

Centro: BioMedicina Spaziale - CBMS

Direttore: Prof. Francesco Lacquaniti

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



1. OBIETTIVI DELLA RICERCA 2020

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 ed 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 2020 è dimostrata dagli alti indici bibliometrici dei suoi ricercatori. Ad esempio, il Direttore ad interim ha 14881 citazioni e H-index= 66 (Scopus), posizionandosi terzo in graduatoria tra i docenti dell'Università di Roma Tor Vergata (alle spalle di Giuseppe Bianchi e Gerry Melino) e nel top 0.3% di tutti gli scienziati mondiali in tutte le discipline nel survey effettuato da Ioannidis et al. su PLOS BIOLOGY 16 ottobre 2020, citato dal Prorettore alla Ricerca nel messaggio all'Ateneo dello scorso 4 dicembre.

Gli esiti finanziari sono valutati mediante il monitoraggio dei programmi finanziati e del budget annuale. Nel 2020 il budget complessivo a disposizione del CBMS è stato di € 2 905 674,73. 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

Il Centro si è attrezzato al fine di ottenere finanziamenti in ambiti diversi sulla base del carattere traslazionale di buona parte della ricerca biomedica spaziale.

ESITI

I risultati sono stati positivi e il Centro attende ulteriori finanziamenti sulla base dei progetti presentati nel corso del 2020.

4. GRANDI ATTREZZATURE DI RICERCA

Il Centro si è dotato di nuovi strumenti sperimentali per la simulazione della microgravità sull'uomo.

In particolare, nel corso del 2020 è stata installata e messa in funzione una complessa piattaforma MOOG 6DOF per la simulazione di varie condizioni gravitazionali a Terra, da impiegare per studi sia di Fisiologia che di Fisiopatologia e Medicina di pazienti.

Risulta che questo sistema sia l'unico operativo in Italia con queste finalità. Da notare che l'operatività di questo sistema richiede un team interdisciplinare, comprendente Medici, Biologi e Ingegneri, riflettendo la natura interdisciplinare del CBMS.

5. INTERNAZIONALIZZAZIONE 2020

Nel corso dell'anno sono stati reclutati due postdoc stranieri (nazionalità tedesca e belga) e un dottorando americano e inviati tre dottori di ricerca del Centro all'estero per il postdoc (uno in Belgio e due negli Stati Uniti).

Inoltre sono state incrementate le collaborazioni con Università ed Enti di ricerca europei ed extraeuropei. Particolarmente fruttuose sono risultate le collaborazioni con il Department of Bioengineering dell'Imperial College di Londra, il Laboratory of Biomechanics and Physiology of Locomotion dell'Université Catholique de Louvain, l'Institute for Information Transmission Problems di Mosca, il Centre Borelli della Université de Paris, l'Institut de Neurociències della Universitat de Barcelona, il Department of Clinical Neurosciences della University of Cambridge, 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, il Department of Psychiatry and Psychology and Otorhinolaryngology della Mayo Clinic di Rochester.

6. ATTIVITÀ DI TERZA MISSIONE 2020

Uno dei punti di forza del CBMS è il carattere multidisciplinare delle sue componenti. Pertanto è un obiettivo strategico quello di valorizzare la ricchezza delle sue competenze multidisciplinari e creare sinergie e rapporti di collaborazione e scambio sia interni all'Ateneo che con il territorio.

Naturalmente l'anno appena trascorso, a causa dei noti problemi legati al COVID-19, non è stato particolarmente propizio alle attività di interazione diretta interpersonale.

Tuttavia si è sopperito con eventi virtuali, taluni sotto l'egida della ricerca biomedica spaziale e talaltri sotto etichette diverse di biomedicina e bioingegneria traslazionale.

In particolare, il Centro ha partecipato a virtual conferences mirate a diffondere i risultati di progetti spaziali (ad esempio, MARS-PRE). Si noti che il Campus di Tor Vergata è particolarmente attivo in questo ambito, data la sede istituzionale dell'ASI, dell'ESRIN e diversi Centri di ricerca spaziali sia del nostro Ateneo che di altri Enti.

