

ALLEGATO B

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

selezione pubblica per n. 1 posto/i di Ricercatore a tempo determinato ai sensi dell'art.24, comma 3, lettera b) della Legge 240/2010 per il settore concorsuale 06/N2, settore scientifico-disciplinare M-EDF/02 - Metodi e Didattiche delle Attività Sportive presso il Dipartimento di SCIENZE BIOMEDICHE PER LA SALUTE, (avviso bando pubblicato sulla G.U. n. 49 del 21/06/2022) Codice concorso 5008

[Fiorenzo Artoni] CURRICULUM VITAE

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

COGNOME	ARTONI
NOME	FIorenZO
DATA DI NASCITA	13/02/1987
ID	ResearcherID: K-8948-2016 OrcID: 0000-0002-0967-6643 ScopusID: 55388579100
SCHOLAR	https://scholar.google.com/citations?user=U50Qb8oAAAAJ
INDICI (SCHOLAR)	Citazioni: 1289 ; h-index: 19 ; i10-index: 25
	Abilitazione Scientifica Nazionale , Professore Universitario II fascia , Settore Concorsuale 09/G2
	In attesa di Abilitazione Scientifica Nazionale, II fascia , Settore Concorsuale 06/N2

Sono correntemente Maître Assistant all'Università di Ginevra dopo aver ottenuto come Principal Investigator all'EPFL (Ecole Polytechnique Federale de Lausanne) un finanziamento H2020 Marie Curie Individual Fellowship (progetto "BIREHAB") e un finanziamento NCCR robotics Spin Funds per l'avvio di startup innovative.

Precedentemente ho ricoperto la posizione di Post Doc alla Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna, Pisa, dove ho anche conseguito il dottorato in Biorobotica all'età di soli 27 anni. Per quanto riguarda gli studi universitari ho conseguito la Laurea Triennale in Ingegneria Biomedica all'Università di Pisa (**110/110 L**), il Diploma di Licenza Triennale alla Scuola Sant'Anna (**100/100 L**), la Laurea Specialistica in Ingegneria dell'Automazione (**110/110 L**) e il Diploma di Licenza Magistrale alla Scuola Sant'Anna (**100/100 L**). Il mio interesse di ricerca principale è lo sviluppo di tecniche innovative in ambito **Mobile Brain/Body Imaging** per lo studio del controllo motorio e della prestazione neuromuscolare per il monitoraggio dell'esercizio fisico e l'ottimizzazione di protocolli riabilitativi.

Ho inoltre realizzato una **soletta sensorizzata innovativa e brevettata** per la **valutazione delle prestazioni neuromuscolari** e la caratterizzazione della camminata in ambito sportivo e neuroriabilitativo. Essendo i contenuti della mia ricerca scientifica all'intersezione tra i settori 09/G2 e 06/N2 con un'esperienza decennale nei settori della neuroriabilitazione, monitoraggio delle prestazioni fisico-motorie e controllo neuromuscolare, ritengo il mio profilo perfetto per la posizione di RTDb al "Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute" in oggetto.

TITOLI

TITOLO DI STUDIO E FORMAZIONE

(indicare la Laurea conseguita inserendo titolo, Ateneo, data di conseguimento, ecc.)

Periodo:	2011
Istituzione:	Università di Pisa, Italy
Qualifica:	Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere Industriale per superamento dell' esame di stato
Periodo:	Ott 2009 – Ott 2011 (2y)
Istituzione:	Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italy
Qualifica:	Diploma di Licenza Specialistica, Ingegneria Industriale , 100/100 Cum Laude , Supervisor: Prof. Maria Chiara Carrozza
Periodo:	Ott 2009 – Lug 2011 (1y, 9m)
Istituzione:	Università di Pisa, Pisa, Italy
Qualifica:	Laurea specialistica, Ingegneria dell'Automazione , 110/110 Cum Laude , Supervisor: Prof. Alberto Landi
Periodo:	Ott 2006 – Ott 2009 (2y)
Istituzione:	Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italy
Qualifica:	Diploma di Licenza Triennale, Ingegneria Industriale 100/100 Cum Laude , Supervisor: Prof. Maria Chiara Carrozza
Periodo:	Ott 2006 – Lug 2009 (1y, 9m)
Istituzione:	Università di Pisa, Pisa, Italy
Qualifica:	Laurea Triennale in Ingegneria Biomedica, 110/110 Cum Laude , Supervisor: Prof. Alberto Landi
Periodo:	Sett 2001 – Lug 2006 (5y)
Istituzione:	Liceo Scientifico
Qualifica:	Diploma Liceo Scientifico Piano Nazionale Informatica, 100/100 con Encomio

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 titolo, ente, data di conseguimento, ecc.)

Periodo:	Nov 2011 – 18 Dic 2014 (3y, 1m)
Istituzione:	Istituto di Biorobotica, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italy
Qualifica:	PhD in Biorobotics: " <i>Combining information-based source separation and machine learning for the analysis of neurophysiological and biomechanical signals</i> " Supervisor: Prof. Silvestro Micera

CONTRATTI DI RICERCA, ASSEGNI DI RICERCA O EQUIVALENTI E DOCUMENTATA ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA PRESSO QUALIFICATI ISTITUTI ITALIANI O STRANIERI;

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

Periodo:	Gennaio 2020 – Current
Posizione:	Maître Assistant (Posizione corrispondente a Grade C - Ricercatore RTDbi sensi del DM. 1 Settembre 2016 n.662 "Definizioni della tabella di corrispondenza tra posizioni accademiche italiane ed estere.")
Attività:	<i>Sleep and Anesthesia brain syntax analysis with microstates</i>

Periodo:	Gennaio 2020 – Current
Posizione:	Chief Research Officer / Co-Founder
Attività:	<i>Ago Neurotechnologies Sàrl – EPFL Spin-off, Genève, Switzerland</i>
Periodo:	Maggio 2017 – Dicembre 2019 (2y, 8m)
Posizione:	Principal Investigator , finanziato dal progetto Marie Curie H2020-MSCA Individual Fellowship, Host: TNE Lab, EPFL, Campus Biotech - Ginevra
Attività:	Progetto BIREHAB: <i>“Increasing the robustness and neural integration of bidirectional prostheses for rehabilitation with robust and real time Independent Component Analysis”</i>
Periodo:	Novembre 2014– Aprile 2017 (2y, 6m)
Posizione:	Post Doc , Istituto di Biorobotica, Scuola Superiore Sant’Anna, Pisa
Attività:	Sviluppo di metodologie per la realizzazione di piattaforme innovative per la neuroriabilitazione, l’ottimizzazione del controllo motorio, delle strategie di riabilitazione e dei sistemi neuroprotesici
Periodo:	Feb 2016 – Aug 2016 (7m)
Posizione:	Post Doc , TNE Lab - Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Lausanne
Attività:	Modellizzazione neurofisiologica del movimento per il controllo naturale di Droni e sistemi robotici
Periodo:	Sett 2016 – Mar 2017 (6m)
Posizione:	Principal Investigator - Progetto “La Voce ai Giovani” - Finanziamento Bando Incubatore di idee ID progetto
Attività:	39, Regione Lombardia, Italia Progetto AUTOMATOES: Analisi predittiva di guasti nell’industria alimentare
Periodo:	Mag 2014 – Nov 2014 (6m)
Istituzione:	Swartz Center for Computational Neurosciences, UCSD, La Jolla, CA, USA
Posizione:	Visiting Researcher
Attività:	Sviluppo di tecniche di analisi di dati elettroencefalografici ed elettromiografici registrati con piattaforma Mobile Brain/Body Imaging (MoBI)
Periodo:	Nov 2011 – Nov 2014 (3y)
Posizione:	Data Scientist , Eli Lilly (Multinazionale farmaceutica), Firenze, Italia
Attività:	Sviluppo di PREDICTOR, piattaforma per l’analisi predittiva dei guasti per processi industriali complessi.
Periodo:	Set 2008 – Nov 2011 (3y, 2m)
Posizione:	Visiting Researcher , Centro Extreme – CNR, Pisa, Italy
Attività:	Sviluppo di algoritmi per il clustering e classificazione di segnali EEG non stazionari e rumorosi, sia in real-time che offline per lo studio dei disturbi emotivi legati a ipossia protratta
Periodo:	Lug 2010 – Set 2010 (3m)
Posizione:	Visiting Researcher , Swartz Center for Computational Neurosciences UCSD, California
Attività:	Sviluppo di algoritmi per la rimozione automatica di artefatti da segnali cerebrali e per il processing di segnali non stazionari mediante tecniche di Independent Component Analysis (ICA). Analisi di Sleep Slow Oscillations mediante blind source separation a modelli multipli.
Periodo:	Set 2009 – Ott 2010 (2m)
Posizione:	Internship , ARTS LAB, Scuola Superiore Sant’Anna, Pisa
Attività:	Caratterizzazione meccanica dei movimenti delle dita della mano robotica PRENSILIA usando sensori ad effetto Hall
Periodo:	Set 2009 – Ott 2010 (2m)
Posizione:	Internship , CRIM LAB, Scuola Superiore Sant’Anna, Pisa
Attività:	Caratterizzazione di attuatori elastici per la piattaforma OCTOPUS

Periodo:	Ago 2009 – Ott 2009 (3m)
Posizione:	Visiting Researcher , IMSaT - Institute of Medical Science and Technology, Dundee, Scozia
Attività:	Modellizzazione del sistema vascolare umano e sua simulazione tramite fantoccio in risonanza magnetica
Periodo:	Sep 2004 – Jul 2005 (9m)
Posizione:	Studente , Liceo Scientifico G.Ulivi, Parma
Attività:	Studio di fattibilità tecnica, economica, e ambientale per l'installazione di un sistema fotovoltaico sul tetto della scuola, il Liceo G. Ulivi, premiato per innovazione dalla Federazione Associazioni Scientifiche e Tecniche, Milano e presentato a Malta all'Expo Science Med in Novembre 2006

ATTIVITÀ DIDATTICA E DI SUPERVISIONE A LIVELLO UNIVERSITARIO IN ITALIA O ALL'ESTERO
(inserire anno accademico, ateneo, corso laurea, numero ore, ecc.)

