



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

# Polisocial Award

Esperienze di Ricerca Responsabile  
Responsible Research Experiences



**A cura di:** Martin Broz  
**Progettazione e Graphic Design:** Silvia Isaia  
**Copyright:** Polisocial  
**Publisher:** Poliscrypt  
**ISBN** 978 88 6493 046 6

#### **Comitato Guida**

Francesca Cognetti, Delegata del Rettore alla Responsabilità Sociale per il Territorio  
Emanuela Colombo, Delegata del Rettore alla Cooperazione e allo Sviluppo  
Gabriele Pasqui, Delegato del Rettore alle Politiche Sociali  
Susanna Sancassani, Responsabile di METID Learning Innovation

#### **Staff Polisocial**

Martin Broz, Ida Castelnuovo, Manuela Nebuloni

*Si ringraziano tutti i docenti per le informazioni e i materiali messi a disposizione per la stesura di questo libro, e tutte le persone che con passione e competenza hanno fatto sì che i progetti Polisocial Award siano stati ideati e realizzati, divenendo parte di un patrimonio condiviso.*

Finito di stampare nel mese di ottobre 2018

# Polisocial

Il programma di impegno e responsabilità sociale @Politecnico di Milano  
The social engagement and responsibility programme @Politecnico di Milano  
[www.polisocial.polimi.it](http://www.polisocial.polimi.it)

---

# Polisocial Award

Esperienze di Ricerca Responsabile  
Responsible Research Experiences

a cura di  
edited by

Martin Broz



# Polisocial

Il programma di impegno e responsabilità sociale @Politecnico di Milano  
The social engagement and responsibility programme @Politecnico di Milano  
[www.polisocial.polimi.it](http://www.polisocial.polimi.it)

---

Polisocial è il programma promosso dal Politecnico di Milano che affianca l'impegno sociale e la cooperazione allo sviluppo ai due tradizionali cardini dell'attività accademica: la didattica e la ricerca.

Polisocial intende mettere l'università a stretto contatto con le dinamiche dei cambiamenti della società, estendendo la missione dell'Ateneo verso temi e bisogni sociali che nascono dal territorio, a livello sia locale che globale.

Il programma inaugura così un nuovo modo di produrre e applicare il sapere scientifico, nonché di costruire l'eccellenza universitaria, promuovendo una nuova progettualità multidisciplinare attenta allo sviluppo umano e sociale e ampliando le opportunità formative, così come le occasioni di scambio e ricerca, offerte a studenti, giovani ricercatori, personale dell'Ateneo, e ad altri soggetti della propria rete.

Il fine è quello di rinnovare le forme di ricerca e di didattica del Politecnico e accrescere un'attitudine responsabile, inducendo lo sviluppo di capacità, competenze e nuovi valori nelle future generazioni di professionisti e cittadini, sempre più consapevoli e preparati a rispondere alle sfide poste dalla società.

Polisocial is a programme promoted by the Politecnico di Milano that combines social responsibility and development cooperation with the two traditional cornerstones of academic activity, namely teaching and research.

Polisocial intends to bring university closer to the dynamics of change in society, extending the Politecnico's mission to social issues and needs that arise from concrete situations, both locally and globally.

The programme thus initiates a new approach to producing and applying scientific knowledge, as well as to building academic excellence, by promoting a new multidisciplinary vision focused on human and social development, and by expanding opportunities for training, exchange and research, offered to students, young researchers, University staff and to its network.

The general aim of the initiative is to renew academic research and teaching practices, and to promote a responsible attitude, inducing the development of skills, competences and new values in the future generations of professionals and citizens, so that they become increasingly aware and prepared to respond to challenges emerging from society.



# Indice

<b>Prefazione</b> .....	15
Ferruccio Resta <i>Rettore del Politecnico di Milano</i>	

## I QUADRO GENERALE

<b>Il Polisocial Award</b> .....	21
<b>Verso un modello Politecnico di ricerca responsabile</b> .....	25
Francesca Cognetti, Emanuela Colombo, Gabriele Pasqui	
<b>Gli esiti dei progetti Polisocial Award: una lettura trasversale</b> .....	39
Martin Broz, Ida Castelnuovo, Susanna Sancassani	
<b>Nota metodologica sull'analisi e restituzione delle esperienze progettuali</b>	64
Martin Broz	

## II LE ESPERIENZE

### EDIZIONE 2013

<b>BetOnMath</b> .....	73
<i>Resp. scientifico: Marco Verani</i>	
<b>Energy4Growing</b> .....	85
<i>Resp. scientifico: Marco Merlo</i>	
<b>Healthcare for All: the Challenge of India</b> .....	97
<i>Resp. scientifico: Stefano Capolongo</i>	
<b>Interazione multimodale per l'autismo infantile</b> .....	107
<i>Resp. scientifico: Franca Garzotto</i>	
<b>Patologia oncologica e long survivals</b> .....	119
<i>Resp. scientifico: Manuela Galli</i>	

