

VERSO LA STRATEGIA REGIONALE DELL'INNOVAZIONE 2014-2020

Tavoli tematici

Contributo

1. Dati proponente contributo

Nome	Alberto
Cognome	Fichera
Ente/organizzazione di appartenenza	Università degli Studi di Catania
Telefono	0957382450
E_mail	afichera@dii.unict.it
Sito	www.unict.it

2. Riferimento del contributo al tavolo tematico

Data	Tavolo tematico			Orario
	sala 1	Contributo*	sala 2	
8 maggio '14	Agroalimentare		Turismo, Cultura e Beni Culturali	9.30 – 13.30
	Energia	X	Economia del mare	15.30 – 19.30
9 maggio '14	Smart Cities&Communities		Scienze della Vita	9.30 – 13.30

*Barrare con una X la colonna Contributo di riferimento



3. Sintesi del contributo



Nanofibre per le energie rinnovabili

Il presente contributo è focalizzato sulla ricerca e sviluppo di nanofibre per l'applicazione nella produzione e conservazione dell'energia da fonti rinnovabili. Le nanofibre, prodotte mediante processi di elettrofilatura, stanno emergendo tra i nanomateriali in grado di essere prodotte su scala industriale consentendo di sviluppare sistemi funzionali alla produzione di energia. Alcuni esempi l'uso di nanofibre elettrospinnate di TiO₂ ha consentito di ottenere rendimenti di conversione pari al 9.82% in celle solari ibride a base di perovskite (Allegato 1). Ottimi risultati sono stati ottenuti con le nanofibre anche come materiali per batterie a ioni di litio (Allegato 2). Infine, le nanofibre possono essere applicate per la realizzazione di membrane a scambio protonico per applicazione nelle celle a combustibile.

Il presente contributo sarà concentrato sullo sviluppo dei metodi produttivi delle nanofibre e sul testing di quest'ultimi in dispositivi per la produzione di energia. Le nanofibre realizzate saranno: nanofibre di ossidi metallici e ceramiche a partire da precursori polimerici; nanofibre conduttive a partire da polimeri conduttivi o da polimeri caricati con particelle conduttive.

Il gruppo di ricerca proponente ha già sviluppato sistemi basati sull'uso di fibre caricate con nanoparticelle nell'ambito del progetto NanoSolTex e dispone delle attrezzature di elettrofilatura funzionali alla ricerca proposta.

La presenza in Sicilia del "Distretto Micro e Nano" e del "Distretto per i Sistemi Avanzati per la Manifattura (DISAM)" rende il contributo proposto coerente con le strategie per la ricerca già in atto in Regione Sicilia e prefigura un tessuto produttivo maturo per assorbire le innovazioni sviluppate e idoneo a garantire un'ampia diffusione della conoscenza sviluppata. Il gruppo di ricerca proponente è già attivo sia nel distretto Micro e nano sia nel DISAM.

4. Allegati

Allegato 1

Paper
High efficiency electrospun TiO₂ nanofiber based hybrid organic-inorganic perovskite solar cell

[Sabba Dharani](#)^{ab}, [Hemant Kumar Mulmudi](#)^{ab},
[Natalia Yantara](#)^{ab}, [Pham Thi Thu Trang](#)^{ab}, [Nam Gyu Park](#)^c,
[Michael Graetzel](#)^d, [Subodh Mhaisalkar](#)^{ab},
[Nripan Mathews](#)^{*ade} and [Pablo P. Boix](#)^{*a}

Show Affiliations

Nanoscale, 2014, 6, 1675-1679
 DOI: 10.1039/C3NR04857H
 Received 11 Sep 2013, Accepted 09 Oct 2013
 First published online 14 Oct 2013

[PDF](#)
[Rich HTML](#)
 Add PDF to Basket (€36)

Download Citation ?
 BibTex
 Request Permissions

[✉](#) | [★](#) | [☰](#) | [f](#) | [t](#) | [g+](#) | [D](#) | [+](#) More

! Please choose one of the options provided in the log in section to gain access to this content: >>>

Abstract | Cited by | Related Content

The good electrical and morphological characteristics of TiO₂ nanofibers and the high extinction coefficient of CH₃NH₃PbI₃ perovskite are combined to obtain a solar cell with a power conversion efficiency of 9.8%. The increase of the film thickness dramatically diminishes the performance due to the reduction in porosity of the TiO₂ nanofiber framework. The optimum device (~413 nm film thickness) is compared to a planar device, where the latter produces higher V_{oc} but lower J_{sc}, and consequently lower efficiency at all measured light intensities.

Allegato 2

Exceptional Performance of $TiNb_2O_7$ Anode in All One-Dimensional Architecture by Electrospinning

Sundaramurthy Jayaraman,^{†,‡,§,⊥} Vanchiappan Aravindan,^{*,†,⊥} Palaniswamy Suresh Kumar,[‡] Wong Chui Ling,[†] Seeram Ramakrishna,^{*,§} and Srinivasan Madhavi^{*,†,||}

[†]Energy Research Institute @ NTU (ERI@N), Nanyang Technological University, Research Techno Plaza, 50 Nanyang Drive, Singapore 637553

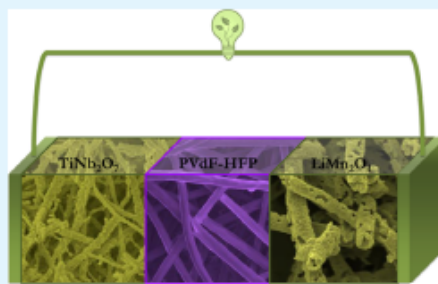
[‡]Environmental and Water Technology, Center of Innovation, Ngee Ann Polytechnic, Singapore 599489

[§]Center for Nanofibers and Nanotechnology, Department of Mechanical Engineering, National University of Singapore, Singapore 117576

^{||}School of Materials Science and Engineering, Nanyang Technological University, Singapore 639798

Supporting Information

ABSTRACT: We report the extraordinary performance of an Li-ion battery (full-cell) constructed from one-dimensional nanostructured materials, i.e. nanofibers as cathode, anode, and separator-cum-electrolyte, by scalable electrospinning. Before constructing such a one-dimensional Li-ion battery, electrospun materials are individually characterized to ensure its performance and balancing the mass loading as well. The insertion type anode $TiNb_2O_7$ exhibits the reversible capacity of $\sim 271 \text{ mAh g}^{-1}$ at current density of 150 mA g^{-1} with capacity retention of $\sim 82\%$ after 100 cycles. Under the same current density, electrospun $LiMn_2O_4$ cathode delivered the discharge capacity of $\sim 118 \text{ mAh g}^{-1}$. Gelled electrospun poly(vinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene) (PVdF-HFP) nanofibers membrane is used as the separator-cum-electrolyte in both half-cell and full-cell assembly which exhibit the liquid like conductivity of $\sim 2.9 \text{ mS cm}^{-1}$ at ambient conditions. Full-cell, $LiMn_2O_4$ /gelled PVdF-HFP/ $TiNb_2O_7$ is constructed by optimized mass loading of cathode with respect to anode and tested between 1.95 and 2.75 V at room temperature. The full-cell delivered the reversible capacity of $\sim 116 \text{ mAh g}^{-1}$ at current density of 150 mA g^{-1} with operating potential and energy density of $\sim 2.4 \text{ V}$ and $\sim 278 \text{ Wh kg}^{-1}$, respectively. Further, excellent cyclability is noted for such configuration irrespective of the applied current densities.



KEYWORDS: electrospinning, $TiNb_2O_7$, electrospun PVdF-HFP nanofiber membrane, full-cell assembly, Li-ion battery