

Luigi Vezzulli

Professore ordinario

✉ luigi.vezzulli@unige.it

☎ +39 010 35338018

Istruzione e formazione

Professore Associato

Università di Genova

Esperienza accademica

Professore associato

Università di Genova

Esperienza professionale

Professore associato

Università di Genova

Attività didattica

Titolarità di insegnamenti ufficiali presso l'Università degli Studi di Genova

dal 2006 Luigi Vezzulli è titolare di insegnamenti universitari del settore BIO/19 presso la Scuola di Scienze MFN dell'Università degli Studi di Genova:

Titolarità insegnamenti nei Corsi di Laurea in BIOLOGIA:

- Dal aa. 2006/2007 fino all'aa. 2009/2010 titolare del corso di Microbiologia (ambientale), 2 CFU, laurea triennale in Biologia (totale **8** CFU)
- Nell' aa. 2009/2010 titolare del corso di Microbiologia applicata, 3 CFU, laurea magistrale in Biologia (totale **3** CFU)
- Dal aa. 2010/2011 ad oggi titolare del corso di Microbiologia ambientale, 6 CFU, laurea Magistrale Monitoraggio Biologico (totale **48** CFU)

Titolarità insegnamenti nei Corsi di Laurea in SCIENZE AMBIENTALI

- Dal aa. 2006/2007 fino all'aa. 2008/2009 titolare del corso di Microbiologia ambientale, **4** CFU, laurea triennale in Scienze Ambientali (totale **12** CFU)
- Nell' aa. 2009/2010 titolare del modulo di Microbiologia ambientale (corso di Biochimica e Microbiologia ambientale), 4 CFU, laurea

triennale in Scienze Ambientali (totale 4 CFU)

- Dal aa. 2010/2011 ad oggi titolare del corso di Microbiologia ambientale, 5 CFU, laurea triennale in Scienze Ambientali (dal 2014/2015 laurea in Scienze Ambientali e Naturali) (totale 40 CFU)

Attività didattica e di ricerca nell'alta formazione

Supervisione di dottorandi, specializzandi, assegnisti

dal 2001 Luigi Vezzulli è stato relatore/correlatore di **32** tesi di laurea (22 in qualità di relatore e 10 in qualità di correlatore) e **4** tesi di Dottorato presso l'Università di Genova e altre Università Italiane

Partecipazione al collegio dei docenti nell'ambito di dottorati di ricerca accreditati dal Ministero

- **2008:** Membro del collegio dei docenti del dottorato in "GENETICA ONCOLOGICA E BIOLOGIA DEL DIFFERENZIAMENTO", [DOT0511141], Università di Genova
- **2009/2012:** Membro del collegio dei docenti del dottorato in "GENETICA", [DOT0911723], Università di Genova
- **2013/-:** Membro del collegio dei docenti del dottorato in "SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO (STAT) [DOT1311038], Università di Genova

Interessi di ricerca

Principali linee di ricerca

L'attività di ricerca di Luigi Vezzulli si è focalizzata principalmente sullo studio della biologia ed ecologia dei batteri patogeni marini appartenenti al genere *Vibrio*. Le ricerche condotte in questo campo hanno riguardato lo studio dei meccanismi di persistenza e le strategie di sopravvivenza di *Vibrio* spp. nell'ambiente acquatico. Gli studi condotti hanno dimostrato che lo zooplancton e altri organismi acquatici rappresentano importanti riserve ambientali e/o ospiti per *V. cholerae* e altre specie patogene di *Vibrio*. In particolare, la ricerca sui determinanti molecolari responsabili dell'interazione di *V. cholerae* con substrati ambientali ha evidenziato il ruolo delle proteine della membrana esterna nel mediare l'adesione di *V. cholerae* a superfici contenenti chitina (il polimero organico più abbondante nell'ambiente marino). Particolare attenzione è stata dedicata allo studio della proteina GbpA di *V. cholerae* che è coinvolta nella colonizzazione delle cellule intestinali umane e delle superfici ambientali di chitina riconoscendo in modo specifico residui di N-acetilglucosammina (zucchero costituente la chitina anche presente sulle membrane delle cellule intestinali umane). GbpA è un'adesina di probabile origine

ancestrale (come anche dimostrato dalla sua presenza in ceppi di *Vibrio* spp. derivanti da ambienti remoti quali gli ambienti di “deep sea”) che potrebbe rappresentare un legame tra la vita del microrganismo nell’ambiente acquatico (persistenza) e quella nell’ospite umano (infezione). In funzione di questo doppio ruolo è stato proposto che la proteina GbpA possa rappresentare un potenziale target per strategie antimicrobiche innovative con l’obiettivo di contrastare non solo l’interazione patogeno-ospite ma anche la sopravvivenza e la diffusione del microrganismo nelle acque (a tal fine sono in programma studi atti a valutare il potenziale utilizzo della proteina GbpA come componente del vaccino anticolerico in collaborazione con l’Università del Maryland, USA). Il gene *gbpA* (contenente una regione altamente conservata nella specie *V. cholerae*) è stato anche utilizzato quale nuovo marcatore filogenetico per lo sviluppo di protocolli molecolari per la ricerca del patogeno nei campioni complessi (e.g. matrici ambientali e materiale fecale). E’ stato inoltre sviluppato un nuovo protocollo di ultima generazione per la genotipizzazione diretta di *V. cholerae* nei campioni ambientali complessi (inclusi campioni d’archivio fissati in formalina) basato sulla tecnica di “Whole Genome Enrichment” (WGE)

