

Curriculum Vitae

INFORMAZIONI PERSONALI

Cognome	Fortunato
Nome	Marco
Qualifica	PhD in Ingegneria Elettrica, dei Materiali e delle Nanotecnologie

Esperienze lavorative post-doc

• Assegno di Ricerca	Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica, ed Energetica, Università di Roma la Sapienza
• Titolo	Realizzazione e caratterizzazione di film a base grafene e nanostrutture di ossido di zinco per la sensoristica e l'energy harvesting / Production and characterization of graphene and zinc-oxide nanostructures based films for sensor and energy harvesting applications
• Data (da – a)	1 Dicembre 2018 – 30 Novembre 2019
• Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione	Università degli Studi di Roma La Sapienza, Via Delle Sette Sale 12 B, 00184, Roma, Italia
Durata del programma di studi	1 anno
• Ruolo	Assegnista di Ricerca
• Principali attività e responsabilità	Durante l'assegno di ricerca ho sviluppato e ottimizzato i processi di produzione e caratterizzazione, tramite misure elettro-meccaniche, di due differenti sensori piezoresistivi: <ul style="list-style-type: none">- Sensori di pressione, per lo sviluppo di dispositivi sanitari intelligenti indossabili, a base di foam polimeriche: PDMS ed Ecoflex, caricati con nanoplachette di grafene (GNPs);- Sensori di deformazione, per applicazione nel settore del monitoraggio strutturale, realizzati tramite una vernice poliuretana a base d'acqua, modificata tramite l'uso di nanoplachette di grafene (GNP).

Insegnamento	<ul style="list-style-type: none">• Lezione per il corso di Alta Formazione in "Rischi ed Opportunità Connessi all'uso delle Nanotecnologie e delle Tecnologie Abilitanti" (cod. 30167) dal titolo "Rischi ed opportunità Connessi all'uso delle Nanotecnologie: Materiali, Processi e Principali Applicazioni" per l'anno accademico 2018-2019.• Supporto al corso di Elettrotecnica per il corso di laurea in Ingegneria Aereospaziale A.A. 2018-2019 in particolare mediante:<ul style="list-style-type: none">- Supporto agli studenti e attività di tutoraggio;- Svolgimento di alcune esercitazioni su circuiti monofase e trifase in regime periodico sinusoidale- Supporto, supervisione e sorveglianza durante lo svolgimento delle prove scritte• Supporto al corso di "Micro-Nano sensors and actuators laboratory" per il corso di laurea magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie A.A. 2018-2019 in particolare mediante:<ul style="list-style-type: none">- Svolgimento di alcune esercitazioni in laboratorio sulla produzione di sensori di pressione piezoresistivi a base polimerica e caricati con nanoplachette di grafene.• Co-tutor della dottoranda Irene Bellagamba, ciclo XXXIV, di cui l'argomento del dottorato è il seguente: "Sviluppo e caratterizzazione di vernici e film polimerici nanostrutturati e metodologie di prevenzione del rischio d'esposizione a nanomateriali ingegnerizzati".
---------------------	--

Istruzione e formazione

• Dottorato	Ingegneria Elettrica, dei Materiali e delle Nanotecnologie
• Titolo della tesi	Realizzazione e caratterizzazione di dispositivi ZnO/Grafene per energy harvesting
• Data (da – a)	Novembre 2015 – 30 Novembre 2018
• Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione	Università degli Studi di Roma La Sapienza, Via Delle Sette Sale 12 B, 00184, Roma, Italia
Durata del programma di studi	3 anni
• Ruolo	Dottorando in Ingegneria delle Nanotecnologie

