



José Nelson Onuchic



Data di nascita 17 gennaio 1958

Luogo São Paulo, SP, Brasile

Nomina 18 agosto 2020

Disciplina Fisica biologica, Biofisica

Titolo Professore di Fisica biologica, Rice University, Houston, TX

Principali premi, riconoscimenti e accademie

Onoreficenze: 2019 Medal of Honor and Honorary Professor, Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brazil; 2019 American Physical Society's Max Delbruck Prize in Biological Physics; 2018 Grand Cross, National Order of Scientific Merit by the Brazilian National Council in Science and Technology chaired by the Brazilian President; 2017 Fellow of the American Association for the Development of Science (AAAS); 2015 The International Union of Biochemistry and Molecular Biology (IUBMB) Medal; 2014 Diaspora Prize, Ministry of Foreign Affairs and Ministry of Industrial Development and Foreign Trade, Brazil; 2012 Fellow of the Biophysical Society; 2011 Member of The Academy of Medicine, Engineering and Science of Texas (TAMEST); 2011 CPRIT Scholar in Cancer Research - Cancer Prevention and Research Institute of Texas; 2011 Einstein Professorship of the Chinese Academy of Sciences (CAS); 2009 Fellow of the American Academy of Arts and Sciences; 2009 Corresponding Member of the Brazilian Academy of Sciences; 2006 Member of the National Academy of Sciences, USA; 2002 Academic Senate Distinguished Teaching Award, University of California at San Diego; 1995 Fellow of the American Physical Society; 1992 Beckman Young Investigator; 1991 Member of the Academia de Ciências do Estado de São Paulo; 1988 International Centre for Theoretical Physics Prize in Honor of Professor Werner Heisenberg, Trieste, Italy; 1980 Engineering Institute Prize, São Paulo, Brazil.

Riassunto dell'attività scientifica

L'obiettivo principale di Onuchic è quello di orientare i tentativi della comunità di fisica biologica di ideare un'immagine integrata di vari sistemi biochimici e biologici. La sua ricerca esamina metodi teorici al confine tra la fisica e la biologia. Presso la Rice University è passato ad occuparsi di applicazioni mediche focalizzate sui tumori. Ha introdotto il concetto di imbuto di ripiegamento proteico (protein folding funnel). Percorsi cinetici convergenti, o imbuto di ripiegamento, orientano la piegatura verso una conformazione unica, stabile e nativa. La teoria del paesaggio energetico (energy landscape) e il concetto di imbuto forniscono le strutture necessarie per porre e affrontare domande sul ripiegamento delle proteine e i loro meccanismi funzionali. Onuchic si occupa anche della teoria delle reazioni chimiche nella materia condensata con enfasi sul trasferimento biologico di elettroni. Inoltre, ha sviluppato il concetto dei percorsi di tunneling per il trasferimento di elettroni nelle proteine. Si interessa anche agli effetti stocastici nei circuiti genetici con applicazioni ai processi decisionali dei batteri e nel cancro, oltre che al ripiegamento e alla funzione della cromatina e quindi alla modellizzazione della struttura tridimensionale del genoma.

Pubblicazioni principali

Il Prof. Onuchic ha pubblicato oltre 400 relazioni scientifiche. Stando al Web of Science, ha quasi 30.000 citazioni e un h-index di 85. Di seguito elenchiamo alcune delle sue pubblicazioni più significative o rappresentative. Morcos, F. and Onuchic, J.N. "The role of coevolutionary signatures in protein interaction dynamics, complex inference, molecular recognition, and mutational landscapes," *Curr. Opin. Struct. Biol.* 56, 179-186 (2019); Krepel, D., Cheng, R.R., Di Pierro, M. and Onuchic, J.N. "Deciphering the structure of the condensin protein complex," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 115, 11911-11916 (2018); Di Pierro, M., Cheng, R.R., Aiden, E.L., Wolynes, P.G. and Onuchic, J.N. "De novo prediction of human chromosome structures: Epigenetic marking patterns encode genome architecture," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 114, 12126-12131,

