



Centro: BioMedicina Spaziale - CBMS

Direttore: Prof.ssa Myrka Zago

Sito web: http://www.med.uniroma2.it/content/centri_servizi/centro-biomedicina-spaziale



1. OBIETTIVI DELLA RICERCA 2022

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 e 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 2022 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 2022 il budget complessivo a disposizione del CBMS è stato di **€ 2.784.569,18**.

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 2022

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 propria attività di ricerca.



ESITI

I risultati sono stati positivi e si attendono ulteriori finanziamenti sulla base dei progetti presentati nel corso del 2022.

4. GRANDI ATTREZZATURE DI RICERCA

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

Si tratta di un grande risultato, dal momento che questo sistema è l'unico operativo in Italia con queste finalità. Il controllo della piattaforma è stato integrato con il sistema di motion capture Vicon, 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.

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

5. INTERNAZIONALIZZAZIONE 2022

Ad aprile 2022 il Centro di BioMedicina Spaziale è stato invitato dall'Alleanza Europea UNIVERSEH a presentare lettera di intenti per l'adesione all'alleanza.

UNIVERSEH era all'epoca un'alleanza di cinque università di cinque paesi europei (Università di Tolosa, Università del Lussemburgo, Università Heinrich Heine di Dusseldorf, Università di Lulea) nata nel 2020 per sviluppare una nuova modalità di formazione nell'ambito dello Spazio, all'interno della nuova iniziativa "Università Europee" promossa dalla Commissione Europea.

Il CBMS ha coordinato la candidatura dell'Ateneo Tor Vergata per l'adesione all'alleanza.

Ad ottobre 2022 gli è stato notificato il superamento della procedura di selezione da parte di Universeh e successivamente l'Ateneo ha formalizzato l'adesione all'alleanza.

Nel corso dell'anno sono stati sviluppati diversi contatti con giovani ricercatori stranieri in vista di un loro eventuale reclutamento con borse di studio o contratti.

Sono state anche sfruttate le 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 state 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 2022

Il Centro ha partecipato a conferenze ancora virtuali per via della pandemia al fine di diffondere cultura e conoscenze derivate dai risultati dei propri progetti spaziali e ha anche interagito con industrie nazionali e internazionali per il trasferimento dei risultati al di fuori dell'ambiente accademico.

7. OBIETTIVI DEL PIANO INTEGRATO DI ATENEIO

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

Indicatori di risultato relativi al 2022 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 ed incentivare la ricerca applicata	65	R.01.01	Incrementare il personale attivo nella ricerca	R.01.01.01	Il CBMS ha reclutato 5 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 Centro 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 presentato numerosi progetti nell'ambito dei bandi PRIN 2022 e PRIN 2022 PNRR. Ha partecipato a una proposta progettuale congiunta sul bando dell'ASI con diverse Università, Enti di ricerca Italiani, aziende, nonché al bando MUR Partenariati Estesi Neuroscienze con la proposta Mnesys
			R.01.05	Incrementare il numero di progetti di ricerca nazionale approvati	R.01.05.01	Sono stati avviati 2 progetti PRIN 2020 vinti su base competitiva. La proposta Mnesys è stata approvata ed il progetto è iniziato l'1/11/2022
			R.01.06	Incrementare il numero di progetti europei presentati	R.01.06.01	Il CBMS ha coordinato la partecipazione del Centro e dell'Ateneo alla proposta dell'alleanza Universeh 2.0 in risposta bando Erasmus+ per le Università Europee
			R.01.07	Incrementare il numero di progetti europei approvati	R.01.07.01	L'esito della proposta Universeh 2.0 verrà comunicato nel 2023
	Potenziare la ricerca di base ed incentivare la ricerca applicata	65	R.01.08	Incrementare le entrate finanziarie da bandi UE e internazionali di ricerca competitivi	R.01.08.01	-
			R.01.09	Potenziare la formazione alla ricerca	R.01.09.01	Vedi codice R.01.01.01
			R.01.10	Migliorare la produttività della ricerca	R.01.10.01	Nel corso dell'anno 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	Sono state ultimate le attività del Progetto MarsPre, concluso formalmente nel 2022. Un outcome del progetto è stata la traslazonalità in ambito sanitario della ricerca spaziale condotta per il progetto
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
					R.02.01.03	-