<p>• Principali attività e responsabilità</p>	<p>Durante il dottorato ho approfondito e studiato il meccanismo della piezoelettricità in materiali ceramici nanostrutturati (quali nanorod di ossido di zinco) e in materiali polimerici (quali PVDF) sia a livello teorico, sia a livello sperimentale.</p> <p>Ai fini infatti della caratterizzazione su micro/nano-scala delle proprietà piezoelettriche dei materiali investigati, ho studiato la tecnica di caratterizzazione basata sulla microscopia a forza atomica. Ho quindi acquisito le competenze per utilizzare la Microscopia a Forza Atomica (AFM), sia in modalità contatto che in semi-contatto (tapping mode). Ho quindi sviluppato e messo a punto la tecnica di Piezoresponse Force Microscopy (PFM) utilizzando la strumentazione disponibile presso il laboratorio di Nanotecnologie e Nanoscienze della Sapienza, per l'effettuazione delle misure quantitative del coefficiente piezoelettrico (d_{33}). A tal fine, grazie alla modellazione del sistema di misura, ho messo a punto una procedura di calibrazione che consente di estrarre informazioni quantitative sul coefficiente piezoelettrico del materiale.</p> <p>In particolare, ho svolto la caratterizzazione, tramite PFM, sia film sottili di nanostrutture di nanorods orientati (NRs) e nanowalls (NWs) di ossido di zinco (ZnO), che nanocompositi di PVDF caricati con diverse percentuali in peso di nanoplacchette di grafene (GNP), NRs di ZnO e differenti sali esaidrati (HS). Inoltre ho sviluppato e validato un protocollo di caratterizzazione di tali nanomateriali al fine ottenere delle misure del coefficiente piezoelettrico su nanoscala che fossero rappresentative del comportamento macroscopico del materiale e quindi correlabili a misure tradizionali con piezometro.</p> <p>Presso i laboratori del CNR-IMM Roma Tor Vergata ho infatti acquisito le competenze per la caratterizzazione di capacitori piezoelettrici tramite l'utilizzo di una tecnica elettro-meccanica (mini-shaker). Tali competenze sono state utili per utilizzare un piezometer commerciale.</p> <p>Al fine di produrre i campioni di nanomateriali piezoelettrici oggetto delle mie sperimentazioni, ho appreso diverse tecniche di crescita di nanostrutture di ossido di zinco (ZnO). In particolare, ho acquisito le competenze per la crescita di nanorods (NRs) di ZnO tramite decomposizione termica (TDM), microrods (MRs) di ZnO tramite metodo idrotermale (HTM), nanorods orientati e nanowalls (NWs) di ZnO tramite deposizione in bagno chimico (CBD).</p> <p>Mi sono inoltre occupato del progetto e realizzazione di un dispositivo per energy-harvesting e delle problematiche relative di contattazione. A tal fine, avendo individuato il grafene come elemento essenziale nel dispositivo per la contattazione, ho svolto un periodo di ricerca presso i laboratori dell'ENEA Casaccia (Dr. Nicola Nisi) al fine di acquisire le competenze per la crescita del grafene mediante CVD (chemical vapour deposition).</p>
<p>• Corsi seguiti durante il Dottorato</p>	<p>Electric and Electromagnetic Design of Micro-Nano Devices; Micro Electromechanical System and Laboratory; Microscopie e Tecniche di Nanocaratterizzazione; Tecnologie di Fabbricazione di Nanostrutture e Processi di Autoassemblaggio.</p>
<p>• Riconoscimenti</p>	<p>Vincitore del bando di ateneo Avvio alla Ricerca 2017-2018</p>
<p>• Titolo</p>	<p>Realizzazione e caratterizzazione di nanogeneratori basati su nano-compositi a matrice polimerica e nanostrutture di ossido di zinco e di nanoplacchette di grafene.</p>
<p>• Laurea Magistrale</p>	<p>Fisica della Materia</p>
<p>• Data (da – a)</p>	<p>Marzo 2012 – Febbraio 2015</p>
<p>• Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione</p>	<p>Università degli Studi Roma Tre, Via della Vasca Navale 84, 00146, Roma, Italia</p>
<p>Durata del programma di studi</p>	<p>2 anni</p>
<p>• Titolo della qualifica conseguita</p>	<p>Laurea Magistrale in Fisica – Indirizzo Fisica della Materia</p>
<p>Voto finale ottenuto</p>	<p>110/110</p>
<p>Tesi di laurea Magistrale</p>	<p>Realizzazione e caratterizzazione di dispositivi fotovoltaici in $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS)</p>
<p>Relatore</p>	<p>Prof. Gennaro Conte e Dr. Alberto Mittiga (ENEA)</p>
<p>Riassunto della Tesi</p>	<p>Lo scopo di questo lavoro di tesi era quello di identificare quali meccanismi limitano la V_{oc} e quindi l'efficienza di conversione delle celle fotovoltaiche in CZTS. A tale scopo abbiamo analizzato le proprietà elettriche delle celle solari in CZTS utilizzando diverse tecniche sperimentali: misure tensione corrente (J-V) alla luce e al buio, in funzione della temperatura, misure di risposta spettrale, misure di capacità in funzione della tensione applicata e della temperatura e infine misure di ammettenza in funzione della temperatura. Durante il corso di questo lavoro di tesi abbiamo potuto osservare che i metodi proposti in letteratura per identificare i meccanismi di ricombinazione dominanti, tramite per esempio lo studio della dipendenza dalla temperatura della corrente di saturazione inversa, del fattore di qualità e della V_{oc} delle celle, sono di dubbia applicabilità essendo basati su ipotesi non sempre verificate dal punto di vista sperimentale e non essendo in grado di prevedere con accuratezza gli andamenti osservati sperimentalmente. Per questo motivo, per analizzare in maniera più precisa i dati abbiamo deciso di utilizzare dei programmi di simulazione numerica. Questa analisi ha portato ad uno dei risultati più importanti della tesi e cioè ad identificare come uno dei principali fattori limitanti delle celle realizzate in ENEA</p>