**Poli-RISPOSTA** ..... 129  
*Resp. scientifico: Francesco Ballio*

**Social Food Club** ..... 139  
*Resp. scientifico: Stefano Maffei*

#### EDIZIONE 2014

**Abitare difficile: Catullo va in città** ..... 151  
*Resp. scientifico: Gabriele Pasqui*

**campUS** ..... 163  
*Resp. scientifico: Davide Fassi*

**Controllare l'epilessia nei Paesi in via di sviluppo** ..... 175  
*Resp. scientifico: Paolo Maria Ossi*

**MEP - Map for Easy Paths** ..... 185  
*Resp. scientifico: Sara Comai*

**Polimi for Karakorum** ..... 195  
*Resp. scientifico: Eleonora Bersani*

**Space Shepherd** ..... 203  
*Resp. scientifico: Francesco Toppato*

**SPARK - Solar Photovoltaic Adaptable Refrigeration Kit** ..... 213  
*Resp. scientifico: Claudio Del Pero*

**YSE - Young and Sustainable Entrepreneurship in Egypt** ..... 223  
*Resp. scientifico: Paola Garrone*

#### EDIZIONE 2016

**LYV - Lend Your Voice** ..... 234  
*Resp. scientifico: Licia Sbattella*

**MASTR-SLS**  
**MApping Schistosomiasis Transmission Risk in St. Louis, Senegal** ..... 236  
*Resp. scientifico: Renato Casagrandi*

<b>Mo.N.G.U.E. - Mozambique.Nature.Growth.University.Education</b> .....	238
<i>Resp. scientifico: Michele Ugolini</i>	
<b>PoliMIne</b> .....	240
<i>Resp. scientifico: Maurizio Lualdi</i>	
<b>Polimi para Rocinha</b> .....	242
<i>Resp. scientifico: Massimo Tadi</i>	
<b>Tambali Fii</b> .....	244
<i>Resp. scientifico: Andrea Ratti</i>	
<b>Tid Mekii</b> .....	246
<i>Resp. scientifico: Riccardo Bertacco</i>	
<b>EDIZIONE 2017</b> .....	250



# Index

<b>Foreword</b> .....	17
Ferruccio Resta <i>Rector of the Politecnico di Milano</i>	

## I GENERAL FRAMEWORK

<b>The Polisocial Award</b> .....	23
<b>Moving Towards a Polytechnic Model for Responsible Research</b> .....	31
Francesca Cognetti, Emanuela Colombo, Gabriele Pasqui	
<b>Outcomes of the Polisocial Award Projects: a Cross-Sectional Reading</b> .....	53
Martin Broz, Ida Castelnuovo, Susanna Sancassani	
<b>A Methodological Note on the Analysis and Reporting of the Project Experiences</b> .....	66
Martin Broz	

## II THE EXPERIENCES

### 2013 EDITION

<b>BetOnMath</b> .....	73
<i>Scientific Coordinator (Sc. Coord.): Marco Verani</i>	
<b>Energy4Growing</b> .....	85
<i>Sc. Coord.: Marco Merlo</i>	
<b>Healthcare for All: the Challenge of India</b> .....	97
<i>Sc. Coord.: Stefano Capolongo</i>	
<b>Multimodal Interaction for Children's Autism</b> .....	107
<i>Sc. Coord.: Franca Garzotto</i>	
<b>Oncological Pathology and Long-Term Survival</b> .....	119
<i>Sc. Coord.: Manuela Galli</i>	

**Poli-RISPOSTA** ..... 129  
*Sc. Coord.: Francesco Ballio*

**Social Food Club** ..... 139  
*Sc. Coord.: Stefano Maffei*

## 2014 EDITION

**Difficult Living: 'Catullus' Moves into Town** ..... 151  
*Sc. Coord.: Gabriele Pasqui*

**campUS** ..... 163  
*Sc. Coord.: Davide Fassi*

**Controlling Epilepsy in Developing Countries** ..... 175  
*Sc. Coord.: Paolo Maria Ossi*

**MEP - Map for Easy Paths** ..... 185  
*Sc. Coord.: Sara Comai*

**Polimi for Karakorum** ..... 195  
*Sc. Coord.: Eleonora Bersani*

**Space Shepherd** ..... 203  
*Sc. Coord.: Francesco Toppato*

**SPARK - Solar Photovoltaic Adaptable Refrigeration Kit** ..... 213  
*Sc. Coord.: Claudio Del Pero*

**YSE - Young and Sustainable Entrepreneurship in Egypt** ..... 223  
*Sc. Coord.: Paola Garrone*

## 2016 EDITION

**LYV - Lend Your Voice** ..... 234  
*Sc. Coord.: Licia Sbattella*

**MASTR-SLS**  
**MApping Schistosomiasis Transmission Risk in St. Louis, Senegal** ..... 236  
*Sc. Coord.: Renato Casagrandi*

<b>Mo.N.G.U.E. - Mozambique.Nature.Growth.University.Education</b> .....	238
<i>Sc. Coord.: Michele Ugolini</i>	
<b>PoliMIne</b> .....	240
<i>Sc. Coord.: Maurizio Lualdi</i>	
<b>Polimi para Rocinha</b> .....	242
<i>Sc. Coord.: Massimo Tadi</i>	
<b>Tambali Fii</b> .....	244
<i>Sc. Coord.: Andrea Ratti</i>	
<b>Tid Mekii</b> .....	246
<i>Sc. Coord.: Riccardo Bertacco</i>	
<b>2017 EDITION</b> .....	250



Mai, nel corso della sua storia, l'uomo ha attraversato un periodo di benessere paragonabile a quello attuale. Mai le sue conoscenze sono state più ampie ed articolate. E mai, sino ad ora, così largamente condivise. Ciò nonostante, accanto ai grandi dibattiti sull'intelligenza artificiale e sulle sfide lanciate dalle biotecnologie o dai big data, un sesto della popolazione globale ancora vive in condizioni di grave povertà.

