



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 2021

Gli obiettivi strategici del 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 2021 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 2021 il budget complessivo a disposizione del CBMS è stato di **€ 2.723.292,99**. 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 2020

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

Abbiamo sviluppato sinergie con diversi Enti e Laboratori per arricchire i finanziamenti nell'ambito della ricerca biomedica spaziale. Inoltre siamo riusciti 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 positivi e ci attendiamo ulteriori finanziamenti sulla base dei progetti presentati nel corso del 2021.

4. GRANDI ATTREZZATURE DI RICERCA

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

5. INTERNAZIONALIZZAZIONE 2021

Nel corso dell'anno il CBMS ha sviluppato diversi contatti con giovani ricercatori stranieri in vista di un loro eventuale reclutamento con borse di studio o contratti. Abbiamo anche sfruttato le nostre 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 2021

Il Centro ha partecipato a conferenze ancora virtuali per via della pandemia 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 relativi al 2021 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	Abbiamo presentato numerosi progetti al bando PRIN 2020
			R.01.05	Incrementare il numero di progetti di ricerca nazionale approvati	R.01.05.01	Abbiamo vinto 2 progetti PRIN 2020 su base competitiva
			R.01.06	Incrementare il numero di progetti europei presentati	R.01.06.01	Il CBMS ha presentato 1 progetto Horizon 2020

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.01.07	Incrementare il numero di progetti europei approvati	R.01.07.01	Nel 2021 il Centro era in attesa dei risultati che sono arrivati nel 2022
			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	-
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° 2 assegnisti stranieri
					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

- 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.0. Decorrenza 26/8/2019, durata 30 mesi, in proroga. Coordinatore scientifico NARICI Marco, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- MIUR Bando PRIN 2017. Progetto Neuromuscular ageing: mechanisms and functional implications (NeuAge) 2017CBF8NJ. Decorrenza 30/8/2019, durata 36 mesi, prorogato. Coordinatore scientifico Narici Marco, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- VESTIV. Decorrenza 8/5/2019, durata 36 mesi. Progetto Studio Interazione Visuoestibolare. 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, Responsabile scientifico TANCREDI Virginia;
- BRIC INAIL. 9/1/2020-8/31/2022, 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.

Partecipazione a bandi di ricerca nazionali e internazionali

- MIUR Bando PRIN 2020. 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;
- MIUR Bando PRIN 2020. Progetto: The neurophysiological bases of biological motion: from laboratory to clinics, Coordinatore scientifico Fadiga Luciano, Responsabile scientifico UniTor ZAGO Myrka.

Pubblicazioni 2021

1. Dewolf AH, Sylos Labini F, Ivanenko Y, Lacquaniti F (2021) Development of Locomotor-Related Movements in Early Infancy. *Front. Cell. Neurosci.* 14:623759. doi: 10.3389/fncel.2020.623759;
2. Balestrucci P, Maffei V, Lacquaniti F, Moscatelli A. The Effects of Visual Parabolic Motion on the Subjective Vertical and on Interception. *Neuroscience*. 2021 Jan 15;453:124-137
doi: 10.1016/j.neuroscience.2020.09.052;
3. Dewolf AH, Sylos-Labini F, Cappellini G, Ivanenko Y, Lacquaniti F. Age-related changes in the neuromuscular control of forward and backward locomotion. *PLoS One*. 2021 Feb 17; 16(2):e0246372.
doi: 10.1371/journal.pone.0246372;
4. Vidal PP, Lacquaniti F. Perceptual-motor styles. *Exp Brain Res*. 2021 May;239(5):1359-1380.
doi: 10.1007/s00221-021-06049-0;
5. Jörges B, La Scaleia B, López-Moliner J, Lacquaniti F, Zago M. Perceptual judgments of duration of parabolic motions. *Sci Rep*. 2021 Mar 29;11(1):7108. doi: 10.1038/s41598-021-86428-3;
6. Ciotti S, P Ryan C, Bianchi M, Lacquaniti F, Moscatelli A. A Novel Device Decoupling Tactile Slip and Hand Motion in Reaching Tasks: The HaptiTrack Device. *IEEE Trans Haptics*. 2021 Apr-Jun;14(2):248-253.
doi: 10.1109/TOH.2021.3075024;
7. Tommasino P, Maselli A, Campolo D, Lacquaniti F, d'Avella A. A Hessian-based decomposition characterizes how performance in complex motor skills depends on individual strategy and variability. *PLoS One*. 2021 Jun 30;16(6):e0253626. doi: 10.1371/journal.pone.0253626;
8. Indovina I, Passamonti L, Mucci V, Chiarella G, Lacquaniti F, Staab JP. Brain Correlates of Persistent Postural-Perceptual Dizziness: A Review of Neuroimaging Studies. *J Clin Med*. 2021 Sep 21;10(18):4274.
doi: 10.3390/jcm10184274;
9. Dewolf AH, Sylos-Labini F, Cappellini G, Zhvansky D, Willems PA, Ivanenko Y, Lacquaniti F. Neuromuscular Age-Related Adjustment of Gait When Moving Upwards and Downwards. *Front Hum Neurosci*. 2021 Oct 21;15:749366. doi: 10.3389/fnhum.2021.749366;
10. d'Avella A, Ivanenko Y, Lacquaniti F. Muscle synergies in cerebral palsy and variability: challenges and opportunities. *Dev Med Child Neurol*. 2021 Nov 15. doi: 10.1111/dmcn.15106;
11. Gravano S, Lacquaniti F, Zago M. Mental imagery of object motion in weightlessness. *NPJ Microgravity*. 2021 Dec 3;7(1):50. doi: 10.1038/s41526-021-00179-z;
12. Delle Monache S, Indovina I, Zago M, Daprati E, Lacquaniti F, Bosco G. Watching the Effects of Gravity. Vestibular Cortex and the Neural Representation of "Visual" Gravity. *Front Integr Neurosci*. 2021 Dec 1; 15:793634.
doi: 10.3389/fnint.2021.793634;