	e caratterizzate in questo lavoro, la presenza di un'alta concentrazione di difetti all'interfaccia CdS/CZTS (dell'ordine di 10^{13} cm ⁻²).
--	--

• Laurea Triennale	Fisica
• Data (da – a)	Settembre 2007 – Dicembre 2011
• Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione	Università degli studi di Roma La Sapienza, Piazzale Aldo Moro 5, 00185, Roma, Italia
Durata del programma di studi	3 anni
• Titolo della qualifica conseguita	Laurea Triennale in Fisica
Voto finale ottenuto	98/110
Tesi di laurea triennale	Le celle solari: fisica, tecnologia e applicazioni
Relatore	Prof. Giovanni Vittorio Pallottino
Riassunto della Tesi	Lo scopo di questa tesi era quello di analizzare il funzionamento alla base della produzione di energia elettrica e il rendimento delle celle solari evidenziando in particolare la possibilità di miglioramento del rendimento tramite le celle solari a multigiunzione o tandem. Abbiamo analizzato gli aspetti generali mettendo in evidenza le caratteristiche delle celle tandem realizzate con semiconduttori III-V. In questo lavoro di tesi descriviamo la giunzione p-n, che rappresenta la struttura base delle celle solari, e l'effetto fotovoltaico. Viene, anche, discussa l'interazione fotone-elettrone, il drogaggio del silicio, procedura essenziale per la realizzazione di una giunzione p-n e l'effetto fotoelettrico nella giunzione p-n. Viene descritta una soluzione tecnologica per incrementare l'efficienza delle celle attraverso la realizzazione di strutture multigiunzione. In particolare, facendo riferimento alla risposta spettrale, si può vedere come l'introduzione di una serie di giunzioni realizzate con materiali semiconduttori a diversa energy gap possa consentire di assorbire un ampio intervallo dello spettro solare e quindi di poter ottenere celle con maggiore efficienza. Vengono descritte le problematiche connesse alle celle tandem, quali l'accordo tra le fotocorrenti generate nelle varie celle in serie e del collegamento elettrico tra le varie celle.