È semplice dire che il mondo corre a due velocità, che da un lato c'è chi domina lo sviluppo tecnologico e dall'altro chi rimane ai margini del cambiamento. Più difficile è adoperarsi perché questo divario sia sempre meno profondo. E se non possiamo e non vogliamo rallentare lo sviluppo, è nostro compito stare al passo con l'innovazione e, ancora di più, fare in modo che questa diventi un bene comune.

L'università ha un ruolo fondamentale, quello di fare in modo che il sapere sia la prima leva del cambiamento e la più duratura. Che si tratti del reattore a fusione per l'energia del 2050, di soluzioni sostenibili per lo sviluppo in Africa o di affrontare le marginalità nei nostri territori, il Politecnico di Milano non si è mai sottratto a questa responsabilità.

Abbiamo tenuto le orecchie tese, con curiosità ed interesse. Ci siamo messi a disposizione degli altri, con passione e coraggio. Abbiamo dimostrato di essere uno dei primi atenei in Italia non nei gradini delle classifiche, ma nel cuore della gente. Una responsabilità che sentiamo fortemente. Questo volume racconta di tanti progetti, di buone intuizioni e di nuove sfide. Ma soprattutto tra le righe fa eco un unico, vero messaggio: la profonda convinzione che la ricerca possa migliorare la vita delle persone, che lo possa fare concretamente con umiltà e con valore.

“La speranza ha due bellissimi figli: lo sdegno e il coraggio. Lo sdegno per la realtà delle cose; il coraggio per cambiarle”. Così, negli ultimi sei anni, dalla nascita di Polisocial nel 2012 ad oggi il Politecnico di Milano si è preso cura della rigenerazione urbana e dell'integrazione sociale, della cooperazione e dello sviluppo. Attraverso Polisocial Award ha investito parte delle sue risorse coinvolgendo un numero crescente di docenti, giovani ricercatori, tecnici e studenti. È riuscito a tessere una solida rete di soggetti, che riunisce associazioni di volontariato, istituzioni, imprese. A tutti loro va il nostro più sincero ringraziamento e a chi legge l'invito ad unirsi a noi, per raggiungere traguardi ancora più importanti... a piccoli passi.

**Prof. Ferruccio Resta**

Rettore del Politecnico di Milano





Never in the course of his history has man experienced a period of wellbeing such as the present one. His knowledge has never been more extensive and articulated. And never, until now, so widely shared. Nevertheless, alongside major discussions on artificial intelligence and the challenges of biotechnology or big data, one-sixth of the global population still lives in conditions of severe poverty.

It is easy to say that we live in a two-speed world: that on the one hand there are those who dominate technological development and, on the other, those who remain on the margins of change. It is more difficult striving to close this gap. And if we cannot, and do not wish to slow down development, it is our task to keep up with innovation and, even more, to make it become a common good. Ensuring that knowledge is the first lever for change and the most far-reaching one is the University's fundamental role. Whether it be the energy fusion reactor of 2050, or sustainable solutions for development in Africa, or addressing marginalisation in our territories, the Politecnico di Milano has never shirked this responsibility.

We have kept listening, with curiosity and interest. We have made ourselves available to others with passion and courage. We have proved to be one of the first universities in Italy, not in the rankings, but in the heart of the people. A responsibility that we feel strongly. This volume records many projects, good insights and new challenges. But, above all, between the lines echoes a single, true message: the profound conviction that research can improve people's lives in a concrete fashion, with humility and valour.

"Hope has two beautiful daughters; their names are Anger and Courage. Anger at the way things are, and Courage to see that they do not remain as they are." Hence, during the last six years, since the birth of Polisocial in 2012, the Politecnico di Milano has devoted itself to urban regeneration and social integration, cooperation and development. Through the Polisocial Award it has invested part of its resources, involving a growing number of teachers, young researchers, students and technical staff. It has managed to weave a solid network of subjects, bringing together voluntary associations, institutions and businesses. We extend our sincerest gratitude to all of them and to those who accept the invitation to join us, in order to reach even more important goals, albeit in small steps.

**Prof. Ferruccio Resta**  
Rector, Politecnico di Milano







quadro generale  
general framework



## Il Polisocial Award

Il Polisocial Award è una competizione finalizzata a selezionare e implementare iniziative di ricerca scientifica ad alto impatto sociale, sia a livello locale che nazionale e internazionale. La prima edizione è stata avviata nell'anno accademico 2012-2013 grazie al sostegno dell'allora Rettore del Politecnico di Milano, Prof. Giovanni Azzone, riconfermato dal suo successore Prof. Ferruccio Resta.

