



**CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETRONICA**

**RELAZIONE TRIENNALE
2014-2016**

**Giorgio Baccarani
Direttore, IUNET**



**CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETRONICA**

INDICE

| | |
|------------------------------------|--------|
| 1. Premessa | Pag. 3 |
| 2. Obiettivi e progetti di ricerca | Pag. 3 |
| 3. Situazione finanziaria | Pag. 4 |
| 4. Attività di formazione avanzata | Pag. 6 |
| 5. Prospettive future | Pag. 6 |
| 6. Considerazioni conclusive | Pag. 7 |



CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETRONICA

RELAZIONE TRIENNALE
2014-2016

1. Premessa

Il Consorzio Nazionale Interuniversitario per la Nanoelettronica (IUNET), costituito a Bologna il 21 febbraio 2005 dai Rettori, o da loro Rappresentanti, dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, dell'Università degli Studi di Ferrara, dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, dell'Università degli Studi Padova, dell'Università di Pisa, dell'Università degli Studi di Udine, e del Politecnico di Milano, e successivamente integrato con le adesioni dell'Università degli Studi di Roma “La Sapienza”, dell'Università della Calabria, del Politecnico di Torino e dell'Università degli Studi di Perugia, si propone le seguenti finalità: a) promuovere e coordinare ricerche nel campo dei dispositivi e delle tecnologie micro e nano-elettroniche; b) favorire il rafforzamento del patrimonio di conoscenze nazionali nel settore attraverso la valorizzazione delle sinergie derivanti dalla complementarità delle competenze disponibili presso le Università consorziate; c) promuovere la collaborazione tra le Università consorziate, Enti di Ricerca e Industrie nazionali ed internazionali, attraverso la partecipazione a bandi competitivi per l'approvazione di progetti congiunti.

2. Obiettivi e progetti di ricerca

La ricerca scientifica e tecnologica rappresenta la più importante finalità del Consorzio, la cui principale sorgente di finanziamento è tradizionalmente rappresentata dalla Commissione Europea (EC) e, in misura minore, dal MIUR attraverso progetti FIRB nazionali e progetti ENIAC o ECSEL coordinati a livello europeo.

I temi tradizionalmente di maggiore interesse all'interno del Consorzio riguardano i dispositivi a semiconduttore per applicazioni logiche e di memoria, i dispositivi di potenza e a micro-onde basati su silicio o su semiconduttori composti, nuovi materiali bidimensionali, come il grafene, per applicazioni analogiche ad altissime frequenze, sensori e attuatori di varia natura, ivi compresi i sistemi Micro-Elettro-Meccanici (MEMS) nonché i sistemi fotovoltaici e di *energy harvesting*. Su queste tematiche IUNET ha partecipato a svariati progetti europei ed ha attinto i finanziamenti che ne hanno consentito la crescita sin dalla sua fondazione.

Nel triennio 2014-2016 IUNET ha preso parte ai seguenti progetti:

R2RAM: “Radiation Hard Resistive Random-Access Memory”. Progetto H2020-COMPET-2014, coordinato da IHP (Frankfurt Oder). Ha avuto inizio il 1° gennaio 2015 e la sua durata è di 30 mesi. L'obiettivo è lo sviluppo di memorie resistive tolleranti alle radiazioni. Le terze parti di IUNET sono le Università di Ferrara e della Calabria, e il responsabile IUNET è il Prof. Piero Olivo. Il finanziamento previsto per IUNET è di € 195.000.

NEREID: “Nano-Electronics Roadmap for Europe: Identification and Dissemination”. Progetto H2020-2015 coordinato sotto il profilo amministrativo dal Politecnico di Grenoble e scientificamente dal Prof. Enrico Sangiorgi. Ha avuto inizio il 15 novembre 2015 e la sua durata prevista è 36 mesi. L'obiettivo è quello la elaborazione una nuova *roadmap* per la nanoelettronica, focalizzata sui requisiti dell'Industria Europea dei semiconduttori e dei sistemi elettronici. Il risultato finale sarà una chiara identificazione degli obiettivi di breve, medio e lungo

**CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETRONICA**

periodo. La sola terza parte di IUNET è l'Università di Padova e il responsabile interno è il Prof. Gaudenzio Meneghesso. Il finanziamento previsto per IUNET ammonta a € 47.000.

