



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
"FEDERICO II"
DIPARTIMENTO DI AGRARIA



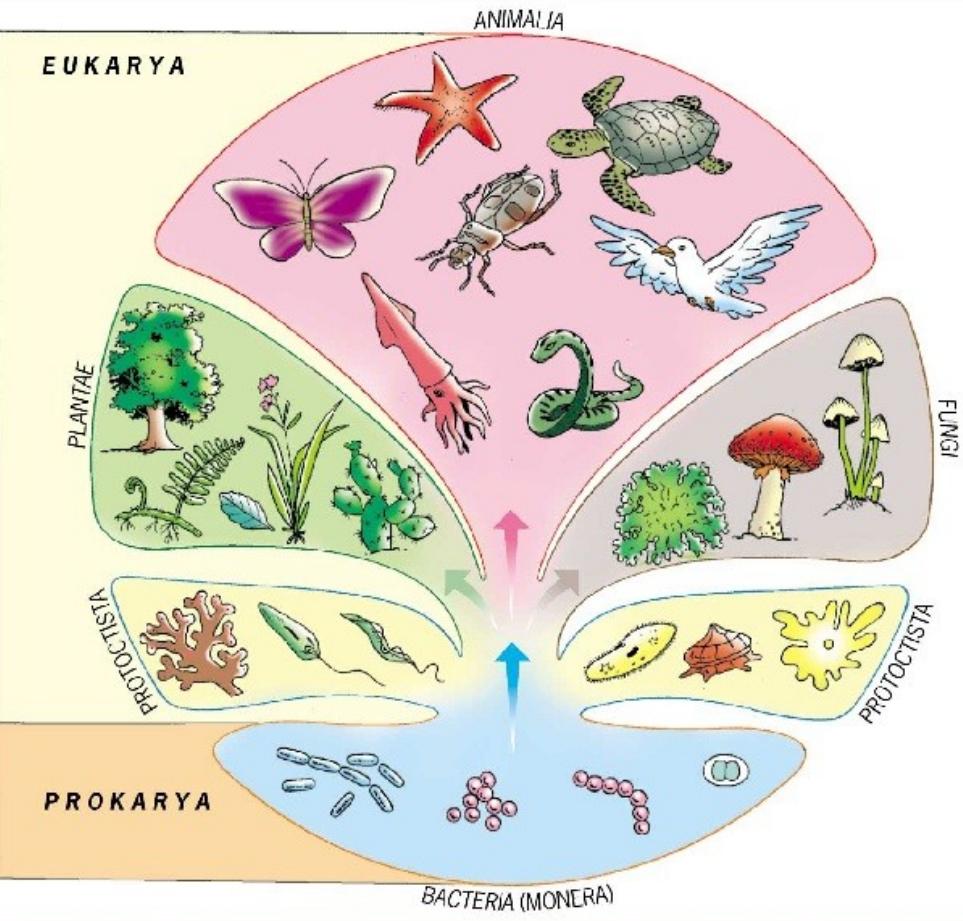
*"L'immunità innata:
dall' *Homo Sapiens*
alle piante."*

Rosanna Capparelli



- Introduzione
- CoViD-19
- Peptidi antimicrobici
- Terapia fagica
- Gli anticorpi nella diagnostica
- Geni e infezioni

ORIGINE DELLA VITA.....

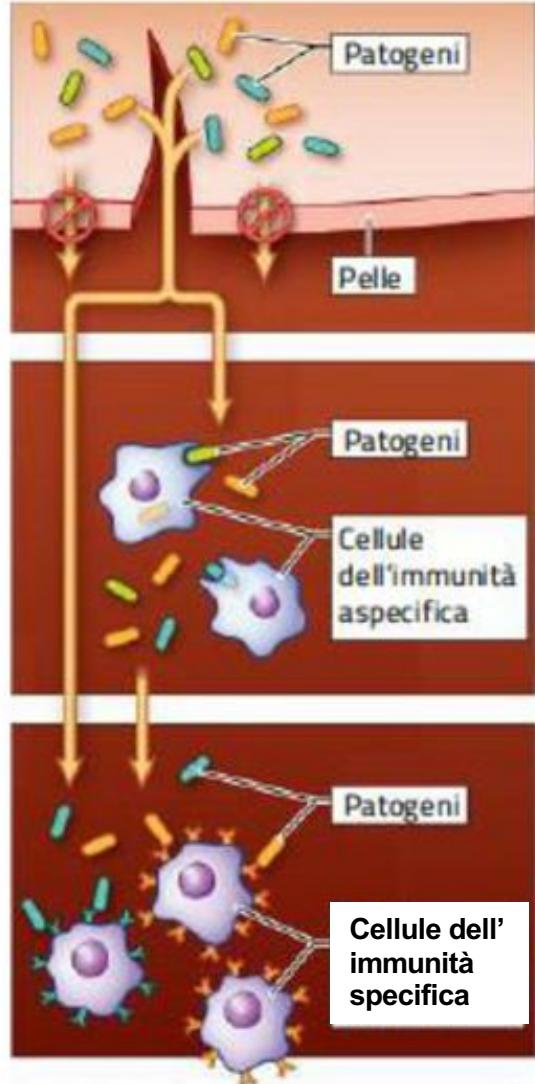


I batteri, organismi procarioti, sono tra i più antichi organismi conosciuti. La loro origine infatti risale a circa **3,5 miliardi di anni fa**.

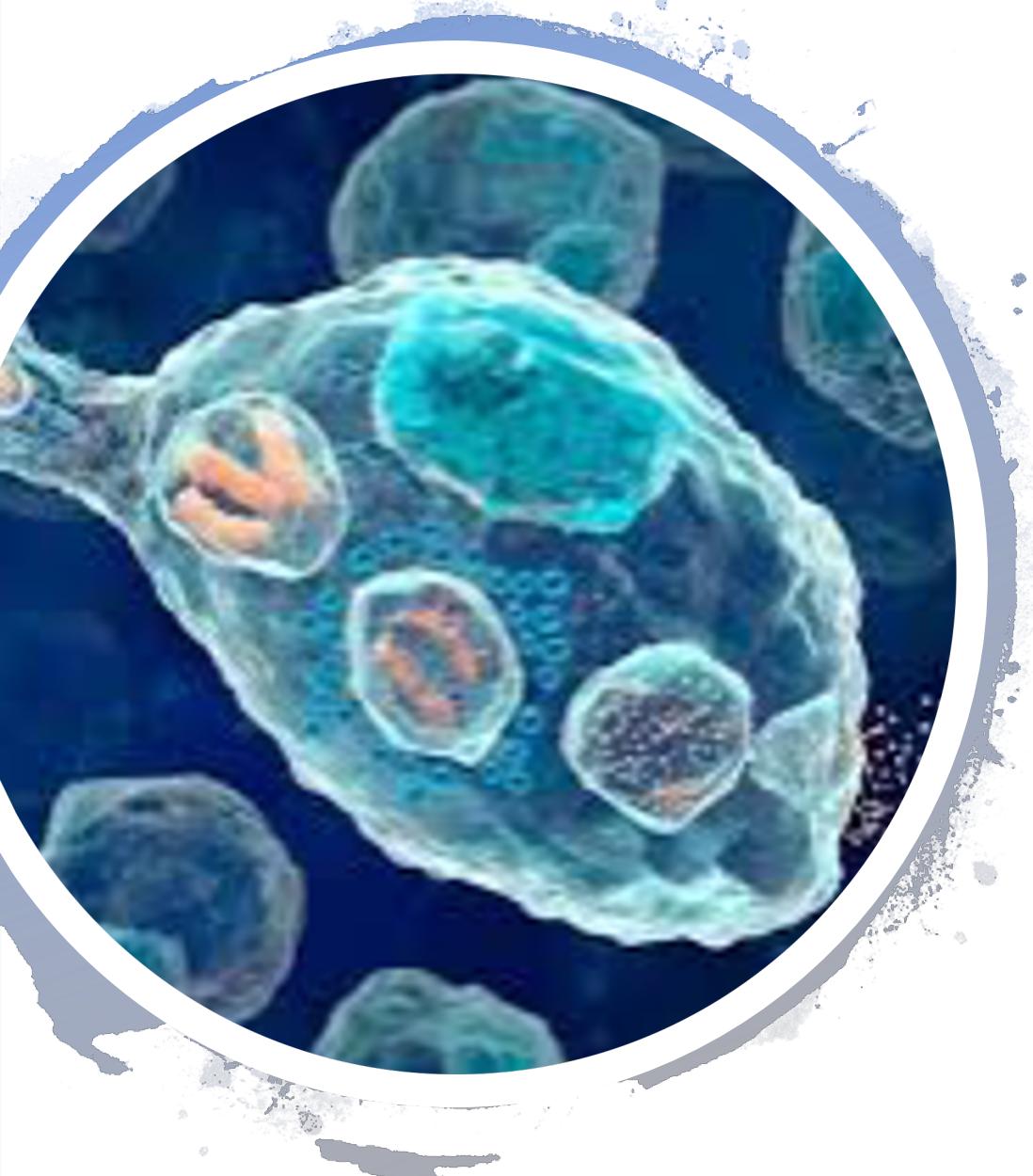
Il passaggio dalla **cellula procariotica** a quella **eucariotica** è avvenuto solo **1,6 miliardi di anni fa**. Tale passaggio è spiegato dalla **TEORIA ENDOSIMBIONTICA**.

