

**CENTRO:** BioMedicina Spaziale - CBMS

**DIRETTRICE:** Prof.ssa Myrka ZAGO

**Sito web:** [http://www.med.uniroma2.it/content/centri\\_servizi/centro-biomedicina-spaziale](http://www.med.uniroma2.it/content/centri_servizi/centro-biomedicina-spaziale)



## 1. OBIETTIVI DELLA RICERCA 2023

Gli obiettivi strategici del Centro di BioMedicina Spaziale - CBMS consistono nello sviluppo e supporto di esperimenti spaziali con finalità scientifiche in ambito biomedico e biotecnologico, nonché il trasferimento dei risultati della ricerca biomedica spaziale alla medicina per migliorare la salute dell'Uomo sulla Terra.

## 2. STRUTTURA DEL CENTRO E STRUTTURA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLA RICERCA

### *Struttura*

Il CBMS ha la Segreteria Amministrativa ed il Servizio Microgravità presso i locali della Fisiologia della Facoltà di Medicina e Chirurgia in via Montpellier 1. Il Servizio Microgravità è a disposizione dei membri del CBMS e dell'Ateneo che desiderino condurre esperimenti con la Random Positioning Machine (RPM). La RPM consente la simulazione della microgravità per preparati cellulari e piccoli animali. I laboratori di ricerca del CBMS sono decentrati nelle varie sedi in cui operano i membri del CBMS, ad esempio presso le sedi della Fisiologia, Genetica, Endocrinologia, Medicina Interna, Anatomia Patologica, Ortopedia, Ingegneria, ecc.

### *Monitoraggio*

La segreteria amministrativa e il Direttore ad interim del CBMS svolgono il monitoraggio della qualità della ricerca utilizzando i parametri bibliometrici internazionali (H-index, citation index e ranking bibliometrico internazionale). La qualità della ricerca del 2023 è dimostrata dagli alti indici bibliometrici di buona parte dei suoi ricercatori.

Gli esiti finanziari sono valutati mediante il monitoraggio dei programmi finanziati e del budget annuale. Nel 2023 il budget complessivo a disposizione del CBMS è stato di € 3.731.996,79.

Il CBMS si autosostiene non applicando nessun prelievo come spese di segreteria sui fondi dei progetti dei singoli ricercatori.

## 3. CRITICITÀ, AZIONI DI MIGLIORAMENTO ED ESITI 2023

### *Criticità*

Essendo il CBMS deputato a ricerca biomedica legata allo spazio e sue applicazioni, una criticità è rappresentata dal carattere saltuario dei finanziamenti in questo ambito.

### *Azioni di miglioramento*

Il Centro ha sviluppato sinergie con diversi Enti e Laboratori per arricchire i finanziamenti nell'ambito della ricerca biomedica spaziale.

Inoltre è riuscito ad ottenere finanziamenti in ambiti diversi da quelli tradizionali spaziali sulla base del carattere sia fondamentale che traslazionale di buona parte della nostra ricerca.

### *Esiti*

I risultati sono stati molto positivi.

#### **4. GRANDI ATTREZZATURE DI RICERCA**

Il CBMS si è concentrato sulla messa a punto sia hardware che software per integrare la piattaforma MOOG 6DOF con sistemi di stimolazione visiva per la simulazione di varie condizioni gravitazionali a Terra. Questo ha richiesto l'opera di una équipe interdisciplinare con competenze ingegneristiche e con competenze all'avanguardia nell'ambito ipo- e ipergravitario.

Questo sistema è l'unico operativo in Italia con queste finalità. Il controllo della piattaforma è integrato con il sistema di motion capture Vicon e con il sistema di generazione degli stimoli visivi, in modo tale da poter impartire stimolazioni dinamiche rotatorie attorno agli assi di rotazione dei canali semicircolari e stimolazioni traslatorie su piani paralleli alla macula di utricolo e sacculo e stimolazioni visive concomitanti.

Il CBMS ha applicato il sistema al monitoraggio del funzionamento del sistema vestibolare sia in soggetti sani che pazienti con diversi tipi di disturbi vestibolari.

