



In primo piano:

- Un bilancio del 2015 tra ICT e H2020
- Diciotto nuove pubblicazioni italiane negli ultimi due mesi
- Sette i breakthroughs tra *Science* e *Nature* nel bimestre

L'Editoriale

Tempo di bilanci di Dario Narducci

La fine dell'anno è un momento tradizionalmente riservato ai bilanci. La nostra comunità non fa eccezione, da questo punto di vista, e credo quindi che possa essere per tutti noi opportuno guardare indietro a quello che è accaduto nel campo della termoelettricità nel corso del 2015. Un anno che non credo sia sbagliato considerare estremamente positivo da molti punti di vista. Tutti noi abbiamo avuto modo di seguire il notevole numero di importanti scoperte che hanno segnato l'anno appena concluso. Sia sul piano dei materiali sia su quello dei principi fisici su cui la termoelettricità si basa, molte pubblicazioni hanno segnato progressi significativi che abbiamo più volte segnalato su questo Bollettino, e che si misurano in 16 articoli sulle riviste NPG di fascia più alta e uno *Science*.

Anche sul piano organizzativo, sia a livello locale

sia a livello internazionale, il 2015 è stato un anno importante e favorevole. La ICT2015 tenutasi a Dresda in forma congiunta con la ECT ha visto la partecipazione record di 754 ricercatori da tutte le parti del mondo, con una qualità decisamente notevole nelle comunicazioni scientifiche. Al di là dalla parte strettamente tecnica, è stata opinione diffusa tra chi vi ha partecipato che la comunità termoelettrica internazionale, forse a differenza di altre, sia riuscita a sviluppare in questi ultimi anni una capacità di collaborazione e di confronto che costituiscono un'ottima premessa per la continuazione di un lavoro scientifico di buona qualità.

Sul piano più squisitamente locale, lasciando al lettore-socio la valutazione sulla qualità della vita sociale dell'AIT, è viceversa un dato oggettivo che la presenza in forma organizzata dell'Italia all'inter-

no delle istituzioni internazionali abbia portato risultati significativi. A livello europeo l'AIT siede ora ufficialmente nel *board* dell'ETS come AIT, affiancando le sorelle tedesche e svizzere; e dall'altro, grazie all'ottimo lavoro svolto dai colleghi padovani e come ampiamente riportato, la nostra comunità si è aggiudicata l'edizione 2017 della Conferenza Europea di Termoelettricità, un risultato non marginale considerato che già l'edizione 2010 dell'ECT si era tenuta in Italia, a Como. In più, anche attraverso il lavoro di monitoraggio delle pubblicazioni scientifiche firmate da autori italiani risulta piuttosto evidente come AIT e GiTe stiano probabilmente contribuendo ad un incremento di azioni di ricerca concertate tra più sedi, cosa che naturalmente non può che comportare un incremento anche qualitativo della pubblicazione scientifica italiana.

(Continua a pagina 4)

Anno 2, Numero 6

Done in Italy

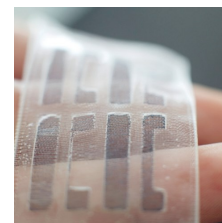
Particolarmente ricca in questo bimestre la collezione di lavori sui termoelettrici di scuola italiana. Castellero e Baricco firmano *Full dense CoSb₃ single phase with high thermoelectric performance prepared by oscillated cooling method* apparso su [Scr. Mater.](#). Merotto e Fanciulli sono tra gli autori di *Study of a thermoelectric generator based on a catalytic premixed meso-scale combustor* pubblicato da [Appl. Energy](#). Carlini, Carnasciali, Soggia e Zanicchi discutono sul [J. Alloys Comp.](#) di *ICP-AES and microRaman corrosion behaviour investigation on Pb, Sb, Bi tellurides in sodium chloride solution*. [Nano Res.](#) pubblica un lavoro di scuola pisana (NEST-SNS) dal titolo *Complete Thermoelectric*

Benchmarking of Individual InSb Nanowires using Combined Micro-Raman and Electric Transport Analysis mentre viene da Palermo lo studio *Design of a Solar-Battery-Thermoelectric Power Converter Prototype* pubblicato dall'[IEEE Intern. Symp. Ind. Electron.](#).