13. Murdocca M, De Masi C, Pucci S, Mango R, Novelli G, Di Natale C, Sangiuolo F. LOX-1 and cancer: an indissoluble liaison. *Cancer Gene Ther.* 2021;28(10-11):1088-1098;
14. Ferradini V, Parca L, Martino A, Lanzillo C, Silveti E, Calò L, Caselli S, Novelli G, Helmer-Citterich M, Sangiuolo FC, Mango R. Variants in MYH7 Gene Cause Arrhythmogenic Cardiomyopathy. *Genes (Basel).* 2021;12(6):793;
15. Ferradini V, Vacca D, Belmonte B, Mango R, Scola L, Novelli G, Balistreri CR, Sangiuolo F. Genetic and Epigenetic Factors of Takotsubo Syndrome: A Systematic Review. *Int J Mol Sci.* 2021;22(18):9875;
16. Murdocca M, Citro G, Romeo I, Lupia A, Miersch S, Amadio B, Bonomo A, Rossi A, Sidhu SS, Pandolfi PP, Alcaro S, Sangiuolo FC, Novelli G. Peptide Platform as a Powerful Tool in the Fight against COVID-19. *Viruses.* 2021;13(8):1667;
17. Murdocca M, Spitalieri P, De Masi C, Udroui I, Marinaccio J, Sanchez M, Talarico RV, Fiorillo C, D'Adamo M, Sbraccia P, D'Apice MR, Novelli G, Sgura A, Sangiuolo F. Functional analysis of POLD1 p.ser605del variant: the aging phenotype of MDPL syndrome is associated with an impaired DNA repair capacity. *Aging (Albany NY).* 2021;13(4):4926-4945;
18. Caporali S, Calabrese C, Minieri M, Pieri M, Tarantino U, Marini M, D'Ottavio S, Angeletti S, Mauriello A, Cortese C, Bernardini S, Terrinoni A. The miR-133a, TPM4 and Tap63γ Role in Myocyte Differentiation Microfilament Remodelling and Colon Cancer Progression. *Int J Mol Sci.* 2021;22(18):9818.

REPORT DEI RISULTATI DI NATURA AMMINISTRATIVO/GESTIONALE 2021

Risorse finanziarie disponibili a fine 2021:

Progetto	Fondi	Responsabile scientifico
VESTIV	218.317,03	Prof.ssa Mirka Zago
PROCOL	115.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
DCMC ASI	2.099.045,52	Prof. Francesco Lacquaniti
MARS-PRE ASI	22.416,30	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN17 MIUR	31.064,83	Prof. Francesco Lacquaniti
PEPATO	50.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN17MIUR	66.464,05	Prof. Gianfranco Bosco
SOV	1.240,26	Prof.ssa Virginia Tancredi
CUN ATENEO	6.249,45	Prof.ssa Virginia Tancredi
BRIC INAIL	43.101,26	Prof. Francesco Lacquaniti
Totale	2.652.898,70	

8. RESPONSABILITÀ SCIENTIFICHE, EDITORIALI E PUBBLICISTICHE 2020 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*.