

1 - DATI GENERALI

1.1 Titolo della Scientific School

Titolo del Progetto	The NEURON School. Principles of Computational Neurosciences
----------------------------	--

1.2 Soggetto Proponente

Ragione sociale	Dipartimento di Scienze Biomediche dell'Università degli Studi di Sassari
-----------------	---

1.3 Altri soggetti coinvolti (Partnership)

Ragione sociale - sede Referente scientifico	Istituto di Neuroinformatica Zurigo (CH) Prof. Rodney Douglas
Ragione sociale - sede Referente scientifico	Laboratorio di Biofisica e Bioinformatica, Università della Lituania. Kaunas (LT) Prof. Algimantas Kriščiukaitis
Ragione sociale - sede Referente scientifico	Sezione di Scienze Computazionali e Matematica, Università di Stirling Stirling (UK) Prof Evan Magill
Ragione sociale - sede Referente scientifico	Mediterranean Neuroscience Society Marsiglia (FR) Prof.ssa Liana Fattore

1.4 Responsabile scientifico dell'iniziativa

Cognome e Nome	ENRICO Paolo		
Funzione	Ricercatore Universitario		
Numero telefono	3296274265	Numero fax	0792285
Indirizzo e-mail	enrico@uniss.it		
Sintesi del Curriculum del Responsabile scientifico del Progetto	<p>Il Dott. Paolo Enrico, afferisce al Dipartimento di Scienze Biomediche dell'Università degli Studi di Sassari, ove è responsabile del laboratorio di neurofarmacologia. La sua attività scientifica, come si evince dal CV in allegato, si è principalmente concentrata sullo studio in vivo delle funzioni del sistema nervoso centrale, specie in relazione agli effetti delle più comuni sostanze di abuso come alcol e nicotina, ed è valutata come eccellente dalle procedure di Valutazione Qualità della Ricerca del MIUR.</p> <p>Da alcuni anni l'attività scientifica del laboratorio di neurofarmacologia si è spostata sull'utilizzo dei modelli computazionali per lo studio della neurobiologia delle sostanze di abuso, con partecipazioni alla Conferenza Open Source Brain 2014, al IV NAMASEN Training Workshop Dendrites 2014. I risultati degli studi sono stati recentemente presentati a congressi nazionali (SINS 2015) ed internazionali (MSN 2015) e pubblicati su riviste internazionali. Più recentemente il Dott. Enrico ha partecipato in qualità di docente alla Baltic-Nordic School of Neuroinformatics 2017 a Kaunas (Lituania) e nel comitato locale del 26th International Conference on Artificial Neural Networks ad Alghero.</p>		

1.5 Descrizione del Soggetto Proponente

Soggetto proponente

Il Dipartimento di Scienze Biomediche dell'Università degli Studi di Sassari è stato costituito nel 2010, ed è la struttura su cui si fonda l'organizzazione della ricerca e della didattica di numerosi settori scientifici. Il Dipartimento esercita le funzioni finalizzate allo svolgimento della ricerca scientifica, delle attività didattiche e formative, e delle attività rivolte all'esterno ad esse correlate o accessorie. In particolare il Dipartimento organizza, gestisce e promuove:

- a) le attività di ricerca scientifica, favorendo la collaborazione fra le diverse aree del sapere e l'interdisciplinarietà;
- b) le attività didattiche dei corsi di laurea e di laurea magistrale, delle scuole di specializzazione e di dottorato di ricerca, dei master universitari;
- c) le attività di consulenza scientifica e tecnologica, svolte sulla base di contratti e convenzioni;
- d) l'integrazione tra scienza e tecnologia, anche attraverso la valorizzazione ed il trasferimento dei risultati della ricerca;
- e) i corsi di perfezionamento e le altre attività di formazione;
- f) esercita, inoltre, le altre funzioni ad esso attribuite dalla Legge, dallo Statuto dell'Autonomia, dai regolamenti generali e da quello di Ateneo.

Partnership

1) L'Istituto di Neuroinformatica è stato istituito presso l'Università di Zurigo e il Politecnico Federale di Zurigo alla fine del 1995 con la missione di studiare i principi chiave alla base del funzionamento cerebrale per implementarli in sistemi artificiali che possano interagire in modo intelligente con il mondo reale. Attualmente l'INI è una delle principali realtà mondiali nel campo della neuromorfica e della Intelligenza Artificiale. L'INI partecipa alla scuola fornendo parte del corpo docente e promuovendone l'attività sul suo network.

