

**Procedura di valutazione per Professori Universitari di ruolo di II fascia**  
**Bando emanato con Decreto Rettorale n. 142 del 22 Febbraio 2022**

Settore Concorsuale	09/E3 - ELETTRONICA
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01
Codice interno	11/22/PVB-240
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET)

**CURRICULUM VITAE**

<b>COGNOME E NOME</b>	Lorenzo Luigi Columbo
<b>Indirizzo</b>	Via Solofrano 18, Altamura (BA)
<b>Telefono</b>	(0039) 3280151596
<b>Fax</b>	-
<b>E-mail</b>	lorenzo.columbo@polito.it
<b>Nazionalità</b>	Italiana
<b>Data di nascita</b>	10/04/1975

**Abilitazioni Scientifiche Nazionali conseguite**

Settore Concorsuale	Fascia
09/E3 - ELETTRONICA	II
02/B2 - FISICA TEORICA DELLA MATERIA	II

**Posizione accademica**

Qualifica	RICERCATORE UNIVERSITARIO A TEMPO DETERMINATO DI CUI AL COMMA 3, LETTERA B), ART. 24 DELLA LEGGE 240/2010
Dipartimento	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni del Politecnico di Torino (DET)
Settore Concorsuale	09/E3 - ELETTRONICA
Settore Scientifico Disciplinare	ING-INF/01

**Esperienza lavorativa**

Date	Dal 29-11-2019 ad oggi
Ente pubblico e/o privato	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT).

	Rif. Contratto: n. progr. 57 Anno 2019
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	RICERCATORE UNIVERSITARIO A TEMPO DETERMINATO DI CUI AL COMMA 3, LETTERA B), ART. 24 DELLA LEGGE 240/2010 Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET) – SSD: ING-INF/01
Principali funzioni/responsabilità	Dal punto di vista della didattica il candidato svolge attualmente incarico di collaboratore (responsabile delle esercitazioni in aula e/o in laboratorio) nei corsi di <i>Optoelettronica</i> (Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica), <i>Applied Electronics</i> (Laurea internazionale in <i>Computer Engeneering</i> ), <i>Sistemi elettronici, tecnologie e misure</i> (Laurea in informatica).  Per quanto concerne l'attività di ricerca il candidato è coinvolto in un progetto di ricerca in collaborazione con CISCO Systems US, leader mondiale nel campo dell' <i>Information Technologies</i> , avente come obiettivo il design di soluzioni fortemente innovative in termini di sorgenti laser (a multimodo longitudinale o trasversale) in sistemi <i>transceivers</i> in piattaforma <i>Silicon Photonics</i> .  Il candidato è anche attivo nella modellizzazione e simulazione numerica del fenomeno relativo alla formazione spontanea di "pettini di frequenza" (" <i>frequency combs</i> ") in laser a semiconduttore non convenzionali quali laser a <i>Quantum Dots</i> e Laser a Cascata Quantica con emissione rispettivamente nel vicino e nel lontano infrarosso.
Date	Dal 01-09-2019 ad 29-11-2019
Ente pubblico e/o privato	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT). Rif. Contratto: n. progr. 20 Anno 2019
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	RICERCATORE UNIVERSITARIO A TEMPO DETERMINATO DI CUI AL COMMA 3, LETTERA A), ART. 24 DELLA LEGGE 240/2010 Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET) – SSD: ING-INF/01
Principali funzioni/responsabilità	Dal punto di vista della didattica il candidato ha svolto l'incarico di collaboratore (responsabile delle esercitazioni in laboratorio) nel corso di <i>Optoelettronica</i> (Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica).  Per quanto concerne l'attività di ricerca il candidato è stato coinvolto in un progetto di ricerca in collaborazione con CISCO Systems US, leader mondiale nel campo dell' <i>Information Technologies</i> , avente come obiettivo il design di sorgenti laser ad elevata stabilità rispetto alle perturbazioni dovute a feedback non voluto in sistemi <i>transceivers</i> in

	piattaforma <i>Silicon Photonics</i> .
<b>Assegni di ricerca ai sensi dell'art. 22 della Legge 30/12/2010 n. 240</b>	
Date	Dal 16-04-2018 ad 01-09-2019
Ente pubblico e/o privato	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT).
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	Assegno di ricerca senior coordinato dalla Prof.ssa Mariangela Gioannini. Titolo: " <i>Sviluppo di modelli e metodi per la simulazione numerica di laser a semiconduttore operanti in vari regimi dinamici</i> " Rif. Contratto: 043/2018/AR Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni- SSD: ING-INF/01
Principali funzioni/responsabilità	L'attività di ricerca del candidato (coperta da accordo di non divulgazione) è stata condotta in stretta collaborazione con il settore ricerca e sviluppo dell'azienda CISCO Systems US leader mondiale nel campo delle comunicazioni ottiche e dell' <i>Information Technologies</i> , con quartier generale a San Jose, California (Stati Uniti). L'attività di ricerca svolta riguarda lo <u>studio di soluzioni innovative per l'integrazione di sorgenti diodi laser in <i>transceivers</i> ottici, realizzati nella piattaforma tecnologica <i>Silicon Photonics CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor)</i> compatibile</u> . Tale piattaforma consente l'integrazione di circuiti fotonici ed elettronici con le stesse tecnologie CMOS utilizzate oggi dall'industria elettronica. I dispositivi progettati trovano applicazione nell'implementazione di reti di trasmissione ottiche tra computer ad elevate prestazioni e nei <i>data centers</i> di nuova generazione, ovvero veloci, affidabili ed a basso consumo energetico, oltre che nella realizzazione dell'infrastruttura necessaria all' " <i>Internet of Things</i> ".  Il risultato principale conseguito è stato il <i>design</i> di una laser ibrido fortemente tollerante al feedback ottico proveniente da riflessioni non volute all'interno del circuito in <i>Silicon Photonics</i> .
Date	Dal 16-04-2016 al 15-04-2018
Ente pubblico e/o privato	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT).
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	Assegno di ricerca senior nell'ambito del progetto di ricerca " <i>Comb Laser</i> " finanziato dal Politecnico di Torino e dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Torino nell'ambito dell'iniziativa: "La ricerca dei Talenti" coordinato dalla Prof.ssa Mariangela Gioannini.  Titolo: " <i>Development of simulation tools for the</i>

	<p><i>analysis and design of single section comb semiconductor lasers based on nano structured materials'</i></p> <p>Rif. Contratto: 081/2016/AR</p> <p>Rif. Lettera Rinnovo: 5679/7.17</p> <p>Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni-SSD: ING-INF/01</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>L'attività di ricerca del candidato, che è stato uno dei principali ricercatori del progetto, si è focalizzata sullo sviluppo di un simulatore numerico per la <u>progettazione di diodi laser con spettro di emissione multi-lunghezza d'onda e modi agganciati in fase realizzati ("pettini di frequenza" o "frequency combs") con materiali attivi nano-strutturati di tipo Quantum Dot (QD)</u>. Durante il progetto il candidato ha collaborato anche con l'azienda RANOVUS (Ottawa, Canada) interessata all'utilizzo di tali sorgenti laser per comunicazioni ottiche <i>Dense Wavelength Division Multiplexing in data centers</i>. In particolare, il candidato è stato impegnato nell'applicazione di algoritmi numerici avanzati (algoritmi di tipo <i>Time domain travelling wave</i>) e metodi analitici (analisi di stabilità lineare) allo studio della stabilità delle soluzioni a singola frequenza e della competizione multi-modale.</p> <p>I risultati principali conseguiti sono stati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ l'interpretazione fisica di alcune recenti evidenze sperimentali (es. l'emissione spontanea di "pettini di frequenza" da parte di laser a QD a singola sezione);</li> <li>➤ l'individuazione delle condizioni parametriche favorevoli all'osservazione di regimi stabili di emissione a "pettine di frequenze".</li> </ul> <p>Questa condizione di aggancio in fase tra i modi longitudinali ha infatti un grande impatto per le applicazioni nei settori in continuo sviluppo delle comunicazioni ottiche e della spettroscopia molecolare.</p>
Date	Dal 02-05-2014 al 15-04-2016
Ente pubblico e/o privato	Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	<p>Assegno di ricerca senior nell'ambito del progetto di ricerca nazionale "PON02_00576_3333585 - MASSIME - Sistemi di sicurezza meccatronici innovativi (cablati e wireless) per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche" sotto la supervisione del Prof. Maurizio Dabbicco e del Prof. Massimo Brambilla.</p> <p>Titolo: <i>"Modellizzazione della dinamica di laser a semiconduttore in presenza di feedback ottico in aria ed in fibra ottica"</i></p>

	(Rif. Contratto non disponibile) Dipartimento Interateneo di Fisica – SSD: FIS/03
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha <u>applicato ed esteso il noto modello di Lang-Kobayashi per descrivere il fenomeno dell'interferometria ad auto-miscelazione di fase (<i>self-mixing</i>) in laser a semiconduttore bipolari ed unipolari (Laser a Cascata Quantica (QCL)) in presenza di feedback ottico dovuto ad uno o più riflettori esterni in diverse configurazioni geometriche.</u></p> <p>I risultati più rilevanti ottenuti sono stati</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la predizione di un regime di auto-agganciamento in fase tra modi longitudinali della cavità esterna in un QCL con feedback ottico che potrebbe funzionare come sensore multi-lunghezza d'onda per spettroscopia molecolare e imaging nelle regioni del medio infrarosso e del terahertz;</li> <li>➤ la dimostrazione teorica della possibilità di realizzare un sensore di spostamento con risoluzione nanometrica basato su un QCL soggetto ad elevato feedback ottico proveniente da due targets indipendenti.</li> </ul> <p>Inoltre, in collaborazione con il CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) - SPIN (Istituto Superconduttori, Ossidi, Materiali Innovativi e Dispositivi) sede dell'Aquila e con il Dipartimento di Fisica e Matematica dell'Università degli Studi dell'Insubria (Como), il candidato ha partecipato attivamente alla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dimostrazione teorica della possibilità di fotoindurre una risposta metamateriale nella regione del terahertz in una lastra di semiconduttore (ad esempio silicio) illuminata da una radiazione nel vicino infrarosso spazialmente modulata.</li> </ul> <p>Questo effetto è stato sfruttato dal gruppo sperimentale del Prof. Maurizio Dabbicco e del Prof. Gaetano Scamarcio presso il Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari per modulare le proprietà della radiazione terahertz emessa da un QCL in una configurazione sperimentale in cui il bersaglio di semiconduttore "fotodrogato" funge da riflettore esterno.</p>
<b>Contratto di collaborazione coordinata e continuativa</b>	
Date	Dal 01-05-2011 al 30-04-2014
Ente pubblico e/o privato	Università degli Studi dell'Insubria, Via Valleggio 11, 22100 Como (IT)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di appartenenza)	Contratto di collaborazione coordinata e continuativa nell'ambito del progetto di ricerca nazionale FIRB "Futuro in ricerca" "PHOCOS - <i>Spatial soliton composites bridging PHO</i> torefractive and Cavity

	<p><i>Optical Structures</i>".</p> <p>Titolo: "Simulazioni numeriche finalizzate allo studio combinato di solitoni ottici fotorifrattivi e di cavità"</p> <p>Rif. Contratto: 85/11 01/04/2011</p> <p>Dipartimento di Fisica e Matematica – SSD: FIS/03</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>L'attività del candidato, che è stato uno dei principali ricercatori del progetto, si è concentrata sullo sviluppo di un modello (e dell'algoritmo di integrazione numerica ad esso relativo) per la descrizione della formazione e il controllo di strutture auto-localizzate note come <i>Cavity Solitons</i> (CSs) in un sistema ottico ibrido realizzato accoppiando un cristallo fotorifrattivo paraelettrico con un <i>Vertical Cavity Surface Emitting Laser</i> (VCSEL) ad elevato numero di Fresnel e guidato da un campo elettromagnetico coerente.</p> <p>Il risultato principale del lavoro teorico consiste nella</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dimostrazione della possibilità di "accendere", "spegnere" e "spostare", con tempi potenzialmente del nanosecondo, un CS sulla superficie del VCSEL applicando un'opportuna tensione, detta di elettroattivazione, al cristallo paraelettrico.</li> </ul> <p>Rispetto alle tecniche precedentemente utilizzate per il controllo dei CSs, quest'ultima si presta ad una facile integrazione in circuiti fotonici. Oltre al suo interesse fondamentale che risiede nell'accoppiamento tra un solitone\ sistema conservativo ed un solitone\ sistema dissipativo, questa configurazione ibrida può portare ad applicazioni innovative nel campo della codifica e dell'elaborazione ottica dell'informazione (realizzazione di memorie parallele, porte logiche, ecc..).</p> <p>Il Prof. Eugenio DelRe e il suo gruppo sperimentale, operante presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma La Sapienza, hanno mostrato sperimentalmente l'elettroattivazione di una struttura ottica localizzata in un VCSEL accoppiato con un cristallo fotorifrattivo paraelettrico di Potassium Lithium Tantalate Niobate.</p>
<b>Borsa di studio CNR. Delibera del consiglio di Presidenza n 225 del 30/04/1998</b>	
Date	Dal 03-01-2011 al 03-04-2011
Ente pubblico e/o privato	CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche)-IFN (Istituto di Fotonica e Nanotecnologie), Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	Borsa di studio Post-doc nell'ambito del progetto strategico della regione Puglia "PS_093 - <i>Optoelectronic measuring system</i> " sotto la supervisione del Prof. Massimo Brambilla, del

	<p>Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari.</p> <p>Titolo: "Tecniche sperimentali e/o modellistiche per lo studio di diodi laser "</p> <p>Rif. Contratto: 0002717 20/12/2010</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Nel quadro del noto modello di Lang-Kobayashi il candidato ha <u>studiato l'effetto del feedback ottico sulle proprietà di emissione di un Laser a Cascata Quantica (QCL) a singolo modo longitudinale ed emissione nel medio infrarosso e nel terahertz.</u></p> <p>Il risultato principale di questa ricerca è rappresentato dalla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ prova di una elevata stabilità dei laser a semiconduttore unipolari come i QCLs rispetto ad elevati livelli di feedback ottico se confrontati con i laser bipolari convenzionali (diodi laser).</li> </ul> <p>Tale proprietà è associata al piccolo valore del fattore di allargamento di riga (Henry-factor) ed ai tempi ultra rapidi di rilassamento dei portatori di carica in banda di conduzione (dell'ordine del picosecondo) che caratterizzano i laser unipolari.</p> <p>La validazione sperimentale è stata ottenuta dal gruppo sperimentale del Prof. Gaetano Scamarcio e del Prof. Maurizio Dabbicco presso il Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari.</p>
<b>Assegni di ricerca ai sensi dell'art. 51 comma 6, della Legge 27/12/1997, n. 449, e successive modificazioni</b>	
Date	Dal 15-10-2009 al 02-01-2011
Ente pubblico e/o privato	CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) - INFN (Istituto Nazionale di Fisica della Materia) - LIT3 (Laser Innovation Technology Transfer and Training), Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	<p>Assegno di ricerca sotto la supervisione del Prof. Maurizio Dabbicco and Prof. Massimo Brambilla, del Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari.</p> <p>Titolo: "<i>Modellizzazione dell'interferometria laser self-mixing per target bidimensionali</i>"</p> <p>Rif. Contratto: 0014051 09/10/2009</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato è stato <u>responsabile della progettazione di un sensore ottico per la misura degli spostamenti di target bidimensionali</u> sulla base dell'interferometria ad auto-miscelazione di fase (<i>self-mixing</i>) in un <i>Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL)</i> a medio numero di Fresnel (pochi modi trasversali attivi) soggetto a feedback ottico. In particolare, estendendo al caso di più modi trasversali il noto modello di Lang-Kobayashi, ed effettuando una serie di simulazioni numeriche della dinamica del sistema così descritto, il candidato ha fornito</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ una prova di principio di una nuova classe di sensori in grado di misurare simultaneamente traslazioni lungo l'asse ottico e rotazioni nel piano ad essa ortogonale di <i>target</i> bidimensionali spazialmente strutturati nel piano ortogonale.</li> </ul> <p>La validazione sperimentale è stata ottenuta dal gruppo del Prof. Maurizio Dabbicco.</p> <p>Inoltre, in collaborazione con il gruppo sperimentale del Prof. Antonio Ancona del CNR - LIT3, nell'ambito di esperimenti di micro-ablazione laser, il candidato ha dimostrato teoricamente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la possibilità di utilizzare un unico sensore basato sull'auto-miscelazione di fase in un diodo laser per misurare simultaneamente gli spostamenti indipendenti della superficie del foro e del bersaglio metallico in cui il foro viene praticato.</li> </ul>
Date	Dal 01-04-2007 al 31-08-2007
Ente pubblico e/o privato	Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	<p>Assegno di ricerca nell'ambito del progetto europeo "FunFACS - <i>Fundamentals, Functionalities and Applications of Cavity Solitons</i>" sotto la supervisione del Prof. Massimo Brambilla.</p> <p>Titolo: "<i>Studio di solitoni in 2 e 3 dimensioni in microlaser a semiconduttore, take up e steering delle attività sperimentali</i>"</p> <p>Rif. Contratto: 0004321 28/03/2007, 0003916 21/03/2007</p> <p>Dipartimento di Fisica e Matematica – SSD: FIS/03</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha <u>condotto uno studio teorico del complesso fenomeno della formazione di solitoni tridimensionali in micro-laser a semiconduttore con assorbitore saturabile</u>, ed ha partecipato attivamente allo <i>steering</i> delle prime attività sperimentali svolte presso l'INLN (Institut Nonlinéaire de Nice), Valbonne (FR).</p>
<b>Contratto di prestazione d'opera</b>	
Date	Dal 25-05-2008 al 25-09-2008
Ente pubblico e/o privato	CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) - INFM (Istituto Nazionale di Fisica della Materia) - LIT3 (Laser Innovation Technology Transfer and Training), Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	<p>Contratto di collaborazione per attività di ricerca nell'ambito del progetto europeo "FunFACS - <i>Fundamentals, Functionalities and Applications of Cavity Solitons</i>" sotto la supervisione del Prof. Massimo Brambilla, del Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari.</p>