III-V-MOS: “Technology CAD for III-V Semiconductor-based MOSFETs”. Progetto FP7 coordinato da IUNET nella persona del Prof. Luca Selmi, ha avuto inizio il 1° Novembre 2013 e la sua scadenza è prevista al 30 Aprile 2017, con una estensione di sei mesi. Riguarda lo sviluppo di strumenti TCAD per la simulazione di dispositivi CMOS basati su materiali III-V. Le terze parti di IUNET sono le Università di Udine, Bologna, Modena e Reggio Emilia. Il Responsabile interno è il Prof. David Esseni. Il finanziamento previsto per IUNET è di € 642.062.

E2SWITCH: “Energy-Efficient Tunnel FETs Switches and Circuits”. Progetto FP7 coordinato da EPFL, riguarda lo sviluppo di dispositivi e circuiti basati su Tunnel FET. Ha avuto inizio il 1° Novembre 2013 con una durata prevista di 40 mesi. L'obiettivo è quello di perseguire una ottimizzazione completa dei TFET sfruttando due piattaforme tecnologiche basate su SiGe e su semiconduttori III-V, con compatibilità tecnologica CMOS. Le terze parti di IUNET sono le Università di Udine e di Bologna. Il Responsabile interno è il Prof. Pierpaolo Palestri. Il finanziamento previsto per IUNET è di € 349.920.

GRADE: “Graphene-based devices and circuits for RF applications”. Progetto FP7 coordinato dall'Università di Siegen, ha per oggetto lo sviluppo dei dispositivi in grafene, di tipo sia GFET che GBT. Ha avuto inizio il 1° Ottobre 2012 ed è terminato 31 Marzo 2016, avendo ottenuto una estensione di sei mesi. Le terze parti di IUNET sono le Università di Pisa, Bologna e Udine. Il responsabile interno è il Prof. Giuseppe Iannaccone. Il finanziamento previsto per IUNET ammonta a € 603.600.

END: “Models, Solutions, Methods and Tools for Energy-Aware Design”. Progetto ENIAC coordinato da STM, ha per oggetto tematiche di sensori a basso consumo e di *energy harvesting*. Iniziato il 1° Aprile 2010, è terminato il 31/10/2013, con una estensione di 7 mesi. Pur essendo esterno al triennio di riferimento, è citato in quanto non sono ancora state completate le procedure per il rilascio del finanziamento. Le terze parti di IUNET sono le Università di Bologna, Modena e Reggio Emilia, Padova e Roma “La Sapienza”. Il suo referente interno è Marco Tartagni. Il finanziamento previsto per IUNET ammonta a € 595.645,60.

ERG: “Energy for a green society”. Progetto ENIAC avente per oggetto problematiche di sfruttamento dell'energia solare, ivi comprese la fabbricazione di celle fotovoltaiche, tecniche innovative di estrazione di energia dall'ambiente, conversione della potenza elettrica ad alta efficienza e gestione della distribuzione di energia all'interno di una rete intelligente. Ha avuto inizio il 1° giugno 2011, ed è terminato il 28 febbraio 2015, con una estensione di otto mesi. Il responsabile interno è il Prof. Claudio Fiegna. Le terze parti di IUNET sono le Università di Bologna, Padova, Pisa, e Roma “La Sapienza”. Il finanziamento previsto per IUNET è di € 450.000.

E2SG: “Energy to smart grid”. Progetto ENIAC su efficienza energetica e tecnologie di progetto. Progetto ENIAC coordinato da Infineon Technologies, ha avuto inizio il 1° Aprile 2012 ed è terminato il 30 settembre 2015 con una estensione di sei mesi. Il referente interno è il

**CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETRONICA**

Prof. Alberto Borghetti. Le terze parti di IUNET sono le Università di Bologna, Ferrara, Calabria e Pisa. Il finanziamento previsto per IUNET ammonta a € 617.282. IUNET è stato insignito di un “Innovation Award Certificate” rilasciato da ENIAC Joint Undertaking, per il contributo di innovazione al progetto.

E2COGaN: “Energy-Efficient Converters using GaN Power Devices”. Progetto ENIAC coordinato da ON Semiconductors, riguarda lo studio, il progetto e la realizzazione di convertitori ad alta efficienza energetica da realizzarsi con dispositivi in GaN su Si. Ha avuto inizio il 1° aprile 2013 ed è stato prorogato di nove mesi al 31 dicembre 2016. Il suo responsabile interno è il Prof. Gaudenzio Meneghesso. Le terze parti di IUNET sono le Università di Padova, Bologna, Calabria, Modena e Reggio Emilia. Il finanziamento disponibile per IUNET ammonta a € 375.00.