Inoltre nel Lazio vi è una concentrazione elevata di industrie di diverso cabotaggio con attività nell'ambito aerospaziale. Questo comporta l'importanza di azioni di valorizzazione economica delle conoscenze maturate in seno al CBMS, azioni che sono state fattivamente intraprese ed i cui frutti dovrebbero arrivare presto, favorendo la crescita sociale, culturale ed economica del territorio.

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 2020 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	Abbiamo reclutato 6 giovani borsisti con formazione disciplinare eterogenea per potenziare le aree scientifiche con prodotti eccellenti superiore alla media
			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 2019
			R.01.05	Incrementare il numero di progetti di ricerca nazionale approvati	R.01.05.01	Approvato il BRIC INAIL
			R.01.06	Incrementare il numero di progetti europei presentati	R.01.06.01	Abbiamo presentato 2 progetti Horizon 2020
			R.01.07	Incrementare il numero di progetti europei approvati	R.01.07.01	È stato finanziato Horizon 2020 Eurobench
			R.01.08	Incrementare le entrate finanziarie da bandi UE e internazionali di ricerca competitivi	R.01.08.01	È stato finanziato ricevuto il finanziamento per Horizon 2020 Eurobench
			R.01.09	Potenziare la formazione alla ricerca	R.01.09.01	2 dottorandi
			R.01.10	Migliorare la produttività della ricerca	R.01.10.01	Citazioni in Scopus di Lacquaniti = 14881, H-index= 66 Parametri degli altri membri del Centro:<2000 citazioni, H-index>25 Quasi tutti i ricercatori del Centro sono ammissibili secondo i criteri ANVUR per l'ASN
			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/ n° 4 totale assegnisti 1 dottorando 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 si è provveduto a ridurre significativamente l'impatto ambientale delle 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 laboratori di Fisiologia Neuromotoria.

Partecipazione a progetti di ricerca nazionali e internazionali

- MIUR Bando PRIN 2017. Progetto NEUROMUSCULAR AGEING: MECHANISMS AND FUNCTIONAL IMPLICATIONS (NeuAge) 2017CBF8NJ_005. Decorrenza 29/8/2019, durata 36 mesi, prorogato. Coordinatore scientifico NARICI Marco, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- MIUR Bando PRIN 2017. Progetto Performing Actions in a Changing Environment (PACE). Decorrenza 29/8/2019, durata 36 mesi (salvo proroga) Decorrenza 29/8/2019, durata 36 mesi, prorogato. Coordinatore scientifico FATTORI Patrizia, Responsabile scientifico UniTor BOSCO Gianfranco;
- 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, in proroga. Coordinatore scientifico NARICI Marco, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- MINSAN Ricerca Finalizzata 2018. Progetto "Calcitonin oligomers as a model to study the amyloid neurotoxicity: the focal role played by lipid rafts in the prevention and cure", Decorrenza 26/4/2018, durata 36 mesi, prorogato. Responsabile scientifico UniTor D'ARCANGELO Giovanna;
- Horizon 2020 EUROBENCH. Progetto PERformance indicators of spatiotemporal PATterns of the spinal muscle coordination Output during walking with an exoskeleton. Decorrenza 17/5/2019, durata 20 mesi. Coordinatore scientifico IVANENKO Yuri, Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- SOV. Decorrenza 1/6/2016, durata 5 anni. Progetto Stimolazione Osteogenica Verticale. Responsabile scientifico UniTor TANCREDI Virginia;
- VESTIV. Decorrenza 8/5/2019, durata 36 mesi. Progetto Studio Interazione Visuo-vestibolare. Responsabile scientifico UniTor ZAGO Mirka;
- PROCOL. Decorrenza 1/1/2016, durata 5 anni. Responsabile scientifico UniTor LACQUANITI Francesco;
- DCMC. Decorrenza 1/1/2016, durata 5 anni. 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.

Pubblicazioni 2020

1. Dewolf AH, Ivanenko YP, Mesquita RM, Lacquaniti F, Willems PA. Neuromechanical adjustments when walking with an aiding or hindering horizontal force. **Eur J Appl Physiol.** 2020 Jan;120(1):91-106. doi: 10.1007/s00421-019-04251-1.
2. La Scaleia B, Ceccarelli F, Lacquaniti F, Zago M. Visuomotor Interactions and Perceptual Judgments in Virtual Reality Simulating Different Levels of Gravity. **Front Bioeng Biotechnol.** 2020 Feb 18;8:76. doi: 10.3389/fbioe.2020.00076.

