



Elisa Fardelli

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

11/2019 – ATTUALE Roma, Italia

DOTTORATO IN SCIENZE DELLA MATERIA, NANOTECNOLOGIE E SISTEMI COMPLESSI Università di Roma Tre

Nel corso di questo dottorato ho potuto ampliare/approfondire le mie abilità laboratoriali e analitiche tramite la microscopia a forza atomica e la spettroscopia Raman in ambito micro-biologico (analisi di batteri e virus), ho anche sviluppato un ottimo approccio al problem solving laboratoriale e seguito corsi dedicati alla programmazione in python e matlab. Parallelamente alle attività di ricerca ho svolto anche il tutorato per il corso di fisica della triennale in scienze e culture enogastronomiche, apprezzando l'attività di insegnamento.

Indirizzo Viale Marconi 446, Roma, Italia |

Sito Internet <https://scienze.uniroma3.it/dottorato/2022/scienze-della-materia-nanotecnologie-e-sistemi-complessi-dott558/>

Campo di studio Biofisica | **Tesi** Acinetobacter baumannii: a bacterial membrane study

09/2016 – 07/2019 Roma, Italia

LAUREA MAGISTRALE IN FISICA DEI BIOSISTEMI Università degli studi La Sapienza

Abstract Tesi:

Nel corso degli ultimi decenni, il pianeta Marte è stato oggetto di varie missioni spaziali, le quali hanno dimostrato come in passato le condizioni ambientali del pianeta fossero favorevoli per la vita. Per tale ragione le recenti e future missioni mirano a individuare le tracce di vita passata e, possibilmente, presente sul pianeta rosso.

Alla base di queste, le agenzie spaziali hanno condotto vari esperimenti su organismi estremofili, i quali sopravvivono in luoghi del nostro pianeta del tutto simili a quelli marziani, al fine di comprenderne le strategie adattative e riconoscere le bio-signatures che ne permettono l'individuazione con tecniche sperimentali controllabili da remoto come la spettroscopia Raman.

Tra questi organismi, il cianobatterio radioresistente *Chroococcidiopsis* è stato sottoposto, nel corso della campagna di irraggiamento StarLife, a forti insulti radiativi, al fine di ricreare i danni che avrebbe potuto accumulare sul pianeta rosso nel corso di circa un milione di anni. In questa tesi, il ciano batterio è stato studiato con la spettroscopia Raman al fine di valutare la persistenza delle biosignature nonostante lo stress radiativo, unitamente ad un'estesa analisi nel vicino e lontano infrarosso con le tecniche spettroscopia di trasformata di Fourier nell'infrarosso (FT-IR) e spettroscopia risolta in tempo nel Terahertz (THz-TDs), dimostrandone l'adeguatezza di queste tecniche per le future missioni.

Indirizzo -Piazzale Aldo Moro 5, Roma, Italia | **Sito Internet** <https://www.phys.uniroma1.it/fisica/> |

Campo di studio Biofisica | **Voto finale** 110/110 |

Tesi Biosignature Characterization of the Cyanobacterium *Chroococcidiopsis* Exposed to Ionizing Radiation by Using Three Spectroscopic Techniques: Raman, FTIR and THz-TDs

ESPERIENZA LAVORATIVA

08/2021 – 09/2022 Roma, Italia

TUTOR UNIVERSITARIA UNIVERSITÀ ROMA TRE

Assistente del corso di fisica (teorica e pratica) per la triennale in scienze enogastronomiche. Ho svolto lezioni ed esercitazioni in laboratorio con gli studenti ed attività di supporto alla preparazione degli esami per una studenta con DSA. Infine, ho anche contribuito alla creazione del database dei quiz sulla piattaforma moodle.

● ULTERIORI INFORMAZIONI

PUBBLICAZIONI

[Bio-physical mechanisms of dehydrating membranes of *Acinetobacter baumannii* linked to drought-resistance](#)

– 2022

Acinetobacter baumannii is an opportunistic nosocomial multi-drug resistant bacterium, which represents a threat for human health. This pathogen is able to persist in intensive care units thanks to its extraordinary resistance towards dehydration, whose mechanisms are unknown and enable it to easily spread through surfaces, contaminating also medical devices. In this article we reveal, with a multimodal approach, based on micro-Raman Spectroscopy, Gas Chromatography coupled to Mass Spectroscopy, Atomic Force Microscopy and Fluorescence Recovery After Photobleaching, the bio-physical mechanisms that the membrane of two *A. baumannii* strains undergoes during dehydration. Showing a substantial decoupling of the phase transition from liquid crystalline to gel phase from evidence of cell lysis. Such decoupling may be the core of the resistance of *A. baumannii* against dehydration and highlights the different ability to resist to drought between strains.

[Spectroscopic evidence of the radioresistance of *Chroococcidiopsis* biosignatures: a combined Raman, FT-IR and THz-TDs spectroscopy study](#)

– 2022

In the last decades, Mars has been widely studied with on-site missions and observations, showing a planet that could have hosted life in the past. For this reason, the recent and future space missions on the red planet will search for traces of past and, possibly, present life. As a basis for these missions, Space Agencies, such as the European Space Agency, have conducted many experiments on living organisms, studying their behavior in extraterrestrial conditions, learning to recognize their biosignatures with techniques remotely controllable such as Raman spectroscopy. Among these organisms, the radioresistant cyanobacterium *Chroococcidiopsis* was irradiated during the STARLIFE campaign with strong radiative insults. In this article we have investigated this cyanobacterium using Raman spectroscopy and extended the characterization of its biosignatures and its response to the radiative stress to the mid-Infrared and Terahertz spectral region using the Fourier Transform InfraRed (FT-IR) and Terahertz Time Domain spectroscopy (THz- TDs), which demonstrates the compatibility and suitability of these techniques for future space missions.