Nello specifico, l'iniziativa intende promuovere:

- La ricerca multidisciplinare, al fine di creare sinergie utili ad affrontare problematiche complesse e di rilevanza sia per comunità localizzate in prossimità dell'Ateneo o sul territorio italiano, sia per lo sviluppo umano e socio-economico in contesti di cooperazione internazionale;
- L'innovazione, attraverso la collocazione di attività di ricerca in contesti problematici, con l'obiettivo di sviluppare metodi e conoscenze di applicabilità più generale;
- Il dialogo con l'esterno e la coproduzione di conoscenza, attraverso la creazione di partnership stabili con istituzioni, imprese, società civile e organismi internazionali, in cui sia valorizzato il ruolo dell'Ateneo quale interlocutore esperto e organizzatore di attività di ricerca su tematiche di diretto interesse per le comunità.

Destinatari del premio sono progetti promossi da soggetti afferenti al Politecnico (professori e ricercatori di ruolo, ricercatori a tempo determinato, assegnisti di ricerca) che possono avvalersi della collaborazione di colleghi e personale dell'università, ma anche di enti esterni interessati alle tematiche affrontate dai diversi progetti o alla loro implementazione. Tra questi, altri centri di ricerca, imprese, amministrazioni locali, ONG, associazioni ed enti che operano sul territorio.

L'Award è finanziato con i fondi del *5 per mille IRPEF* raccolti dal Politecnico di Milano, il quale nell'ultima classifica fornita dall'Agenzia delle Entrate (relativa ai contributi del 2015) appariva come seconda università beneficiaria di tale sostegno, in base all'importo totale ricevuto. Merito di ciò va in particolare alla sua estesa rete di Alumni, che con continuità negli anni sostiene le iniziative dell'Ateneo.

Nell'arco delle quattro edizioni del Polisocial Award già attivate, i fondi complessivamente impegnati ammontano a circa €3.000.000, di cui oltre

€2.000.000 erogati dal Politecnico e destinati a finanziare i 30 progetti selezionati tra i 183 presentati, e la restante parte in cofinanziamento.

Seppure con diversi gradi di presenza, l'iniziativa ha visto nel tempo la partecipazione di tutti i dodici dipartimenti. Alla data di questa pubblicazione si registrano nel complesso, fra le persone coinvolte, 132 docenti e ricercatori strutturati, 52 assegnisti di ricerca, 27 dottorandi e 30 collaboratori. A costoro si devono aggiungere vari membri del personale tecnico-amministrativo e un cospicuo numero di studenti, attivati non solo come tirocinanti o tesisti, ma anche nel quadro di seminari, lezioni, operazioni di volontariato ed altre iniziative collegate alle singole ricerche.

I progetti si fanno interpreti dell'impegno sociale della ricerca e dell'inclusione delle marginalità secondo diverse declinazioni, muovendosi in alcuni casi in contesti a noi vicini, in altri (finora 11 progetti su 30) orientandosi su questioni che coinvolgono la cooperazione allo sviluppo. Il campo d'azione è ampio e include, ad esempio, la gestione delle emergenze ambientali, lo sviluppo tecnologico, la salute, l'innovazione dei sistemi diagnostici nei Paesi in via di sviluppo, la generazione di reddito e imprenditoria, la riqualificazione di aree urbane e la progettazione di strutture architettoniche con modelli e approcci innovativi.

# The Polisocial Award

The Polisocial Award is a competition aimed at selecting and implementing scientific research projects with a high social impact, both locally and on the national and international level. It was launched in the academic year 2012-2013 thanks to the support of the former Rector of the Politecnico di Milano, Prof. Giovanni Azzone, and is endorsed by the current Rector, Prof. Ferruccio Resta.

Specifically, the initiative intends to promote the following development lines:

- Multidisciplinary research, in order to create synergies useful for addressing complex issues that are relevant for communities located near the University and on the Italian territory, as well as for human and socio-economic development in contexts of international cooperation;
- Innovation, through the placement of research activities in problematic contexts, with the purpose of developing methods and knowledge of a more general applicability;
- Dialogue with the outside world and the coproduction of knowledge, through the creation of stable partnerships with institutions, companies, civil society and international organisations, in which the role of the University is valued, as an expert interlocutor and organiser of research activities, on issues that are of direct interest to the communities.

Recipients of the programme are projects promoted by professors, researchers and research associates from the Politecnico, who can resort to cooperation with colleagues and personnel from the University itself, as well as various external bodies that are interested in the addressed issues or in the project implementation. Eligible partners include other research centres, companies, local administrations, NGOs, associations and other bodies operating on the ground.

The Award is financed through a part of taxes on personal income equal to five per thousand (the *5 per mille IRPEF* mechanism), that Italian tax payers decide to allocate to the Politecnico di Milano. In the last ranking provided by the Italian tax revenue agency, related to the 2015 revenues and based on the total amount received, our University appears as the second academic entity benefiting from the *5 per mille* opportunity. This is due in particular to its extensive alumni network, which supports the academic initiatives with continuity over the years.