#### **5. INTERNAZIONALIZZAZIONE 2023**

Il Centro di BioMedicina Spaziale ha coordinato la partecipazione di Tor Vergata al progetto UNIVERSEH 2.0, il Progetto associato all'Alleanza delle Università Europee per lo Spazio (European Space University of Earth and Humanity). Tale progetto è stato finanziato nel 2023 dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Erasmus+ European Universities per il periodo 2023-2027.

Fanno parte di Universeh l'Università di Tor Vergata (Italia), l'Università di Tolosa (Francia), coordinatore del progetto, l'Università di Heinrich Heine di Düsseldorf (Germania), l'Università del Lussemburgo (Lussemburgo), l'Università di Luleå (Svezia), l'AGH Università di Cracovia (Polonia) e l'Università di Namur (Belgio).

Universeh 2.0 nasce come prosecuzione delle attività educative preliminarmente effettuate nella prima fase del programma UNIVERSEH (già finanziato per 3 anni dalla Comunità Europea, <https://universeh.eu/>).

L'Alleanza UNIVERSEH è una delle 20 selezionate dalla Commissione Europea su un numero di 65 proposte in risposta al Bando chiuso a gennaio 2023.

Il finanziamento consentirà a UNIVERSEH 2.0 di promuovere la sua missione come principale Università europea nel settore Spaziale per offrire ai futuri studenti "europei" UNIVERSEH un ambiente di apprendimento innovativo, interdisciplinare, multilingue, multiculturale, inclusivo, basato sulla ricerca e sostenibile.

La visione a lungo termine è di realizzare un'Università Europea dello Spazio in cui gli studenti dei 7 atenei di 7 diverse nazioni d'Europa partecipanti possano usufruire di una offerta formativa estesa e distribuita territorialmente e possano conseguire un titolo di Studio (Bachelor, Master, Dottorato) congiunto automaticamente riconosciuto in Europa.

Nel corso dell'anno il Centro ha avuto un post-doc francese proveniente dall' Université Paris-Saclay, un assegnista di ricerca lettone proveniente dall' Institute of Electronics and Computer Science di Riga e diversi contatti con giovani ricercatori stranieri in vista di un loro eventuale reclutamento con borse di studio o contratti.

Ha inoltre sfruttato le sue collaborazioni con Università ed Enti di ricerca europei ed extraeuropei per portare a compimento diversi progetti di ricerca.

Collaborazioni significative dal punto di vista della ricerca sono particolarmente quelle con il Department of Bioengineering dell'Imperial College di Londra, il Laboratory of Biomechanics and Physiology of Locomotion dell'Université Catholique de Louvain, il Centre Borelli della Université de Paris, l'Institut de Neurociències della Universitat de Barcelona, l'Athinoula A. Martinos Center for Biomedical Imaging di Harvard University Boston, l'Applied Cognitive Psychology Unit di Ulm University, il Department of Applied Human Sciences della University of Prince Edward Island e il Department of Psychiatry and Psychology and Otorhinolaryngology della Mayo Clinic di Rochester.

## 6. ATTIVITÀ DI TERZA MISSIONE 2023

Il Centro ha partecipato a conferenze al fine di diffondere cultura e conoscenze derivate dai risultati dei nostri progetti spaziali. Abbiamo anche interagito con industrie nazionali ed internazionali per il trasferimento dei risultati al di fuori dell'ambiente accademico.

## 7. OBIETTIVI DEL PIANO INTEGRATO DI ATENEO

Questi sono verificati alla luce degli indicatori di risultato riportati nella Tabella sottostante.

**Indicatori di risultato 2023 attestanti la qualità e l'efficacia della ricerca promuovendo l'internazionalizzazione e la ricerca sostenibile**