2) Il Laboratorio di Biofisica e Bioinformatica, Università della Lituania, Kaunas. Fondato nel 1990, il laboratorio studia i meccanismi di comunicazione intercellulare a livello di singolo canale attraverso la modellizzazione matematica ed organizza la Baltic-Nordic School on Neuroinformatics (alla V edizione nel 2017). Partecipa alla scuola fornendo parte del corpo docente e promuovendone l'attività sul suo network nazionale.

3) La Mediterranean Neuroscience Society è parte della International Brain Research Organization (IBRO) ed opera con tre obiettivi principali: 1) rafforzare gli scambi tra neuroscienziati tra le due sponde del mediterraneo; 2) promuovere l'educazione nelle neuroscienze e aumentare la consapevolezza pubblica dei progressi compiuti; 3) sostenere eventi scientifici, formativi e di networking. La MNS fornisce alla scuola il collegamento con la IBRO e promuove l'attività della scuola sui suoi network internazionali.

Network regionale coinvolto

Università degli Studi di Sassari

Università degli Studi di Cagliari

Istituto di Neuroscienze del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), sede di Cagliari

Assessorato alle Politiche culturali, turistiche e dell'istruzione del Comune di Alghero

Fondazione META, Alghero

1.6 Descrizione della Proposta

Argomento e finalità della Scientific School

Le neuroscienze computazionali sono oggi uno tra i campi più dinamici e di maggior sviluppo nella ricerca scientifica e tecnologica e attraggono gli investimenti delle maggiori società di sviluppo informatico globale (Google, IBM, Oracle). La comprensione delle funzioni delle reti cerebrali e la loro implementazione pratica in campi come l'ingegneria neuromorfica (microchip neurali) e lo sviluppo di sistemi di intelligenza artificiale (deep learning) hanno permesso di superare le prestazioni umane in molti compiti complessi. Sebbene tali discipline e tecnologie siano la base dello sviluppo scientifico corrente, specifici percorsi formativi sono assenti in Sardegna e di difficile accesso in Italia; mentre all'estero spesso comportano costi proibitivi. La scuola si pone l'obiettivo di superare alcune di queste difficoltà, offrendo ai partecipanti le cognizioni teoriche e pratiche necessarie per affrontare la costruzione di modelli computazionali biologicamente realistici di neuroni e reti neurali. Il panel di docenti della scuola include sia docenti esperti del settore sia giovani scienziati, allo scopo di fornire un'introduzione scientificamente e tecnicamente avanzata alle neuroscienze computazionali. Gli stessi docenti cureranno anche le sessioni pomeridiane di pratica sull'uso del simulatore NEURON, volte ad orientare i partecipanti con l'applicazione di quanto appreso.

Target della scuola

I contenuti della scuola sono ritenuti appropriati per laureati, dottorandi di ricerca, e specializzandi in differenti campi: biologia, neurobiologia, fisica, ingegneria, matematica e medicina. Per l'impostazione scientifico/pratica della scuola, il numero massimo di studenti è fissato in 25, di cui 13 posti vengono inizialmente riservati a residenti in Sardegna. I partecipanti devono avere un buon background nella loro disciplina, solido interesse per le neuroscienze, e conoscenze (anche basilari) di programmazione (Python, C, C++). Fornendo una solida introduzione alla modellistica neuronale, oltre ad una visione generale sulle sue applicazioni scientifiche e pratiche, la scuola si propone di migliorare ed estendere la professionalità degli studenti partecipanti. Inoltre, l'ambito internazionale della scuola potrà aiutare a creare nuovi contatti e sinergie. La lingua ufficiale della scuola è l'Inglese.