Over the four editions already launched, the funds involved in the Polisocial Award programme amount to approximately € 3,000,000, of which one part is co-financed, and over € 2,000,000 are disbursed by the Politecnico and allocated to 30 projects out of 183 applications.

Although with different degrees, all twelve departments have been participating in the initiative. On the date of this publication, altogether 132 professors and researchers, 52 postdoctoral research associates, 27 doctoral candidates and 30 temporary contractors have been involved in the various studies. To these should be added several administrative and technical staff, and a relevant number of students, who have participated not only as trainees or for graduate thesis compilation, but also as attendees in seminars, lectures, voluntary activities and various other events related to the projects.

The overall experience falls within the category of society-oriented and responsible research, in different forms. In some cases the initiatives take action in contexts close to us, while in others (so far 11 projects out of 30) they focus on issues related to development cooperation. The coverage is broad and includes the management of environmental emergencies, technological development, health, the innovation of diagnostic systems in developing countries, income generation and entrepreneurship, the regeneration of urban areas, as well as the design of architectural structures with innovative approaches.

## Verso un modello Politecnico di ricerca responsabile

Francesca Cognetti, Emanuela Colombo, Gabriele Pasqui\*

Le università, in modi e forme plurali, hanno sempre prodotto conoscenza per le istituzioni, le imprese, la società, innanzitutto contribuendo a produrre e riprodurre tecnologie, informazioni, cultura e *leadership*. Oggi, il radicale cambiamento in atto nei dispositivi e nei processi di generazione del sapere e le nuove sfide cui la società è chiamata a rispondere impongono di ripensare e, in un certo senso, di innovare i diversi modi con cui le università intrattengono scambi con il contesto che le circonda e le attraversa.

Da una parte infatti, in un quadro in cui il ruolo dell'università come veicolo esclusivo di trasmissione intergenerazionale dei saperi e di formazione delle classi dirigenti è sempre più discusso e lo stesso nesso tra università e cultura sembra vacillare (anche in ragione di processi tecnologici e sociali dei quali ancora faticiamo a identificare tutti i contorni e tutte le conseguenze potenziali), il tema della responsabilità sociale degli atenei assume un rilievo diverso rispetto al passato. Come racconta mirabilmente l'epistemologo francese Michel Serres nel suo libro del 2016 *Il mancino zoppo*, i luoghi, le forme e i meccanismi di produzione di innovazione e di conoscenza si sono estesi e delocalizzati e sono sempre più dispersi, transdisciplinari e orizzontali, rendendo via via meno centrale, apparentemente, il nesso tra università e società nella costruzione cumulativa delle conoscenze.

Dall'altra, con il recente lancio dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e degli obiettivi di sviluppo sostenibile si ambisce al superamento della frammentazione in una prospettiva di prosperità che rimetta l'uomo e le sue capacità al centro dei sistemi socio-economici. Tale sfida richiede un cambio di paradigma verso priorità e direzioni dove le università, agendo nei rispettivi contesti di riferimento, sono chiamate a diventare un attore fondamentale per responsabilizzare le future generazioni. Diversi approcci hanno promosso due distinte prospettive nel mondo accademico: alcune università hanno contribuito alla trasformazione della società educando generazioni di decisori, leader, imprenditori e accademici a servire il bene pubblico; altre hanno mantenuto il paradigma tradizionale, proponendo a volte modelli di sviluppo né equi né sostenibili<sup>1</sup>.

---

\* Delegati del Rettore alla Responsabilità Sociale per il Territorio, alla Cooperazione e Sviluppo e alle Politiche Sociali

In questo scenario a più volti, le università sono chiamate a contribuire al processo di democratizzazione della conoscenza<sup>2</sup> e a valorizzare sempre di più la ricerca scientifica e l'innovazione come strumenti in grado di sostenere la società nel superamento delle sfide multidimensionali che la coinvolgono. Esse possono contribuire a trasformare il tradizionale "trasferimento di conoscenze e tecnologie" in una "co-progettazione collettiva e partecipativa" che consente un apprendimento più efficace, bidirezionale e reciproco generando una crescita globale durevole, sostenibile ed inclusiva.

### **La Terza Missione dell'università: un campo esteso di temi, attori e scale**

È in questo quadro che il tema della responsabilità sociale degli atenei assume oggi un rilievo diverso rispetto al passato, e diviene parte ineludibile di una interpretazione ricca e articolata della cosiddetta Terza Missione, i cui confini oggi si estendono integrandosi per molti aspetti con la prima e la seconda missione. Già oggi, nel nostro Paese, le istituzioni preposte alla valutazione del sistema universitario distinguono due diverse accezioni: la Terza Missione di valorizzazione economica della conoscenza e la Terza Missione culturale e sociale. Come scrive l'Agenzia Nazionale per la Valutazione dell'Università e della Ricerca (ANVUR) nel 2014<sup>3</sup>, nel primo caso la Terza Missione ha l'obiettivo di "favorire la crescita economica, attraverso la trasformazione della conoscenza prodotta dalla ricerca in conoscenza utile a fini produttivi". Nel secondo caso ha l'obiettivo di indagare e produrre contenuti di oggetto "culturale (eventi e beni culturali, gestione di poli museali, scavi archeologici, divulgazione scientifica), sociale (salute pubblica, consulenze tecnico/professionali fornite in *equipe*), educativo (educazione degli adulti, *life long learning*, formazione continua) o di consapevolezza civile (dibattiti e controversie pubbliche, *expertise* scientifica)".

