

**Prof.ssa Francesca Cima**  
**Curriculum vitae**

**INFORMAZIONI PERSONALI**

<i>Luogo e data di nascita</i>	Padova, 29/03/1966
<i>Indirizzo</i>	Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via U. Bassi 58/B - 35131 Padova
<i>Telefono</i>	+39-049-8276198
<i>E-mail</i>	francesca.cima@unipd.it; ascilab@bio.unipd.it
<i>Website</i>	<a href="https://sites.google.com/site/ascidianbiologylab/staff/francesca-cima">https://sites.google.com/site/ascidianbiologylab/staff/francesca-cima</a>
<i>Nazionalità</i>	Italiana
<i>Residenza</i>	Via Beato Pellegrino, 96 - 35137 Padova

**ISTRUZIONE E FORMAZIONE**

1985	<b>Maturità Classica</b> presso il Liceo-Ginnasio "C. Marchesi" di Padova con voti 57/60.
1990	<b>Laurea in Scienze Naturali</b> presso l'Università degli Studi di Padova a pieni voti (110/110) e la Lode, conseguita il 16/07/1990, con una Tesi sperimentale dal titolo: 'Ultrastruttura del tubo digerente di <i>Doliolum nationalis</i> (Thaliacea)' (Relatore: Prof. P. Burighel; Correlatore: Prof. G.B. Martinucci)
1992	<b>Abilitazione all'insegnamento di Scienze Naturali, Chimica e Geografia</b> , classe di concorso A060, a seguito di superamento di concorso a cattedre per titoli ed esami (D.M. 23/3/1990)
1994	<b>Dottorato di Ricerca in Biologia Evoluzionistica</b> (VI ciclo) presso l'Università di Padova, conseguito a Roma il 22/06/1994 con una Tesi dal titolo 'Emociti e immunità nell'ascidia coloniale <i>Botryllus schlosseri</i> ' (Tutor: Prof. A. Sabbadin).
1996	<b>Iscrizione all'albo delle persone abilitate all'esercizio professionale dell'insegnamento di Scienze Naturali, Chimica e Geografia</b> (classe A060) presso il Provveditorato agli Studi di Padova.
1996 - 1998	<b>Borsa di Studio per attività di ricerca Post-Dottorato</b> presso il Dipartimento di Biologia, Università di Padova (area n° 5 Scienze Biologiche, linea di ricerca 'Biologia Evoluzionistica').
1999 - 2001	<b>Assegno per la collaborazione ad attività di ricerca</b> presso il Dipartimento di Biologia, Università di Padova, su progetto 'Differenziamento ed interazioni cellulari in Tunicati' (Responsabile: Prof. P. Burighel)
2001 - 2003	<b>Rinnovo</b> biennale del suddetto Assegno di Ricerca.
2001	<b>Diploma di Master Universitario</b> 'Tecniche di Analisi Microscopica in Biologia', Università degli Studi di Pavia.
2005	<b>Ricercatore per il SSD BIO/06</b> (Anatomia Comparata e Citologia) afferente al Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, dove è responsabile del <i>Laboratorio di Biologia delle ascidie</i> . Confermata

dal 2008.

2019

**Professore Universitario di seconda fascia** (Associato) per il settore scientifico disciplinare BIOS-04/A (Anatomia, biologia cellulare e biologia dello sviluppo comparate), Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova.

**Corsi internazionali**

**7-10 Ottobre 1997:** Advanced International Course on Immunofluorescence, Gargnano (BS).

**Corsi nazionali**

**14-18 Giugno 1993:** Il Corso di Microscopia Elettronica a Scansione in Biologia e Medicina (S.I.M.E.), Padova.

**15 Febbraio 1997:** Corso di Formazione "Valutazione e gestione dei rischi biologici in riferimento al DL 626/94", Padova.

**8 Marzo 1997:** Corso di Formazione "Valutazione e gestione dei rischi chimici e cancerogeni in riferimento al DL 626/94: i metalli", Padova.

**15 Marzo 1997:** Corso di Formazione "Valutazione e gestione dei rischi chimici nelle attività produttive in riferimento al DL 626/94: i pesticidi", Rimini.

**5 e 12 Marzo 1997:** Corso di Formazione finalizzato alla Radioprotezione, Padova.

**23-28 Giugno 1997:** Corso di Formazione 'Strategie di difesa immunitaria in invertebrati marini', Chioggia (VE).

**30 Giugno 1999:** Corso teorico-pratico sull'utilizzo delle autoclavi da laboratorio, Padova.

**7-10 Febbraio 2006:** Corso teorico-pratico 'Introduzione alle metodiche di Biologia Molecolare', Padova.

**12-14 Settembre 2007:** Workshop teorico-pratico 'Riconoscere biomolecole *in situ*: problemi e soluzioni a microscopia ottica ed elettronica', Pavia.

**16 Giugno 2010:** Corso Area Sicurezza 'Il lavoro al videoterminale', Servizio Formazione e Sviluppo, Università di Padova.

**03 Dicembre 2014:** Corso Area Giuridico-Amministrativa 'Anticorruzione e Trasparenza', Servizio Formazione e Sviluppo, Università di Padova.

**20 Gennaio 2015:** Corso Area Sicurezza 'Formazione particolare ed aggiuntiva per Preposti', Servizio Formazione e Sviluppo, Università di Padova.

**13 Luglio 2015:** Corso Area Sicurezza 'Corso base sulla sicurezza: Formazione Generale', Servizio Formazione e Sviluppo, Università di Padova.

## ATTIVITÀ DI RICERCA

*Principali linee di ricerca*

**IMMUNOBIOLOGIA  
COMPARATA**

**1. Studio morfo-funzionale di emociti e celomociti di invertebrati marini (tunicati, bivalvi, sipunculidi).**

Nonostante gli invertebrati siano sprovvisti di un tessuto linfoide e non

producano immunoglobuline, possono rispondere all'attacco di agenti patogeni. A differenza dei Vertebrati, negli invertebrati si manifesta una sola forma di immunità, quella innata o naturale. La risposta immunitaria è generalmente garantita dall'azione di cellule circolanti nell'emolinfa (gli emociti) o nel liquido celomatico (celomociti) e da cellule fisse localizzate nei vari tessuti. Un problema tuttora molto dibattuto riguarda la classificazione degli emociti. La marcata variabilità morfologica di queste cellule e la mancanza di dati definitivi sulla loro emopoiesi hanno reso il quadro della situazione particolarmente complesso. In questo contesto, l'attività di ricerca è finalizzata alla caratterizzazione morfo-funzionale degli emociti di tunicati (ascidiacei: *Botryllus schlosseri*, *Botrylloides leachii*, *Diplosoma listerianum*; taliacei: *Thalia democratica*, *Doliolum nationalis*), molluschi bivalvi (*Ruditapes philippinarum*), e dei celomociti di sipunculidi (*Sipunculus nudus*), utilizzando tecniche citochimiche e immunocitochimiche. I risultati ottenuti hanno contribuito a definire il coinvolgimento delle cellule circolanti nella difesa immunitaria di queste specie di invertebrati marini.