Codice Obiettivo	Obiettivi	Peso Relativo (%)	Codice Azione	Azione	Codice Indicatore	Indicatori di risultato
R.01	Potenziare la ricerca di base e incentivare la ricerca applicata	65	R.01.01	Incrementare il personale attivo nella ricerca	R.01.01.01	Il CBMS ha reclutato giovani borsisti con formazione disciplinare eterogenea per potenziare le aree scientifiche con prodotti eccellenti superiore alla media. La maggioranza dei borsisti è di sesso femminile, con il risultato di una crescente partecipazione della componente femminile alla ricerca biomedica spaziale
			R.01.02	Migliorare la qualità della ricerca nei ranking internazionali	R.01.02.01	Gli indici bibliometrici che classificano i ricercatori di punta del CBMS hanno consentito un ulteriore incremento della loro posizione nei ranking specifici dei singoli ricercatori
			R.01.03	Migliorare la qualità e l'eccellenza della ricerca nei ranking nazionali	R.01.03.01	Vedi codice R.01.01.01
			R.01.04	Incrementare il numero di progetti di ricerca nazionale presentati	R.01.04.01	Il CBMS ha partecipato a una proposta progettuale su bando dell'ASI, proposta congiunta di diverse Università, Enti di ricerca Italiani, aziende e ad altre proposte di finanziamento in ambito spaziale
			R.01.05	Incrementare il numero di progetti di ricerca nazionale approvati	R.01.05.01	Sono stati avviati 2 progetti PRIN 2022 vinti su base competitiva e sono iniziate le attività del progetto BRIC 2022 vinto su base competitiva La proposta PE Spazio ha superato la prima fase di valutazione da parte dell'ASI ed è stata sottoposta una nuova versione progettuale
			R.01.06	Incrementare il numero di progetti europei presentati	R.01.06.01	Il CBMS coordina la partecipazione del Centro e dell'Ateneo alle iniziative europee collegate al progetto Universeh 2.0
			R.01.07	Incrementare il numero di progetti europei approvati	R.01.07.01	La proposta progettuale Universeh 2.0 sottomessa in risposta bando Erasmus+ per le Università Europee, è stata approvata nel mese di luglio 2023
			R.01.08	Incrementare le entrate finanziarie da bandi UE e internazionali di ricerca competitivi	R.01.08.01	La proposta progettuale Universeh 2.0 ha ricevuto un finanziamento di € 14.200.000,00. Il CBMS riceverà un finanziamento di € 1.400.000,00 nel quadriennio di durata progettuale
			R.01.09	Potenziare la formazione alla ricerca	R.01.09.01	Vedi codice R.01.01.01. Il WP5 del progetto Universeh il WP 5 prevede come attività la formazione alla ricerca
			R.01.10	Migliorare la produttività della ricerca	R.01.10.01	Nel corso del 2023 sono considerevolmente aumentate le citazioni in Scopus dei ricercatori del CBMS. I lavori incentrati sulla codifica degli effetti della gravità nel cervello sono tra i più citati al mondo nell'ambito della ricerca biomedica spaziale
			R.01.11	Potenziamento delle attività di trasferimento dei risultati della ricerca nella società	R.01.11.01	Un outcome del progetto è Mars-pre è stata la traslationalità in ambito sanitario della ricerca spaziale condotta per il progetto. Anche i progetti PRIN 2020, PRIN 2022 e BRIC 2022 prevedono attività legate al trasferimento dei risultati della ricerca nella società
R.02	Internazionalizzare la Ricerca	35	R.02.01	Incremento della mobilità dei dottorandi e post doc con università straniere in entrata e in uscita	R.02.01.01	-
					R.02.01.02	n° 1 borsista straniera, 1 assegnista straniero
					R.02.01.03	-

Il Centro non svolge ricerche in ambito green, ma in linea con i principi generali della sostenibilità della ricerca scientifica abbiamo provveduto a ridurre significativamente l'impatto ambientale delle nostre attrezzature maggiormente power-hungry dal punto di vista del consumo energetico. Questo obiettivo è stato perseguito anche ottemperando alle norme di certificazione ISO 9001 dei nostri laboratori di Fisiologia Neuromotoria.