	<p>Titolo: <i>"Realizzazione di Codici ed effettuazioni di simulazioni concernenti la dinamica tridimensionale del campo coerente in micro cavità etero strutturate in configurazione estesa ed analisi di regimi di auto confinamento del campo propagante"</i></p> <p>Rif. Contratto: 0007635 30/04/2008</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha <u>implementato un codice numerico per studiare la dinamica tridimensionale del campo elettromagnetico in laser a semiconduttore formati da strati alternati di mezzi attivi e passivi nella direzione di propagazione del campo.</u></p>
<b>Contratto di prestazione autonoma</b>	
Date	Dal 02-12-2002 al 01-10-2003
Ente pubblico e/o privato	Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	<p>Contratto di prestazione autonoma nell'ambito del progetto nazionale PRIN "Formazione e controllo di solitoni di cavità in microrisonatori a semiconduttore" sotto la supervisione del Prof. Massimo Brambilla</p> <p>Titolo: <i>"Studio di strutture ottiche e light bullets in risonatori nonlineari al di fuori del limite di campo medio"</i></p> <p>(Rif. Contratto non disponibile)</p> <p>Dipartimento Interateneo di Fisica – SSD: FIS/03</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato <u>ha studiato la formazione di strutture localizzate nelle tre dimensioni nel profilo di intensità del campo elettromagnetico</u> in un risonatore ottico nonlineare con segnale iniettato con strumenti analitici e di simulazione numerica.</p>
<b>Post-doc/contratti di ricerca in atenei o istituti di ricerca stranieri</b>	
Date	Dal 01-09-2007 al 31-08-2009
Ente pubblico e/o privato	CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) - INLN (Institut Nonlinéaire de Nice), 1361 Route des Lucioles F06560 Valbonne (FR)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	<p>Borsa Post-doc sotto la supervisione del Dott. Lionel Gil e del Prof. Jorge Tredicce presso l'INLN.</p> <p>Titolo: <i>"Les Interactions dans les systèmes optiques"</i></p> <p>Reference number: CT/2007/185</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha <u>studiato della formazione spontanea di impulsi in micro-laser a semiconduttore ad anello</u> (lunghezza dell'ordine di poche centinaia di micron). In assenza di qualsiasi modulazione esterna delle perdite laser (o del guadagno) o di un assorbitore saturabile nella cavità laser sono stati individuati alcuni regimi parametrici realistici in cui le soluzioni a singola frequenza diventano instabili. Il sistema evolve in questi casi verso una nuova configurazione</p>

	<p>spazio-temporale caratterizzata dalla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ formazione di impulsi stabili, ultracorti (dell'ordine del picosecondo) e non dispersivi che percorrono la cavità con forma invariata e con una frequenza di ripetizione dell'ordine del terahertz.</li> </ul> <p>Il modello adottato consiste in un set di equazioni effettive di Maxwell-Bloch per i semiconduttori. Queste previsioni teoriche risultano particolarmente interessanti per applicazioni nel campo delle comunicazioni ottiche, della metrologia, della spettroscopia molecolare, ecc. ed hanno portato al brevetto nazionale francese: <u>L. Gil and L. Colombo, <i>Fonctionnement d'un laser à micro-anneau en régime impulsional</i>, Centre National de la Recherche Scientifique patent, 03/11/2008. Publication number: FR2938128-B1.</u></p> <p>Inoltre, nel quadro di una proficua collaborazione con il gruppo sperimentale del Prof. Jorge Tredicce, il candidato ha svolto un ruolo di primo piano nella</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ interpretazione teorica di una evidenza sperimentale molto interessante che consiste nella possibilità di controllare in modo indipendente l'"accensione" e lo "spegnimento" di strutture auto-localizzate, note come <i>Cavity Solitons (CSs)</i>, in un laser con assorbitore saturabile.</li> </ul> <p>Quest'ultimo è stato ottenuto accoppiando due <i>Vertical Cavity Surface Emitting Lasers (VCSELs)</i>, di cui uno polarizzato inversamente, in una configurazione "face-to-face". Il laser a CSs rappresenta finora uno dei sistemi più compatti per la generazione di pixel ottici binari per applicazioni future nel campo della codifica e del trattamento tutto ottico dell'informazione.</p>
Date	Dal 08-03-2016 al 08-04-2016
Ente pubblico e/o privato	CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) - INLN (Institut Nonlinéaire de Nice), 1361 Route des Lucioles F06560 Valbonne (FR)
Posizione ricoperta (nei casi di posizione strutturata presso un'Università italiana riportare il Dipartimento, l'eventuale Facoltà e il SSD di afferenza)	Contratto da <i>visiting researcher</i> per una attività di ricerca svolta in collaborazione con la Dott.ssa Giovanna Tissoni. Rif. Contratto: 582742
Principali funzioni/responsabilità	Al candidato è stato affidato l'incarico di studiare la predicibilità di eventi ottici estremi, vale a dire "onde anomale", in un sistema prototipo veloce (scala temporale tipica del nanosecondo) e nonlineare che consiste in un laser a semiconduttore ad emissione fortemente multi-modale in cui il mezzo attivo a semiconduttore (lunghezza dell'ordine del millimetro) è racchiuso in una cavità ottica esterna (lunghezza dell'ordine del metro) guidata da un campo elettromagnetico coerente. Un modello basato su un sistema di equazioni effettive di Maxwell-Bloch, al cui sviluppo il candidato ha preso parte e che è stato applicato con successo alla

	descrizione di solitoni temporali nello stesso sistema, è stato utilizzato per identificare regimi di instabilità della soluzione a singola frequenza (soluzione ad onda continua). In questi regimi si verificano fenomeni di forte competizione multi-modale ed le simulazioni mostrano la possibilità di osservare la formazione di "onde anomale".
--	--

## Istruzione e Formazione

Data	29-10-2002
Ente che ha rilasciato il titolo	Università degli Studi di Bari (Dipartimento Interateneo di Fisica) Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Titolo conseguito (Laurea vecchio ordinamento, Laurea Magistrale, Dottorato di Ricerca)	<b><u>Laurea in Fisica (vecchio ordinamento)</u></b>
Data	27-02-2007
Ente che ha rilasciato il titolo	Università degli Studi dell'Insubria (Dipartimento di Fisica e Matematica) Via Valleggio 11, 22100 Como (IT)
Titolo conseguito (Laurea vecchio ordinamento, Laurea Magistrale, Dottorato di Ricerca)	<b><u>Dottorato di ricerca in Fisica ed Astrofisica</u></b> Tesi di Dottorato dal titolo " <i>Spatio-temporal structures in the intensity field profile of a semiconductor resonator</i> ", tutori: Prof. Luigi Lugiato and Prof. Franco Prati, Dipartimento di Fisica e Matematica dell'Università degli Studi dell'Insubria, Como (IT); Prof. Massimo Brambilla, Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari, Bari (IT)  <i>Visiting Ph.D student</i> dal 01-10-2005 al 01-05-2006 presso il gruppo CNQO (Computational Nonlinear and Quantum Optics) dell' University of Strathclyde, 16 Richmond St, Glasgow G1 1XQ, Glasgow (UK).
Descrizione attività di ricerca	Durante gli anni di dottorato l'attività di ricerca del candidato si è concentrata sullo studio della formazione di pattern tridimensionali (3D) e di fenomeni auto-confinamento 3D della radiazione ottica in forma di <i>Cavity Light Bullets</i> in risonatori a semiconduttore in configurazione sia attiva che passiva. Nell'ambito del progetto europeo Europeo "FunFACS - <i>Fundamentals, Functionalities and Applications of Cavity Solitons</i> " e sotto la supervisione del Prof. Luigi Lugiato, il candidato ha applicato metodi analitici allo studio della stabilità lineare delle configurazioni di campo ottico spazialmente uniformi ed algoritmi avanzati di integrazione numerica delle equazioni di evoluzione del sistema. Ciò ha permesso di predire la formazione di strutture auto-confinante 3D per grandi valori del rapporto tra vita media dei fotoni in cavità

	<p>e quella dei portatori di carica. Tale condizione si verifica in configurazioni macroscopiche a cavità estesa, in cui il mezzo attivo riempie solo una piccola parte del risonatore, oppure in laser a semiconduttore basati su <i>Quantum Dots</i> e nei più recenti Laser a Cascata Quantica. I risultati ottenuti sono in buon accordo con le recenti evidenze sperimentali. Il candidato è stato dal 01-10-2005 al 01-05-2006 <i>visiting Ph.D student</i> presso il gruppo CNQO (<i>Computational Nonlinear and Quantum Optics</i>) dell'University of Strathclyde in Glasgow (UK) sotto la supervisione del Prof. William Firth. Durante questo periodo il candidato si è occupato di alcuni aspetti fondamentali del fenomeno della formazione di strutture localizzate (LSs) che emergono dalla instabilità modulazionale delle configurazioni di campo uniformi in sistemi ottici nonlineari dissipativi ed estesi. Il candidato ha applicato metodi numerici avanzati, come ad esempio il metodo di Newton-Fourier, per valutare la stabilità di LSs in presenza di effetti ottici nonlineari non locali associati, per esempio, a fenomeni termici.</p>
--	---

## AMBITI DI VALUTAZIONE

### 1. Attività scientifica

**1.1 I tre principali prodotti dell'attività di ricerca del/della candidato/a, accompagnati dall'illustrazione degli elementi tangibili e verificabili che mostrino che i risultati presentati:**

- sono originali, significativi e frutto del contributo determinante, prevalente e chiaramente riconoscibile del/della candidato/a;
- hanno avuto ampia diffusione e riconoscimenti presso la comunità scientifica internazionale;
- qualificano il/la candidato/a, come un/una esperto/a internazionale nella propria area di competenza.

1. L. Columbo, M. Piccardo, F. Prati, L. A. Lugiato, M. Brambilla, A. Gatti, C. Silvestri, M. Gioannini, N. Opačak, B. Schwarz, and F. Capasso, *Unifying Frequency Combs in Active and Passive Cavities: Temporal Solitons in Externally Driven Ring Laser*, Phys. Rev. Lett. 126, 173903 (2021).  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.173903>. ISSN: 0031-9007.

**Numero citazioni (Scopus): 9**

**Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 9**

**Impact factor 2020 (ISI-JCR): 9.161**

Questo prodotto è stato scelto perché rappresenta l'articolo più recente ad elevato *impact factor* che vede il candidato come primo autore.

Contributo personale del candidato: Il candidato ha avuto un ruolo determinante nella generalizzazione della ben nota Equazione di Lugiato-Lefever per unificare la descrizione della formazione di "pettini di frequenza" ("*frequency combs*") e strutture localizzate in sistemi ottici nonlineari come micro-risonatori di Kerr (sistemi passivi) e Laser a Cascata Quantica (QCLs) (sistemi attivi). In particolare questo modello è stato applicato allo studio del comportamento dinamico di un

anello unidirezionale QCL guidato da un campo coerente iniettato. Le simulazioni numeriche hanno mostrato l'esistenza di solitoni dissipativi (impulsi ottici non dispersivi e tra loro indipendenti) e *Turing rolls* (strutture periodiche fortemente correlate), precedentemente identificati solo in microrisonatori Kerr ed associati a "pettini di frequenza" standard (linee spettrali separate da un unico FSR) e armonici (linee spettrali separate da un multiplo del FSR). Questi risultati aumentano considerevolmente le conoscenze teoriche e il potenziale tecnologico delle sorgenti a "pettini di frequenza" integrate nella regione del medio infrarosso dello spettro elettromagnetico per applicazioni nel campo ad es. della spettroscopia molecolare ad alta risoluzione, comunicazioni wireless a lungo distanza e *bit rate* elevato.

**2. M. Piccardo, B. Schwarz, D. Kazakov, M. Beiser, N. Opaciak, Y. Wang, S. Jha, J. Hillbrand, M. Tamagnone, W. T. Chen, A. Y. Zhu, L. L. Columbo, A. Belyanin, and F. Capasso, *Frequency combs induced by phase turbulence*, Nature 582, 360 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2386-6>. ISSN: 0028-0836**

**Numero citazioni (Scopus): 44**

**Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 34**

**Impact factor 2020 (ISI-JCR): 49.962**

Questo prodotto è stato scelto perché rappresenta l'articolo di *impact factor* più elevato (pubblicato su una delle riviste più rilevanti nel campo scientifico quale "Nature") che vede il candidato come autore.

Contributo personale del candidato: Il candidato ha svolto un ruolo fondamentale nella interpretazione del fenomeno della formazione di "pettini di frequenza" ("*frequency combs*") in un Laser a Cascata Quantica (QCL) in cavità ad anello in termini dell'Equazione di Ginzburg-Landau, un'equazione prototipica che descrive l'evoluzione spazio-temporale e la formazione di strutture "localizzate" (tra loro indipendenti) in sistemi fisici complessi estesi. Questo pone i ring QCLs in una classe di universalità diffusamente studiata in letteratura e consente dunque, per analogia, di mutuare numerose previsioni sulla dinamica del sistema ed in particolare sui fenomeni di auto-organizzazione nel dominio spazio-temporale per applicazioni, per esempio, alla codifica tutta ottica dell'informazione ed alla spettroscopia molecolare alta risoluzione.

**3. F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, S. Borri, M. S. Vitiello, H. E. Beere, D. A. Ritchie, and G. Scamarcio, *Intrinsic stability of quantum cascade lasers against optical feedback*, Opt. Express 21, 13748 (2013). <https://doi.org/10.1364/OE.21.013748>. ISSN: 1094-4087**

**Numero citazioni (Scopus): 88**

**Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 84**

**Impact factor 2013 (ISI-JCR): 3.525**

Questo prodotto è stato scelto perché rappresenta l'articolo con il più elevato numero di citazioni che vede il candidato come autore.

Contributo personale del candidato: Il candidato ha ispirato l'esperimento, preso parte a tutte le fasi della sua progettazione, all'analisi dati ed ha esteso il ben noto modello di Lang-Kobayashi allo studio di Laser a Cascata Quantica in presenza di feedback ottico. In accordo con i risultati sperimentali il candidato ha mostrato teoricamente e numericamente l'ultra stabilità rispetto al feedback delle soluzioni a singolo modo di questi laser a semiconduttore unipolari, dotati di tempi di vita più brevi e di un minore fattore di allargamento di riga, rispetto ai laser a semiconduttore convenzionali (diodi laser). Questi ultimi si rivelano più "sensibili" all'effetto della retroazione ottica.

## 1.2 Elenco delle pubblicazioni presentate (nel numero massimo di 12) in aggiunta a quelle eventualmente illustrate nel punto precedente.

1. F. Prati, M. Brambilla, M. Piccardo, L. Columbo, C. Silvestri, M. Gioannini, A. Gatti, L. A. Lugiato, and F. Capasso, *Soliton dynamics of ring quantum cascade lasers with injected signal*, *Nanophotonics* 10, 195 (2021). <https://doi.org/10.1515/nanoph-2020-0409>. ISSN: 2192-8606

Numero citazioni (Scopus): 12

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 8

Impact factor 2020 (ISI-JCR): 8.449

Contributo personale del candidato: Il candidato ha partecipato alle fasi di derivazione del modello analitico utilizzato per descrivere la dinamica di un Laser a Cascata Quantica in cavità ad anello in presenza di iniezione ottica coerente. Tale modello è stato integrato numericamente per dimostrare l'esistenza di solitoni ottici nel sistema e le loro proprietà di controllo e mutua interazione con interessanti implicazioni sia di carattere fondamentale che applicativo nel campo della codifica tutta ottica dell'informazione e della spettroscopia molecolare.

2. E. A. A. Pogna, C. Silvestri, L. L. Columbo, M. Brambilla, G. Scamarcio, M. S. Vitiello, *Terahertz near-field nanoscopy based on detectorless laser feedback interferometry under different feedback regimes*, *APL Photonics* 6, 061302 (2021) (**Editor's Pick**). <https://doi.org/10.1063/5.0048099>. ISSN: 2378-0967

Numero citazioni (Scopus): 0

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 0

Impact factor 2020 (ISI-JCR): 5.672

Contributo personale del candidato: Il candidato ha collaborato alla modellizzazione di una configurazione compatta per la nanoscopia da campo vicino basata su un Laser a Cascata Quantica (QCL) che può fungere contemporaneamente da potente sorgente terahertz e rivelatore sensibile alla fase, sfruttando l'interferometria a feedback ottico (OFI) del laser. Questo approccio consente di eliminare ingombranti sorgenti laser e rivelatori che operano a frequenze terahertz. Infatti, in OFI il campo diffuso dalla punta di un microscopio a forza atomica viene reiniettato nella cavità del laser provocando un'interferenza coerente; modificando la lunghezza del percorso con uno specchio mobile, le frange di interferenza vengono acquisite come variazioni della tensione di contatto del QCL e consentono di recuperare sia l'ampiezza che la fase del campo diffuso dando accesso ad es. alla risposta dielettrica complessa del campione sotto esame. E' molto interessante per es. per applicazioni biomediche, il fatto che l'acquisizione delle immagini sia molto veloce poiché in linea di principio essa è limitata solo dalla dinamica degli elettroni nel QCL. E' stata analizzata sia teoricamente che sperimentalmente la sensibilità in fase ed ampiezza della tecnica proposta in funzione della corrente di polarizzazione del laser e della quantità di feedback, individuando alcune condizioni operative ideali per ottimizzare il contrasto nel *nano-imaging*.

3. L. Columbo, J. Bovington, S. Romero-Garcia, D. F. Siriani, and Mariangela Gioannini, *Efficient and Optical Feedback Tolerant Hybrid Laser Design for Silicon Photonics Applications*, *IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.* 26, 8301210 (2020). <https://doi.org/10.1109/JSTQE.2019.2945979>. ISSN: 1077-260X

Numero citazioni (Scopus): 4

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 3

Impact factor 2019 (ISI-JCR): 4.917

Contributo personale del candidato: Il candidato si è occupato dell'implementazione del modello che descrive la dinamica di un laser a semiconduttore ibrido ottenuto accoppiando un amplificatore a semiconduttore con uno specchio realizzato in *Silicon Photonics* in presenza di retroazione ottica derivante da elementi "passivi" (guide, interferometri, etc..) presenti nel circuito fotonico integrato. Il candidato ha effettuato la maggior parte delle simulazioni numeriche mirate a studiare il valore di *feedback* critico oltre la quale la soluzione singolo modo diventa instabile e l'evoluzione del sistema una volta destabilizzato. Questo lavoro ha portato ad individuare delle configurazioni ottimali che rappresentano il miglior compromesso tra buona efficienza e buona tolleranza al feedback dei laser ibridi considerati per applicazioni nel campo delle trasmissioni ottiche dell'informazione a breve e lunga distanza.