I Tunicati sono invertebrati strettamente legati dal punto di vista filogenetico ai Vertebrati in quanto appartenenti allo stesso phylum Cordati. Dal momento che tra i principali problemi dell'immunità innata di questi organismi vi sono da un lato la classificazione dei tipi cellulari del sangue che è ancora oggi fortemente dibattuta, e dall'altro il loro ruolo nelle difese immunitarie, particolare oggetto di studio è stata l'ascidia coloniale *Botryllus schlosseri* ampiamente utilizzata da vari laboratori internazionali in quanto riconosciuta buon modello per studi di immunobiologia comparata dato che presenta caratteristica di rigetto e fusione genetica fra colonie.

Nell'emolinfa di questa specie, raccolta nella Laguna di Venezia ove è ampiamente diffusa e allevata stabilmente in laboratorio, sono presenti diversi tipi cellulari che sono stati oggetto di indagine al fine di caratterizzarli dal punto di vista morfo-funzionale e definirne le principali linee differenziative e il loro destino a partire da cellule circolanti indifferenziate pluripotenti. I risultati dimostrano che vi sono almeno due linee differenziative principali di immunociti: la linea fagocitica (cellule macrofago-simili e loro precursori, gli amebociti ialini) e la linea citotossica (cellule morulari e loro precursori, gli amebociti granulari). È stata affrontata la secolare diatriba sul ruolo di tipi cellulari indifferenziati circolanti: l'emoblasto (o cellula linfocito-simile), valutandone la frequenza durante il ciclo coloniale e caratterizzandoli mediante anticorpi anti-CD marcatori tipici di cellule indifferenziate e staminali (emopoietiche) di mammifero; il ciclo cellulare degli emociti circolanti è stato bloccato in presenza di sostanze antimitotiche, e, in seguito a stimolazione batterica, è stata dimostrata la potenzialità di proliferazione e differenziamento in circolo dei tipi indifferenziati in assenza di specifici tessuti emopoietici finora riconosciuti in questa specie.

La capacità di distinguere il *self* dal *non-self* nell'ambito della stessa

specie si manifesta, nelle ascidie coloniali, come "specificità coloniale" per cui l'incontro tra colonie giunte a contatto tramite le ampolle marginali può portare alla fusione in un'unica colonia chimerica o sfociare in una reazione di repulsione con comparsa di un'area di necrosi lungo i margini di contatto. Il fenomeno è controllato geneticamente e si ha fusione quando le colonie a contatto condividono almeno un allele a un locus di istocompatibilità altamente polimorfico. Le cellule della linea citotossica del sangue, le cellule morulari, in risposta a fattori umorali provenienti dalla colonia incompatibile, si accumulano inizialmente entro il lume degli apici delle ampolle giunte a contatto, lasciano poi il circolo attraversando l'epitelio ampollare ampiamente fenestrato, migrano nella tunica dove rilasciano il contenuto dei loro vacuoli e vanno incontro ad una progressiva degenerazione contribuendo alla formazione delle masse necrotiche. Queste cellule contengono all'interno dei loro vacuoli l'enzima fenolossidasi (PO) che, rilasciato con un processo di esocitosi in risposta a fattori umorali solubili provenienti dalle colonie incompatibili giunte a contatto, si è dimostrato responsabile della citotossicità osservata lungo i margini di contatto tra colonie incompatibili. A conferma di tale ipotesi si è evidenziato un aumento dell'attività fenolossidasi lungo i margini di contatto tra colonie incompatibili prima della comparsa delle masse necrotiche, nonché il rilascio di PO nel mezzo di coltura di emociti incubati in presenza di plasma incompatibile. L'aumento di attività fenolossidasi nel mezzo di incubazione determina inoltre un aumento della mortalità degli emociti: l'enzima è responsabile della citotossicità che si osserva nelle aree di necrosi causata dallo stress ossidativo derivante dalla generazione di metaboliti reattivi dell'ossigeno durante l'ossidazione a chinoni di substrati polifenolici contenuti all'interno di questi stessi emociti. L'incremento della mortalità degli emociti incubati con plasma incompatibile viene a mancare in presenza di inibitori della fenolossidasi e delle proteasi, suggerendo che l'enzima sia presente all'interno delle cellule come proenzima inattivo. Durante gli eventi iniziali dell'alloriconoscimento, la maggior parte degli emociti appartenenti alla linea citotossica è immunopositiva agli anticorpi anti-IL-1- $\alpha$  e anti-TNF- $\alpha$  di mammifero, suggerendo che, contrariamente a quanto si riteneva in passato, gli invertebrati siano in grado di produrre molecole citochino-simili. In *B. schlosseri* IL-1- $\alpha$  e TNF- $\alpha$  ricombinanti, presenti nel mezzo di coltura degli emociti, da un lato aumentano la citotossicità, dall'altro stimolano l'attività dei fagociti (opsonizzazione) suggerendo un interessante "crosstalking" tra la linea fagocitica e la linea citotossica.

Alla linea fagocitica del sangue appartengono gli amebociti ialini, fagociti molto mobili, che sono in grado anche di attraversare gli epiteli e aderire esternamente sulle pieghe della tunica che riveste i sifoni, esponendosi al flusso di acqua e svolgendo un probabile ruolo di immunosorveglianza verso tutto ciò che penetra nel faringe. E' stata così descritta per la prima volta negli ascidiacei la presenza di queste particolari cellule-sentinella: con l'ausilio di tecniche

microscopiche, istochimiche, istoenzimatiche e immunoistochimiche è stato possibile dimostrare che esse condividono molte caratteristiche morfo-funzionali con la linea fagocitica del sangue, da cui probabilmente derivano, e che sono in grado di riconoscere e fagocitare particelle estranee di varia natura. Queste cellule sono coinvolte in una complessa e singolare serie di eventi immunitari locali e sistemici, in quanto, come osservato a livello ultrastrutturale, dopo aver attraversato gli epitelii, presentano e inviano segnali che provocano un massivo richiamo di cellule della linea citotossica nel seno sifonale. Le cellule morulari così stimulate rispondono con una consistente degranolazione, liberando a loro volta varie sostanze tra cui molecole citochino-simili che stimolano grandi fagociti "scavenger" circolanti. Questi ultimi fagocitano batteri in gran quantità e infine vengono eliminati attraverso la camera peribranchiale. Indagini con saggi istochimici e immunoistochimici per la microscopia ottica hanno inoltre rivelato la presenza di eparina e istamina che colocalizzano all'interno degli stessi granuli degli amebociti ialini e che vengono rilasciate per degranolazione in seguito a stimolazione con batteri. La presenza anche di serin proteasi suggerisce un ruolo simile ai mastociti dei Vertebrati, aprendo interessanti interrogativi nell'ambito dell'evoluzione del sistema immunitario all'interno del phylum e del ruolo dell'eparina e delle amine biogene negli invertebrati. Cellule mastocito-simili sono state infatti riscontrate anche in *B. leachii* (cellula a granuli), *D. listerianum* e nel taliaceo *T. democratica*, ma solo in *B. schlosseri* esiste un unico tipo cellulare plurifunzionale capace cioè sia di fagocitare sia con qualità mastocito-simili (heparin, histamine, TNF- $\alpha$ , choroacetylsterase, tryptase, chymase). Recentemente in questa specie è stato scoperto un recettore per l'istamina di classe H2 (GenBank: ART85726.1, Histamine receptor H2 [*Botryllus schlosseri*]) coinvolto non solo nel battito cigliare ma anche nell'immunità, essendo espresso sulla superficie delle cellule morulari: studi sono attualmente in corso per riconoscerne il ruolo nell'immunità, la trasduzione del segnale all'interno delle cellule, le modalità di comunicazione con immunociti appartenenti ad altre linee di differenziamento e la mediazione con citochine.

