

In primo piano:

- Il Bollettino cambia veste grafica e passa a sei pagine
- ECT/ICT2015 alle porte
- Impressionante sequenza di articoli sui termoelettrici apparsi su *Nature* e *Science* nell'ultimo bimestre

L'Editoriale

di *Dario Narducci*

Con il passaggio alla seconda fase del programma H2020 risultano anche più evidenti che in passato la fragilità del sistema della ricerca pubblica italiana nel delicato punto di snodo tra ricerca e innovazione industriale. Non intendo soltanto parlare di agenzie di trasferimento tecnologico. Quelle ci sono, dato che molti enti di ricerca se ne sono autonomamente provvisti.

Penso invece e soprattutto ad altro, e cioè l'assenza pressoché totale di qualsiasi struttura, strumento o istanza che consenta l'accompagnamento dei prodotti della ricerca (per usare la terminologia oggi di moda) verso la fase di prototipazione, dimostrazione, preindustrializzazione e produzione. L'idea che il trasferimento

tecnologico lo si faccia vendendo un brevetto è un patetico feticcio italiano, che al più compensa con qualche soldo le nostre strutture attraverso la cessione onerosa della proprietà intellettuale. Chi abbia mai fatto un'esperienza di collaborazione con un'industria sa che promuovere di scala una tecnologia è un processo decisamente più complesso, che valida e verifica con modalità ben più severe la possibilità di promuovere il know-how messo a punto su scala di laboratorio a livello industriale. Un processo che non può realizzarsi in autonomia, senza la presenza e la supervisione di chi quella conoscenza l'ha generata.

L'assenza di intermediari tecnologici non è causa

solo di una preoccupazione politica, legata alla pur frequente osservazione di come la valle della morte del passaggio alla scala industriale sia a volte inutilmente costellata delle salme di idee buone che avrebbero meritato miglior destino. Lo confesso, sono oggi ben più preoccupato di come questa assenza potrà pesare sul sistema della ricerca pubblica nazionale (e sulla nostra comunità anche più che su altre, a ragione della nostra vocazione applicativa). Quale conto dovremo pagare alla scelta comunitaria di trasformare su scale di tempi brevi quanto di buono la ricerca sa generare in strumenti idonei a contribuire alla ripresa dell'economia europea? L'innalzamento

(Continua a pagina 5)

Bollettino dell'Associazione Italiana di Termoelettricità

Scienza e Tecnologia

Breakthrough!

Impressionante la presenza di articoli sui termoelettrici negli ultimi due mesi nelle riviste *flagship* dell'NPG e dell'AAAS, anche con firme italiane. In ordine cronologico si comincia con due articoli su *Nature Nanotechnology* del 23 febbraio in cui una collaborazione ispano-americana discute di [trasferimento di calore per via radiativa nel limite di campo vicino](#); mentre il NEST di Pisa descrive un [diodo termico a stato solido](#) con una capacità di rettificazione superiore a 100. Il 27

marzo [Nature Communications](#) ospita un altro lavoro nato da una collaborazione tra Genova, Cagliari e Ginevra che riporta valori di coefficiente Seebeck dell'ordine dei 100 mV/K all'interfaccia tra alluminati e titanati. *Science* risponde il 3 aprile con un lavoro di ricercatori coreani in collaborazione con Jeff Snyder che descrivono l'incremento dell'efficienza termoelettrica generata da arrays di dislocazioni in $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3$. Sempre Jeff Snyder raddoppia su [Nature Materials](#) del 6

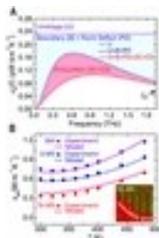
aprile discutendo le proprietà di composti di intercalazione organico-inorganico. Basta così? No, l'MIT non sta guardando e Gang Chen chiude questa impressionante serie con un raffinato articolo su [Nature Communications](#) del 7 aprile sulla transizione nel trasporto termico tra conduzione fononica e irraggiamento su scala sub-nanometrica. Niente male per due soli mesi.

