

In primo piano:

- fare termoelettricità in Giappone: l'esperienza di Paolo Mele
- La NASA sceglie le sketturiditi per gli RTEG di nuova generazione
- Agenda termoelettrica 2017

## L'Editoriale

### Tredici anni su e giù per il Giappone: esperienza di un ricercatore italiano

di *Paolo Mele\**

“Sembra ieri” come si suol dire, ma già tredici anni sono passati dal mio arrivo in Giappone come post-doc JSPS [1] a Tokyo nell'aprile del 2003. Questi tredici anni sono volati e diverse posizioni da post-doc mi hanno portato a muovermi da Tokyo a Kyoto, nel Giappone “classico” per poi passare a Kitakyushu (nell'isola di Kyushu, a sud), a Hiroshima e infine a Muroran, Hokkaido, profondo nord non molto distante da Vladivostok.

Nel corso dei miei anni in Giappone ho iniziato come post-doc JSPS [1], per poi diventare ricercatore JST [2], *lecturer* e infine professore associato nel mio istituto corrente. Ritengo di poter affermare che la difficoltà più grande (per me nel 2003 ma

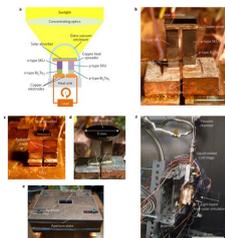
anche tuttora) non sia stata “arrivare” in Giappone, giacché esistono diverse opportunità di borse di studio per post-doc stranieri e tutte allettanti sotto ogni punto di vista. Il livello di difficoltà del “rimanere” in Giappone dopo i classici due anni da post-doc aumenta, ma può essere superato grazie all'espansione della rete di conoscenze e interazioni locali, per cui il prolungamento del soggiorno diventa quasi naturale. La difficoltà maggiore per un ricercatore straniero in Giappone è - forse fin troppo ovviamente - la lingua. Nel corso della mia esperienza in Giappone la quantità di documenti da leggere e compilare in giapponese, specie per la richiesta di fondi di ricerca, è aumentata

drammaticamente. In questo senso ritengo auspicabile il miglioramento dell'interfaccia in inglese da parte di università, MEXT [3] e fondazioni sia pubbliche sia private. L'effetto naturale sarebbe quello di aumentare il numero di ricercatori europei, e naturalmente italiani, in Giappone.

I fondi di ricerca in Giappone sono ottimi e abbondanti. I ricercatori e professori universitari hanno a disposizione una quota minima base da parte del loro istituto o dipartimento. Questa quota può essere naturalmente integrata dai fondi di ricerca esterni. Si tratta di fondi di ricerca pubblici, ad esempio il *kakenhi* della JSPS [1] o il *sakigake* della JST

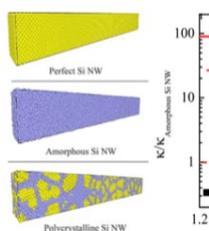
(Continua a pagina 4)

## Bollettino dell'Associazione Italiana di Termoelettricità



STEG a concentrazione raggiungono un'efficienza del 7.4%

Due post-doc disponibili sul silicio termoelettrico



Riduzione della conducibilità termica in silicio

### Breakthrough!

Anche in questo numero è significativo il numero di articoli sulla termoelettricità apparsi nei giornali della galassia *Nature*.

In ordine di pubblicazione *NPG Asia* pubblica un lavoro nato dalla collaborazione tra Cina, Singapore e USA sulla ottimizzazione di  $(\text{Bi,Sb})_2\text{Te}_3$  per applicazioni a temperature intermedie.

Terasaki firma invece su *Nat. Comm.* uno studio sull'effetto Seebeck colossale in  $\text{FeSb}_2$ .

Si occupa invece di plasmoni in grafene lo studio condotto da una ampia collaborazione internazionale apparso su *Nat. Mater.*

Gang Chen con Kraemer e Ren proseguono invece i loro studi sull'impiego del termoelettrico come alternativa al fotovoltaico per la conversione dell'energia solare, e annunciano su *Nat. Energy* il raggiungimento di efficienze del 7.4%.

