

BREVETTI UNIVERSITA' "G. D'ANNUNZIO"



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UIBM

Materiali Nanocompositi Elettrofilati a Base Cu_2O /Carbone come anodi per batterie al Litio



Descrizione

Abstract:

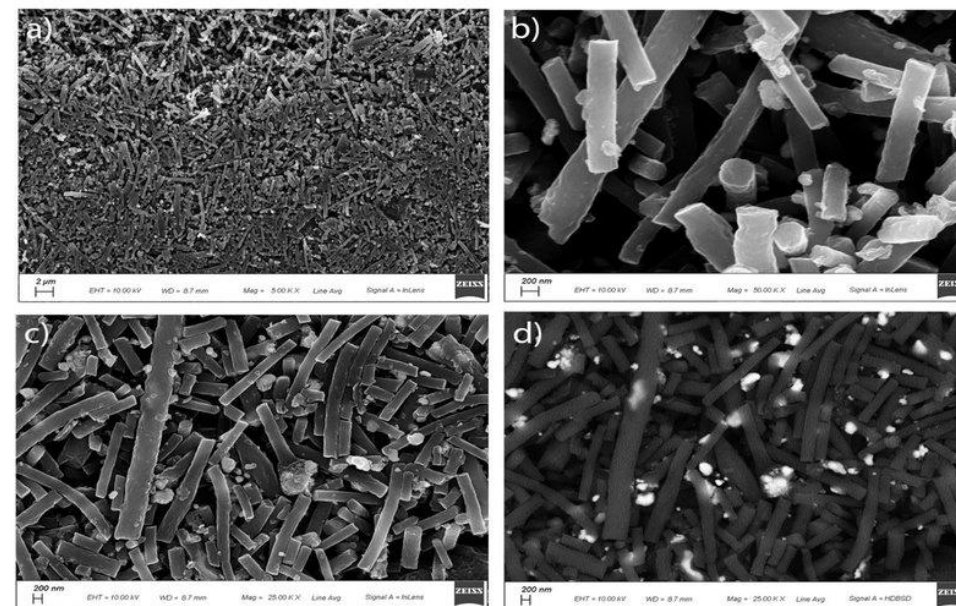
Sintesi, caratterizzazione strutturale ed elettrochimica di un innovativo materiale nanocomposito Cu₂O/Carbone ottenuto per mezzo della tecnica di elettrofilatura. Il campo di utilizzo è quello dei materiali anodici per batterie al litio di prossima generazione.

Descrizione tecnica:

Il brevetto descrive la preparazione di polveri composite nano-strutturate, a base Cu_xO/C, preparate mediante elettrofilatura, da utilizzarsi come materiale anodico attivo per batterie agli ioni di litio. Il materiale ottenuto consente di migliorare la capacità specifica dell'elettrodo e di aumentare la densità di energia delle celle elettrochimiche.

Link a piattaforma Knowledge Share:

<https://www.knowledge-share.eu/it/brevetti/materiali-nanocompositi-elettrofilati-a-base-cu2o-carbone-come-anodi-per-batterie-al-litio>



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UIBM



Problema

1

L'attuale tendenza del mercato automobilistico ad essere proiettato verso l'elettrificazione delle automobili richiede un aumento della densità energetica delle celle attualmente in commercio.

Gli anodi a base di grafite noti nell'arte che possiedono una capacità teorica specifica di 372 mAhg⁻¹ non sono adatti alle applicazioni automobilistiche di cui sopra.

Pertanto è particolarmente sentita la necessità di materiali anodici a maggiore capacità teorica, e con bassa tensione operativa rispetto alla coppia Li⁺/Li⁰.



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UIBM



2

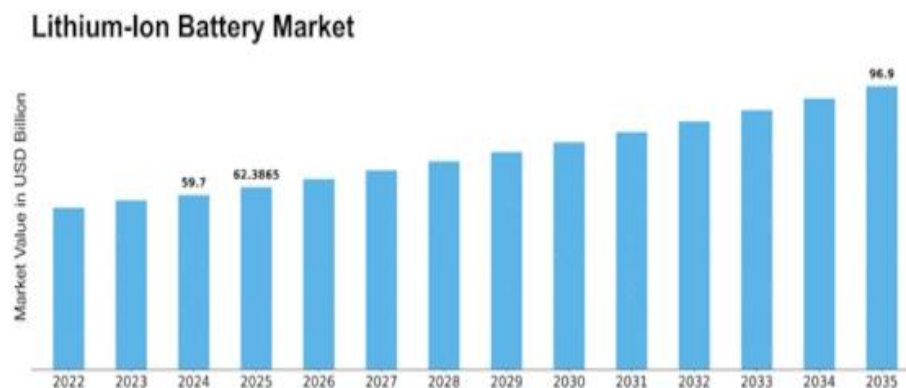
I punti innovativi dell'invenzione sono rappresentati dal metodo, facilmente scalabile in un'ottica industriale, di realizzazione delle polveri, e dalle caratteristiche delle stesse. Il materiale, infatti, è stato realizzato a partire da una soluzione in solvente organico di una opportuna miscela di polimeri nella quale veniva disperso un idoneo precursore del metallo elettrochimicamente attivo (Cu_xO). La risultante sospensione viene elettro-filata per ottenere membrane fibrose successivamente pirolizzate in atmosfera riducente. Il carbone così ottenuto mostra una notevole superficie specifica, una elevata porosità micro e macroscopica e una buona conducibilità elettrica, favorita dalla presenza del metallo attivo.