Formazione specifica per l'attività di insegnamento: negli ultimi anni ho conseguito 27 crediti universitari (corrispondenti a circa 1 semestre) relativamente ai corsi "Didattica speciale – M-PED/03", "Psicologia dell'apprendimento – M-PSI/04", "Teoria e metodi di progettazione e valutazione didattica"

Corso:	Controllo digitale e dei processi , Laurea Specialistica in Ingegneria dell'Automazione, Università di Pisa. Numero di ore: 20
Ruolo:	Teacher
A/A:	2012-2013
Corso:	24th EEGLAB Workshop - Aspet, Francia
Ruolo:	Teacher. Didattica frontale con argomento "Reliable Independent Component Analysis for EEG", co-organizzatore del workshop, didattica e supporto per tutta la durata del workshop. Numero di ore: 40
A/A:	2017
Corso:	"Sensorimotor Neuroprosthetics" , Life Sciences and Technologies - Master program, EPFL, Lausanne. Numero di ore: 45
Ruolo:	Teaching Assistant
A/A:	2017-2018
Corso:	28th EEGLAB Workshop - UC San Diego Supercomputer Center, San Diego
Ruolo:	Teacher. Didattica frontale con argomento "Reliable Independent Component Analysis for EEG", co-organizzatore, didattica e supporto per tutta la durata. Numero di ore: 40
A/A:	2018
Corso:	1st Hands-on Lab Streaming Layer Workshop - Swartz Center for Computational Neuroscience, UCSD
Ruolo:	Attività didattica con argomento principale "Synchronization of multiple streams of data for Mobile Brain/Body Applications" Numero di ore: 6
A/A:	2018
Corso:	"Neuroprosthetics" , Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Bionica - Scuola Sant'Anna, Pisa
Ruolo:	Teacher. Singola lezione "Mobile Brain/Body Imaging paradigms for neurorehabilitation" Numero di ore: 2
A/A:	2018-2019

Corso:	29th EEGLAB Workshop , Aspet, Francia
Ruolo:	Attività didattica sul seguente tema: “Reliable Independent Component Analysis and source localization for EEG” co-organizzatore del corso, didattica e supporto per tutta la durata. Numero di ore: 40
A/A:	2019
Corso:	Neuroscience for Engineers , Life Sciences Engineering, Bachelor Program, EPFL, Lausanne
Ruolo:	Teacher. Lezione “Imaging Human Brain Activity in Motion” Numero di ore: 2
A/A:	2019-2020
Corso:	PhD Programme “Clinical & Translational Sciences” , Università di Pisa. Titolo tesi "Waking up to trigeminal asymmetries: from trigeminal input, Locus Coeruleus and sleep quality to brain health". Candidato: Maria Paola Tramonti Fantozzi Numero di ore: 3
Ruolo:	Discussant.
A/A:	2019 – 2020
Corso:	Virtual EEGAB workshop, UCSD , San Diego, USA
Ruolo:	Lezioni frontali e supporto per tutta la durata. Lezione 1 “Reliable Independent Component Analysis and source localization for EEG”. Lezione 2: “Evaluation of Artifact Subspace Rejection for removal of artifacts” https://eeglabworkshop.ucsd.edu/31/ Numero di ore: 40
A/A:	2020-2021
Corso:	Master Universitario “RehabTech (settore 09/G2): “Tecnologie per l’innovazione in medicina riabilitativa e per l’assistenza – dall’innovazione tecnologica, alla traslazione clinica, alla ricerca e al management sanitario”, promosso dal Polo territoriale di Lecco del Politecnico di Milano, in collaborazione con l’Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant’Anna, la Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus, l’Ospedale Valduce – Centro di riabilitazione Villa Beretta e l’IRCCS Eugenio Medea – Associazione La Nostra Famiglia.
Ruolo:	Docente. Argomento: Mobile Brain/Body Imaging Numero di ore: 20
A/A:	2020-2021
Corso:	4th International Mobile Brain/Body Imaging Workshop and Conference, University of California San Diego. co-organizzatore del corso, didattica e supporto per tutta la durata. Numero di ore: 48
A/A:	2021-2022
Corso:	<i>TwinBrain WORKSHOP 2.0 (Koper, Slovenia)</i>
Ruolo:	Docente. Argomento: Mobile Brain/Body Imaging. Singola lezione Numero di ore: 1
A/A:	2021-2022
Dottorandi supervisionati (7):	
<ul style="list-style-type: none"> • Andrea Cometa. The Biorobotics Institute, Sant’Anna school of Advanced studies 2019 – Ongoing (3 anni) • Vincent Mendez. EPFL, 2019 - Ongoing PhD Student (3 anni) • Maria Paola Fantozzi. EPFL, 2018 - 2019 Visiting PhD Student (11 mesi) • Clara Genna, 2015 - 2018 The Biorobotics Institute, Sant’Anna school of Advanced studies, PhD Student (3 anni) • Kartsch Moringo Victor Javier. EPFL, 2019, Visiting PhD Student (6 mesi) • Xavier Taoni Ricardo. EPFL, 2019, Visiting PhD Student, 2019 (12 mesi) • Stefano Tortora. EPFL, 2019-2020, Visiting PhD Student (6 mesi) 	

Studenti Laurea specialistica supervisionati

- **Coralie Grobel.** Biomedical Engineering, 2022 (4 mesi, lab immersion)
- **Alberto Tironi.** Biomedical Engineering, 2019 – 2020 (6 mesi)
- **Arianna Tanguenza.** Biomedical Engineering, 2018 - 2019 (6 mesi)
- **Elena Galeasso.** Biomedical Engineering, 2018 (6 mesi)
- **Elena Massai.** Biomedical Engineering, 2018 (6 mesi)
- **Stefan Kreipe.** Mechatronics, 2018 (6 mesi)
- **Vincent Mendez.** Bioengineering, 2018 (6 mesi)
- **Claudio Gabbiani.** Biomedical Engineering, 2019 (6 mesi)
- **Nabil Alibou.** Biomedical Engineering, 2019 (6 mesi)
- **Alexis Devillard.** Computer Science, 2019 (6 mesi)
- **Annalisa Barsotti,** Biomedical Engineering, 2016 - 2017 (6 mesi)

Studenti Laurea triennale supervisionati

- **Hadidane Karim,** Data Science, 2021 (2 mesi)
- **Clement Blandine,** Biomedical Engineering 2018 (1 mese)
- **Sylvain Cam,** 2018, Biomedical Engineering (4 mesi)
- **Zaidi Syed Suleman,** Informatics (4 mesi)
- **Paulina Kieliba,** University of Twente, a.y. 2017
- **Jose Diogo Cunha,** University of Lisbona, a.y. 2017
- **Alina Schiffer,** University of Bremen, a.y. 2017

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

(inserire anno accademico, ente, corso, periodo, ecc.)

Periodo:	Gennaio 2020 – Current
Posizione:	Maitre Assistant (Posizione corrispondente a Grade C - Ricercatore RTDbi sensi del DM. 1 Settembre 2016 n.662 "Definizioni della tabella di corrispondenza tra posizioni accademiche italiane ed estere.")
Attività:	<i>Sleep and Anesthesia brain syntax analysis with microstates</i>

REALIZZAZIONE DI ATTIVITÀ PROGETTUALE CON RESPONSABILITÀ SCIENTIFICA E FINANZIAMENTI OTTENUTI PER PROGETTI DI RICERCA INTERNAZIONALI E NAZIONALI

(indicare, data, progetto, ecc.)

2022 – Ongoing	Principal investigator Finanziamento personale ottenuto da Centro di Riabilitazione “Villa Beretta”, Ospedale Valduce, Costa Masnaga (Italy) per un progetto di Mobile Brain Body Imaging per l’analisi e ottimizzazione di protocolli di riabilitazione post-ictus mediante lo studio di microstati e di connettività/coerenza cortico muscolare e assessment del livello di controllo neuromuscolare (~ 25k Eur). Settori 09/G2 e 06/N2
2018 – Ongoing	Co-Investigator (co-Responsabile Scientifico di fatto) progetto " INSPECT (PRIN): Ho scritto il grant insieme a Prof. A.Micera e Prof. A.Moro, nel 2017. A seguito dell’ottenimento del finanziamento, sono responsabile dei Work packages per lo sviluppo di nuove tecniche di analisi di connettività con dati Stereo-EEG. (~ 1Mln Eur)

01/05/2017 – 30/04/2017	Principal Investigator (Responsabile Scientifico, Titolare) - European Union Marie Curie Individual Fellowship H2020-MSCA-IF 2016 con il progetto "BIREHAB: Increasing the robustness and neural integration of BIdirectional prostheses for REHABilitation with robust and real time Independent Component Analysis". Progetto di ricerca internazionale (settori 09/G2 e 06/N2) ammesso al finanziamento sulla base di bando competitivo con revisione tra pari, bandito dall'Unione Europea. Il Marie Curie Individual Fellowship è, insieme all'ERC Starting Grant, il finanziamento più prestigioso e competitivo in Europa per Giovani Ricercatori. (200kEUR)
01/05/2018 – 31/12/2019	co-Principal Investigator (co-Responsabile Scientifico, co-Titolare) progetto "FES-ABILITY: enabling sensory and motor recovery on stroke patients". Progetto ammesso al finanziamento da "Swiss National Centre of Competence in Research" sulla base di bando competitivo con revisione tra pari (~100kEUR). (settori 09/G2 e 06/N2). Il progetto ha portato allo sviluppo di un brevetto e prototipo per una soletta sensorizzata per gait assessment
01/07/2012 – 31/12/2014	Principal Investigator : commessa affidata da Eli Lilly (multinazionale farmaceutica) per "studio di un sistema di prevenzione guasti integrando paradigmi quantitativi, qualitativi e basati sulla storia del processo". Ruoli di responsabilità scientifica e tecnica: proposta e scrittura del progetto e del piano di lavoro triennale, realizzazione dell'intero progetto in autonomia (~24kEUR).

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

(per ciascuna voce inserire anno, ruolo, gruppo di ricerca, ecc.)

01/07/2011 – Ongoing	<p>Partecipazione continuativa alle attività del gruppo di ricerca "Swartz Center for Computational Neurosciences, University of California San Diego (Prof. Scott Makeig)" in collaborazione anche con l'istituzione Paul Sabatier University di Tolosa (Prof. Arnaud Delorme)</p> <p>Responsabilità diretta delle seguenti principali ricerche scientifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> sviluppo di metodologie basate su Independent Component Analysis per l'estrazione di informazione da segnali elettroencefalografici e per migliorare la localizzazione delle sorgenti (settori 09/G2 e 06/N2) benchmark di algoritmi per il preprocessing ottimale di segnali elettromiografici per l'estrazione di sinergie muscolari (06/N2) sviluppo del toolbox RELICA (https://github.com/sccn/relica) all'interno di EEGLAB, il toolbox più utilizzato al mondo per l'analisi di segnali elettroencefalografici, elettrocorticografici e MoBI. Il toolbox è presentato come storia di successo sulla Newsletter EEGLAB dell'Università di San Diego https://sccn.ucsd.edu/eeglab/eeglab_news/8/Artoni.php (settori 09/G2 e 06/N2)
01/01/2020 – Ongoing	<p>Partecipazione continuativa alle attività di gruppo di ricerca Translational Neural Engineering Lab, EPFL,</p> <p>per le seguenti principali ricerche scientifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sviluppo di algoritmi basati su connettività corticale su stereo-EEG per l'identificazione dei correlati neurali della sintassi (09/G2) Utilizzo e continuo sviluppo di sleeve sensorizzata corrispondente libreria software per il decoding in real-time di prese e movimento di mano mediante EMG e applicabile anche allo studio del movimento dell'arto inferiore (06/N2)

01/01/2020 – Ongoing

Partecipazione continuativa alle attività di gruppo di ricerca Functional Brain Mapping Lab - Prof. Michel Christoph (University of Genève) come Maître Assistant
Responsabilità diretta delle seguenti principali ricerche scientifiche: (settori 09/G2 e 06/N2):

- Sviluppo di algoritmi basati su microstati e misure di complessità per l'analisi di segnali EEG in condizioni non stazionarie (09/G2)
- Sviluppo di algoritmi basati su microstati per la misura della complessità e mental bandwidth per la valutazione del controllo neuromuscolare (06/N2)
- Analisi dei correlati neurali durante anestesia indotta da Propofol (09/G2)

01/05/2018 – 31/12/2020

Responsabilità e coordinamento come **co-Principal Investigator** di un gruppo di ricerca all'interno del Translational Neural Engineering Lab (Prof. Micera) per la realizzazione del progetto NCCR Robotics "FES-ABILITY" (Enabling **sensory** and **motor recovery** on stroke patients) caratterizzato da collaborazioni nazionali e internazionali (e.g., Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Svizzera, Wyss Center for Bio and Neuroengineering etc.).