4. L. L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini, *Self-pulsing in single section ring lasers based on quantum dot materials: theory and simulations*, Opt. Express. 26, 19044 (2018). <https://doi.org/10.1364/OE.26.019044>. ISSN: 1094-4087

Numero citazioni (Scopus):9

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE):9

Impact factor 2018 (ISI-JCR): 3.561

Contributo personale del candidato: Il candidato, ha svolto il ruolo di *principal investigator* nella implementazione ed integrazione numerica del modello che descrive la dinamica multimodale e la formazione di "pettini di frequenza" ("*frequency combs*") in un laser a *Quantum Dots (QDs)* in configurazione ad anello unidirezionale. In questa configurazione, al contrario di quanto accade nella configurazione standard di tipo Fabry-Perot, è possibile trascurare il fenomeno dello *spatial hole burning* dovuto alla modulazione spaziale nella densità di portatori per effetto della interferenza tra i campi progressivo e regressivo. Diverse volte sopra la soglia laser è stato possibile osservare l'auto generazione di impulsi ultracorti ad elevato contrasto associati all'emissione di "pettini di frequenza" separati da dalla frequenza di Rabi effettiva del sistema, che corrisponde a qualche FSR, in accordo con la ben nota teoria dell'instabilità Risken-Nummedal delle soluzioni a singolo modo in un laser a due livelli. L'emissione di "pettini di frequenza" nei laser a *QDs* ha notevoli applicazioni nel campo delle interconnessioni ottiche ad elevata capacità dove sostituiscono complessi *arrays* di laser ad emissione monocromatica.

5. P. Bardella, L. L. Columbo and M. Gioannini, *Self-generation of optical frequency comb in single section quantum dot Fabry-Perot lasers: a theoretical study*, Opt. Express. 25, 26234 (2017). <https://doi.org/10.1364/OE.25.026234>. ISSN: 1094-4087

Numero citazioni (Scopus):41

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 41

Impact factor 2017 (ISI-JCR): 3.356

Contributo personale del candidato: Il candidato, ha contribuito a tutte le fasi di analisi dei risultati ottenuti nello studio numerico delle formazione spontanea di "pettini di frequenza" ("*frequency combs*") in un laser a *Quantum Dots (QDs)* ed ha contribuito all'estensione del modello *Time domain travelling wave* utilizzato per descrivere la dinamica multimodale del sistema nel caso in cui non sia trascurabile la modulazione spaziale nella densità di portatori dovuta alla interferenza di campo propagate e contro propagante in un risonatore standard di tipo Fabry-Perot. L'emissione spontanea "pettini di frequenza" nei laser a *QDs* prevista numericamente nell'ambito di questo lavoro ha notevoli applicazioni nel campo delle interconnessioni ottiche ad elevata capacità dove sostituiscono complessi *arrays* di laser ad emissione monocromatica.

6. F. Gustave, L. Columbo, G. Tissoni, M. Brambilla, F. Prati, B. Kelleher, B. Tykalewicz, and S. Barland, *Dissipative Phase Solitons in Semiconductor Lasers*, Phys. Rev. Lett. 115, 043902 (2015). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.115.043902>. ISSN: 0031-9007

Numero citazioni (Scopus): 41

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 36

Impact factor 2015 (ISI-JCR): 7.645

Contributo personale del candidato: Il candidato si è occupato di riprodurre ed interpretare fisicamente un risultato sperimentale molto originale ed interessante riportato in questo lavoro che consiste nell'osservazione della formazione spontanea di solitoni di fase in un laser a semiconduttore a cavità ad anello estesa guidato da un campo iniettato coerente. Il modello di equazioni di Maxwell-Bloch effettive utilizzato per descrivere la dinamica multimodale di un laser a semiconduttore, che il candidato ha contribuito a sviluppare in passato, è stato adattato al caso particolare considerato ed i risultati basati su tale approccio si sono rivelati in ottimo accordo con quelli sperimentali.

7. F. P Mezzapesa, L. L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, A. Ciattoni, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, G. Scamarcio, *Photo-generated metamaterials induce modulation of CW terahertz quantum cascade lasers*, Sci. Rep. 5, 16207 (2015). <https://doi.org/10.1038/srep16207>. ISSN: 2045-2322

Numero citazioni (Scopus): 20

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 20

Impact factor 2015 (ISI-JCR): 5.228

Contributo personale del candidato: Il candidato ha preso parte alla fase di progettazione dell'esperimento ed analisi dei risultati. L'esperimento oggetto del lavoro ha fornito una prova di principio della possibilità di controllare le proprietà di emissione di un Laser a Cascata Quantica con emissione nel terahertz tramite fotogenerazione di una risposta di tipo metamateriale in un *target* di semiconduttore pompato con un fascio spazialmente modulato nel vicino infrarosso ed utilizzato come riflettore esterno in una configurazione ad auto-miscelazione di fase (*self-mixing*).

**Un articolo divulgativo basato su questi risultati è stato pubblicato sul volume di Febbraio 2016 di "Le scienze" (Edizione italiana di *Scientific American*).**

8. L. L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, F. Prati, and G. Tissoni, *A concomitant and complete set of nonvolatile all-optical logic gates based on hybrid spatial solitons*, Opt. Express 22, 6934 (2014). <https://doi.org/10.1364/OE.22.006934>. ISSN: 1094-4087

Numero citazioni (Scopus): 8

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 8

Impact factor 2014 (ISI-JCR): 3.488

Contributo personale del candidato: il candidato è stato uno dei due ricercatori responsabili dell'implementazione di un modello atto a descrivere il controllo mediante solitoni spaziali propagativi in un cristallo fotorifrattivo di solitoni di cavità dissipativi in un *Vertical Cavity Surface Emitting Laser* (VCSEL) ad area larga. In particolare, le simulazioni numeriche condotte dal candidato hanno permesso di dimostrare teoricamente la realizzazione di un set canonico completo di porte logiche (AND, OR, NOT) riconfigurabili mediante potenziale di elettro-attivazione e basate sull'accoppiamento di strutture localizzate in un cristallo fotorifrattivo ed in un VCSEL.

9. L. L. Columbo, M. Brambilla, *Multimode regimes in quantum cascade lasers with optical feedback*, Opt. Express 22, 10105 (2014). <https://doi.org/10.1364/OE.22.010105>. ISSN: 1094-4087

Numero citazioni (Scopus): 28

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 30

Impact factor 2014 (ISI-JCR): 3.488

Contributo personale del candidato: Il candidato ha implementato il modello analitico che descrive la dinamica di un Laser a Cascata Quantica a singolo modo longitudinale in presenza di feedback ottico estendendo il ben noto approccio di Lang-Kobayashi. In tal modo è stato possibile dimostrare l'ultra stabilità rispetto al feedback delle soluzioni a singolo modo in questi laser a semiconduttore unipolari dotati di tempi di vita più brevi e di un minore fattore di allargamento di riga rispetto a laser a semiconduttore convenzionali (diodi laser) che si rivelano più "sensibili" all'effetto della retroazione ottica.

10. W. J. Firth, L. Columbo and A. J. Scroggie, *Proposed resolution of theory-experiment discrepancy in homoclinic snaking*, Phys. Rev. Lett. 99, 104503 (2007). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.99.104503>. ISSN: 0031-9007

Numero citazioni (Scopus): 52

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 47

Impact factor 2007 (ISI-JCR): 6.944

Contributo personale del candidato: Il candidato ha implementato il metodo numerico di analisi di stabilità delle soluzioni localizzate quali ad esempio solitoni ottici in sistemi nonlineari estesi in presenza di termini non-locali. I risultati di tale lavoro hanno permesso di spiegare diverse evidenze sperimentali apparentemente incompatibili con la teoria esistente in cui tali termini erano assenti.

11. L. Columbo, I. M. Perrini, T. Maggipinto and M. Brambilla, *3D self-organized patterns in the field profile of a semiconductor resonator*, New Journal of Physics 8, 312 (2006). <https://doi.org/10.1088/1367-2630/8/12/312>. ISSN: 1367-2630

Numero citazioni (Scopus): 18

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 13

Impact factor 2006 (ISI-JCR): 3.754

Contributo personale del candidato: il candidato ha implementato un modello adatto a descrivere la dinamica tridimensionale (3D) del campo coerente in un micro risonatore monolitico riempito da materiale semiconduttore a *Multi Quantum Wells*. In particolare, il candidato ha mostrato sia tramite integrazione numerica che analisi di stabilità lineare delle soluzioni spazialmente uniformi che l'autoconfinamento spontaneo nella direzione di propagazione del campo longitudinale è ostacolato dall'inerzia del mezzo. Si discutono nell'articolo anche le strategie atte a superare questo ostacolo alla localizzazione 3D.

12. M. Brambilla, T. Maggipinto, G. Patera and L. Columbo, *Cavity Light Bullets: Three-dimensional Localized Structures in a Nonlinear Optical Resonator*, Phys. Rev. Lett. 93, 203901 (2004). <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.93.203901>. ISSN: 0031-9007

Numero citazioni (Scopus): 52

Numero citazioni (ISI-WEB OF SCIENCE): 42

Impact factor 2004 (ISI-JCR): 7.218

Contributo personale del candidato: al di fuori del limite di campo uniforme, il candidato ha derivato tramite analisi di stabilità lineare (ASL) delle soluzioni stazionarie le condizioni parametriche

favorevoli alla localizzazione del campo nelle tre dimensioni spaziali, ovvero alla formazione di *Cavity Light Bullets (CLBs)*, in laser a due livelli prototipici guidati da un campo iniettato coerente. Il candidato ha anche implementato il codice numerico utilizzato per simulare l'evoluzione spaziotemporale del sistema e ha riportato l'osservazione di *CLBs* sulla base delle indicazioni fornite dall'ASL.

### **1.3 Elenco complessivo di tutte le pubblicazioni rilevanti del/della candidato/a, incluse quelle riportate nei punti 1.1. e 1.2 (da allegarsi al termine del Curriculum)**

#### Pubblicazioni su riviste internazionali con "peer review"

1. S. Barland, M. Brambilla, L. Columbo, L. Furfaro, M. Giudici, X. Hachair, R. Kheradmand, L. A. Lugiato, T. Maggipinto, G. Tissoni and J. Tredicce, *Cavity solitons in a VCSEL: reconfigurable micropixel arrays*, Europhysics News 34, 136 (2003)
2. M. Brambilla, L. Columbo and T. Maggipinto, *Three-dimensional self organized patterns in the field profile of a ring cavity resonator*, J. Opt. B: Quantum and Semiclassical Optics 6, S197 (2004). Impact factor 2004 (ISI-JCR): 1.746
3. M. Brambilla, T. Maggipinto, G. Patera and L. Columbo, *Cavity Light Bullets: Three-dimensional Localized Structures in a Nonlinear Optical Resonator*, Phys. Rev. Lett. 93, 203901 (2004). Impact factor 2004 (ISI-JCR): 7.218
4. L. Columbo, I. M. Perrini, T. Maggipinto and M. Brambilla, *3D self-organized patterns in the field profile of a semiconductor resonator*, New Journal of Physics 8, 312 (2006). Impact factor 2006 (ISI-JCR): 3.754
5. F. Prati and L. Columbo, *Long-wavelength instability in broad-area semiconductor lasers*, Phys. Rev. A 75, 053811 (2007). Impact factor 2007 (ISI-JCR): 2.893
6. W. J. Firth, L. Columbo and A. J. Scroggie, *Proposed resolution of theory-experiment discrepancy in homoclinic snaking*, Phys. Rev. Lett. 99, 104503 (2007). Impact factor 2007 (ISI-JCR): 6.944
7. W. J. Firth, L. Columbo and T. Maggipinto, *On homoclinic snaking in optical systems*, Chaos 17, 037115 (2007). Impact factor 2007 (ISI-JCR): 2.188
8. L. Columbo, L. Gil, and J. Tredicce, *Could cavity solitons exist in bidirectional ring lasers?*, Opt. Lett. 33, 995 (2008). Impact factor 2008 (ISI-JCR): 3.772
9. L. Columbo and L. Gil, *Reduction of the longitudinal multi-modes dynamics of a driven semiconductor amplifier to a single scalar partial differential equation*, IEEE J. Quantum Electron. 45, 1149 (2009). Impact factor 2009 (ISI-JCR): 1.968
10. S. D. Jenkins, F. Prati, L. A. Lugiato, L. Columbo, M. Brambilla, *Cavity light bullets in a dispersive Kerr medium*, Phys. Rev. A 80, 033832 (2009). Impact factor 2009 (ISI-JCR): 2.866
11. L. Columbo and L. Gil, *Bistable self-starting pulses with terahertz repetition rate in a semiconductor microring laser*, Opt. Lett. 35, 1473 (2010). Impact factor 2010 (ISI-JCR): 3.318
12. P. Genevet, L. Columbo, S. Barland, M. Giudici, L. Gil and J. R. Tredicce, *Multistable monochromatic laser solitons*, Phys. Rev. A 81, 053839 (2010). Impact factor 2010 (ISI-JCR): 2.861
13. L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla and T. Maggipinto, *Self-pulsing localized structures in a laser with saturable absorber*, Eur. Phys. J. D. 59, 115 (2010). Impact factor 2010 (ISI-JCR): 1.513

14. L. Columbo, L. Gil and J. R. Tredicce, *Nucleation of Wave Defects and Formation of Optical Localized Structures in Bi-directional Ring Lasers*, Eur. Phys. J. D 58, 227 (2010). Impact factor 2010 (ISI-JCR): 1.513
15. L. Columbo, L. Gil and P. Genevet, *Theoretical description of the transverse localized structures in a face to face VCSEL configuration*, Eur. Phys. J. D 59, 97 (2010). Impact factor 2010 (ISI-JCR): 1.513
16. L. Gil, L. Columbo, *Theoretical description of spontaneous pulse formation in a semiconductor microring laser*, Phys. Rev. A 83, 013822 (2011). Impact factor 2011 (ISI-JCR): 2.878
17. F. P. Mezzapesa, L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, A. Ancona, T. Sibillano, F. De Lucia, P. M. Lugarà, and G. Scamarcio, *Simultaneous measurement of multiple target displacements by self-mixing interferometry in a single laser diode*, Opt. Express 19, 16160 (2011). Impact factor 2011 (ISI-JCR): 3.587
18. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Self-mixing in multi-transverse mode semiconductor lasers: model and potential application to multi-parametric sensing*, Opt. Express 20, 6286 (2012). Impact factor 2012 (ISI-JCR): 3.546
19. F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, A. Ancona, T. Sibillano, and G. Scamarcio, *Laser ablation dynamics in metals: The thermal regime*, Appl. Phys. Lett. 101, 011103 (2012). Impact factor 2012 (ISI-JCR): 3.794
20. C. Rizza, A. Ciattoni, E. Spinozzi and L. Columbo, *Terahertz active spatial filtering through optically tunable hyperbolic metamaterials*, Opt. Lett. 37, 3345 (2012). Impact factor 2012 (ISI-JCR): 3.385
21. L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, F. Prati and G. Tissoni, *Controlling cavity solitons by means of photorefractive soliton electro-activation*, Opt. Lett. 37, 4696 (2012). Impact factor 2012 (ISI-JCR): 3.385
22. C. Rizza, A. Ciattoni, L. Columbo, M. Brambilla, and F. Prati, *Terahertz optically tunable dielectric metamaterials without microfabrication*, Opt. Lett. 38, 1307 (2013). Impact factor 2013 (ISI-JCR): 3.179
23. F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, S. Borri, M. S. Vitiello, H. E. Beere, D. A. Ritchie, and G. Scamarcio, *Intrinsic stability of quantum cascade lasers against optical feedback*, Opt. Express 21, 13748 (2013). Impact factor 2013 (ISI-JCR): 3.525
24. F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, and G. Scamarcio, *Imaging of free carriers in semiconductors via optical feedback in terahertz quantum cascade lasers*, Appl. Phys. Lett. 104, 041112 (2014). Impact factor 2014 (ISI-JCR): 3.302
25. F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Dabbicco, M. Brambilla, and G. Scamarcio, *QCL-based nonlinear sensing of independent targets dynamics*, Opt. Express 22, 5867 (2014). Impact factor 2014 (ISI-JCR): 3.488
26. L. L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, F. Prati, and G. Tissoni, *A concomitant and complete set of nonvolatile all-optical logic gates based on hybrid spatial solitons*, Opt. Express 22, 6934 (2014). Impact factor 2014 (ISI-JCR): 3.488
27. L. L. Columbo, M. Brambilla, *Multimode regimes in quantum cascade lasers with optical feedback*, Opt. Express 22, 10105 (2014). Impact factor 2014 (ISI-JCR): 3.488
28. J. Parravicini, M. Brambilla, L. Columbo, F. Prati, C. Rizza, G. Tissoni, A. J. Agranat, and E. DelRe, *Observation of electro-activated localized structures in broad area VCSELs*, Opt. Express 22, 30225 (2014). Impact factor 2014 (ISI-JCR): 3.488