Cecchi e Isella discutono di *Modelling and Experimental Verification of a Ge/SiGe Thermoelectric Generator* sui *proceedings* della [11th Conf. PRIME](#) mentre la *Preliminary Characterization of ST2G: Solar Thermionic-Thermoelectric Generator for Concentrating Systems* è l'oggetto di una comunicazione di Bellucci, Calvani, Cappelli, Orlando, Sciti e Trucchi apparsa su [AIP Conf. Proc.](#)

Lunga poi la lista dei lavori finalmente apparsi su *Materials Today Proceedings* relativa all'ECT2014 (sì, 2014!). Brignone è tra gli autori di [New Optimization Strategy of Thermoelectric Coolers Applied to Automotive and Avionic Applications](#). Fanciulli, Battiston, Boldrini, Villa, Famengo, Fiameni, Fabrizio e Passaretti firmano [Fast Sintering of Thermoelectric Silicide Powders Using Open Die Pressing Technique](#) mentre Ferrario, Battiston, Boldrini, Miorin, Famengo, Miozzo, Fiameni, e Fabrizio sono tra gli autori di [Mechanical and Electrical Characterization of Low-resistivity Contact Materials for Mg₂Si](#). Sempre su *Materials Today Proc.* Narducci pubblica tre

(Continua a pagina 4)



Internet of Things e il termoelettrico wearable

GiTe 2016 a
Pisa, ECT 2016
a Lisbona e
un viaggio in
Cina per l'ICT
2016.

Convegni e scuole

Ormai a regime la macchina del GiTe 2016 che si terrà a Pisa il 24 e 25 febbraio 2016. Per tutti i dettagli vi rimandiamo al [sito congressuale](#). Ventisette gli *abstract* ricevuti, che costituiscono un'ottima premessa per una due-giorni vivace ed interessante. A questo già intenso programma si aggiunge l'assemblea annuale dell'AIT e la tradizionale tavola rotonda del secondo giorno che quest'anno sarà più strutturata che nelle scorse edizioni, con relazioni specifiche su H2020, fondi nazionale e regionali, ECT2017 ed alcune interessanti novità dai

laboratori associati a AIT. E poi c'è una piccola sorpresa che ci teniamo da parte... Ricordiamo inoltre che da quest'anno tutti i partecipanti (ma non solo) sono invitati a contribuire con una memoria scritta che sarà pubblicata gratuitamente e in *open access* sul [Journal of Nanoscience and Nanotechnology](#).

Si è attivata anche l'organizzazione dell'[ICT-ACT 2016](#), che si terrà a Wuhan, Cina, dal 29 maggio al 2 giugno 2016. La deadline per gli *abstract* è fissata al 15 marzo 2016 mentre le preiscrizioni

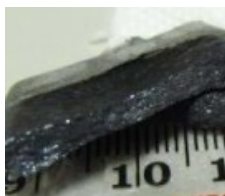
chiudono il 15 aprile.

Novità anche per l'ECT 2016 di Lisbona, che si terrà dal 20 al 23 settembre 2016. Online il [sito congressuale](#). *Early Registrations* entro il 16 maggio mentre gli *abstract* devono pervenire entro il 31 maggio. I manoscritti devono invece essere trasmessi entro il 10/9. Ricordiamo infine che il 15/1 si chiudono i termini per l'invio degli *abstract* per l'E-MRS Spring Meeting di Lille, che prevede due sessioni, la [W](#) e la [Z](#), (anche) sul termoelettrico.



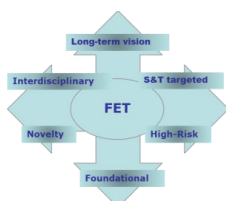
Si avvicina il GiTe 2016

Bollettino dell'Associazione Italiana di Termoelettricità



Mg₂Si ottenuto per open die pressing

Perplexità e
azioni
concrete su
H2020



<10% il rateo di successo delle proposte FET Open

Done in Italy

(Continua da pagina 3)

lavori: [Boron Diffusion in Silicon in the Presence of Grain Boundaries and Voids; Explicitly Accounting for the Heat Sink Strengths in the Thermal Matching of Thermoelectric Devices. A Unified Practical Approach](#); e [Compact Model for Thermoelectric Power Factor Enhancement by Energy Barriers in a Two-phase Composite Semiconductor](#).

