



Prevenzione delle infezioni nell'ambiente ospedaliero Utilizzo e caratterizzazione delle superfici antimicrobiche

IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli.

Direttrice Scientifica: prof.ssa M.P. Landini

SC Scienze e Tecnologie Biomediche. SSD Laboratorio
di Nanobioteconologie.

Direttore: prof. Nicola Baldini

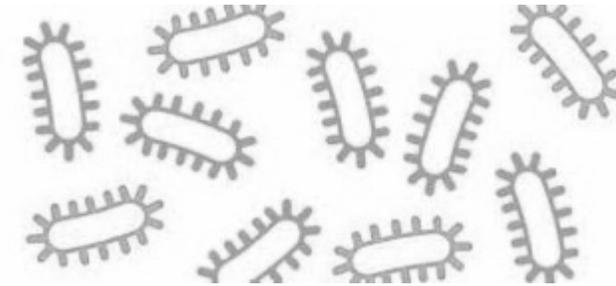
RIT



Le infezioni in ambito ospedaliero

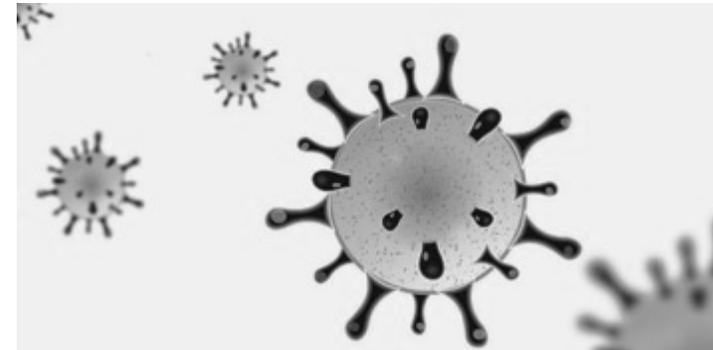
Infezioni batteriche:

- in Europa: ~4 milioni/anno, ~37,000 decessi, costo diretto per il SSN ~7 miliardi euro (trend in aumento)
- Incidenza anche del 45.5% in chirurgie complesse e comorbidità.
- Difficili da trattare, soprattutto in caso di formazione di biofilm.
- Antibiotico resistenza e cross-resistance.



Infezioni virali:

- > 2.000.000 decessi/anno (fino a 40.000.000 per le pandemie)
- Protezione del paziente e dell'operatore
- Possibilità di trasmissione dalle superfici (oltre che paziente-paziente).



Le infezioni in ambito ospedaliero

Infezioni batteriche:

- in Europa: ~4 milioni/anno, ~37,000 decessi, costo diretto per il SSN ~7 miliardi euro (trend in aumento)
- Incidenza anche del 45.5% in chirurgie complesse e comorbidità.
- Difficili da trattare, soprattutto in caso di formazione di biofilm.
- Antibiotico resistenza e cross-resistance.

➡ Protezione affidata al dispositivo impiantato ed a pulitura/igienizzazione

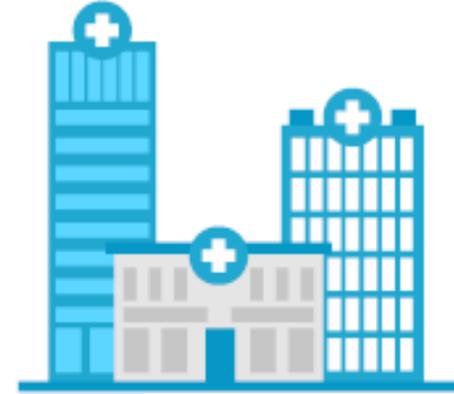
Infezioni virali:

- > 2.000.000 decessi/anno (fino a 40.000.000 per le pandemie)
- Protezione del paziente e dell'operatore
- Possibilità di trasmissione dalle superfici (oltre che paziente-paziente).

➡ Protezione affidata a DPI filtranti ed a pulitura/igienizzazione



- Le infezioni iniziano con la contaminazione delle superfici.
- La contaminazione non deriva solo dai dispositivi impiantati ma da ogni superficie, soprattutto se porosa.
- Oltre all'ambiente sala operatoria, sono rilevanti le camere di degenza, le sale d'attesa e gli ambienti comuni.
 - nuove linee guida SSN
- Le procedure di pulizia sono spesso insufficienti
 - Le superfici antimicrobiche stanno assumendo sempre più importanza



Challenges:

- Approccio integrato (tutte le superfici a cui è esposto il paziente).
- Adattabilità per diverse comunità microbiche.
- Possibilità di bypassare i meccanismi di resistenza.

Superfici antibatteriche nanostrutturate

Creazione di rivestimenti alla nanoscala, a partire da ceramici e metalli

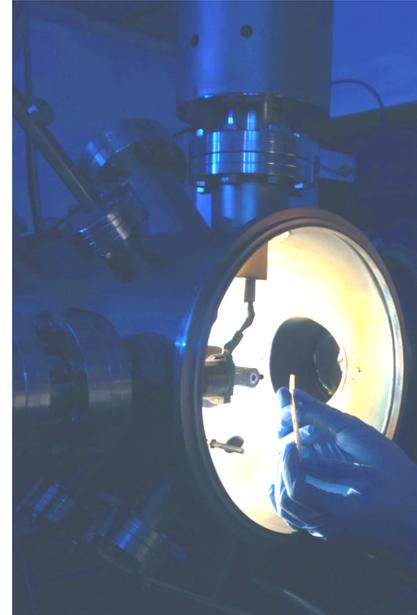
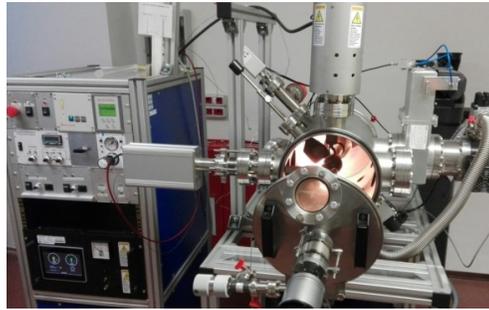
Metals