29. C. Rizza, A. Ciattoni, F. De Paulis, E. Palange, A. Orlandi, L. Columbo and F. Prati, *Reconfigurable photoinduced metamaterials in the microwave regime*, J. Phys. D: Appl. Phys. 48, 135103 (2015). Impact factor 2015 (ISI-JCR): 2.772
30. F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, G. De Risi, M. Brambilla, M. Dabbicco, V. Spagnolo, and G. Scamarcio, *Nanoscale Displacement Sensing Based on Nonlinear Frequency Mixing in Quantum Cascade Lasers*, IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. 21, 1200908 (2015). Impact factor 2015 (ISI-JCR): 3.466
31. F. Gustave, L. Columbo, G. Tissoni, M. Brambilla, F. Prati, B. Kelleher, B. Tykalewicz, and S. Barland, *Dissipative Phase Solitons in Semiconductor Lasers*, Phys. Rev. Lett. 115, 043902 (2015). Impact factor 2015 (ISI-JCR): 7.645
32. G De Risi, L. L. Columbo, and M. Brambilla, *Study of QCL Laser Sources for the Realization of Advanced Sensors*, Sensors 15, 19140 (2015). Impact factor 2015 (ISI-JCR): 2.033
33. F. P Mezzapesa, L. L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, A. Ciattoni, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, G. Scamarcio, *Photo-generated metamaterials induce modulation of CW terahertz quantum cascade lasers*, Sci Rep. 5:16207 (2015). Impact factor 2015 (ISI-JCR): 5.228
34. F. Gustave, L. Columbo, G. Tissoni, M. Brambilla, F. Prati, and S. Barland, *Phase solitons and domain dynamics in an optically injected semiconductor laser*, Phys. Rev. A 93, 063824 (2016). Impact factor 2016 (ISI-JCR): 2.925
35. C. Rizza, L. Columbo, M. Brambilla, F. Prati, and A. Ciattoni, *Extrinsic electromagnetic chirality in all-photodesigned one-dimensional terahertz metamaterials*, Phys. Rev. B (Rapid Communications) 93, 241305(R) (2016). Impact factor 2013 (ISI-JCR): 5.1
36. R. Martz-Lorente, J. Parravicini, M. Brambilla, L. Columbo, F. Prati, C. Rizza, A. J. Agranat, and E. DelRe, *Scalable Electro-Optic Control of Localized Bistable Switching in Broad-Area VCSELs Using Reconfigurable Funnel Waveguides*, Phys. Rev. Applied 7, 064004 (2017). Impact factor 2017 (ISI-JCR): 4.782
37. F. Gustave, C. Rimoldi, P. Walczak, L. Columbo, M. Brambilla, F. Prati, G. Tissoni and S. Barland, *Formation of phase soliton complexes in an optically injected semiconductor laser*, Eur. Phys. J. D 71, 154 (2017). Impact factor 2017 (ISI-JCR): 1.393
38. P. Walczak, C. Rimoldi, F. Gustave, L. Columbo, M. Brambilla, F. Prati, G. Tissoni and S. Barland, *Extreme events induced by collisions in a forced semiconductor laser*, Opt. Lett. 42, 3000 (2017). Impact factor 2017 (ISI-JCR): 3.589
39. C. Rimoldi, F. Gustave, L. Columbo, M. Brambilla, S. Barland, F. Prati and G. Tissoni, *Abnormal chiral events in a semiconductor laser with coherent injection*, Opt. Express. 25, 22017 (2017). Impact factor 2017 (ISI-JCR): 3.356
40. P. Bardella, L. L. Columbo and M. Gioannini, *Self-generation of optical frequency comb in single section quantum dot Fabry-Perot lasers: a theoretical study*, Opt. Express. 25, 26234 (2017). Impact factor 2017 (ISI-JCR): 3.356
41. R. Pawlus, L. L. Columbo, P. Bardella, S. Breuer, and M. Gioannini, *Intensity noise behaviour of an InAs/InGaAs quantum dot laser emitting on ground-state and excited-state*, Opt.Lett. 43, 867 (2018). Impact factor 2018 (ISI-JCR): 3.866
42. L. Columbo, M. Brambilla, S. Barbieri and C. Sirtori, *Dynamics of a broad-band quantum cascade laser: from chaos to coherent dynamics and mode-locking*, Optics Express 26, 2829 (2018). Impact factor 2018 (ISI-JCR): 3.561

43. L. L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini, *Self-pulsing in single section ring lasers based on quantum dot materials: theory and simulations*, Opt. Express. 26, 19044 (2018). Impact factor 2018 (ISI-JCR): 3.561
44. M. C. Giordano, S. Mastel, C. Liewald, L. L. Columbo, M. Brambilla, L. Viti, A. Politano, K. zhang, I. li, A. G. Davies, E. H. Linfield, R. Hillenbrand, F. Keilmann, G. Scamarcio, and M. S. Vitiello, *Phase-resolved terahertz self-detection near-field microscopy*, Opt. Express. 26, 18423 (2018). Impact factor 2018 (ISI-JCR): 3.561
45. C. Weber, L. L. Columbo, M. Gioannini, Stefan Breuer, and Paolo Bardella, *Threshold behaviour of optical frequency comb self-generation in an InAs/InGaAs quantum dot laser*, Opt. Lett. 44, 3478 (2019) Impact factor 2019 (ISI-JCR): 3.714
46. L. Columbo , J. Bovington, S. Romero-Garcia , D. F. Siriani, and Mariangela Gioannini, *Efficient and Optical Feedback Tolerant Hybrid Laser Design for Silicon Photonics Applications*, IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. 26, 8301210 (2020). Impact factor 2019 (ISI-JCR): 4.917
- 47. M. Piccardo, B. Schwarz, D. Kazakov, M. Beiser, N. Opaciak, Y. Wang, S. Jha, J. Hillbrand, M. Tamagnone, W. T. Chen, A. Y. Zhu, L. L. Columbo, A. Belyanin, and F. Capasso, *Frequency combs induced by phase turbulence*, Nature 582, 360 (2020). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 49.962**
48. C. Silvestri, L. L. Columbo, M. Brambilla, *Coherent multi-mode dynamics in a quantum cascade laser: amplitude and frequency modulated optical frequency combs*, Opt. Express. 28, 23846 (2020). Impact factor 2019 (ISI-JCR): 3.669
49. M. Brambilla, L. L. Columbo, M. Dabbicco, F. De Lucia, F. P. Mezzapesa, G. Scamarcio, *Versatile multimodality imaging system based on detectorless and scanless optical feedback interferometry a retrospective overview for a prospective vision*, Sensors 20, 5930 (2020). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 3.576
50. F. Prati, M. Brambilla, M. Piccardo, L. Columbo, C. Silvestri, M. Gioannini, A. Gatti, L. A. Lugiato, and F. Capasso, *Soliton dynamics of ring quantum cascade lasers with injected signal*, Nanophotonics 10, 195 (2021). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 8.449
51. L. Columbo, M. Piccardo, F. Prati, L. A. Lugiato, M. Brambilla, A. Gatti, C. Silvestri, M. Gioannini, N. Opačak, B. Schwarz, and F. Capasso, *Unifying Frequency Combs in Active and Passive Cavities: Temporal Solitons in Externally Driven Ring Laser*, Phys. Rev. Lett. 126, 173903 (2021). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 9.161
52. E. A. A. Pogna, C. Silvestri, L. L. Columbo, M. Brambilla, G. Scamarcio, M. S. Vitiello, *Terahertz near-field nanoscopy based on detectorless laser feedback interferometry under different feedback regimes*, APL Photonics 6, 061302 (2021) (**Editor's Pick**). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 5.672
53. F. Prati, L. A. Lugiato. A. Gatti, L. Columbo, C. Silvestri, M. Gioannini, M. Brambilla, M. Piccardo, F. Capasso, *Global and localised temporal structures in driven ring quantum cascade lasers*, Chaos, Solitons & Fractals 153, 111537 (2021). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 5.944
54. M. Piccardo et al, *Roadmap on multimode light shaping*, J. Opt. 24 013001 (2022). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 2.516
55. H. Li, W. Wan, Z. Li, J. C. Cao, S. Lepillet, J. Lampin, K. Froberger, L. Columbo, M. Brambilla, and S. Barbieri, *Real-time multimode dynamics of terahertz quantum cascade lasers via intracavity self-detection: observation of self mode-locked population pulsations*, Opt. Express 30, 3215 (2022). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 3.894
56. C. Rimoldi, L. L. Columbo, J. Bovington, S. Romero-garcía , and M. Gioannini, *Damping of relaxation oscillations, photon-photon resonance, and tolerance to external optical feedback of III-*

*V/SiN hybrid lasers with dispersive narrow band mirror*, Opt. Express 30, 11090 (2022). Impact factor 2020 (ISI-JCR): 3.894

#### Books chapters

1. L. A. Lugiato, F. Prati, M. Brambilla, L. Columbo, S. Barland, G. Tissoni, K. M. Aghdami, R. Kheradmand, H. Tajalli, and H. Vahed, "Cavity Solitons." in "Without Bounds: A Scientific Canvas of Nonlinearity and Complex Dynamics", R.G. Rubio, Y.S. Ryazantsev, V.M. Starov, G.- X. Huang, A.P. Chetverikov, P. Arena, A.A. Nepomnyashchy, A. Ferrus, E.G. Morozov (Eds.). Springer Verlag Series: Understanding Complex Systems, 2013, chap. XIII, pp 395-404. ISBN: 978- 3-642-34069-7

2. S. Barland, M. Brambilla, L. Columbo, B. Garbin, C. J. Gibson, M. Giudici, F. Gustave, C. Masoller, G. L. Oppo, F. Prati, C. Rimoldi, J. R. Rios, J. R. Tredicce, G. Tissoni, P. Walczak, A. M. Yao and J. Zamora-Munt, "Extreme events in forced oscillatory media in zero, one and two dimensions" in "Nonlinear Guided Wave Optics - A testbed for extreme waves", 2017 chap. I pp 1-28, edited by S. Wabnitz, IOP Publishing. ISBN-13: 978-0750314589, ISBN-10: 0750314583.

3. F. Prati, M. Brambilla, M. Piccardo, L. L. Columbo, C. Silvestri, M. Gioannini, A. Gatti, L. A. Lugiato, and F. Capasso, Federico. "Soliton dynamics of ring quantum cascade lasers with injected signal: ". *Frontiers in Optics and Photonics*, edited by Federico Capasso and Dennis Couwenberg, Berlin, Boston: De Gruyter, 2021, pp. 197-210. <https://doi.org/10.1515/9783110710687-018>

#### Proceedings of national and international conferences

1. M. Brambilla, T. Maggipinto, G. Patera, and L. Columbo, *Cavity light bullets: 3D self-confined structures in a passive nonlinear resonator*, Proc. SPIE 5722, 147 (2005)

2. M. Brambilla, T. Maggipinto, L. Columbo, and I. M. Perrini, *Three-dimensional pattern formation in semiconductor microcavities*, Proc. SPIE 6725, 67251S (2007)

3. L. Columbo and L. Gil, *Longitudinal multimode dynamics in a Fabry-Perot semiconductor microresonator*, Proc. SPIE 6997, 699721 (2008)

4. F. P. Mezzapesa, T. Sibillano, L. L. Columbo, F. Di Niso, A. Ancona, M. Dabbicco, F. De Lucia, P. M. Lugarà, and G. Scamarcio, *Direct investigation of the ablation rate evolution during laser drilling of high-aspect-ratio micro-holes*, Proc. SPIE 8243, 82430S (2012)

5. L. Columbo, F. De Lucia, M. Brambilla, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Self-mixing in VCSELs for multi-parametric sensing applications: theory and experiment*, Proc. SPIE 8432, 843226 (2012)

6. L. Columbo, F. P. Mezzapesa, M. Brambilla, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Single QCL-based sensor measuring the simultaneous displacement of independent targets*, Proc. SPIE 8631, 86312L (2013)

7. F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, A. Ancona, M. Dabbicco, V. Spagnolo, M. Brambilla, P. M. Lugar, G. Scamarcio, *On line sensing of ultrafast laser microdrilling processes by optical feedback interferometry*, Physics Procedia 41, 670 (2013)

8. L. Columbo, M. Brambilla, F. P. Mezzapesa, M. Dabbicco, G. Scamarcio, *Quantum Cascade Lasers with optical feedback: regular multimode dynamics*, Proc. SPIE 9370, 937013 (2015)

9. F. P. Mezzapesa, L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, G. Scamarcio, *Nonlinear frequency mixing in QCL-based interferometry: beyond the intrinsic resolution*, Proc. SPIE 9370, 937015 (2015)

10. J. Rahimi, P. Bardella, L. L. Columbo, M. Gioannini, *Comparison of multi-mode dynamics in single section Quantum Well and Quantum Dot lasers*, Proc. IEEE 8010080 (2017)

11. L. L. Colombo, P. Bardella, I. Montrosset, M. Gioannini, *Self-mode-locking in Quantum Dot unidirectional ring lasers: model and simulations*, Proc. IEEE 8010079 (2017)
12. C. Rizza, L. Colombo, M. Brambilla, F. Prati, A. Ciattoni, *1D chirality in all-photodesigned THz metamaterials*, Proc. IEEE 8107923 (2017)
13. L. L. Colombo, P. Bardella, M. Gioannini, *Spontaneous generation of Frequency Combs in QD lasers*, Proc. SPIE 10553, 105530L (2018)
14. P. Bardella C. Weber, L. L. Colombo, L. F. Lester, M. Gioannini, S. Breuer, *RF line width and integrated RIN study of a single-section Quantum Dot comb laser*, Proc. SPIE 10682, 1068223 (2018)
15. D. Auth, C. Weber, S. Breuer, P. Bardella, L. L. Colombo, *Bistability in a monolithic multi-section Quantum Dot semiconductor laser*, Proc. SPIE 10939, 109391S (2019)
16. C. Weber, P. Bardella, L. Colombo, M. Gioannini and S. Breuer, *Radio-frequency analysis of self-mode-locked Quantum Dot laser*, Materials Today: Proceedings 7, 908 (2019)

#### Contributions to national and international conferences

- C1. Istituto Nazionale per la Fisica della Materia INFM meeting, 23-25 June 2003, Genova (IT)  
Poster presentation (presenting author): M. Brambilla, T. Maggipinto, I. Perrini, L. Colombo, *3D Cavity Light Bullet in a nonlinear ring cavity resonator*
- C2. International Conference on Transparent Optical Networks ICTON, 29 June-3 July 2003, Warsaw (PO)  
Oral presentation (presenting author): T. Maggipinto, M. Brambilla, L. Colombo, *3D Cavity Light Bullets in a nonlinear optical resonator*
- C3. Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference CLEO-EQEC, 22-27 June 2003, Munich (GE)  
Oral presentation: M. Brambilla, L. Colombo, T. Maggipinto, *3D Cavity Light Bullets in saturable absorbers beyond the mean field limit*
- C4. The 16th Annual Meeting of the IEEE Lasers & Electro-Optics Society LEOS, 26-30 October 2003, Tucson, Arizona (USA)  
Oral presentation: M. Brambilla, L. Colombo, T. Maggipinto, *3D Cavity Light Bullets in nonlinear resonators*
- C5. Photonics West , 22-27 January 2005, San Jose, California (USA)  
Oral presentation: M. Brambilla, T. Maggipinto, G. Patera, L. Colombo, *Cavity light bullets: 3D self-confined structures in a passive nonlinear resonator*
- C6. International Workshop on Physics and Applications of Semiconductor Lasers PHASE, 29-30 March 2005, Supelec, Metz (FR)  
Oral presentation: G. Tissoni et al., *Cavity solitons in VCSELs above threshold*
- C7. Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference CLEO-EQEC, 12-17 June 2005, Munich (GE)  
Oral presentation: G. Tissoni, L. Colombo, F. Prati, R. Kheradmand, I. Lugiato, I. Protsenko, X. Hachair, M. Giudici, S. Balle, J. Tredicce, *Cavity solitons in VCSELs above threshold*
- C8. Nonlinear Guided Waves NLGW and Their Applications Topical Meeting, 6-9 September 2005, Dresden (GE)  
Oral presentation: G. Tissoni, F. Prati, L. Colombo, R. Kheradmand, I. Lugiato, I. Protsenko, X. Hachair, M. Giudici, S. Balle, J. Tredicce, *Cavity Solitons in driven VCSELs above threshold: theory and experiment*

- C9. International Workshop on Physics and Applications of Semiconductor Lasers & International Workshop on Instabilities, Patterns and Spatial Solitons PHASE&IPSSO, 26-27 March 2007, Supelec, Metz (FR)  
 Oral presentation (presenting author): L. Columbo F. Prati, *Role of the alpha factor in the destabilization of on-axis emission in broad-area semiconductor lasers*  
 Oral presentation: S.D. Jenkins, L. Columbo, F. Prati, and L.A. Lugiato, *Cavity Light Bullets in a Kerr-like dissipative model*  
 Oral presentation: W. J. Firth and L. Columbo, *Nonlocal coupling resolves Cavity Soliton theory-experiment discrepancy*
- C10. International Conference on Coherent and Nonlinear Optics ICONO 2007, 28 May - 1 June 2007, Minsk, Belarus (BY)  
 Oral presentation: M. Brambilla, T. Maggipinto, L. Columbo, I. M. Perrini, *Three-dimensional pattern formation in semiconductor microcavities*
- C11. Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference CLEO-EQEC, 17-22 June 2007, Munich (GE)  
 Oral contribution: L. Columbo, W. J. Firth, T. Maggipinto, *Nonlocal coupling resolves cavity soliton theory-experiment discrepancy*  
 Oral contribution: L. A. Lugiato, L. Columbo, S. D. Jenkins, and F. Prati, *Cavity light bullets in a prototype nonlinear optical resonator*
- C12. Nonlinear Photonics, 2-6 September 2007, Quebec City, Quebec (CA)  
 Poster presentation: W. J. Firth, A. J. Scroggie, A. M. Yao, S. Barbay, T. Elsass, D. Gomila, and L. Columbo, *Snaking of Cavity Solitons in theory and experiment*
- C13. Photonics Europe, 7-11 April 2008, Strasbourg (FR)  
 Poster presentation (presenting author): L. Columbo and L. Gil, *Longitudinal multimodes dynamics in a Fabry-Perot semiconductor microresonator*
- C14. European Optical Society Annual Meeting EOSAM, 29 September-2 October 2008, Paris (FR)  
 Oral presentation: L. Columbo and L. Gil, *Steady-state pulse in semiconductor ring laser without active or passive mode locking*
- C15. Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference CLEO-EQEC, 14-19 June 2009, Munich (GE)  
 Oral presentation (presenting author): L. Gil, L. Columbo, *Bistable self-starting pulses with THz repetition rate in a semiconductor microring laser*  
 Poster presentation (presenting author): L. Columbo, L. Gil, *Theoretical prediction of Cavity Solitons in a face-to-face VCSELs configuration*
- C16. Nonlinear Optics: Materials, Fundamentals and Applications NLO, 12-17 July 2009, Honolulu, Hawaii (USA)  
 Oral presentation: S. Barland, E. Caboche, L. Columbo, P. Genevet, L. Gil, M. Giudici, and J. R. Tredicce, *Physics and properties of Cavity Soliton Lasers*
- C17. International Workshop on Complexity in Periodically Structured Systems, 30 August-3 September 2010, Dresden (GE)  
 Poster presentation (presenting author): L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla and T. Maggipinto, *Self-pulsing localized structures in a laser with saturable absorber*
- C18. Photonics West, 22-27 January 2011, San Francisco, California (USA)  
 Oral contribution: J. R. Tredicce, L. Columbo, L. Gil, *Localized structures in bidirectional ring lasers*
- C19. Progress In Electromagnetics Research Symposium PIERS in Marrakesh, (MA), 20-23 March 2011  
 Oral presentation: L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla and T. Maggipinto, *Self-pulsing localized structures in a semiconductor laser with saturable absorber*