Segnalazioni dalla letteratura

La selezione degli articoli scientifici internazionali si apre con un lavoro teorico ancora non pubblicato sulle [proprietà termoelettriche del grafidiino](#) (difficile trasposizione dall'inglese *graphdiyne* — si accettano correzioni), ovvero un grafene pontato con gruppi diacetilenici. Sempre 'nuovo carbonio' ma nella forma di nanotubi incapsulati da molecole di cobaltocene nello [Scientific Reports](#) di una collaborazione giapponese. Ancora uno [Scientific Reports](#)

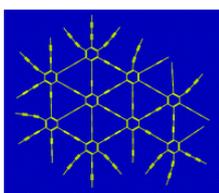
riporta i risultati relativi allo sviluppo di tessuti capaci di conversione termoelettrica. Il *Sandia National Lab* descrive invece nanofili di antimoniuro di bismuto realizzati con tecniche elettrochimiche in un articolo apparso sul [Journal of Materials Research \(MRS\)](#). Ingegnerizzazione dei bordi di grano nei telururi è l'oggetto del lavoro apparso su [ChemSusChem](#) a firma coreana. Di buon interesse anche l'analisi di Liu pubblicata dal [New Journal of Physics](#) relativo all'impiego

di sistemi termoelettrici per la produzione di energia elettrica su larga scala. Non meno interessante il lavoro di Scullin sul [Journal of Electronic Materials](#) sulle strategie di ottimizzazione a livello di dispositivo dei materiali termoelettrici. Chiudiamo per una volta con una risorsa didattica, ovvero la lezione di Mark Lundstrom pubblicata su [NanoHub](#) relativa alla matematica dei fenomeni termoelettrici.



Alti ZT associati ad arrays di dislocazioni in $\text{Bi}_{0.5}\text{Sb}_{1.5}\text{Te}_3$.

Due lavori italiani su riviste del Nature Publishing Group



Le infinite versioni del 'nuovo carbonio'

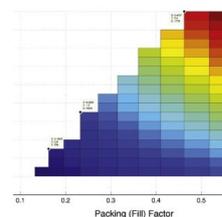
Anno 2, Numero 2

Done in Italy

Quattro le segnalazioni di lavori firmati da soci dell'AIT. Luciano Colombo e Claudio Melis (Cagliari) sono tra gli autori di un articolo apparso sul [Physical Review B](#) relativo al trasporto termico in materiali nanoporosi; mentre Andrea Montecucco (Glasgow) ha appena pubblicato su [Applied Energy](#) un lavoro sull'ottimizzazione di gene-

ratori termoelettrici operanti a flusso termico fissato. Non meno rilevanti e altrettanto freschi di stampa (elettronica) anche il lavoro di rassegna di Stefano Cecchi (CNR-IMM di Agrate) sui multilayer SiGe pubblicato dallo [European Physical Journal B](#) e l'articolo a firma dei colleghi Famengo, Fiameni, Boldrini e Battiston (CNR-IMM di Padova) sui

siliciuri di manganese, pubblicato dal [Journal of Alloys and Compounds](#). Agli autori dei quattro lavori i complimenti dell'Associazione -- e a tutti l'invito a segnalarci sempre tempestivamente le nuove pubblicazioni per l'inclusione in questa sezione del Bollettino.



Ottimizzazione di TEG operanti a flusso termico fissato

Industria e dintorni

Sul versante delle applicazioni e dello sviluppo industriale nel comparto termoelettrico [HybridaSol](#), una start-up con sede in Florida, annuncia di aver iniziato la prototipazione di celle solari ibride fotovoltaico-termoelettrico



Byung Jin Cho del KAIST ha ricevuto dall'UNESCO il [Netexplo Award Grand Prize](#) per i suoi risultati nello sviluppo di *harvesters* termoelettrici in grado di convertire il calore emesso dal corpo umano in energia elettri-

ca. Il lavoro, ben noto e recensito in un precedente numero di questo *Bollettino*, era apparso su *Energy & Environmental Science* e ha dato luogo ad un importante [spin-off](#). Chi si fosse perso l'articolo può leggerlo a questo [link](#).