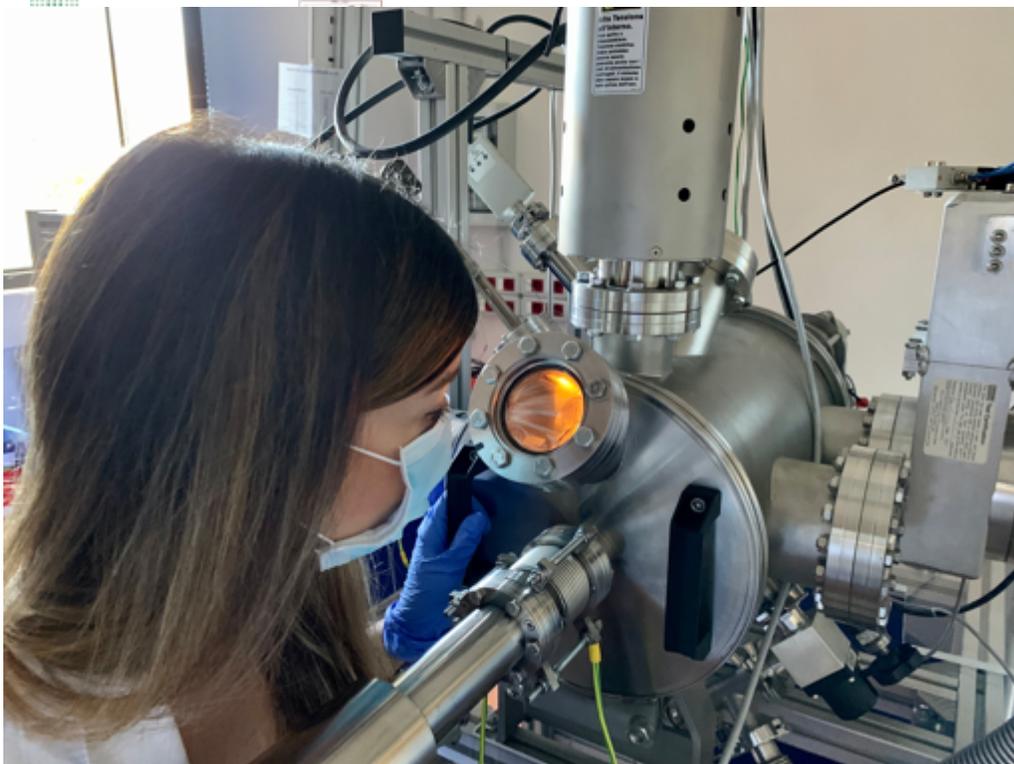


Ceramics

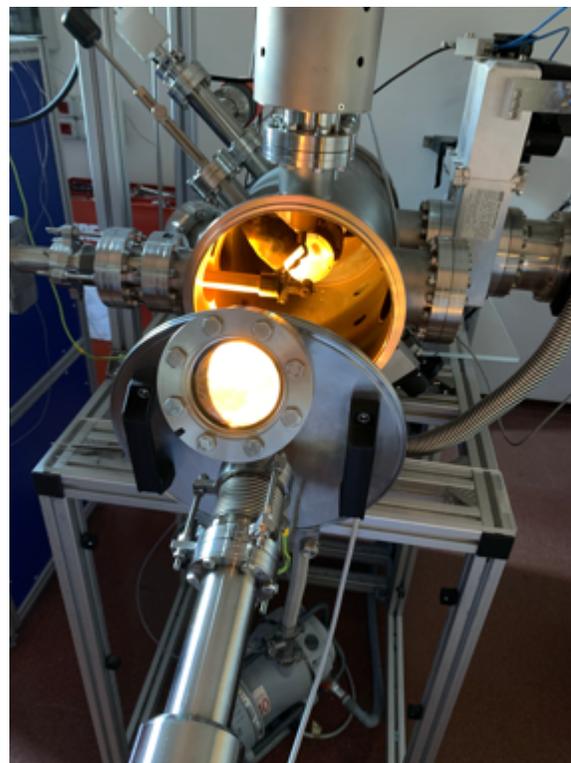


Ionized Jet Deposition





1 Scarica



2 Ablazione

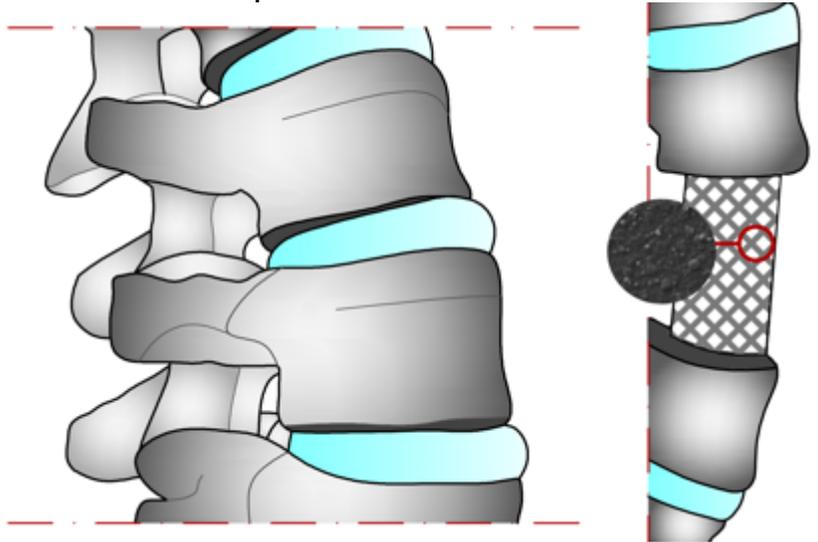
- Deposizione senza scaldare il substrato
- Customizzazione composizione e morfologia del coating