Dalla prospettiva del Politecnico di Milano, ad entrambe le "gambe" della Terza Missione dovrebbe essere riconosciuto un ruolo qualificante per l'ateneo. La responsabilità sociale si manifesta infatti in prima istanza perché le università sono attori (spesso decisivi) che si muovono entro reti economiche e di governo a diverse scale.

Il Politecnico è un attore che opera ad una scala globale, in ragione delle sue fitte relazioni di cooperazione con altre istituzioni accademiche e di ricerca, in Europa e nel mondo, come della sua capacità di accogliere studenti e ricercatori internazionali, ma anche di agire efficacemente nel sistema della cooperazione e sviluppo intervenendo nelle aree più fragili del nostro pianeta, in stretta collaborazione con istituzioni, organizzazioni non governative, imprese, cittadine e cittadini.

Allo stesso modo, il nostro Ateneo è un attore nazionale, non solo per la reputazione di cui gode nell'ambito universitario italiano, ma anche grazie a una relazione consolidata con imprese e istituzioni e in ragione del suo

specifico impegno su quelli che sono oggi ritenuti dei temi-chiave per lo sviluppo sostenibile del Paese. Ne sono esempio le fragilità territoriali e la cura e valorizzazione dei patrimoni, la rivoluzione dell'industria 4.0, le nuove tecnologie per città più vivibili, le diverse dimensioni tecnologiche e sociali connesse ai problemi dell'invecchiamento e della salute.

Infine, il Politecnico è un attore regionale e locale, fino ad una scala di quartiere. Lo è in quanto attore coinvolto nei processi di riqualificazione e rigenerazione non solo dei suoi campus, ma anche delle città e dei comparti urbani in cui si collocano le sue strutture; lo è per la capacità di produrre conoscenze ed expertise a favore degli enti di governo territoriale; lo è, inoltre, per la sua presenza capillare nel territorio, in contesti anche molto fragili, una presenza che si manifesta costruendo progetti didattici e di ricerca sulla base di una domanda sociale diffusa e attraverso un lavoro paziente con reti di cittadini, associazioni, soggetti del privato sociale e del terzo settore.

Ad ognuno di questi livelli la responsabilità sociale del Politecnico di Milano si sostanzia di conoscenze ma anche di relazioni, intese come capacità di attivazione del capitale sociale e umano e come risposta a precise domande e a questioni importanti per le comunità insediate (nelle periferie milanesi come nelle città africane), per le imprese (grandi, medie e piccole) e per istituzioni e attori di governo.

### **Ricerca responsabile, una declinazione della Terza Missione per il sociale**

Agire in modo socialmente responsabile significa dunque, per il nostro Ateneo, mettere a valore le nostre pratiche di ricerca e la nostra didattica, che costituiscono l'impegno quotidiano di docenti, ricercatori, studenti, tecnici e personale amministrativo, proponendo soluzioni concrete per problematiche di rilevanza sociale.

Da una parte, infatti, nei progetti di responsabilità sociale del Politecnico è presente l'aspirazione a condividere tecnologie, approcci e metodologie di ricerca e di lavoro che offrano risposte di carattere generale e che possano essere identificate come buone pratiche replicabili. Dall'altra, la stessa offerta aspira a venire incontro, anche a scale molto differenti, alle attese di specifiche comunità, di luoghi ben definiti e delle persone che li abitano.

Anche per questa ragione, nell'ambito di molti progetti incardinati nel programma di impegno e responsabilità sociale dell'Ateneo denominato Polisocial, ed in particolare nei progetti attivati nel quadro dell'iniziativa Polisocial Award, le attività di docenti, ricercatori, tecnici, assegnisti, dottorandi e studenti vengono spesso svolte al di fuori dei nostri campus, sviluppandosi proprio nei Paesi, nelle città e nei territori oggetto di attenzione e insieme alle persone che lì vivono e operano nel quotidiano.

Questo campo di sperimentazioni, apertosi grazie al programma, si è attivato

su più piani: la costruzione di una “democrazia scientifica” per contribuire a far sì che la conoscenza diventi un fattore attivo di inclusione; l'avvio di modalità di sostegno diretto agli attori e alle comunità locali, con il trattamento e la produzione di beni pubblici; la generazione di nuovi ambiti di produzione di un sapere interattivo e di un apprendimento situato, anche attraverso la formazione di dispositivi di scambio della conoscenza generati localmente.