Il Centro non svolge ricerche in ambito *green*, ma in linea con i principi generali della sostenibilità della ricerca scientifica ha 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

- ASI - Bando di Ricerca per missioni future di esplorazione umana dello spazio - Area tematica "Biomedicina" DC-VUM-2017-006. Progetto "*MARS-PRE: MARcatori biologici e funzionali per la biomedicina aStronautica di PREcisione*" - ASI N. 2019-11-U.O. Decorrenza 26/8/2019, durata 30 mesi, concluso nel 2022. Coordinatore scientifico NARICI Marco, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- MUR Bando PRIN 2017 - Progetto "*Neuromuscular ageing: mechanisms and functional implications (NeuAge)*" 2017CBF8NJ. Decorrenza 30/8/2019, durata 36 mesi, prorogato, concluso nel 2022. 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;
- MUR Bando PRIN 2022 - Progetto "*Motoneuron plasticity throughout human life: non-invasive studies (MOPLAST)*", Coordinatore scientifico De Vito Giuseppe, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- 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 PNRR - Progetto "*VISLOCO. VISual guidance of LOCOmotion: using Virtual Reality, behavior and neural signals to unravel sensorimotor coordination in health and disease*", Coordinatore scientifico Fattori Patrizia, 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”;
- 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.

Pubblicazioni 2022

1. La Scaleia B, Lacquaniti F, Zago M. Enhancement of Vestibular Motion Discrimination by Small Stochastic Whole-body Perturbations in Young Healthy Humans. *Neuroscience*. Epub 2022 Dec 16 doi: 10.1016/j.neuroscience.2022.12.010;
2. Solopova IA, Selionov VA, Blinov EO, Dolinskaya IY, Zhvansky DS, Lacquaniti F, Ivanenko Y. Higher Responsiveness of Pattern Generation Circuitry to Sensory Stimulation in Healthy Humans Is Associated with a Larger Hoffmann Reflex. *Biology (Basel)*. 2022 May 5;11(5):707;
3. Picconi F, Ryan CP, Russo B, Ciotti S, Pepe A, Menduni M, Lacquaniti F, Frontoni S, Moscatelli A. The evaluation of tactile dysfunction in the hand in type 1 diabetes: a novel method based on haptics. *Acta Diabetol*. 2022 May 31;
4. Dewolf AH, La Scaleia V, Fabiano A, Sylos-Labini F, Mondì V, Picone S, Di Paolo A, Paolillo P, Ivanenko Y, Lacquaniti F. Left-right locomotor coordination in human neonates. *J Neurosci* 2022 Aug 24;42(34):6566-6580;
5. Zhvansky DS, Sylos-Labini F, Dewolf A, Cappellini G, d’Avella A, Lacquaniti F, Ivanenko Y. Evaluation of Spatiotemporal Patterns of the Spinal Muscle Coordination Output during Walking in the Exoskeleton. *Sensors (Basel)*. 2022 Jul 30;22(15):5708;
6. Ryan CP, Ciotti S, Cosentino L, Ernst MO, Lacquaniti F, Moscatelli A. Masking Vibrations and Contact Force Affect the Discrimination of Slip Motion Speed In Touch. *IEEE Trans Haptics*. 2022 Sep 23;PP;
7. De Marchis C, Ranaldi S, Varrecchia T, Serrao M, Castiglia SF, Tatarelli A, Ranavolo A, Draicchio F, Lacquaniti F, Conforto S. Characterizing the Gait of People With Different Types of Amputation and Prosthetic Components Through Multimodal Measurements: A Methodological Perspective. *Front Rehabil Sci*. 2022 Mar 17; 3:804746;
8. Maselli A, De Pasquale P, Lacquaniti F, d’Avella A. Interception of virtual throws reveals predictive skills based on the visual processing of throwing kinematics. *iScience*. 2022 Sep 24;25(10):105212. doi: 10.1016/j.isci.2022.105212. eCollection 2022 Oct 21;
9. Sylos-Labini F, La Scaleia V, Cappellini G, Dewolf A, Fabiano A, Solopova IA, Mondì V, Ivanenko Y, Lacquaniti F. Complexity of modular neuromuscular control increases and variability decreases during human locomotor development. *Commun Biol*. 2022 Nov 16;5(1):1256;
10. Cariati I, Bonanni R, Scimeca M, Rinaldi AM, Marini M, Tarantino U, Tancredi V. Exposure to Random Positioning Machine Alters the Mineralization Process and PTX3 Expression in the SAOS-2 Cell Line. *Life (Basel)*. 2022 Apr 19;12(5):610;
11. Bonanni R, Cariati I, Tarantino U, D’Arcangelo G, Tancredi V. Physical Exercise and Health: A Focus on Its Protective Role in Neurodegenerative Diseases. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2022 Apr 29;7(2):38;