Nel bivalve *R. philippinarum* (specie edule molto diffusa in Laguna di Venezia) sono stati individuati quattro differenti tipi di emociti: granulociti (48.05%), ialinociti (32.18%), emoblasti (18.97%) e cellule sierose (0.8%). I granulociti e gli ialinociti hanno un aspetto prevalentemente rotondeggiante (round cells), ma sono anche in grado di emettere pseudopodi, assumendo pertanto una forma ameboide (spreading cells) e hanno attività fagocitica influenzata da opsonine plasmatiche e citotossica con produzione di ROS. La presenza di emoblasti nell'emolinfa di *R. philippinarum* è stata sicuramente la scoperta più interessante di questo studio: la positività all'anticorpo anti-CD34 (usato per identificare le cellule emopoietiche nei mammiferi e applicato per la prima volta nei bivalvi) ha suggerito che gli emoblasti sono vere e proprie cellule staminali capaci di

dividersi in circolo. Ulteriori studi con XTT e stimolazioni batteriche *in vitro* e *in vivo* ne hanno confermato la capacità di proliferare in circolo e di differenziarsi. Le cellule sierose, finora scarsamente studiate perché rare in circolo, hanno rivelato un ruolo immunitario, in quanto aumentano di numero in seguito a immunostimolazione e aggregandosi rilasciano trappole extracellulari di cromatina ricche di proteasi, eparina e istamina. Anche in questo caso sono in corso studi sul ruolo mastocito-simile.

Considerate le scarse informazioni in letteratura, è stato condotto uno studio morfo-funzionale dei celomociti del verme sipunculide *Sipunculus nudus*, specie marina bentonica. Nel liquido celomatico sono stati identificati diversi tipi cellulari: gli emeritrociti (90%), i granulociti e gli ialinociti (9%), unitamente a strutture multicellulari flottanti nel celoma definite 'complessi a urna' (1%). Gli emeritrociti sono cellule nucleate per le quali non è stato evidenziato alcun coinvolgimento nelle risposte immunitarie. Sono state identificate due differenti sub-popolazioni di granulociti e di ialinociti 'small' e 'large'. Inoltre, mediante tecniche immunoistochimiche sono state individuate, anche in questa specie, cellule staminali. Le ricerche condotte hanno permesso di stabilire che sia i granulociti che gli ialinociti sono fagociti-competenti; il materiale fagocitato subisce un processo degradativo ad opera di enzimi idrolitici. Per la prima volta è stato anche definito il ruolo nelle risposte immunitarie dei 'complessi a urna': sebbene non sia stata evidenziata una vera e propria attività fagocitica, le cellule cigliate dello strato basale sono capaci di intrappolare un gran numero di cellule di lievito mediante il muco da esse prodotto. La positività ad alcune idrolasi riscontrata sulla porzione più esterna dei complessi ha suggerito che il materiale intrappolato può subire una degradazione extra-cellulare. Mediante tecniche spettrofotometriche e l'allestimento di saggi con piastre di agarosio è stata anche evidenziata un'elevata attività antibatterica (lisozima) nel liquido celomatico di *S. nudus*.

## **2. Bioaccumulo e immunotossicità di xenobiotici in vertebrati (pesci) e invertebrati (bivalvi, sipunculidi e ascidie coloniali) acquatici.**

Il sistema immunitario è sicuramente una delle prime componenti che risentono delle condizioni di stress di un organismo. Lo studio del sistema immunitario costituisce pertanto una buona base di partenza per l'individuazione e la messa a punto di saggi di tossicità (*immunomarker*) utilizzabili nella valutazione della potenziale pericolosità di contaminanti ambientali. È noto che alcuni xenobiotici sono in grado di interagire con le difese immunitarie causando effetti immunotossici con gravi conseguenze per la sopravvivenza degli organismi. Nei mammiferi di laboratorio e nell'Uomo gli stannorganici, composti biocidi utilizzati nelle vernici 'antifouling' con importanti ricadute sugli ecosistemi acquatici, tendono ad accumularsi nei compartimenti lipofili e provocano atrofia del timo e dei tessuti linfatici, inibizione della fagocitosi e citolisi dei leucociti

polimorfonucleati, con il risultato di una potente immunodepressione delle risposte cellulomediata. Sono stati presi in considerazione i fenomeni e le modalità di bioaccumulo di TBT in carpa (*Cyprinus carpio*), un pesce teleosteo d'acqua dolce. Le indagini, condotte sia con metodi analitici che con esami istologici su campioni da acquacoltura, hanno evidenziato che il composto si accumula rapidamente, attraverso le branchie o l'alimentazione, soprattutto nel timo, che quindi è da considerarsi l'organo-bersaglio principale dei vertebrati, mentre la sua eliminazione è molto lenta. Nelle sezioni di vari organi si è osservato che nel timo e nella milza si verifica già dopo una settimana di trattamento una marcata deplezione di elementi linfoidei rimarcando che gli stannorganici, proprio grazie alle proprietà lipofile, sono facilmente assorbiti e hanno un'azione prevalentemente immunosoppressiva nei pesci. La stessa tecnica analitica è stata applicata anche su campioni di sedimenti e di tessuti di molluschi bivalvi (*Mytilus edulis*) prelevati dall'Alto Adriatico rivelandone la capacità di bioaccumulo.

Scarse sono le informazioni sugli effetti immunotossici degli stannorganici negli invertebrati. Sono stati pertanto studiati *in vitro* i meccanismi d'azione e i bersagli molecolari alla base dell'immunodepressione delle risposte cellulomediata da parte di composti biocidi stannorganici 'antifouling' ad ampia diffusione (TBT, DBT, MBT, TPT, TCHT) in invertebrati marini (tunicati, bivalvi, sipunculidi). Utilizzando dei saggi citotossicologici rapidi rappresentati da tecniche microscopiche, spettrofotometriche, citochimiche e immunocitochimiche su colture di emociti a breve termine, sono stati messi in evidenza gli effetti sulla morfologia cellulare in relazione alla depolimerizzazione delle proteine citoscheletriche, gli effetti sulla fagocitosi di particelle-bersaglio, l'induzione dell'apoptosi, l'influenza sull'omeostasi cellulare del calcio mediante inibizione specifica e diretta della calmodulina, le alterazioni della fosforilazione ossidativa mitocondriale, lo stress ossidativo e il ruolo 'scavenger' del glutatione e di sistemi enzimatici decontaminanti naturali. I risultati ottenuti, del tutto originali, portano nuove ipotesi sugli effetti immunodepressivi, in particolare sulla chemiotassi e sulla fagocitosi, i quali non sono dovuti ad uno stress ossidativo come descritto per altri xenobiotici, bensì sono imputabili principalmente a un'influenza sull'omeostasi cellulare del calcio (effetti  $Ca^{2+}$ -dipendenti) mediante un'inibizione specifica della calmodulina, che produce a sua volta molteplici effetti tra i quali l'inibizione della pompa del calcio, la depolimerizzazione delle proteine del citoscheletro e l'induzione dell'apoptosi. L'interazione diretta di natura idrofobica tra calmodulina e TBT è stata messa in evidenza per la prima volta mediante variazioni nel dicroismo circolare della proteina. A questi effetti si aggiungono, integrandosi in maniera sinergica, quelli  $Ca^{2+}$ -indipendenti che coinvolgono l'interazione con gruppi tiolici presenti in molte sostanze naturali presenti nelle cellule tra cui soprattutto il glutatione.