La prospettiva che si apre attraverso queste sperimentazioni è quella di una Terza Missione il cui campo di intervento è ciò che viene definito *public engagement*. Si tratta di un dato acquisito ed esplicitamente trattato nel contesto anglosassone, ma anche - ed è meno scontato - in Paesi che si sono affacciati più recentemente allo sviluppo. È il caso, ad esempio, di alcuni stati dell'America Latina, dove è regola che allo sforzo pubblico dell'investimento nell'istruzione debba corrispondere un ritorno alla società in termini non solo indiretti, attraverso la ricerca e la formazione del capitale umano, ma anche diretti, con progetti che siano in grado di affrontare rilevanti problematiche sociali dei territori con i quali l'università crea relazioni, a cominciare da quelli geograficamente più prossimi.

Questa interpretazione della responsabilità sociale, in linea con molti programmi di altre università nel mondo, quale sperimentazione sul campo nel contesto delle problematiche sociali e locali e in quello della cooperazione allo sviluppo, ci spinge dunque a riconoscere nella seconda declinazione della Terza Missione un insieme di pratiche, attività e processi che migliorano complessivamente la qualità e l'efficacia sia della Terza Missione nel suo insieme, sia della formazione e della ricerca prodotte quotidianamente nel nostro Ateneo.

Questa prospettiva è oggi rafforzata grazie agli orientamenti alla ricerca forniti dall'Unione Europea: Il *Framework Programme for Research and Innovation 2014-2020 - Horizon 2020* inserisce, accanto al concetto di public engagement, quello di *Responsible Research and Innovation (RRI)*, sottolineandone alcune caratteristiche. La ricerca responsabile è un approccio all'attività scientifica e di innovazione “*for and with society*”, in cui si perseguono un più facile accesso ai risultati scientifici, l'adozione di una prospettiva etica e di genere, una maggiore attenzione al tema dell'educazione, ma anche un carattere inclusivo della ricerca stessa. Essa orienta dunque i processi di sviluppo tenendo conto dell'inclusione dei cittadini e delle organizzazioni della società civile e mettendo in relazione una varietà di soggetti che normalmente non interagiscono né reciprocamente, né con l'ambito accademico. Favorisce inoltre la comprensione reciproca e la co-produzione della conoscenza, verso agende politiche efficaci nel loro compito di affrontare le sfide sociali. Ciò implica che i vari attori (ricercatori, cittadini, *policy makers*, imprese, organizzazioni del terzo settore, ecc.) lavorino insieme durante l'intero processo di ricerca, al fine di allineare meglio sia il processo in sé che i suoi risultati con i valori, i bisogni e le aspettative della società.

## La Cooperazione allo Sviluppo e la sperimentazione Polisocial Award 2018

Uno degli strumenti con cui, ormai da sei anni, il Politecnico di Milano persegue in modo strutturato una prospettiva di ricerca connotata dagli approcci e dalle finalità sinora descritti è la competizione Polisocial Award, finanziata con i fondi del 5 per mille IRPEF e gestita da Polisocial. Il bando ha finora premiato soprattutto progetti di impostazione multidisciplinare, attivatisi in campi che vanno dall'innovazione dei metodi diagnostici e terapeutici alla gestione delle emergenze nel territorio, dal recupero delle periferie urbane e sociali al sostegno delle imprenditorialità emergenti. Le diverse esperienze hanno inoltre coinvolto non solo contesti italiani, ma anche vari Paesi dell'Asia, del Sud America e dell'Africa.

Per l'edizione 2018 di Polisocial Award si è deciso di focalizzare l'interesse proprio sull'Africa quale area geografica di riferimento e di collocare le nuove iniziative nell'ambito della Cooperazione e Sviluppo. I progetti presentati avranno come ambito tematico quello delle Città e Comunità Smart e proporranno un percorso di ricerca multidisciplinare finalizzato all'elaborazione di un piano di sviluppo locale che possa promuovere la creazione di posti di lavoro e/o un accesso migliore e più equo ai servizi per le comunità.

La Cooperazione e Sviluppo rappresenta un ambito rispetto al quale, negli ultimi quindici anni, il Politecnico ha affinato una propria visione<sup>4</sup>, dando spazio sia ad un'elaborazione via via più specifica e legata alla valorizzazione delle differenti esperienze e competenze politecniche, sia ad un allineamento progressivo con le riflessioni internazionali legate all'Agenda 2030. Anche in Italia, con il nuovo sistema di cooperazione avviato dalla legge n. 125 del 2014 e, più recentemente, nei vari documenti di programmazione e di indirizzo della cooperazione italiana, si riconosce un ruolo specifico e caratterizzante dell'accademia rispetto ad altri attori del settore, valorizzando la ricerca scientifica come strumento strategico per la crescita sostenibile e lo sviluppo locale autonomo, ma anche come azione potenziale di diplomazia scientifica e di dialogo con gli interlocutori locali, in una prospettiva di mutuo apprendimento. Le sfide dello sviluppo sono infatti legate, tendenzialmente, a problematiche integrate e trasversali rispetto alle discipline tradizionali. La ricerca scientifica può dunque farsi strumento per lo sviluppo equo ed autonomo e può essere utilizzata per innovare le pratiche della cooperazione e migliorarne l'efficacia.