3. Berger DJ, Masciullo M, Molinari M, Lacquaniti F, d'Avella A. Does the cerebellum shape the spatiotemporal organization of muscle patterns? Insights from subjects with cerebellar ataxias. **J Neurophysiol.** 2020 May 1;123(5):1691-1710. doi: 10.1152/jn.00657.2018.
4. Sylos-Labini F, La Scaleia V, Cappellini G, Fabiano A, Picone S, Keshishian ES, Zhvansky DS, Paolillo P, Solopova IA, d'Avella A, Ivanenko Y, Lacquaniti F. Distinct locomotor precursors in newborn babies. **Proc Natl Acad Sci U S A.** 2020 Apr 28;117(17):9604-9612. doi: 10.1073/pnas.1920984117.
5. Dewolf AH, Sylos-Labini F, Cappellini G, Lacquaniti F and Ivanenko Y. Emergence of Different Gaits in Infancy: Relationship Between Developing Neural Circuitries and Changing Biomechanics. **Front. Bioeng. Biotechnol.**, 2020 8:473. doi.org/10.3389/fbioe.2020.00473-
6. Maffei V, Indovina I, Mazzarella E, Giusti MA, Macaluso E, Lacquaniti F, Viviani P. Sensitivity of occipito-temporal cortex, premotor and Broca's areas to visible speech gestures in a familiar language. **PLoS One.** 2020 Jun 19;15(6): e0234695. doi: 10.1371/journal.pone.0234695.
7. Cappellini G, Sylos-Labini F, MacLellan MJ, Assenza C, Libernini L, Morelli D, Lacquaniti F, Ivanenko Y. Locomotor patterns during obstacle avoidance in children with Cerebral Palsy. **J Neurophysiol.** 2020 124(2):574-590. DOI: 10.1152/jn.00163.2020.
8. Indovina I, Bosco G, Riccelli R, Maffei V, Lacquaniti F, Passamonti L, Toschi N. Structural connectome and connectivity lateralization of the multimodal vestibular cortical network. **Neuroimage.** 2020 Nov 15; 222:117247. doi: 10.1016/j.neuroimage.2020.117247.
9. Cappellini G, Sylos-Labini F, Dewolf AH, Solopova IA, Morelli D, Lacquaniti F, Ivanenko Y. Maturation of the Locomotor Circuitry in Children With Cerebral Palsy. **Front Bioeng Biotechnol.** 2020 Aug 18; 8:998. doi: 10.3389/fbioe.2020.00998.
10. Balestrucci P, Maffei V, Lacquaniti F, Moscatelli A. The Effects of Visual Parabolic Motion on the Subjective Vertical and on Interception. **Neuroscience.** 2020 Oct 1: S0306-4522(20)30642-4. doi: 10.1016/j.neuroscience.2020.09.052.
11. Del Vecchio A, Sylos-Labini F, Mondì V, Paolillo P, Ivanenko Y, Lacquaniti F, Farina D. Spinal motoneurons of the human newborn are highly synchronized during leg movements. **Sci Adv.** 2020 Nov 20;6(47): eabc3916. doi: 10.1126/sciadv.abc3916.
12. Cappellini G, Sylos-Labini F, Assenza C, Libernini L, Morelli D, Lacquaniti F, Ivanenko Y. Clinical Relevance of State-of-the-Art Analysis of Surface Electromyography in Cerebral Palsy. **Front Neurol.** 2020 Dec 11; 11:583296. doi: 10.3389/fneur.2020.583296.
13. 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.
14. Mannucci L, Luciano S, Salehi L, Gigante L, Conte C, Longo G, Ferradini V, Piumelli N, Brancati F, Ruvoletto G, Novelli G, Sangiuolo F. Mutation analysis of the FBN1 gene in a cohort of patients with Marfan Syndrome: a 10-year single center experience. **Clin Chim Acta.** 2020 Feb; 501:154-164. doi: 10.1016/j.cca.2019.10.037. Epub 2019 Nov 12.
15. Nappo S, Mannucci L, Novelli G, Sangiuolo F, D'Apice MR, Botta A. Carrier frequency of CFTR variants in the non-Caucasian populations by genome aggregation database (gnomAD)-based analysis. **Ann Hum Genet.** 2020 Jun 2. doi: 10.1111/ahg.12396.
16. Daneshjoo O, Salehi LB, Pizzuti A, Novelli G, Sangiuolo F. An enormous Italian pedigree of Marfan syndrome with a novel mutation in the FBN1 gene. **Clin Case Rep** 2020 Jun 2;8(8):1445-1451. doi: 10.1002/ccr3.2881.
17. De Masi C, Spitalieri P, Murdocca M, Novelli G, Sangiuolo F. Application of CRISPR/Cas9 to human induced pluripotent stem cells: from gene editing to drug discovery. **Hum Genomics.** 2020 Jun 26;14(1):25. doi: 10.1186/s40246-020-00276-2.