• Maturità	Scientifica
• Data (da – a)	Settembre 2002 – Luglio 2007
• Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione	Liceo Scientifico C. Cavour, Via delle Carine 1 Roma, Italia
Durata del programma di studi	5 anni
• Titolo della qualifica conseguita	Diploma Liceo Scientifico
Voto finale ottenuto	86/100

Pubblicazioni	<p>M. Fortunato, D. Cavallini, G. De Bellis, F. Marra, A. Tamburrano, F. Sarto, and M.S. Sarto "Phase Inversion in PVDF Films with Enhanced Piezoresponse Through Spin-Coating and Quenching", <i>Polymers</i>, 11(7), 2019.</p> <p>M. Fortunato, C.R. Chandraiahgari, G. De Bellis, P. Ballirano F. Sarto, A. Tamburrano and M.S. Sarto "Piezoelectric Effect and Electroactive Phase Nucleation in Self-Standing Films of Unpoled PVDF Nanocomposite Films", <i>Nanomaterials</i>, 8(9), 2018.</p> <p>M. Fortunato, H.C. Bidsorkhi, C.R. Chandraiahgari, G. De Bellis, F. Sarto and M.S. Sarto "PFM Characterization of PVDF Nanocomposite Films with Enhanced Piezoelectric Response", <i>IEEE Transaction on Nanotechnology</i>, (17(5), 2018.</p> <p>M. Fortunato, C.R. Chandraiahgari, G. De Bellis, P. Ballirano, P. Soltani, S. Kaciulis, L. Caneve, F. Sarto and M.S. Sarto "Piezoelectric Thin Films of ZnO-Nanorods/ Nanowalls Grown by Chemical Bath Deposition", <i>IEEE Transaction on Nanotechnology</i>, 17(2), 2018.</p> <p>M.Fortunato, H.C. Bidsorkhi, G. De Bellis, F. Sarto and M.S. Sarto "Piezoelctric Response of Graphene-Filled PVDF Nanocomposites Trought Piezoresponse Force Microscopy (PFM)", <i>Proceedings IEEE Nano 2017</i>, p. 125-129, 2017.</p> <p>H.C. Bidsorkhi, A.G. D'Aloia, G. De Bellis, A. Proietti, A. Rinaldi, M. Fortunato, P. Ballirano, M.P. Bracciale, M.L. Santarelli and M. S. Sarto "Nucleation effect of unmodified graphene nanoplatelets on PVDF/GNP film composites", <i>Materials Today Communications</i>, 11, 2017.</p> <p>A. Rinaldi, A. Tamburrano, M. Fortunato and M.S. Sarto "A Flexible and Highly Sensitive Pressure Sensor Based on a PDMS Foam Coated with Graphene Nanoplatelets", <i>Sensors</i>, 16 (12), 2016.</p>
----------------------	---

Lavori presentati a	M.Fortunato , I. Bellagamba, L. R. Ballam, A. Tamburrano, and M.S. Sarto "Piezoresistive Flexible
----------------------------	--