Chen firma anche un lavoro su *Nat. Comm.* relativo alla

soppressione di modi fononici in silicio utilizzando portatori di carica fotoeccitati.

A guida cinese è infine lo studio apparso su *Nat. Nano.* relativo alle proprietà termoelettriche di ossidi magnetici, che chiude la rassegna di questo bimestre.

### Bandi

Chiusasi (temiamo per molti con scarsa soddisfazione — ma forse anche con poca sorpresa) la lotteria dei PRIN (ma se qualcuno può contraddirci ce lo segnali!), vi diamo notizia di alcune opportunità, due all'estero, una in Italia, per i più giovani.

Nick Bennett alla *Heriot-Watt University* bandisce una posizione come *research associate* per lo studio del silicio come materiale termoelettrico.

Hepplestone e Srivastava alla *University of Exeter* hanno invece una posizione

disponibile per lo studio del nanopatterning di interfacce per applicazioni termoelettriche.

Una posizione di post-doc disponibile anche in Italia, legata ad un *grant* ERC sulla realizzazione di nanofili/nanostrati di silicio termoelettrico. Il/la candidato/a ideale ha esperienza in tecnologie microelettroniche (litografia, crescita, etc.). Sede di lavoro è l'Università di Pisa. CV e richieste di ulteriori informazioni possono essere inviati a *Giovanni Pennelli*.

Cogliamo l'occasione per

ricordare ai soci che questo *Bollettino* è a disposizione di tutti per bandi di posizioni di ogni tipo (dottorati, assegni di ricerca e borse di vario genere). Fateci pervenire le posizioni, localmente disponibili alla mail [assocital-TE@gmail.com](mailto:assocital-TE@gmail.com) e daremo loro la massima visibilità, anche attraverso il mailserver dell'AIT.

## Anno 3, Numero 5

### Industria e dintorni

Il JPL-NASA annuncia l'introduzione delle skutteruditi nei sistemi di generazione di potenza elettrica degli *Enhanced Multi-Mission Radioisotope Thermoelectric Generators* (eMMRTGs). L'obiettivo è quello di rendere i sistemi di alimentazione

veicolo spaziale più efficienti e resistente per le missioni spaziali nello spazio profondo. La [NASA](#) evidenzia come la scelta di questa tipologia di materiali sia stata dettata da considerazioni legate alla maggiore affidabilità del materiale.

### Convegni e Scuole

Mentre si avvicina l'ultima scadenza dell'anno, il [Fall Meeting dell'MRS](#) a Boston, può essere utile cominciare a preparare l'agenda per il prossimo anno.

Si comincerà come di tradizione con le GiTe 2017, per le quali Torino sta già scaldando i motori. Appuntamento per il 22 e 23 febbraio. Scadenze non ancora completamente definite ma probabilmente gli *abstract* andranno inviati in dicembre.

Passaporti pronti per l'[ICT 2017](#) a Pasadena, a casa del JPL dal 30 luglio al 3 agosto. Il sito promette notizie sulla call for *abstract* e le *fee* di registrazione per il prossimo gennaio.

Breve vacanza e poi pronti per l'[IUMRS 2017](#) che da quest'anno annovera una sessione sui termoelettrici che fa da congresso continentale per l'*Asian Thermoe-*

*lectric Association*. Il convegno si tiene nella bellissima Kyoto, in Giappone, dal 27 agosto al 1° settembre.

Non occorre invece il passaporto per l'ECT 2017, organizzato dal CNR-ICMATE che quest'anno si tiene a Padova dal 25 al 27 settembre 2017. A breve sito e prime scadenze.

E si chiuderà ancora una volta con il *Fall Meeting dell'MRS*, dicembre 2017.

Se le occasioni di incontro non bastassero, il sito della [International Thermoelectric Society](#) segnala anche la XVII edizione del [Forum Internazionale sulla Termoelettricità](#) che si terrà a Belfast (UK) dal 15 al 18 maggio 2017.