Un altro aspetto dell’attività di ricerca di Luigi Vezzulli ha riguardato il ruolo di *Vibrio* spp. nei fenomeni di mortalità di massa degli invertebrati bentonici nel Mar Mediterraneo. Tali studi hanno portato all’isolamento del ceppo TAV24, successivamente identificato quale nuovo genotipo della specie *Vibrio coralliilyticus*, coinvolto (anche sulla base della risposta ai postulati di Koch) in eventi di mortalità di massa della gorgonia rossa (*Paramuricea clavata*) nel Mar Mediterraneo settentrionale. Altri studi relativi alla biologia ed ecologia di vibrioni responsabili di infezioni a carico dei molluschi bivalvi hanno riguardato l’interazione di *Vibrio aestuarianus* 01/032 e *Vibrio tasmaniensis* LGP32 con gli emociti di mitilo e ostrica. I risultati principali di queste ricerche hanno riguardato l’identificazione di una opsonina sierica di mitilo (MgEP) in grado di mediare le interazioni tra batteri che esprimono adesine mannosio sensibili (MSHA di *V. aestuarianus* 01/032 e *V. cholerae*, fimbrie di tipo I di *Escherichia coli*) e gli emociti di *Mytilus galloprovincialis*; il legame potenzia anche l’attività di killing di queste cellule. Esperimenti condotti in vitro hanno dimostrato come in presenza della proteina MgEP (mancante in ostrica), gli emociti di *Crassostrea gigas* diventino in grado di fagocitare *V. aestuarianus* 01/032 con la stessa efficienza dei fagociti di mitilo. Complessivamente questi risultati suggeriscono che la diversa sensibilità di *V. aestuarianus* 01/032 all’attività antibatterica dell’emolinfa nelle due specie di bivalvi potrebbe in parte dipendere dalla presenza della proteina sierica MgEP. Studi più recenti hanno riguardato l’analisi degli effetti del riscaldamento globale sull’ecologia di *Vibrio* spp. mediante lo sviluppo di un nuovo approccio d’indagine retrospettivo basato sull’analisi molecolare di campioni di plancton formalinizzati appartenenti all’archivio storico del “Continuous Plankton Recorder (CPR)”. L’archivio CPR, che ha sede in Inghilterra rappresenta, una delle collezioni di campioni biologici marini più estesa al mondo. Grazie allo sviluppo ed applicazione di tecniche molecolari innovative (e.g. PCR capillare, Droplet Digital PCR-ddPCR e sequenziamento

di ultima generazione abbinato alla tecnica WGE) è stato possibile utilizzare per la prima volta l'archivio CPR per lo studio delle comunità batteriche marine. Studi condotti in questo campo hanno dimostrato come negli ultimi 50 anni il riscaldamento delle acque abbia giocato un ruolo significativo nel contribuire alla diffusione di specie di vibriani patogeni per l'uomo nelle acque costiere del Mare del Nord e dell'Atlantico Settentrionale e all'insorgenza delle patologie ad esse associate. Un'estensione di queste ricerche basate sull'utilizzo della tecnologia CPR sono attualmente in corso e riguardano lo studio della macroecologia di *V. cholerae* nelle aree endemiche dell'Africa sub-sahariana e la valutazione dell'impatto di eventi climatici estremi (e.g. El Niño) sui microrganismi patogeni marini lungo la grande barriera corallina Australiana.

Incarichi all'estero

Luigi Vezzulli è stato eletto "Membro Onorario" della "Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science" nell'Aprile 2005, posizione trasferita alla "Marine Biological Association (MBA)" dall'Aprile 2018

"The award was given in recognition of his work with the Foundation on WinCPR, a gridded database of plankton abundance in the North Sea compiled from monthly sampling by the Continuous Plankton Recorder (CPR) Survey. WinCPR has been used by researchers and research institutes worldwide and has a wide range of potential applications including marine ecology, microbial oceanography, marine management, mathematics, modelling and statistical analysis. Recently WinCPR have been employed by Vezzulli et al 2012 (ISMEJ, 6:21-30) and Vezzulli et al 2016 (Proc Natl Acad Sci USA 23;113(34):E5062-71) to investigate the relationship between *Vibrio* and plankton over a multidecadal scale showing that the genus *Vibrio*, including the human pathogen *V. cholerae*, has increased in prevalence in the last half a century in the coastal waters of the North Atlantic and North Sea and that this increase is correlated significantly, during the same period, with warming sea surface temperature"