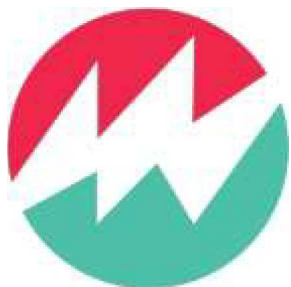


Associazione Italiana di Termoelettricità



In primo piano:

- Si avvicina il GiTe2018 di S. Margherita Ligure
- Una cronaca un po' irriverente dell'ultimo MRS Meeting di Boston
- PRIN: spazio per il termoelettrico?

## L'Editoriale

### Cronache dall'MRS Fall Meeting di Boston

di Bruno Lorenzi\*

Riprendo in mano a distanza di un mese il librone "Program and Exhibit Guide" dello scorso MRS Fall meeting tenutosi come di consueto a Boston dal 26 novembre al 1 dicembre 2017. Sarà la poca esperienza in questo genere di conferenze (è stato il mio primo MRS) ma mi stupisco ancora della quantità di *talks*, simposi e *workshops* che si sono concentrati in quei cinque giorni. Per un novellino come me districarsi in questo guazzabuglio non è stato facile, e per evitare di correre tra un simposio e l'altro in un centro congressi mastodontico ho deciso fin da subito di concentrarmi sulle due attività principalmente inerenti al termoelettrico.

La prima è stato il simposio *Thermal Energy – Transfer, Conversion and storage* e la seconda lo *Special Workshop on Nanomaterials and their Applications* dedicato

alla memoria di Mildred Dresselhaus — *workshop* che aveva una sessione incentrata sui termoelettrici.

Arrivato il lunedì di buon mattino (anche se in ritardo per ascoltare l'*invited*— ma, dico, bisogna cominciare davvero alle 8?) alla prima sessione del simposio *Thermal Energy* sono rimasto allibito nel trovare una sala conferenze praticamente deserta. Mi convinco che è una cosa legata al fatto che sia lunedì mattina e mi siedo. Il programma prevede due sessioni denominate *Thermal Transport I e II*. I *talks* si susseguono grossomodo incentrandosi su tre temi principali: (1) *nanogaps* e trasporto a livello atomico, (2) nanostrutture "classiche" quali *nanowires* e nanomembrane, e (3) difetti di punto e materiali nanoporosi. Degno di nota a mio avviso il lavoro di Lin Yang della Vanderbilt University sul trasporto fononico in

*kinded nanowires*. La sala rimane pressoché deserta fino a sera.

Sempre lo stesso giorno s'intercala la sessione sui termoelettrici al *workshop* dedicato alla Dresselhaus. Il palco degli oratori è di prim'ordine: Chen, Heremans, Majumdar, Ren, Yang e Zerbajadi, ognuno dei quali si alterna tra i propri interessi di ricerca e i ricordi personali e/o professionali legati a "Millie". Interessante la tavola rotonda finale durante la quale gli oratori incalzati da Chen discutono le sfide che il termoelettrico si trova ad affrontare. Tutti sono d'accordo sul problema centrale della mancanza di una *killer application*, alcuni dichiarano in via di archiviazione l'esperienza *automotive*, mentre altri ammiccano al *cooling* come unico mercato attualmente praticabile. Più volte si è accennato alla speranza in una ter-

(Continua a pagina 3)

## Bollettino dell'Associazione Italiana di Termoelettricità



Santa Margherita Ligure attende la comunità termoelettrica italiana

C'è tempo fino al 31 gennaio per concorrere al premio AIT per il migliore articolo junior 2017



ICT-ECT 2018 a Caen, in Normandia

### Convegni e scuole

Il 2018 prepara da subito un ampio numero di conferenze di ambito termoelettrico.

Rimandiamo ad altra parte del *Bollettino* per il GiTe 2018 di S. Margherita Ligure (21-22 febbraio).

Il mese di giugno si presenta ricco di possibili impegni.

Si comincia con il CIMTEC di Ferrara, che ospita al suo interno l'*8th Forum on New Materials* (10–14 giugno 2018). Nell'ambito del Forum, il Simposio FF è dedicato ai materiali termoelettrici.