Contenuti e articolazione del programma dell'iniziativa

La durata della scuola è di 5 giorni. Gli studenti frequenteranno al mattino le lezioni tenute da neuroscienziati sperimentalisti e teorici, che affronteranno questioni fondamentali sulla modellistica computazionale e le sue prospettive di sviluppo. Il pomeriggio, gli studenti lavoreranno prima singolarmente e poi in gruppi su piccoli progetti di modellistica, utilizzando due strumenti fondamentali nelle neuroscienze computazionali: il simulatore NEURON (Yale University), ed il linguaggio di programmazione Python. Per facilitare l'approccio agli argomenti trattati, prima dell'inizio della scuola verrà messo a disposizione degli studenti iscritti del materiale introduttivo specifico. Tutto il materiale didattico (slides, documenti tecnici) oltre al codice Python dei singoli modelli computazionali studiati, verrà fornito agli studenti. Le attività saranno strutturate secondo il seguente calendario:

<i>Giorno</i>	<i>Mattina</i>	<i>Pomeriggio</i>
1	Basi di neuroanatomia e neurofisiologia sperimentali (4 h)	Il simulatore NEURON, linguaggio ed applicazioni (4 h)
2	Dalle neuroscienze sperimentali alla matematica (4 h)	Implementazione di modelli con NEURON + Python: basi (4 h)
3	Modelli biologicamente realistici; Sinapsi e plasticità sinaptica (4 h)	Implementazione di modelli con NEURON + Python: aspetti avanzati (4 h)
4	Costruzione di reti neuronali complesse; Dai modelli ai microchip (4 h)	Presentazione ed implementazione dei progetti di gruppo (4 h)
5	La neuroinformatica nelle Scienze; Buone pratiche di modellistica computazionale (4 h)	Valutazione e discussione dello sviluppo dei progetti di gruppo (4 h)

Inoltre, allo scopo di promuovere la migliore comunicazione tra docenti e studenti, la scuola organizzerà incontri serali informali (get-together) per tutta la durata del corso.

Al termine della scuola è prevista un'attività di tipo divulgativo sui temi dell'Intelligenza Artificiale e della neuromorfica, aperta ai docenti ed agli studenti liceali, che verrà svolta da docenti della scuola nella sala della Fondazione META ad Alghero.

Ricadute regionali

La Sardegna vanta una lunga tradizione di eccellenza nella ricerca nelle Neuroscienze, con esempi di grande spessore scientifico in particolar modo nell'Università di Cagliari, e l'impostazione scientifica e didattica della scuola si inserisce in questo ambito. Formare una nuova generazione di ricercatori che al di là della formazione culturale (la scuola è aperta a laureati in differenti discipline), abbia un comune linguaggio informatico con cui esprimersi nelle Neuroscienze, significa arricchire l'apparato scientifico e tecnologico della Sardegna non solo di una competenza oggi fondamentale e sinora ben poco rappresentata, ma anche di nuovi approcci agli studi ed alla ricerca. Inoltre, è importante considerare che i risultati delle ricerche computazionali sono spesso utilizzati per la realizzazione di tecnologie neuromorfiche (circuiti integrati che imitano architetture presenti nel sistema nervoso) e neuroinformatiche (utilizzo di strumenti matematici, informatici e statistici per meglio decifrare i dati della ricerca), sfruttabili commercialmente.

Complementarietà e livello di integrazione con ambiti di specializzazione regionali

Per i suoi contenuti scientifici la scuola risponde alla necessità di innovazione in un settore di ricerca, la biomedicina, in cui lo stesso documento S3 rileva sul territorio regionale la presenza di eccellenze di ricerca di valenza internazionale e di un sistema strutturato della ricerca. Oltre la forte innovatività, la proposta scientifica della scuola presenta altri aspetti importanti e coerenti con S3 in particolare: 1) la ricerca effettuata con metodiche computazionali è sostenibile anche e soprattutto da un punto di vista economico; 2) la possibilità di effettuare simulazioni permette di realizzare esperimenti "guidati", ottimizzando la sperimentazione animale con importanti risvolti etici ed economici; 3) la possibilità di sfruttare commercialmente i risultati delle ricerche neurocomputazionali in tecnologie neuromorfiche e neuroinformatiche.

Calendari internazionali di rilievo

Il programma della scuola sarà promosso a livello regionale e nazionale sui siti istituzionali dell'Università degli Studi di Sassari (www.uniss.it), di Cagliari (www.unica.it). A livello internazionale sul sito della Mediterranean Neuroscience Society (mnsociety.live) e siti collegati (ibro.info), e sul sito della Federation of European Neuroscience Societies (www.fens.org).

