

Curriculum scientifico del Dr. Luca Martini

Formazione e Titoli

Laurea di 1° Livello

2006, anno di immatricolazione presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

17/12/2009 conseguimento della Laurea di 1° livello in Ingegneria Elettronica.

Titolo della tesi: **"Commutatori ottici integrati a cristallo liquido su silicio per multiplatori ad inserimento/estrazione di segnali ottici WDM"**.

Relatore Prof. Antonio d'Alessandro. **Votazione 108/110.**

Laurea di 2° Livello

21/01/2013 conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica, orientamento "Tecnologie elettroniche e fotoniche".

Titolo della tesi: **"Implementazione della tecnologia di surface photovoltage per la caratterizzazione di semiconduttori"**.

Relatore Prof. Rita Asquini. **Votazione 110/110 con Lode e dignità di pubblicazione.**

Abilitazione alla professione di Ingegnere Elettronico (novembre 2016)

Dottorato di ricerca

22/02/2018 conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria Elettronica con votazione "Ottimo". Titolo della tesi di dottorato: **"Wide Energy Band Gap Materials for Next Generation Heterojunction Solar Cells"**. Tutor Prof. Rita Asquini (Università di Roma "La Sapienza"), Dr. Mario Tucci (Centro Ricerche "ENEA Casaccia").

Riconoscimenti

08/05/2014 Conferimento attestato "Laureato eccellente Sapienza" presso l'Aula Magna del rettore della Sapienza.

Esperienza Professionali e Didattiche

Dal 01/04/2013 al 31/03/2014:

Assegno di ricerca annuale nel campo della micro-optofluidica con strutture in PDMS dal titolo: "Microstrutture optofluidiche accordabili otticamente per applicazioni biosensoristiche" svolto presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET) dell'Università La Sapienza di Roma, nell'ambito di un Progetto di Ricerca Ateneo Sapienza (supervisore Prof. Rita Asquini)

Dal 15/07/2014 al 15/10/2014

Contratto di collaborazione di 3 mesi all'interno del progetto di ricerca dal titolo: "Microstrutture optofluidiche accordabili otticamente per applicazioni biosensoristiche", presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET) dell'università La Sapienza di Roma per la fabbricazione di microcanali in PDMS riempiti con miscele di cristalli liquidi.

Luglio 2014

Contratto di collaborazione di 20 giorni all'interno del progetto europeo di ricerca "DEMOTOX" per lo svolgimento dell'attività di "Realizzazione di array di fotosensori in silicio amorfo per applicazioni in sistemi per il controllo qualità di alimenti", presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET) dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Dal 01/11/2014 al 31/10/2017:

Dottorando (XXX ciclo) nell'ambito ICT "Tecnologie dell'Informazione e delle Comunicazioni" con curricula "Ingegneria Elettronica" nell'Università di Roma "La Sapienza" presso il DIET e in collaborazione con il "Centro di Ricerche ENEA Casaccia".

L'argomento della ricerca è stato nell'ambito delle **celle solari ad eterogiunzione**, in particolare sono stati studiati materiali con *energy gap* maggiore rispetto al silicio amorfo idrogenato (a-Si:H) per il superamento delle problematiche derivanti dall'utilizzo di questo materiale all'interno delle celle solari ad eterogiunzione. Si è dimostrato come l'ossido non stechiometrico di silicio amorfo idrogenato (a-SiOx:H) e il sub-ossido di molibdeno (MoOx) abbiano le potenzialità per aumentare l'efficienza delle celle ad eterogiunzione basate su silicio cristallino/silicio amorfo risolvendo contemporaneamente alcuni problemi relativi all'uso a livello industriale del a-Si:H.

