

## Portrait of Mario Carta, IINS team leader and CNRS researcher



Mario Carta is a native of Sardinia, Italy. He is a neurobiologist with a long-standing interest in synaptic transmission and plasticity in cortical circuits. Recently, he has been focus his research to the study of how cortical circuits encode sensory information. Thus, together with Mikkel Verstergard a postdoc from the laboratory of James Poulet (MDC, Berlin), they published a study in Nature which reports the discovery of a 'thermal cortex' located in a posterior region of the insular cortex. This cortical region is involved in the perception of warm and cool.

### You recently published an article in Nature. Can you tell us more about it?

"The cortex receive and compute information from the external world to guide our behaviour. Where and how thermal stimuli are processed in the cortex was not known. Together with Mikkel Verstergard, we wanted to understand how non-painful temperatures are encoded at the single cell level in the mammalian cortex. Therefore, we have developed a preparation to optically access the mouse insular cortex. For this purpose, we used large-scale imaging approaches such as wide-field and two-photon calcium imaging in awake behaving mice to record neuronal activity. Finally, in order to confirm the role of the insular cortex in temperature perception, we performed optogenetic manipulations. Thus, our study demonstrated that cooling and warming are coded differently in the mammalian cortex. This highlight the complexity of temperature perception in the brain!"

### What is your background?

"I started by studying biology at the University of Cagliari in Italy. Then I obtained the equivalent of a master's degree in Valenzuela's laboratory in Albuquerque, USA. Finally, I returned to Italy and obtained a PhD in neuroscience at the University of Cagliari. [...] Throughout my career, I have a strong background in slice electrophysiology and I have recently shifted my attention to the investigation of neuronal circuits in behaving animals."

### Why did you choose neuroscience?

"During my university studies, neuroscience was the subject that interested and stimulated me the most. More specifically, it was by observing a patch clamp electrophysiological recording of a neuron triggering bursts of action potentials that I decided to go into neuroscience."

### Why IINS?

"In 2007, I went to Bordeaux for the first time to participate in the "Escube" summer school organised by [Christophe Mulle](#). It was a very enriching experience with quality science and an active scientific community! The following year, I decided to join Christophe's team as a postdoctoral researcher. Then, in 2013, I obtained a research position at the CNRS. And, from 2017 to 2022, I did a mission and then a secondment in James Poulet's laboratory. There I studied how in vivo cortical circuits encode sensory information and control behaviour. In 2022, I finally returned to Bordeaux to co-lead the "Synapses and neural circuits" team alongside Christophe. This was a great opportunity for me. Indeed, it allowed me to gain autonomy and to develop my own research. Moreover, this co-direction allowed me to benefit from the collaboration of an experienced and motivated scientist like Christophe."

### Tell us about your research

"Currently, I am focusing to studying the cellular mechanisms and circuits underlying taste processing. So, by studying how cortical neurons respond to taste stimuli, I want to understand how the brain processes and integrates sensory information to generate appropriate behavioural responses. This research could have implications for understanding the neural basis of eating behaviour and related disorders."

### Any advice for young researchers?

"First of all, choose and develop a research project that you are passionate about and that makes you happy! This will help you stay motivated and dynamic throughout your (long and sometimes difficult) research. Also, find a laboratory with a healthy and positive environment where you can develop personally and professionally."

## Portrait de Mario Carta, chef d'équipe IINS et chercheur CNRS



Mario Carta est originaire de Sardaigne en Italie. C'est un neurobiologiste qui s'intéresse depuis longtemps à la transmission synaptique et à la plasticité dans les circuits corticaux. Récemment, le scientifique cherche à comprendre comment les circuits corticaux encodent les informations sensorielles. Ainsi, avec Mikkel Verstergard du laboratoire de James Poulet (MDC, Berlin), ils ont publié une étude dans *Nature* qui rapporte la découverte d'un « cortex thermique » situé dans une région postérieure du cortex insulaire. Cette région corticale est impliquée dans la perception du chaud et du froid.