Conferenze Internazionali	<p>Elastomeric Foams Coated with Graphene-Polymer Nanocomposite Film”, Graphene 2019, Roma, 25-28 Giugno 2019, presentazione orale.</p> <p>M.Fortunato, F. Marra, I. Bellagamba, L. R. Ballam, A. G. D’alioia, G. De Bellis, A. Tamburrano, and M.S. Sarto “Multifunctional Graphene-based Coatings for Radar Absorbing and Sensing Applications”, ET 2019, Viterbo, 20-21 Giugno 2019 (poster).</p> <p>M.Fortunato, A. Rinaldi, A. Tamburrano, T. Dikonimos, G. De Bellis, N.Lisi, and M.S. Sarto “Graphene-Gold Electrodes for Flexible Nanogenerators Based on Porous Piezoelectric PVDF”, Nanoinnovation 2018, Roma, 11-14 Settembre 2018, presentazione orale.</p> <p>D. Cavallini, M. Fortunato, G.De Bellis and M.S. Sarto “PFM Characterization of Piezoelectric PVDF/ZnO-Nanorod thin films”, Nanoinnovation 2018, Roma, 11-14 Settembre 2018, presentazione orale.</p> <p>M.Fortunato, A. Rinaldi, A. Tamburrano, T. Dikonimos, G. De Bellis, N.Lisi, and M.S. Sarto “Graphene-Gold Electrodes for Flexible Nanogenerators Based on Porous Piezoelectric PVDF Films”, IEEE NANO 2018, Cork, 23-26 Luglio 2018 (Poster).</p> <p>D. Cavallini, M. Fortunato, G.De Bellis and M.S. Sarto “PFM characterization of PVDF-ZnO hybrid structures for energy harvesting”, IEEE NANO 2018, Cork, 23-26 Luglio 2018, presentazione orale.</p> <p>M.Fortunato, A. Rinaldi, A. Tamburrano, T. Dikonimos, G. De Bellis, N.Lisi, and M.S. Sarto “Elettrodi di Grafene-Oro per Nanogeneratori Flessibili Basati su Films di PVDF Piezoelettrici Porosi”, ET 2018, Roma, 13-14 Giugno 2018 (Poster).</p> <p>D. Cavallini, M. Fortunato, G.De Bellis and M.S. Sarto “Film Polimerici Piezoelettrici in PVDF e nanorod di ZnO e Caratterizzazione Mediante Piezo Force Microscopy”, ET 2018, Roma, 13-14 Giugno 2018 (Poster), vincitore del premio miglior poster.</p> <p>D.Cavallini, C.R. Chandraiahgari, G. De Bellis, M. Fortunato, A. Bregnocchi and M.S. Sarto “Synthesis and characterization of zinc-oxide nanostructures for application in cultural heritage”, presented at Nanoinnovation 2017.</p> <p>M.Fortunato, H.C. Bidsorkhi, G. De Bellis, F. Sarto and M.S. Sarto “Piezoelctric Response of Graphene-Filled PVDF Nanocoposites Trought Piezoresponse Force Microscopy (PFM)”, IEEE Nano 2017, presentazione orale.</p> <p>C. Malerba, M. Valentini, M. Fortunato and A. Mittiga “Characterization and numerical modelling of CZTS-solar cells”, Presented at EMRS Spring Meeting, Symposium on “Earth abundant and emerging solar energy conversion materials”, Lille, 11-15 Maggio 2015 (Poster).</p>
Partecipazione a Conferenze e workshop	<p>Conferenza Graphene 2019, Roma 25-28/06/2019.</p> <p>Conferenza ET 2019, Viterbo 20-21/06/2019.</p> <p>Conferenza Nanoinnovation 2018, Roma 11-14/09/2018.</p> <p>Conferenza IEEE Nano 2018, Cork (Irlanda) 23-26/07/2018.</p> <p>Conferenza ET 2018, Roma 14-15/06/2018.</p> <p>Conferenza Nanoinnovation 2017, Roma 26-29/09/2017.</p> <p>Conferenza IEEE Nano 2017, Pittsburgh (USA) 25-28/07/2017.</p> <p>Workshop: “Tecniche di caratterizzazione nanometriche in SEM e TEM”, Roma 7/12/2016.</p> <p>Conferenza NanoInnovation 2016, Roma 20-23/09/2016.</p> <p>Conferenza ISAF/ECAPD/PFM 2016, Darmstadt 21-25/08/2016.</p> <p>Scuola NanoEnergy and Nanosystems 2016, Roma 13-14/06/2016.</p> <p>Workshop “2° AFM Meeting 2016: Incontro Utenti Italiani di Microscopia a Forza Atomica (AFM)”, Roma 23-24/02/2016.</p> <p>Workshop “Correlative Microscopy in Life Sience: Bridging the Macro and Nano word”, Roma 26/11/2015.</p>