A seguire lo *European MRS Spring Meeting* (Strasburgo, 18–22 giugno) che offre tre simposi aperti al termoelettrico. Il Simposio B (*Theoretical searches for innovative materials for energy harvesting and storage*), focalizzato sui metodi computazionali; e due simposi dedicati ai materiali termoelettrici organici: il Simposio H (*Charge transport in organic semicon-*

*ductors: influence of processing and doping*) e il Simposio J (*Organic semiconductors: hybrid interfaces and charge transport*), che vede tra gli *invited speakers* Silvia Milita.

Ovviamente la conferenza *clue* dell'anno è l'*ICT 2018*, che quest'anno si tiene congiuntamente con l'ECT a Caen, Francia, dall'1 al 5 luglio. Già annunciati i keynote speakers, Juri Grin e Takao Mori, che ovviamente non hanno bisogno di presentazioni nella nostra comunità. Le iscrizioni all'ICT-ECT 2018 sono aperte, e la scadenza per l'invio degli abstract è fissata al 1 marzo. Una notizia di servizio: molto probabilmente verrà reso disponibile un servizio di *bus shuttle* diretto dallo Charles De Gaulle a Caen, così da evitare peregrinazioni eccessive tra le mille stazioni ferroviarie della dolce Parigi...

A fine agosto, dal 19 al 24, Daejeon (Corea del Sud) ospita l'*International Confe-*

*rence on Electronic Materials* (IUMRS—ICEM 2018) al cui interno l'infaticabile Paolo Mele co-organizza la sessione S4-C dedicata a *Thermoelectric Related Theory, Materials and Applications*. Contributi da inviare entro il 26 gennaio.

E si chiude (ma c'è da scommetterci che altri convegni verranno annunciati a breve) con l'*MRS Fall Meeting* di Boston, per il quali è stata annunciata ufficiosamente una sessione sulla termoelettricità. Ve ne daremo conto appena possibile.

### Premio AIT al migliore articolo scientifico junior

Come noto, è stato istituito il premio annuale della AIT per il migliore articolo scientifico di argomento termoelettrico redatto da soci juniores. Il riconoscimento è riservato ai soci e alle socie dell'Associazione non dipendenti da enti pubblici o privati con contratto a tempo indeterminato, e premia il miglior articolo scientifico pubblicato su rivista *peer reviewed* nell'anno solare 2017. Il premio consiste in una pergamena e nella iscrizione a spese della AIT all'ICT-ECT 2018 di Caen.

I termini per l'autocandidatura (da inviare alla mail

[AssocItalTE@gmail.com](mailto:AssocItalTE@gmail.com)) sono inderogabilmente fissati al 31 gennaio 2018.

La giuria proclamerà il vincitore o la vincitrice entro il 1 marzo 2018.

## Anno 4, Numero 6

## L' Editoriale

(Continua da pagina 1)

za primavera del termoelettrico (dopo la seconda provocata appunto dagli studi della Dresselhaus) grazie alla quale il termoelettrico possa trovare nuovo vigore, in un momento che (per lo meno negli USA) sembra essere di contrazione. Heremans suggerisce lo *spin-Seebeck effect*, e i *topological insulators* come lidi verso i quali la comunità termoelettrica dovrebbe fare vela, mentre dalla platea l'immancabile John Stockholm propone la ricerca di strategie ibride nelle quali il generatore termoelettrico venga accoppiato ad altri dispositivi (applausi, come sempre).

Il giorno successivo vede altre due sessioni del simposio *Thermal Energy* denominate rispettivamente *Thermal Transport III* e *Thermoelectric I*. Anche in

questo caso la sala è poco (o pochissimo) frequentata anche quando a parlare sono nomi noti, quali Chen e Snyder. Ma procediamo con ordine.

La prima sessione vede una serie di contributi misti tra i quali studi sui difetti e doping, super reticoli e grafene. Interessante i talk di Abhinav Malhotra del Georgia Institute of Technology sull'interferenza coerente di fononi, e di Giuseppe Romano del MIT sui limiti nella riduzione del *mean free path* in *non-gray nanostructures*. Apre invece la prima sessione sui termoelettrici Gang Chen il quale racconta i recenti sforzi del suo gruppo sul calcolo delle proprietà termoelettriche (principalmente la parte elettrica) di generici materiali. Nessuna novità rilevante su questo fronte. L'altra *invited* è firmata Snyder il quale affronta la

tematica di come non tutti i bordi di grano abbiano efficacia nello *scattering* fononico, e come sia possibile effettuare un'opportuna ingegnerizzazione in questo senso. A parte questi contributi gli altri *talk* sono sembrati un po' scaterati e personalmente ho potuto trattenere poco di quanto raccontato.