Responsabilità diretta delle seguenti principali ricerche scientifiche:

- Sviluppo di una soletta sensorizzata con relativo software (sviluppato in Qt) per il monitoraggio di ground reaction force, bilanciamento del carico, assessment e segmentazione della camminata ad uso sportivo, biomedico e riabilitativo (06/N2)

01/05/2017 – 31/12/2019

Partecipazione alle attività del gruppo di ricerca Translational Neural Engineering Lab, EPFL, caratterizzata da collaborazioni nazionali e internazionali tra cui:

- Clinique Romande de Réadaptation, Sion, Valais, (Svizzera);
- Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Svizzera.

Responsabilità diretta di alcune tra le principali attività e ricerche scientifiche del laboratorio, tra cui si annoverano le seguenti:

- Realizzazione di metodi innovativi per il controllo accurato di droni mediante body-machine interfaces (parte del lavoro è stato poi brevettato); (06/N2)
- Caratterizzazione della attivazione selettiva della corteccia visiva mediante stimolazione del nervo ottico (09/G2)
- Sviluppo di metodi basati sull'intelligenza artificiale per l'ottimizzazione del controllo mioelettrico (09/G2 e 06/N2).
- Scrittura della parte tecnica di Grant (PRIN) per lo studio dei correlati neurali specifici per la sintassi (09/G2)

01/05/2017 – 30/04/2019

Responsabilità diretta come **Principal Investigator** del gruppo di ricerca per la realizzazione del progetto Horizon H2020 Marie Curie MSCA-IF "BIREHAB" (Increasing the robustness and neural integration of bidirectional prostheses for rehabilitation with robust and real time Independent Component Analysis) all'interno del Translational Neural Engineering Lab (Prof. Micera) caratterizzato da collaborazioni internazionali (e.g., Swartz Center for Computational Neurosciences, USA) e nazionali (e.g., Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Svizzera, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne).

Responsabilità diretta delle seguenti principali ricerche scientifiche afferenti al settore 09/G2:

- Caratterizzazione della stimolazione intraneurale e multicanale in trans-radial amputees mediante elettroencefalogramma (09/G2)
- Caratterizzazione dei correlati neurali di stimolazione tattile somatotopica basata su TENS per l'ottimizzazione di protesi bidirezionali (09/G2)
- Studio della rappresentazione corticale di rugosità di superfici al tatto (09/G2)
- Sviluppo di un metodo per l'estrazione robusta di sinergie muscolari e cortico-muscolari (06/N2)
- Sviluppo di una sleeve sensorizzata per il controllo neuromuscolare con medium-density surface EMG (brevetto in valutazione) (06/N2)

03/11/2011 – 30/04/2017 **Partecipazione continuativa** a tempo pieno alle attività del gruppo di ricerca "Translational Neural Engineering Lab - Istituto di Biorobotica - Scuola Superiore Sant'Anna (Prof. Silvestro Micera)" con collaborazioni a livello nazionale e internazionale tra cui:

- Pisa University Hospital
- Università Campus Bio-Medico di Roma
- Ecole Polytechnique Federale de Lausanne;
- Università di Ginevra;

Responsabilità diretta delle seguenti attività all'interno di vari progetti

- "RONDA: ROBotica indossabile personalizzata per la riabilitazioNe motoria Dell'arto superiore per i pAzienti neurologici". Progetto finanziato dalla Regione Toscana nell'ambito del Programma attuativo regionale Fas (Fondo aree sottoutilizzate) 2007-2013, nella Linea di azione del Bando Salute 2014. Responsabilità scientifica: registrazione e analisi di segnali elettroencefalografici e elettromiografici per la riabilitazione post-ictus con piattaforma robotica piana per arto superiore (09/G2 e [06/N2](#))
- PPR AI 1/2 MOTU Protesi robotica di arto inferiore con smart socket ed interfaccia bidirezionale per amputati di arto inferiore. Responsabilità scientifica: Sviluppo di tecniche per effettuare il decoding cerebrale delle intenzioni di movimento per l'arto inferiore (09/G2 e [06/N2](#))
- "EPIONE: Natural sensory feedback for phantom limb pain modulation and therapy" (Grant agreement ID: 602547 - FP7-HEALTH). (09/G2) Responsabilità scientifica: Registrazione e analisi di segnali EEG per dimostrare l'effettiva naturalezza dello stimolo percepito (09/G2)
- CYBERLEGS: the CYBERnetic Lower Limb Cognitive Ortho-Prosthesis (FP7-ICT-2011-7 GA 287894). Responsabilità scientifica: Sviluppo di tecniche di machine learning per la predizione delle cadute ([06/N2](#))
- CYBERLEGS++ The CYBERnetic LowEr-Limb CoGnitive Ortho-prosthesis Plus Plus (H2020-ICT-25-2016-2017 GA 731931). Responsabilità scientifica: Sviluppo di tecniche di machine learning per la predizione delle cadute ([06/N2](#))
- NEBIAS NEurocontrolled BIdirectional Artificial upper limb and hand prosthesis (FP7 ICT GA:611687). Responsabilità scientifica: Analisi segnali EEG da stimolazione tattile elettrica superficiale su soggetti amputati" (09/G2)
- MIUR MAE-SVEZIA: Meccanismi di connettività cerebrale per l'integrazione di sequenze naturali di stimoli tattili. Responsabilità scientifica: Analisi segnali EEG da stimolazione tattile elettrica superficiale su soggetti sani (09/G2)

RISULTATI OTTENUTI NEL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO IN TERMINI DI PARTECIPAZIONE ALLA CREAZIONE DI NUOVE IMPRESE (SPIN-OFF), SVILUPPO, IMPIEGO E COMMERCIALIZZAZIONE DI BREVETTI
(per ciascun brevetto, inserire autori, titolo, tipologia, numero brevetto, ecc.)

30/09/2019 –

Creazione (**co-founder**, partner) di nuova impresa **Spin-Off** "Ago Neurotechnologies Sàrl", c/o LPG Genève, Rue du Cendrier 17, 1201 Genève.
Iscrizione al registro delle imprese svizzere con PIVA CHE-347144599
L'azienda si occupa della realizzazione e commercializzazione di sistemi innovativi per l'ottimizzazione dei protocolli di riabilitazione e del controllo neuromotorio in pazienti neurologici tramite Functional Electrical Stimulation (FES) e tecniche MoBI di benchmarking dello stato del paziente

21/04/2020 –	Brevetto: Crema A. & Artoni F., Micera S., <i>Fault-tolerant Wearable for Real-time gait segmentation</i> , Priority PCT/EP2020/061072. Il brevetto è relativo a una soletta sensorizzata per effettuare segmentazione del passo in modo robusto, in real time e in compliance con i nuovi metodi di imaging MoBI (Mobile Brain/Body Imaging). Il brevetto è correntemente in fase di effettiva commercializzazione e licencing
08/12/2020 –	Brevetto: Miehlbradt J., Dell'Agnola F., Cherpillod A., Coscia M., Artoni F., Mintchev S., Floreano D., Atienza D., Micera S., Teleoperation with a wearable sensor system, U.S. Patent 16/973,303 del 8/12/2020.
01/01/2014 –	Durante il PhD e successivamente ho sviluppato una soluzione innovativa per il monitoraggio di processi industriali e predizione guasti con machine learning e tecniche Big Data. La soluzione è altamente innovativa per il mondo della predictive maintenance dal momento che è in grado di effettuare root cause analysis una volta identificato il guasto. Il progetto è stato sviluppato in sinergia con gli studi di neuroscienze computazionali e le tecniche sviluppate sono state applicate con successo nel mondo farmaceutico, alimentare e della produzione di tessuti.

PARTECIPAZIONE COME RELATORE, RELATORE SU INVITO, ISTRUTTORE E/O ORGANIZZATORE A CONGRESSI E CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI
(inserire titolo congresso/convegno, data, ecc.)

24/06/2012 – 27/06/2012	Partecipazione come relatore al convegno Fourth IEEE RAS/EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (EMBS), Roma, Italy. (conferenza multidisciplinare, comprendente i settori 09/G2 e 06/N2)
28/08/2012 – 01/09/2012	Partecipazione come relatore a convegno 4th Annual International Conference of the IEEE EMBC San Diego, California USA (conferenza multidisciplinare, comprendente i settori 09/G2 e 06/N2)
25/08/2015 – 29/08/2015	Partecipazione come relatore a convegno 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology society, Milano, Italy (conferenza multidisciplinare, comprendente i settori 09/G2 e 06/N2)
04/04/2016 – 08/04/2016	Co-organizzazione del convegno, ruolo di istruttore e partecipazione spesa come relatore - 21st EEGLAB Workshop - Santa Margherita Ligure. (Nota: EEGLAB Workshop è il workshop più rilevante a livello mondiale nel settore metodologico delle neuroscienze cognitive e MoBI (Mobile Brain/Body Imaging per lo studio del controllo motorio) EEGLAB è il software di riferimento e il più conosciuto e utilizzato al mondo per l'analisi di segnali fisiologici multivariati elettroencefalografici, elettrocorticografici e stereo-elettroencefalografici, particolarmente rilevanti per lo studio del controllo neuromuscolare. La partecipazione all'EEGLAB workshop è particolarmente ambita, con partecipanti da tutto il mondo e registra generalmente l'esaurimento di tutti i posti disponibili in due giorni dall'apertura delle iscrizioni) (09/G2, 06/N2)
06/06/2016 – 06/06/2016	Partecipazione spesa su invito come relatore - Scintille in Lombardia, congresso organizzato dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Milano Museo della Scienza e della Tecnologia. Titolo del talk: "Una protesi per ricreare il senso del tatto" (09/G2)
16/08/2016 – 20/08/2016	Partecipazione come relatore a convegno 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Orlando, Florida, USA (conferenza multidisciplinare, comprendente i settori 09/G2 e 06/N2)