HybridaSol
inizia la
prototipazione
di celle
solari ibride

Bandi

Nessun nuovo bando H2020 di interesse per la nostra comunità in questo bimestre. Ricordiamo tuttavia quelli ancora aperti e già segnalati: [Demonstration of renewable electricity and heating/cooling technologies](#); [Market uptake of existing and emerging renewable electricity, heating and cooling technologies](#); e [Sup-](#)

[porting Joint Actions on demonstration and validation of innovative energy solutions](#). Tutti hanno scadenza 5 maggio 2015.

Ancora aperta la call "[Alpine Space Programme 2014-2020](#)" che copre *smart growth* e *low-carbon*.

La Regione Toscana ha in corso una [call](#) a sportello

rivolta ad associazioni temporanee di impresa tra PMI e centri di ricerca su "fabbrica intelligente" e "chimica e naotecnologia". Domande entro il 30/10. L'iniziativa è di interesse nazionale dato che possono presentare domande tutte le sedi (universitarie e CNR) associate ad [INSTM](#).



Il KAIST premiato dall'UNESCO

Bollettino dell'Associazione Italiana di Termoelettricità



Dresda alle porte. Più di 400 i pre-iscritti al convegno.

Un breve bilancio del GiTe 2015 di Milano



Un momento del GiTe 2015

Convegni e scuole

Mentre si avvicina la data del prossimo convegno [ICT/ECT2015](#) di Dresda dedichiamo qualche riga di questo bollettino ad un bilancio delle *Giornate sulla Termoelettricità* svoltesi a Milano nel mese di febbraio.

Presenti presso l'università di Milano Bicocca 35 iscritti. In un clima come sempre rilassato e partecipato è stato un piacere ritrovare quanti hanno presenziato le GiTe dalla loro edizione 2013 come pure colleghi provenienti da sedi che fino ad oggi non erano state raggiunte. Particolarmente significativa la presenza di colleghi dalla Puglia e dalla Campania che con i loro contributi hanno confermato la vivacità della ricerca del nostro Mezzogiorno. Importante anche il successo della campagna di iscrizioni alla AIT. Ventinove le tessere emesse ad oggi. Nel corso del GiTe2015 si è anche

tenuta l'Assemblea annuale della Associazione Italiana di Termoelettricità che ha proceduto alla approvazione del regolamento e alla elezione degli organi sociali. Il verbale integrale dell'assemblea è [disponibile in rete](#). Appuntamento confermato per il 2016, come ovvio, anche se la sede non è stata ancora definita. L'opzione pisana appare ad oggi la più probabile anche se resta aperta la possibilità di soluzioni differenti.



Oltre alla già citata conferenza congiunta delle *Euro-pean e International Thermoelectric Society* ricordiamo le sessioni sui termoelettrici dell'[MRS Fall Meeting](#) di Boston a fine novembre e il convegno [ICAM](#) dell'IUMRS in Korea, entrambi presentati nel primo numero del *Bollettino* di

quest'anno.

Si aggiunge a questi eventi il convegno [Ceramics for Energy](#) organizzato a Faenza il 14 e 15 maggio, e l'[International Conference on Composites/NanoEngineering 2015](#) alla cui organizzazione ha collaborato il collega Paolo Mele (che da qualche settimana si è trasferito da Hiroshima al *Muroran Institute of Technology* di Hokkaido). Il convegno si terrà a Chengdu, Cina dal 12 al 18 luglio.

Di possibile interesse per la nostra comunità anche l'edizione 2015 della [IEEE Nano Conference](#), che quest'anno si svolge a Roma dal 27 al 30 luglio.