.....**LA VITA HA ORIGINE DA UNA COOPERAZIONE E NON DA UNA LOTTA....**

LE TRE LINEE DI DIFESA CONTRO I PATOGENI

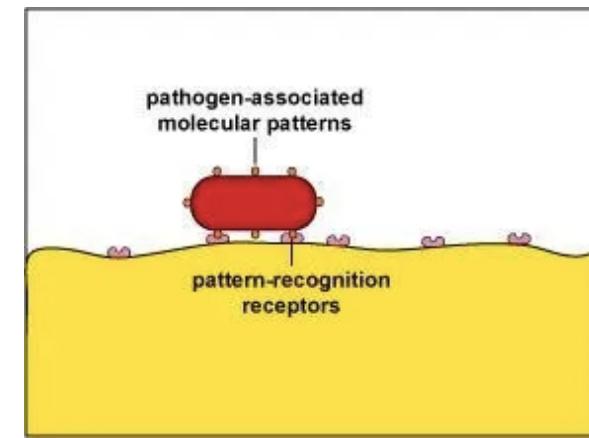


Le barriere fisiche come la pelle, le mucose, sono la prima linea di difesa contro gli invasori patogeni. Quando un invasore oltrepassa le barriere fisiche viene a contatto con il sistema immunitario innato, la nostra seconda linea di difesa. **L'immunità innata** ha un ruolo chiave nella resistenza ai patogeni, risolve infatti il 90% dei problemi causati dal contatto con batteri e virus e si accompagna all'**immunità adattiva**, la nostra linea di difesa più specifica, che può essere stimolata e dunque potenziata con i vaccini.

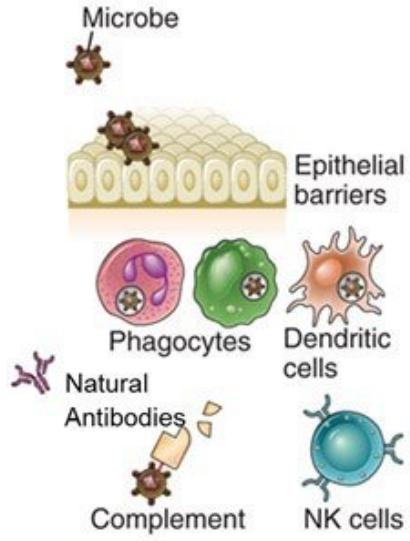


IMMUNITÀ INNATA: I MACROFAGI

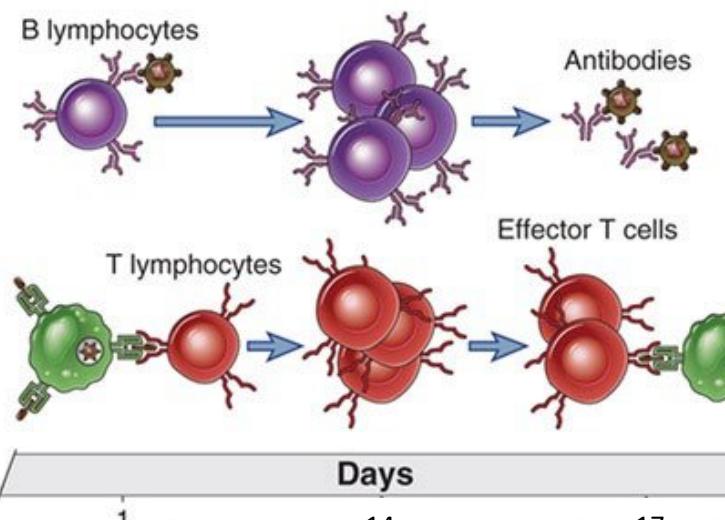
Cellule fagocitiche coinvolte nella ingestione e distruzione del patogeno, produzione di citochine per l'iniziazione e regolazione dell'infiammazione e nella riparazione del danno.



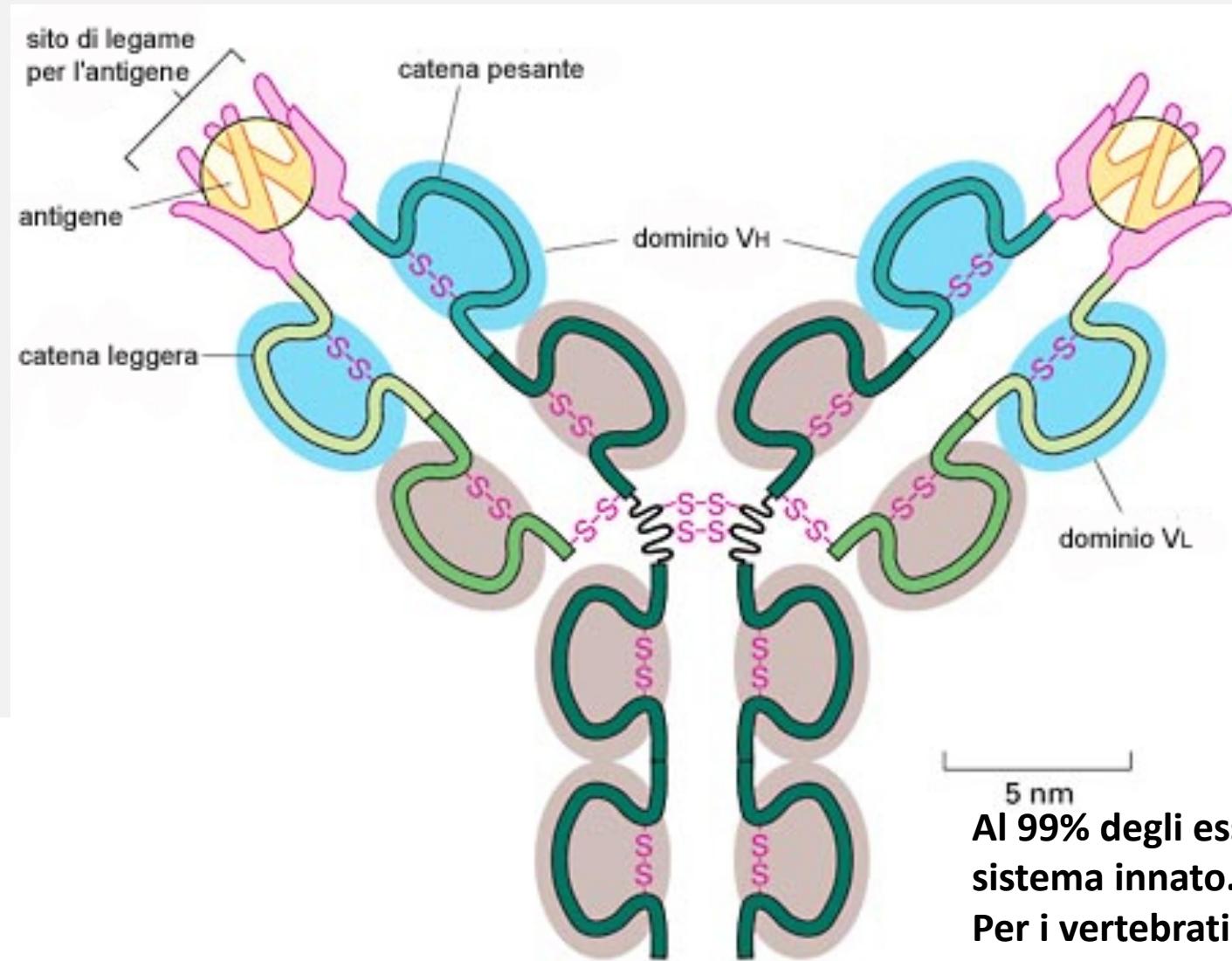
Innate Immunity



Adaptive Immunity



L'immunità comprende tutti i meccanismi usati dal corpo contro agenti esterni estranei all'organismo. Questi agenti sono principalmente microrganismi e/o loro prodotti.