De Aloysio, D'Alessandro e De Monte discutono su [Math. Probl. Enginer. An analytical development of the hyperbolic behaviour of micro thermoelectric coolers](#), mentre il [PRL](#) ospita un lavoro di scuola triestina dal titolo [Ultrafast Optical Control of the Electronic Properties of ZrTe₅](#). Narducci e Frabboni curano poi una *review* dal titolo [Silicon de novo: Energy filtering and enhanced thermoelectric performances of nanocrystalline](#)

[silicon and silicon alloys](#) apparsa sul [J. Mater. Chem. C](#). E concludiamo con un lavoro di Sellitto dal titolo [A two-temperature model for thermoelectric effects and its consequences in practical applications](#), apparso su [Zeit. Angew. Math. Phys.](#)

Risparmiandovi la fatica di contarli, diciotto pubblicazioni in due mesi sono senz'altro un buon modo di concludere il 2015. Congratulazioni!

L'Editoriale

(Continua da pagina 1)

Tutto bene quindi per il 2015? No, questo non è il migliore dei mondi possibili e non è il caso di cedere a tentazioni renziano-hegeliane. Molte cose avrebbero potuto andare meglio. Certamente sul piano dei finanziamenti alla ricerca scientifica, il termoelettrico condivide ormai in maniera sistematica con tutte le scienze dure la contrazione drammatica del supporto alla ricerca da parte dei governi italiani che si sono succeduti. Anche l'ultima iniziativa, che coinvolge molti di noi, dei PRIN è stata largamente letta come di fatto una sorta di pannicello caldo, finalizzato all'obiettivo di consentire la mera sopravvivenza di molte unità di ricerca in Italia. Continua a

mancare una visione strategica delle finalità e degli obiettivi della ricerca scientifica, come pure delle sue interconnessioni con la tecnologia e con il mondo economico-produttivo. Non meglio vanno le cose nella ricerca fondamentale, dove la latitanza dei decisori nazionali è forse ancora più evidente. Alcuni di noi hanno avuto speranze di una maggiore sensibilità da parte degli enti locali. Qualcosa in effetti si è visto, qua e là, ma oggettivamente troppo poco perché il bilancio complessivo possa essere considerato positivo.

Purtroppo le cose non vanno molto meglio a livello europeo. Horizon2020 si sta dimostrando una macchina assai poco efficace, con obiettivi non chiari e

con strategie confuse. Lo scriviamo con grande serenità, avendo condiviso questo parere con molti colleghi sia in Italia sia nel resto d'Europa. A confronto del Settimo Progetto Quadro H2020 sembra più un piano finalizzato a supportare l'innovazione industriale che non uno strumento per la ricerca scientifica. Quella fondamentale è stata dichiaratamente trasferita in campo all'ERC, che peraltro la gestisce con criteri più legati alla qualità dell'individuo che al rilievo della ricerca, con una logica da scienza dell'Ottocento. Mentre i progetti *bottom-up*, limitati di fatto ai soli FET, vedono, anche a causa dell'enorme numero di domande presentate, un abbattimento delle percentuali di successo che hanno

(Continua a pagina 5)

Anno 2, Numero 6

L'Editoriale

(Continua da pagina 4)

raggiunto la cifra singola. Ma sono i progetti *top-down* quelli che sinceramente preoccupano di più. Qui l'assenza completa di attenzione nei confronti della termoelettricità è drammatica ed evidente. E questo a dispetto del fatto che all'interno di FP7, anche limitandosi agli ultimi anni di vigenza del programma, sono stati finanziati almeno sei progetti europei che hanno condotto a risultati valutati più che positivamente dai direttorati di Bruxelles. Non si capisce quindi per quale ragione fino ad oggi nessuno dei pilastri di H2020 abbia anche solo vagamente toccato le tematiche termoelettriche. Se a questo aggiungiamo il fatto che, nel loro insieme, i progetti *top-down* richiedono ormai TRL di accesso superiori a 4, la preoccupazione che la Comunità Europea possa porre implicitamente in liquidazione la ricerca sul termoelettrico è sostanziale.