A seguito del bando definitivo delle vernici antivegetative contenenti stannorganici sono stati introdotti nell'ultimo decennio nuovi

composti biocidi in varia combinazione, provenienti dall'agricoltura e dall'industria farmaceutica. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, la valutazione del rischio è stata insufficiente, per cui vi è attualmente grande interesse riguardo ai possibili effetti sugli ecosistemi acquatici. Sono stati pertanto studiati *in vitro* i meccanismi d'azione e i bersagli molecolari alla base dell'immunodepressione delle risposte cellulomediatae da parte di alcuni composti biocidi 'antifouling' ad ampia diffusione in invertebrati marini (tunicati e bivalvi) precedentemente rivelatisi buoni bioindicatori per gli stannorganici. Utilizzando dei saggi citotossicologici rapidi rappresentati da tecniche microscopiche, citochimiche e immunocitochimiche su colture di emociti a breve termine, sono stati messi in evidenza gli effetti sulla morfologia cellulare in relazione alla depolimerizzazione delle proteine citoscheletriche, gli effetti sulla fagocitosi di particelle-bersaglio, l'induzione dell'apoptosi, l'influenza sull'omeostasi cellulare del calcio, il decremento del glutatione ridotto intracellulare, le alterazioni della fosforilazione ossidativa mitocondriale, lo stress ossidativo e le interazioni tra biocidi copresenti nelle formulazioni in commercio in miscele isodinamiche in coltura. Molti di questi composti si sono rivelati capaci di ridurre significativamente la funzionalità degli emociti sottolineando il potenziale immunodepressivo talvolta comparabile con quello degli stannorganici e mettendo in luce il problema del rapido bioaccumulo negli organismi filtratori non-bersaglio e la distruzione delle biocenosi costiere. E' stato quindi affrontato il problema dell'azione destrutturante sulla 'comunità a *Botryllus*', un'associazione bentonica a 'macrofouling' di substrato duro di varie specie di ascidiacei tra cui dominano le specie coloniali, da parte di nuove vernici antivegetative ampiamente usate su scafi e vari manufatti sommersi nell'area lagunare. Sono stati scelti e quindi utilizzati alcuni descrittori della biodiversità (ricchezza in specie, struttura della comunità, indice di copertura-abbondanza, indice di similarità) su pannelli di legno e acciaio trattati con vernici antivegetative e immersi per un anno in tre stazioni della Laguna di Chioggia con diverse caratteristiche idrodinamiche e batimetriche. I principi attivi presi in considerazione sono stati ossidulo di rame, tiocianato di rame, Sea-Nine 211, Clorotalonile, Diclofluanide, Irgarol, Diuron, TCMS piridina, Zinco piritione, Zineb ed Endosulfan. Il confronto di questi indici ha permesso di valutare gli effetti sulle capacità di insediamento da parte degli organismi incrostanti, le alterazioni della comunità e proporre le possibili cause destrutturanti che portano alla selezione di specie dominanti spesso diverse da quelle del climax naturale. È stata parallelamente effettuata un'analisi dell'evoluzione temporale della comunità macrobentonica di substrato duro nel bacino meridionale della Laguna di Venezia con lo scopo di sviluppare un 'indice di qualità ambientale' (Bioindice) poco costoso, relativamente facile da calcolare, sensibile alle varie situazioni ambientali e che, oltre ai dati biotici, tenga conto delle variazioni nel tempo di parametri chimico-fisici ritenuti altamente significativi per l'ambiente lagunare.

### **3. Apoptosi e ciclo coloniale nell'ascidia *Botryllus schlosseri*.**

Il ciclo coloniale di *B. schlosseri* presenta una regressione ciclica e periodica, con frequenza settimanale a 18 °C, degli zooidi che vengono sostituiti dalla generazione blastogenetica successiva: questa specie rappresenta pertanto un ottimo modello per lo studio dell'apoptosi ciclica che coinvolge progressivamente, ma in modo selettivo lungo un gradiente antero-posteriore, tutti i tessuti dello zooide adulto. E' stato quindi esaminato il ciclo coloniale in relazione ai cambiamenti che si verificano a livello individuale, tissutale e cellulare durante la regressione periodica degli zooidi adulti e il ricambio generazionale. Lo studio con 'marker' di espressione correlati con l'apoptosi e il riconoscimento di cellule senescenti nelle colonie soggette a regressione ha rivelato la presenza di fagociti 'scavenger' che esprimono Bax, Fas, FasL, ma non Bcl-2 suggerendo che i meccanismi di induzione di morte programmata si siano conservati durante l'evoluzione dei Cordati. Inoltre, durante la regressione si verifica un aumento dei fagociti che esprimono sulla loro membrana plasmatica fosfatidilserina e il recettore per la trombospondina, a sostegno dell'ipotesi che alla base del riconoscimento di cellule senescenti vi siano gli stessi meccanismi noti nei Vertebrati.

### **4. Embriotossicità e alterazioni dello sviluppo larvale da xenobiotici in invertebrati marini.**

Nei pesci teleostei alcuni xenobiotici ad ampia diffusione come gli stannorganici provocano mortalità o malformazioni negli embrioni e nelle larve. Tra gli invertebrati vi sono poche informazioni al riguardo: i molluschi bivalvi subiscono blocco embrionale ai primi stadi di vita, ma poco o nulla è noto circa i meccanismi d'azione di queste sostanze a livello dello sviluppo e della metamorfosi. Sono stati valutati gli effetti sullo sviluppo embrionale (arresto, ritardo e malformazioni) esponendo a varie concentrazioni di stannorganici embrioni dell'ascidia solitaria *Styela plicata* e del riccio di mare *Paracentrotus lividus* per cercare di individuare a) i composti più tossici, b) gli stadi di sviluppo più sensibili a partire dall'uovo fecondato fino alla larva con osservazioni ultrastrutturali parallele sugli embrioni trattati e c) i meccanismi d'azione a livello biomolecolare. I risultati ottenuti, suffragati anche da osservazioni ultrastrutturali, suggeriscono che l'inibizione dello sviluppo embrionale è dose- e tempo-dipendente e in stretta relazione con le proprietà liposolubili degli stannorganici i quali tendono ad accumularsi sulle creste mitocondriali provocando l'inibizione della fosforilazione ossidativa e agiscono sui meccanismi che regolano l'omeostasi cellulare del calcio con gravi ricadute sull'architettura generale dell'embrione o della larva e sui movimenti morfogenetici. Gli stadi più sensibili appaiono quelli di gastrula e di neurula in cui si verificano arresto e anomalie di sviluppo, con una maggior sensibilità rilevata nel riccio di mare, probabilmente perché manca il sistema di involucri ovarici che avvolge esternamente l'embrione dei tunicati.

### **5. Spermatogenesi nelle appendicolarie.**

Gli spermatozoi dei Tunicati per le loro specializzazioni sono distinti dallo spermio di tipo 'primitivo' e possono essere riconosciuti come 'ascidiospermio', peraltro tipici solo di ascidie e taliacei. Le appendicolarie, tunicati planctonici diffusi in tutti i mari del mondo, sono caratterizzate da un breve ciclo vitale estremamente rapido che si conclude in circa tre giorni con l'emissione dei gameti e la morte dell'animale. Mentre nelle ascidie numerosi sono gli studi sulla struttura e la biologia dei gameti, nelle appendicolarie sono stati limitati al comportamento dello spermio durante la fecondazione di *Oikopleura dioica*, unica specie gonocorica. Pertanto è stata rivolta attenzione alla comprensione delle modalità di differenziamento della gonade e delle cellule germinali maschili di questa specie. È stato condotto uno studio dettagliato, a livello ultrastrutturale, della spermatogenesi sulla base dell'analisi delle variazioni che la gonade e i gameti incontrano nel corso del differenziamento.