Luglio-Agosto 2015

Partecipazione al progetto "Street Light" della O.N.G "Liter of light" per l'installazione di 80 *mini-StreetLight* in bamboo che hanno illuminato il "Bio Diversity Park" di EXPO2015. All'interno del progetto mi sono occupato insieme ai miei colleghi dell'Università di Roma La Sapienza della progettazione e realizzazione dell'elettronica delle "street light" e dell'installazione finale.

Esperienze didattiche durante il periodo di assegno di ricerca e di dottorato:

Esercitazioni di laboratorio presso l'università di Roma "La Sapienza" per i corsi:

- "Microsistemi fotonici" per la Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie Industriali e per la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica
- "Photonics Microsystem" per la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica
- "Photonics" per la Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni.
- "Elettronica Applicata" per la laurea triennale in Ingegneria Meccanica

Lezioni didattiche nel laboratorio di Optoelettronica e Fotonica durante l'evento "Open DIET" e per l'alternanza scuola-lavoro.

Competenze acquisite

- Esperienza di attività di Laboratorio per la fabbricazione e la caratterizzazione di dispositivi optoelettronici integrati a cristalli liquidi su silicio e su vetro presso il Laboratorio Depolverizzato di Tecnologie Microelettroniche dell'Università di Roma "La Sapienza".
- Esperienza di processi tecnologici in camera pulita, in particolar modo relativi alla microlavorazione del silicio e all'assemblaggio di dispositivi optoelettronici a cristalli liquidi presso il Laboratorio dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del CNR di Tor Vergata (IMM-CNR).

- Esperienza nell'uso di microscopio a forza atomica (AFM) presso il Laboratorio dell'Istituto per la Microelettronica e Microsistemi del CNR di Tor Vergata (IMM-CNR).
- Competenze sperimentali acquisite nella realizzazione di diversi set-up di misura optoelettronici per la valutazione della qualità delle superfici dei semiconduttori, con realizzazione di software in ambiente LabVIEW per la gestione della misura e in ambiente Visual Basic per l'elaborazione automatica dei dati, presso i Laboratori del Centro Ricerche ENEA Casaccia (lavoro di tesi di 2° livello della durata di nove mesi).
- Competenza nella fabbricazione di strutture in PDMS per la realizzazione di dispositivi micro-optofluidici come guide ottiche con *core* in cristallo liquido e *cladding* in PDMS, presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET) dell'Università di Roma La Sapienza.
- Competenza nella caratterizzazione di guide di luce e realizzazione di set-up di misura su banchi ottici presso il laboratorio di Optoelettronica del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET) dell'Università di Roma "La Sapienza".
- Competenza nell'uso di macchinari per la deposizione di film sottili con le tecniche dello *sputtering*, dell'evaporazione in vuoto e del PECVD (*Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition*), nell'uso di macchinari per il *dry etching* come il R.I.E. (*Reactive Ion Etching*) e delle tecniche fotolitografiche presso il laboratorio del CNR-IMM di Tor Vergata e presso il laboratorio depolverizzato del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni (DIET).
- Competenza nella realizzazione e caratterizzazione di celle solari ad eterogiunzione acquisita durante il lavoro di dottorato presso i laboratori del centro ricerche "ENEA Casaccia". In particolare le competenze riguardano la lavorazione delle celle partendo dal lavaggio dei wafer in silicio cristallino in *wet bench* (SC1 ed SC2), la passivazione mediante deposizione di film sottili per mezzo della tecnica *Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD)*, la realizzazione degli strati di *emitter* e di *base* mediante PECVD nel caso di silicio amorfo drogato o mediante evaporazione termica nel caso di ossidi metallici (es. MoOx) e infine la realizzazione dei contatti mediante deposizione di strati di TCO (*Transparent Conductive Oxide*) come ad esempio ITO (*Indium Tin Oxide*) mediante *magnetron sputtering* e le relative metallizzazioni realizzate con la tecnica dello *screen printing* o mediante evaporazione termica. La competenza nella caratterizzazione delle celle solari riguarda sia i parametri elettro-ottici della cella finita e quindi la *quantum yield* e l'estrapolazione dei parametri caratteristici come ad esempio l'efficienza, la Voc, la Isc e il *fill factor*, sia le caratteristiche fisiche della cella e dei vari *layers* durante gli *step* di fabbricazione come ad esempio il tempo di vita dei portatori fotogenerati, le caratteristiche ottiche (riflettanza e trasmittanza), l'estrapolazione della *band gap* ottica e la determinazione dello spessore dal *fitting* dalle frange di interferenza delle riflettanza e trasmittanza.

