) 2018, (San Diego, U.S.A)
- Ferrucci L., Nougaret S., Genovesio A. The role of social agent in observational learning: a behavioral study in macaques monkeys. SINS National meeting dei Dottorandi in Neuroscienze 2018 (Napoli, Italia).
- Ferrucci L., Cirillo S., Marcos E., Ferraina S., Genovesio A. All that fires is not mirror: new insights into the dorsal premotor cortex. SINS Congresso Nazionale 2017 (Ischia, Italia)

CONSEGUIMENTO DI PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER ATTIVITÀ DI RICERCA (inserire nome e motivazione del premio, data, ente erogatore, ecc.)

- 2018 Best Poster Award - 18° Congresso Nazionale SINS - Perugia
- 2017 Best Poster Award - 17° Congresso Nazionale SINS - Ischia

ATTIVITA' EDITORIALE

- 2023 - oggi Attività di Peer-reviewer per la rivista scientifica PeerJ - Life&Enviroment

PRODUZIONE SCIENTIFICA

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

(per ciascuna pubblicazione indicare: nomi degli autori, titolo completo, casa editrice, data e luogo di pubblicazione, codice ISBN, ISSN, DOI o altro equivalente)

Brief Description of Research Activity: During my research career, I have been involved in the planning and management of experimental activity in research projects aimed at investigating the neural correlates of social interaction and learning in the prefrontal cortex, mainly focusing on single neuron activity recorded with chronic extracellular implants in non-human primates. In recent years in particular, I have been involved in studying the functions of the frontopolar cortex and published the second and third study ever to investigate the neurophysiological functions of this area in the macaque monkey. My expertise includes the knowledge of descriptive and inferential statistical techniques for the analysis of sample data, multivariate data analysis techniques for the analysis of complex datasets (regression, clustering, and dimensionality reduction techniques) and decoding techniques to determine the information encoded by different neural signals across the brain both with supervised and unsupervised learning methods. I have gained team-working skills in a research group made up of different professional figures and through collaboration with foreign researcher in international projects (In2PrimateBrains, Grant agreement ID: 956669, Horizon 2020 Program). Supervision of graduating and PhD students during their academics study path.

Keywords: Neurophysiology, non-human primates, Prefrontal cortex, behavior

Main research fields:

- **Social Interaction:** Various abilities are necessary for complex social behavior, and many of these are shared between humans and monkeys; among these abilities, monkeys indeed

represent a valid model among animals to study social interaction due to the complexity of their social life and hierarchical social structures. In this line of research, I became interested in whether there are areas of the prefrontal cortex where it is possible to find a neural substrate that separately represent self and others' behavior, in addition to shared representation represented by the activity of the so-called 'mirror neurons'. To achieve that, I recorded neuronal activity during an interactive monkey-human task designed to experimentally control the ability of monkeys to monitor others' actions. When the human agent performed a trial, the monkeys had to monitor the choice of the human agent and keep it in memory in order to discard it in the following trial, choosing the alternative one.

Scientific publications in this area:

1. Cirillo R., Ferrucci L., Marcos E., Ferraina S., Genovesio A. Coding of self and other's future choices in dorsal premotor cortex during social interaction. *Cell Reports* 24, 1679-1686, **2018** <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2018.07.030>
2. Cirillo R., Fascianelli V., Ferrucci L., Genovesio A. Neural intrinsic timescales in the macaque dorsal premotor cortex predict the strength of spatial response coding. *iScience*, vol.10, p203 - 210, **2018** <https://doi.org/10.1016/j.isci.2018.11.033>
3. Nougaret S., Ferrucci L., Genovesio A. Role of the social actor during social interaction and learning in human-monkey paradigms. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 102, 242-250, **2019** <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.05.004>
4. Ferrucci L., Nougaret S., Falcone R., Cirillo R., Ceccarelli F., Genovesio A. Dedicated representation of others in the macaque frontal cortex: from action monitoring and prediction to outcome evaluation. *Cerebral Cortex* 32: 891-907, **2022** <https://doi.org/10.1093/cercor/bhab253>
5. Ferrucci L., Nougaret S., Ceccarelli F., Sacchetti S., Fascianelli V., Benozzo D., Genovesio A. Social monitoring of actions in the macaque frontopolar cortex. *Progress In Neurobiology* 218,102339, **2022** <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2022.102339>