3 Coating

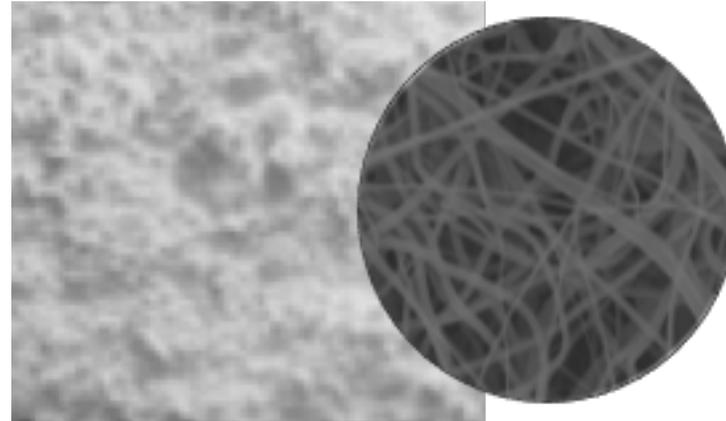


Substrati

Protesi ortopediche



Tessuti e patch



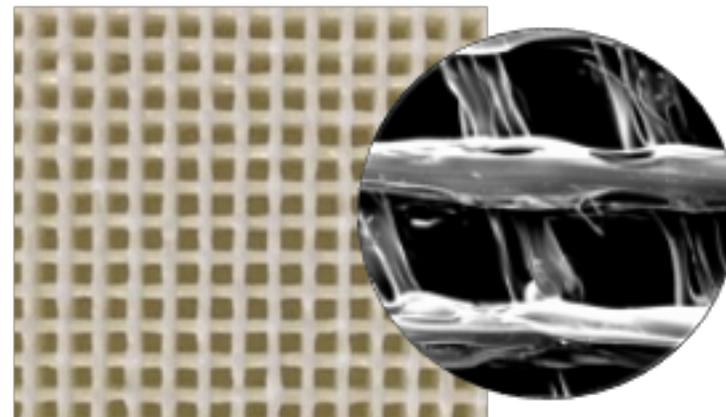
Strumentario Chirurgico



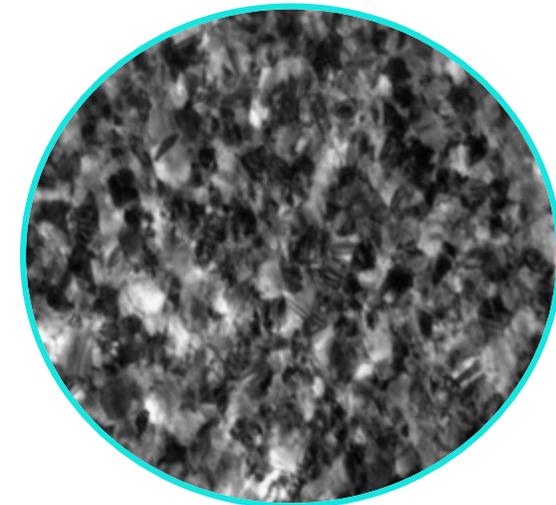
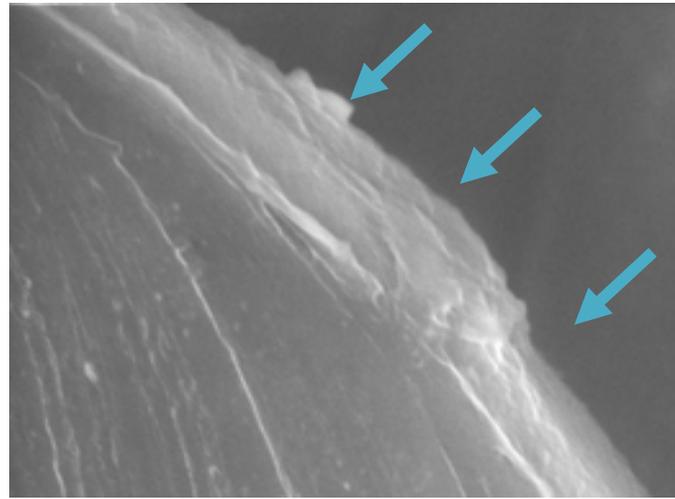
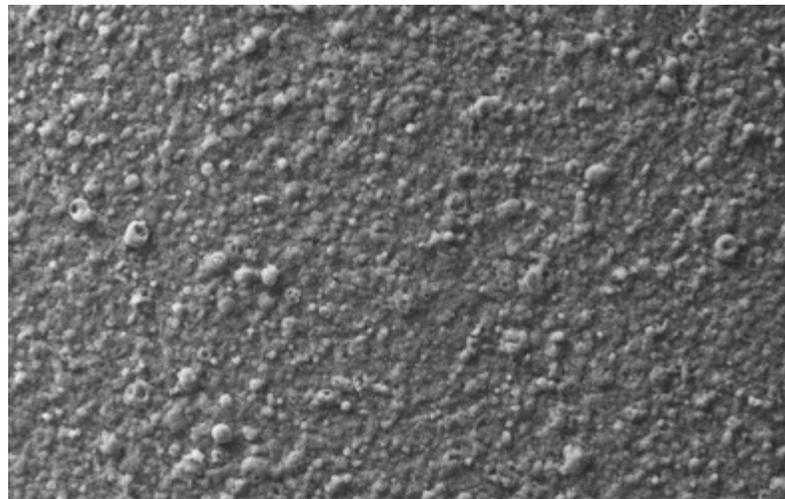
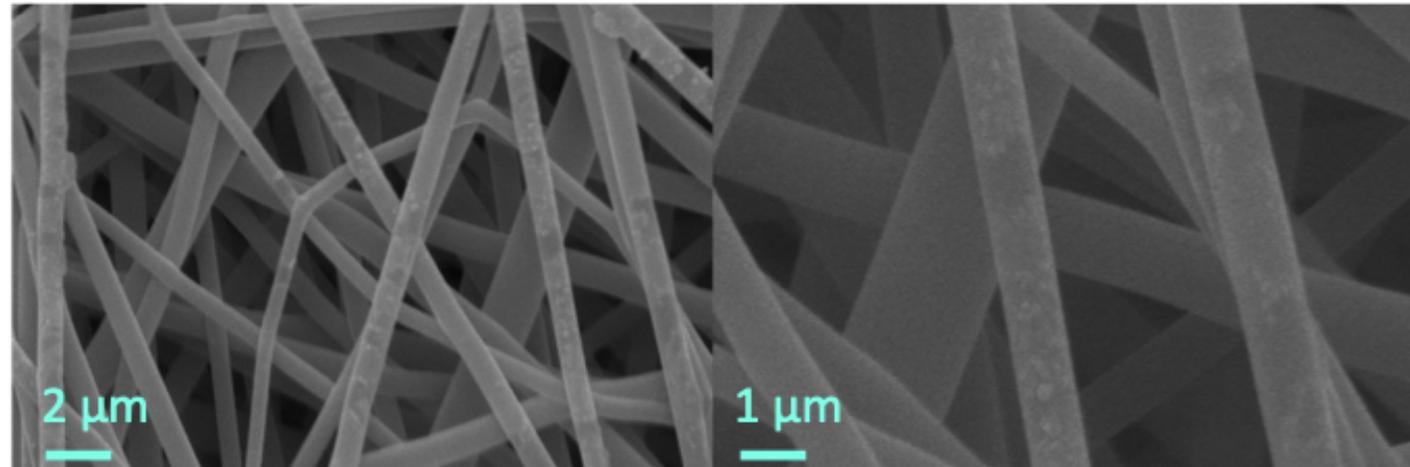
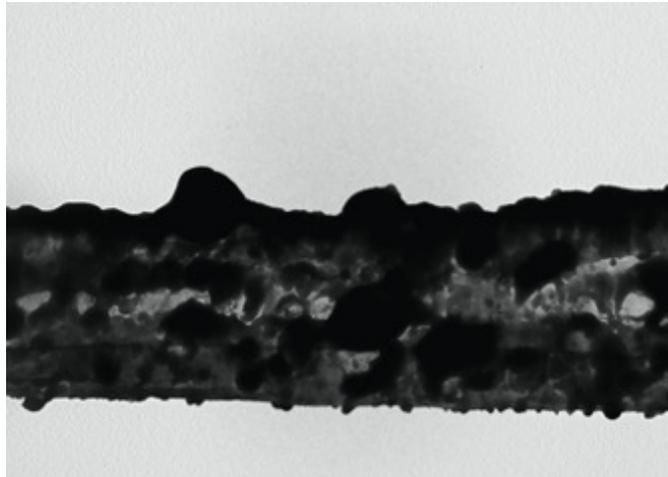
Dispositivi impiantabili



Dispositivi 3D printed



Coatings

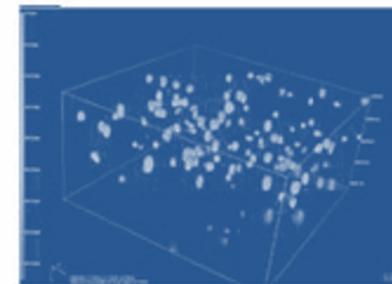


Dati e sperimentazioni in collaborazione con il Dipartimento di Chimica Giacomo Ciamician (Unibo, dott. C. Gualandi, prof. M.L. Focarete) e Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta (Polimi, prof. Silvia Farè)



Caratterizzazione superfici antimicrobiche

- IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli, SC Scienze e Tecnologie Biomediche, SSD Laboratorio di Nanobioteconologie (prof. Nicola Baldini).
- Unibo - Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie, Laboratorio di Microbiologia Molecolare e Applicata (Dott.ssa Marina Cappelletti).
- Centro Ceramico (prof. Maria Chiara Bignozzi).