La spermatogenesi è stata per la prima volta descritta proponendo una suddivisione in sette stadi relativi alle variazioni di forma e dimensioni del testicolo nel corso dello sviluppo rispetto agli altri organi del tronco. Tenendo conto delle relazioni esistenti tra aspetto esterno e citologia, tali stadi sono stati poi ricondotti alla morfologia dei gameti a livello ultrastrutturale. Le osservazioni comparate a quanto noto per gli altri Tunicati hanno portato a delle interessanti conclusioni di carattere adattativo ed evolutivo: la presenza nello spermatozoo maturo di un nucleo piccolo e globoso con un grande acrosoma e di un 'mid-piece' in cui è presente un unico mitocondrio migrato da una precedente posizione a fianco del nucleo suggerisce che le appendicolarie, pur avendo uno spermatozoo diverso dal tipico 'ascidiospermio' delle ascidie e dei taliacei probabilmente in relazione alla capacità di formare un processo acrosomiale durante la fecondazione, non hanno spermatozoi plesiomorfici, ma derivati, come in tutti i Tunicati, e avrebbero realizzato un nucleo oligopirenico come adattamento all'assemblaggio di numerosi spermatozoi nello spazio ristretto della cavità genitale.

### **6. Aspetti morfo-funzionali del canale alimentare delle appendicolarie.**

Le appendicolarie presentano un'originale modalità di nutrizione alla base del loro successo adattativo: rispetto alle altre classi di Tunicati presentano una generale semplificazione strutturale a favore di un sistema particolarmente efficiente nei trasferimenti di energia. A differenza degli ascidiacei e dei taliacei la filtrazione delle particelle nutritive sospese nell'acqua non avviene attraverso il passaggio in un faringe branchiale perforato da stigmi cigliati, bensì all'interno di una bolla mucosa chiamata 'casa' all'interno della quale vive l'animale che regola il flusso d'acqua mediante i battiti della coda: è uno straordinario elaborato sistema esterno 'usa e getta', costruito più volte nel corso della loro breve vita e fornito di filtri e canali in grado di

catturare e concentrare il cibo prima che venga convogliato alla bocca. Nonostante questa evidente singolarità e l'importanza ecologica che questi animali rivestono, poco o nulla si conosce della citologia e delle funzioni dei vari tratti che compongono il canale alimentare nelle tre famiglie di questa classe, in quanto gli ultimi lavori si collocano tra il XIX e l'inizio del XX secolo.

È stato intrapreso uno studio ultrastrutturale comparativo del tubo digerente nelle famiglie Oikopleuridae, Fritillariidae e Kowalevskiidae integrato da alcune analisi istochimiche e istoenzimatiche. I risultati ottenuti con tecniche basate sulla microscopia elettronica hanno apportato nuovi contributi al riconoscimento e alla localizzazione dei principali tipi cellulari nonché soprattutto delle loro specializzazioni nella propulsione del cibo, nella digestione, nell'assorbimento, nella formazione del 'pellet' fecale, nell'accumulo di sostanze di riserva, nell'escrezione e nella regolazione dei liquidi interni; la comparazione delle osservazioni sul canale alimentare suggerisce inoltre che le Oikopleuridae appaiono nel complesso più primitive rispetto alle altre due famiglie che, oltre a confermare una maggiore affinità per la condivisione di diversi caratteri, tendono a raggiungere le massime semplificazioni strutturali.

## PREMI E RICONOSCIMENTI

1998

Vince il **Premio Nazionale 'Paolo Gatto' dell'Accademia Nazionale dei Lincei** per i suoi studi riguardanti problematiche della Laguna di Venezia e, in particolare, per le ricerche originali ed innovative di 'biomarkers' (indici di tossicità) e bioindicatori (organismi-sentinella) di inquinanti ambientali (composti stannorganici) ad elevato impatto sugli ecosistemi marini costieri mediante l'utilizzo di test di immunotossicità ed embriotossicità su tunicati, molluschi ed echinodermi. Il Premio, unico e indivisibile, è stato conferito il 19.06.1998 a Roma, Palazzo del Quirinale, alla presenza del Presidente della Repubblica Oscar Luigi Scalfaro.

## PROGETTI DI RICERCA

*Responsabile  
scientifico*

**dal 2005:** è responsabile scientifico del Progetto di Ricerca ex 60%-DOR dell'Università di Padova *'Immunobiologia dei tunicati con particolare riferimento al ruolo degli emociti'*.

**1999-2000:** è responsabile scientifico del Progetto di Ricerca per Giovani Ricercatori dell'Università di Padova, Macro Area 3, Settore Scientifico-disciplinare di Ateneo 06: *'Sviluppo di nuovi bioindicatori e biomarkers per lo studio di impatto ambientale da stannorganici sugli ecosistemi costieri'*.

**2008-2010:** è responsabile scientifico del Progetto di Ricerca di Ateneo

*'Caratterizzazione polifunzionale programmata di un sistema cellulare primitivo scoperto nei protocordati e costituito da insolite cellule migranti del sistema immunitario somiglianti ai mastociti di vertebrati sulla base delle nostre prime evidenze della compresenza di eparina, istamina e adrenomedullina'* finanziato dall'Università di Padova (CPDA082501/08).

**2023-2025:** è responsabile scientifico del Progetto di Ricerca di Dipartimento *'An evolutionary insight to chordate inflammation: Searching for the origin of mast cells in tunicates and their role in acute inflammation'* finanziato dall'Università di Padova (prot. BIRD231875).

*Partecipazione a  
progetti  
internazionali*

**1998-2001:** ha partecipato al Progetto Europeo EC MAST-III *'EURAPP'* (*'European Appendicularians'*) MAS3-CT98-0161 (Coordinatore: G. Gorsky, Station Zoologique de Villefranche-sur-mer; Responsabile locale: Prof. P. Burighel, Università di Padova).

**dal 2017:** partecipa a un Working Group nell'ambito del Progetto COST Action CA16203 *'Stem cells of marine/aquatic invertebrates: from basic research to innovative applications'* (MARISTEM) (Responsabile locale: Prof. L. Ballarin, Università di Padova).

*Partecipazione a  
progetti nazionali*

**1993-1995:** ha partecipato al Progetto CNR-MURST *'Sistema Lagunare Veneziano'* II fase, Sottoprogetto 4, Linea di Ricerca 4.2. (Responsabile: Prof. V. Albergoni).

**1996-1997:** ha partecipato al Progetto di ricerca CNR *'Inquinamento marino da stannorganici e loro bioaccumulo. Studi di embriotossicità ed immunotossicità in invertebrati e vertebrati; nuove tecnologie analitiche di derivatizzazione'* (Coordinatore nazionale: Prof. L. Ballarin).

**1999-2000:** ha partecipato al Progetto di Ateneo *'Immunità naturale in vertebrati ed ascidiacei: un confronto'* (Responsabile: Prof. L. Ballarin).