03/07/2017 – 07/07/2017	Co-organizzazione del convegno, ruolo di istruttore e partecipazione spesa come relatore - 24th EEGLAB Workshop - Aspet, Francia (Nota: vedere nota sopra circa la descrizione dell'EEGLAB workshop)
19/07/2017 – 21/07/2017	Partecipazione come relatore a convegno di carattere scientifico all'estero - The First Biannual Neuroadaptive technology conference (NAT17), Berlin, Germany (EEG and EMG synchronization and jitter estimation for MoBI experiments) (06/N2)
23/10/2017 – 24/10/2017	Partecipazione spesa su invito come relatore - Center for Neuro Prosthesis (CNP) annual workshop 2017 (Scientific Session, CNP Highlights), Annecy, France. Titolo del talk: "Imaging human brain activity in action" (09/G2)
12/07/2018 – 14/07/2018	Partecipazione spesa su invito come relatore. Titolo del talk: "Reliable ICA and synchronization of brain and muscle activity for MoBI paradigms" 3rd International Mobile Brain/Body Imaging Conference – Berlino" (06/N2)
08/11/2018 – 12/11/2018	Co-organizzazione del convegno, ruolo di istruttore e partecipazione spesa come relatore - 28th EEGLAB Workshop - UC San Diego Supercomputer Science, San Diego, USA (Nota: vedere nota sopra circa la descrizione dell'EEGLAB workshop)
29/05/2019 – 01/06/2019	Partecipazione spesa su invito come relatore - 64th Congresso Nazionale SINC (Società Italiana di Neurofisiologia Clinica) - Roma Titolo del talk: "Unidirectional Brain to Muscle connectivity for motor control during walking" (09/G2 e 06/N2)
17/06/2019 – 21/06/2019	Co-organizzazione del convegno, ruolo di istruttore e partecipazione spesa come relatore - 29th EEGLAB Workshop - Aspet, France (Nota: vedere nota sopra circa la descrizione dell'EEGLAB workshop)
01/07/2019 – 05/07/2019	Partecipazione spesa su invito spesa come presentatore: 1st World Conference of Science Journalists, Lausanne. Dimostrazione pratica di un prototipo di soletta sensorizzata per effettuare gait segmentation e gait assessment in real time (06/N2)
01/04/2019 – 05/04/2019	Partecipazione spesa su invito (valore: 8000EUR) come rappresentante della Svizzera allo SWISS Pavillion, HANNOVER MESSE Industry fair, Hannover, Germany. Dimostrazione un prototipo di soletta sensorizzata (brevettato) per effettuare gait segmentation e gait assessment in real time (06/N2) Nota: Hannover Messe è la più importante fiera europea del mondo dell'automazione e dell'industria
12/01/2020 – 16/01/2020	Partecipazione come relatore a convegno di carattere scientifico all'estero - Alpine Brain Imaging Meeting - ABIM (2020), Champéry, Switzerland (09/G2)
14/10/2021 – 17/10/2021	Partecipazione come relatore a convegno di carattere scientifico - 5th Basic and Clinical Multimodal Imaging (BaCI) International Conference (2021), Virtual conference (09/G2)
14/06/2021 – 18/06/2021	Co-organizzazione del convegno, ruolo di istruttore e partecipazione come relatore - 2021 Virtual EEGLAB Workshop – University of California San Diego – USA (Nota: vedere nota sopra circa la descrizione dell'EEGLAB workshop)
09/01/2022 – 13/01/2022	Partecipazione come relatore a convegno di carattere scientifico all'estero - Alpine Brain Imaging Meeting - ABIM (2022), Champéry, Switzerland (09/G2)
05/06/2022 – 10/06/2022	Co-organizzazione del workshop, ruolo di istruttore e partecipazione come relatore - 4th International Mobile Brain/Body Imaging Workshop and Conference, University of California San Diego – San Diego, USA (09/G2 e 06/N2)

- 07/06/2022 – 08/06/2022 **Partecipazione** come **relatore** a convegno di carattere scientifico all'estero – OHBM 2022, Organization for Human Brain Mapping (2022), Glasgow 2022 and Virtual conference (09/G2)
- 30/06/2022 – 02/07/2022 **Partecipazione su invito come istruttore** al workshop - *TwinBrain WORKSHOP 2.0*. Mobile Brain/Body Imaging (MoBI) from theory to clinical practice, Koper, Slovenia (**06/N2**)

CONSEGUIMENTO DI PREMI E RICONOSCIMENTI NAZIONALI E INTERNAZIONALI PER ATTIVITÀ DI RICERCA (inserire premio, data, ente organizzatore, ecc.)

- Finalista al Brain Products MoBI award 2017 come "highly ranked publication" (<https://mobi-award.com/submissions17/>) con la pubblicazione "Artoni F, Fanciullacci C, Bertolucci F, Panarese A, Makeig S, Micera S, Chisari C Unidirectional brain to muscle connectivity reveals motor cortex control of leg muscles during stereotyped walking Neuroimage. 2017 Aug 4;159:403-416. doi: 10.1016/j.neuroimage.2017.07.013. Epub 2017 Aug 4."
Nota: Il MoBI award è un evento scientifico massimamente pertinente il settore 09/G2. Infatti il Mobile Brain/Body Imaging (MoBI) è un approccio emergente multimetodo e integrato per l'investigazione dell'attività neurale in relazione al movimento, in ambito biomedico.
- Riconoscimento al progetto "BIREHAB" H2020-MSCA-IF 2016 (settore 09/G2), selezionato come "success story" (storia di successo) dall'Unione Europea. Il riconoscimento è pubblicato sul sito dell'Unione Europea (<https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/projects/success-stories/all/building-better-prosthetic-hand>) e tradotto in tutte le lingue dell'Unione. Come riportato sui canali ufficiali di comunicazione dell'Unione Europea, le "storie di successo" sono progetti finalizzati che si sono distinti per impatto, contributo alla realizzazione di processi decisionali (policy making), per innovatività dei risultati e per creatività dell'approccio di analisi, risultando così di ispirazione per il mondo scientifico.
- Riconoscimento dell'Università della California San Diego, per gli importanti contributi allo sviluppo del software EEGLAB (il toolbox di riferimento del settore) con il plugin RELICA. Il mio profilo è stato selezionato (featured) per comparire sulla ottava edizione di "The EEGLAB News" (The EEGLAB News - Issue #8 (April 2021)), visualizzabile agli indirizzi <https://us20.campaign-archive.com/?u=e735222838e1d0c8bbd4862bb&id=d8cca33807> e https://sccn.ucsd.edu/eeglab/eeglab_news/8/Artoni.php

ATTIVITA' EDITORIALE ED ISTITUZIONALE

- 01/01/2020 – ongoing **Review Editor** on the Editorial Board of Brain Imaging Methods (specialty section of Frontiers in Neuroscience and Frontiers in Neurology). Descrizione del ruolo dal sito ufficiale Frontiers "Along with Associate Editors, Review Editors (including yourself) are the key persons of the Frontiers review process, since they are responsible for certifying the validity and accuracy of publications, and for helping authors to improve the quality of their manuscripts as well as the way in which the research is communicated." (Settore 09/G2)
- 01/01/2014 – ongoing Regolare attività di **reviewer** per riviste ISI Elsevier NeuroImage, Nature Scientific Reports, Frontiers in Human Neurosciences, Journal of Neural Engineering, IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine, The Journal of Physiology, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, Brain Topography etc. e per varie conferenze come IEEE BIOROB, IEEE EMBC, IEEE NER, ICNR etc. (settori 09/G2 e **06/N2**)

01/01/2014 - 01/01/2016 Partecipazione a internal review board dell'Istituto di Biorobotica per la valutazione di candidati per posizioni postdoc (una volta), come external panel member per tesi Magistrali e reviewer (due volte) per l'aggiudicazione dei premi per tesi di Laurea e Dottorato del Gruppo Nazionale di Bioingegneria (GNB) (settore 09/G2).

ULTERIORI ATTIVITA' DI OUTREACH

- Nell'ambito del progetto Marie Curie, come ulteriore misura di dissemination e outreach verso il pubblico generale, ho ideato e tenuto un corso di robotica interattiva (**20 ore**) e una presentazione finale alla Scuola Superiore Enrico Fermi di Lucca. Ho guidato gli studenti in un percorso di apprendimento interattivo che li ha portati alla realizzazione di un elettromiografo a un canale controllato da una piattaforma Arduino.
- Ho contribuito alla realizzazione della press-release per la "Shared proportional control of a dexterous myoelectric prosthesis" Nature Machine Intelligence, 400–411 (2019) doi: 10.1038/s42256-019-0093-5. Link <https://actu.epfl.ch/news/a-smart-artificial-hand-for-amputees-merges-user-4/>
- Intervista, TV channel RTV38 in Italy, condotta da Raffaele Palumbo, nella quale espongo la tecnologia che sta alla base della realizzazione di un dito artificiale che permette ad amputati di discriminare superfici diverse. <https://elifesciences.org/articles/09148>. Link all'intervista: <https://www.youtube.com/watch?v=jJeHmmRHFm0>

TOOLS SVILUPPATI, CONDIVISI E CON DOCUMENTATO UTILIZZO ALLA COMUNITA' SCIENTIFICA DEL SETTORE

Ho reso pubblico il RELICA toolbox come progetto open source. Il toolbox è stato favorevolmente accolto dalla comunità scientifica e sto attualmente collaborando con Prof. Arnaud Delorme e Prof. Scott Makeig, Swartz Center for Computational Neuroscience, San Diego, per il suo ulteriore sviluppo e per lo sviluppo di algoritmi per Independent Component Analysis sempre più raffinati. Il toolbox è stato quindi incluso nella distribuzione ufficiale.