- **Learning:** Learning is a major field of interest in behavioral neurophysiology and research efforts have aimed to investigate its neural bases and how it is influenced by different factors. In this line of research, I became interested in studying the mechanisms of individual and observational learning, with a focus on social and non-social observational learning, using a task paradigm designed to investigate one-trial learning (i.e. rapid learning) of stimulus-response associations. A variant of the same task was used to investigate the influence of reward size on individual learning, while in another study we investigated the contribution of different cell types in the prefrontal cortex to associative learning

Scientific publications in this area:

1. Ferrucci L., Nougaret S. e Genovesio A. Macaque monkeys learn by observation in the ghost display condition in the object-in-place task with differential reward to the observer. *Scientific Reports* 9, 1-9, **2019** <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36803-4>
2. Ferrucci L., Nougaret S., Brunamonti E., Genovesio A. Effect of reward size and context on learning in macaque monkeys. *Behavioural Brain Research* 372, 111983, **2019** <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.111983>
3. Sacchetti S., Ceccarelli F., Ferrucci L., Benozzo D., Brunamonti E., Nougaret S., Genovesio A. Macaque monkeys learn and perform a non-match-to-goal task using an automated home cage training procedure. *Scientific Reports* 11, 2700, **2021** <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82021-w>
4. Ceccarelli F., Ferrucci L., Londei F., Ramawat S., Brunamonti E., Genovesio A. Static and dynamic coding in distinct cell types during associative learning in the prefrontal cortex. *Nature Communications* 14,8325, **2023** <https://doi.org/10.1038/s41467-023-43712-2>
5. Nougaret S.*, Ferrucci L.*, Ceccarelli F., Sacchetti S., Benozzo D., Fascianelli V., Saunders R.C., Renaud L., Genovesio A. Neurons in the monkey frontopolar cortex encode learning stage and goal during a fast learning task. *Plos Biology* 22, e30025002024 **2024** (*equal contribution) <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002500>

- **Studies with rodents:** In this work, we analyzed neural data to investigate functional connectivity between the zona incerta and other areas of the mouse brain, using a cell-assembly detection algorithm. The analysis of "loop-like" motifs, cell-assemblies composed of three neurons that create loops that start and end in the zona incerta revealed the high integrative role of this area, relevant for the study of Parkinson's disease.

Scientific publications in this area:

1. Arena G., Londei F., Ceccarelli F., Ferrucci L., Borra E., Genovesio A. Disentangling the identity of the zona incerta: a review of the known connections and latest implications. Ageing Research Reviews, 93, 102140 2024 <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.102140>
2. Londei F., Arena G., Ferrucci L., Russo E., Ceccarelli F., Genovesio A. Connecting the dots in the zona incerta: A study of neural assemblies and motifs of inter-area coordination in mice. iScience 27, 108761, 2024 <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.108761>

- Decision-making: Our brain has to integrate different information during the decision-making process. In these studies, I looked at how the orbitofrontal cortex in the macaque plays a role in encoding the change of strategy in the action selection process and how neurons 'activity in the macaque dorsolateral cortex is influenced by perceptual biases during decision-making. In a further behavioral study with human subjects, I became interested in how the decision-making process is influenced by information that changes dynamically over time.

Scientific publications in this area:

1. Fascianelli V., Ferrucci L., Tsujimoto S., Genovesio A. Neural correlates of strategy switching in the macaque orbital prefrontal cortex. Journal of Neuroscience, 40 (15) 3025-3034; 2020 <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1969-19.2020>
2. Ferrucci L., Genovesio A., Marcos E. The importance of urgency in decision making based on dynamic information. Plos Computational Biology 17 (10) e1009455, 2021 <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1009455>
3. Benozzo D., Ferrucci L., Genovesio A. Effects of contraction bias on the decision process in the macaque prefrontal cortex. Cerebral Cortex 33,6, 2958-2968 2023 <https://doi.org/10.1093/cercor/bhac253>
4. Ramawat S., Marc I., Ceccarelli F., Ferrucci L., Bardella G., Ferraina S., Pani P., Brunamonti E. The transitive inference task to study the neuronal correlates of memory-driven decision-making: A monkey neurophysiology perspective. Neuroscience and Biobehavioral Reviews 152, 105258, 2023 <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105258>

Data

24/07/2024

Luogo

Roma