**2000-2003:** ha partecipato al Progetto CORILA *'Biodiversità nella Laguna di Venezia'* (Responsabile locale: Prof. P.M. Bisol).

**2004-2006:** ha partecipato al progetto PRIN (MIUR) *'Evoluzione dell'immunità innata. Componenti della reazione infiammatoria delle ascidie e filogenesi molecolare dei Cordati'*. Progetto locale: *'Immunità innata e immunomodulazione nell'ascidia coloniale Botryllus schlosseri'*. (Coordinatore nazionale: Prof. N. Parrinello).

**2004-2007:** ha partecipato al Progetto Co.Ri.La. *'Indicatori ed indici di*

*qualità ambientale per la laguna di Venezia'* (Responsabile Prof. A. Marcomini; Responsabile locale: Prof. P. Bisol).

**2006-2008:** ha partecipato al Progetto PRIN (MIUR) *'Il repertorio delle lectine nei protocordati. Evoluzione dei meccanismi di riconoscimento e dell'immunità innata'*. Progetto locale: *'Lectine e immunomodulazione nell'ascidia coloniale Botryllus schlosseri'*. (Coordinatore nazionale: Prof. N. Parrinello).

**2007:** ha partecipato al Progetto Co.Ri.La. *'Verifica dell'applicabilità degli indici di qualità ambientale alla laguna di Venezia'* (Responsabile Prof. A. Marcomini; Responsabile locale: Prof. P. Bisol).

**2009-2012:** ha partecipato al Progetto di Eccellenza CARIPARO *'The colonial ascidian Botryllus schlosseri as a new chordate animal model for the study of differentiation and regeneration of the cardiovascular and nervous systems'* (responsabile: Prof. L. Ballarin).

**2010-2013:** ha partecipato al Progetto PRIN (MIUR) *'Geni e molecole dell'immunità degli invertebrati. Struttura, funzioni, precursori evolutivi e trasferibilità nella ricerca applicata'*. (Coordinatore nazionale e locale: Prof. L. Ballarin).

**2015-2017:** ha partecipato al Progetto di Ateneo *'Inflammation and neurodegeneration: evolution and clues from ascidians'* (Responsabile: Prof. L. Manni).

## COLLABORAZIONI CON ENTI/ISTITUTI DI RICERCA

### *Nazionali*

1. Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Venezia (Prof. M. Bragadin);
2. Dipartimento di Farmacologia ed Anestesiologia, Università di Padova (Prof. S. Bova);
3. Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie, Università di Bologna (Dott.ssa A. Pagliarani);
4. Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli (Dott. P. Sordino).

### *Internazionali*

1. Department of Chemistry, De Montfort University, Leicester, U.K. (Prof. P.J. Craig);
2. Department of Biology & CESAM, University of Aveiro, Portugal (Dott. R.J.G. Calado);
3. Department of Animal Ecology, German Federal Institute of Hydrology, Koblenz, Germany (Dott. M.A. Wetzel).

## ATTIVITÀ DIDATTICA

Seminari	
14 Giugno 1997	È relatore di una lezione teorico – ( <i>Immunità nelle ascidie coloniali</i> ) pratica ( <i>Riconoscimento e caratterizzazione degli emociti di Botryllus schlosseri. Saggi in vitro di fagocitosi, di emoagglutinazione, di citotossicità</i> ) per il Corso di Formazione “ <b>Strategie di difesa immunitaria in invertebrati marini</b> ”, organizzato dal Dipartimento di Biologia dell’Università di Padova presso la Stazione Idrobiologica di Chioggia (VE)
20 Giugno 2000	È relatore di un seminario dal titolo <i>Immunotossicità da stannorganici in vertebrati e invertebrati marini</i> per la Scuola di Dottorato in Farmacologia e Tossicologia presso il Dipartimento di Farmacologia ed Anestesiologia “E. Meneghetti”, Università di Padova.
4 Aprile 2002	È relatore di due seminari dal titolo <i>La storia del Mar Mediterraneo: aspetti paleogeografici e paleontologici</i> e <i>Il Mar Mediterraneo oggi: aspetti chimico-fisici, climatici, biogeografici, batimetrici</i> per il Corso di Laurea in Biologia - orientamento marino per l'insegnamento di Risorse Biologiche Marine presso Palazzo Grassi in Chioggia (VE).
18 Aprile 2002	È relatore di un seminario dal titolo <i>Fossili e processi di fossilizzazione</i> per il Corso di Laurea in Biologia nell'ambito dell'insegnamento Unità e Diversità dei Viventi (ripetuto il 3 Marzo 2003).
6 Febbraio 2003	È <b>Invited Lecturer</b> per una lezione <i>Cicli vitali dei tunicati</i> per il Master in “ <b>Valutazione e Gestione delle Risorse Biologiche Marine</b> ” presso Palazzo Grassi in Chioggia (VE).
23-25 Giugno 2003	È relatore di due lezioni teorico-pratiche dal titolo <i>Taglio per la microscopia ottica e Citochimica e immunocitochimica per microscopia ottica ed elettronica</i> per il “ <b>Corso di Microscopia</b> ” nell’ambito della Scuola di Dottorato in Biologia Evoluzionistica presso il Dipartimento di Biologia, Università di Padova (ripetute il 26 Maggio e 9 Giugno 2004).
21-22 Ottobre 2004	È <b>Invited Lecturer</b> per due lezioni teorico-pratiche dal titolo <i>Disegno anatomico dei Vertebrati e Preparazione degli scheletri</i> per il Master in “ <b>Museologia Naturalistica</b> ” (Direttore: Prof.ssa S. Casellato) presso il Dipartimento di Biologia, Università di Padova.
Attività didattica pre-ruolo	
A.A. 2001-2002	1. 25 ore di didattica di supporto e assistenza nei laboratori didattici per il corso di “ <i>Istituzioni di Biologia II</i> ” (Titolare del corso: Prof. L. Ballarin) per la LT in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente.
A.A. 2002-2003	1. 25 ore di didattica di supporto e assistenza nei laboratori didattici