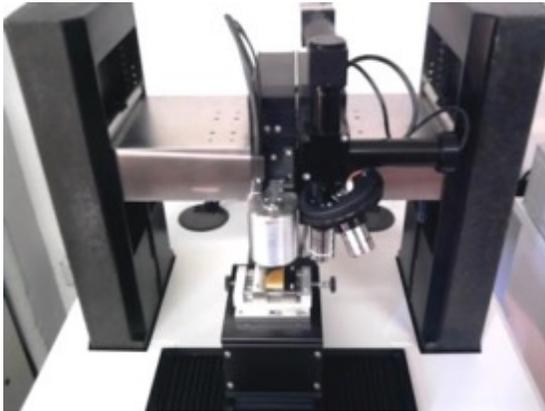




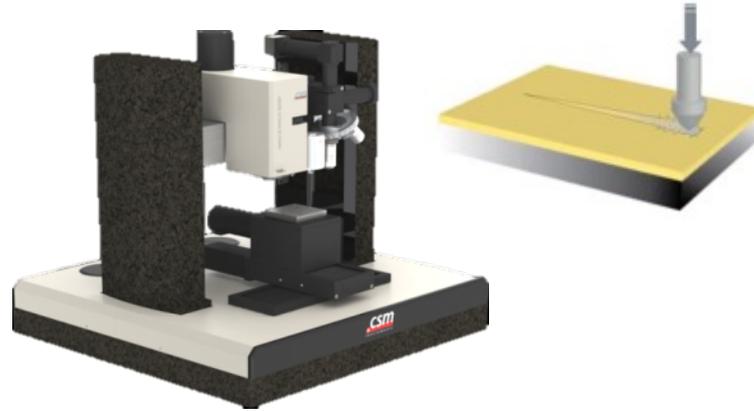
Caratterizzazione dei materiali ceramici e dei rivestimenti

RIT

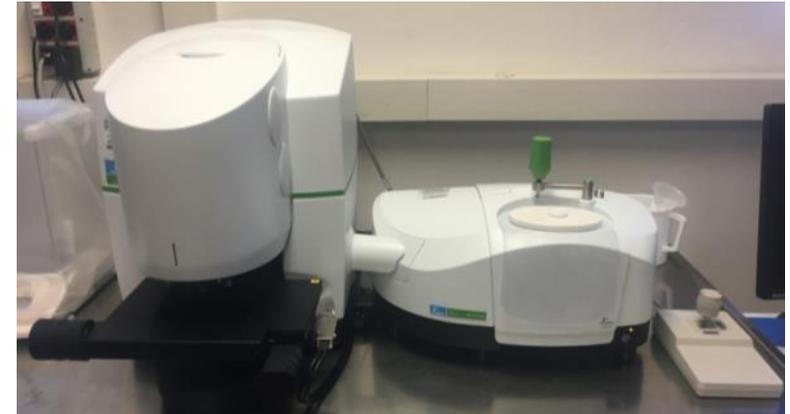
Nano/Microindentation Tester



Micro-Scratch Tester



Spettrometro FT-IR/ATR con microscopio Spotlight



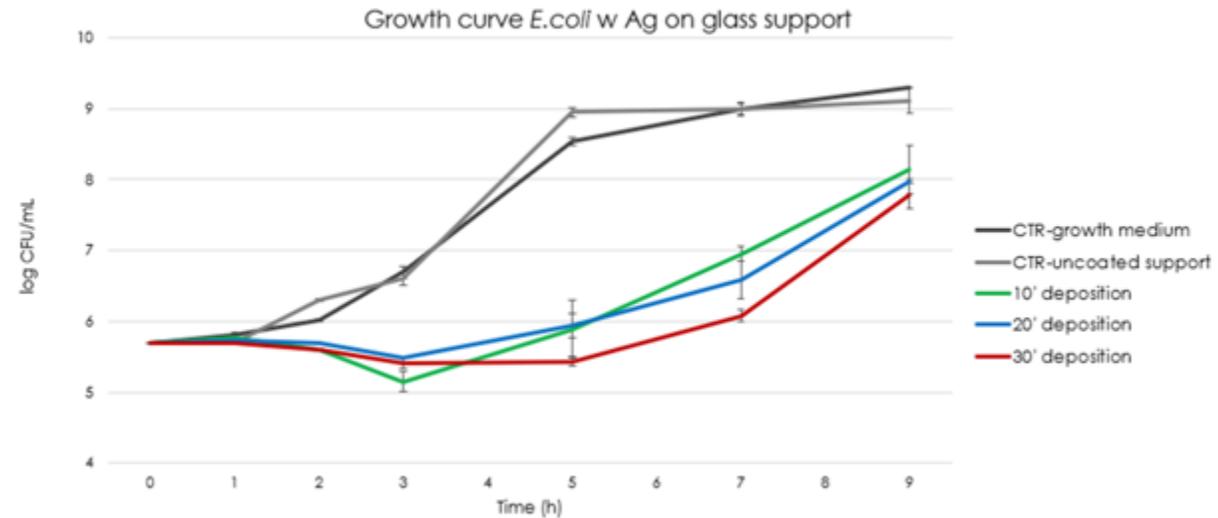
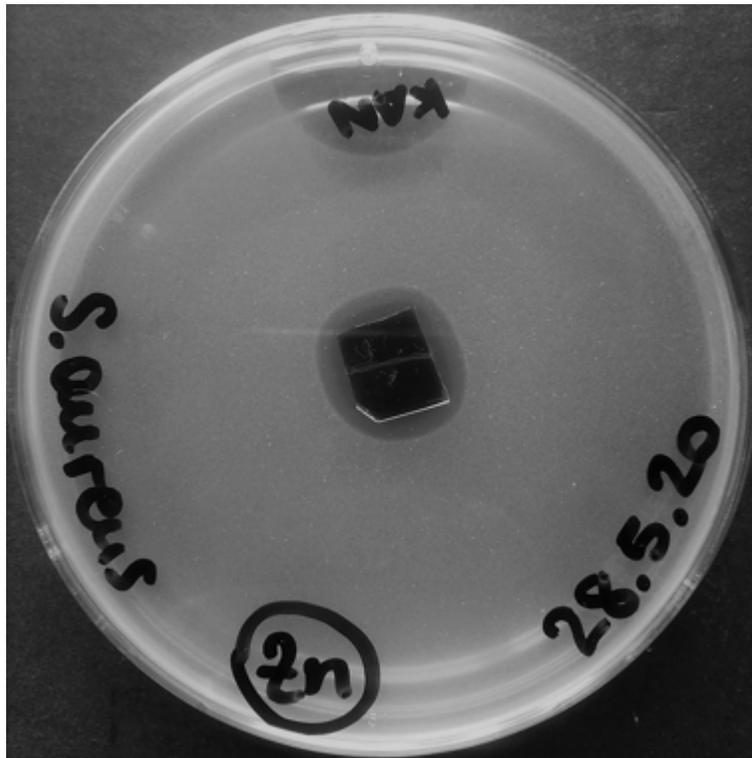