12. Manzi V, Annino G, Savoia C, Caminiti G, Padua E, Masucci M, D'Onofrio R, Iellamo F. Relationship between aerobic fitness and metabolic power metrics in elite male soccer players. *Biol Sport*. 2022 Sep;39(3):599-606;
13. Cariati I, Scimeca M, Bonanni R, Triolo R, Naldi V, Toro G, Marini M, Tancredi V, Iundusi R, Gasbarra E, Tarantino U. Role of Myostatin in Muscle Degeneration by Random Positioning Machine Exposure: An in vitro Study for the Treatment of Sarcopenia. *Front Physiol*. 2022 Feb 3; 13:782000;
14. Melchiorri G, Triossi T, Viero V, Marroni S, D'Arcangelo G, Tancredi V. A Study about a New Standardized Method of Home-Based Exercise in Elderly People Aged 65 and Older to Improve Motor Abilities and Well-Being: Feasibility, Functional Abilities and Strength Improvements. *Geriatrics (Basel)*. 2022 Nov 25;7(6):134;
15. Bonanni R, Cariati I, Romagnoli C, D'Arcangelo G, Annino G, Tancredi V. Whole Body Vibration: A Valid Alternative Strategy to Exercise? *J Funct Morphol Kinesiol*. 2022 Nov 3;7(4):99;
16. Cariati I, Bonanni R, Pallone G, Romagnoli C, Rinaldi AM, Annino G, D'Arcangelo G, Tancredi V. Whole Body Vibration Improves Brain and Musculoskeletal Health by Modulating the Expression of Tissue-Specific Markers: FNDC5 as a Key Regulator of Vibration Adaptations. *Int J Mol Sci*. 2022 Sep8;23(18):10388;
17. Melchiorri G, Triossi T, Bianchi D, Tancredi V, Viero V. Physical Characteristics and Performance Tests in Male Water Polo: A Multiple Regression Analysis on Youth. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jul 6;19(14):82;
18. Bonanni R, Cariati I, Tarantino U, D'Arcangelo G, Tancredi V. Physical Exercise and Health: A Focus on Its Protective Role in Neurodegenerative Diseases. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2022 Apr 29;7(2):38.

REPORT DEI RISULTATI DI NATURA AMMINISTRATIVO/GESTIONALE 2022

Risorse finanziarie disponibili a fine 2022

Progetto	Responsabile scientifico	Fondi €
VESTIV	Prof.ssa Mirka Zago	150.933,34
PROCOL	Prof. Francesco Lacquaniti	115.000,00
DCMC ASI	Prof. Francesco Lacquaniti	2.099.045,52
MARS-PRE ASI	Prof. Francesco Lacquaniti	307,99
PRIN17 MIUR	Prof. Francesco Lacquaniti	21.013,53
PEPATO	Prof. Francesco Lacquaniti	50.000,00
PRIN2020 MUR	Prof.ssa Mirka Zago	166.719,40
PRIN2020 MUR	Prof. Francesco Lacquaniti	176.053,00
PRIN17MIUR	Prof. Gianfranco Bosco	2.828,73
SOV	Prof.ssa Virginia Tancredi	464,05
CUN ATENEO	Prof.ssa Virginia Tancredi	1.222,23
BRIC INAIL	Prof. Francesco Lacquaniti	15.946,03
TOTALE		2.799.533,82

8. RESPONSABILITÀ SCIENTIFICHE, EDITORIALI E PUBBLICISTICHE 2022 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*.