	<p>per il corso di <i>"Istituzioni di Biologia II"</i> (Titolare del corso: Prof. L. Ballarin) per la LT in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente.</p> <p>2. 25 ore di didattica di supporto e assistenza nei laboratori didattici per il corso di <i>"Metodologie Biologiche"</i> (Titolare del corso: Prof. P. Cardellini) per la LT in Biologia.</p> <p>3. 25 ore di didattica di supporto e assistenza nei laboratori didattici per il corso di <i>"Fondamenti di Zoologia"</i> (Titolare del corso: Prof. GB. Martinucci) per la LT in Scienze e Tecnologie della Natura.</p>
A.A. 2003-2004	<p>1. 25 ore di didattica di supporto e assistenza nei laboratori didattici per il corso di <i>"Istituzioni di Biologia II"</i> (Titolare del corso: Prof. L. Ballarin) per la LT in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente.</p> <p>2. 25 ore di didattica di supporto e assistenza nei laboratori didattici per il corso di <i>"Biologia Cellulare ed Istologia"</i> (Titolare del corso: Prof. E. Reddi) per la LT in Scienze e Tecnologie per la Natura.</p> <p>3. 25 ore di didattica di supporto e assistenza nei laboratori didattici per il corso di <i>"Fondamenti di Zoologia"</i> (Titolare del corso: Prof. GB. Martinucci) per la LT in Scienze e Tecnologie della Natura.</p> <p>4. <b>Docente titolare a contratto</b> del corso di <i>"Biologia cellulare"</i> (70 ore) per la Laurea Quadriennale in Scienze Naturali.</p>
<b>Attività didattica istituzionale</b>	
A.A. 2004-2005	<p>1. Responsabile delle esercitazioni (20h) per il corso di <i>"Biologia Cellulare ed Istologia"</i> (Titolare del corso: Prof. E. Reddi) per la LT Scienze e Tecnologie per la Natura.</p> <p>2. Responsabile delle esercitazioni (25h) per il corso di <i>"Biologia Mod. A"</i> (Titolare del corso: Prof. G. Zaniolo) per la LT in Ottica e Optometria.</p> <p>3. Responsabile delle esercitazioni (30h) per il corso di <i>"Organizzazione e diversità degli Animali 2"</i> (Titolare del corso: Prof. G. Zaniolo) per la LT in Biologia.</p>
A.A. 2005-2006	1. Docente del corso di <i>"Unità e diversità dei viventi Mod. B"</i> (3 CFU, 24h) per la LT in Biologia.
A.A. 2006-2007	2. Docente del corso di <i>"Storia evolutiva dei Vertebrati"</i> (5L + 1E CFU, 56h) per la LM in Scienze della Natura.
A.A. 2007-2008	3. Responsabile delle esercitazioni (34h) per il corso di <i>"Organizzazione e diversità degli Animali 2"</i> (Titolare del corso: Prof. G. Zaniolo) per la LT in Biologia.
A.A. 2008-2009	<p>1. Docente del corso di <i>"Storia evolutiva dei Vertebrati"</i> (5L + 1E CFU, 56h) per la LM in Scienze della Natura.</p> <p>2. Responsabile delle esercitazioni (34h) per il corso di <i>"Anatomia Comparata"</i> (Titolare del corso: Prof. G. Zaniolo) per la LT in Biologia.</p>
A.A. 2009-2010	1. <b>Professore Aggregato</b> del corso di <i>"Storia evolutiva dei Vertebrati"</i>

	(5L + 1E CFU, 56h) per la LM in Scienze della Natura.
	2. Responsabile delle esercitazioni (34h) per il corso di <i>"Anatomia Comparata"</i> (Titolare del corso: Prof. G. Zaniolo) per la LT in Biologia.
A.A. 2010-2011	1. <b>Professore Aggregato</b> del corso di <i>"Biologia Cellulare"</i> (5L + 2E CFU, 72h) per la LT in Biologia.
A.A. 2011-2012	1. <b>Professore Aggregato</b> del corso di <i>"Biologia Cellulare"</i> (5L + 2E CFU, 72h) per la LT in Biologia.
A.A. 2012-2013	
A.A. 2013-2014	2. Docente del corso di <i>"Storia evolutiva dei Vertebrati"</i> (5L + 1E CFU, 56h) per la LT in Biologia (mutuato per LM in Scienze della Natura).
A.A. 2014-2015	
A.A. 2015-2016	
A.A. 2016-2017	
A.A. 2017-2018	
A.A. 2018-2019	
A.A. 2019-2020	1. Docente ( <b>carico didattico istituzionale di Professore Associato</b> ) del corso di <i>"Biologia Cellulare"</i> (5L + 2E CFU, 72h) per la LT in Biologia.
A.A. 2020-2021	
A.A. 2022-2023	2. Docente ( <b>carico didattico istituzionale di Professore Associato</b> ) del corso di <i>"Storia evolutiva dei Vertebrati"</i> (5L + 1E CFU, 56h) per la LT in Biologia.
A.A. 2023-2024	
2024-2025	
A.A. 2021-2022	1. Docente ( <b>carico didattico istituzionale di Professore Associato</b> ) del corso di <i>"Biologia cellulare e Istologia"</i> (6L CFU)
A.A. 2022-2023	3. Docente ( <b>carico didattico istituzionale di Professore Associato</b> ) del corso di <i>"Principi di Biologia Animale"</i> (4L + 1E CFU, 48h) per la LT in Scienze Naturali ed Ambientali.
2023-2024	
2024-2025	

## INCARICHI GESTIONALI ISTITUZIONALI

### Facoltà di Scienze MM.FF.NN.

2006-2007

Ha diretto il restauro e la riorganizzazione (catalogazione, ampliamento, e stesura di nuove schede per il riconoscimento in formato cartaceo ed elettronico) dei preparati macroscopici delle collezioni didattiche di Vertebrati delle aule di Anatomia Comparata e Zoologia dei Vertebrati del Dipartimento di Biologia nell'ambito di un progetto ('Fondi per il miglioramento della didattica') finanziato dalla Presidenza di Facoltà.

2008-2011

È stata Membro della Commissione per gli orari e gli spazi per l'Area Scienze Naturali (CdF 19 Novembre 2008, 28 Ottobre 2009 e successive tacite ratifiche).

**Dipartimento di  
Biologia**

2005-2010	È stata Coordinatore della Commissione per il Coordinamento degli Orari del CCS di Scienze e Tecnologie per la Natura (DM 509)/Scienze Naturali (DM 270) (LT) e Scienze della Natura (LM) (delibere CCS 22 Settembre 2008, 19 Ottobre 2009, 2 Settembre 2010).
2006-2008	È stata membro della Commissione Promotrice del Rinnovo del CCS di Scienze Naturali (LT) e Scienze della Natura (LM) (DM 270).
2009-2010	È stata membro della Commissione per la Didattica e i Piani di Studio (delibera CCS 19 Ottobre 2009) e della Commissione di Valutazione dei Risultati Lauree Triennali per il CCS di Scienze Naturali (DM 270) (LT) e Scienze della Natura (LM) (delibera CdF Scienze MM.FF.NN. 27 Maggio 2009).
2008-2012	È stata membro della Commissione per i Servizi alla Didattica (delibera CdD 16 Dicembre 2008 e successive tacite ratifiche fino al 2012).
Dal 2011 al 2021	È stata referente per gli orari della LT Biologia e LM Biologia Evoluzionistica (delibere CCS 16 Giugno 2011, 9 Ottobre 2012, tacite ratifiche del CCS dal 2013 al 2014, delibere 22 Ottobre 2015, 7 Dicembre 2017).
Dal 2013 al 2021	È stata membro della Commissione per gli Orari delle Lezioni del Dipartimento di Biologia per il CCS Biologia-Biologia Evoluzionistica (delibere CdD 29 Ottobre 2013, 12 Novembre 2014, 27 Ottobre 2015, 25 Ottobre 2016, 18 Dicembre 2017 e seguenti) <a href="https://www.biologia.unipd.it/dipartimento/commissioni-dipartimentali-e-interdipartimentali/commissione-per-gli-orari-delle-lezioni/">(https://www.biologia.unipd.it/dipartimento/commissioni-dipartimentali-e-interdipartimentali/commissione-per-gli-orari-delle-lezioni/)</a>
Dal 2019	È membro del Collegio di Dottorato in Bioscienze (Dipartimento di Biologia).
Dal 2021	Membro della Commissione Tirocini e Lauree del corso di laurea Scienze Naturali e Ambientali (delibera CdD 14 Ottobre 2021).