Lab4MEMS: “LAB FAB for Smart Sensors and Actuators MEMS”. Progetto ENIAC coordinato da STM, riguarda l’impianto di una linea pilota e lo sviluppo di tecnologie innovative operanti su materiali piezoelettrici e magnetici per la fabbricazione di sensori e attuatori, micro pompe, raccoglitori di energia, e tecnologie avanzate di packaging per la giustapposizione di chip interconnessi a mezzo di conduttori passanti (through silicon vias). Ha avuto inizio il 1° gennaio 2013 con durata di 30 mesi. Il Review Meeting finale ha avuto luogo nel marzo 2016 con il giudizio di “eccellente”. Il responsabile interno è il Prof. Andrea Lacaita. Le terze parti di IUNET sono il Politecnico di Milano, e le Università di Bologna e di Pisa. Il finanziamento previsto per IUNET ammonta a € 639.675

Lab4MEMs II: “Micro-Optical MEMs, micro-mirrors and pico-projectors”. Progetto ENIAC coordinato da STM, si differenzia dall’omonimo precedente per una diversità di obiettivi che, in questo caso, riguardano lo sviluppo di sistemi micro-elettro-meccanici a specchi orientabili per la realizzazione di sistemi di proiezione. Ha avuto inizio il 1° novembre 2014 e la sua durata è di 36 mesi. Il referente interno è il Prof. Giuseppe Iannaccone. Le terze parti di IUNET sono le Università di Pisa, Bologna, Modena-Reggio Emilia e Calabria. Il finanziamento previsto per IUNET ammonta a € 298.750

R2POWER300: “Preparation of R2 Extension to 300 mm for BCD Smart Power and Power Discrete”. Progetto ECSEL coordinato da ST, si propone lo sviluppo di una linea pilota operante su fette di silicio da 300 mm per la realizzazione di dispositivi *smart power* e discreti di potenza. Approvato con ridimensionamento del budget e riconfigurato negli obiettivi, il progetto ha avuto inizio il 1° luglio 2015 con una durata prevista di 36 mesi. Il responsabile interno è il Prof. Claudio Fiegna. La sola terza parte rimasta a seguito della riduzione di obiettivi è l’Università di Bologna. Il finanziamento disponibile per IUNET è di € 142.593.

La vitalità di IUNET è ulteriormente confermata dalla sottomissione di tre nuovi progetti ECSEL e da un progetto FLA-ERA, in corso di valutazione:

WInSiC4AP: “Wide band gap Innovative SiC for Advanced Power”. Progetto ECSEL coordinato da STM, avente per oggetto lo sviluppo di una piattaforma basata su SiC per lo sviluppo di convertitori di potenza e di inverter ad alta efficienza per applicazioni nell’area dei trasporti, con particolare riferimento alla difesa, l’avionica, le ferrovie e l’automobile. Le terze parti di IUNET sono le Università di Bologna, Padova, Udine e il Politecnico di Milano. Il re-

**CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETTRONICA**

sponsabile interno è la Prof.ssa Susanna Reggiani. Il finanziamento per IUNET è stabilito nella misura di € 297.500 dalla JU e di € 255.000 da MIUR.

CONNECT: “Innovative smart components, modules and appliances for a truly connected, efficient and secure smart grid”. Riproposizione del Progetto SIGMA, coordinato da Infineon Technologies, ha per oggetto lo sviluppo della tecnologia richiesta per la operatività di una *smart grid* per la distribuzione e l’acquisizione dell’energia elettrica da sorgenti distribuite geograficamente. Le terze parti di IUNET sono le Università di Bologna, Ferrara, Padova e Pisa. Il finanziamento per IUNET è stabilito nella misura di € 478.100 dalla JU e di € 341.500 dal MIUR.

R3-POWERUP: “300mm Pilot Line for Smart Power and Power Discrete”. Progetto ECSEL coordinato da STM, si propone come obiettivo lo sviluppo di una linea pilota da 300 mm per la fabbricazione di dispositivi “Smart-Power” e discreti di potenza. Le terze parti di IUNET sono le Università di Bologna, Padova, Udine e il Politecnico di Milano. Il responsabile interno è il Prof. Claudio Fiegna. Il finanziamento richiesto alla JU è di € 385.000.