PRINCIPALI REFERENZE

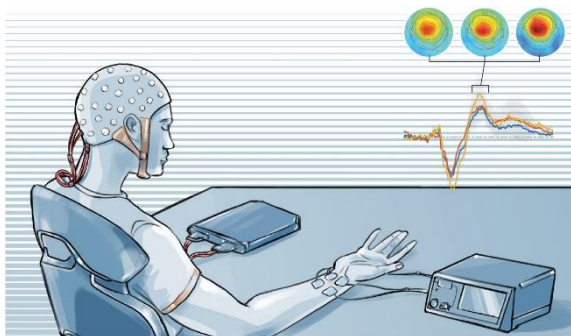
- Prof. **Silvestro Micera** (Direttore, TNE Lab, EPFL, Lausanne e NeuroX center, The Biorobotics Institute, Pontedera)
- Prof. **Christoph Michel** (Direttore, Functional Brain Mapping Laboratory, Università di Ginevra)
- Prof. **Scott Makeig** (Direttore, Swartz Center for Computational Neurosciences, UCSD, San Diego)
- Prof. **Arnaud Delorme** (Paul Sabatier University, Tolosa, Francia)
- Prof. **Carmelo Chisari**, MD (Direttore, Neurorehabilitation Unit, Ospedale Cisanello, Pisa)
- Prof. **Franco Molteni**, MD (Direttore, Centro Riabilitazione Villa Beretta, Ospedale Valduce, Costa Masnaga)
- Dr. **Ivana Sartori**, MD (C.Munari centro di chirurgia dell'epilessia, ospedale Niguarda, Milano)

ELENCO (NON ESUAATIVO) DI COMPETENZE TECNICHE

- **General Data Mining:** Signal processing, Blind source separation techniques, Principal Component Analysis, Independent Component Analysis, decorrelation, clustering, classification, statistics, hypothesis testing, regression, time-frequency and spectral transforms, feature extraction, feature selection (robust), ensemble learning etc.
- **Industrial Data Mining:** Chemical processes control, early fault detection, ICA control charts, support vector machines, artificial neural networks, OSI-PI, signal reconstruction with deadband and unevenly-sampled data, Big Data
- **Automation:** Robotics, Optimal controls (e.g., PID), Uncertain Systems identification and control, Process automation
- **Biomedical Signal Processing and modeling:** EEGLAB, BCILAB, Event Related Spectral Perturbation, Source Localization, Direct and Inverse modeling etc., PCA, ICA, NMF, Coherence Analysis, Bootstrapping, **EEG**, **EMG**, ECG, Brain-computer interfaces, Biorobotics. Muscle synergies etc.
- **Design, modeling and Simulation:** Elaborazioni di immagini biomediche, simulazione numerica, 3D printing basics
- **Programming** Windows, Linux (basics), Office, Matlab, Python, R, C/C++, Latex/Lyx, SQL, HTML, Dash, Tensor Flow, Plotly etc.

RIASSUNTO CONCLUSIVO DEI MAIN ACHIEVEMENTS (in inglese)

I won as Principal Investigator, the H2020 Marie Skłodowska Curie Individual Fellowship, for the period May 2017 – Apr 2019, with the project “**BIREHAB**”, and created tools needed to build a more 'life-like' bidirectional prosthetic hand that can be naturally controlled and that can deliver touch sensations to improve the lives of amputees. BIREHAB was so successful it is now featured as a **Success Story** by the European Commission (https://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?&artid=53506).



I have been collaborating with Prof. Scott Makeig and Prof. Arnaud Delorme to integrate RELICA with EEGLAB, the most popular software for EEG analysis in the world. The RELICA toolbox is now featured, along with an interview, in the EEGLAB Newsletter – Issue #8 (https://scn.ucsd.edu/eeglab/eeglab_news/8/Artoni.php).

I also won, as co-PI (2019), the “NCCR Robotics Spin Funds” with the project FES-ABILITY, during which I created a native software, developed with Qt (www.qt.io), able to perform **real-time gait segmentation** and analysis of data collected by a reliable custom-designed, patent-pending, pressure-sensing insole.

The results of BIREHAB and FES-ABILITY led to (i) filing 2 patents – see CV (a third regarding the EMG sleeve is in preparation), (ii) founding AGO Neurotechnologies Sàrl, an EPFL Spin Off, (iii) representing Switzerland at “Hannover Messe”, the largest industrial technology trade fair in Europe and (iv) being offered the prestigious position of “Maître Assistant” at the University of Genève.

RELEVANT TRACK-RECORD: THE PIECES OF THE PUZZLE

Complex Mobile Brain/Body Imaging (MoBI) EEG Analysis and integration. I pioneered the development of novel techniques for the analysis of EEG data and the synchronized online and offline recordings of multiple data sources [PI-3]. During my PhD and Post Doc at The Biorobotics Institute, I single-handedly created a first prototype of a MOBILAB, a laboratory for the simultaneous recording and analysis of EEG, EMG, limb trajectories, joint torques. I developed a novel connectivity estimation method based on direct Directed Transfer Function (dDTF), which I plan to further refine and use within MOBILOOP. I was able to demonstrate a **brain-to-muscle directional connectivity** (as opposed to non-directional coherence) frequency-band **specific, informative** and time-locked to gait phases [PI-2] during treadmill walking, thus showing the important role played by the cerebral cortex even during stereotyped movements.

Artifact removal pipelines, reliable ICA and source localization. I developed novel artifact-removal pipelines [PI-2], benchmarked techniques for EEG pre-processing [PI-4] and created a Reliable Independent Component Analysis (RELICA) approach [PI-1]. RELICA allows to reliably disentangle brain activity from noise, counteract volume conduction issues and estimate brain to muscle connectivity between relevant EEG sources and muscles or muscle synergies. In fact, RELICA measures the **reliability of Independent Components (ICs)** by computing their dipolarity (i.e., variance explained by their best-fitting dipole) and stability (similarity across ICA runs on bootstrapped data) to increase the reliability of EEG analyses.

MoBI Hardware, Software, Patents. I developed novel pipelines for offline and online synchronization of multiple devices with a jitter (misalignment) below 2 ms [PI-3] that I further perfected within BIREHAB. Also, I am co-author of **two MoBI patents** (see CV), one for a teleoperation method with a wearable sensor system and one for fault-tolerant, reliable **insoles** that allow real-time **pressure sensing** during sport-activities and rehabilitation, with a working prototype and corresponding software. The software I created allows to capture, filter, and segment **real time data** collected from the sensing insoles and store them on a database in the cloud (CloudSigma). The key aspects of this system are the adaptability to different terrains and user weight, reactivity (delays down to 1ms) and fault tolerance (i.e., recovery from faulty sensors). Depending on the technology readiness level of the prototype, I will consider its integration within MOBILOOP to overcome the limitations of currently available commercial devices.

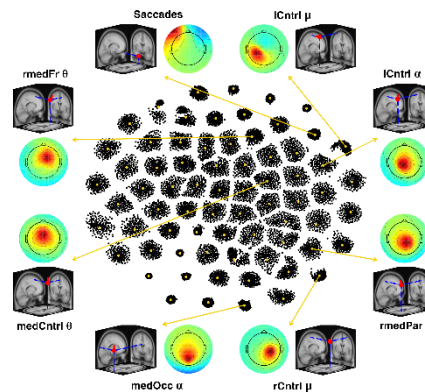
Unified EEG and EMG analysis. MoBI setups require multimodal integration of EEG, EMG, and kinematics data. I have perfected several methodologies for the analysis of muscle synergies [PI-6].

Stereo-EEG data analysis. I created a time-frequency warping method to align SEEG data transforms with multiple salient events [PI-7], which can also be used to cope with multiple different gait phases and events.

Real-time gait decoding with deep learning. I recently demonstrated the possibility of reliably decoding movement/walk intention using EEG by leveraging Long Short-term Memory (LSTM) **deep learning** classifiers to learn gait patterns, which are intrinsically repetitive [PI-5].

Technology transfer. Believing as I do that basic research needs to find fast avenues for testing and real-word applications, I **co-founded AGO Neurotechnologies Sarl** in 2019, a EPFL SpinOff with the mission of developing novel neurotechnologies for optimal rehabilitation. I also created novel Industry 4.0 solutions for industrial process optimization. I single-handedly **developed PREDICTOR**, a full industrial platform which leverages a combination of machine learning to maximize the OEE (indicator of efficiency of a production line, factoring in availability, performance, and quality) in different industrial sectors, including Pharma, Tissue, Food. This Industry 4.0 experience allowed me to master industrial procedures and best practices (e.g., data security, GDPR/HIPAA compliance, Agile software development etc.) that I intend to leverage to ensure the success of the MOBILOOP.

RELEVANT PUBLICATIONS



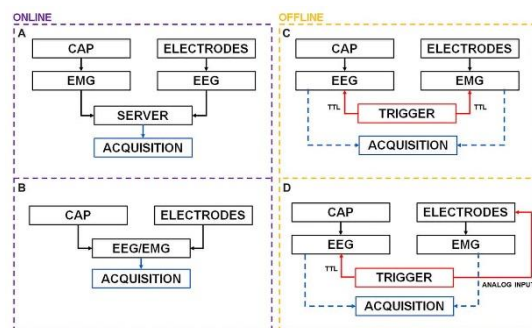
[PI-1] **Artoni F.***, Menicucci D., Delorme A., Makeig S., Micera S. *RELICA: a method for estimating the reliability of independent components*, NeuroImage, Volume 103, Dec 2014, pp. 391-400.

RELEVANCE: First main author. I developed and tested the whole algorithm. I made it available to the scientific community as a EEGLAB plugin and currently maintain it as an open-source project

[PI-2] **Artoni F.***, Fanciullacci C., Bertolucci F., Panarese A., Makeig S., Micera S., Chisari C.

Unidirectional brain to muscle connectivity reveals motor cortex control of leg muscles during stereotyped walking, NeuroImage 159 (2017) 403-416

RELEVANCE: First main author. I created the whole MoBI setup described, acquired the data, developed a new method for cortico-muscular connectivity estimation, performed the analysis.



[PI-3] **Artoni F.***, Barsotti A., Guanzioli E., Micera S., Landi A., Molteni F. *Effective Synchronization of EEG and EMG for Mobile Brain/Body Imaging in Clinical Settings*, Frontiers in Human Neurosciences (2018)

RELEVANCE: First main author. I demonstrated how to effectively synchronize multiple data streams even in real time, while counteracting delays and jitter.

[PI-4] **Artoni F.***, Delorme A., Makeig S. *Applying dimension reduction to EEG data by Principal Component Analysis reduces the quality of its subsequent Independent Component decomposition*. NeuroImage (2018)

RELEVANCE: First main author, without my PhD Supervisor. The work shows how counter-productive the common practice of reducing data dimensionality preprocessing can be to obtaining good quality data.

[PI-5] Tortora S., Ghidoni S., Chisari C., Micera S., **Artoni F.*** *Deep learning-based BCI for gait decoding from EEG with LSTM recurrent neural network*, J. Neural Eng. 17 046011 (2020)

RELEVANCE: Publication as senior main author, with full scientific responsibility for the research. I directed all aspects of the work, including the methodology and the recruitment of the collaborators

OTHER RELEVANT PUBLICATIONS.