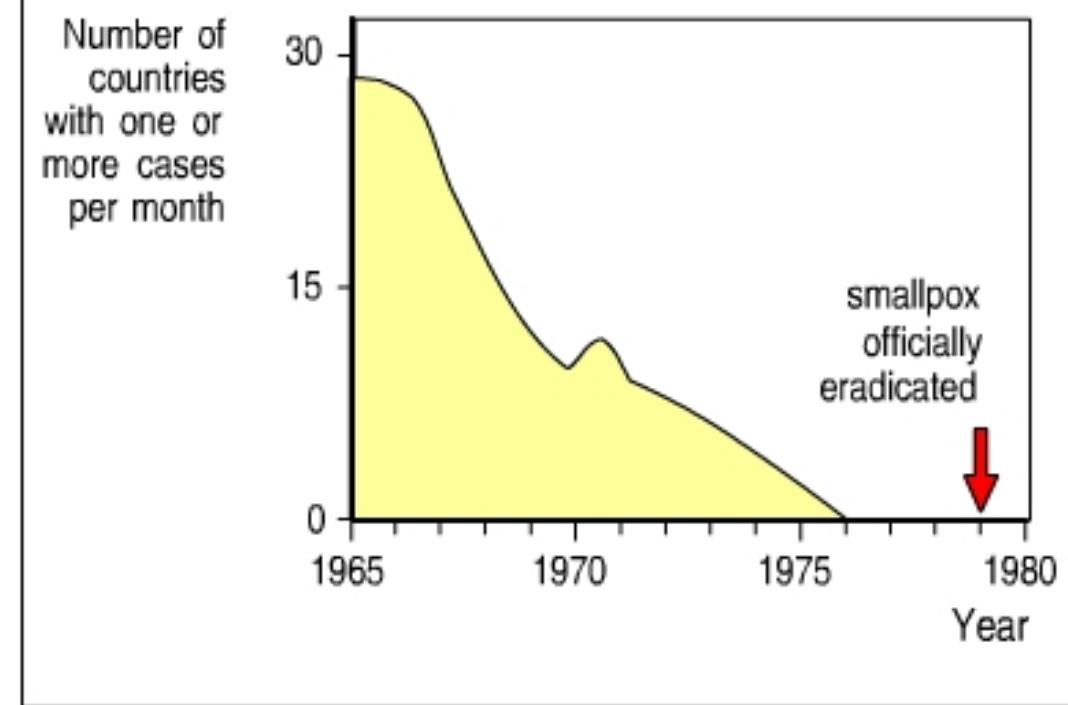
IMMUNITÀ ACQUISITA: GLI ANTICORPI

Al 99% degli esseri viventi sono sufficienti le barriere naturali e il sistema innato.

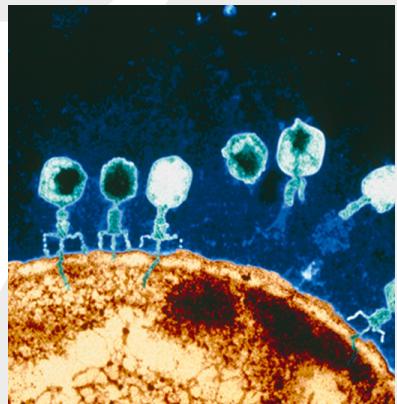
Per i vertebrati come noi, c'è un terzo livello di difesa: il sistema immunitario adattativo o specifico che si adatta a difenderci contro invasori specifici. (esp. Jenner)

CENNI STORICI:

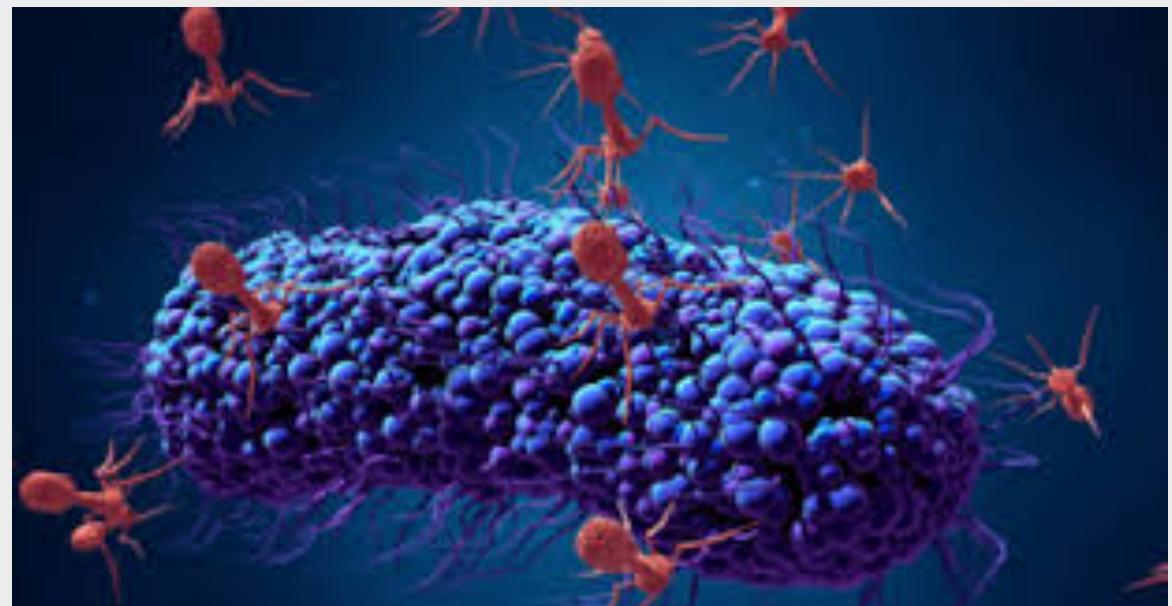
- 430 a.C.: TUCIDIDE
- 39-65 d.C: MARCUS ANNEUS LUCANUS
- 541 d.C: PROCOPIO
- 1540: FRACASTORO
- 1798: **EDWARD JENNER**, “Padre dell’immunologia”, inventore del primo vaccino, noto per l’eradicazione del vaiolo (1979).