Dati e sperimentazioni in collaborazione con il Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie,
Laboratorio di Microbiologia Molecolare e Applicata
Dott.ssa Marina Cappelletti

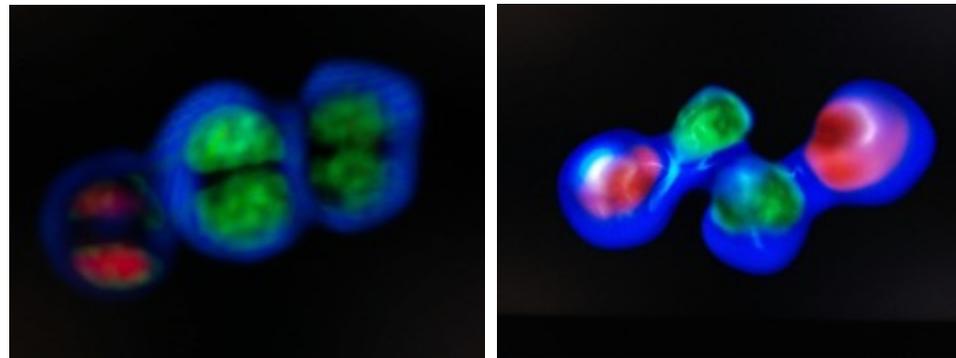
Curve di crescita batterica

Test secondo ISO
(ISO22196, ISO27447, etc..)

Soft agar test



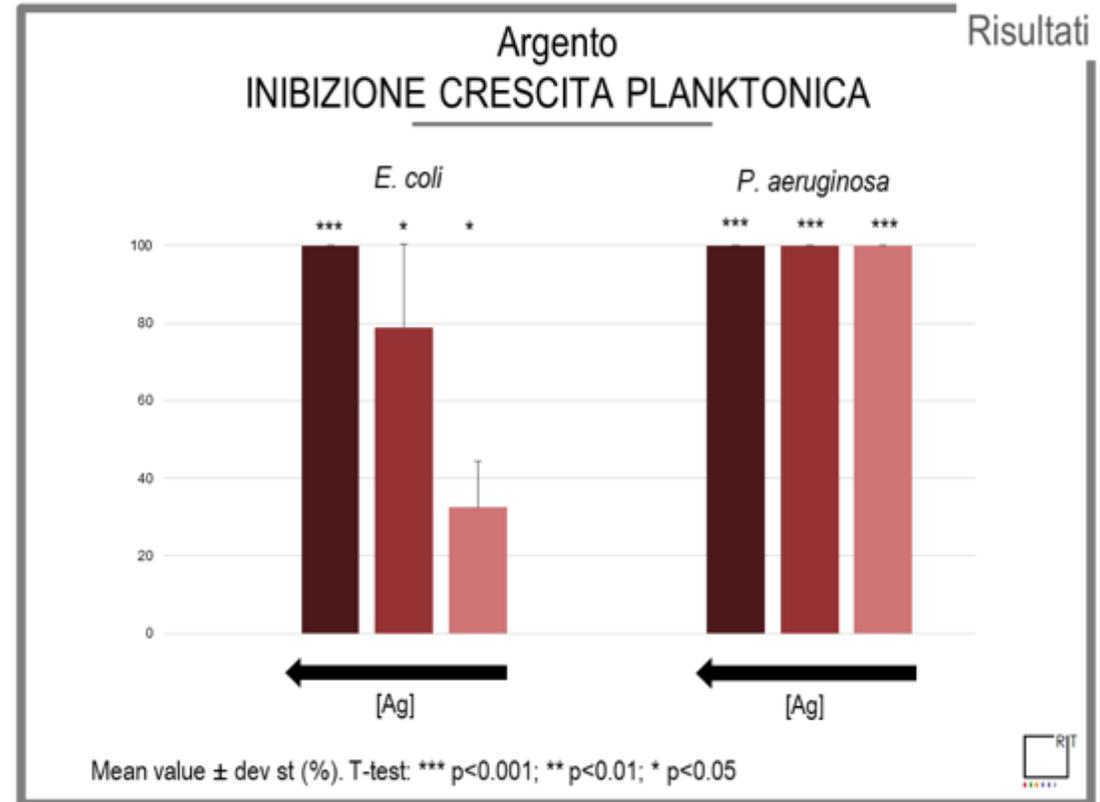
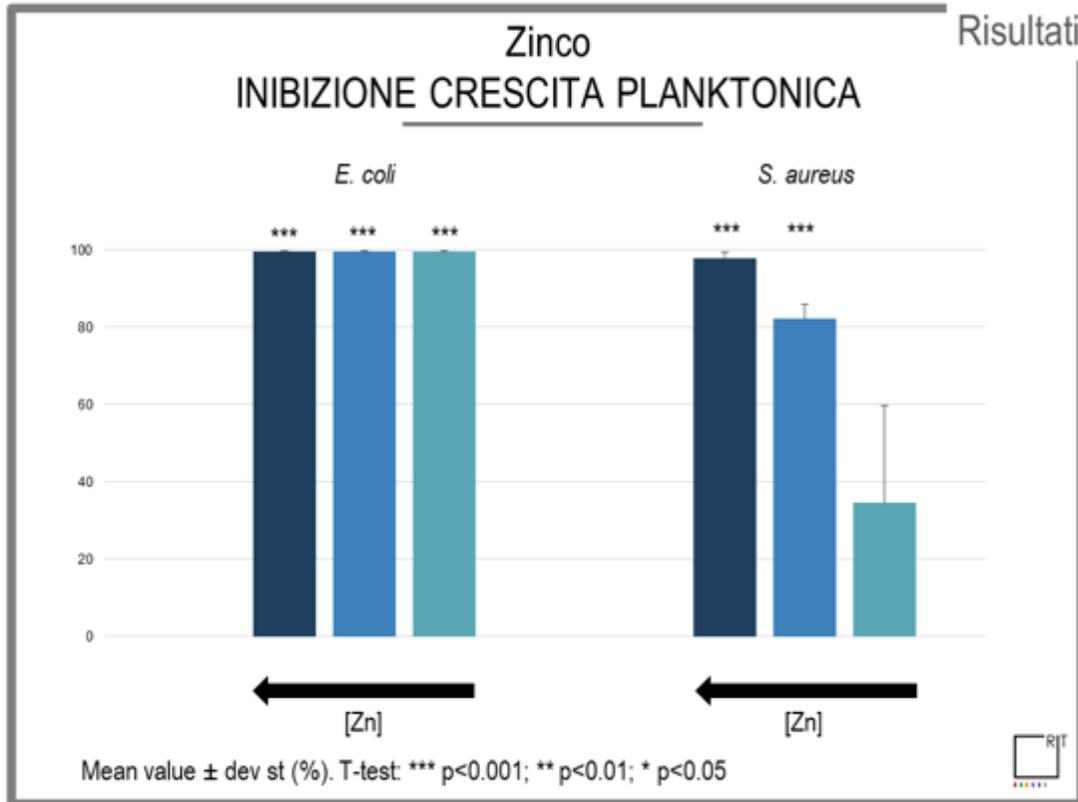
Live/dead assay