ICT 2017 a Pasadena, California.

Un'ampia  
selezione della  
letteratura in  
questo  
numero del  
*Bollettino*



Torino si prepara a ricevere la comunità termoelettrica.

## Bollettino dell'Associazione Italiana di Termoelettricità



Paolo Mele firma l'editoriale di questo numero

Effetto

Seebeck

colossale

osservato in

FeSb<sub>2</sub>



Skutteruditi nei Multi-Mission Radioisotope TEGs

### L'Editoriale

(Continua da pagina 1)

[2], e molteplici fondi di ricerca privati erogati da fondazioni o compagnie famose (Mitsubishi, TepCo, Toshiba, ecc.). In media la percentuale di successo per una domanda di fondi di ricerca esterni si aggira sul 20%.

Vorrei spendere ancora qualche riga sulle collaborazioni scientifiche bilaterali Italia /Giappone: esistono, ma sono spesso rese problematiche da un'interfaccia molto complicata, indipendentemente dal fatto che gran parte della documentazione possa essere consegnata in inglese. Per esempio, nel 2016 i bandi bilaterali CNR/JSPS sono stati emessi solo dalla JSPS, ma non dal CNR, il che li rende di fatto impraticabili. D'altro lato, i bandi MIUR/MEXT [3] emessi dal MIUR nel 2016 prevedono finanziamento solo per la parte italiana e partecipazione "amichevole" dal lato giapponese. Si tratta di situazioni al limite del grottesco che scoraggiano gli applicanti sia dal lato italiano sia dal lato giapponese.

Per finire, a chi chiedesse se

vale la pena di affrontare un'esperienza da post-doc o anche visiting professor, la mia risposta è senza dubbio affermativa. Il livello della ricerca scientifica in Giappone è eccellente, come dimostra l'assegnazione quasi annuale di un Nobel. L'idea dell'impatto con una cultura completamente diversa dalla nostra potrebbe incutere timore, ma a mio parere noi italiani siamo avvantaggiati rispetto ad altri stranieri dai molti punti in comune tra Italia e Giappone: i dialetti, le cucine e i vini (nella fattispecie, i sakè) locali che cambiano completamente da nord a sud, una tradizione ricca e variegata. Il tempo libero da spendere fuori dal laboratorio può dunque essere assai piacevole.

[1] *Japan Society for the Promotion of Science*

[2] *Japan Science and Technology Agency*

[3] *Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology*

\* Professore associato, *Research Center for Environmentally Friendly Engineering Materials*, Muroran Institute of Technology, Muroran, Hokkaido, Giappone

## Anno 3, Numero 5

### Segnalazioni dalla letteratura

Dedichiamo in questo numero uno spazio abbondante alle pubblicazioni che, pur non essendo apparse su riviste ad altissimo IF, crediamo possano essere di interesse per molti soci. La selezione è inevitabilmente arbitraria, dato che Scopus segnala quasi 300 articoli ogni bimestre sul termoelettrico...

Cominciamo con una segnalazione collettiva ad un numero speciale del [Journal of Applied Polymer Science](#) dedicato alla termoelettricità — ovviamente nei polimeri.

Sempre sui polimeri termoelettrici, Crispin pubblica su [Adv. Mater.](#) un lavoro sulle proprietà termoelettriche della polibenzimidazobenzofenantrolina, un polimero non torsionato dalle interessanti proprietà di trasporto.

Dato che i polimeri di tipo n non sono facilmente ottenibili pare utile segnalare un articolo apparso su [Appl. Polym.](#) sulle proprietà termoelettriche di Ni-eten-tetratiolati.

E chiudiamo questo ampio angolo dedicato ai materiali organici con il tutorial apparso su [Chem. Soc. Rev.](#) sulle polimeri plastici per applicazioni termoelettriche.

Bennett e Neophytou presentano su [Appl. Phys. Lett.](#) una interessante correlazione tra dislocazioni in silicio ed incremento del *power factor*.