Partecipazione a Corsi

Corso di Scrittura Tecnico Scientifica tenuto dal Prof. Emilio Matricciani presso la facoltà di Ingegneria della Sapienza Università di Roma (5 febbraio 2014 e 19 febbraio 2014).

Corso intensivo di COMSOL Multiphysics:

- 26/05/2014 Corso introduttivo a COMSOL Multiphysics
- 27/05/2014 CAD e tecniche avanzate di mesh
- 28/05/2014 Ottimizzazione con COMSOL Multiphysics
- 29/05/2014 Analisi elettromagnetiche con COMSOL Multiphysics.

Partecipazione a Congressi

- SIE 2017, 49th Incontro Annuale dell'Associazione Società Italiana di Elettronica, 21-23 giugno 2017, Palermo, Italia
 - L. Martini, L. Serenelli, R. Asquini, "Passivation buffer layer for heterojunction solar cells: a-SiO_x:H and a-Si:H comparison" (Presentazione Poster)
- E-MRS 2017 - Spring Meeting, Symposium E: Advanced inorganic materials and structures for photovoltaics, 22 - 26 maggio 2017, Strasburgo, Francia
 - L. Martini, L. Serenelli, E. Bobeico, F. Menchini, M. Izzi, R. Asquini, G. de Cesare, M. Tucci, "From a-Si:H to a-SiO_x:H: the role of CO₂ and H₂ in PECVD deposition process" (Presentazione Poster)
- GE 2016, 48th Incontro Annuale dell'Associazione Gruppo Italiano di Elettronica, 22-24 giugno 2016, Brescia, Italia
 - L. Martini, L. Serenelli, R. Asquini, M. Tucci, "Stability investigation of a-SiO_x:H thin films layer passivation properties for heterojunction solar cell" (Presentazione Poster)
- IEEE NANO 2015, 15th International Conference on Nanotechnology, 27-30 luglio 2015, Roma, Italia
 - R. Asquini, L. Martini, A. d'Alessandro, P. Pasini, C. Chiccoli, C. Zannoni, "Nano-structured liquid crystal waveguides for optofluidic applications" (Presentazione Poster)
- GE 2015, 47th Incontro Annuale dell'Associazione Gruppo Italiano di Elettronica, 24-26, giugno 2015, Siena, Italia
 - L. Martini, R. Asquini, A. d'Alessandro, C. Chiccoli, P. Pasini and C. Zannoni, "Polarization independent liquid crystal waveguide for photonic integrated circuits" (Presentazione Orale)
- WLCP 2014, 5° Workshop of Liquid Crystals for Photonics, 2-6 settembre 2014, Erice, Italia
- SICL 2012, Congresso Nazionale della Società Italiana Cristalli Liquidi, 21-23 giugno 2012, Roma, Italia
- ESREF 2010, The 21st European Symposium on Reliability of Electron Devices, Failure Physics and Analysis, 11-15 ottobre 2010, Gaeta, Italia

Partecipazione a Ph.D. School

- Partecipazione alla scuola di dottorato "GE Ph.D. School 2015" presso l'Università di Siena, (22-24 giugno 2015).
- Partecipazione alla scuola internazionale di dottorato "ISOPHOS International School on Hybrid and Organic Photovoltaics" presso Castiglione della Pescaia, (7-11 settembre 2015).