### **Partecipazione a progetti di ricerca nazionali e internazionali**

- MUR Bando PRIN 2017 - Progetto "*Neuromuscular ageing: mechanisms and functional implications (NeuAge)*" 2017CBF8NJ. Decorrenza 30/8/2019, durata 36 mesi, prorogato, le attività si concluderanno nel 2024. Coordinatore scientifico Narici Marco, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- VESTIV - Decorrenza 8/5/2019, durata 36 mesi - Prorogato. Progetto Studio Interazione Visuovestibolare. Responsabile scientifico UniTor ZAGO Myrka;
- PROCOL - Decorrenza 1/1/2016, durata 5 anni - Prorogato. Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- DCMC - Decorrenza 1/1/2016, durata 5 anni - Prorogato. Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- CUN - Progetto di Ateneo, 4/2/2020-10/20/2021, prorogato Responsabile scientifico TANCREDI Virginia;
- BRIC INAIL - 9/1/2020-8/31/2022, prorogato, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- Progetto d'Ateneo: "*Diagnosi precoce, prognosi e predittività nel cancro del colon-retto: LOX-1 come target nella medicina di precisione*" anno 2019/2020 Responsabile scientifico Federica SANGIUOLO;
- MUR Bando PRIN 2020 - Maggio 2022 - maggio 2025 - Progetto "*Inactivity induced neuromuscular impairment through different ages: from children, to young and middle age adults (InactivAge)*" Coordinatore scientifico Bottinelli Roberto, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- MUR Bando PRIN 2020 - Maggio 2022-maggio 2025 - Progetto: "*The neurophysiological bases of biological motion: from laboratory to clinics*", Coordinatore scientifico Fadiga Luciano, Responsabile scientifico UniTor ZAGO Myrka;
- MUR Bando 2022 - Novembre 2022 - novembre 2025 - "Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base", finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU sull'area tematica 12 "Neuroscienze e neurofarmacologia" - Progetto: "*A multiscale integrated approach to the study of the nervous system in health and disease - MNESYS*", Hub Coordinatore Università di Genova, coPI UniTor e referente Spoke 1 UniTor Lacquaniti Francesco;
- MUR Bando 2022 - Novembre 2022 - novembre 2025 - "Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base", finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU sull'area tematica 12 "Neuroscienze e neurofarmacologia" - Progetto "*A multiscale integrated approach to the study of the nervous system in health and disease - MNESYS*", Hub Coordinatore Università di Genova, referente Spoke 4 UniTor Zago Myrka;
- MIUR Bando PRIN 2022. Progetto "*Integration of visual and internalized gravity information for the interception of looming stimuli*" Coordinatore scientifico Indovina Iole, Responsabile scientifico UniTor Bosco Gianfranco;
- MUR Bando PRIN 2022 - Progetto "*Muscle synergies and sensorimotor integration in goal directed upper limb movements*", Coordinato scientifico Andrea d'Avella, Responsabile scientifico UniTor ZAGO Myrka;
- MUR Bando PRIN 2022 - Progetto "*Motoneuron plasticity throughout human life: non-invasive studies (MOPLAST)*", Coordinatore scientifico De Vito Giuseppe, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- BRIC INAIL Progetto "*LABORIUS - Utilizzo di un robot collaborativo (COBOT) mobile per l'assistenza e il sostegno fisico di lavoratori sani e con disabilità neuromuscolare per il reinserimento lavorativo*" - Coordinatore scientifico Mariano Serrao, Responsabile scientifico UniTor Lacquaniti Francesco;

- MUR “Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base”, finanziato dall’Unione europea - NextGenerationEU sull’area tematica 12 “Neuroscienze e neurofarmacologia” - Progetto “*A multiscale integrated approach to the study of the nervous system in health and disease - MNESYS*”, Hub Coordinatore Università di Genova, coPI UniTor e referente Spoke 1 UniTor Lacquaniti Francesco;
- MUR “Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base”, finanziato dall’Unione europea - NextGenerationEU, sull’area tematica 12 “Neuroscienze e neurofarmacologia” - Progetto “*A multiscale integrated approach to the study of the nervous system in health and disease - MNESYS*”, Hub Coordinatore Università di Genova, referente Spoke 4 UniTor Zago Myrka;
- ASI Bando Partenariati Estesi Attività Spaziali 2022, Progetto SPaceItUp, Coordinatore Politecnico di Torino, Responsabile Scientifico BioMedicina Spaziale UniTor Zago Myrka;
- Bando di finanziamento per lo sviluppo di progetti/esperimenti scientifici nell’ambito dello studio degli effetti causati dall’esposizione a radiazioni e dalla gravità alterata sui sistemi biologici, e dello sviluppo di contromisure per la mitigazione del rischio in futuri scenari di esplorazione spaziale oltre LEO, area tematica b: alterazioni nei livelli di gravità, progetto CONtromisure Fisiologiche per il DEcondizionamento Neurovestibolare, Cognitivo E sensorimotorio oltre LEO, Responsabile Scientifico BioMedicina Spaziale UniTor Zago Myrka;
- Bando di finanziamento European University Erasmus+ project (2023-2027), progetto *Universeh 2.0*, Responsabile Scientifico BioMedicina Spaziale UniTor Zago Myrka;
- PNRR POC *project Diagnostic system for assessing haptic communication abilities and impairments during interactive locomotion*, Italian Ministry of Health (2023-2025) Responsabile Scientifica BioMedicina Spaziale UniTor Zago Myrka.