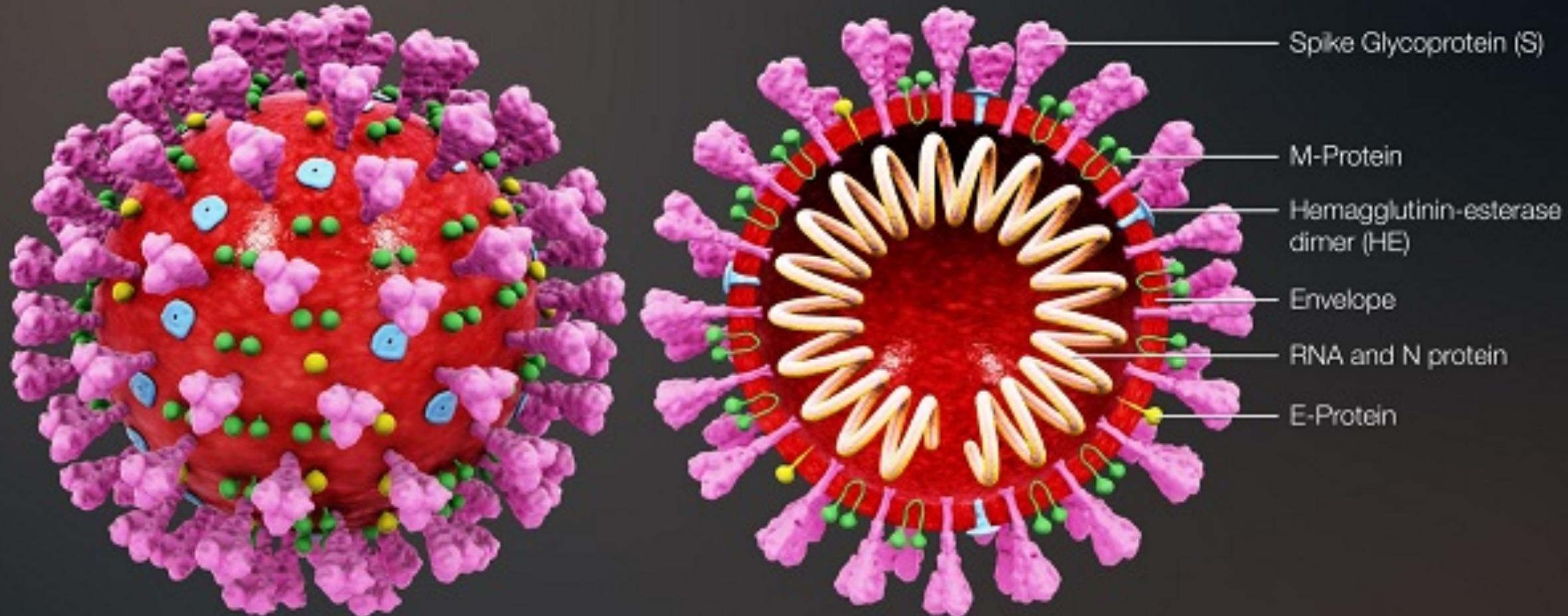
Batteriofagi



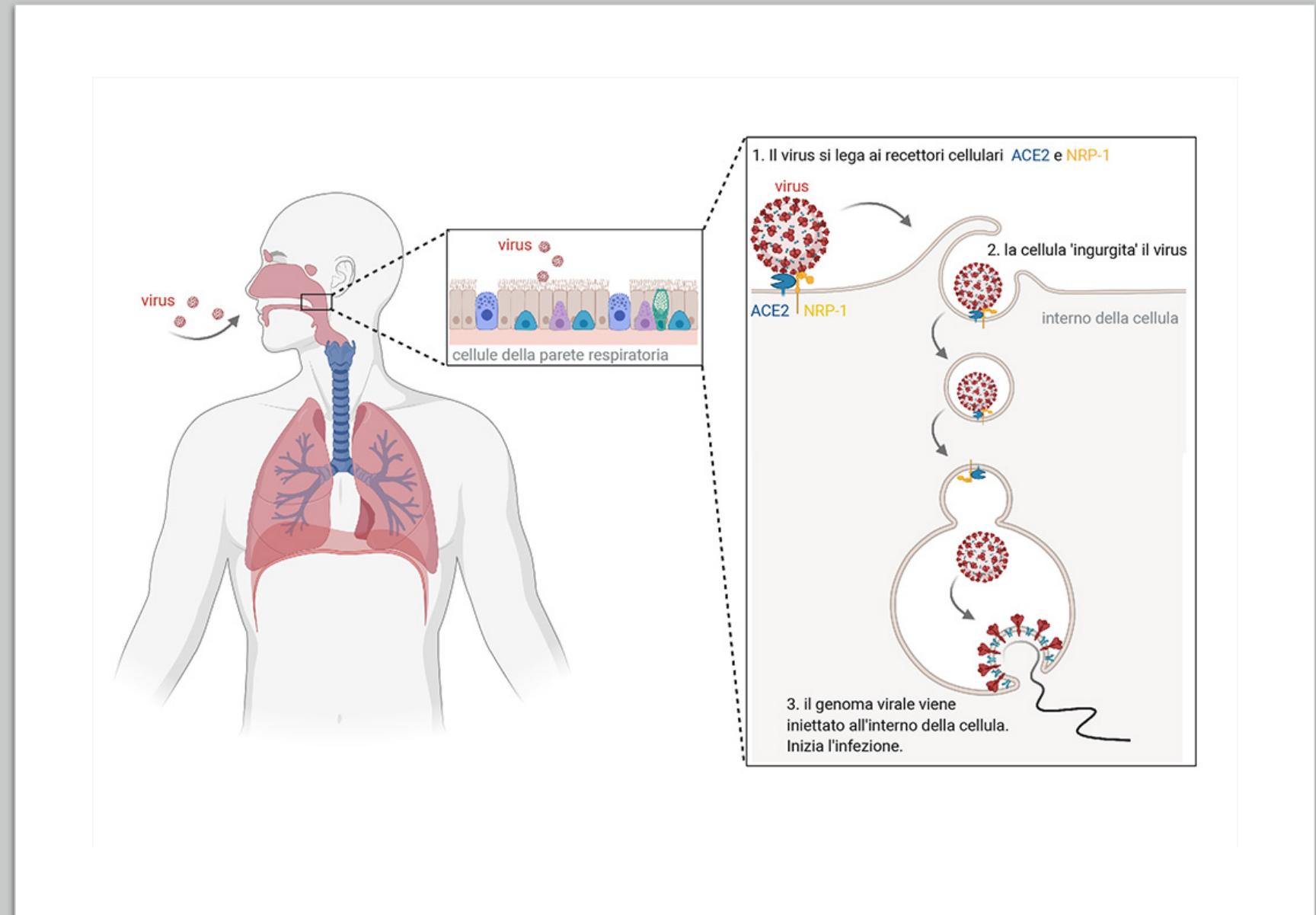
Tra preda e predatore esiste un'intensa pressione selettiva reciproca, che determina una “co-evoluzione” delle due specie. In un disperato testa a testa, i batteri imparano a difendersi dai fagi e i fagi cercano di eludere le difese dei batteri... facendo gioco di squadra!