CONVERGENCE: “High-Efficiency Sensor Networks”. Progetto FLAG-ERA coordinato congiuntamente da EPFL Lausanne e da ETH Zurich. Ha per oggetto le cosiddette *Body-Area Networks* (BAN) ovvero, reti di sensori per il monitoraggio dello stato di salute o di benessere degli individui, non necessariamente, anziani. La partecipazione al progetto è limitata ai Paesi che vi hanno assegnato un finanziamento specifico. Le terze parti di IUNET sono le Università di Udine, Bologna, Ferrara, e Roma “La Sapienza”. Il finanziamento per i partner italiani ammonta complessivamente a 500 K€.

3. Situazione finanziaria

Malgrado le numerose attività ed iniziative sopra delineate, la situazione finanziaria nel triennio trascorso è risultata non del tutto soddisfacente sotto il profilo del flusso di cassa, con un finanziamento nel triennio pari a € 1.615.604, come mostrato nella Tabella I. Va peraltro segnalato che il trend decrescente nell’ultimo anno non corrisponde ad una minore capacità di autofinanziamento di IUNET, ma riflette l’occorrenza di fattori casuali legati alla erogazione ritardata di finanziamenti da tempo dovuti, o alla tempistica dei bandi europei e alle date di inizio dei progetti FP7, all’atto dei quali la Commissione eroga immediatamente un anticipo che può raggiungere anche il 60% del finanziamento complessivo previsto per il progetto, riducendo praticamente a zero l’importo della seconda rata.

| FLUSSO DI CASSA NEL TRIENNIO 2014-2016 | |
|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Esercizio Finanziario 2014 | € 607.735,33 |
| Esercizio Finanziario 2015 | € 734.162,57 |
| Esercizio Finanziario 2016 | € 273.706,41 |
| Totale Entrate nel periodo 2014-2015 | € 1.615.604,31 |

Tabella I – Entrate per attività istituzionali nel triennio 2014-2016

La principale motivazione per la limitatezza delle entrate, che corrispondono ad un flusso medio annuo di € 538.535, è il forte ritardo nella erogazione dei finanziamenti ministeriali

**CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETTRONICA**

relativi ai progetti europei della piattaforma ENIAC, che sono cofinanziati dal MIUR, e per i quali anche la quota a carico della JU è subordinata all'effettiva erogazione del finanziamento ministeriale. Basti sottolineare che, ad oggi, è pervenuto ad IUNET soltanto il finanziamento del progetto MODERN, che ha avuto inizio nell'anno 2009 e che è terminato il 31/05/2012. Si è inoltre acquisita la quota parte di competenza JU del prefinanziamento di LAB4MEMS. Il protrarsi di questa situazione su di una scala temporale di oltre cinque anni dall'inizio dei progetti ha generato uno stato di crescente sofferenza, a cui sarebbe urgente porre rimedio con una revisione e una radicale semplificazione delle procedure burocratiche seguite dal MIUR. Che una tale semplificazione sia possibile, è dimostrato dal fatto che i Partner degli altri Paesi Europei percepiscono i finanziamenti previsti entro pochi mesi dall'inizio dei progetti, evidenziando un'anomalia tutta italiana nella funzionalità della Pubblica Amministrazione. In Tabella II sono riportate le competenze di IUNET negli anni 2011-2016. Per semplicità, tali competenze sono considerate anche per i progetti non terminati.

| SITUAZIONE PROGETTI ENIAC | | | |
|----------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| PROGETTI | Contributi | Trasferimenti | Residui |
| MODERN Chiuso e saldato | € 324.500,00 | € 324.498,00 | € 2,00 |
| ERG Chiuso: in attesa di collaudo | € 595.465,60 | € 198.945,63 | € 396.519,97 |
| END Chiuso: rendiconto in corso | € 450.000,00 | | € 450.000,00 |
| E2SG Chiuso: rendiconto in corso | € 617.282,50 | | € 617.282,50 |
| LAB4MEMS Chiuso: in attesa di collaudo | € 639.675,00 | € 63.960,00 | € 575.715,00 |
| E2COGAN Chiuso: rendiconto in corso | € 375.000,00 | | € 375.000,00 |
| LAB4MEMS II In corso | € 298.750,00 | | € 298.750,00 |
| TOTALI | € 3.300.673,10 | € 587.403,63 | € 2.713.269,47 |

Tabella II – Competenze dovute ad IUNET nel periodo 2011-2016

La somma totale delle entrate di cassa maturate nel periodo 2011-2015 ammonta a € 3.037.862, mentre la somma totale delle competenze di IUNET nello stesso periodo è di € 6.066.114, ovvero 2 volte superiore alla somma delle entrate. Ancorché le cifre non siano direttamente confrontabili, in quanto il flusso di cassa comprende anche alcuni saldi di vecchi progetti terminati da lungo tempo, la differenza fra entrate e competenze è talmente macroscopica da evidenziare lo stato di grave anomalia in cui le unità di IUNET sono costrette ad operare. L'assenza di finanziamenti puntuali ha infatti determinato la rinuncia all'acquisizione di validi dottorandi e potenziali post-doc che molto avrebbero potuto contribuire ai risultati e al successo dei vari progetti.