### **Divulgazione dei risultati**

- International Conference on Human Factors in Design, Engineering, and Computing (AHFE 2023 Hawaii Edition), dicembre 2023;
- La Scaleia B, Lacquaniti F, Zago M, A stimulation protocol for vestibular rehabilitation, Research Retreat Fondazione Santa Lucia, dicembre 2023;
- Simposio ASI “Biomedicina spaziale per le future missioni di esplorazione umana dello spazio: a call to action” Marzo 2023: Deterioramento sensorimotorio, neuromuscolare e metabolico associato al volo umano nello spazio e contromisure innovative.

### **Pubblicazioni 2023**

1. La Scaleia B, Brunetti C, Lacquaniti F, Zago M. Head-centric computing for vestibular stimulation under head-free conditions. *Front Bioeng Biotechnol.* 2023 Dec 7;11:1296901. doi: 10.3389/fbioe.2023.1296901. PMID: 38130821; PMCID: PMC10734306;
2. Berger DJ, Lacquaniti F, d’Avella A. A novel force-constrained non-negative matrix factorization algorithm reveals the effectiveness of muscle synergies in the task space. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2023 Jul;2023:1-4. doi: 10.1109/EMBC40787.2023.10340041. PMID: 38083077;
3. Delle Monache S, Paolucci G, Scalici F, Conti A, Lacquaniti F, Indovina I, Bosco G. Interception of vertically approaching objects: temporal recruitment of the internal model of gravity and contribution of optical information. *Front Physiol.* 2023 Nov 17;14:1266332. doi: 10.3389/fphys.2023.1266332. PMID: 38046950; PMCID: PMC10690631;
4. Pérez O, Delle Monache S, Lacquaniti F, Bosco G, Merchant H. Rhythmic tapping to a moving beat motion kinematics overrules natural gravity. *iScience.* 2023 Aug 22;26(9):107543. doi: 10.1016/j.isci.2023.107543. PMID: 37744410; PMCID: PMC10517406;