### Vous avez récemment publié un article dans *Nature*. Pouvez-vous nous en dire plus ?

« Le cortex reçoit et calcule les informations du monde extérieur pour déterminer notre comportement. Jusqu'à présent, il demeurait une interrogation sur la zone et la manière dont les stimulus thermiques étaient traités dans le cortex. Ainsi, en collaboration avec Mikkel Verstergard, nous avons donc cherché à comprendre comment les températures non douloureuses sont codées au niveau de la cellule unique dans le cortex des mammifères. Tout d'abord, nous avons mis au point une préparation permettant d'accéder optiquement au cortex insulaire d'une souris. Pour se faire, nous avons utilisé des approches d'imagerie à grande échelle telles que l'imagerie calcique à champ large et à deux photons chez des souris éveillées. L'objectif étant d'enregistrer leur activité neuronale. Enfin, pour confirmer le rôle du cortex insulaire dans la perception de la température, nous avons effectué des manipulations optogénétiques. Ainsi, notre étude a démontré que le refroidissement et le réchauffement sont codés différemment. Cela met en évidence la complexité de la perception de la température dans le cerveau ! »

### Quelle est votre formation ?

« Tout d'abord, j'ai commencé par étudier la biologie à l'université de Cagliari en Italie. Ensuite, j'ai obtenu l'équivalent d'une maîtrise dans le laboratoire de Valenzuela à Albuquerque, aux États-Unis. Enfin, je suis retourné en Italie et j'ai obtenu un doctorat en neurosciences à l'université de Cagliari. [...] Tout au long de mon parcours, j'ai acquis une solide expérience de l'électrophysiologie en tranches. [...] Récemment, j'ai décidé d'orienter mes recherches autour de l'étude des circuits neuronaux chez les animaux en cours de comportement. »

### Pourquoi les neurosciences ?

« Pendant mes études universitaires, les neurosciences étaient le sujet qui m'intéressait et me stimulait le plus. Plus précisément, c'est en observant un enregistrement électrophysiologique par patch clamp d'un neurone déclenchant des rafales de potentiels d'action que j'ai décidé de m'orienter vers les neurosciences. »

### Pourquoi l'IINS ?

« En 2007, je suis allé pour la première fois à Bordeaux afin de participer à l'école d'été « Escube » organisée par [Christophe Mulle](#). Ce fut une expérience très enrichissante avec une science de qualité et une communauté scientifique active ! L'année suivante, j'ai donc décidé de rejoindre l'équipe de Christophe en tant que chercheur postdoctoral. Puis, en 2013, j'ai obtenu un poste de chercheur au CNRS. Et, de 2017 à 2022, j'ai effectué une mission puis un détachement dans le laboratoire de James Poulet. Là-bas, j'ai étudié comment les circuits corticaux in vivo encodent les informations sensorielles et contrôlent le comportement. En 2022, je suis finalement rentré à Bordeaux pour codiriger l'équipe « Synapses et circuits neuronaux » aux côtés de Christophe. Ce fut une grande opportunité pour moi. En effet, cela m'a permis de gagner en autonomie et de développer mes propres recherches. De plus, cette codirection m'a permis de bénéficier de l'expertise d'un scientifique expert et motivé comme Christophe ! »

### Parlez-nous de vos recherches

« Actuellement, je porte mon intérêt à l'étude des mécanismes cellulaires et des circuits qui sous-tendent le traitement gustatif. Ainsi, en étudiant la manière dont les neurones corticaux répondent aux stimulus gustatifs, je vise à comprendre comment le cerveau traite et intègre les informations sensorielles pour générer des réponses comportementales appropriées. Cette recherche pourrait avoir des implications pour la compréhension de la base neuronale du comportement alimentaire et des troubles qui y sont liés. »

### Un conseil pour les jeunes chercheur.ses ?

« Tout d'abord, choisissez et développez un projet de recherche qui vous passionne et vous rend heureux ! Cela vous aidera à rester motivé et dynamique tout au long de votre recherche (longue et parfois difficile). De plus, trouvez un laboratoire avec un environnement sain et positif où vous pourrez vous développer personnellement et professionnellement. »