Mercato

Secondo l'analisi di Market Research Future, il mercato delle batterie agli ioni di litio ha raggiunto un valore stimato di 59,7 miliardi di dollari nel 2024. Si prevede che il settore delle batterie agli ioni di litio crescerà da **62,39** miliardi di dollari nel **2025** a **96,9** miliardi di dollari entro il **2035**, con un tasso di crescita annuo composto (**CAGR**) del **4,5%** nel periodo di previsione 2025-2035.

Fonte: <https://www.marketresearchfuture.com>

3



Market growth (2025-2035)



4,5%



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UIBM



Punti di forza e debolezza delle attuali tecnologie

4

Punti di forza

Alta Densità Energetica: Le batterie agli ioni di litio accumulano una grande quantità di energia in rapporto al peso e al volume (superando i 200 Wh/kg, con sviluppi che puntano a 500 Wh/kg), rendendole leggere e compatte rispetto ad altre tecnologie.

YouTube·Automobile.it +1

Lunga Vita Utile: Offrono una durata elevata, in grado di sopportare migliaia di cicli di ricarica (fino a 3.000 o più in applicazioni professionali).

www.jungheinrich-profishop.it

Assenza di Effetto Memoria: Possono essere ricaricate anche parzialmente senza compromettere la capacità massima futura.

Overpack Srl +2

Bassa Autoscarica: Mantengono la carica a lungo quando non in uso, superiore alle tecnologie piombo-acido.

www.jungheinrich-profishop.it +1

Ricarica Rapida: Consentono tempi di ricarica brevi rispetto ad altri accumulatori, ideale per l'uso su veicoli elettrici.

Riduzione dei Costi: Nel 2026, il costo medio globale dei pacchi batteria è previsto in calo, con proiezioni che indicano un valore di 108 dollari per kWh.

Diverse Chimiche: Le batterie Litio-Ferro-Fosfato (LFP) offrono maggiore sicurezza, lunga durata e costi inferiori, diventando popolari in molte auto elettriche.

Punti di debolezza

Rischi di Sicurezza (Thermal Runaway): In caso di foratura, sovraccarico o surriscaldamento, le batterie possono subire una reazione esotermica incontrollata (fuga termica), causando incendi molto difficili da spegnere e rilasciando gas tossici.

Sensibilità alla Temperatura: Funzionano in modo ottimale in un range limitato; il freddo estremo riduce temporaneamente la capacità, mentre il calore sopra i 40°C accelera il degrado.

Degrado nel Tempo: Indipendentemente dall'uso, le celle si degradano chimicamente nel tempo, riducendo la capacità di accumulo.

Costi di Riciclaggio e Sostenibilità: Il riciclo richiede processi complessi e costosi. Inoltre, l'estrazione di materiali come cobalto e nichel presenta preoccupazioni ambientali ed etiche.

Dipendenza dalle Materie Prime: Il mercato dipende da materiali rari o concentrati in pochi Paesi, creando rischi di approvvigionamento, nonostante la crescita delle alternative



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UIBM



Killer Application

5

1. Batterie al Litio.
2. Settore automobilistico
3. Dispositivi elettronici portatili



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UIBM



TRL/Call to action

6

L'invenzione ha un TRL 6. Il mercato di riferimento della tecnologia è in forte crescita. I vantaggi della seguente invenzione sono i seguenti:

- Ottime prestazioni elettrochimiche;
- Struttura innovativa;
- Efficienza Elevata.

Il brevetto è risultato vincitore di un Poc 2022 promosso da INVITALIA con il MIMIT, con il progetto Spinneret: https://www.spinneret.it/index_it.html



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UIBM



Team

MEMBRO 1

Nome Cognome: Fausto Croce

Descrizione: Ex docente di Chimica-Fisica ed Elettrodinamica dell' Università degli studi G..d'Annunzio CH-PE

E-mail: fausto.croce@gmail.com

MEMBRO 2

Nome Cognome: Pantaleone Bruni

Descrizione: Ricercatore di Chimica-Fisica dell'Università degli studi G.d'Annunzio CH-PE

E-mail: pantaleone.bruni@unich.it

MEMBRO 3

Nome Cognome: Stefania Ferrari

Descrizione: Docente di Chimica-Fisica dell' Università degli studi G..d'Annunzio CH-PE

E-mail: stefania.ferrari@unich.it

MEMBRO 4

Nome Cognome: Fabio Maroni

Descrizione: Senior Scientist presso Zentrum Für Sonnenenergie und Wasserstoff Baden-Württemberg (ZSW)

E-mail: fabio.maroni@zsw-bw.de

FINE



Ministero delle Imprese
e del Made in Italy

UTBM