Risparmio al lettore la descrizione della *poster session* serale che, a parte la birra, era talmente ampia ed eterogenea che mi riesce difficile raccontarla in poche righe.

Il terzo giorno ha visto le ultime due sessioni dedicate ai termoelettrici nelle quali si sono alternati studi su svariati tipi di materiali quali Half-Heusler, Zintl, Chalcogenide, Silicon Carbide, e gli immancabili PbTe e BiTe. C'è stato spazio anche per qualche accenno ai materiali

(Continua a pagina 5)



Bruno Lorenzi firma l'editoriale del Bollettino

Il termoelettrico in cerca di una terza primavera

## Giornate sulla Termoelettricità 2018 a Santa Margherita Ligure

L'incontro annuale delle [Giornate sulla Termoelettricità](#) si va ormai avvicinando. La sede prescelta per l'edizione 2018, Santa Margherita Ligure, pur forse non comodissima da raggiungere, certamente compenserà il piccolo sforzo aggiuntivo con uno scenario di prim'ordine e, ci è stato garantito, con una cucina ben più che apprezzabile.

La scadenza annuale del GiTe è ormai diventata una consuetudine per tutta la nostra piccola comunità, ma quest'anno essa assume per varie ragioni una importanza particolare. Da un lato, come molti probabilmente sanno, quest'anno l'AIT compie quattro anni e, ai sensi di Statuto, deve

procedere al completo rinnovo dei suoi organi sociali. Di conseguenza, nell'Assemblea che si terrà durante la prima giornata del convegno procederemo alla elezione del Presidente, del Segretario Generale e dei membri del Consiglio Direttivo e del Comitato Esecutivo. Verrà ovviamente inviata a tutti i soci

(Continua a pagina 4)



A Boston l'MRS ricorda Millie Dresselhaus

## Bollettino dell'Associazione Italiana di Termoelettricità

### Giornate sulla Termoelettricità 2018 a Santa Margherita Ligure



*PRIN tra speranze, cordate e dubbi*

AIT rinnova i suoi organi sociali nell'Assemblea del 21 febbraio

una mail ufficiale con la convocazione dell'Assemblea e con le indicazioni utili per l'esercizio dell'editorato attivo e passivo.

L'Assemblea sarà anche un'ottima occasione per riguardare assieme la strada fatta in quest'ultimo anno, sia a livello nazionale sia a livello europeo, a partire dall'ottima organizzazione dell'ultima edizione della *European Conference of Thermoelectricity* di Padova. E l'Assemblea sarà anche la sede ottimale nella quale discutere insieme i non pochi problemi della ricerca termoelettrica in Italia e in Europa, che certamente non gode di ottima salute. Quella di dare uno spazio di coordinamento e di sviluppo alle idee progettuali delle

varie sedi, agevolando con iniziative comuni lo sforzo per dare supporto anche economico alla ricerca, è stata una delle ragioni per le quali abbiamo fondato l'AIT. Anche a questo scopo verranno portate all'attenzione dell'Assemblea alcune nuove iniziative di coordinamento internazionale, che potranno auspicabilmente aiutare il termoelettrico ad uscire dalla cappa di invisibilità di cui soffre a livello europeo.

Ma non ci sarà soltanto politica della e per la ricerca a Santa Margherita Ligure. Anche se con qualche inerzia iniziale (che confidiamo non si riproduca nelle iscrizioni), il numero degli *abstract* che si sono accu-

mulati sul tavolo degli organizzatori genovesi ha raggiunto un valore discreto che, anche se non comparabile con quello delle ultime due edizioni (anche questo un segno delle difficoltà del nostro settore), promette una buona occasione di confronto scientifico, che sarà certamente foriero, come negli anni passati, di nuove collaborazioni e di condivisione di competenze. Una ragione in più — anzi, la prima — per non mancare l'appuntamento: 21 e 22 febbraio 2018.

### Breakthrough!

Un po' sotto tono l'ultimo bimestre del 2017.

Zhang e Pei passano in rassegna su *NPJ Quantum Materials* le metodologie poste in opera per incrementare l'efficienza termoelettrica attraverso la manipolazione dei coefficienti di trasporto.