[PI-6] Kieliba P., Tropea P., Pirondini E., Coscia M., Micera S., **Artoni F.*** *How are muscle synergies affected by electromyography preprocessing?* IEEE TNSRE (2018)

[PI-7] **Artoni F.**, d'Orio P., Catricalà E., Conca F., Bottoni F., Pelliccia V., Sartori I., Lo Russo G., Cappa F. Stefano., Micera S., Moro A., *High gamma response tracks different syntactic structures in homophonous phrases*, Nature Scientific Reports (2020)

PRODUZIONE SCIENTIFICA

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE In grassetto le pubblicazioni presentate per la valutazione
(per ciascuna pubblicazione indicare: nomi degli autori, titolo completo, casa editrice, data e luogo di pubblicazione, codice ISBN, ISSN, DOI o altro equivalente)

PEER-REVIEWED SCIENTIFIC JOURNALS

Phd And Pre-Phd Publications

- 1 Menicucci D. & **Artori F.**, Bedini R., Pingitore A., Passera M., Landi A., L'Abbate A., Sebastiani L., and Gemignani A. *Brain responses to emotional stimuli during breath holding and hypoxia: an approach based on the Independent Component Analysis*, Brain Topography, November 2014, Volume 27, Issue 6, pp 771-785. doi: 10.1007/s10548-013-0349-z

Link: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10548-013-0349-z>

RELEVANCE: This is the first time a novel approach based on bootstrap independent component analysis is used to disentangle meaningful information from noise in EEG. The results here highlighted the possible negative effects of sleep apnoea syndrome on emotion perception.

PERSONAL CONTRIBUTION: I performed the analysis of the data, developed the algorithms and wrote the corresponding parts of the manuscript

- 2 **Artori F.***, Menicucci D., Delorme A., Makeig S., Micera S. *RELICA: a method for estimating the reliability of independent components*, NeuroImage, Volume 103, December 2014, Pages 391-400. doi: 10.1016/j.neuroimage.2014.09.010.

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811914007526>

RELEVANCE: Here I present a novel method, RELICA to characterize Independent Component reliability within subjects, thus reducing the risk of basing conclusions on unstable or physiologically un-interpretable component processes.

PERSONAL CONTRIBUTION: I developed the idea, curated the implementation of the algorithm, performed the analysis and wrote the paper.

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: Il metodo RELICA permette di estrarre sinergie muscolari in modo robusto. Il metodo non è solo applicabile a ICA ma anche a NMF e Factor Analysis.

- 3 Martelli D. & **Artori F.***, Monaco V., Sabatini A-M., Micera S., *Pre-impact fall detection: optimal sensor positioning based on a machine learning paradigm*, PLoS ONE 9(3): e92037. doi: 10.1371/journal.pone.0092037

Link: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0092037>

RELEVANCE: The article describes a novel method to identify which sensors are the most informative for early detection of falls. The machine learning paradigm employed highlights a novel interesting use of double leave one out cross validation

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated all implementation aspects of the machine learning algorithm and wrote the corresponding parts of the manuscript

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: Il metodo descritto in questo articolo permette di identificare il numero e la posizione ottimale di accelerometri per il monitoraggio del movimento

- 4 Sebastiani L., Castellani E., Gemignani A., **Artori F.**, Menicucci D., *Inefficient stimulus processing at encoding affects formation of high-order general representation: A study on cross-modal word-stem completion task*, Brain Research, Volume 1622, 5 October 2015, Pages 386-396, doi: 10.1016/j.brainres.2015.06.042

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006899315005247>

RELEVANCE: The article presents an application of the ERPICASSO method developed in the previous articles to disentangle information from noise in highly nonstationary EEG data.

PERSONAL CONTRIBUTION: I supervised the application of the ERPICASSO method and contributed to the review of the manuscript

Publications after the PhD

- 5 Oddo C.M., Raspopovic S., Artoni F., Spiegler G., Giambattistelli F., Zollo L., Di Pino G., Camboni D., Carrozza M.C., Guglielmelli E., Rossini P.M., Faraguna U., Micera S. *Intraneural stimulation elicits discrimination of textural features by artificial fingertip in intact and amputee humans*, eLife 2016 doi: 10.7554/eLife.09148.

Link: <https://elifesciences.org/articles/09148>

RELEVANCE: For the first time it was possible to demonstrate that texture discrimination can be artificially provided in human subjects by implementing a neuromorphic real-time mechano-neuro-transduction (MNT), which emulates to some extent the firing dynamics of SA1 cutaneous afferents. These findings can open up novel opportunities for sensory restoration in the next generation of neuro-prosthetic hands.

PERSONAL CONTRIBUTION: I performed the EEG analyses first hand (time, time-frequency transforms, preprocessing, source localization, EEG-MRI co-registration) and curated in collaboration with Prof. Faraguna the experimental aspects of the recordings. I wrote the corresponding parts of the paper and reviewed the final manuscript

- 6 Artoni F.*, Fanciullacci C., Bertolucci F., Panarese A., Makeig S., Micera S., Chisari C. *Unidirectional brain to muscle connectivity reveals motor cortex control of leg muscles during stereotyped walking*, NeuroImage 159 (2017) 403-416 DOI: 10.1016/j.neuroimage.2017.07.013.

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811917305815>

RELEVANCE: For the first time it was possible to demonstrate that the motor cortex proactively drives contralateral swing leg muscles during treadmill walking, countering to the traditional view of stereotyped human locomotion. This was possible thanks to the development of an innovative signal processing pipeline that allowed to extract directed EEG-EMG connectivity

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated all aspects of the study, from the experimental setup, protocol, data analysis and writing of the manuscript.

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: Milestone e pubblicazione più rappresentativa. Questa pubblicazione dimostra per la prima volta come sia possibile identificare la modulazione di connettività cervello-muscolo specifica per diverse fasi del passo

- 7 Fanciullacci C., Bertolucci F., Lamola G., Panarese A., Artoni F., Micera S., Rossi B., Chisari C. *Delta Power is Higher and More Symmetrical in Ischemic Stroke Patients with Cortical Involvement*, Frontiers in Human Neuroscience, 2017, doi: 10.3389/fnhum.2017.00385

Link: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2017.00385/full>

RELEVANCE: This work shows that Stroke patients with cortico-subcortical and subcortical lesions have different brain symmetry and band-specific activity the subacute phase, related with the clinical function.

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated all the preprocessing steps (filtering, removal of artifacts etc.) of collected EEG data and reviewed the manuscript

- 8 D'anna E., Petrini F., Artoni F., Popovic I., Simanovic I., Raspopovic S., Micera S. *A somatotopic bidirectional hand prosthesis with transcutaneous electrical nerve stimulation based sensory feedback*, Nature Scientific Reports (2017), DOI:10.1038/s41598-017-11306-w

Link: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-11306-w>

RELEVANCE: Implantable neural interfaces have proven to be able to restore touch, however they are invasive and require surgical interventions. Here a novel non-invasive approach involving transcutaneous electrical nerve stimulation to induce referred sensation to the phantom hand of amputees was developed and tested. EEG recordings confirmed the presence of appropriate responses in relevant cortical areas, suggesting that this approach could be a viable alternative to the more invasive solutions.

PERSONAL CONTRIBUTION: I conceived, conducted, and curated all aspects relative to the experiments related to EEG. I also analyzed and discussed the results and, wrote the corresponding parts of the paper and reviewed the manuscript.

- 9 Genna C., Oddo CM., Fanciullacci C., Chisari C., Jorntell H., **Artoni F.*** & Micera S.* *Spatiotemporal Dynamics of the Cortical Responses Induced by a Prolonged Tactile Stimulation of the Human Fingertips*, Brain Topography (2017) 30:473–485 DOI: 10.1007/s10548-017-0569-8

Link: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10548-017-0569-8>

RELEVANCE: This study shows that prolonged stimulation of the human fingertip engages the cortex in widespread bilateral processing of tactile information, with different modulations of the theta and alpha bands across time. This result is especially relevant to understand the neural correlates of touch and sensory feedback.

PERSONAL CONTRIBUTION: I supervised all aspects relative to the experiment and the EEG analyses and I guided the team overcoming all the technical difficulties. Then I reviewed the results and wrote the manuscript.

- 10 **Artoni F***, Barsotti A., Guanziroli E., Micera S., Landi A., Molteni F. *Effective Synchronization of EEG and EMG for Mobile Brain/Body Imaging in Clinical Settings*, Frontiers in Human Neurosciences (2018) DOI:10.3389/fnhum.2017.00652

Link: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2017.00652/full>

RELEVANCE: This study contributes to the fast-growing MoBI research field by highlighting a method to effectively synchronize EEG and EMG in virtually any clinical settings, regardless of the actual availability of APIs from the hardware manufacturers.

PERSONAL CONTRIBUTION: I developed the experiment setup, supervised the experiment analyzed the data, discussed the results and wrote the article. I liaised with clinicians and professors and brought this work to publication.

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: Per poter misurare l'effort neuromuscolare è necessario combinare misure elettromiografiche con misure elettroencefalografiche. Questo articolo descrive un metodo efficace implementabile facilmente anche in assenza di supporto dai produttori di hardware

- 11 Kieliba P., Tropea P., Pirondini E., Coscia M., Micera S., **Artoni F***. *How are muscle synergies affected by electromyography preprocessing?* IEEE Transaction on Neural Systems and Rehabilitation Engineering (2018) DOI:10.1109/TNSRE.2018.2810859

Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8315071>

RELEVANCE: This study shows how to best preprocess EMG data to obtain reliable muscle synergies. These results can be leveraged to better highlight the relevant “building blocks” of locomotion.

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated and supervised every detail of the work (concept, analyses, discussion etc.) and successfully managed the team throughout the whole publication process, which granted me last authorship.

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: L'articolo descrive un benchmark dei principali metodi di preprocessing del segnale elettromiografico per ottimizzare la riuscita dell'estrazione di sinergie muscolari

- 12 **Artoni, F***, Delorme, A., Makeig, S. *Applying dimension reduction to EEG data by Principal Component Analysis reduces the quality of its subsequent Independent Component decomposition*. NeuroImage (2018) DOI: 10.1016/j.neuroimage.2018.03.016

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811918302143>

RELEVANCE: Current EEG processing pipelines include Principal Component Analysis (PCA) as an advisable dimensionality reduction step performed prior to Independent Component Analysis (ICA), as a way to reduce the amount of required data and computation time to train the ICA model. This work reveals for the first time that PCA actually reduces the dipolarity, stability, and overall quality of its subsequent Independent Component decomposition. This

result is highly relevant as it highlights a possible preprocessing fallback to avoid in order to obtain useful ICs.

PERSONAL CONTRIBUTION: I carried out all the analyses and drafted the manuscript. I liaised with Prof. Delorme and Prof. Makeig to discuss and evaluate the significance of the results

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: L'articolo dimostra come non sia consigliato utilizzare le stesse tecniche per ridurre la dimensionalità del dataset (PCA) allo stesso modo per EEG che per EMG.

- 13 Genna, C, Oddo C., Fanciullacci C., Chisari C., Micera S., **Artoni F.***, *Bilateral cortical representation of tactile roughness*, Brain Research, 2018, DOI: 10.1016/j.brainres.2018.06.014

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000689931830341X>

RELEVANCE: This article follows up on previous results (Genna et al., 2017 – publication ISI09) bringing further evidence of bilateral cortical representation of the surface roughness.

PERSONAL CONTRIBUTION: I supervised all aspects of the work ranging from conceiving the idea to performing the analyses, discussing the results, and liaising with the reviewers, which granted me last authorship.

