

HORIZON  
2020

# NANOMATERIALS ENABLING SMART ENERGY HARVESTING FOR NEXT-GENERATION INTERNET-OF-THINGS

## Risultati in breve

### Risolvere i problemi delle batterie IoT grazie a soluzioni avanzate per la raccolta di energie

La cattura e la conversione dell'energia ambiente dalla luce, dal calore o dal movimento offre un metodo sostenibile per alimentare i dispositivi. Un team di ricercatori finanziato dall'UE ha presentato una tecnologia in grado di integrare senza problemi più fonti di energia con l'obiettivo di sfruttare appieno il potenziale insito nei dispositivi basati sull'Internet delle cose.



© utilov\_denis/stock.adobe.com

La quarta rivoluzione industriale, che si basa sulle fondamenta dell'Internet delle cose, mette in connessione miliardi di dispositivi tramite reti mobili dotate di una potenza di elaborazione, una capacità di archiviazione e un accesso immediato alle informazioni senza precedenti.

Essa sta rimodellando i settori industriali in modo trasversale, spingendo le organizzazioni a ristrutturare e ottimizzare le proprie operazioni mediante l'impiego di tecnologie

rivoluzionarie come l'intelligenza artificiale, la comunicazione wireless e la computazione quantistica.

## Vincoli fondamentali: efficienza energetica e autonomia

Tuttavia, l'integrazione di queste tecnologie nella vita quotidiana non è priva di sfide: un ostacolo critico in tal senso è la necessità di soluzioni energetiche affidabili che siano in grado di alimentare tali sistemi. Diverse applicazioni, come il monitoraggio medico e ambientale, l'automazione industriale, le reti di sensori wireless, i trasporti intelligenti e il monitoraggio delle infrastrutture, si affidano sempre più a dispositivi miniaturizzati a bassissima potenza, che alzano gli standard in termini di efficienza energetica e autonomia.

Le batterie convenzionali spesso non sono in grado di soddisfare queste esigenze, soprattutto per quanto concerne i dispositivi che richiedono un'indipendenza energetica prolungata, il che ha originato una pressante necessità di soluzioni energetiche innovative; al riguardo, il metodo della raccolta di energie si sta progressivamente affermando come un'alternativa promettente in tal senso.

## Soluzioni avanzate per superare le sfide energetiche

Il progetto [NANO-EH](#), finanziato dall'UE, ha sviluppato con successo una piattaforma per la raccolta di energie da più fonti che fa affidamento su nanomateriali intelligenti e nanostrutture innovative. Il progetto ha tradotto lo stato dell'arte della ricerca in soluzioni ingegneristiche, consentendo di realizzare processi produttivi efficienti e scalabili.

NANO-EH ha sfruttato quattro classi di nanomateriali intelligenti privi di piombo ed elementi delle terre rare, dimostrandone il potenziale di riciclaggio a livello di modulo.

«Un risultato degno di nota è la prova di concetto per i dispositivi wireless di raccolta dell'energia ambiente che utilizzano ferroelettrici di ossido su scala nanometrica operativi su un'ampia gamma di frequenze di comunicazione wireless comunemente utilizzate», osserva Mircea Gabriel Modreanu, il coordinatore del progetto. Si tratta delle frequenze 2,45 GHz, 24-27 GHz e 60 GHz.

I ricercatori hanno inoltre sfruttato l'effetto piroelettrico, una proprietà che permette ad alcuni materiali di generare una carica elettrica in risposta a variazioni di temperatura, per la raccolta di energie, consentendo agli stessi materiali di immagazzinare l'energia stoccata all'interno di supercondensatori. In tal modo, i materiali possono combinare efficacemente la raccolta e l'immagazzinamento di energia nell'ambito di un sistema senza soluzione di continuità.

## Sistemi di raccolta adattativi abilitati per più fonti di energia

Il progetto ha inoltre ampliato le capacità della sua piattaforma tecnologica integrando diverse soluzioni energetiche, quali celle solari sferiche, celle solari a basso costo basate su MoO<sub>3</sub>, dispositivi di raccolta piezoelettrici e celle solari elettrochimiche verdi ad alte prestazioni.

Grazie alla capacità di adattarsi alle condizioni ambientali, il sistema concepito da NANO-EH garantisce un utilizzo efficiente e sostenibile dell'energia. «Abbiamo introdotto un approccio innovativo alla raccolta di energie su richiesta che consente di selezionare la fonte energetica più adatta, o una combinazione di più fonti, in base a quanto è disponibile nell'ambiente», spiega Modreanu.

## **Una soluzione energetica IoT sostenibile**

La domanda di dispositivi a bassissima potenza che non impiegano batterie è in aumento in diversi settori. Il progetto NANO-EH contribuisce ad affrontare il frammentato panorama del mercato della fornitura di energia IoT introducendo una piattaforma compatibile con le tecnologie planari al silicio, che garantisce inoltre l'integrazione con i sistemi esistenti.

Modreanu conclude mettendo in evidenza l'impatto futuro del progetto: «Alla luce delle attuali previsioni, secondo cui entro il 2035 circoleranno 35 miliardi di dispositivi IoT, la necessità di moduli di approvvigionamento energetico affidabili e sostenibili crescerà in modo esponenziale. Grazie alla sua piattaforma tecnologica a basso costo e semplice implementazione, NANO-EH sta aprendo la strada al dispiegamento di soluzioni energetiche innovative che supportano questa rapida espansione.»

## **Parole chiave**

NANO-EH, raccolta di energie, IoT, Internet delle cose, nanomateriali intelligenti, quarta rivoluzione industriale, supercondensatori

## **Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione**



Dispositivi IoT protetti rimuovendo le credenziali statiche



Migliore localizzazione degli oggetti negli ambienti industriali grazie all'intelligenza artificiale



Traguardo nell'entanglement di ioni intrappolati a oltre 200 metri di distanza



Bio-monitor per cani



Informazioni relative al progetto

**NANO-EH**

Finanziato da

ID dell'accordo di sovvenzione: 951761

EXCELLENT SCIENCE - Future and Emerging Technologies (FET)

[Sito web del progetto](#)

DOI

[10.3030/951761](https://doi.org/10.3030/951761)

Progetto chiuso

Data della firma CE

19 Giugno 2020

Data di avvio

1 Ottobre 2020

Data di  
completamento

31 Luglio 2024

Costo totale

€ 3 929 360,00

Contributo UE

€ 3 929 360,00

Coordinato da

UNIVERSITY COLLEGE CORK -  
NATIONAL UNIVERSITY OF  
IRELAND, CORK

 Ireland

**Ultimo aggiornamento:** 20 Dicembre 2024

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/455675-advanced-energy-harvesting-solutions-could-tackle-iot-battery-issues/it>

European Union, 2025