Ancora silicio, ma *in silico*, nel [Nano Letters](#) di Yanguang Zhou and Ming Hu dal (lungo) titolo "*Record Low Thermal Conductivity of Polycrystalline Si Nanowire: Breaking the Casimir Limit by Severe Suppression of Propagons*".

Siliciuro di renio studiato in un lavoro recentemente apparso sullo [Eur. J. Inorg. Chem.](#).

Takao Mori studia il drogaggio del boro elementare in un saggio apparso su [Acta Mater.](#).

Ancora [Act. Mater.](#) che presenta uno studio sulla transizione p-n indotta dal drogaggio con Ge di Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>.

Altra rivista ma ancora Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> (pur se come sistema bidimensionale) in un articolo apparso sul nuovissimo [ACS Energy Letters](#).

[Scripta Mater.](#) offre invece spazio ad un lavoro di scuola coreana su tecniche industriali di sintesi di Mg<sub>2</sub>Si.

[RSC Adv.](#) discute le proprietà termoelettriche di composti di Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> in regime percolativo.

Spazio anche ai dispositivi. Vashaee discute di *heat body harvesting* in un recente numero di [Appl. Energy](#).

E chiudiamo la rubrica con un lavoro sullo screen printing di nanocompositi di Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> che sono l'argomento di un articolo apparso su [IEEE Trans. Electron. Dev.](#).

## Associazione Italiana di Termoelettricità

Presidente: Dario Narducci

[associtalte@gmail.com](mailto:associtalte@gmail.com)

Segretario Generale: Monica Fabrizio

Twitter: @AIT\_ItTS

Comitato Esecutivo: Stefano Boldrini, Carlo Fanciulli, Giovanni Pennelli

Sito web: [ait.ieni.cnr.it](http://ait.ieni.cnr.it)

Consiglio Direttivo: Umberto Anselmi-Tamburini, Simone Battiston, Alberto Castelleri, Bruno Lorenzi, Antonella Rizzo

AIT è anche su [Facebook](#) e su

[LinkedIn](#)

## L'Associazione Italiana di Termoelettricità

Dallo Statuto dell'AIT:

*“La Associazione ha lo scopo di promuovere lo studio e la ricerca nel settore dei fenomeni termoelettrici e delle loro applicazioni e in particolare (a) di favorire e incrementare la ricerca scientifica nel settore della termoelettricità; (b) di divulgare la conoscenza dei fenomeni termoelettrici e l'importanza delle loro applicazioni nel quadro del benessere e del progresso nazionale, europeo e mondiale; (c) di attivare e mantenere relazioni con associazioni, società ed organizzazioni nazionali di altri paesi aventi analoghi scopi e con la European e la International Thermoelectric Society; (d) di promuovere e favorire lo studio dei fenomeni termoelettrici nelle università e nelle scuole di ogni ordine e grado.”*

AIT su  
Internet:  
[ait.ieni.cnr.it](http://ait.ieni.cnr.it)

## Come iscriversi all'AIT

Il modulo di iscrizione è [scaricabile](#) dalla rete.

Sono disponibili tre livelli di associazione:

- socio junior, riservato a chi ha fino a 35 anni e a quanti, indipendentemente dall'età, non abbiano un lavoro né fisso né temporaneo al momento dell'iscrizione (la borsa di dottorato *non* è un lavoro -- né temporaneo né tanto meno fisso). La quota di iscrizione è di 25 €;
- socio attivo, con una quota di iscrizione pari a

50 €;

- socio sostenitore, con una quota di iscrizione di 100 € — una forma associativa pensata per chi volesse (e potesse) sostenere con uno sforzo speciale la crescita dell'AIT.

Tutti i soci (juniores, attivi e sostenitori) partecipano alla attività dell'Associazione con gli stessi diritti e doveri.

Come meglio specificato nel modulo di iscrizione, la quota associativa può essere saldata con bonifico

bancario. Su richiesta verrà rilasciata una ricevuta di pagamento oltre ovviamente alla tessera associativa.