- Partecipazione alla scuola di dottorato “GE Ph.D. Summer School 2016” presso l’Università di Brescia, (20-22 giugno 2016).
- Partecipazione alla scuola internazionale della IEEE Photonics Society “Photonic Integration: advanced materials, new technologies and applications” presso il Centro di Cultura Ettore Majorana, Erice, (26 settembre - 3 ottobre 2016).
- Partecipazione alla scuola di dottorato “SIE Ph.D. Summer School 2017” presso l’Università di Palermo, (19-21 giugno 2017).

Membro del comitato organizzativo di conferenze

2nd Silicon Materials Workshop ECN “Challenges for Photovoltaic Silicon Materials” presso la facoltà di Ingegneria della Sapienza Università di Roma
<http://www.siliconmaterialsworkshop.com/> (7-8 novembre 2013).

5th International Workshop on Liquid Crystals for Photonics, Erice, Italy
<http://wlcp2014.uniroma1.it/> (2-6 settembre 2014).

Partecipazione scientifica a Progetti di Ricerca

Vincitore di assegno di ricerca annuale all’interno del progetto scientifico dal titolo “Microstrutture optofluidiche accordabili otticamente per applicazioni biosensoristiche”, responsabile della ricerca: Prof. Rita Asquini, anno: 2011 - prot. C26A11XAKH

Partecipazione come ricercatore laureato al progetto di ricerca dal titolo “Guide ottiche riconfigurabili mediante nanostrutture 3D a cristallo liquido in fase blu”, responsabile della ricerca: Prof. Antonio d’Alessandro, anno: 2013, prot. C26A13TLSM

Responsabile del progetto di Avvio alla Ricerca intitolato “Development of a micro-crystalline silicon solar cell for power over fiber applications” anno 2015, prot. C26N155Z55

Pubblicazioni

Su rivista

- F. Menchini, L. Serenelli, L. Martini, M. Izzi, G. Stracci, P. Mangiapane, E. Salza and M. Tucci, “Transparent hole-collecting and buffer layers for heterojunction solar cells based on n-type-doped silicon”, *Applied Physics A*, vol. 124, no. 7 (2018) DOI: 10.1007/s00339-018-1903-z
- K.A. Rutkowska, T.R. Woliński, R. Asquini, L. Civita, L. Martini, A. d’Alessandro, "Electrical tuning of the LC:PDMS channels", *Photonics Letters of Poland*, vol. 9, no. 2, pp. 48–50 (2017) DOI: 10.4302/plp.v9i2.720
- L. Serenelli, L. Martini, L. Imbimbo, R. Asquini, F. Menchini, M. Izzi, M. Tucci, "Metastability of a-SiO_x:H thin films for c-Si surface passivation", *Applied Surface Science*, vol. 392, pp. 430–440 (2017) DOI: 10.1016/j.apsusc.2016.09.026
- A. d’Alessandro, L. Martini, G. Gilardi, R. Beccherelli and R. Asquini, "Polarization independent nematic liquid crystal waveguides for optofluidic applications", *IEEE Photonics Technology Letters*, vol. 27, no. 15, pp. 1709-1712 (2015) DOI: 10.1109/LPT.2015.2438151
- R. Asquini, L. Civita, L. Martini and A. d’Alessandro, "Design of optical directional couplers made of polydimethylsiloxane liquid crystal channel waveguides", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 619, no. 1, pp. 12-18 (2015) DOI: 10.1080/15421406.2015.1091153
- A. d’Alessandro, R. Asquini, C. Chiccoli, L. Martini, P. Pasini and C. Zannoni, "Liquid crystal channel waveguides: a Monte Carlo investigation of the ordering", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 619, no. 1, pp. 42-48, (2015) DOI: 10.1080/15421406.2015.1091156