4. Attività di formazione avanzata

IUNET ha promosso l'organizzazione della Scuola Estiva SINANO sin dall'anno 2006, e ne ha assunto anche la responsabilità scientifica e amministrativa dall'anno 2012. Questa Scuola si svolge abitualmente nell'ultima settimana di agosto nella località di Bertinoro, che è sede di un Centro Congressi di cui l'Università di Bologna è comproprietaria. L'edizione 2012 della

Scuola, dal titolo: “Nanoelectronics at the Limits of Computation and Communication” fu sponsorizzata dalla rete di eccellenza NANOFUNCTION, venne organizzata congiuntamente da Marco Tartagni e Luca Selmi che ne definirono il programma scientifico, ed ebbe un rilevante successo di partecipazione. Gli speaker invitati si possono annoverare fra le più significative personalità internazionali nel settore scientifico considerato. Nell’anno 2014, la Scuola, sponsorizzata dal SINANO Institute, è stata organizzata da Felice Crupi e Claudio Fiegna, ed ha trattato il tema: “Reliability and Variability of Electronic Devices”, con una particolare attenzione ai dispositivi di potenza e alle tecnologie Smart Power. In entrambe le edizioni la partecipazione nazionale ed internazionale è stata molto soddisfacente, assicurando fra l’altro una chiusura in attivo sotto il profilo finanziario. Per l’anno in corso, la Scuola si svolgerà eccezionalmente nei giorni 17-21/10/2016 congiuntamente con la Scuola MIGAS nel Centro Congressi di Bertinoro, e sarà articolata su cinque workshop promossi dal progetto NEREID aventi per oggetto: “Nanoscale FETs”, “Connectivity”, “Smart Energy”, “Smart Sensors” e, infine, “Energy for autonomous systems”. Una mezza giornata dedicata alla modellistica dei dispositivi a scala nanometrica completa il programma. La gestione scientifica e organizzativa è affidata quest’anno a Susanna Reggiani.

5. Prospettive future

La buona qualità dei risultati raggiunti non consente tuttavia un facile ottimismo sul futuro. La rapida evoluzione di contesto delle tecnologie micro e nanoelettroniche ha infatti determinato una forte alterazione del panorama industriale su scala planetaria, conseguenza di un processo di concentrazione che ha ridotto a poche unità il numero di industrie che possono perseguire tecnologie di fabbricazione high-end. In questo quadro, si è affermato un differente modello di business, che tende a trasferire a poche *silicon foundries* i processi di fabbricazione, riservando alle Aziende tradizionali le sole attività di progettazione. Da un lato, questo processo ha determinato una riduzione di investimenti nei Paesi ad alto costo della mano d’opera e il trasferimento degli impianti produttivi nei Paesi dell’Estremo Oriente. Dall’altro, l’affermarsi del modello *fabless* ha significativamente ridotto le opportunità di interazione con l’Industria dei gruppi accademici orientati alle tecnologie avanzate.

I tre principali player europei si sono da tempo concentrati su tecnologie *smart power*, puntando su applicazioni *automotive* e prodotti di largo consumo, per i quali l’abbattimento dei costi impone l’uso di tecnologie mature, a basso costo, e dotate di alte rese di produzione. Questa evoluzione non preclude opportunità di ricerca su tecnologie innovative, ma comporta in prospettiva uno spostamento di interesse verso applicazioni cosiddette *More than Moore*, ovvero Sistemi Micro-Elettro-Meccanici (MEMS) e dispositivi di potenza, nonché nuovi materiali per applicazioni ai sensori, quali i materiali piezoelettrici e magnetici.