5. Nuñez-Lisboa M, Bastien GJ, Schepens B, Lacquaniti F, Ivanenko Y, Dewolf AH. Effect of age and speed on the step-to-step transition strategies in children. *J Biomech.* 2023 Aug;157:111704. doi: 10.1016/j.jbiomech.2023.111704. Epub 2023 Jun 28. PMID: 37406602;
6. Indovina I, Cacciola A, Delle Monache S, Milardi D, Lacquaniti F, Toschi N, Cochereau J, Bosco G. A case report of agoraphobia following right parietal lobe surgery: changes in functional and structural connectivities of the multimodal vestibular network. *Front Neurol.* 2023 May 12;14:1163005. doi: 10.3389/fneur.2023.1163005. PMID: 37251237; PMCID: PMC10213528;
7. Dolinskaya IY, Solopova IA, Zhvansky DS, Rubeca D, Sylos-Labini F, Lacquaniti F, Ivanenko Y. Muscle Activity during Passive and Active Movements in Preterm and Full-Term Infants. *Biology (Basel).* 2023 May 15;12(5):724. doi: 10.3390/biology12050724. PMID: 37237537; PMCID: PMC10215963;
8. Lacquaniti F, La Scaleia B, Zago M. Noise and vestibular perception of passive self-motion. *Front Neurol.* 2023 Apr 26;14:1159242. doi: 10.3389/fneur.2023.1159242. PMID: 37181550; PMCID: PMC10169592;
9. Cappellini G, Sylos-Labini F, Avaltroni P, Dewolf AH, Assenza C, Morelli D, Lacquaniti F, Ivanenko Y. Comparison of the forward and sideways locomotor patterns in children with Cerebral Palsy. *Sci Rep.* 2023 May 4;13(1):7286. doi: 10.1038/s41598-023-34369-4. PMID: 37142631; PMCID: PMC10160037;
10. Lacquaniti F, La Scaleia B, Zago M. Non-invariants may be used for socially- relevant perceptual decisions: Comment on "Motor invariants in action execution and perception" by Francesco Torricelli et al. *Phys Life Rev.* 2023 Jul;45:60-62. doi: 10.1016/j.plrev.2023.04.001. Epub 2023 Apr 24. PMID: 37121136;
11. Mezzetti M, Ryan CP, Balestrucci P, Lacquaniti F, Moscatelli A. Bayesian hierarchical models and prior elicitation for fitting psychometric functions. *Front Comput Neurosci.* 2023 Mar 2;17:1108311. doi: 10.3389/fncom.2023.1108311. PMID: 36936193; PMCID: PMC10018033;
12. De-Pra Y, Catrambone V, van-Wassenhove V, Moscatelli A, Valenza G, Bianchi M. Altering Time Perception in Virtual Reality Through Multimodal Visual-Tactile Kappa Effect. *IEEE Trans Haptics.* 2023 Oct-Dec;16(4):518-523. doi: 10.1109/TOH.2023.3270639. Epub 2023 Dec 21. PMID: 37099460;
13. Fani S, Ciotti S, Pagnanelli G, Moscatelli A, De Pra Y, Bianchi M. Modulating the Perceived Softness of Real Objects Through Wearable Feel-Through Haptics. *IEEE Trans Haptics.* 2023 May 3;PP. doi: 10.1109/TOH.2023.3271825. Epub ahead of print. PMID: 37134036;
14. Seminara L, Dosen S, Mastrogiorganni F, Bianchi M, Watt S, Beckerle P, Nanayakkara T, Drewing K, Moscatelli A, Klatzky RL, Loeb GE. A hierarchical sensorimotor control framework for human-in-the-loop robotic hands. *Sci Robot.* 2023 May 17;8(78):eadd5434. doi: 10.1126/scirobotics.add5434. Epub 2023 May 17. PMID: 37196072;
15. D'Aurizio N, Ramundo T, Baldi TL, Moscatelli A, Prattichizzo D. On the Correlation Between Tactile Stimulation and Pleasantness. *IEEE Trans Haptics.* 2023 Oct-Dec;16(4):861-867. doi: 10.1109/TOH.2023.3322557. Epub 2023 Dec 21. PMID: 37801384;
16. Cariati I, Bonanni R, Rinaldi AM, Marini M, Iundusi R, Gasbarra E, Tancredi V, Tarantino U. Recombinant irisin prevents cell death and mineralization defects induced by random positioning machine exposure in primary cultures of human osteoblasts: A promising strategy for the osteoporosis treatment. *Front Physiol.* 2023 Mar 15;14:1107933. doi: 10.3389/fphys.2023.1107933. PMID: 37008023; PMCID: PMC10052411;
17. Bonanni R, Gino Grillo S, Cariati I, Tranquillo L, Iundusi R, Gasbarra E, Tancredi V, Tarantino U. Osteosarcopenia and Pain: Do We Have a Way Out? *Biomedicines.* 2023 Apr 26;11(5):1285. doi: 10.3390/biomedicines11051285. PMID: 37238956; PMCID: PMC10215802;
18. Bonanni R, Cariati I, Marini M, Tarantino U, Tancredi V. Microgravity and Musculoskeletal Health: What Strategies Should Be Used for a Great Challenge? *Life (Basel).* 2023 Jun 21;13(7):1423. doi: 10.3390/life13071423. PMID: 37511798; PMCID: PMC10381503;
19. Melchiorri G, Viero V, Lentini D, Annino G, Tancredi V, Triossi T. Effects of long-term detraining on muscle performance in young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2023 Apr;63(4):521-527. doi: 10.23736/S0022-4707.22.13948-4. Epub 2022 Nov 2. PMID: 36321813;