Dati e sperimentazioni in collaborazione con il Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie,
Laboratorio di Microbiologia Molecolare e Applicata
Dott.ssa Marina Cappelletti

Test di inibizione della crescita Planktonica



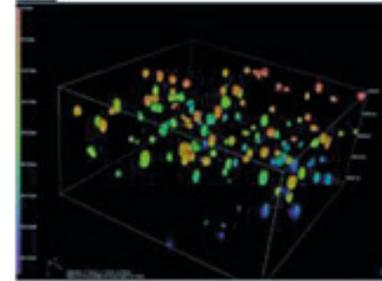
Anche post degrado accelerato/cicli di pulitura simulati



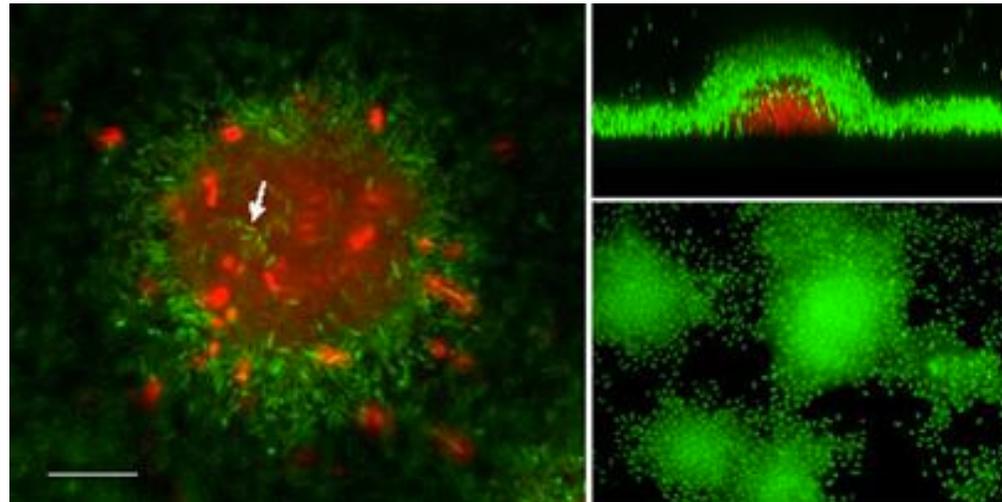
Metodi avanzati per la valutazione dell'efficacia verso comunità microbiche e anti-biofilm



Calgary biofilm device



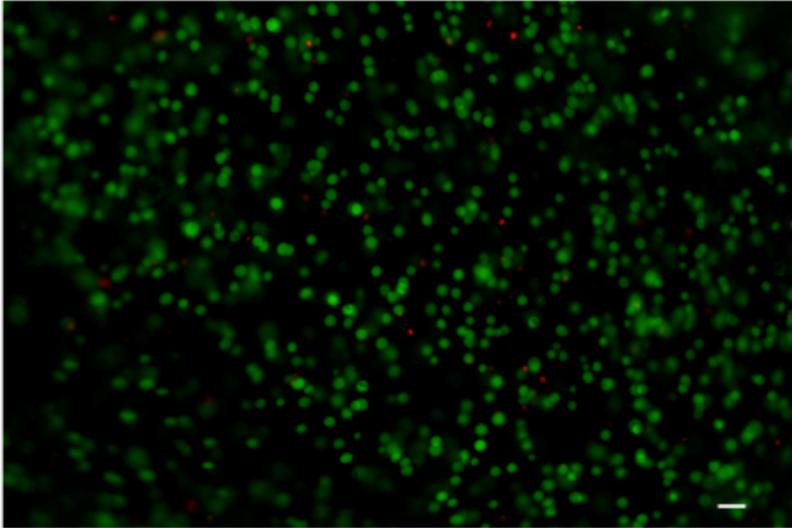
Confocal microscopy
(live and two-photon)