**EDUCAZIONE, DIVULGAZIONE SCIENTIFICA, PROMOZIONE DELLA DIDATTICA**

1987-1993	In qualità di componente del Comitato Scientifico de "L'Età Verde", periodico culturale bimestrale di informazione e attualità ecologica nel quadro dell'educazione permanente (Roma), ha pubblicato quattro articoli di carattere didattico-divulgativo:  <b>1) Cima F., 1987. Alla riscoperta degli animali estinti. <i>L'Età Verde</i>, 3:</b>
-----------	---

18-19.

- 2) **Cima F.**, 1993. Il pericolo in un fiore. Spunti per una ricerca sui veleni della nostra flora. Prima parte: flora spontanea. *L'Età Verde*, **3**: 12-15.
- 3) **Cima F.**, 1993. Il pericolo in un fiore. Seconda parte: flora ornamentale. *L'Età Verde*, **5**: 6-11.
- 4) **Cima F.**, 1993. Il "mare sporco". *L'Età Verde*, **6**: 8-12.

## PARTECIPAZIONE A COMITATI EDITORIALI DI RIVISTE SCIENTIFICHE

EDITORIAL BOARD  
MEMBER

Riviste internazionali con  
IF

**Dal 2004 al 2009: membro dell'Editorial Board** della rivista '*Applied Organometallic Chemistry*' [ISSN: 0268-2605]  
(<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/10990739>).

**Dal 2018 al 2022: membro dell'Editorial Board** della rivista '*European Journal of Histochemistry*' [ISSN: 1121-760X]  
(<https://www.ejh.it/index.php/ejh>).

**Dal 2020: membro dell'Editorial Board** della rivista '*Journal of Marine Science and Engineering*' [ISSN: 2077-1312]  
(<https://www.mdpi.com/journal/jmse>).

## REVIEWER PER RIVISTE SCIENTIFICHE

1. Acta Histochemica
2. Applied Organometallic Chemistry
3. Biochimie
4. Cell and Tissue Research
5. Comparative Biochemistry and Physiology – part C
6. Developmental and Comparative Immunology
7. Ecotoxicology and Environmental Safety
8. Environmental Pollution
9. Estuarine and Shelf Coastal Research
10. Invertebrate Survival Journal
11. Marine Biology
12. Marine Ecology Progress Series
13. Marine Environmental Research
14. Micron
15. Nitric Oxide
16. Plankton and Benthos Research
17. Proceedings of the Royal Society of London

- 18. Science of Total Environment
- 19. Tissue and Cell
- 20. Water Research
- 21. Zoological Studies
- 22. Journal of the Marine Biological Association of the UK
- 23. Journal of Marine Science and Engineering

### **ADESIONE A SOCIETÀ SCIENTIFICHE/CONSORZI DI RICERCA**

<i>Dal 1992</i>	Socia della <i>Unione Zoologica Italiana</i> (U.Z.I.).
<i>Dal 1993</i>	Socia della <i>Associazione Italiana Naturalisti</i> (A.I.N.).
<i>Dal 1996</i>	Socia della Società Italiana di Immunobiologia Comparata e dello Sviluppo (S.I.I.C.S.).
<i>Dal 1997</i>	Socia della Società di Scienze Naturali del Trentino.
<i>1998-2001</i>	Socia della New York Academy of Sciences (N.Y.A.S.).
<i>Dal 2007</i>	Socia della Society for Histochemistry.
<i>Dal 2011</i>	Socia del Gruppo Embriologico Italiano (G.E.I.).
<i>Dal 2015</i>	Socio della Società Italiana di Istochimica (S.I.I.).
<i>Dal 2016</i>	Afferisce al Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare (C.O.N.I.S.M.A.).

### **MEMBRO DI COMITATI SCIENTIFICI DI SOCIETÀ**

<i>1987-1993</i>	Membro del Comitato Scientifico de ' <i>L'Età Verde</i> ', periodico culturale bimestrale di informazione e attualità ecologica nel quadro dell'educazione permanente.
<i>1995-1998</i>	Membro del Comitato Tecnico Scientifico Nazionale dell'Associazione per la Salvaguardia, la Tutela e l'Educazione Ambientali (A.S.T.E.A.).
<i>Dal 2018</i>	Membro del Consiglio Direttivo della Società Italiana di Istochimica (S.I.I.) per il quadriennio 2018-2021.

### **ORGANIZZAZIONE DI CONVEGNI E SEMINARI**

#### **Convegni**

<i>2007</i>	È stata membro del Comitato Organizzatore del Meeting Internazionale " <i>Fifty years of Botryllus schlosseri as a model organism in biology: results and perspectives</i> ", tenutosi a Padova il 29 Giugno 2007;
<i>2011</i>	È stata membro del Comitato Organizzatore del XII Meeting della <i>Società Italiana di Immunobiologia Comparata e dello Sviluppo</i> (S.I.I.C.S.) tenutosi a Monteortone (PD) dal 16 al 18 febbraio 2011;
<i>2011</i>	È stata membro del Comitato Organizzatore del LVII Convegno del Gruppo Embriologico Italiano (G.E.I.), tenutosi a Monteortone (PD) dal

5 all'8 Giugno 2011.

### **Seminari**

*18 Gennaio 2006*

Ha organizzato il seminario dal titolo *Sulle tracce dei tetrapodi fossili delle Dolomiti* (relatore: Dott. M. Avanzini, Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento - Sezione di Geologia) nell'ambito del Seminario Biologico (Dipartimento di Biologia);

*18 Gennaio 2007*

Ha organizzato il seminario dal titolo *La transizione dalle pinne agli arti* (relatore: Dott. P. Sordino, Stazione Zoologica 'A. Dohrn', Napoli) nell'ambito del Seminario Biologico (Dipartimento di Biologia);

*17 Gennaio 2008*

Ha organizzato il seminario dal titolo *Dinosauri italiani: da Scipionyx al Saltriosauro* (relatore: Dott. C. Dal Sasso, Museo di Storia Naturale di Milano - Sezione di Paleontologia dei Vertebrati) nell'ambito del Seminario Biologico (Dipartimento di Biologia).

### **RELATORE DI TESI DI LAUREA**

*Tesi di Laurea*

Dal 1991 Francesca Cima ha fornito temi di Tesi di Laurea e ha guidato allievi interni e laureandi nella ricerca scientifica. È stata, ed è tuttora, relatore/correlatore di numerose Tesi di Laurea in Scienze Biologiche (VO), Scienze Naturali (VO), Biologia (LT), Scienze e Tecnologie per l'Ambiente (LT), Scienze Naturali (NO LT), Scienze Naturali ed Ambientali (LT), Marine Biology (LM), Evolutionary Biology (LM), Scienze della Natura (LM), Environmental Sustainability and Education (LM), Chimica e Tecnologie Farmaceutiche (LS).

### **SUPERVISORE DI TESI DI DOTTORATO**

*Tesi di Dottorato*

Dal 2019, Francesca Cima è stata supervisore delle seguenti tesi per il corso di dottorato in 'Bioscience' curriculum 'Cell Biology and Physiology':

- XXXV ciclo (a.a. 2019/2020)

Varello Roberta. Evaluation of effects of new antifouling systems, alternative to organotin compounds, on benthic marine invertebrates at ecosystem, organismal and cellular level. (Finanziato con contratto di convenzione tra l'Università degli Studi di Padova e l'impresa RESIMIX s.r.l. di Brendola (VI))

- XLI ciclo (a.a. 2025/2026)

Brunelli Nicolò. Evolutionary perspectives on acute inflammation in basal chordates.