18. Parlapiano G, Di Lorenzo F, Salehi LB, Ruvolo G, Novelli G, Sangiuolo F. Neurovascular manifestations in connective tissue diseases: the case of Marfan Syndrome. **Mech Ageing Dev.** 2020 Sep 10; 191:111346. doi: 10.1016/j.mad.2020.111346.
19. Salvatore M, Polizzi A, De Stefano MC, Floridia G, Baldovino S, Roccatello D, Sciascia S, Menegatti E, Remuzzi G, Daina E, Iatropoulos P, Bembi B, Da Rioli RM, Ferlini A, Neri M, Novelli G, Sangiuolo F, Brancati F, Taruscio D. Improving diagnosis for rare diseases: the experience of the Italian Undiagnosed Rare Diseases Network **Italian Journal of Pediatrics.** ITJP-D-20-00014.
20. D'Amico F, Doldo E, Pisano C, Scioli MG, Centofanti F, Proietti G, Falconi M, Sangiuolo F, Ferlosio A, Ruvolo G, Orlandi A. Specific miRNA and Gene Dereglulation Characterize the Increased Angiogenic Remodeling of Thoracic Aneurysmatic Aortopathy in Marfan Syndrome. **Int J Mol Sci.** 2020 Sep 19;21(18):E6886. doi: 10.3390/ijms21186886.
21. D'Apice MR, De Dominicis A, Murdocca M, Amati F, Botta A, Sangiuolo F, Lattanzi G, Federici M, Novelli G. Cutaneous and metabolic defects associated with nuclear abnormalities in a transgenic mouse model expressing R527H lamin A mutation causing mandibuloacral dysplasia type A (MADA) syndrome. **Acta Myol** 2020; XXXIX: p. 320-335 doi:10.36185/2532-1900-036.

Divulgazione dei risultati

Discorso di accettazione di LACQUANITI Francesco Doctor Honoris Causa, UCL Louvain, 9 marzo 2020.

Conferenza LACQUANITI Francesco. UCL Louvain, 10 marzo 2020.

Evento virtuale del progetto MARS-PRE, 14 dicembre 2020, partecipazione di LACQUANITI Francesco e ZAGO Myrka.

REPORT DEI RISULTATI DI NATURA AMMINISTRATIVO/GESTIONALE 2020

Risorse finanziarie disponibili a fine 2020:

Progetto	Fondi	Responsabile scientifico
VESTIV	€ 218.317,03	Prof.ssa Mirka Zago
PROCOL	€ 115.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
DCMC ASI	€ 2.100.676,70	Prof. Francesco Lacquaniti
MARS-PRE ASI	€ 80.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN17 MIUR	€ 118.918,00	Prof. Francesco Lacquaniti
PEPATO	€ 50.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
PRIN17MIUR	€ 139.763,00	Prof. Gianfranco Bosco
SOV	€ 10.000,00	Prof.ssa Virginia Tancredi
CUN ATENEO	€ 13.000,00	Prof.ssa Virginia Tancredi
BRIC INAIL	€ 60.000,00	Prof. Francesco Lacquaniti
Totale	€ 2.905.674,73	

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 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.