(2017); Yu, L., Lu, M., Jia, D., Ma, J., Ben-Jacob, E., Levine, H., Kaiparettu, B.A. and Onuchic, J.N. "Modeling the Genetic Regulation of Cancer Metabolism: Interplay Between Glycolysis and Oxidative Phosphorylation," *Cancer Res.* 77, 1564-1574 (2017); Huang, B., Lu, M.Y., Jia, D.Y., Ben-Jacob, E., Levine, H. and Onuchic, J.N. "Interrogating the topological robustness of gene regulatory circuits by randomization," *PLoS Comput. Biol.* 13, e1005456 (2017); Di Pierro, M., Zhang, B., Aiden, E.L., Wolynes, P.G. and Onuchic, J.N. "A Transferable Model for Chromosome Architecture," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 113, 12168-12173 (2016); Lin, X.C., Eddy, N.R., Noel, J.K., Whitford, P.C., Wang, Q.H., Ma, J. and Onuchic, J.N. "Order and disorder control the functional rearrangement of influenza hemagglutinin," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 106, 12049-12054 (2014); Jana, B., Hyeon, C. and Onuchic, J.N. "From structure to function: the convergence of structure based models and co-evolutionary information," *Phys. Chem. Chem. Phys.* 16, 6496-6507 (2014); Morcos, F., Pagnani, A., Lunt, B., Bertolino, A., Marks, D., Sander, C., Zecchina, R., Onuchic, J.N., Hwa, T. and Weigt, M. "Direct-coupling analysis of residue co-evolution captures native contacts across many protein families," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 108, E1293-E1301 (2011); Ratje, A.H., Loerke, J., Mikolajka, A., Branunner, M., Hildebrand, P.W., Starosta, A., Doenhoefer, A., Connell, S.R., Fucini, P., Mielke, T., Whitford, P.C., Onuchic, J.N., Yu, Y., Sanbonmatsu, K.Y., Hartmann, R.K., Penczek, P.A., Wilson, D.N. and Spahn, C.M.T. "Head swivel on the ribosome facilitates translocation via intra-subunit tRNA hybrid sites," *Nature*, 468, 713-716 (2010); Schultz, D., Wolynes, P.G., Ben Jacob, E. and Onuchic, J.N., "Deciding the fate in adverse times: Sporulation and competence in *Bacillus subtilis*," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 106, 21027-21034 (2009); Hyeon, C. and Onuchic, J.N. "Mechanical control of the directional stepping dynamics of the kinesin motor," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 104, 17382-17387 (2007); Balabin, I. and Onuchic, J.N. "Dynamically controlled protein tunneling paths in photosynthetic reaction centers," *Science* 290, 114-117 (2000); Clementi, C., Nymeyer, H. and Onuchic, J.N. "Topological and energetic factors: What determines the structural details of the transition state ensemble for protein folding? An investigation for small fast folding proteins," *J. Mol. Biol.*, 298, 937-953 (2000); Onuchic, J.N., Luthey-Schulten, Z. and Wolynes, P.G. "Theory of Protein Folding: The Energy Landscape Perspective," *Annu. Rev. Phys. Chem.* 48, 545-600 (1997); Bryngelson, J.D., Onuchic, J.N., Socci, D.N. and Wolynes, P.G. "Funnels, Pathways and the Energy Landscape of Protein Folding: A Synthesis," *Proteins: Struct., Funct., Genet.* 21, 167-195 (1995); Wolynes, P.G., Onuchic, J.N. and Thirumalai, D. "Navigating the Folding Routes," *Science* 267, 1619 (1995); Beratan, D.N., Onuchic, J.N., Winkler, J.R. and Gray, H.B. "Electron-Tunneling Pathways iProteins," *Science* 258 1740-1741 (1992); Leopold, P.E., Montal, M. and Onuchic, J.N. "Protein folding funnels: Kinetic pathways through compact conformation space," *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 89, 8721-8725 (1992); Beratan, D.N., Betts, J.N. and Onuchic, J.N. "Protein electron transfer rates set by the bridging secondary and tertiary structure," *Science*, 252, 1285-1288 (1991); Hopfield, J.J., Onuchic, J.N. and Beratan, D.N. "A molecular shift register based on electron transfer," *Science* 241, 817-820 (1988); Garg, A., Onuchic, J.N. and Ambegaokar, V. "Effect of friction on electron transfer in biomolecules," *J. Chem. Phys.* 83, 4491-4503 (1985).