- 14 Miehlabrad J., Cherpillod A., Mintchev S., Coscia M., **Artoni F.**, Floreano D., Micera S. *Data-driven body-machine interface for the accurate control of drones*, PNAS, 2018 115 (31) 7913-7918, DOI: 10.1073/pnas.1718648115

Link: <http://www.pnas.org/content/115/31/7913>

RELEVANCE: This article demonstrates an intuitive, gesture-based control interface for real and simulated drones, which outperformed a standard joystick in terms of learning time and steering abilities. This result may support the development of more intuitive and effective interfaces for body-machine interfaces.

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated all aspects related to the application of Blind Source Separation techniques and in particular ICA to determine the most informative markers to use in the body-machine interface

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: L'articolo descrive un metodo per il controllo naturale di droni utilizzando il movimento naturale del corpo.

- 15 **Artoni F.***, Delorme A., Makeig S. *A visual working memory dataset collection with bootstrap Independent Component Analysis for comparison of electroencephalographic preprocessing pipelines*, Data in Brief 2018, DOI: 10.1016/j.dib.2018.12.022

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340918315610>

RELEVANCE: This article follows up on the work “Applying dimension reduction to EEG data by Principal Component Analysis reduces the quality of its subsequent Independent Component decomposition”. Here I share with the scientific community a useful dataset that allows the comparison and testing of novel EEG processing pipelines and Blind Source Separation algorithms

PERSONAL CONTRIBUTION: I supervised all aspects of the work ranging from conceiving the idea to performing the analyses, discussing the results and liaising with the reviewers

- 16 Gaillet V. & Cutrone A. & **Artoni F.**, Vagni P., Mega Pratiwi A., Pinto A. R. Sandra., Di Paola L Dario., Micera S., Ghezzi D. *Spatially selective activation of the visual cortex via intraneural stimulation of the optic nerve* Nature Biomedical Engineering (2019) doi: 10.1038/s41551-019-0446-8

Link: <https://www.nature.com/articles/s41551-019-0446-8>

RELEVANCE: This article shows for the first time that an intraneural electrode array with high mechanical stability, placed in the intracranial segment of the optic nerve in anesthetized rabbits, can produce selective activation patterns in the visual cortex. These patterns can be measured as electrically evoked cortical potentials via an ECoG array, thus enabling further investigations of the effects of electrical stimulation in the visual systems to aid in the development of visual prostheses for blind patients.

PERSONAL CONTRIBUTION: I conceived, performed and implemented the blind source separation approach, which was key to the success of the study.

- 17 Zhuang Z.K, Sommer N., Mendez V., Aryan S., Formento E., D'Anna E., Artoni F., Petrini F., Granata G., Cannaviello G., Raffoul W., Billard A., Micera S., *Shared proportional control of a dexterous myoelectric prosthesis*, Nature Machine Intelligence, 400–411 (2019) doi: 10.1038/s42256-019-0093-5

Link: <https://www.nature.com/articles/s42256-019-0093-5>

RELEVANCE: This article presents a novel shared control scheme in which robotic automation aids in object grasping by maximizing the contact area between the hand and the object, greatly increasing grasp success and object hold times in both a virtual and a physical environment. These results present a viable method of prosthesis control implemented in real time, for reliable articulation of multiple simultaneous degrees of freedom.

PERSONAL CONTRIBUTION: I contributed to the development of the platform and decoding algorithms for the experiment as well as to system integration

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2: La piattaforma implementata può essere utilizzata per il decoding neuromotorio e per la stima dell'effort neuromotorio nel generare pattern di movimento per raggiungere particolari obiettivi (e.g., grasp di un oggetto)

- 18 Artoni F., d'Orio P., Catricalà E., Conca F., Bottoni F., Pelliccia V., Sartori I., Lo Russo G., Cappa F. Stefano., Micera S., Moro A., *High gamma response tracks different syntactic structures in homophonous phrases*, Nature Scientific Reports 10, Article number: 7537 (2020) doi: 10.1038/s41598-020-64375-9

Link: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-64375-9>

RELEVANCE: Syntax is a species-specific component of human language combining a finite set of words in a potentially infinite number of sentences. By factoring out the role of sound, we were able to isolate syntactic information of phrases involving verbs and nouns and study it by analyzing Stereo-electroencephalographic recordings (SEEG).

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated the scientific, technological and methodological aspects of the work, I performed the experiments, analyzed the data and help interpret it in view of available literature

- 19 Strauss I., Valle G., Artoni F., D'Anna E., Granata G., Di Iorio R., Guiraud D., Stieglitz T., Rossini P. M., Raspopovic S., Petrini F. M., Micera S. *Characterization of multi-channel intraneural stimulation in transradial amputees*, Sci Rep 9, 19258 (2019) doi:10.1038/s41598-019-55591-z

Link: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-55591-z>

RELEVANCE: This article explores how the simultaneous stimulation of multiple electrode channels affects the evoked sensations should help in improving the definition of encoding strategies for bidirectional prostheses.

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated all the aspects of EEG analysis and somatosensory evoked potentials characterization

- 20 Tortora S., Ghidoni S., Chisari C., Micera S., Artoni F.* *Deep learning-based BCI for gait decoding from EEG with LSTM recurrent neural network*, J. Neural Eng. 17 046011 (2020) doi: 10.1088/1741-2552/ab9842

Link: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-2552/ab9842>

RELEVANCE: This article validates a Long-Short-Term Memory (LSTM) deep learning model to decode gait phases from Electroencephalography (EEG)

PERSONAL CONTRIBUTION: I supervised the team, curated the experimental setup, performed the data preprocessing, defined the data analysis strategy, supervised the data analysis, reviewed and corrected the final manuscript

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2. La pubblicazione descrive un sistema deep learning per effettuare il decoding delle fasi del passo in tempo reale. Il metodo è un perfetto stimatore della connettività cervello-muscolo per la realizzazione di un movimento

- 21 Tortora S., Tonin L., Chisari C., Micera S., Menegatti E. & Artoni F. *Hybrid Human-Machine Interface for Gait Decoding Through Bayesian Fusion of EEG and EMG Classifiers*, Front. Neurobot., 17 (2020) doi: 10.3389/fnbot.2020.582728

Link: www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnbot.2020.582728/full,

RELEVANCE: This article demonstrates that the use of hybrid EEG and EMG interfaces can increase the stability decoding performance of Brain Computer Interfaces

PERSONAL CONTRIBUTION: I supervised the team, curated the experimental setup, performed the data preprocessing, defined the data analysis strategy, supervised the data analysis, reviewed and corrected the final manuscript

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2. La pubblicazione dimostra come sia possibile migliorare il decoding di fasi del passo grazie all'uso contemporaneo di EEG e EMG. Inoltre, il metodo proposto permette di stimare la connettività cervello-muscolo

- 22 Martínez-Cancino R., Delorme A., Truong D., Artoni F., Kreutz-Delgado K., Sivagnanam S., Yoshimoto K., Majumdar A., Makeig S., *The open EEGLAB portal Interface: High-Performance computing with EEGLAB* Neuroimage 2021 Apr 11;224:116778 doi: 10.1016/j.neuroimage.2020.116778

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811920302652>

RELEVANCE: This article showcase the novel Open EEGLAB Portal expansion of the free NSH services to allow the neuroscience community to build and run MATLAB pipelines using the EEGLAB tool environment. The plug-in features a flexible MATLAB graphical user interface (GUI) that allows users to simply launch their pipelines on a powerful cloud server without having to implement complex pipelines

PERSONAL CONTRIBUTION: I contributed to showcase a new version of the RELICA toolbox, that can now take advantage of parallel computing capabilities

- 23 Tramonti Fantozzi M.P., Artoni F., Di Galante M., Briscese L., De Cicco V., Bruschini L., d'Ascanio P., Manzoni D., Faraguna U., Carboncini M.C., *Effect of the Trigeminal Nerve Stimulation on Auditory Event-Related Potentials*, Cerebral Cortex Communications, 2021, tgab012, doi: 10.1093/texcom/tgab012

Link: <https://academic.oup.com/cercorcomms/article/2/2/tgab012/6145032>

RELEVANCE: This article, using a P300 acoustic oddball paradigm with EEG, showcases how Trigeminal sensorimotor activity stimulates arousal and cognitive performance and could thus be used for improving cognitive performance in patients affected by cognitive disorders or arousal dysfunctions

PERSONAL CONTRIBUTION: I created the experimental setup, performed the data preprocessing, defined the data analysis strategy, supervised the data analysis, reviewed and corrected the final manuscript

- 24 Cometa A., D'Orio P., Revay M., Micera S. & Artoni F.*, *Stimulus evoked causality estimation in Stereo-EEG*, Journal of Neural Engineering, doi: 10.1088/1741-2552/ac27fb

Link: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-2552/ac27fb/meta>

RELEVANCE: This article proposes a novel non-parametric statistical test for event-related causality assessment on Stereo-EEG recordings, the pipeline can also be applied to the analysis of any type of time-varying estimator.

PERSONAL CONTRIBUTION: I devised and built the experimental setup, collected, synchronized and preprocessed the data, supervised the data analysis, co-supervised the team and wrote the manuscript.

- 25 Fanciullacci C., Panarese A., Spina V., Lassi M., Mazzoni A., Artoni F., Micera S., Chisari C., *Connectivity Measures Differentiate Cortical and Subcortical Sub-Acute Ischemic Stroke Patients*, Frontiers in Human Neuroscience, 2021. doi: 10.3389/fnhum.2021.669915

Link: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2021.669915/full>

RELEVANCE: This work characterizes how brain activity and functional connectivity change after stroke via a combination of basic and advanced EEG methods and shows that connectivity measures and correlations between EEG features and recovery depend on lesion location. These data could be used by researchers as biomarkers predicting spontaneous recovery after stroke and to aid in the selection of groups of patients to include in clinical trials.

PERSONAL CONTRIBUTION: I performed the EEG preprocessing, including filtering and removal of artifacts and contributed to writing and revising the manuscript

- 26 **Artoni F***, Maillard J., Britz J., Seeber M., Lysakowski C., Bréchet L., Tramèr M.R, Michel C.M., *EEG microstate dynamics indicate a U-shaped path to propofol-induced loss of consciousness*,. Neuroimage. 2022 Aug 1;256:119156. doi: 10.1016/j.neuroimage.2022.119156. Epub 2022 Mar 29. PMID: 35364276.

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105381192200283X?via%3Dihub>

RELEVANCE: This work proposes a novel method to further understand the link between EEG microstate dynamics and consciousness. The proposed method is used here to capture the temporal dynamics of patterns of global neuronal activity by estimating for the first time the complexity of microstate sequences. The results show that the complexity of microstate sequences is sensitive to altered states of consciousness. Further applications of the method proposed may include tracking post-stroke recovery during a rehabilitation treatment or perform an early detection of degenerative diseases.