- R. Asquini, L. Martini and A. d'Alessandro, "Fabrication and characterization of liquid crystal waveguides in PDMS channels for optofluidic applications", *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, vol. 614, no. 1, pp.11-19 (2015) DOI: 10.1080/15421406.2015.1049891
- L. Serenelli, R. Chierchia, M. Izzi, M. Tucci, L. Martini, D. Caputo, R. Asquini and G. de Cesare, "Hydrogen plasma and thermal annealing treatments on a-Si:H thin film for c-Si surface passivation", *Energy Procedia*, vol. 60, pp. 102-108 (2014) DOI: 10.1016/j.egypro.2014.12.350

Atti di convegno

- R. Asquini, L. Civita, L. Martini, M. Di Domenico, A. d'Alessandro, "Liquid Crystal and Polymer Technologies for Optoelectronic Tunable and Switching Devices", Progress In Electromagnetics Research Symposium - PIERS 2017 in Singapore, 19-22 November, 2017
- L. Martini, L. Serenelli, F. Menchini, M. Izzi, R. Asquini, M. Tucci, "Comparison between a-SiO_x:H and a-Si:H as passivation buffer layer for heterojunction solar cells", in Proc. of EU PVSEC 2017 – 33rd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 25-29 September, 2017, Munich, Germany, 2AV.3.30
- L. Martini, L. Serenelli, R. Asquini, "Passivation buffer layer for heterojunction solar cells: a-SiO_x:H and a-Si:H comparison" in Book of Abstracts of SIE 2017, Palermo, June 21-23 2017
- L. Martini, L. Serenelli, E. Bobeico, F. Menchini, M. Izzi, R. Asquini, G. de Cesare, M. Tucci, " From a-Si:H to a-SiO_x:H: the role of CO₂ and H₂ in PECVD deposition process", in Proc. of E-MRS 2017 - Spring Meeting, Symposium E: Advanced inorganic materials and structures for photovoltaics, May 22 - 26, 2017, Strasbourg, France
- R. Asquini, L. Civita, L. Martini, A. d'Alessandro, "Integrated optics based on liquid crystals embedded in PDMS microfluidic channels", Progress In Electromagnetics Research Symposium - PIERS 2016 in Shanghai, China, 8-11 August, 2016, p. 998 DOI: 10.1109/PIERS.2016.7734559
- A. d'Alessandro, L. Civita, L. Martini, and R. Asquini, "Microoptofluidics using PDMS and liquid crystals: fabrication technology and devices", in Book of Abstract of the 8th Japanese-Italian Liquid Crystal Workshop JILCW2016, July 5-7 2016, Kyoto International Conference House (Kokoka)
- R. Asquini, L. Martini, L. Civita, A. d'Alessandro, P. Pasini, C. Chiccoli, C. Zannoni, "Integrated optics with optofluidic PDMS channels and liquid crystals", in Book of Abstracts of 3rd Italian-Brazilian Workshop on Liquid Crystals - International Conference IBW 2016, 20-23 June, 2016, Portonovo (An)
- L. Civita, L. Martini, R. Asquini, A. d'Alessandro, "Simulation of Optofluidic LC:PDMS Directional Couplers for Photonic Switching" in Book of Abstracts of GE 2016, Brescia, June 22-24 2016
- L. Martini, L. Serenelli, R. Asquini, M. Tucci, "Stability investigation of a-SiO_x:H thin films layer passivation properties for heterojunction solar cell" in Book of Abstracts of GE 2016, Brescia, June 2016
- L. Martini, L. Serenelli, L. Imbimbo, F. Menchini, M. Izzi, R. Asquini, M. Tucci, "Optimal Thermal Annealing of a-SiO_x Layer Obtained by PECVD for Heterojunction Solar Cell Application", in Proc. of EU PVSEC 2016 – 32nd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 20-24 June, 2016, Munich, Germany, pp. 651-655, DOI: 10.4229/EUPVSEC2016-2AV.1.30
- L. Civita, R. Asquini, L. Martini, A. d'Alessandro, "Short optofluidic directional couplers for low power switches," 18th Italian National Conference on Photonic Technologies (Fotonica 2016), Rome, 2016, IET Conference Publications, Vol. 2016, Issue CP704, pp. 1-4. doi: 10.1049/cp.2016.0886
- A. D'Alessandro, R. Asquini, L. Civita, L. Martini, P. Pasini, C. Zannoni, "LC:PDMS optical waveguides: a new proposal for flexible photonics", Book of Abstracts of the 6th Workshop on Liquid Crystals for Photonics, 14-16 September, 2016, Ljubljana, Slovenia, <http://wlc2016.fmf.uni-lj.si/>
- L. Serenelli, L. Martini, M. Izzi, F. Menchini, L. Imbimbo, R. Asquini, M. Tucci, "Metastability of a-SiO_x:H thin films for c-Si surface passivation", in Proc. of E-MRS 2016 - Spring Meeting, Symposium Y: Advanced materials and characterization techniques for solar cells III, May 2 - 6, 2016, Lille, France
- R. Asquini, L. Martini, A. d'Alessandro, P. Pasini, C. Chiccoli, C. Zannoni, "Nano-structured liquid crystal waveguides for optofluidic applications", in Nanotechnology (IEEE-NANO) , 2015 IEEE 15th International Conference on, 27-30 July 2015, Rome (Italy), pp. 338-341 DOI: 10.1109/NANO.2015.7388994
- L. Martini, R. Asquini, A. d'Alessandro, C. Chiccoli, P. Pasini and C. Zannoni, "Polarization independent liquid crystal waveguide for photonic integrated circuits", in Proceedings of GE2015 47th Conference, June 24-26 2015, Siena
- R. Asquini, L. Martini and A. d'Alessandro, "Technology of optofluidic devices based on liquid crystals", in Proceedings of GE2014 46th Conference, June 18-20 2014, Cagliari