Eventuali sponsor coinvolti

Fondazione META (Musei, Eventi, Turismo, Alghero). La Fondazione META contribuirà all'organizzazione della scuola e fornirà gli spazi necessari per la realizzazione dell'attività di tipo divulgativo prevista al termine della scuola.

Sono state inoltre presentate richieste di sponsorizzazione a:

Banca Nazionale del Lavoro Gruppo BNP Paribas
Tenute Sella&Mosca S.p.A

Segreteria organizzativa

La Segreteria organizzativa della scuola sarà predisposta presso la sede del soggetto proponente ed include un sito web dedicato ospitato presso uniss.it per la gestione generale della scuola. Saranno inoltre realizzati account dedicati presso i principali social media tra cui: Twitter, Facebook ed Instagram, sia per facilitare i contatti con gli studenti sia per diffondere l'iniziativa sul web.

Composizione del comitato scientifico			
Nome	Cognome	Organizzazione/Ente	Breve CV
Paolo	Enrico	Università di Sassari	Vedi allegato
Sergio	Solinas	Istituto di Neuroinformatica, Zurigo	<p>Degree in Physics: Electronics and Cybernetics, University of Bologna, Thesis in Computational Neuroscience: "Stability of asynchronous firing states in networks with synaptic adaptation". PhD in Biomedical Science, University of Antwerp, Thesis Title: "Computational modeling of the principal inhibitory neurons in the cerebellar cortex." Advisor: Prof. Erik De Schutter.</p> <p>Principal Investigator Grant Holder at Fondazione 'Istituto Neurologico IRCCS Casimiro Mondino', Pavia Computational Modeling of the Cerebellar Cortex Neurodynamics Theta-band oscillations and resonance in the cerebellum: implications for cerebellar ataxia.</p> <p>Professor of Artificial Intelligence at Psychological Sciences and Techniques of Cognitive Processes - University of Sassari</p> <p>Review Editor at Frontiers in Cellular Neuroscience</p> <p>Editor at Computational Intelligence and Neuroscience</p> <p>Home page: www.ini.uzh.ch/people/sergio</p>

Panel di relatori coinvolti			
Nome	Cognome	Organizzazione/Ente	Breve CV
Rodney	Douglas	Istituto di Neuroinformatica, Zurigo	<p>Director of INI. Current research interests include: experimental anatomy and physiology of visual cerebral cortex; theoretical analysis and simulation of cortical circuits; design and fabrication of neuromorphic systems; use of analog Very Large Scale integration methods to construct electronic circuits that perform analogous signal processing and computational functions to biological neuronal networks.</p> <p>Home page: www.ini.uzh.ch/people/rjd</p>
Paolo	Enrico	Università di Sassari	Vedi allegato
Bruce	Graham	University of Stirling in Scotland, U.K.	<p>Professor of Computing Science, Director of Research and interim Co-Head of the Division of Computing Science & Mathematics, Faculty of Natural Sciences at the University of Stirling in Scotland, U.K. Member of the DATSCI: Data Science and BIOMOD: Biological Modelling Research Groups. Main research interests in computational neuroscience.</p> <p>Home page: www.stir.ac.uk/people/11067</p>
Giacomo	Indiveri	Istituto di Neuroinformatica, Zurigo	<p>Professor at the Faculty of Science, University of Zurich. Faculty member of the Institute of Neuroinformatics, University of Zurich and ETH Zurich. Group Leader at the Neuroscience Center Zurich, University of Zurich and ETH Zurich. Member of the CITEC Virtual Faculty, University of Bielefeld, Germany Director of the Institute of Neuromorphic Engineering, College Park, Maryland, USA</p> <p>Home page: www.ini.uzh.ch/people/giacomo</p>
Gabriela	Michel	Istituto di Neuroinformatica, Zurigo	<p>BSc in Biomedical Research from the U.N.A.M in Mexico City, with an exchange year in Biology at the Albert Ludwig's University of Freiburg, Germany. Master's degree in Neural Systems and Computation, from the Institute of Neuroinformatics. Currently pursuing a Doctoral degree at INI with Rodney Douglas and Kevan Martin on self-construction of complex neuronal network connections by exploiting developmental lineage.</p>