Esperienza di lavoro, stages, studi all'estero

<ul style="list-style-type: none"> • Borsa di studio 	
<ul style="list-style-type: none"> • Data (da – a) 	1 Dicembre 2016 – 31 Gennaio 2017
<ul style="list-style-type: none"> • Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione 	Sviluppo di nanomateriali a base grafene e ossido di zinco per la sensorizzazione di beni culturali e caratterizzazione morfologica e funzionale mediante tecnica AFM e PFM
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo di attività o settore 	Ricerca
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo di lavoro 	PROGETTO DI RICERCA “NANOTECNOLOGIE E NANOMATERIALI PER I BENI CULTURALI” -PON03PE_00214_1

• Principali attività e responsabilità	Nell'ambito di questo progetto ho cresciuto sia nanorods (NRs) che nanowalls (NWs) di ossido di zinco (ZnO) tramite processo idrotermale. Tale processo è stato ottimizzato per poter ottenere delle nanostrutture con un'elevata purezza. I migliori risultati sono stati ottenuti utilizzando un seed layer di ZnO, depositato tramite dip-coating e crescendo, su di esso, le nanostrutture di ZnO. La morfologia di queste nanostrutture è stata caratterizzata tramite Microscopia elettronica a scansione a emissione di campo (FE-SEM) e Microscopia a Forza Atomica (AFM). Utilizzando il modulo piezoelettrico del microscopio a forza atomica (PFM) è stato possibile valutare il coefficiente piezoelettrico (d_{33}) delle due nanostrutture.
--	---

• Esperienza di studio all'estero	
• Data (da – a)	25 Luglio 2016 – 27 Agosto 2016
• Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione	Attività di ricerca presso l'Università di Bonn, Wegelerstrasse 10, 53115, Bonn, Germania
• Tipo di attività o settore	Ricerca
• Tipo di lavoro	Approfondimento della tecnica di Piezoresponse Force Microscopy (PFM)
• Principali attività e responsabilità	Nel periodo trascorso presso il gruppo della Dott.ssa Soergel dell'Università di Bonn, ho potuto approfondire la tecnica PFM. Come prima cosa ho acquisito le competenze per valutare il segnale di background che deve essere sottratto da tutte le misure effettuate. È stato possibile ottimizzare la scelta dei parametri (come frequenza e fase) per la caratterizzazione su nano scala dei materiali piezoelettrici. Tale ottimizzazione è stata effettuata utilizzando dei campioni di riferimento di niobato di litio periodicamente polato (PPLN). È stato possibile effettuare delle misure su dei condensatori di poli(vinilidene fluoruro-co-trifluoroetilene) (P(VDF-TrFE)) realizzati presso i laboratori del CNR-IMM Roma Tor Vergata e di polivinilidene fluoruro (PVDF) commerciale. Questo lavoro mi ha permesso di capire le difficoltà che la tecnica presenta nell'effettuare delle misure quantitative sui campioni che presentano sia un bottom che un top electrode e come cercare di superarle. Inoltre, è stato possibile effettuare delle misure PFM quantitative, per valutare il coefficiente piezoelettrico (d_{33}), sia sui nanorods (NRs) che sui nanowalls (NWs) di ossido di zinco (ZnO). Infine, è stato possibile apprendere la tecnica di poling tramite la punta conduttiva del PFM. Durante l'ultima settimana del soggiorno in Germania ho partecipato alla conferenza: "ISAF/ECAPD/PFM 2016", dove ho potuto seguire alcuni interessanti tutorial sul tema della PFM e dei materiali piezoelettrici in generale, potendo anche incontrare anche alcuni colleghi che si occupano delle stesse tematiche e discutere con loro diversi aspetti della tecnica.