- N. Lovecchio, G. Petrucci, D. Caputo, S. Alameddine, M. Carpentiero, L. Martini, E. Parisi and G. de Cesare, "Thermal control system based on thin film heaters and amorphous silicon diodes", *Advances in Sensors and Interfaces (IWASI 2015)*, pp. 277 – 282, 18-19 June 2015, Gallipoli. DOI: 10.1109/IWASI.2015.7184977
- R. Asquini, L. Martini, L. Civita, G. Gilardi, R. Beccherelli, P. Pasini, C. Chiccoli, C. Zannoni, A. d'Alessandro, "Liquid crystal optical waveguides in poly(dimethylsiloxane) microchannels: fabrication and optical transmission properties", in *Book of Abstracts of the 12th Mediterranean Workshop and Topical Meeting "Novel Optical Materials and Applications" NOMA 2015*, 7-13 June 2015, Cetraro (CS)
- A. d'Alessandro, L. Martini, L. Civita, R. Beccherelli and R. Asquini, "Liquid crystal waveguide technologies for a new generation of low power photonic integrated circuits", *Proc. SPIE 9384, 93840L - Photonics West, Optoelectronics and Photonics Conference, Emerging Liquid Crystal Technologies X*, 93840L San Francisco, California, USA (March 11, 2015); DOI:10.1117/12.2078891
- R. Asquini, L. Martini, G. Gilardi, R. Beccherelli and A. d'Alessandro, "Polarization independent optofluidic nematic liquid crystal channels", *IEEE Photonics Conference (IPC)*, October 12-16 2014, La Jolla, San Diego, California USA, pp. 36-37, DOI: 10.1109/IPCon.2014.6995197

Il sottoscritto è a conoscenza che, ai sensi dell'art. 26 della legge 15/68, le dichiarazioni mendaci, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi speciali. Inoltre, il sottoscritto autorizza al trattamento dei dati personali, secondo quanto previsto dall'art. 13 del D.lgs. 196/03.

Roma, 24 Luglio 2018

Firma