			Home page: www.ini.uzh.ch/people/chavezg
Moritz	Milde	Istituto di Neuroinformatica, Zurigo	B.Sc. degree in biomimetics at the Westphalian University of Applied Science Bocholt in 2015; M.Sc. in Neurobiology at Bielefeld University. Worked together with Martin Egelhaaf and Elisabetta Chicca on the implementation of the visual information processing system of flying insects onto neuromorphic hardware. Currently developing a Driving Assistance System, which uses Convolutional Neural Networks to extract features from recorded frames. Home page: www.ini.uzh.ch/people/mmilde
Saray	Soldado Magraner	Istituto di Neuroinformatica, Zurigo	Diploma in Biotechnology at the Polytechnic University of Valencia, thesis on stress and epigenetics with Isabelle Mansuy at the Brain Research Institute in Zurich. After graduation joined the Neural Systems and Computation master's program INI, graduated with master thesis "A model for the Acquisition of the Firing Properties of Cortical Inhibitory Neurons" with Professor Rodney Douglas. Currently continuing with this project as a PhD student using both theoretical and experimental approaches. Home page: www.ini.uzh.ch/people/ssaray
Ausra	Saudargiene	Laboratorio di Biofisica e Bioinformatica, Kaunas	Professor at the Neuroscience Institute of the Lithuanian University of Health Sciences, Laboratory of Biophysics and Bioinformatics. Main research interest are: investigation of intercellular communication mechanisms on the single channel level and mathematical modelling of intercellular communication. Home page: www.researchgate.net/profile/Ausra_Saudargiene
Sergio	Solinas	Istituto di Neuroinformatica, Zurigo	Degree in Physics: Electronics and Cybernetics, University of Bologna, Thesis in Computational Neuroscience: "Stability of asynchronous firing states in networks with synaptic adaptation". PhD in Biomedical Science, University of Antwerp, Thesis Title: "Computational modeling of the principal inhibitory neurons in the cerebellar cortex." Advisor: Prof. Erik De Schutter. Principal Investigator Grant Holder at Fondazione 'Istituto Neurologico IRCCS Casimiro Mondino', Pavia Computational Modeling of the Cerebellar Cortex Neurodynamics Theta-band oscillations and resonance in the cerebellum: implications for cerebellar ataxia. Professor of Artificial Intelligence at Psychological Sciences and Techniques of Cognitive Processes - University of Sassari Review Editor at Frontiers in Cellular Neuroscience Editor at Computational Intelligence and Neuroscience Home page: www.ini.uzh.ch/people/sergio
Saturnino	Spiga	Università di Cagliari	Professore Associato presso il Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente. Area scientifico disciplinare: Scienze biologiche, Settore scientifico disciplinare: BIO/06 Anatomia comparata e citologia. Principali interessi di ricerca: Plasticità sinaptica nei neuroni della via dopaminergica mesolimbica. Ruolo del basal forebrain nella modulazione dei segnali corticali. Home page: people.unica.it/saturninospiga/curriculum
Giuseppe	Talani	CNR Cagliari	PhD. Principale interesse di ricerca: studio dei cambiamenti plastici delle sinapsi eccitatorie e inibitorie in diverse regioni del cervello (ippocampo, amigdala, corteccia prefrontale,

			<p>cervelletto, nucleo accumbens) come risposta adattativa in particolari stati fisio-patologici di acuta e stress cronico nei modelli animali. Uno speciale interesse è rivolto allo studio degli effetti della dipendenza da etanolo e alla sua successiva sospensione dei cambiamenti nella plasticità sinaptica.</p> <p>Home page: http://www.in.cnr.it/index.php/it/9-people/95-giuseppe-talani</p>
--	--	--	--

1.7 Tempistica ed esigenze logistiche

- Date di inizio e termine della scuola: **16 - 21 Aprile 2018**
- Numero e tipologia della sala richieste: **1, sala formazione**
- Numero di postazioni ipotizzato: **25**
- Necessità di dotazioni tecnologiche: **connessione internet, video proiettore, schermo**
- Previsione di utilizzo del servizio mensa: **si, 25-30 utenti (studenti + docenti)**