PERSONAL CONTRIBUTION: I single-handedly designed and created the processing algorithms, performed all data analysis activities and representation of results and wrote the manuscript.

PEER-REVIEWED CONFERENCE PROCEEDINGS

- 1 **Artoni F***, Chisari C., Menicucci D., Fanciullacci C., Micera S., *REMOV: EEG Artifacts Removal Methods During Lokomat Lower-Limb Rehabilitation*, Fourth IEEE RAS/EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (EMBS), June 24-27, 2012, Rome, Italy doi:10.1109/BioRob.2012.6290835
- 2 **Artoni F***, Gemignani A., Sebastiani L., Bedini R., Landi A., Menicucci D., *ErpICASSO: A Tool for Reliability Estimates of Independent Components in EEG Event-Related Analysis*, 34th Annual International Conference of the IEEE EMBC San Diego, California USA, 28 August - 1 September, 2012 doi:10.1109/EMBC.2012.6345945
- 3 **Artoni F***, Monaco V., Micera S., *Selecting the best number of synergies in gait: preliminary results on young and elderly people*, IEEE International Conference in Rehabilitation Robotics, June 2013 doi:10.1109/ICORR.2013.6650416

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2. La pubblicazione descrive un algoritmo per l'ottimizzazione della scelta del numero di sinergie con cui analizzare il dataset

- 4 **Artoni F***, Pirondini E., Panarese A., Micera S. *Exploring Neuro-Muscular Synergies of Reaching Movements with Unified Independent Component Analysis*, 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Orlando, Florida, USA, 16-20 August 2016 doi:10.1109/EMBC.2016.7591405

RILEVANZA PER IL SETTORE 06/N2. La pubblicazione descrive un metodo innovativo per unificare l'estrazione di sinergie muscolari e "sinergie" neurali tramite ICA

- 5 **Artoni F***, Martelli D., Monaco V., Micera S. *Principal Component Analysis can decrease Neural Networks performance for incipient falls detection: a preliminary study with hands and feet accelerations*, 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Orlando, Florida, USA, 16-20 August 2016 doi:10.1109/EMBC.2016.7592143
- 6 Genna C., **Artoni F.**, Fanciullacci C., Chisari C., Oddo C.M., Micera S. *Long-latency components of somatosensory evoked potentials during passive tactile perception of gratings*, 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Orlando, Florida, USA, 16-20 August 2016 doi:10.1109/EMBC.2016.7591030
- 7 Pastore, A., Pierella, C., **Artoni, F.**, Pirondini, E., Coscia, M., Casadio, M., Micera, S. *Motor Intention Decoding During Active and Robot-Assisted Reaching*. 2018 7th IEEE International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (Biorob). IEEE, pp. 312-317 doi:10.1109/BIOROB.2018.8487673

- 8 **Artoni, F***, Kreipe, S., Micera, S., *Myoelectric activity imaging and decoding with multichannel surface EMG for enhanced everyday life applicability*. 2019 9th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER). IEEE, pp. 690-693 doi:10.1109/NER.2019.8717138
- 9 **Artoni, F***, Galeasso, E., Micera, S., 2019b. *P300 in the park: feasibility of online data acquisition and integration in a Mobile Brain/Body Imaging setting*. 2019 9th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER). IEEE, pp. 319-322 doi:10.1109/NER.2019.8717141
- 10 Tramonti F.M., **Artoni F.**, Faraguna U., *Heart Rate Variability at Bedtime Predicts Subsequent Sleep Features*, Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc 2019 Jul;2019:6784-6788. doi:10.1109/EMBC.2019.8857844
- 11 Tramonti F.M., **Artoni F.**, Faraguna U., *Sleep spindles in late chronotypes* Sleep Medicine. 64: S390-S391. doi: 10.1016/j.sleep.2019.11.1088
- 12 Tramonti F.M., **Artoni F.**, Faraguna U., *Autonomic activation at bedtime predicts subsequent spindle density*, Sleep Medicine. 64: S390. doi: 10.1016/j.sleep.2019.11.1087
- 13 Tortora S. & **Artoni F.**, Tonin L., Chisari C., Menegatti E., Micera S., *Discrimination of Walking and Standing from Entropy of EEG Signals and Common Spatial Patterns*, 2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC) October 11-14, 2020. Toronto, Canada. doi:10.1109/SMC42975.2020.9283212
- 14 **F. Artoni***, A. Tanguenza, E. D'Anna and S. Micera, "*Somatosensory Evoked Potentials following upper limb noninvasive electrical stimulation: a case study*" 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), 2020, pp. 2881-2884, doi: 10.1109/EMBC44109.2020.9176722.
- 15 N. Alibou, **F. Artoni**, E. D'Anna and S. Micera, "*Cortical connectivity and spectral perturbations underlying TENS stimulation of hand nerves: a case study*" 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), 2020, pp. 3901-3904, doi: 10.1109/EMBC44109.2020.9175244.
- 16 Kartsch Moringo V.J., **Artoni F.**, Benatti S., Micera S., Benini L., *Using Low-Power, Low-Cost IoT Processors in Clinical Biosignal Research: An In-Depth Feasibility Check* Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2020 Jul;2020:4008-4011. doi:10.1109/EMBC44109.2020.9176002
- 17 Mendez V., Pollina L., **Artoni F.**, Micera S., *Deep Learning with Convolutional Neural Network for Proportional Control of Finger Movements from surface EMG Recordings* 2021 10th International IEEE/EMBS Conference on Neural Engineering (NER), 2021: 1074-1078. doi: 10.1109/NER49283.2021.9441095

CONTRIBUTIONS TO BOOKS

- 1 **Artoni F.**, Massai E., Micera S. (2019) *EEG Decoding of Overground Walking and Resting, a Feasibility Study*. In: Masia L., Micera S., Akay M., Pons J. (eds) *Converging Clinical and Engineering Research on Neurorehabilitation III*. ICNR 2018. Biosystems & Biorobotics, vol 21. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-030-01845-0_86
- 2 Tramonti Fantozzi M.P., **Artoni F.**, Galante D.M., Briscese L., De Cicco V., Manzoni D., Banfi T., Micera S., Faraguna U., Carboncini M.C. (2019) *Possible Effect of the Trigeminal Nerve Stimulation on Auditory Event-Related Potentials*. In: Masia L., Micera S., Akay M., Pons J. (eds) *Converging Clinical and Engineering Research on Neurorehabilitation III*. ICNR 2018. Biosystems & Biorobotics, vol 21. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-030-01845-0_169

PEER-REVIEWED ABSTRACTS

- 1 **Artoni F***, Chisari C., Menicucci D., Micera S., *EOGcorr: a new method for the detection of ocular artifacts in EEG data*, GNB2012, June 26th - 29th, 2012, Rome, Italy

- 2 Micera S., Oddo C., Raspopovic S., **Artoni F.**, Spiegler G., Giambattistelli F., Petrini F., Zollo L., Di Pino G., Camboni D., Carrozza M., Guglielmelli E., Rossini P., Faraguna U. *Texture discrimination using intraneural stimulation in healthy and disabled subjects* (SFN), 2014, Washington DC, USA
- 3 Fanciullacci C., **Artoni F.**, Aprigliano F., Bertolucci F., Rossi B., Micera S., Chisari C., *Electrocortical activity matched with gait cycle during treadmill walking*, 30th International Congress of Clinical Neurophysiology (ICCN), 19th-23th 2013, Berlin, Germany doi: 10.1016/s1388-2457(14)50502-0
- 4 **Artoni F.*.**, Fanciullacci C., Bertolucci F., Micera S., *Gait related electrocortical activity during treadmill walking in healthy and post-stroke subjects*, 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology society, 25-29 August 2015
- 6 **Artoni F.**, Barsotti A., Guanzioli E., Molteni F., Landi A., Micera S. “*EEG and EMG synchronization and jitter estimation for mobi experiments*”, Proceedings of Neuroadaptive technology conference (NAT17), 19-21st july 2017, pp. 103 -105
- 7 Bertolucci, F., Lamola, G., Fanciullacci, C., **Artoni, F.**, Panarese, A., Micera, S., & Chisari, C. *EEG predicts upper limb motor improvement after robotic rehabilitation in chronic stroke patients*. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 61, e200-e201. (2018) doi: 10.1016/j.rehab.2018.05.460
- 8 **Artoni, F** (2020). *Reliable Independent Component Analysis to disentangle information from Noise in Mobile Brain/Body Imaging Settings* Proceedings of the Alpine Brain Imaging Meeting - ABIM (2020) Jan. 12-16, 2020, Champéry, Switzerland
- 9 **Artoni F.**, Maillard J., Britz J., Seeber M., Lysakowski C., Brechet L., Tramer MR., Michel CM. *Following the path to Propofol-induced unconsciousness with EEG Microstates*. Proceedings of the 5th BaCI International Conference (2021), Virtual Meeting, 14-17 Oct, 2021
- 10 **Artoni F.**, Maillard J., Britz J., Seeber M., Lysakowski C., Brechet L., Tramer MR., Michel CM. *Following the path to Propofol-induced unconsciousness with EEG Microstates (updates)*. Proceedings of the Alpine Brain Imaging Meeting - ABIM (2022), Jan. 9-13, 2022, Champéry, Switzerland

PATENTS AND LICENCES

- 1 Miehlabradt J., Dell'agnola FIT., Cherpillod A., Coscia M., **Artoni F.**, Mintchev S., Floreano D., Alonso DA., Micera S., *Teleoperation with a wearable sensor system*, US Patent App. 16/973,303

RELEVANCE: This patent shows a novel method for drone teleoperation with an upper-body wearable sensor system

PERSONAL CONTRIBUTION: I curated the preliminary aspects related to the application of Blind Source Separation techniques and in particular ICA to determine the position of the most informative markers to use, to embed within the wearable sensor system
- 2 Crema A. & **Artoni F.**, Micera S., *Analysis system and method for analysing the movement of a portion of the body and/or of a human prosthesis*, Priority PCT/EP2020/061072

RELEVANCE: This patent presents an insole system with specific characteristics of **portability** (very light and unobtrusive), **reactiveness** (it can deliver fast response to ground contact on the order of 1-2 ms, essential for prostheses control applications), **reliability** (it is able to automatically sense whether a fault is about to occur and compensate for drifts and most failures), and richness of **features** (e.g., automatic **calibration**, reliable gait **segmentation**). In case commercial devices fall short, it will be possible to use this patent within MOBILOOP. The described characteristics enable precise intra-stride EEG activity tracking (which would become unreliable with a >5ms jitter/delay)

PERSONAL CONTRIBUTION: I created the firmware, the streamers, and the software, which comprises real-time visualization of raw data, pressure distributions, power spectral density, time-frequency distributions, center of pressure, and gait phases. It allows real-time filtering, recording and relaying of the streams locally, on the cloud, and to databases.

Data

21/07/2022

Luogo

Ginevra