20. Daprati E, Nico D. Vulnerability factors and neuropsychiatric disorders: What could be learned from individual variability in cognitive functions. *Front Psychol.* 2022 Dec 22;13:1019030. doi: 10.3389/fpsyg.2022.1019030. PMID: 36619098; PMCID: PMC9815448;
21. Manzi V, Savoia C, Padua E, Edriss S, Iellamo F, Caminiti G, Annino G. Exploring the interplay between metabolic power and equivalent distance in training games and official matches in soccer: a machine learning approach. *Front Physiol.* 2023 Oct 24;14:1230912. doi: 10.3389/fphys.2023.1230912. PMID: 37942227; PMCID: PMC10628509;
22. Alashram AR, D'Onofrio R, Sannicandro I, Manzi V, Padua E, Youssef T, Annino G. Return to training in soccer players after anterior cruciate ligament reconstruction: reflections and considerations. *J Sports Med Phys Fitness.* 2024 Jun;64(6):578-587. doi: 10.23736/S0022-4707.23.15448-X. Epub 2024 Feb 7. PMID: 38324269;
23. Verrelli CM, Romagnoli C, Colistra N, Ferretti I, Annino G, Bonaiuto V, Manzi V. Golden ratio and self-similarity in swimming: breast-stroke and the back- stroke. *Front Hum Neurosci.* 2023 Jul 24;17:1176866. doi: 10.3389/fnhum.2023.1176866. PMID: 37554410; PMCID: PMC10406382;
24. Alashram AR, Janada Q, Ghrear T, Annino G. Role of music therapy in improving cognitive function post-traumatic brain injury: A systematic review. *Appl Neuropsychol Adult.* 2023 Jun 30:1-10. doi: 10.1080/23279095.2023.2228951. Epub ahead of print. PMID: 37389826;
25. D'Onofrio R, Alashram AR, Annino G, Masucci M, Romagnoli C, Padua E, Manzi V. Prevention of Secondary Injury after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Relationship between Pelvic-Drop and Dynamic Knee Valgus. *Int J Environ Res Public Health.* 2023 Feb 9;20(4):3063. doi: 10.3390/ijerph20043063. PMID: 36833752; PMCID: PMC9958946.

### **Report dei risultati di natura amministrativo/gestionale 2023**

#### **Risorse finanziarie disponibili a fine 2023**

Progetto	Fondi €	Responsabile scientifico
VESTIV	150.933,34	Prof.ssa Mirka Zago
PROCOL	115.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
DCMC ASI	2.099.045,52	Prof. Francesco Lacquaniti
MARS-PRE ASI	59,99	Prof. Francesco Lacquaniti
PEPATO	50.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN2022 MUR	93.218,00	Prof.ssa Mirka Zago
PRIN2020 MUR	98.036,69	Prof.ssa Mirka Zago
PRIN2022 MUR	98.688,00	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN2020 MUR	152.025,00	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN17MIUR	17.553,46	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN22MIUR	54.888,00	Prof. Gianfranco Bosco
PRIN17MIUR	1.405,96	Prof. Gianfranco Bosco
SOV	59,01	Prof.ssa Virginia Tancredi
UNIVERSEH	553.020,00	Prof.ssa Mirka Zago
CUN ATENEO	1.222,23	Prof.ssa Virginia Tancredi
BRIC INAIL 22	93.504,90	Prof.ssa Mirka Zago
BRIC INAIL 19	1.2483,55	Prof.ssa Mirka Zago
<b>TOTALE</b>	<b>3.591.143,65</b>	

## **8. RESPONSABILITÀ SCIENTIFICHE, EDITORIALI E PUBBLICISTICHE 2023 DI RILIEVO**

- Francesco Lacquaniti, Editor di *Experimental Brain Research* (Springer-Verlag-Nature), Review Editor di *Frontiers in Physiology* e *Frontiers in Sports and Active Living*;
- Gianfranco Bosco, Associate Editor di *Neuroscience Journal* e *Frontiers in Integrative Neuroscience*;
- Myrka Zago, Associate Editor di *PeerJ*, Associate Editor di *Frontiers in Physiology* e *Frontiers in Sports and Active Living*, Review Editor di *Frontiers in Environmental, Aviation and Space Physiology*;
- Federica Sangiuolo, Comitato editoriale *HUMAN GENOMICS*, Review Editor di *Frontiers in Genetics*, *Frontiers in Pharmacology*, *Frontiers in Cell and Developmental Biology*.