- C20. Fotonica, 9-11 May 2011, Genova (IT)  
 Poster presentation: L. Columbo, M. Brambilla, *Modeling laser self-mixing in broad-area devices in presence of spatially modulated targets*
- C21. Photonics West, 21-26 January 2012, San Francisco, California (USA)  
 Oral presentation: F. P. Mezzapesa, T. Sibillano, L. Columbo, A. Ancona, F. DiNiso, M. Dabbicco, F. DeLucia, P. M. Lugarà, G. Scamarcio, *Direct investigation of the ablation rate evolution during laser drilling of high aspect ratio micro-holes*  
 Poster presentation: F. P. Mezzapesa, L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, A. Ancona, T. Sibillano, F. DeLucia, P. M. Lugarà, G. Scamarcio, *A novel sensing technique based on optical feedback interferometry to monitor fiber laser microfabrication*
- C22. Photonics Europe, 16-19 April 2012, Brussels (BE)  
 Poster presentation: L. Columbo, F. De Lucia, M. Brambilla, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Self-mixing in VCSELs for multi-parametric sensing applications: theory and experiment*
- C23. European Optical Society Annual Meeting EOSAM, 25-28 September 2012, Aberdeen (UK)  
 Oral presentation: C. Rizza, L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla and G. Tissoni, *Generation and control of cavity solitons by means of photorefractive soliton electro-activation*
- C24. Photonics West, 2-7 February 2013, San Francisco, California (USA)  
 Oral presentation (presenting author): L. Columbo, F. Mezzapesa, M. Brambilla, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Single QCL-based sensor measuring the simultaneous displacement of independent targets*  
 Oral presentation (presenting author): L. Columbo, F. P. Mezzapesa, M. Brambilla, M. Dabbicco, S. Borri, and G. Scamarcio, *Dynamical stability in terahertz Quantum Cascade Lasers subjected to strong optical feedback*
- C25. 7th International WLT Conference on Lasers in Manufacturing LiM, 13-16 May 2013, Munich, (GE)  
 Oral presentation: F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, A. Ancona, M. Dabbicco, V. Spagnolo, M. Brambilla, P. M. Lugarà, G. Scamarcio, *On line sensing of ultrafast laser microdrilling processes by optical feedback interferometry*
- C26. International Symposium on Physics and Applications of Laser Dynamics ISPALD, 29-31 October 2013, Paris (FR)  
 Oral presentation (presenting author): L. L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, F. Prati, *Complete set of logic gates based on Dissipative-Conservative Spatial Solitons*
- C27. Workshop on Nonlinear Dynamics in Semiconductor Lasers, 12-14 May 2014, Berlin (GE)  
 Oral presentation: F. Gustave, L. Columbo, O. Mouane, M. Giudici, G. Tissoni, F. Prati, M. Brambilla, B. Kelleher, B. Tykalewicz, S. Barland, *Domain coarsening and topological solitons in ring semiconductor laser*
- C28. Conference on Lasers and Electro-Optics CLEO, 8-13 June 2014, San Jose, California (USA)  
 Oral presentation: F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, H. E. Beere, D. A. Ritchie, M. S. Vitiello, and G. Scamarcio, *THz imaging of free carrier density based on quantum cascade lasers under optical feedback*
- C29. Nonlinear Photonics, 27-31 July 2014, Barcelona, (SP)  
 Oral presentation: B. Garbin, J. Javaloyes, F. Gustave, L. Columbo, M. Giudici, O. Mouane, M. Brambilla, F. Prati, G. Tissoni, B. Kelleher, B. Tykalewicz, and S. Barland *Topological Dissipative Solitons in semiconductor lasers*
- C30. International Quantum Cascade Lasers School and Workshop IQCLSW, 7-12 September 2014, Policoro (IT)

Oral presentation: F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, H. E. Beere, D. A. Ritchie, M. S. Vitiello, and G. Scamarcio, *Free carrier imaging by optical feedback in terahertz quantum cascade lasers*

Poster presentation (presenting author): F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, H. E. Beere, D. A. Ritchie, M. S. Vitiello, and G. Scamarcio, *Intrinsic stability of terahertz Quantum Cascade Lasers subjected to strong optical feedback*

Poster presentation (presenting author): L. L. Columbo, M. Brambilla, F. P. Mezzapesa, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Quantum Cascade Lasers with optical feedback: coherent multimode dynamics*

C31. European Conference on Optical Communications ECOC, 21-25 September 2014, Cannes (FR)

Oral presentation: F. Gustave, L. Columbo, M. Giudici, O. Mouane, M. Brambilla, F. Prati, G. Tissoni, B. Kelleher, B. Tykalewicz, S. Barland, *Topological dissipative solitons in semiconductor lasers*

C32. Sensors, 3-5 November 2014, Valencia (SP)

Oral presentation (presenting author): L. L. Columbo, F. P. Mezzapesa, M. Dabbicco, M. Brambilla, and G. Scamarcio, *Carriers density imaging by self-mixing interferometry in a THz quantum cascade laser*

Oral presentation: F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, V. Spagnolo, and G. Scamarcio, *Measurement of relative velocity of independent targets by a quantum cascade laser subject to optical feedback*

C33. Fifth International Symposium on Terahertz Nanoscience TERANANO V, 1-5 December 2014, Martinique (FR)<sup>11 SEP</sup>

Oral presentation: G. Scamarcio, F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, *Imaging of free carriers by self-mixing in THz QCLs*

C34. Istituto di Fotonica e Nanotecnologie IFN meeting, 22-23 January 2015, Trento (IT) Poster presentation: L. L. Columbo, and M. Brambilla, *QCL with optical feedback: coherent multimode dynamics*

Poster presentation: F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, H. E. Beere, D. A. Ritchie and G. Scamarcio, *Intrinsic stability of a QCL with strong optical feedback*

C35. Photonics West, 7-12 February 2015, San Francisco, California (USA)

Invited oral presentation (presenting author): L. Columbo, M. Brambilla, F. P. Mezzapesa, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Quantum cascade lasers with optical feedback: regular multimode dynamics*

Oral presentation (presenting author): L. Columbo, F. P. Mezzapesa, M. Brambilla, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, C. Rizza, and G. Scamarcio, *Homogeneous anisotropic terahertz response by photo-designed sub-wavelength grating*

Oral presentation: F. P. Mezzapesa, L. Columbo, M. Brambilla, M. Dabbicco, and G. Scamarcio, *Nonlinear frequency mixing in QCL-based interferometry: beyond the intrinsic resolution*

C36. Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference CLEO-EQEC, 21-25 June 2015, Munich (GE)

Oral presentation: R. Martinez-Lorente, J. Parrivicini, M. Brambilla, L. Columbo, F. Prati, C. Rizza, G. Tissoni, A.J. Agranat and E. DelRe, *Activation of localized structures in broad area VCSELs using electro-optic funnel waveguides*

Oral presentation: F. Gustave, L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla, G. Tissoni and S. Barland, *Extreme events and phase dynamics in forced oscillatory media*

Oral presentation: F. Gustave, L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla, B. Kelleher, B. Tykalewicz, G. Tissoni and S. Barland, *Phase Solitons in semiconductor ring laser with coherent forcing*

C37. Istituto di Fotonica e Nanotecnologie IFN meeting, 21-22 January 2016, Roma (IT)

Oral presentation (highlight): F. Mezzapesa, L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, A. Ciattoni, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, , and G. Scamarcio, *Photo-generated metamaterials induce modulation of CW terahertz quantum cascade lasers*

Poster presentation: F. P. Mezzapesa, L. L. Columbo, C. Rizza, M. Brambilla, A. Ciattoni, M. Dabbicco, M. S. Vitiello, and G. Scamarcio, *Photo-generated metamaterials induce modulation of CW terahertz quantum cascade lasers*

Poster presentation: F. Gustave, L. Columbo, G. Tissoni, M. Brambilla, F. Prati, B. Kelleher, B. Tykalewicz and S. Barland, *Dissipative Phase Solitons in semiconductor lasers*

C38. Workshop on Nonlinear Dynamics in Semiconductor Lasers, 15-17 June 2016, Berlin (GE)

Oral presentation (presenting author): L. Columbo, M. Brambilla, M. Gioannini, P. Bardella, *Dynamics of a broad-band Quantum Cascade Laser. From chaos to coherent dynamics and mode-locking*

Poster presentation (presenting author): P. Bardella, L. Columbo, I. Montrosset, M. Gioannini, *Analysis of pulse formation in single section Quantum Dot Comb Lasers*

C39. Workshop on Abnormal Wave Events, 15-17 June 2016, Nice (FR)

Oral presentation: F. Gustave, L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla, G. Tissoni, S. Barland, *Chiral extreme events in forced semiconductor lasers*

C40. International Conference on Transparent Optical Networks ICTON, 10-14 July 2016, Trento (IT)

Oral presentation: M. Gioannini, P. Bardella, L. Columbo, I. Montrosset, *Analysis of Quantum Dot single section Fabry-Perot lasers for comb spectra generation*

C41. Nonlinear Photonics, 5-8 September 2016, Sidney (AUSTRALIA)

Oral presentation: F. Gustave, L. Columbo, M. Brambilla, F. Prati, C. Rimoldi, G. Tissoni, and S. Barland, *Extreme events and phase dynamics in a forced semiconductor ring laser*

Oral presentation: F. Gustave, L. Columbo, G. Tissoni, M. Brambilla, F. Prati, and S. Barland, *Stability and chiral charge of phase solitons*

C42. 41st International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz waves IRMMW-THz, 25-30 September 2016, Copenhagen (DE)

Oral presentation: C. Liewald, G. Scamarcio, L. Columbo, M. Brambilla, F. Keilmann, *Laser self-detection operation of a mid-IR near-field microscope*

C43. Workshop on (Infra)red Biomedical Optics-COST action BM1205, 23-24 February 2017, Bari (IT)

Oral presentation (presenting author): L. Columbo and M. Brambilla *Multimode dynamics of a THz QCL: from chaos to coherent dynamics and mode-locking*

C44. Fotonica 2017, 3-5 May 2017, Padova (IT)

Oral presentation: L. Columbo, P. Bardella, M. Gioannini, *Simulation of Quantum Dot Fabry-Perot comb lasers: role of the carrier grating*

C45. Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference CLEO-EQEC, 25-29 June 2017, Munich (GE)

Oral presentation: P. Bardella, L. L. Columbo, I. Montrosset, and M. Gioannini, *Optical frequency combs in Quantum Dot Fabry-Perot lasers: role of the spatial hole burning*

C46 . Numerical Simulation of Optoelectronic Devices NUSSOD, 24-28 July 2017, Copenhagen (DE)

Oral presentation: L. L. Columbo, P. Bardella, I. Montrosset and M. Gioannini, *Self-mode-locking in Quantum Dot unidirectional ring lasers: model and simulations*

Oral presentation: J. Rahimi, P. Bardella, L. L. Columbo and M. Gioannini, *Comparison of multi-mode dynamics in single section Quantum Well and Quantum Dot lasers*

C47. 11th International Congress on Engineered Materials Platforms for Novel Wave Phenomena (Metamaterials), 27 August - 02 September 2017 Marseille (FR)

Oral presentation: C. Rizza, L. Columbo, M. Brambilla, F. Prati, A. Ciattoni, *1D chirality in all-photo designed THz metamaterials*

C48 . European Semiconductor Laser Workshop ESLW, 15-16 September 2017, Copenhagen (DE)

Oral presentation (presenting author): L. L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini, *Theoretical analysis of coherent multi-mode dynamics in Quantum Dot ring lasers: self-pulsing and self-frequency combs generation*

C49 . Workshop on Self-Generation of Optical Frequency Comb in Semiconductor Lasers, 26-27 October 2017, Torino (IT)

Oral presentation: P. Bardella, L. L. Columbo, J. Rahimi and M. Gioannini, *Self generation of Optical Frequency Combs in single section Quantum Dot Fabry-Perot lasers*

Poster presentation: C. Weber, L. Columbo, P. Bardella, M. Gioannini, and S. Breuer, *RF line width and RIN studies of a single-section Quantum Dot comb laser*

Poster presentation: J. Rahimi, P. Bardella, L. L. Columbo and M. Gioannini, *Comparison of multi-mode dynamics in single section QW and QD lasers*

C50. International Symposium on Physics and Applications of Laser Dynamics ISPALD, 15-17 November 2017, Paris (FR)

Poster presentation (presenting author): L. L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini, *Self-mode-locking in single section ring and Fabry-Perot lasers based on Quantum Dot materials*

C51. Photonics West, 27 January - 1 February 2018, San Francisco, California (USA)

Oral presentation (presenting author): L. L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini, *Spontaneous generation of frequency combs in QD lasers*

C52. Photonics Europe, 22-26 April 2018, Strasbourg (FR)

Invited oral presentation: P. Bardella, C. Weber, L. L. Columbo, L. F. Lester, M. Gioannini, S. Breuer, *RF line width and integrated RIN study of a single-section Quantum Dot comb laser*

C53. Workshop on Nonlinear Dynamics in Semiconductor Lasers, 18-20 June 2018, Berlin (GE)

Invited oral presentation (presenting author): L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini, *Self-pulsing and self-frequency combs generation in single section Quantum Dots ring lasers. A theoretical analysis.*

C54. European Semiconductor Laser Workshop ESLW, 21-22 September 2018, Bari (IT)

Oral presentation: C. Weber, P. Bardella, L. L. Columbo, L. F. Lester, M. Gioannini, and S. Breuer, *Radio-frequency and relative intensity noise analysis of a self-mode-locked single-section Quantum Dot laser*

Oral presentation: M. Brambilla, C. Silvestri, L. L. Columbo, G. Scamarcio, *Terahertz self-detection near-field microscopy: recent advances in the weak feedback regime*

C55. 43rd International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves IRMMW-THz, 9-14 September 2018, Nagoya (JAPAN)

Oral presentation: M. C. Giordano, L. Viti ; L. Columbo, M. Brambilla, G. Scamarcio, M.S. Vitiello, *Phase-resolved terahertz near-field nanoscopy of a topological insulator phonon-polariton mode*

C56. Photonics Conference IPC, 30 September - 4 October 2018, Reston, Virginia (USA)

Oral presentation: S. Breuer et al., *Ultrafast Semiconductor Lasers: Pulse Generation and Stabilization*

C57. Photonics West, 2-7 February 2019, San Francisco, California (USA)

Invited oral presentation (presenting author): L. Columbo, P. Bardella, and M. Gioannini, *Modeling self-pulsing and self-generation of Optical Frequency Combs in QD lasers*

Oral presentation (presenting author): L. L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini, *Tunable and stable hybrid laser design for silicon photonics applications*

Poster presentation (presenting author): D. Auth, C. Weber, P. Bardella, L. L. Columbo, S. Breuer, *Bistability in a monolithic two-sections Quantum Dot semiconductor laser*

C58. Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference CLEO-EQEC, 23-27 June 2019, Munich (GE)

Poster presentation (presenting author): L. L. Columbo, M. Gioannini, *Time domain traveling wave model of a hybrid laser for silicon photonics applications*

Poster presentation (presenting author): L. Columbo, P. Bardella, D. Auth, C. Weber, S. Breuer, *Experimental and theoretical evidences of hysteresis in passive mode-locked Quantum Dots lasers*

C59 IEEE Photonics Society Summer Topical Meeting Series 2019, SUM 2019, 8-10 July 2019, Fort Lauderdale, Florida (USA)

Oral presentation: L. Columbo, C. Weber, S. Breuer, M. Gioannini, P. Bardella, *Analysis of mode locking in Quantum Dot laser diodes: A Time-Domain Travelling-Wave approach*

C60. European Semiconductor Laser Workshop ESLW, 27-28 September 2019, Cork (UK)

Poster presentation: C. Silvestri, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Gioannini, *Effective Semiconductor Maxwell-Bloch equations for a multi-mode Quantum Cascade Laser*

C61. International Symposium on Physics and Applications of Laser Dynamics ISPALD, 20-22 November 2019, Metz (FR)

Invited oral presentation: M. Gioannini, P. Bardella, L. Columbo, J. Rahimi, M. Bramilla, *Modeling self-generation of optical frequency combs in Quantum Dot lasers*

Oral presentation: M. Gioannini, L. Columbo, S. Romero-Garcia, D. Siriani, J. Bovington, *Design of hybrid lasers for Silicon Photonics: trade-off between efficiency and tolerance to optical feedback*

C62. Photonics West, 1-6 February 2020, San Francisco, California (USA)

Oral presentation (presenting author): L. L. Columbo, J. Bovington, D. Siriani, S. Romero-Garcia, M. Gioannini, *Time domain traveling wave model of optical feedback tolerant hybrid laser design for silicon photonics applications*

Oral presentation: L. L. Columbo, M. Gioannini, W. W. Chow, P. Bardella, *Self-consistent modeling of single section QD comb sources*

C63. Conference on Lasers and Electro-Optics CLEO, 10-15 May 2020, San Jose, California (USA)

Invited oral presentation: M. Piccardo, B. Schwarz, D. Kazakov, M. Beiser, N. Opačak, Y. Wang, S. Jha, J. Hillbrand, M. Tamagnone, W. T. Chen, A. Y Zhu, L. L Columbo, A. Belyanin, F. Capasso, *Ring laser frequency combs enabled by phase turbulence and their connection to kerr combs*

C64. International Quantum Cascade Laser School and Workshop IQCLSW, 7-10 September 2020, Zurich (CH)