Come è fatto il virus della CoViD-19

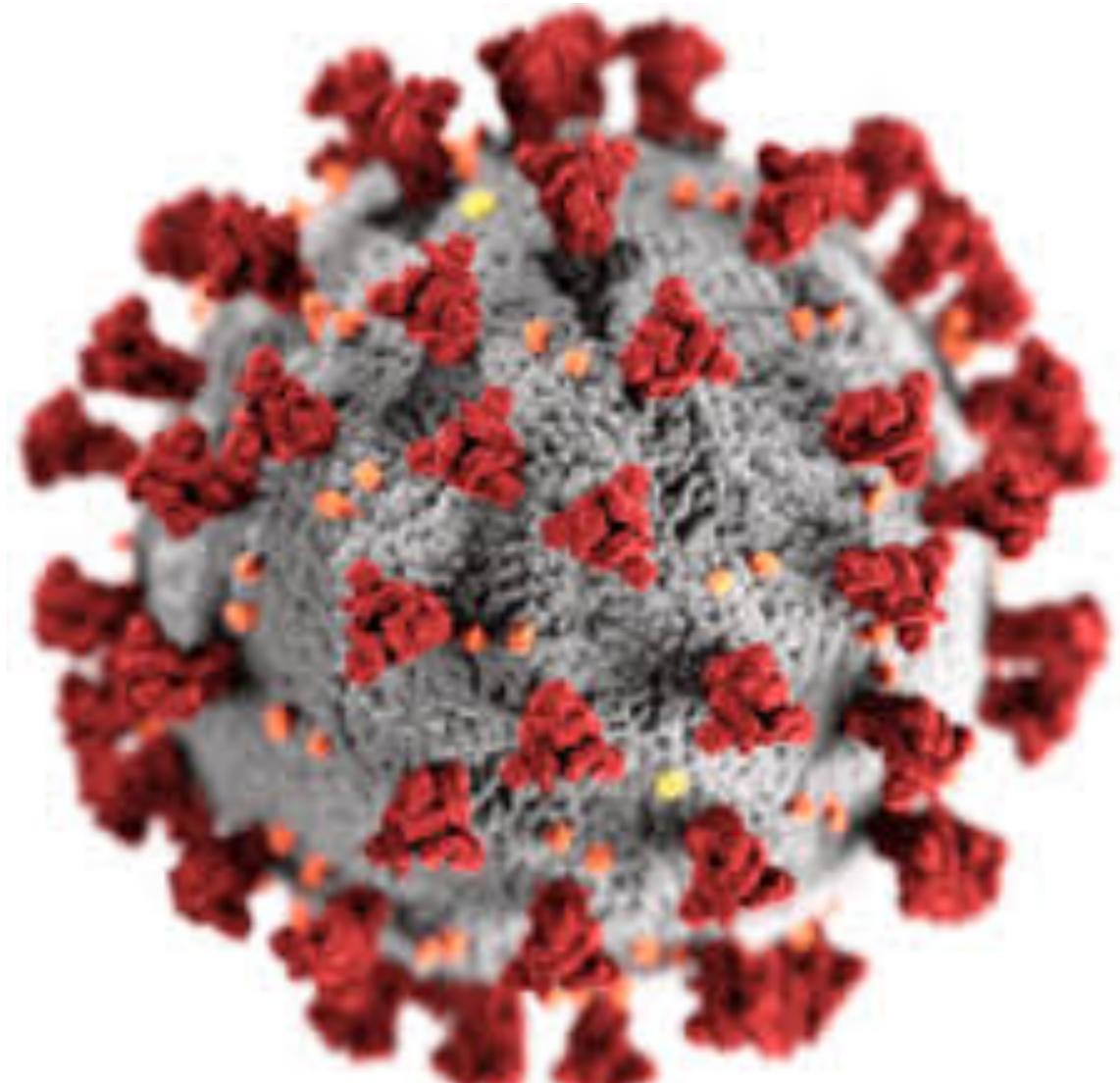


CoViD-19



FASI DELL'INFEZIONE

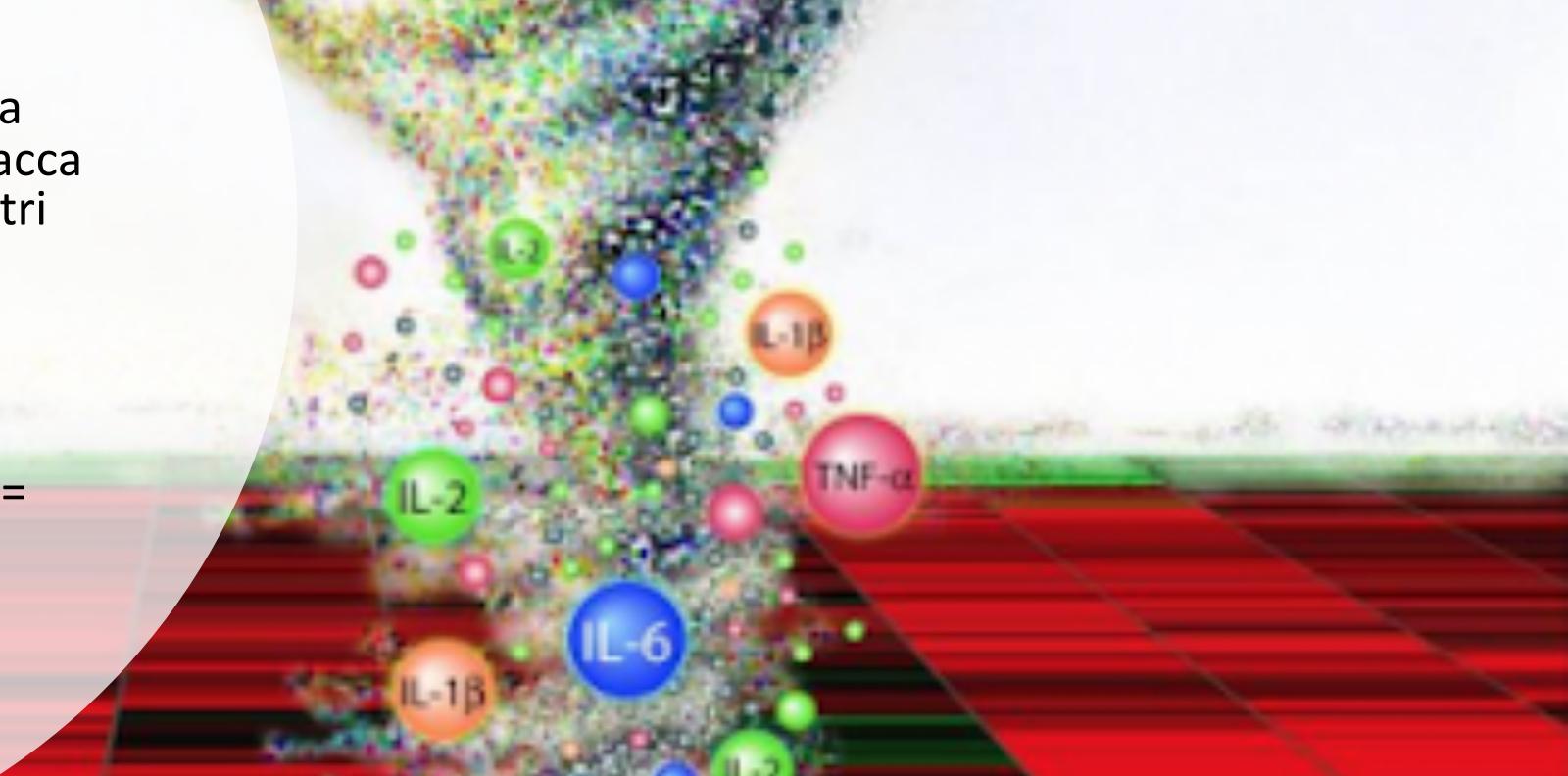
- **FASE INIZIALE:** replicazione del virus all'interno delle cellule.
- **SECONDA FASE:** alterazioni morfologiche e funzionali.
- **TERZA FASE:** tempesta citochinica.



INFIAMMAZIONE = CoViD-19

La COVID-19 è, di fatto, una malattia infiammatoria acuta sistemica che attacca non solo i polmoni ma anche tanti altri tessuti.

- **FASE DI AUTODISTRUZIONE E SURRISCALDAMENTO:
IPERPRODUZIONE DI CITOCHINE =
TEMPESTA IMMUNITARIA**



SCENARI TERAPEUTICI:

- **GLUCOCORTICOIDI**: bloccano a monte la cascata infiammatoria, modulando la tempesta citochinica.
- **INTERFERONE**: importante molecola dell'immunità innata, capace di difendere le cellule dall'attacco di un virus stimolando una catena di eventi molecolari che portano a un vero e proprio smantellamento dello stesso.
- **EPIPARINA**: non cura il COVID-19, ma controlla l'infiammazione e previene una sua complicanza, la trombosi.
- **SUPERANTICORPI**

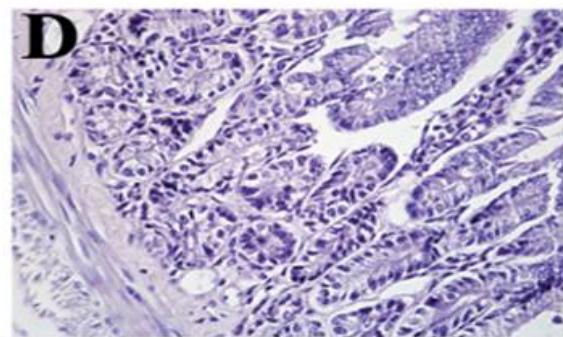
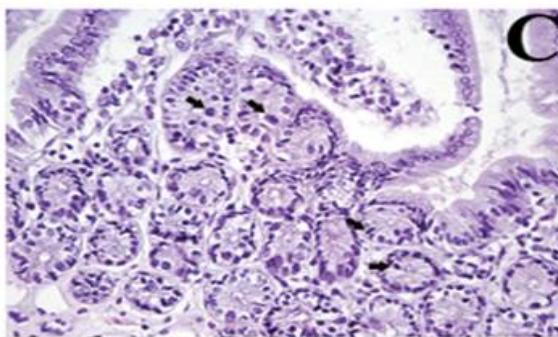
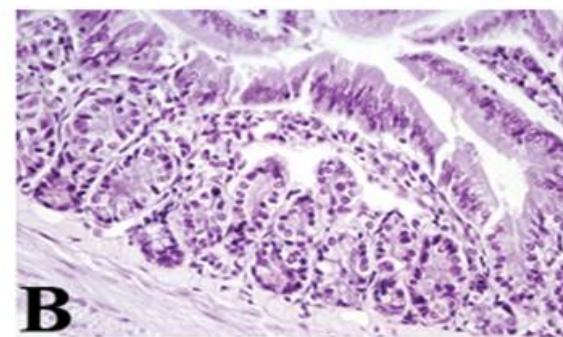
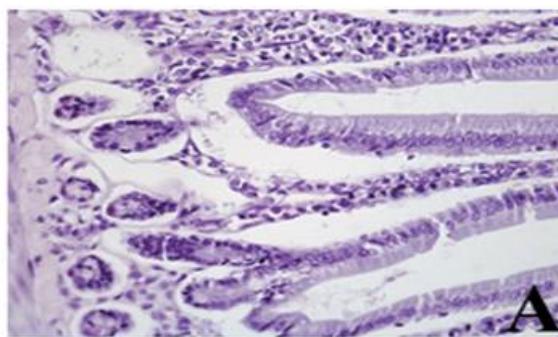
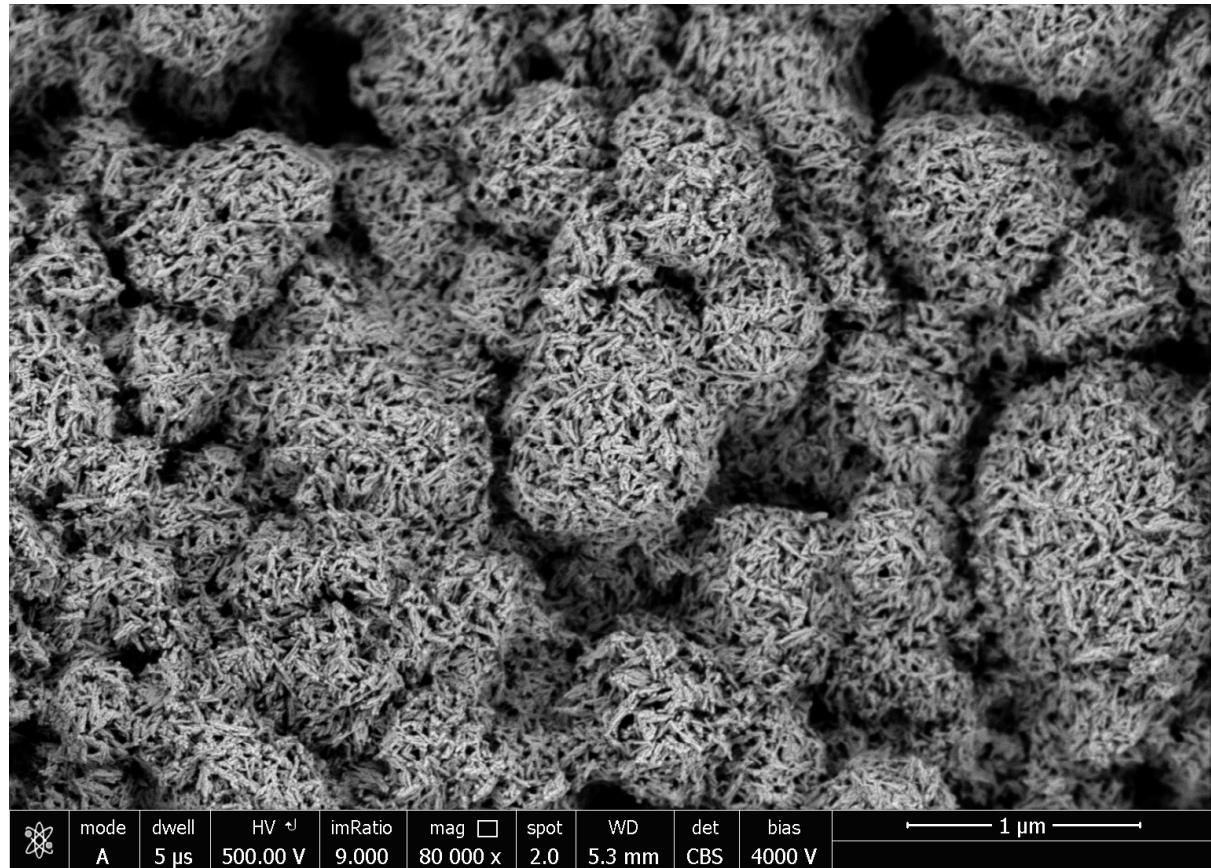
MACROAREE