• Tirocinio	
• Data (da – a)	Maggio 2014 – Giugno 2014
• Nome e tipo di istituto di istruzione e formazione	Tirocinio presso il centro ricerche Enea Casaccia, Via Anguillarese 301, 00123, Roma, Italia
• Tipo di attività o settore	Ricerca
• Tipo di lavoro	
• Principali attività e responsabilità	Nel periodo di tirocinio ho acquisito le competenze per la fabbricazione e caratterizzazione di celle solari, di piccola area, in CZTS. In questo lavoro i film sottili di CZTS sono realizzati utilizzando due tipi di processi: la deposizione del precursore in vuoto e un trattamento termico in atmosfera di zolfo. La fabbricazione delle celle solari in Cu_2ZnSnS_4 è basata su cinque passi essenziali. Il primo passo è quello di realizzare il back contact di molibdeno tramite sputtering, in seguito viene depositato il precursore di CZTS tramite co-sputtering. Una volta depositato il precursore viene "solforizzato", per formare i grani di CZTS. Questo processo è realizzato in un forno a tubo a 550 °C flussato con azoto, usando una piccola camera di solforizzazione in vetro, non sigillata, dove i precursori sono posti insieme ad una certa quantità di zolfo. Quindi, sullo strato assorbente viene depositato il buffer layer di CdS, tramite deposizione in bagno chimico. L'ultimo passo è la realizzazione del contatto superiore, di ossido trasparente e conduttivo (TCO), realizzato tramite sputtering. Durante il tirocinio, ho anche acquisito le competenze per caratterizzare le celle così realizzate, tramite due tecniche sperimentali: le misure delle caratteristiche I-V alla luce e al buio, che permettono di ricavare i parametri fondamentali, V_{oc} , J_{sc} , FF, J_0 , R_s , R_{sh} , n che caratterizzano la cella solare, e la misure di risposta spettrale che permettono di identificare i possibili meccanismi di perdita nei dispositivi reali e sono usate per valutare la qualità dello strato assorbente. Le misure di C-V permettono di ottenere informazioni sul potenziale di built-in, sulla densità di carica nella regione di carica spaziale e sulla densità dei difetti profondi.

Abilità personali e

competenze

Lingua madre

Italiano

Altre lingue

Inglese	Letture	Scrittura	Parlato
	C1	B2	B2

Capacità e competenze tecniche

Nel corso degli studi ho potuto acquisire notevole esperienza nell'utilizzo della Microscopia a Forza Atomica (AFM) e del modulo piezoelettrico del microscopio a forza atomica (PFM). Ho inoltre acquisito competenza sull'utilizzo delle seguenti tecniche sperimentali di misura: misura di trasporto e fototrasporto tramite quattro punte; misura di resistenza superficiale di film conduttivi; misure corrente-tensione in funzione della temperatura; misure di efficienza quantica esterna; misure di capacità-tensione; misure elettro-meccaniche (mini-shaker e piezometer) per la valutazione del coefficiente piezoelettrico (d_{33}) dei materiali piezoelettrici. Ho potuto sviluppare dei nanogeneratori piezoelettrici flessibili a matrice polimerica (PVDF) ed elettrodi flessibili di grafene-oro per la conversione dell'energia meccanica in energia elettrica. Inoltre, ho acquisito le competenze per la crescita di film sottili e nanomateriali tramite chemical bath deposition (CBD) e chemical vapor deposition (CVD). Ho anche acquisito le competenze per la produzione e la caratterizzazione, tramite misure elettro-meccaniche, di sensori di pressione flessibili a base polimerica: PDMS ed Ecoflex, caricati con nanoplanchette di grafene (GNPs). Inoltre, ho sviluppato e ottimizzato la produzione di sensori di deformazione piezoresistivi a base di vernice poliuretanica caricata con nanoplanchette di grafene (GNPs). Ottima conoscenza dei programmi SCAPS e AFORS-HET per la simulazione numerica di celle solari e dei programmi di analisi dati come Origin, KaleidaGraph, MatLab, Excel e Gwyddion.

Roma, 01/04/2020