Poster presentation: C. Silvestri, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Gioannini, *Numerical study of optical frequency combs in Fabry-Perot Quantum Cascade Lasers*

C65. Numerical Simulation of Optoelectronic Devices NUSSOD, 14-25 September 2020, Torino (IT)

Oral presentation: C. Silvestri, L. Columbo, M. Brambilla, M. Gioannini, *Numerical study of Optical Frequency Combs in mid-IR quantum cascade lasers: Effective Semiconductor Maxwell-Bloch Equations*

C66. Photonics West, 6-11 March 2021, San Francisco, California (USA)

Oral presentation (presenting author): L. L. Columbo, F. Prati, M. Brambilla, L. A. Lugiato, A. Gatti, M. Gioannini, C. Silvestri, B. Schwarz, N. Opacak, M. Piccardo, F. Capasso, *Frequency combs and temporal solitons in a coherently driven ring Quantum Cascade Laser*

Oral presentation: D. Kazakov, M. Piccardo, B. Schwarz, N. Opacak, M. Beiser, Y. Wang, S. Jha, M. Tamagnone, J. Hillbrand, L. Columbo, A. Belyanin, F. Capasso *Manipulating frequency comb regimes in semiconductor ring lasers*

C67. Workshop on Nonlinear Dynamics in Semiconductor Lasers, 16-18 June 2021, Berlin (GE)

Invited oral presentation (presenting author): L. Columbo, M. Piccardo, F. Prati, L. A. Lugiato, M. Brambilla, A. Gatti, C. Silvestri, M. Gioannini, N. Opacak, B. Schwarz, and F. Capasso, *Coherently injected ring Quantum Cascade Lasers: Cavity Solitons and Optical Frequency Combs*

C68. Conference on Lasers and Electro-Optics CLEO, 21-25 June 2021, Berlin (GE)

Invited oral presentation: M. Piccardo, B. Schwarz, L. L. Columbo, F. Prati, L. Lugiato, M. Brambilla, A. Gatti, C. Silvestri, M. Gioannini, D. Kazakov, N. Opacak, M. Beiser, J. Hillbrand, Y. Wang, A. Belyanin

F. Capasso, *Nonlinear dynamics in semiconductor ring lasers: from phase turbulence to Solitons*

C69. Conference on Lasers and Electro-Optics CLEO, 21-25 June 2021, Berlin (GE)  
 Oral presentation: E. A. A. Pogna, K. Reichel, C. Silvestri, S. Biasco, L. Viti, A. di Gaspare, H. E. Beere, D. A. Ritchie, L. L. Columbo, M. Brambilla, G. Scamarcio and M. S. Vitiello, *Terahertz near-field nanoscopy based on self-mixing interferometry with Quantum Cascade resonators*

C70. Conference on Lasers and Electro-Optics CLEO, 21-25 June 2021, Berlin (GE)  
 Oral presentation: C. Silvestri, L. L. Columbo, M. Brambilla, M. Gioannini, *Dynamics of Optical Frequency Combs in ring and Fabry-Perot Quantum Cascade Lasers*

C71. International Semiconductor Laser Conference (ISLC), 10-14 October 2021, Potsdam (GE)  
 Oral presentation: M. Gioannini, L. L. Columbo, C. Rimoldi, S. Romero-Garcia, J. Bovington, *Dynamics and tolerance to external optical feedback of III-V/Si hybrid lasers with dispersive narrowband mirror*

C72. Photonics West, 22-27 January 2022, San Francisco, California (USA)  
 Oral presentation: D. Kazakov, M. Beiser, N. Opačak, Y. Zhi, M. Brambilla, L. Columbo, B. Schwarz, A. Belyanin, M. Piccardo, F. Capasso, *Frequency combs in ring Quantum Cascade Lasers*  
 Oral presentation: C. Rimoldi, L. L. Columbo, J. Bovington, S. Romero-Garcia, D. Siriani, M. Gioannini, *Stability of a III-V/Si hybrid laser with a frequency-selective SiN mirror*

C72. Photonics Europe, 3-7 April 2022, Strasbourg, (FR)  
 Invited Oral presentation: L. Columbo, M. Piccardo, F. Prati, L. A. Lugiato, M. Brambilla, A. Gatti, C. Silvestri, M. Gioannini, N. Opačak, B. Schwarz, and F. Capasso, *Dissipative solitons and Frequency Combs in a ring Quantum Cascade Laser*

### **Indicatori relativi a tutta la produzione scientifica**

Numero totale delle citazioni	«Impact factor» totale	Indice di Hirsch	Fonte Banca dati
1168		Indice H: 17	GOOGLE SCHOLAR
903		Indice H: 17	SCOPUS
988	254.16*	Indice H: 18	ISI WEB OF SCIENCE

\* *l'impact factor* totale è stato calcolato sommando *l'impact factor* (ISI-JCR) delle riviste sulle quali sono stati pubblicati i singoli articoli

**Partecipazione a comitati di revisione di articoli su riviste scientifiche con "Peer review" ed elevato *impact factor* nel campo dell'Ottica ed della Fotonica quali ad esempio Optics Express (ISSN 1094-4087), Photonic Research (ISSN 2327-9125)**

## 2. Coordinamento di gruppi e progetti di ricerca/trasferimento tecnologico

- responsabilità scientifica di progetti di ricerca internazionali e nazionali, che prevedano accordi di partnership con aziende e/o enti pubblici e privati leader nel proprio settore

<b>Partecipazione, organizzazione, coordinamento e direzione di gruppi di ricerca, possibilmente caratterizzati da collaborazioni internazionali, con esplicita menzione del numero e della tipologia di studenti/studentesse di dottorato e di titolari di borse post-dottorato (ad esempio assegni di ricerca) di cui il/la candidato/a è stato tutore/tutrice;</b>	
Date	Dal 16-04-2016 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, 24 Corso Duca degli Abruzzi, 10129 Torino (IT) Principali collaboratori: Prof. Ivo Montrosset, Prof.ssa Mariangela Gioannini, Prof. Paolo Bardella
Principali funzioni/responsabilità	<p>A partire dal 16-04-2016 il candidato ha svolto un'attività di ricerca nel campo della fotonica ed optoelettronica presso il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni del Politecnico di Torino inizialmente con un assegno di ricerca nell'ambito del progetto di ricerca finanziato dal Politecnico di Torino e dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Torino con l'iniziativa "La ricerca dei talenti" denominato "<i>Comb Laser</i>" dal titolo "<i>Development of simulation tools for the analysis and design of single section comb semiconductor lasers based on nanostructured materials</i>". In particolare, sotto la supervisione scientifica della Prof.ssa Mariangela Gioannini ed in collaborazione con il Prof. Paolo Bardella, il candidato si occupa dell'implementazione di modelli numerici per la progettazione di <u>diodi laser basati su materiali attivi a Quantum Dots (QDs) e Quantum Wells per transceivers ottici realizzati in piattaforma tecnologica Silicon Photonics</u> da utilizzarsi nelle interconnessioni ottiche a breve distanza.</p> <p>Il risultato di maggior interesse scientifico recentemente raggiunto è</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ l'interpretazione teorica e la simulazione numerica del fenomeno della generazione spontanea di "<i>frequency combs</i>" ottici in laser a semiconduttore a QDs con emissione in seconda o terza finestra delle comunicazioni ottiche.</li> </ul> <p>Un "<i>frequency comb</i>" è costituito da un "pettine di frequenze" equispaziate nello spettro ottico del laser caratterizzate da un basso rumore di fase e di ampiezza. Questa attività di ricerca ha un notevole interesse applicativo per la realizzazione di sorgenti a portanti ottiche multiple per sistemi <i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i> (DWDM) in uso nelle interconnessioni ottiche sia all'interno dei <i>data</i></p>

	<p><i>centers</i> sia nella comunicazione <i>board-to-board</i> ad elevatissimo <i>bit rate</i> (fino ad 1 Tb/s per <i>link</i>). Per tali applicazioni, un laser QD a singola sezione che emette un set stabile di frequenze sostituisce complessi <i>arrays</i> di laser a semiconduttore con emissione a singola frequenza con evidenti vantaggi in termini di compattezza e costo delle sorgenti.</p> <p>Una parte di queste attività (attualmente coperte da accordo di non divulgazione) sono condotte in stretta collaborazione con il settore ricerca e sviluppo di aziende operanti nel campo delle comunicazioni ottiche e dell'<i>Information Technologies</i>, quali ad esempio il leader mondiale CISCO Systems US con quartier generale a San Jose, California, interessate a soluzioni fortemente innovative in termini di sorgenti laser ed sistemi <i>transceivers</i> in piattaforma <i>Silicon Photonics</i>, per il raggiungimento di ambizioni traguardi come l'implementazione di reti di trasmissione delle informazioni ottiche tra computer ad elevate prestazioni e nei <i>data centers</i> di nuova generazione, ovvero veloci, affidabili ed a basso consumo energetico.</p> <p>Il risultato di maggior interesse scientifico recentemente raggiunto è</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ il <i>design</i> di laser ibridi realizzati accoppiando un amplificatore laser convenzionale con uno specchio realizzato in <i>Silicon Photonics</i> particolarmente stabili rispetto al feedback ottico derivante da riflessioni non volute nel circuito fotonico.</li> </ul> <p>Questa attività di ricerca ha portato a numerosi contributi a conferenze nazionali ed internazionali ed a numerose pubblicazioni scientifiche.</p> <p><u>Nell'ambito di questa attività il candidato è stato <i>co-supervisor</i> di uno studente di Dottorato e di una ricercatrice con Assegno di Ricerca.</u></p>
Date	Dal 02-12-2002 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>Dipartimento Interateneo di Fisica - Politecnico e Università degli Studi di Bari, 173 via G. Amendola, 70126, Bari (IT)</p> <p>Principali collaboratori: Prof. Massimo Brambilla, Prof. Gaetano Scamarcio, Prof. Maurizio Dabbicco, Prof. Tommaso Maggipinto, Prof. Vincenzo Spagnolo, Dott. Antonio Ancona, Prof. Pietro Mario Lugarà</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha lavorato sin dall'inizio della sua carriera scientifica con il gruppo teorico del Prof. Massimo Brambilla (suo relatore per la tesi di Laurea in Fisica), attivo nel campo dello studio di fenomeni di auto-organizzazione in risonatori ottici nonlineari estesi ed in laser a semiconduttore. La collaborazione con i diversi gruppi sperimentali che operano nel campo dell'ottica nonlineare,</p>

	<p>dell'optoelettronica, della sensoristica, delle micro-lavorazioni laser, e della caratterizzazione ed utilizzo di Laser a Cascata Quantica (QCLs) nel medio infrarosso e nel terahertz, è invece iniziata dopo gli anni di dottorato nell'ambito di diversi progetti nazionali e regionali con contratti di tipo assegni di ricerca e borse di studio presso il Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico ed Università degli Studi di Bari.</p> <p>Tra i risultati di maggior rilievo conseguiti durante questa lunga collaborazione vanno citati</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la descrizione teorica del fenomeno di localizzazione tridimensionale della radiazione in risonatori nonlineari prototipici ed in laser a semiconduttore;</li> <li>➤ la descrizione del fenomeno di formazione di solitoni temporali in laser a semiconduttore;</li> <li>➤ la verifica dell'elevata stabilità dei QCLs in presenza di feedback ottico;</li> <li>➤ l'<i>imaging</i> della distribuzione spaziale di cariche libere in un campione di semiconduttore mediante la tecnica dell'auto-miscelazione di fase (<i>self-mixing</i>) in un QCL soggetto a feedback ottico da parte del campione stesso;</li> <li>➤ il controllo delle proprietà di emissione di un QCL tramite fotogenerazione di una risposta di tipo metamateriale in un <i>target</i> di semiconduttore pompato con un fascio spazialmente modulato nel vicino infrarosso ed utilizzato come riflettore esterno in una configurazione <i>self-mixing</i>.</li> </ul> <p>L'attività di ricerca in collaborazione con i gruppi sopracitati ha portato a numerosi contributi a conferenze internazionali ed a numerose pubblicazioni scientifiche.</p> <p><u>Nell'ambito di questa attività il candidato è stato <i>co-supervisor</i> di tre studenti della Laurea Magistrale in Fisica.</u></p>
Date	Dal 01-10-2003 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia - Università degli Studi dell'Insubria, 11 via Valleggio, 22100 Como (IT)</p> <p>Principali collaboratori: Prof. Luigi Lugiato, Prof. Franco Prati</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha iniziato a lavorare con il gruppo teorico del Prof. Luigi Lugiato e del Prof. Franco Prati, attivo nel campo dello studio di fenomeni di auto-organizzazione in sistemi ottici nonlineari ed in laser a semiconduttore, durante il dottorato di ricerca presso il Dipartimento di Fisica e Matematica dell'Università degli Studi dell'Insubria, Como. Molteplici sono state le interazioni di tipo scientifico</p>

	<p>che hanno portato il candidato a trascorrere diversi periodi presso il suddetto Dipartimento come, per esempio, durante un contratto di collaborazione coordinata e continuativa svolto nell'ambito del progetto FIRB Futuro in ricerca "PHOCOS - <i>Spatial soliton composites bridging PHOtorefractive and Cavity Optical Structures</i>".</p> <p>Tra i risultati di maggiore impatto scientifico ottenuti nel corso di questa collaborazione sono da citare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ lo studio del meccanismo di instabilità modulazionale delle configurazioni di campo spazialmente omogenee in laser a semiconduttori ad elevato numero di Fresnel che ha portato alla corretta interpretazione di numerose evidenze sperimentali ed alla formulazione di un modello di equazioni effettive di Maxwell-Bloch per i laser a semiconduttore;</li> <li>➤ la descrizione della formazione di solitoni temporali in un laser a semiconduttore.</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha dato origine a numerosi contributi a conferenze internazionali, tre capitoli di libro ed a numerose pubblicazioni su riviste scientifiche.</p>
Date	Dal 01-01-2004 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) - INLN (Institut Nonlinéaire de Nice), 1361 Route des Lucioles F06560, Valbonne (FR).</p> <p>Principali collaboratori: Prof. Jorge Tredicce, Dott. Lionel Gil, Prof.ssa Giovanna Tissoni, Dott. Stephane Barland, Prof. Massimo Giudici</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha iniziato la sua collaborazione con i gruppi sperimentale e teorico attivi presso l'INLN nel campo dello studio dei fenomeni nonlineari di auto-localizzazione del campo elettromagnetico in laser a semiconduttore durante gli anni del dottorato ricerca nell'ambito del progetto Europeo "FunFACS - <i>Fundamentals, Functionalities and Applications of Cavity Solitons</i>". La collaborazione si è poi consolidata con l'entrata a far parte del candidato del gruppo teorico di ottica nonlineare dell'INLN in cui ha lavorato per circa due anni e cinque mesi prima con un assegno del Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari, e poi con una borsa <i>Post-doc</i> del CNRS. Questa collaborazione ha portato il candidato in più occasioni a visitare i gruppi di ottica nonlineare dell'INLN. Nel 2016 è stato <i>visiting researcher</i> presso tale istituto.</p> <p>Questa interazione ha portato ad alcuni risultati scientificamente rilevanti quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la predizione della formazione di impulsi auto-localizzati ultraveloci e con frequenza di</li> </ul>

	<p>ripetizione dell'ordine del terahertz in micro-laser a semiconduttore ad anello;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la recente descrizione teorica del fenomeno della formazione di solitoni temporali in un laser a semiconduttore.</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha portato alla presentazione di numerosi contributi a conferenze internazionali, a due capitoli di libro, ad un brevetto francese ed a numerose pubblicazioni su riviste scientifiche.</p>
Date	Dal 01-10-2005 al 01-05-2006
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>CNQO (Computational Nonlinear and Quantum Optics) - University of Strathclyde, 16 Richmond St, Glasgow G1 1XQ, Glasgow (UK)</p> <p>Principali collaboratori: Prof. William Firth, Prof. Gianluca Oppo</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Durante un periodo di sette mesi trascorso come <u>visiting Ph.D student</u> nel gruppo CNQO, sotto la supervisione del Prof. William Firth, attivo nello studio di fenomeni di auto-organizzazione del campo elettromagnetico in sistemi ottici nonlineari estesi, il candidato si è occupato di alcuni aspetti fondamentali riguardanti il fenomeno della formazione spontanea di strutture ottiche solitoniche in seguito ad instabilità modulazionale delle configurazioni di campo spazialmente uniformi. In particolare, egli ha partecipato alla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ validazione teorica dell'ipotesi che le strutture localizzate siano favorite rispetto alle strutture globali (ovvero caratterizzate da un elevato grado di correlazione spaziale) quando si includano effetti non-locali nonlineari nelle equazioni di tipo Swift-Hohemberg che descrivono una vasta classe di sistemi nonlineari dissipativi prototipici.</li> </ul> <p>Nella realtà tali effetti potrebbero essere di natura termica, oppure essere associati alla diffusione dei portatori di carica nel mezzo. Questi risultati originali sono stati ben presto estesi al caso di laser a semiconduttore ad area larga ed hanno mostrato un eccellente accordo con gli esperimenti.</p> <p>Questa collaborazione ha portato a diversi contributi a conferenze internazionali ed a 2 pubblicazioni su riviste scientifiche.</p>
Date	Dal 01-05-2011 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) - SPIN (Istituto Superconduttori, Ossidi, Materiali Innovativi e Dispositivi), 10 via Vetoio, 67100 L'Aquila (IT).</p> <p>Principali collaboratori: Dott. Carlo Rizza, Dott. Alessandro Ciattoni</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha iniziato a collaborare con il Dott. Carlo Rizza, che vanta una consolidata esperienza</p>

	<p>nel <i>modeling</i> della risposta ottica di metamateriali e cristalli fotorifrattivi, durante il contratto di collaborazione coordinata e continuativa con il Dipartimento di Fisica e Matematica dell'Università degli Studi dell'Insubria sede di Como, nell'ambito del progetto di ricerca FIRB "Futuro in Ricerca" "PHOCOS - <i>Spatial soliton composites bridging PHO</i>torefractive and Cavity Optical Structures".</p> <p>Il risultato di questa prima interazione è stato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ il <i>modeling</i> di un sistema ibrido formato da un <i>Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL)</i> ad area larga ed iniezione ottica coerente ed un cristallo fotorifrattivo paraelettrico per il controllo di strutture auto-confiniate (solitoni spaziali) attraverso lo "<i>steering</i>" di fasci di "scrittura" e "cancellazione" propaganti in guide solitoniche elettroattivate nel cristallo fotorifrattivo.</li> </ul> <p>Successivamente il lavoro in collaborazione con il Dott. Carlo Rizza ed il Dott. Alessandro Ciattoni ha avuto come oggetto la generazione di metamateriali riconfigurabili otticamente, ottenuti illuminando lastre di spessore micrometrico di semiconduttore con radiazione nel vicino infrarosso spazialmente modulata, e come risultati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ il controllo della radiazione terahertz emessa da un Laser a Cascata Quantica in una configurazione ad auto-miscelazione di fase (<i>self-mixing</i>) in cui il metamateriale fotogenerato rappresenta il <i>target</i> esterno;</li> <li>➤ la possibilità di concepire ottiche terahertz "piatte" (<i>flat optics</i>) ed attive (commutatori, polarizzatori, filtri spettrali e spaziali, lenti ecc..).</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha portato a numerosi contributi a conferenze internazionali ed a numerose pubblicazioni su riviste scientifiche.</p>
Date	Dal 01-05-2011 a oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	Dipartimento di Fisica - Università di Roma La Sapienza, 5 Piazzale Aldo Moro, 00185 Roma (IT) Principale collaboratore: Prof. Eugenio DelRe
Principali funzioni/responsabilità	Il candidato ha iniziato a collaborare con il Prof. Eugenio DelRe ed il suo gruppo sperimentale, attivo nel campo dell'ottica nonlineare e nello studio di solitoni in cristalli fotorifrattivi, durante il contratto di collaborazione coordinata e continuativa avuto presso il Dipartimento di Fisica e Matematica dell'Università degli Studi dell'Insubria sede di Como, nell'ambito del progetto di ricerca FIRB "Futuro in Ricerca" "PHOCOS - <i>Spatial soliton composites bridging PHO</i> torefractive and Cavity Optical Structures".