- PEPTIDI ANTIMICROBICI
- TERAPIA FAGICA
- GLI ANTICORPI NELLA DIAGNOSTICA
- GENI E INFEZIONI

PEPTIDI ANTIMICROBICI

- **The neonicotinoid insecticide Clothianidin adversely affects immune signaling in a human cell line** Di Prisco, G., Iannaccone, M., Ianniello, F., ...Pennacchio, F., Capparelli, R. *Scientific Reports*, 2017, 7(1), 13446
- **Lactoferrin adsorbed onto biomimetic hydroxyapatite nanocrystals controlling - In vivo - The Helicobacter pylori infection** Fulgione, A., Nocerino, N., Iannaccone, M....., Capparelli, R. *Plos One*, 2016; 11(7):e0158646
- **Biological activity of lactoferrin-functionalized biomimetic hydroxyapatite nanocrystals** Nocerino, N., Fulgione, A., Iannaccone, M., ...Capuano, F., Capparelli, R. *International Journal of Nanomedicine*, 2014, 9(1), pp. 1175-1184
- **Design, structural and functional characterization of a Temporin-1b analog active against Gram-negative bacteria** Avitabile, C., Netti, F., Orefice, G., Capparelli, R. ...Fattorusso, R., Romanelli, A. *Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects*, 2013, 1830(6), pp. 3767-3775
- **Antimicrobial peptides from plants: Stabilization of the γ core of a tomato defensin by intramolecular disulfide bond** Avitabile, C., Capparelli, R., Rigano, M.M., ...Pedone, C., Romanelli, A. *Journal of Peptide Science*, 2013, 19(4), pp. 240-245
- **New perspectives for natural antimicrobial peptides: Application as antinflammatory drugs in a murine model** Capparelli, R., De Chiara, F., Nocerino, N., ...Blaiotta, G., Capuano, F. *BMC Immunology*, 2012, 13, 61
- **A novel synthetic peptide from a tomato defensin exhibits antibacterial activities against Helicobacter pylori** Rigano, M.M., Romanelli, A., Fulgione, A., ...Capuano, F., Capparelli, R. *Journal of Peptide Science*, 2012, 18(12), pp. 755-762
- **Peptides from Royal Jelly: Studies on the antimicrobial activity of jelleins, jelleins analogs and synergy with temporins** Romanelli, A., Moggio, L., Montella, R.C., ...Pedone, C., Capparelli, R. *Journal of Peptide Science*, 2011, 17(5), pp. 348-352

Lactoferrin adsorbed onto biomimetic hydroxyapatite nanocrystals controlling - In vivo - The Helicobacter pylori infection Fulgione, A., Nocerino, N., Iannaccone, M....., Capparelli, R. *Plos One*, 2016; 11(7):e0158646



MACROAREE

- PEPTIDI ANTIMICROBICI
- **TERAPIA FAGICA**
- GLI ANTICORPI NELLA
DIAGNOSTICA
- GENI E INFEZIONI

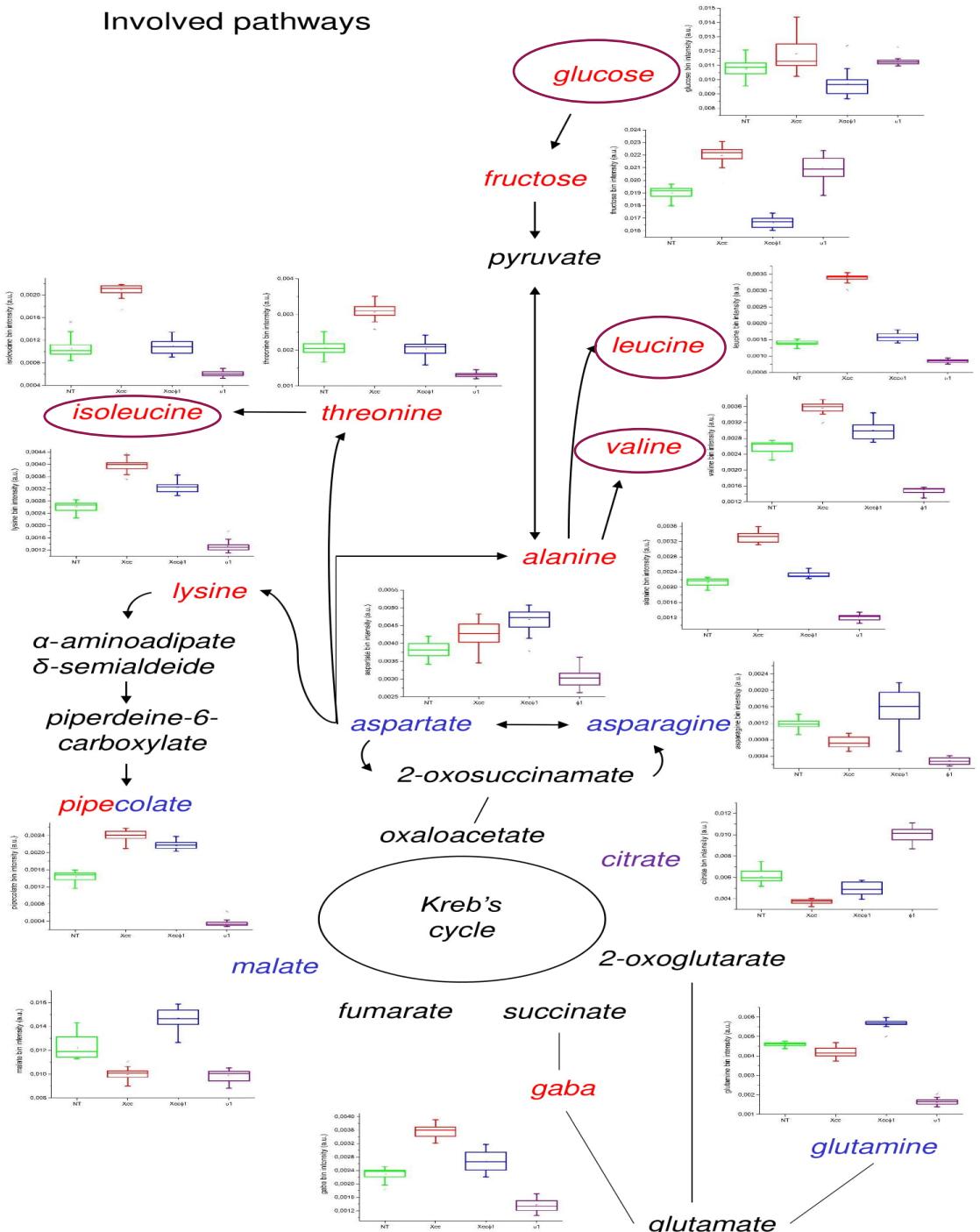
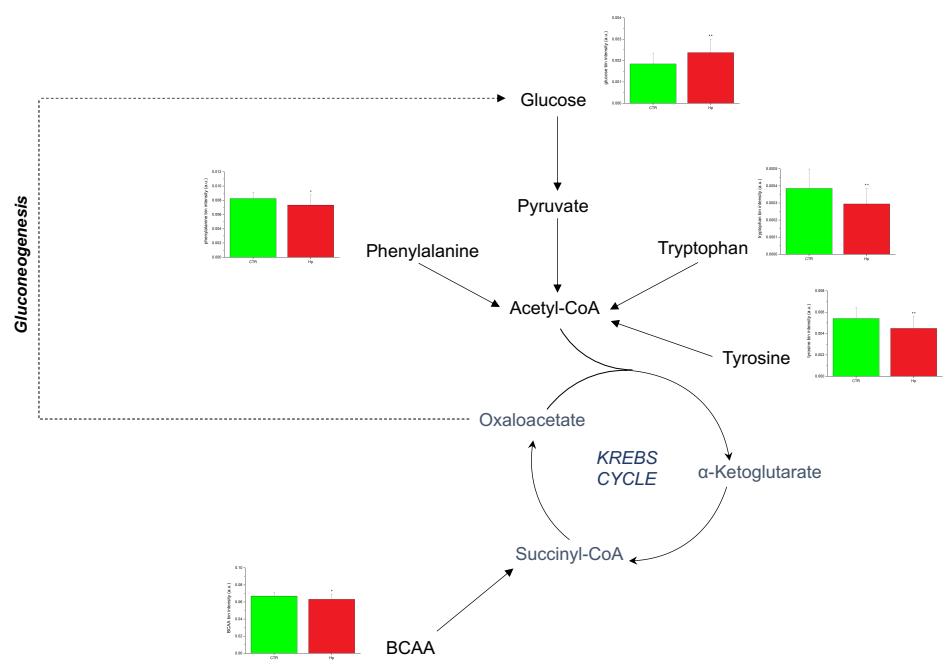
TERAPIA FAGICA