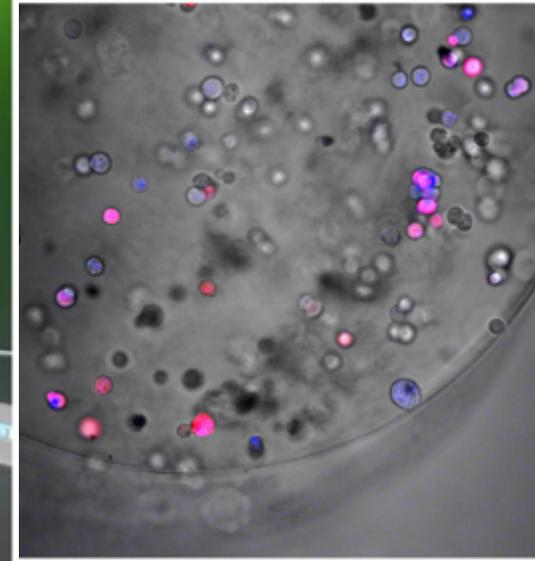
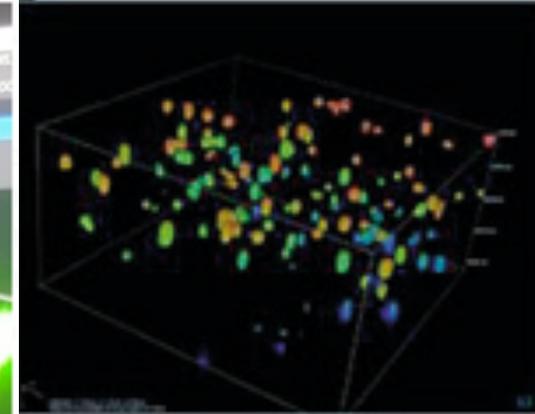
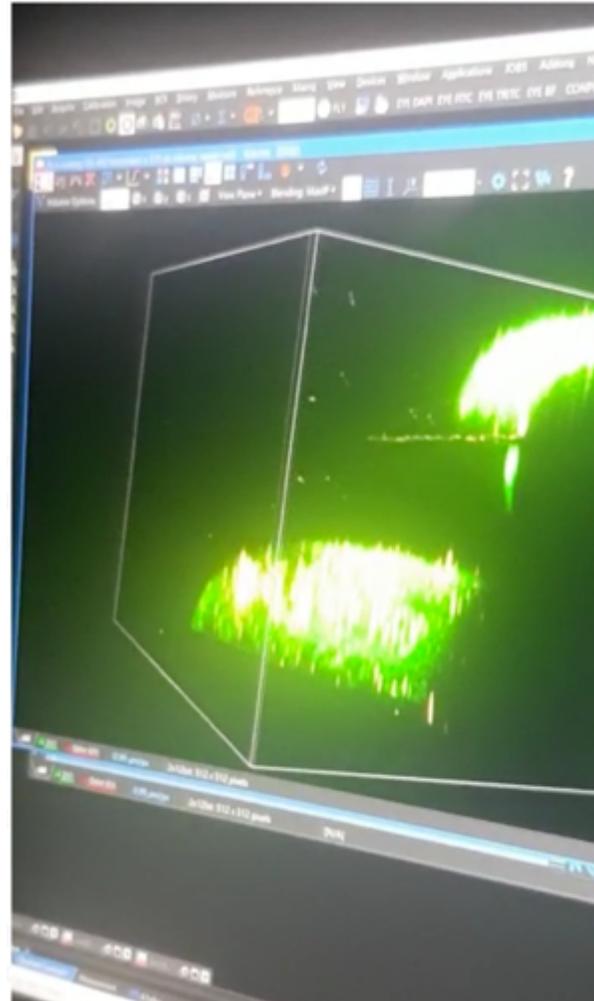


Test di citotossicità e biocompatibilità

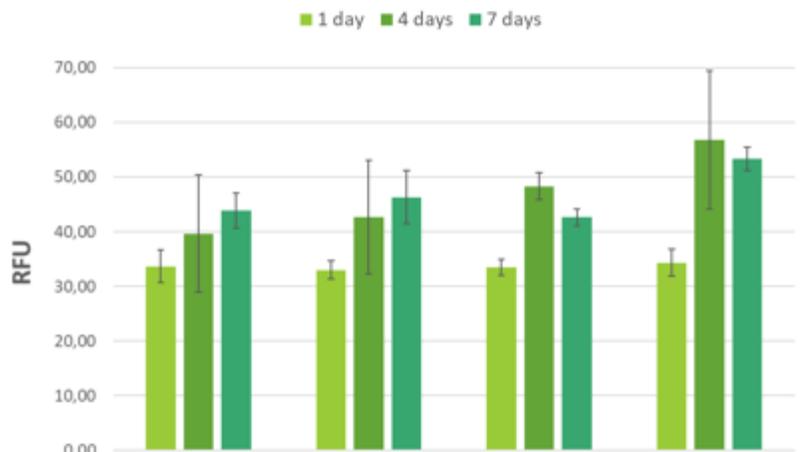
Live/Dead Assay



Microscopia confocale



Alamar Blue





WORK IN PROGRESS: CREAZIONE LABORATORIO SCREENING ANTIVIRALITA'

- IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli, SC Scienze e Tecnologie Biomediche, SSD Laboratorio di Nanobioteconologie.
- Unibo - Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie, Laboratorio di Microbiologia Molecolare e Applicata.
- Centro Ceramico.

Grazie per l'attenzione

Ing. Gabriela Graziani gabriela.graziani@ior.it