L’emergere del problema ambientale e delle mutazioni climatiche ha poi anche determinato uno spostamento di interesse dell’opinione pubblica e degli enti pubblici nazionali ed europei verso tematiche riguardanti le energie rinnovabili, i motori ibridi o anche soltanto elettrici, il trattamento dei rifiuti solidi e le cosiddette *smart cities*, per le quali giocano un ruolo crescente le applicazioni informatiche. Le nuove parole d’ordine sono oggi *Internet of energy* e *Internet of things*. La prima fa riferimento ad un uso intelligente della rete elettrica, organizzata sotto forma di *smart grids* a diversi livelli di granularità, mentre la seconda immagina un futuro in cui ogni oggetto della vita domestica sia dotato di sensori e di capacità di elaborazione e di comunicazione a distanza attraverso Internet. L’infrastruttura hardware

idonea a supportare queste visioni del futuro si configura pertanto come un sistema ad elevata complessità, per il quale rimangono materia di investigazione accademica soltanto la struttura formale di alto livello e il microsistema periferico, che dovrà necessariamente essere a basso costo e a basso consumo di potenza.

Il programma ECSEL dell'Unione Europea, che raccoglie l'eredità dei programmi ENIAC in campo tecnologico e ARTEMIS in campo progettuale, appare sempre più orientato a favorire grossi progetti dominati dall'Industria e cofinanziati dai governi nazionali, ciò che rende imperativa l'attivazione di uno stretto raccordo con l'Industria e una ridefinizione degli obiettivi di ricerca da perseguire in questo quadro. Sotto questo profilo, l'assenza di un Istituto Nazionale per la Nanoelettronica sul modello di IMEC, CEA-LETI o Fraunhofer Institute, che sia in grado di compiere un'efficace azione di trasferimento tecnologico in settori vitali della tecnologia, trainando anche la ricerca accademica su problematiche di interesse nazionale e, d'altro lato, la mancanza di finanziamenti nazionali atti a favorire una ricerca accademica di lungo periodo, rende ancora più difficile lo svolgimento di una funzione educativa nei settori tecnologici trainanti nelle nostre Università.

IUNET ha da tempo intrapreso un percorso evolutivo di allargamento dei propri interessi di ricerca verso settori emergenti, riorientando alcune attività verso i dispositivi di potenza, e aprendosi alla collaborazione di colleghi attivi nel campo dei sensori, dell'*energy harvesting*, della progettazione analogica e dei sistemi. Questo processo dovrà essere accelerato negli anni a venire, per fronteggiare le sfide poste da un mondo che cambia rapidamente sotto la spinta della globalizzazione e della conseguente competizione su scala planetaria.

6. Considerazioni conclusive

Il Consorzio IUNET è stato sin dalla data di fondazione nell'anno 2005 un importante fattore di coesione fra i gruppi di ricerca italiani operanti nell'area delle tecnologie nanoelettroniche, promuovendo la cooperazione in luogo della competizione fra gruppi accademici cronicamente sottodimensionati per lo svolgimento di ruoli trainanti nei progetti europei. Ha generato credibilità e visibilità alla ricerca italiana nel settore, diventando la struttura di riferimento a livello Europeo nel campo della modellistica, simulazione e caratterizzazione dei dispositivi elettronici. IUNET ha inoltre grandemente facilitato l'accesso di gruppi di ricerca nazionali ai progetti europei, in virtù dell'ampiezza di competenze disponibili e della credibilità suscitata nell'Industria di riferimento e negli Istituti di ricerca più qualificati. Infine, ha reso possibile un'accettabile capacità di autofinanziamento delle unità coinvolte, nei limiti imposti dalla crisi economica e dal contesto nazionale.

L'assenza di una politica industriale che stabilisca le priorità e gli obiettivi nazionali nei settori fondanti della tecnologia, e la mancanza di riferimenti nelle scelte della ricerca accademica rappresentano un mix ad elevata pericolosità per il futuro di questo Paese. Persino quelli che sono considerati come i punti di forza del cosiddetto "made in Italy" quali: il design industriale, l'abbigliamento e l'alimentare, sono esposti ad una facile concorrenza da parte di Paesi che posseggano più avanzate tecnologie produttive, e che possano reclutare designer creativi anche dall'Italia. È assai più facile competere con chi fabbrica scarpe e occhiali di buona fattura, che con chi produce i-Phone, Airbus, o automobili di qualità e successo come BMW, Mercedes e Porsche. In Italia spesso si sottovaluta l'importanza di mettere sul mercato prodotti di alta qualità, che non sono soltanto il risultato di un design ben fatto e di risorse



**CONSORZIO NAZIONALE INTERUNIVERSITARIO
PER LA NANOELETRONICA**

adeguate, ma che sottendono un know-how tecnologico non disponibile senza un ecosistema di competenze tecnico-scientifiche che solo l'Università è in grado di produrre.