- **Antibiofilm activity of a trichoderma metabolite against xanthomonas campestris pv. Campestris, alone and in association with a phage** Papaiani, M., Ricciardelli, A., Fulgione, A., ...Vinale, F., Capparelli, R. *Microorganisms*, 2020, 8(5), 620
- **Plant Dynamic Metabolic Response to Bacteriophage Treatment After Xanthomonas campestris pv. campestris Infection** Papaiani, M., Paris, D., Woo, S.L., ...Lorito, M., Capparelli, R. *Frontiers in Microbiology*, 2020, 11, 732
- **Bacteriophages promote metabolic changes in bacteria biofilm** Papaiani, M., Cuomo, P., Fulgione, A., ...Iannelli, D., Capparelli, R. *Microorganisms*, 2020, 8(4), 480
- **Biomimetic hydroxyapatite nanocrystals are an active carrier for salmonella bacteriophages** Fulgione, A., Ianniello, F., Papaiani, M., ...Capuano, F., Capparelli, R. *International Journal of Nanomedicine*, 2019, 14, pp. 2219-2232
- **Experimental phage therapy against Staphylococcus aureus in mice** Capparelli, R., Parlato, M., Borriello, G., Salvatore, P., Iannelli, D. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 2007, 51(8), pp. 2765-2773
- **Rapid selection of phage-resistant mutants in Streptococcus thermophilus by immunoselection and cell sorting** Viscardi, M., Capparelli, R., Iannelli, D. *International Journal of Food Microbiology*, 2003, 89(2-3), pp. 223-231

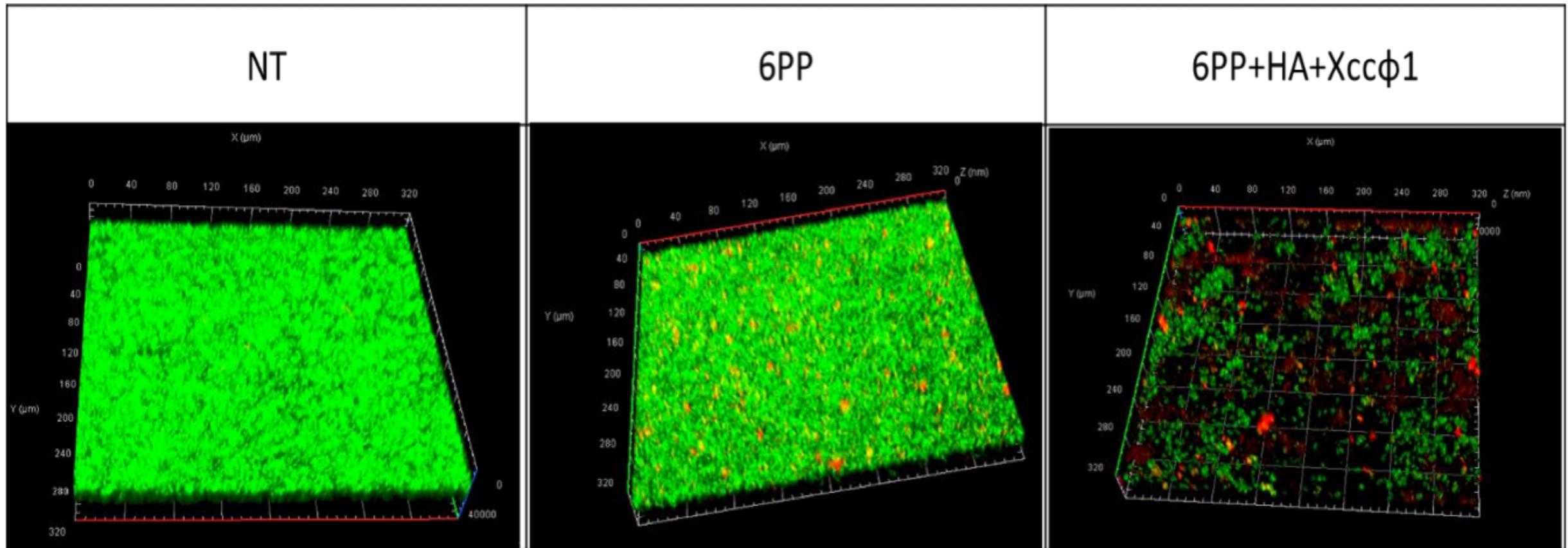
Involved pathways

Plant Dynamic Metabolic Response to Bacteriophage Treatment After *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Infection

Papaiani, M., Paris, D., Woo, S.L., ...Lorito, M., Capparelli, R. *Frontiers in Microbiology*, 2020, 11, 732



Antibiofilm activity of a trichoderma metabolite against xanthomonas campestris pv. Campestris, alone and in association with a phage Papaiani, M., Ricciardelli, A., Fulgione, A., ... Vinale, F., Capparelli, R. *Microorganisms*, 2020, 8(5), 620



MACROAREE

- PEPTIDI ANTIMICROBICI
- TERAPIA FAGICA
- **GLI ANTICORPI NELLA
DIAGNOSTICA**
- GENI E INFEZIONI

GLI ANTICORPI NELLA DIAGNOSTICA

- Screen printed based impedimetric immunosensor for rapid detection of **Escherichia coli** in drinking water Cimafonte, M., Fulgione, A., Gaglione, R., **Capparelli, R.** ...Velotta, R., Ventura, B.D. *Sensors (Switzerland)*, 2020, 20(1), 274
- QCM-based immunosensor for rapid detection of **Salmonella Typhimurium** in food Fulgione, A., Cimafonte, M., Della Ventura, B., ...Velotta, R., **Capparelli, R.** *Scientific Reports*, 2018, 8(1), 16137
- Effective antibodies immobilization and functionalized nanoparticles in a quartzcrystal microbalance-based immunosensor for the detection of parathion Ventura, B.D., Iannaccone, M., Funari, R., ...Roperto, S., Velotta, R. *PLoS ONE*, 2017, 12(2), e0171754
- An ELISA method to identify the phytotoxic **Pseudomonas syringae** pv. **actinidiae** exopolysaccharides: A tool for rapid immunochemical detection of kiwifruit bacterial canker Cimmino, A., Iannaccone, M., Petriccione, M., ...Scorticini, M., Evidente, A. *Phytochemistry Letters*, 2017, 19, pp. 136-140
- A new flow cytometry technique to identify **phaeomoniella chlamydospora** exopolysaccharides and study mechanisms of esca grapevine foliar symptoms Andolfi, A., Cimmino, A., Evidente, A., ...Mugnai, L., Surico, G.V *Plant Disease*, 2009, 93(7), pp. 680-684
- Cloning and expression of two plant proteins: Similar antimicrobial activity of native and recombinant form Capparelli, R., Palumbo, D., Iannaccone, M., ...Salvatore, P., Amoroso, M.G. *Biotechnology Letters*, 2006, 28(13), pp. 943-949
- Quantification of gliadin by flow cytometry Capparelli, R., Costabile, A., Viscardi, M., ...Fenizia, D., Iannelli, D. *Cereal Chemistry*, 2004, 81(4), pp. 456-458
- Use of monoclonal antibodies for radioimmunoassay of water buffalo milk progesterone Capparelli, R., Iannelli, D. *Journal of Dairy Research*, 1987, 54(4), pp. 471-477