La nostra comunità comunque non sta a guardare. Più di una iniziativa è stata intrapresa per sensibilizzare Bruxelles sull'importanza che la ricerca sulla termoelettricità assolve nelle tecnologie che sono nominalmente care alla Comunità Europea. Insistere sull'*Internet of Things* e contemporaneamente dimenticare che le reti di sensori richiedono alimentazione *off-net* è argomento talmente semplice che forse anche un politico potrebbe capirlo. Altrettanto dicasi per il recupero di calore a bassa entalpia, sia nel comparto *automotive* sia più in generale per politiche energetiche ambientalmente ed economicamente sagge. I consorzi che attualmente hanno in

corso progetti europei sul termoelettrico hanno costituito per questo un *cluster* che si è attivato nei confronti della Comunità Europea per richiedere nel breve periodo l'emanazione di *call* esplicitamente indirizzate allo sviluppo di materiali e tecnologie termoelettriche. Vedremo quanto il *cluster* saprà essere efficace. Sul versante viceversa della maturità tecnologica, è stata costituita nel 2015 una cordata finalizzata a richiedere l'attivazione di una iniziativa europea per la realizzazione di istituzioni comunitarie finalizzate alla validazione e standardizzazione di materiali termoelettrici e alla prototipazione di dispositivi. Ovviamente esistono già almeno due istituzioni in Europa che adempiono a questo compito, il *Fraunhofer* e Glasgow. L'idea e la proposta sono quelle di sostenere queste istituzioni impiegandole all'interno di una struttura in grado di fornire *erga omnes*, quindi tanto ai soggetti di ricerca pubblici quanto alle aziende europee, le loro competenze e loro capacità sperimentali e manifatturiere, così da promuovere la maturazione pre-tecnologica di nuovi materiali e/o di nuove idee nel settore dei dispositivi termoelettrici. È quello che è stato definito un "istituto virtuale", che a costi contenuti possa europeizzare le competenze esistenti per tenere dentro la macchina della ricerca anche i paesi dell'Europa meridionale che, in assenza di iniziative di questa natura, corrono il rischio di essere esclusi da qualunque partecipazione significativa a *call* ad alto TRL.

Su entrambi i versanti, nazionale ed europeo, è evidente l'importanza di

uno sforzo federato da parte del mondo della ricerca. Federato tra nazioni a livello europeo, federato tra sedi universitarie, CNR e altri enti di ricerca pubblica e privata a livello nazionale. Anche per questo la sensazione è che un ulteriore rafforzamento della presenza dell'AIT tra quei laboratori che ancora operano in maniera individuale nel settore delle tecnologie e della scienza dei termoelettrici sia una necessità primaria. Almeno quanto il saper tenere assieme chi invece ha scelto di stare nella nostra Associazione sin dalla sua nascita, e a cui chiediamo non solo di continuare a credere nell'AIT ma anche di intensificare gli sforzi, giorno dopo giorno, per stabilire collaborazioni, scambiare idee e costruire reti che sfruttino l'AIT, rendendola un efficace catalizzatore della buona ricerca che in Italia si fa. Mai forse come in questo caso, nessuno si salva da solo.

Auguri a tutti di un buon 2016 e arrivederci presto a Pisa!

Associazione Italiana di Termoelettricità

Presidente: Dario Narducci
Segretario Generale: Monica Fabrizio
Comitato Esecutivo: Stefano Boldrini, Carlo Fanciulli, Giovanni Pennelli
Consiglio Direttivo: Umberto Anselmi-Tamburini, Simone Battiston, Alberto Castellero, Bruno Lorenzi, Antonella Rizzo

Posta elettronica:
associtalte@gmail.com
Twitter: @AIT_ItTS
Sito web: ait.ieni.cnr.it
AIT è anche su [Facebook](#) e su [LinkedIn](#)


Organizzazione

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

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.