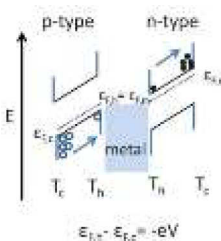
Decisamente originale l'uso proposto da ricercatori inglesi su *Adv. Energy Mater.* (e richiamato su

*Nat. Energy*) di dispositivi termoelettrici per generare gradienti termici in catalizzatori eterogenei. Il *paper* mostra un significativo incremento della efficienza di idrogenazione di  $\text{CO}_2$ .

Film compatti e flessibili di nanotubi di carbonio drogati sono invece l'oggetto del *Nat. Commun.* di una collaborazione cinese.

Sempre *Nat. Commun.* ospita infine uno studio

presentato da una collaborazione tedesca e dedicato all'effetto magnetoseebeck in giunzioni tunnel realizzate su  $\text{Co}_2\text{FeAl}$  e  $\text{Co}_2\text{FeSi}$ .



*Il termoelettrico serve anche per la catalisi?*

## Anno 4, Numero 6

### PRIN 2017: che fare?

Non sarà ovviamente sfuggita a nessuno la pubblicazione del bando PRIN 2017, il cui testo può essere comunque scaricato dal sito del [MIUR](#). Le differenze rispetto al bando 2015 sono abbastanza significative, con una più spiccata e dichiarata tendenza alla ricerca di punta e una più evidente enfasi sul CV del PI e dei responsabili di unità. L'importanza del finanziamento complessivo rende comunque possibile immaginare un accesso più diffuso ai fondi di quanto avvenuto nel 2015, quando molti progetti, pur ben valutati (incluso quello dell'AIT), hanno mancato la soglia di finanziabilità per il solito zero-virgola.

Anche per questa edizione AIT proporrà ai suoi soci

una possibilità di presentazione interna alla nostra comunità. Il dibattito sul migliore approccio possibile al bando (inutile e controproducente ignorare la volontà del decisore pubblico...) è in corso sulla *mailing list* di AIT, e invitiamo tutti a dare il proprio contributo. In breve, le opzioni che si vanno considerando sono due.

La prima è quella di una ripresentazione del progetto 2015, che prevedeva la costituzione di una *facility* nazionale diffusa per la preparazione e la caratterizzazione di sistemi termoelettrici e che destinava il grosso dei fondi di investimento a due sedi che avrebbero dovuto farsi carico della acquisizione e della messa in opera di due gran-

di strumentazioni aperte al consorzio PRIN e successivamente all'intera comunità termoelettrica italiana.

La seconda opzione è quella di generare un progetto a partire dalle competenze e dagli interessi delle sedi interessate ad una domanda congiunta, puntando su un progetto *high risk-high gain*. Ipotesi che ovviamente chiede più impegno e più fantasia ma che forse meglio interpreta la logica del bando.

Il dibattito è aperto (anche se non lo sarà per molto, per ovvi motivi di tempo), come pure sono aperte le porte alla partecipazione dei soci. Comunicazioni seguiranno nei prossimi giorni attraverso la *mailing list*.

### L' Editoriale

(Continua da pagina 3)

organici. A parte questo una bella sorpresa è stato ascoltare una *invited* di Laurent Pilon della University of California – Los Angeles, sui materiali pirolettrici. Consiglio a chi non li conosca (come me per altro) di farsi una ricerca su questi materiali pure loro applicabili al recupero termico ma con tutta un'altra fisica, e con possibilità di applicazioni probabilmente complementari ai termoelettrici. Con questo colpo di coda

finale, capace di risvegliare (almeno per quanto mi riguarda) l'*audience* dal torpore nel quale le ultime due sessioni l'avevano buttata, chiudeva quindi il capitolo dedicato ai termoelettrici all'*MRS Fall meeting* 2017. Il quarto e ultimo giorno infatti il simposio *Thermal Energy* è stato dedicato alle applicazioni solari termiche..

E con questo chiudo anche il mio *report* su questo evento sicuramente interessante, stimolante, ma tuttavia a mio parere

un po' dispersivo. Mi sento personalmente più a mio agio nelle conferenze di minore affluenza (forse semplicemente perché ci sono più abituato), e nelle quali (soprattutto) il pranzo è contemplato (almeno un buffet!).

*\*Dipartimento di Scienza dei Materiali, Università di Milano Bicocca, Milano e Mechanical Engineering Department, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA*

## 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

AIT è anche su [Facebook](#) e su

Castellero, Bruno Lorenzi, Antonella Rizzo

[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.icmate.cnr.it](http://ait.icmate.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.