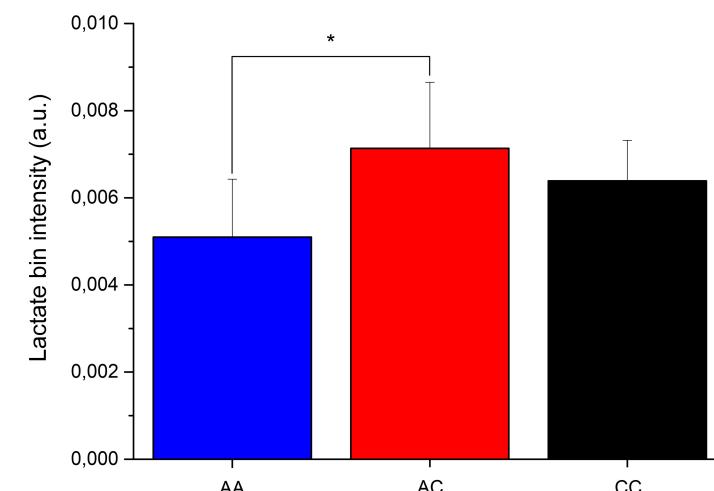
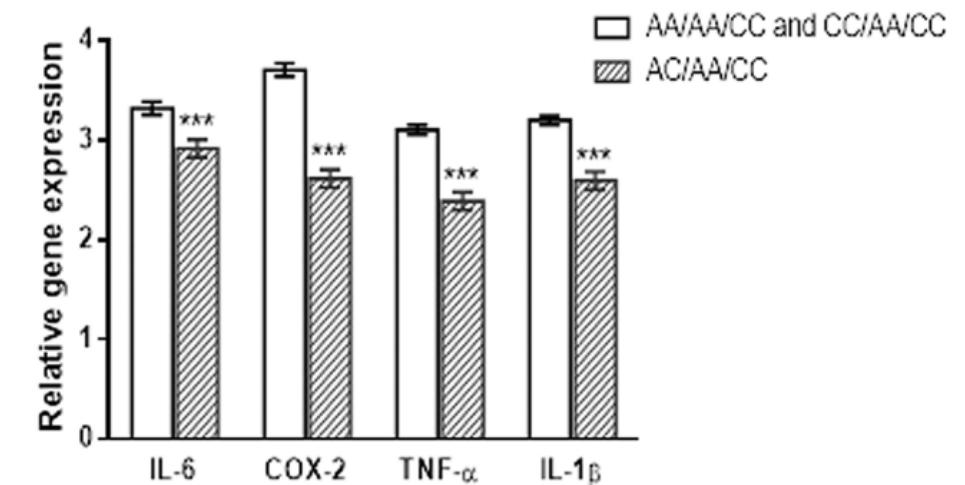
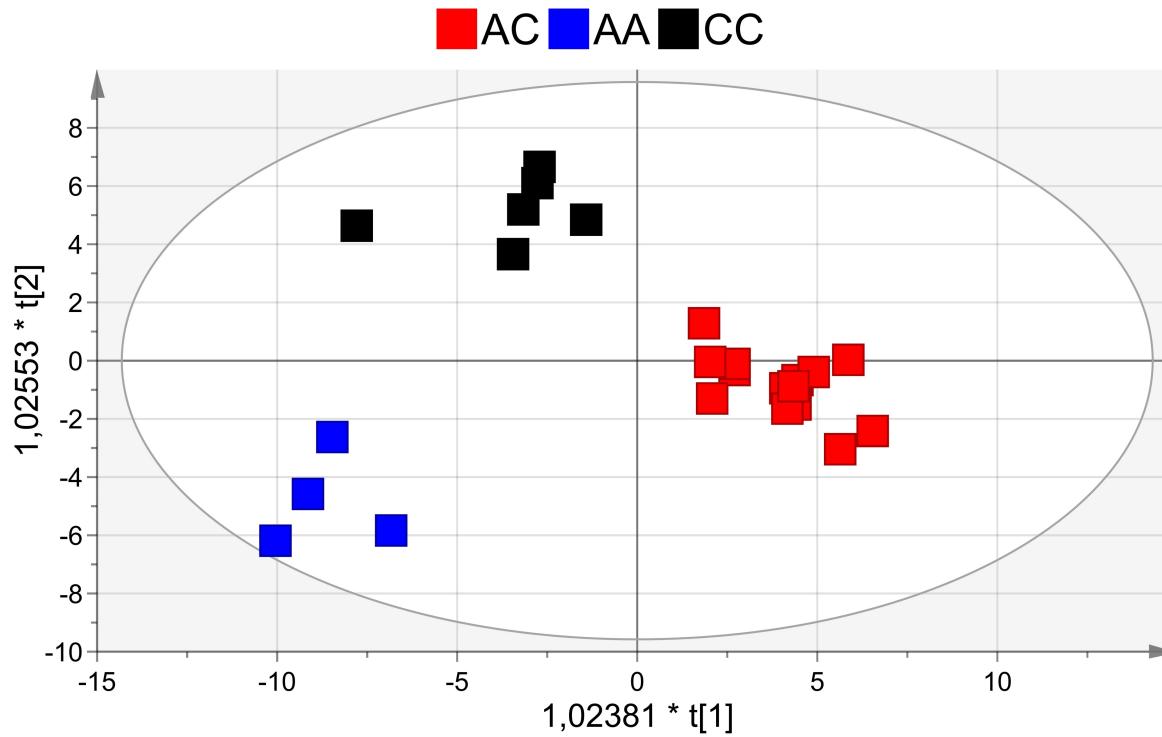
MACROAREE

- PEPTIDI ANTIMICROBICI
- TERAPIA FAGICA
- GLI ANTICORPI NELLA
DIAGNOSTICA
- GENI E INFEZIONI

GENI E INFEZIONI

- **Interaction between MyD88, TIRAP and IL1RL1 against Helicobacter pylori infection** Fulgione, A., Papaiani, M., Cuomo, P., Paris, D., Romano, M., Tuccillo, C., Palomba, L., Medaglia, C., De Seta, M., Esposito, N., Motta, A., Iannelli, A., Iannelli, D., Capparelli, R. *Scientific Reports*, 2020, 10(1)
- **Interaction between MyD88, TIRAP and IL1RL1 against Helicobacter pylori infection** Fulgione A., Papaiani M., Cuomo P., Iannelli R., Capparelli R. *Scientific Reports* volume 10, Article number: 15831 (2020)
- **The hypothesis that Helicobacter pylori predisposes to Alzheimer's disease is biologically plausible** Contaldi, F., Capuano, F., Fulgione, A., ...Medaglia, C., Capparelli, R. *Scientific reports*, 2017, 7(1), pp. 7817, 7817
- **Epistatic interaction between MyD88 and TIRAP against Helicobacter pylori** Fulgione, A., Di Matteo, A., Contaldi, F., ...Iannelli, D., Capparelli, R. *FEBS Letters*, 2016, pp. 2127-2137
- **MicroRNA-223 controls susceptibility to tuberculosis by regulating lung neutrophil recruitment** Dorhoi, A., Iannaccone, M., Farinacci, M., ...Capparelli, R., Kaufmann, S.H.E. *Journal of Clinical Investigation*, 2013, 123(11), pp. 4836-4848
- **Human V-ATPase gene can protect or predispose the host to pulmonary tuberculosis** Capparelli, R., Palumbo, D., Iannaccone, M., Iannelli, D. *Genes and Immunity*, 2009, 10(7), pp. 641-646
- **Role played by human mannose-binding lectin polymorphisms in pulmonary tuberculosis** Capparelli, R., Iannaccone, M., Palumbo, D., ...Russo, A., Iannelli, D. *Journal of Infectious Diseases*, 2009, 199(5), pp. 666-672
- **Expression of recombinant puroindolines for the treatment of staphylococcal skin infections (acne vulgaris)** Capparelli, R., Ventimiglia, I., Palumbo, D., ...Amoroso, M.G., Iannaccone, M. *Journal of Biotechnology*, 2007, 128(3), pp. 606-614

Interaction between MyD88, TIRAP and IL1RL1 against *Helicobacter pylori* infection Fulgione, A., Papaiani, M., Cuomo, P., Paris, D., Romano, M., Tuccillo, C., Palomba, L., Medaglia, C., De Seta, M., Esposito, N., Motta, A., Iannelli, A., Iannelli, D., Capparelli, R. *Scientific Reports*, 2020, 10(1)





**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!!**



*"I buoni e i cattivi
dell'aroma del
vino"*

Maria Tiziana Lisanti

