

# Materiale di ossidi di metalli di transizione ricco di litio

## KEYWORDS

- ❑ BATTERIE LITIO-IONE
- ❑ OSSIDI METALLICI
- ❑ ELETTRODI POSITIVI
- ❑ CATODI
- ❑ OSSIDI A STRATI

## AREA

- ❑ ENERGIA & AMBIENTE

## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
u\_brevetti@uniroma1.it

## Priorità

n. 102020000016966 del 13.07.2020

## Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

## Co - Titolarità

Sapienza 25%, Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia 52,5%, Università degli Studi di Genova 22,5%

## Inventori

Brutti Sergio, Pellegrini Vittorio, Silvestri Laura, Celeste Arcangelo

## Settore industriale & commerciale di riferimento

Produzione industriale di materiali avanzati per batterie.

## Stato di sviluppo

TRL4 – ttm 24-36 MESI.

## Disponibile

Cessione, Licenza, Ricerca, Sviluppo, Sperimentazione e Collaborazione.



Fig. 1 Ossido misto di metalli di transizione ricco in litio.

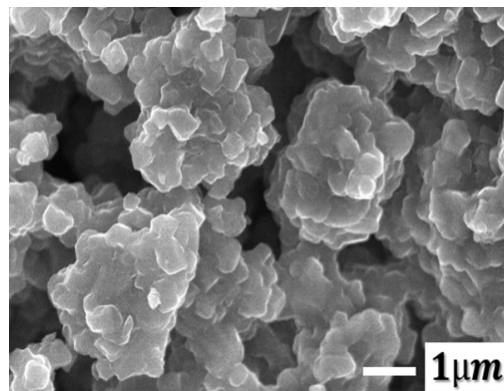


Fig. 2 Microscopia elettronica a scansione del materiale ricco in litio.

## Abstract

L'oggetto della presente invenzione è un materiale di ossidi di metalli di transizione ricco di litio parzialmente disordinato con un minore contenuto di cobalto rispetto agli attuali materiali catodici commerciali sostituito con il meno tossico e più economico cobalto. I materiali ricompresi in una questa nuova famiglia di ossidi mostrano una struttura a strati e consistono di particelle di forma sferica e dimensioni sub-micrometriche. I materiali proposti possono scambiare circa 200 mAh/g in batteria al litio per 200 cicli usando una corrente di 40 mA/g (C/10) in un range di potenziale 2-4.8V. La capacità di scarica è di circa 120 mAh/g a 1C (754 mA/g) con una ritenzioni di capacità del 70% al 500 ciclo.

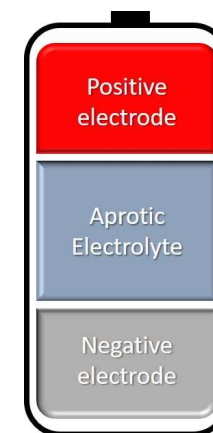


Fig. 3 Schema di una batteria aprotica.



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT \_ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

# Materiale di ossidi di metalli di transizione ricco di litio

## Descrizione Tecnica

Materiale a base di ossidi di metalli di transizione e non transizione ricco di litio per uso come parte attiva in elettrodi positivi per batterie aprotiche litio-ione, avente struttura cristallina parzialmente disordinata, organizzata in strati bidimensionali e morfologia sub-micrometrica controllata. Il suddetto materiale, ottenuto mediante sintesi cosiddetta sol-gel acquosa, mostra una quantità minore di cobalto rispetto ai materiali ricchi di litio esistenti utilizzati per lo stesso scopo e, allo stesso tempo, garantisce prestazioni elevate in termini di capacità specifica, stabilità nei cicli e rate capability.

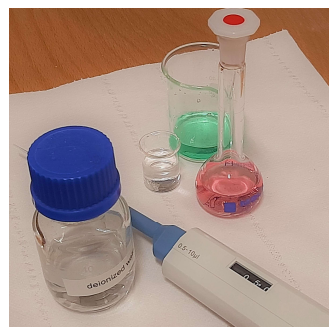
**Fig. 4** Elettrodi composti a base di ossidi a strati ricchi in litio.



## Tecnologia & Vantaggi

I materiali ricchi in litio parzialmente disordinati con strutture a strati che sono oggetto della presente invenzione mostrano, rispetto allo stato dell'arte commerciale dei materiali elettropositivi per batterie Li-ione, un insieme di vantaggi competitivi: (1) minore contenuto di cobalto (metallo costoso, tossico e ricompreso nell'elenco dei critical raw materials della UE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>); (2) eccellenti prestazioni in batteria in termini di capacità specifica, stabilità alla ciclazione e rate-capability (200 mAh/g per 200 cicli a  $i=40$  mA/g (C/10) nell'intervallo 2-4.8V; 120 mAh/g a 1C (754 mA/g) con una ritenzione di capacità del 70% al 500 ciclo); (3) metodologia di sintesi acquosa sol-gel che non richiede l'utilizzo di solventi (green chemistry route).

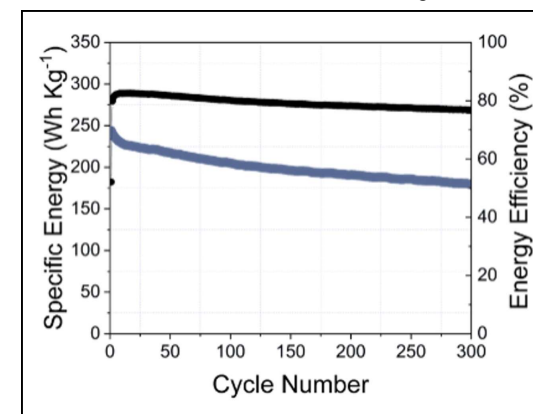
**Fig. 5** Reagenti acquosi per la sintesi del materiale.



## Applicazioni

I materiali rivendicati nella presente invenzione possono essere utilizzati come componenti elettroattive in elettrodi positivi per batterie aprotiche agli ioni di litio e litio metallico di nuova generazione. I materiali ricchi di litio a struttura a strati parzialmente disordinata consentono prestazioni elevate in termini di capacità specifica, ritenzione di capacità e rate capability: gli ambiti applicativi di elezione per elettrodi positivi composti a base di tali materiali sono le celle elementari contenute in pacchi-batteria per autotrazione elettrica o ibrida oltre che in batterie ad alta capacità per accumulo stazionario di energia (industriale e domestico).

**Fig. 6** Esempio di prestazione energetica del materiale ricco in litio in cella litio ione vs. grafite.



## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
[u\\_brevetti@uniroma1.it](mailto:u_brevetti@uniroma1.it)



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT \_ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>