	<p>La collaborazione ha avuto come risultato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la dimostrazione sperimentale, seguita alla predizione teorica, della possibilità di controllare alcune proprietà delle strutture localizzate emesse da un <i>Vertical Cavity Surface Emitting Laser (VCSEL)</i> ad area larga e con iniezione ottica coerente tramite lo "<i>steering</i>" di fasci di "scrittura/cancellazione" attraverso elettroattivazione di guide solitoniche in un cristallo paraelettrico di Potassium Lithium Tantalate Niobate.</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha portato ad alcuni contributi a conferenze internazionali ed a 2 pubblicazioni scientifiche.</p>
Date	Dal 01-01-2013 a oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) - NEST (Istituto per le Nanoscienze e le Nanotecnologie) e Scuola Normale Superiore, 12 piazza San Silvestro, 56127 Pisa (IT)</p> <p>Principali Collaboratori: Dott.ssa Miriam Vitiello</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il gruppo di ricerca sperimentale della Dott.ssa Miriam Vitiello è attivo nel settore della fotonica terahertz ed in particolare nella realizzazione e caratterizzazione di Laser a Cascata Quantica (QCLs) con emissione nell'intervallo 1-10 THz e nella loro applicazione in campi quali ad esempio l'<i>imaging</i> e la spettroscopia molecolare. La collaborazione è nata durante gli anni in cui il candidato ha svolto attività come assegnista di ricerca presso il Dipartimento Interateneo di Fisica del Politecnico e Università degli Studi di Bari nel gruppo di ricerca del Prof. Gaetano Scamarcio e Prof. Maurizio Dabbicco.</p> <p>I risultati ottenuti di maggior impatto scientifico sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la prova di principio di una tecnica di <i>imaging</i> dei portatori di carica in una lastra di semiconduttore basata sull'auto-miscelazione di fase (<i>self-mixing</i>) in un QCL con emissione intorno ai 4 THz in una configurazione a cavità esterna in cui la lastra di semiconduttore si comporta da riflettore esterno;</li> <li>➤ la dimostrazione della possibilità di controllare le caratteristiche di emissione di un QCL con emissione nella regione del terahertz mediante fotogenerazione di una risposta di tipo metamateriale in una lastra di silicio pompata otticamente con un fascio spazialmente modulato nel vicino infrarosso ed utilizzata come riflettore esterno in una configurazione ad auto-miscelazione di fase.</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha portato a numerosi</p>

	contributi a conferenze internazionali ed a diverse pubblicazioni scientifiche.
Date	Dal 13-04-2015 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	Université Paris Diderot-Paris7-Laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques (MPQ), 10 Rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75013 Paris, (FR) Principali collaboratori: Dott. Stefano Barbieri, Prof. Carlo Sirtori
Principali funzioni/responsabilità	Il candidato nell'ambito dell'azione europea COST ( <i>European cooperation in science and technology</i> ) "BM1205 - <i>European Network for Skin Cancer Detection using Laser Imaging</i> " ha compiuto una <i>short term scientific mission</i> presso il laboratorio MPQ conducendo uno studio sulla dinamica multi-modale in Laser a Cascata Quantica (QCLs) a spettro di guadagno largo in collaborazione con il gruppo sperimentale del Dott. Stefano Barbieri e del Prof. Carlo Sirtori, attivo nel <i>design</i> e caratterizzazione di QCLs nelle regioni del medio infrarosso e del terahertz. L'obiettivo di tale attività è stato quello di fornire una comprensione più approfondita del fenomeno della generazione da parte di QCLs di "pettini di frequenze" (" <i>frequency combs</i> "), ovvero di linee equispaziate nello spettro ottico e caratterizzate da basso rumore di fase ed ampiezza, per applicazioni nel campo dell' <i>imaging</i> a molte frequenze.  Il risultato di questo lavoro ha portato alla <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ messa a punto di un nuovo modello per la descrizione della dinamica spazio-temporale in QCLs multi-modalità che riproduce molto bene le evidenze sperimentali.</li> </ul> Questa collaborazione ha portato ad 2 pubblicazioni scientifiche.
Date	Dal 11-05-2015 al 16-05-2015
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	Institute Polytechnique de Toulouse - Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications (ENSEEIH)- Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes, 2 Rue Charles Camichel, Toulouse (FR) Principale collaboratore: Prof. Thierry Bosch
Principali funzioni/responsabilità	Il candidato nell'ambito dell'azione europea COST ( <i>European cooperation in science and technology</i> ) "BM1205 - <i>European Network for Skin Cancer Detection using Laser Imaging</i> " ha compiuto una <i>short term scientific mission</i> presso l'ENSEEIH dove ha collaborato con il gruppo del Prof. Thierry Bosch, attivo nel campo della sensoristica ottica basata su laser a semiconduttore, allo studio teorico di un sensore basato sulla tecnica dell'auto-miscelazione

	<p>di fase (<i>self-mixing</i>) in un diodo laser soggetto a feedback per applicazioni di vibrometria ad elevata frequenza.</p> <p><u>Nell'ambito di questa collaborazione il candidato è stato invitato presso l'ENSEEIH a far parte della giuria per l'attribuzione di un dottorato di ricerca.</u></p>
Date	Dal 16-04-2016 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>Institute of Applied Physics - Technische Universität Darmstadt, 64289 Darmstadt (GE)</p> <p>Principale collaboratore: Dott. Stefan Breuer</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato ha iniziato a collaborare con il Dott. Stefan Breuer attivo nel campo della caratterizzazione sperimentale di regimi dinamici multi-modali in laser a semiconduttore a <i>Quantum Dots</i> (QDs) nel corso dell'attività di ricerca sulla formazione di "pettini di frequenza" ("<i>frequency combs</i>") in laser a QDs, ovvero di linee equispaziate nello spettro ottico e caratterizzate da basso rumore di fase ed ampiezza, per applicazioni nel campo della codifica tutta ottica dell'informazione ad elevata velocità e capacità. Questo lavoro è stato svolto dal candidato nell'ambito del progetto "<i>Comb Laser</i>", finanziato dal Politecnico di Torino e dalla fondazione Cassa di Risparmio di Torino con l'iniziativa "La ricerca dei talenti", presso il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni del Politecnico di Torino.</p> <p>Il risultato fondamentale di questa collaborazione è stato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la verifica teorica e sperimentale dell'esistenza di una soglia, all'aumentare della corrente di <i>bias</i>, nel passaggio da un regime caratterizzato da emissione multi-modale incoerente ad un regime spontaneo di agganciamento in fase dei modi nella forma di "pettini di frequenza".</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha portato a 2 pubblicazioni scientifiche ed a numerosi contributi a conferenze internazionali.</p>
Date	Dal 01-09-2019 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences, Harvard University, 29 Oxford St, Cambridge, MA 02138 (USA)</p> <p>Principali collaboratori: Prof. Federico Capasso, Dott. Marco Piccardo</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato collabora con il Dott. Marco Piccardo attivo nel campo dello studio sperimentale della formazione spontanea di "pettini di frequenza" ("<i>frequency combs</i>"), ovvero di linee equispaziate nello spettro ottico caratterizzate da basso rumore di fase ed ampiezza, in Laser a Cascata a Cascata</p>

	<p>Quantica (QCLs) con emissione nella regione del medio infrarosso per applicazioni nel campo delle comunicazioni ottiche <i>wireless</i> ad elevata capacità. Il risultato fondamentale di questa collaborazione è stato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la previsione teorica di un nuovo meccanismo di formazione di "pettini di frequenza" in configurazioni ad anello unidirezionali e la sua descrizione in termini di un'equazione prototipica ("Equazione di Ginzburg-Landau") che descrive l'evoluzione spazio-temporale e la formazione di strutture "localizzate" (tra loro indipendenti) in sistemi fisici complessi estesi.</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha portato a diversi contributi a conferenze internazionali ed a diverse pubblicazioni scientifiche.</p>
Date	Dal 01-09-2019 ad oggi
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero con il quale si è stabilito un documentato rapporto di collaborazione	<p>Institute of Solid State Electronics - Technische Universität Wien, Gußhausstraße 25-25a, Vienna (AU)</p> <p>Principali collaboratori: Dott. Benedikt Schwarz</p>
Principali funzioni/responsabilità	<p>Il candidato collabora con il Dott. Benedikt Schwarz nella modellizzazione e simulazione numerica dei meccanismi di formazione spontanea di "pettini di frequenza" ("<i>frequency combs</i>"), ovvero di linee equispaziate nello spettro ottico caratterizzate da basso rumore di fase ed ampiezza, in <u>Laser a Cascata a Cascata Quantica (QCLs)</u> con emissione nella regione del medio infrarosso per applicazioni nel campo delle comunicazioni ottiche <i>wireless</i> ad elevata capacità. Il risultato fondamentale di questa collaborazione è stato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ la previsione teorica di un nuovo meccanismo di formazione di "pettini di frequenza" in configurazioni ad anello unidirezionali e la sua descrizione in termini di un'equazione prototipica ("Equazione di Ginzburg-Landau") che descrive l'evoluzione spazio-temporale e la formazione di strutture "localizzate" (tra loro indipendenti) in sistemi fisici complessi estesi.</li> </ul> <p>Questa collaborazione ha portato a diversi contributi a conferenze internazionali ed a 2 pubblicazioni su riviste scientifiche.</p> <p><u>Nel Luglio 2021 il candidato ha trascorso una settimana come ricercatore invitato nel gruppo del Dott. Benedikt Schwarz.</u></p>

<b>Responsabilità scientifica di progetti di ricerca internazionali e nazionali, ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari;</b>	
Date	Settembre 2020
Tipologia progetto	<p><b>Progetto POR PUGLIA denominato REFIN ("Research for innovation") di cui all'avviso pubblico n.2 FSE/2019. DGR 1991/2018</b></p> <p>Proposta di progetto di ricerca presentata dal candidato (codice pratica 9D018113 – SSD FIS/03 – FISICA DELLA MATERIA – Titolo: "Sensore innovativo basato sul self-mixing in laser a <i>Quantum Dots</i> integrato in piattaforma <i>Silicon Photonics</i> per applicazioni alla robotica") <u>selezionata ed ammessa al finanziamento</u> di un posto da ricercatore a tempo determinato di cui AL COMMA 3, LETTERA A), ART. 24 DELLA LEGGE 240/2010 presso il Dipartimento Interateneo di Fisica, Politecnico e Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)</p>

<b>Risultati ottenuti nel trasferimento tecnologico in termini di partecipazione alla creazione di nuove imprese (spin off), sviluppo, impiego e commercializzazione di brevetti</b>	
Date	3-11-2008
Titolo e tipologia	<p>Brevetto nazionale francese:</p> <p>L. Gil and L. Columbo, "<i>Fonctionnement d'un laser à micro-anneau en régime impulsionnel</i>", Centre National de la Recherche Scientifique patent, 03/11/2008.</p> <p>Publication number: FR2938128-B1</p>
Principali funzioni/responsabilità	<u>Inventore</u>
Descrizione	<p>Durante il periodo trascorso con una borsa di studio Post-doc del CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) presso l'INLN (Institut Nonlinéaire de Nice), Valbonne (FR) il candidato ha partecipato a tutte le fasi di <u>invenzione e simulazione di una tecnica per la generazione di impulsi di durata dell'ordine del picosecondo e con frequenza di ripetizione dell'ordine del terahertz</u> in un laser a semiconduttore a micro-anello. Su questo risultato è stata basata la domanda di brevetto nazionale.</p>

### **3. Reputazione nazionale e internazionale e attività di servizio per la comunità scientifica**

- direzione di riviste, collane editoriali, enciclopedie e trattati di riconosciuto prestigio;
- direzione di enti o istituti di ricerca di alta qualificazione internazionale;
- incarichi negli Organi di Governo/Consigli di indirizzo di Società scientifiche nazionali e internazionali;

- partecipazione ad accademie aventi prestigio nel settore;
- conseguimento di premi e riconoscimenti nazionali e internazionali per l'attività scientifica e conseguimento di premi e riconoscimenti per l'attività progettuale nei settori concorsuali ove è appropriato;
- cura e organizzazione di mostre, composizioni, disegni, design, manufatti, prototipi e opere d'arte e loro progetti, banche dati e software, carte tematiche, nei settori concorsuali ove è appropriato.

<b>Partecipazione a comitati editoriali di riviste, collane editoriali, enciclopedie e trattati di riconosciuto prestigio</b>
Special issue editor for the journal: <i>Sensors</i> (EISSN1424-8220). Publisher MDPI.
Special issue title "Laser Optical Feedback Turns 60: Results, Frontiers and Perspectives"

<b>Attribuzione ufficiale di incarichi di ricerca e/o di insegnamento e/o fellowship, posizioni di Visiting Scholar/ Visiting Professor presso atenei e istituti di ricerca internazionali, di alta qualificazione</b>	
Date	Luglio 2021
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero	Institute of Solid State Electronics - Technische Universität Wien, Gußhausstraße 25-25a, Vienna (AU)
Posizione ricoperta	<b>Visiting researcher</b>
Principali funzioni/responsabilità	In collaborazione con il gruppo del Dott. Benedikt Schwarz il candidato ha studiato il fenomeno della formazione di solitoni dissipativi in Laser a Cascata Quantica ad anello in assenza di iniezione ottica.
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero	CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) - INLN (Institut Nonlinéaire de Nice), 1361 Route des Lucioles F06560, Valbonne (FR)
Posizione ricoperta	<b>Visiting researcher</b> Rif. Contratto: 582742
Principali funzioni/responsabilità	Al candidato è stato affidato l'incarico di studiare la predicibilità di eventi ottici estremi, vale a dire "onde anomale", in un sistema prototipo veloce (scala temporale tipica del nanosecondo) e nonlineare che consiste in un laser a semiconduttore ad emissione fortemente multi-modale in cui il mezzo attivo a semiconduttore (lunghezza dell'ordine del millimetro) è racchiuso in una cavità ottica esterna (lunghezza dell'ordine del metro) guidata da un campo elettromagnetico coerente. Un modello basato su un sistema di equazioni effettive di Maxwell-Bloch, al cui sviluppo il candidato ha preso parte e che è stato applicato con successo alla descrizione di solitoni temporali nello stesso sistema, è stato utilizzato per identificare regimi di instabilità della soluzione a singola frequenza (soluzione ad onda continua). In questi regimi si verificano fenomeni di forte competizione multi-modale ed le simulazioni mostrano la possibilità di osservare la

	formazione di "onde anomale".
Date	Dal 13-04-2015 al 18-04-2015
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero	Université Paris Diderot-Paris7-Laboratoire Matériaux et Phénomènes Quantiques, 10 Rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75013 Paris (FR)
Posizione ricoperta	<b><u>Short term scientific mission</u></b> nell'ambito dell'azione COST BM1205 ("European Network for Skin Cancer Detection using Laser Imaging") per un'attività di ricerca svolta in collaborazione con il Dott. Stefano Barbieri ed il Prof. Carlo Sirtori. Rif.:COST-STSM-BM1205-26644
Principali funzioni/responsabilità	Scopo di questa attività del candidato è stato quello di fornire una comprensione più approfondita del fenomeno della generazione di "pettini di frequenze" (" <i>frequency combs</i> "), ovvero di linee equispaziate nello spettro ottico e caratterizzate da basso rumore di fase ed ampiezza, in Laser a Cascata Quantica a spettro largo di guadagno ed emissione multi-modale per applicazioni nel campo dell' <i>imaging</i> a molte frequenze.
Date	Dal 11-05-2015 al 16-05-2015
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero	Institute Polytechnique de Toulouse - Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes, 2 Rue Charles Camichel, 31000 Toulouse (FR) Paris (FR)
Posizione ricoperta	<b><u>Short term scientific mission</u></b> nell'ambito dell'azione COST BM1205 ("European Network for Skin Cancer Detection using Laser Imaging") per un'attività di ricerca svolta in collaborazione con il Prof. Thierry Bosch. Rif.:COST-STSM-BM1205-26656
Principali funzioni/responsabilità	Il candidato ha collaborato allo studio numerico di un sensore che utilizza la tecnica dell'auto-miscelazione di fase ( <i>self-mixing</i> ) in un diodo laser soggetto a feedback ottico per applicazioni di vibrometria ad elevata frequenza.
Date	01-10-2005 al 01-05-2006
Ateneo o istituto di ricerca italiano o estero	CNQO (Computational Nonlinear and Quantum Optics) dell' University of Strathclyde, 16 Richmond St, Glasgow G1 1XQ, Glasgow (UK)
Posizione ricoperta	<b><u>Visiting Ph.D student</u></b>
Principali funzioni/responsabilità	Durante un periodo di sette mesi trascorso come <u>visiting Ph.D student</u> nel gruppo CNQO, sotto la supervisione del Prof. William Firth, attivo nello studio di fenomeni di auto-organizzazione del campo elettromagnetico in sistemi ottici nonlineari estesi, il candidato si è occupato di alcuni aspetti