Anno 2, Numero 2

L'Editoriale

(Continua da pagina 1)

del [TRL](#) (*technology readiness level*) verso valori alti, tipicamente superiori a cinque, rischia pesantemente di prosciugare l'ultimo rivolo di finanziamento rimasto alla ricerca italiana. E l'illusione che gli Open-FET, l'unico strumento non elitario rimasto nel panorama H2020 per supportare la ricerca di base, possa essere il nostro *refugium peccatorum* si sta rapidamente infrangendo di fronte all'esorbitante numero di progetti sottoposti nelle prime call, con ratei di successo rapidamente scesi verso il 10%.

Che fare, dunque? Legarsi a cordate capitanate da paesi meglio attrezzati del nostro sul piano della prototipazione è una scelta rispettabile ma forse non del tutto civica, se mi si passa il termine. Sarà pur sempre vero che la ricerca è un'impresa globale ma è almeno altrettanto vero che le ricadute economiche verso il sistema economico non sono affatto globali, premiando i paesi che le filiere di industrializzazione le hanno saputo generare. In altre parole le alleanze 'tattiche' con i paesi del nprd Europa finiscono inevitabilmente con il regalare competenze e capacità (comunque pagate dall'Italia attraverso i costi di struttura e gli impianti stipendiali) ad altri paesi. Saremo senz'altro tutti europei ma in un'Europa che poi tanto eguale per tutti non è. Pare quindi troppo aggiungere di mano nostra alla beffa

di contribuire alla ricerca comunitaria con versamenti nazionali superiori ai fondi che poi riusciamo a riconvogliare verso l'Italia anche l'alienazione di un patrimonio di lavoro e intelligenza. Pensare peraltro che si possano sviluppare dal nulla e in pochi anni strutture di collegamento ricerca—industria che reggano il confronto con un Fraunhofer è quantomeno fantasioso. Più realistico potrebbe essere l'accettare una situazione che non potrà essere modificata nel breve periodo, e cedere sì all'Europa di serie A la condizione (e il godimento dei frutti) della ricerca applicata — ma in cambio di un impegno di condivisione delle infrastrutture di trasferimento tecnologico che oggi fanno la differenza tra i TRL traguardabili nel nord e nel sud del continente. Condivisione non limitata all'arco di vita di un progetto ma estesa sul medio-lungo periodo.

Con questa logica si sta muovendo in ambito termoelettrico una proposta "Infrastructures" che ha raccolto attorno ad un documento comune università e centri pubblici di ricerca di molti paesi della Comunità Europea. La proposta intende promuovere, potenziare e coordinare centri deputati allo sviluppo tecnologico già esistenti in Germania e nel Regno Unito, trasformandoli da centri nazionali in centri europei di competenza strategicamente rivolti alla qualificazione dei materiali e allo sviluppo di moduli termoelettrici.

Una proposta win-win, come si dice, che potenzia strutture di competenza indiscussa, dando loro la giusta ulteriore visibilità europea; e che salva il sud (politico) del continente, recuperandone e valorizzandone competenze e capacità specifiche. Un progetto che, se certamente non coinvolge allo stesso livello tutti i soci AIT, privilegiando apparentemente i metrologi e i tecnologi rispetto a chi fa ricerca sui materiali o sugli aspetti più fondamentali della termoelettricità, peraltro garantisce (potrebbe garantire, in caso di successo) a tutta la comunità termoelettrica italiana un'opzione di accesso ai bandi comunitari H2020 attraverso l'attivazione di canali di innalzamento del TRL. E' per questo che penso sarebbe auspicabile un attivo supporto a questo progetto da parte di tutti, in tutte le sedi dove ognuno di noi può essere ascoltato (e ne abbiamo tutti, a livello più o meno locale), spingendo perché i decisori italiani si spendano per la costruzione di una casa europea delle tecnologie termoelettriche. Un primo concreto impegno dell'AIT verso un obiettivo comune e, credo, ampiamente condivisibile.

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](#)



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.