Desiccation induces apparent death in the pathogenic bacterium *Acinetobacter baumannii*

Pre-Print

Acinetobacter baumannii is an opportunistic pathogen endowed with high desiccation resistance. Here, we investigate the adaptive response to dehydration of two *A. baumannii* isolates, the laboratory-adapted reference strain ATCC 19606^T, and the prototypic epidemic strain ACICU. Our results showed that both strains face a progressive decrease in cellular volume and metabolic activity during desiccation. This is reflected in severe membrane damage and a decrease in culturability and virulence in the *Galleria mellonella* larvae model of infection. Single-cell analysis revealed the emergence of viable but nonculturable (VBNC) sub-populations entering a dormancy state after air-drying. Resuscitation experiments showed that VBNC cells can recover membrane damage and retrieve clonogenicity and virulence after rehydration with artificial media or biological fluids, even after treatment with disinfectants. These findings highlight how the VBNC sub-population constitutes a reservoir of potentially virulent desiccated cells and imposes a paradigm shift for evaluating bacterial desiccation resistance

ATTIVITÀ SOCIALI E POLITICHE

2020 – ATTUALE Università Roma Tre

Rappresentante dottorandi Il mio ruolo consisteva nel fare da ponte tra il collegio docenti e i dottorandi stessi, aiutando il processo di risoluzione di problematiche interne, partecipando al collegio docenti della sezione nanoscienze del dipartimento di Scienze di Roma Tre.

CONFERENZE E SEMINARI

29/08/2022 – 02/09/2022 – Okazaki, Giappone

AFM BioMed 2022 Nel corso della conferenza ho presentato un talk intitolato: "AFM-Raman combined study of the bio-physical mechanisms behind drought-resistance in *Acinetobacter baumannii*", di seguito l'abstract:

" In this work we explore the adaptation of the membrane of two strains of *Acinetobacter baumannii* to dehydration. *A. baumannii* is an opportunistic multi-drug resistant bacterium that represent a health hazard

in intense care units. Here, most of the *A. baumannii* infections are caused by strains featuring high desiccation tolerance, which is a crucial ability to adapt to the hospital environment. Therefore, it is of great interest revealing the biophysical mechanisms behind its drought resistance to upgrade the safety and cleansing procedures in hospitals. Thus, we present a novel multi-modal approach based on Atomic Force Microscopy and micro-Raman spectroscopy to study and question for the first time the bio-physical mechanisms that the membrane of *Acinetobacter baumannii* implements to resist to dehydration. We compare two strains the type strain ATCC 19606^T and the epidemic strain ACICU, demonstrating that the membrane of both strains faces a phase transition, from liquid-crystalline phase to a gel phase. The first one is a fluid healthy state characterized by loosely packed lipid chains. The second one, is potentially deadly, since the lipid chain closely line up, stiffening the membrane [3,4,5,6]. Nonetheless, such transition is not coupled to any morphological damage as e.g. in *E. coli*. Furthermore, it was possible to highlight the features that differentiate the more resistant strain from the less resistant one."

Link <https://afmbiomed.org/nagoya-okazaki-2022.aspx>

24/07/2021 – 28/07/2021 – Vienna, Austria

EBSA 2021 Nel corso della conferenza ho presentato un poster intitolato "Acinetobacter Baumannii: a bacterial membrane study", di seguito il relativo abstract:

"*Acinetobacter baumannii* is an opportunistic nosocomial multi-drug resistant bacterium, a threat for human life, more than ever in pandemic times. Indeed, it proliferates in intense care units where it easily allies with *Sars Cov 2* and the resulting co-infection is challenging to eradicate and deadly for the majority of cases. *A. baumannii* success relies on its extraordinary resistance towards dehydration, which enables it to easily spread through surfaces and infest life support machines. In detail, *A. baumannii* eludes the usual death-path followed by unicellular organisms when facing dehydration: the cell membrane transits from an healthy crystal-liquid phase to a stiffer gel phase, deteriorating the structure and ion transport ability of the membrane, leaking the inner cytoplasm and killing the organisms. This work aims to investigate the alterations of the membrane of *A. baumannii* with Raman spectroscopy and AFM by inducing the phase change with two main stresses: dehydration and the variation of temperature. "

Link <https://www.ebsa2021.org/>

ONORIFICENZE E RICONOSCIMENTI

11/02/2021

Three Minute Thesis (3MT) competition – Università Roma Tre In occasione dell 'international day of women and girls in science l'associazione "Women In Stem Roma Tre" ha organizzato la 3MT competizione nel corso della quale dottorande e studentesse presentarono la loro tesi in tre minuti con una singola slide statica.

Il sottoscritto consapevole che – ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 445/2000 – le dichiarazioni mendaci, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi speciali, dichiara che le informazioni rispondono a verità. Il sottoscritto dichiara di aver preso visione dell'informativa sul trattamento dei dati personali pubblicata all'indirizzo: <http://www.uniroma3.it/privacy/>

Roma , 09/02/2023

Elisa Fardelli