	<p>fondamentali riguardanti il fenomeno della formazione spontanea di strutture ottiche solitoniche in seguito ad instabilità modulazionale delle configurazioni di campo spazialmente uniformi. In particolare, egli ha partecipato alla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ validazione teorica dell'ipotesi che le strutture localizzate siano favorite rispetto alle strutture globali (ovvero caratterizzate da un elevato grado di correlazione spaziale) quando si includano effetti non-locali nonlineari nelle equazioni di tipo Swift-Hohenberg che descrivono una vasta classe di sistemi nonlineari dissipativi prototipici.</li> </ul> <p>Nella realtà tali effetti potrebbero essere di natura termica, oppure essere associati alla diffusione dei portatori di carica nel mezzo. Questi risultati originali sono stati ben presto estesi al caso di laser a semiconduttore ad area larga ed hanno mostrato un eccellente accordo con gli esperimenti.</p>
--	--

<p><b>Partecipazione a congressi e convegni nazionali e internazionali e/o in qualità di oratore invitato</b></p>	
<p>Presentazione contributo orale invitato          "Photonics West" international conference, 7-12 February 2015, San Francisco, California (USA),          L. Columbo, M. Brambilla, F. P. Mezzapesa, M. Dabbicco, and G. Scamarcio: <i>Quantum cascade lasers with optical feedback: regular multimode dynamics</i></p>	
<p>Presentazione contributo orale invitato          "Workshop on Nonlinear Dynamics in Semiconductor Lasers", 18-20 June 2018, Berlin (GE)          L. Columbo, P. Bardella and M. Gioannini: <i>Self-pulsing and self-frequency combs generation in single section Quantum Dots ring lasers. A theoretical analysis</i></p>	
<p>Presentazione contributo orale invitato          "Photonics West" international conference, 2-7 February 2019, San Francisco, California (USA),          L. Columbo, P. Bardella, and M. Gioannini: <i>Modeling self-pulsing and self-generation of optical frequency combs in QD lasers</i></p>	
<p>Presentazione contributo orale invitato          "Workshop on Nonlinear Dynamics in Semiconductor Lasers", 16-18 June 2021, Berlin (GE)          L. Columbo, M. Piccardo, F. Prati, L. A. Lugiato, M. Brambilla, A. Gatti, C. Silvestri, M. Gioannini, N. Opačak, B. Schwarz, and F. Capasso: <i>Self-pulsing and self-frequency combs generation in single section Quantum Dots ring lasers. A theoretical analysis</i></p>	
<p>Contributo orale invitato (da presentare)          "Photonics Europe" international conference, 3-7 April 2022, Strasbourg, (FR)          L. Columbo, M. Piccardo, F. Prati, L. A. Lugiato, M. Brambilla, A. Gatti, C. Silvestri, M. Gioannini, N. Opačak, B. Schwarz, and F. Capasso: <i>Dissipative solitons and Frequency Combs in a ring Quantum Cascade Laser</i></p>	

<p><b>Organizzazione o partecipazione a comitati scientifici di workshop e conferenze internazionali</b></p>	
<p>Date</p>	<p>Dal 4 al 5-12-2020</p>
<p>Titolo e luogo di svolgimento</p>	<p>Workshop "European Semiconductor Laser Workshop", Eindhoven University of Technology (TU/e), 5612 AZ Eindhoven (NL)</p>

Posizione ricoperta	Membro del comitato scientifico incaricato di selezionare i contributi invitati, le presentazioni orali ed i poster.
Date	Dal 27 al 28-09-2019
Titolo e luogo di svolgimento	Workshop " <i>European Semiconductor Laser Workshop</i> ", University College Cork, College Rd., Cork (IE)
Posizione ricoperta	Membro del comitato scientifico incaricato di selezionare i contributi invitati, le presentazioni orali ed i poster.
Date	Dal 21 al 22-09-2018
Titolo e luogo di svolgimento	Workshop " <i>European Semiconductor Laser Workshop</i> ", Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT) – Dipartimento Interateneo di Fisica - Politecnico ed Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Posizione ricoperta	Membro del comitato organizzatore e del comitato scientifico incaricato di selezionare i contributi invitati, le presentazioni orali ed i poster.
Date	Dal 26 al 27-10-2017
Titolo e luogo di svolgimento	Workshop " <i>Self-Generation of Optical Frequency Comb in Semiconductor Lasers</i> ", Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)
Posizione ricoperta	Membro del comitato organizzatore e del comitato scientifico.
Date	Dal 15 al 16-09-2017
Titolo e luogo di svolgimento	Workshop " <i>European Semiconductor Laser Workshop</i> ", Technical University of Denmark, Anker Engelunds Vej 1 Bygning 101A, 2800 Kgs. Lyngb (DE)
Posizione ricoperta	Membro del comitato scientifico incaricato di selezionare i contributi invitati, le presentazioni orali ed i poster.

#### 4. Attività didattica

<b>Incarichi di insegnamento presso Atenei italiani e/o stranieri nei corsi di Laurea e Laurea Magistrale.</b>	
Date	Anno accademico 2021-2022

Ateneo italiano e/o estero	<p>Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)</p> <p>Contratto da ricercatore universitario a tempo determinato di cui al comma 3, lettera B), art. 24 della legge 240/2010.</p> <p>Rf. Contratto: n.57 del 2019</p>
Incarichi di insegnamento	<p>Responsabile di 15 ore di esercitazioni di laboratorio e 15 ore di esercitazione in aula per il corso di <i>Applied Electronics</i> del corso di laurea internazionale in Ingegneria Informatica (<i>Computer Engineering</i>).</p> <p>Responsabile di 24 ore di esercitazioni di laboratorio per il corso di <i>Optoelettronica</i> del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica.</p> <p>Responsabile di 9 ore di esercitazioni di laboratorio per il corso di <i>Sistemi elettronici, tecnologie e misure</i> del corso di Laurea in Ingegneria Informatica.</p>
Date	Anno accademico 2020-2021
Ateneo italiano e/o estero	<p>Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)</p> <p>Contratto da ricercatore universitario a tempo determinato di cui al comma 3, lettera B), art. 24 della legge 240/2010.</p> <p>Rf. Contratto: n.57 del 2019</p>
Incarichi di insegnamento	<p>Responsabile di 15 ore di esercitazioni di laboratorio e 15 ore di esercitazione in aula per il corso di <i>Applied Electronics</i> del corso di laurea internazionale in Ingegneria Informatica (<i>Computer Engineering</i>).</p> <p>Responsabile di 24 ore di esercitazioni di laboratorio per il corso di <i>Optoelettronica</i> del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica.</p> <p>Responsabile di 9 ore di esercitazioni di laboratorio per il corso di <i>Sistemi elettronici, tecnologie e misure</i> del corso di Laurea in Ingegneria Informatica.</p>
Date	Anno accademico 2019-2020
Ateneo italiano e/o estero	<p>Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)</p> <p>Contratto da ricercatore universitario a tempo determinato di cui al comma 3, lettera B), art. 24 della legge 240/2010.</p> <p>Rf. Contratto: n.57 del 2019</p>
Incarichi di insegnamento	<p>Responsabile di 12 ore di esercitazioni di laboratorio e 15 ore di esercitazione in aula per il corso di <i>Applied Electronics</i> del corso di laurea internazionale in Ingegneria Informatica (<i>Computer Engineering</i>).</p> <p>Responsabile di 12 ore di <u>esercitazioni di laboratorio</u></p>

	per il corso di <i>Optoelettronica</i> del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica. Co-responsabile di 20 ore di esercitazioni di laboratorio per il corso di <i>Numerical Modeling</i> del corso di Laurea in Ingegneria Meccanica.
Date	Dal 04-03-2019 al 15-06-2019
Ateneo italiano e/o estero	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT) Contratto di prestazione d'opera individuale. Rif. Contratto: 1146/2018
Incarichi di insegnamento	Responsabile di 15 ore di esercitazioni di laboratorio per il corso di <i>Applied Electronics</i> del corso di laurea internazionale in Ingegneria Informatica ( <i>Computer Engineering</i> ).
Date	Dal 05-03-2018 al 16-06-2018
Ateneo italiano e/o estero	Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT) Contratto di prestazione d'opera individuale. Rif. Contratto: 717/2017/CD
Incarichi di insegnamento	Responsabile di 15 ore di <u>esercitazioni di laboratorio</u> per il corso di <i>Applied Electronics</i> del corso di laurea internazionale in Ingegneria Informatica ( <i>Computer Engineering</i> ).
Date	Dal 01-04-2010 al 09-05-2012
Ateneo italiano e/o estero	Dipartimento Interateneo di Fisica - Politecnico e Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)
Incarichi di insegnamento	Responsabile di un ciclo di seminari sulla tematica "Formazione di strutture globali e fenomeni di auto-localizzazione del campo elettromagnetico in sistemi ottici nonlineari estesi e laser a semiconduttore" per studenti della laurea magistrale in Fisica nell'ambito del corso di <i>Ottica nonlineare e spettroscopia</i> (da 6 a 15 ore).

<b>Incarichi di insegnamento presso Atenei italiani e/o stranieri nei corsi di Master e di formazione permanente.</b>	
Date	Dal 17-02-2014 al 31-03-2014
Ateneo italiano e/o estero	Dipartimento Interateneo di Fisica, Politecnico e Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT)

	Contratto di collaborazione coordinata e continuativa (Rif. Contratto non disponibile)
Incarichi di insegnamento	Co-docente del corso di calcolo numerico " <i>Numerical calculus in Matlab for applications in physics</i> " per laureati organizzato nell'ambito del progetto nazionale "PON02_00576_3333585 - MASSIME - Sistemi di sicurezza meccatronici innovativi (cablati e wireless) per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche" (32 ore).
Date	Dal 15-03-2013 al 30-04-2013
Ateneo italiano e/o estero	Dipartimento Interateneo di Fisica - Politecnico e Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT) Contratto di collaborazione occasionale (Rif. Contratto non disponibile)
Incarichi di insegnamento	Co-docente del corso di calcolo numerico " <i>Numerical calculus in Matlab for applications in physics</i> " per laureati organizzato nell'ambito del progetto nazionale "PON01_02238_3333585 - <i>Electronic control, fuel injection systems, combustion strategies, sensors and innovative process technologies for Diesel engines at low polluting emissions</i> " (44 ore).
Date	Dal 23-04-2012 al 29-06-2012
Ateneo italiano e/o estero	Dipartimento di Chimica - Università degli Studi di Bari, 4 Via E. Orabona, 70125, Bari (IT) Contratto di collaborazione coordinata e continuativa (Rif. Contratto non disponibile)
Incarichi di insegnamento	Co-docente del corso di calcolo numerico " <i>Numerical calculus in Matlab for applications in physics</i> " per laureati organizzato nell'ambito del progetto strategico regionale "PS046 – Studio e sviluppo di materiali polimerici innovativi per applicazioni nella chirurgia laser della cornea" (32 ore).

<b>Incarichi di insegnamento presso Atenei italiani e/o stranieri nei corsi di Dottorato di Ricerca</b>	
Date	Anno accademico 2021-2022
Ateneo italiano e/o estero	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)
Incarichi di insegnamento	Co-docente del corso in <i>Semiconductor light sources for engineers</i> per il corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Comunicazioni (da erogarsi a partire Giugno 2022)

## **Esiti questionari valutazione della didattica degli studenti frequentanti - Politecnico di Torino**

### **A.A. 2021-2022**

Insegnamento: *Optoelettronica* - Laurea\_Magistrale in Ingegneria Elettronica

Indice Docente:

3.6275 (max. 4)

Tasso di soddisfazione docente:

95.69 %

Tasso di risposta:

0.40

(questionari compilati /studenti frequentanti)

### **A.A. 2020-2021**

Insegnamento: *Optoelettronica* - Laurea\_Magistrale in Ingegneria Elettronica

Indice Docente:

3.5275 (max. 4)

Tasso di soddisfazione docente:

88.1 %

Tasso di risposta:

0.38

(questionari compilati /studenti frequentanti)

Insegnamento: *Applied Electronics* - Laurea internazionale in Ingegneria Informatica (*Computer Engineering*)

Indice Docente:

3.1925 (max. 4)

80.77 %

Tasso di risposta:

0.12

(questionari compilati /studenti frequentanti)

### **A.A. 2019-2020**

Insegnamento: *Optoelettronica* - Laurea\_Magistrale in Ingegneria Elettronica

Indice Docente:

3.49 (max. 4)

Tasso di soddisfazione docente:

92.16 %

Tasso di risposta:

0.53

(questionari compilati /studenti frequentanti)

Insegnamento: *Applied Electronics* - Laurea internazionale in Ingegneria Informatica (*Computer Engineering*)

Indice Docente:

3.05 (max. 4)

Tasso di soddisfazione docente:

76.56 %

Tasso di risposta:

0.18

(questionari compilati /studenti frequentanti)

Insegnamento: *Numerical modeling* - Laurea in Ingegneria Meccanica

Indice Docente:

3.4175 (max. 4)

Tasso di soddisfazione docente:

90.79 %

Tasso di risposta:

0.31  
(questionari compilati /studenti frequentanti)

#### **A.A. 2018-2019**

Insegnamento: *Applied Electronics* - Laurea internazionale in Ingegneria Informatica (*Computer Engineering*)

Indice Docente:

3.59 (max. 4)

Tasso di soddisfazione docente:

96.87 %

Tasso di risposta:

0.39

(questionari compilati /studenti frequentanti)

#### **A.A. 2017-2018**

Insegnamento: *Applied Electronics* - Laurea internazionale in Ingegneria Informatica (*Computer Engineering*)

Indice Docente:

3.46 (max. 4)

Tasso di soddisfazione docente:

97.22 %

Tasso di risposta:

0.38

(questionari compilati /studenti frequentanti)

<b>Partecipazione al corso di formazione dei docenti sulla didattica innovativa dal titolo: "Learning to Teach" svoltosi nel periodo marzo-giugno 2021 per un totale di 32 ore</b>
--

<b>Partecipazione alle commissioni istituite per gli esami di profitto</b>
--

Il candidato è attualmente iscritto nell'albo docenti cultori della materia e come tale ha fatto parte a partire dal 2014 delle commissioni per gli esami di profitto di FISICA GENERALE A per la laurea in INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE (D.M.270/04) presso il Politecnico di Bari, Via Edoardo Orabona 4, 70126 Bari (IT)
--

Il candidato è attualmente iscritto nell'elenco dei collaboratori per attività didattica del Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT) per i settori scientifici disciplinari: ING-INF/01 - ELETTRONICA, FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA, ING-INF/02 - CAMPI ELETTROMAGNETICI.
--

Il candidato a partire da Novembre 2019 è parte della commissione per gli esami di profitto di OPTOELETTRONICA A per la laurea magistrale in INGEGNERIA ELETTRONICA presso il Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)
---

<b>Supervisione di tesi di laurea magistrale</b>
--

Il candidato è stato co-supervisore di tre tesi di laurea magistrale in Fisica (indirizzo Fisica della materia) presso il Dipartimento Interateneo di Fisica - Politecnico e Università degli Studi di Bari, Via G. Amendola 173, 70126 Bari (IT).
--

<b>Supervisione di tesi di Dottorato di Ricerca</b>
---

Il candidato attualmente co-supervisore di una tesi di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Comunicazioni (34° ciclo) presso il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT).
---

<b>Partecipazione a commissioni di valutazione per l'attribuzione del titolo di Dottore di Ricerca, per la valutazione annuale degli studenti di dottorato e per l'assegnazione di "PhD award"</b>	
Date	Settembre 2021
Ateneo italiano e/o estero	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)
Posizione ricoperta	Valutatore designato per l'assegnazione del <i>PhD award</i> per il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Comunicazioni (cicli 33° e 34°)
Date	Ottobre 2021
Ateneo italiano e/o estero	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)
Posizione ricoperta	Valutatore designato per il <i>Poster Day</i> del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Comunicazioni
Date	Ottobre 2020
Ateneo italiano e/o estero	Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino (IT)
Posizione ricoperta	Valutatore designato per il <i>Poster Day</i> del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Comunicazioni
Date	Luglio 2019
Ateneo italiano e/o estero	University Of Queensland, Brisbane QLD 4072 (Australia)
Posizione ricoperta	Membro della commissione per l'attribuzione di un dottorato di ricerca in Ingegneria Elettronica
Date	Marzo 2017
Ateneo italiano e/o estero	École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunication INP-ENSEEIH, 2 Rue Charles Camichel, 31000 Toulouse (FR)
Posizione ricoperta	Membro della commissione per l'attribuzione di un dottorato di ricerca in Ingegneria Elettronica

## **5. Servizi e incarichi istituzionali presso Atenei italiani ed esteri e/o enti pubblici e privati con finalità scientifiche e/o di trasferimento tecnologico**

- incarichi istituzionali presso gli Organi di Governo di Atenei italiani ed esteri;
- incarichi istituzionali presso le strutture didattiche e di ricerca e altre attività di servizio svolte presso Atenei italiani ed esteri;
- incarichi gestionali svolti in Atenei nell'ambito dei compiti istituzionali;
- incarichi negli Organi di Governo/Consigli di indirizzo di enti pubblici e/o privati, con finalità scientifiche e/o di trasferimento tecnologico.

Art. 13 Trattamento dei dati personali (Bando – Decreto Rettorale n. 142/2022)  
Ai sensi del Regolamento Generale sulla protezione dei dati (Regolamento EU 2016/679) il trattamento dei dati personali forniti è effettuato dal Politecnico di Torino come da informativa pubblicata sul sito <https://careers.polito.it/privacy>.

Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Luca Luigi Chio". The signature is written in a cursive, flowing style.