Il Polisocial Award si inserisce in questo contesto di dialogo con l'esterno e di coproduzione di conoscenza attraverso la creazione di partnership stabili con istituzioni, imprese, società civile e organismi internazionali. Esso ribadisce, inoltre, il ruolo del Politecnico di Milano come un attore istituzionale ricco di conoscenze, esperienze, metodologie e capitale sociale da offrire al Paese, e capace di contribuire con profonda etica della responsabilità a rafforzare il significato e l'impatto delle azioni che esso promuove e la credibilità tecnica e

scientifico dell'Italia sui tavoli e nei contesti internazionali.

È anche attraverso l'impegno concreto testimoniato da questa iniziativa che il nostro Ateneo intende far valere la propria esperienza e le proprie visioni in tema di responsabilità sociale. Continueremo ad adoperarci, insieme ad altre università, affinché esse vengano sempre più riconosciute e condivise anche nell'ambito dell'ANVUR e all'interno degli schemi di valutazione e accreditamento degli istituti di formazione e ricerca universitaria. Polisocial Award, assieme ad altri progetti ad esso correlati, ha finora mobilitato intelligenze, competenze e sensibilità di un gran numero di colleghe e di colleghi, ma anche di studentesse e di studenti, grazie a cui stiamo procedendo verso il consolidamento di un modello Politecnico di ricerca responsabile, e ai quali vogliamo per questo dire grazie. Lo stesso vale per tutta l'istituzione del Politecnico di Milano, che negli anni ha attivato le strategie e i processi necessari a garantire la disponibilità di tempo e le risorse finanziarie per far crescere questo programma e per avviare un percorso destinato ad avere, nel prossimo futuro, ulteriori declinazioni e sviluppi. La nostra gratitudine va infine alla comunità di Alumni e a tutti i sostenitori che con la loro scelta di destinazione della quota 5 per mille IRPEF ci aiutano a promuovere iniziative di valore sociale sempre più importanti.

---

(1) M. Svanström, F. Gröndahl, K.F. Mulder, J. Segalàs, D. Ferrer-Balas, *How to educate engineers for/in sustainable development: ten years of discussion, remaining challenges* International Journal of Sustainability in Higher Education, 2012, vol. 13, pp. 211–218; T. Waas, A. Verbruggen, T. Wright, *University research for sustainable development: definition and characteristics explored*, Journal of Cleaner Production, 2010, vol. 18, pp. 629–636

(2) R. Arocena, B. Göransson, J. Sutz, *Knowledge policies and universities in developing countries: inclusive development and the "developmental university"*, Technology in Society, 2015, vol. 41, pp. 10–20

(3) Anvur (a cura di), *La terza missione nelle università e negli enti di ricerca italiani*, 2014. Documento scaricabile dal sito [anvur-miur.cineca.it/eventi/index.php/documento/80](http://anvur-miur.cineca.it/eventi/index.php/documento/80). Il testo si riferisce al decreto legislativo 19/2012, che definisce i principi del sistema di Autovalutazione, Valutazione Periodica e Accreditamento, e successivamente il DM 47/2013, che identifica gli indicatori e i parametri di valutazione periodica della ricerca e della terza missione.

(4) E. Colombo, M. C. Pastore, S. Sancassani (a cura di), 2016, *Storie di Cooperazione Politecnica 2011-2016*, Polisocial - Politecnico di Milano, Milano



# Moving Towards a Polytechnic Model for Responsible Research

*Francesca Cognetti, Emanuela Colombo, Gabriele Pasqui\**

Universities, in many ways and forms, have always produced knowledge for institutions, business and Society; first and foremost by contributing to the production and reproduction of technology, information, culture and leadership. Today, the ongoing radical change in devices and processes for generating knowledge and the new challenges Society is facing make us reconsider and in a certain sense refresh the various ways in which universities interact with the world that surrounds them and moves through them.

On the one hand, in an environment where the role of a university as an exclusive vehicle for the intergenerational exchange of knowledge and the education of the ruling classes is increasingly questioned, and the link itself between university and culture seems to waver (due to technological and social processes, whose traits and potential consequences we are still struggling to identify), the issue of social responsibility of universities takes on a different kind of relevance compared to the past. As admirably stated by the French epistemologist Michel Serres in his 2016 book *Le Gaucher Boiteux*, places, shapes and mechanisms of knowledge production and innovation have expanded and become decentralised; they are ever more widely dispersed, transdisciplinary and horizontal, apparently making the link between universities and Society less and less central in the cumulative assembling of knowledge.

On the other hand, with the recent launch of Agenda 2030 by The United Nations and sustainable development objectives the aim is to overcome fragmentation towards a prosperity, which might place mankind and its abilities once again at the centre of socio-economic systems. This challenge requires a paradigm shift towards priorities and directions where universities, within their respective contexts, are called upon to take a key role in making future generations responsible. Various approaches have cultivated two distinct wings in the academic world. Some universities have contributed to the transformation of Society by educating generations of decision-makers, leaders, entrepreneurs and academics to serve the common good. Others have maintained the traditional paradigm, occasionally proposing development models that were neither fair nor sustainable<sup>1</sup>.

---

\* Rector's Delegates for Civic Engagement and Social Responsibility, for Cooperation and Development and for Social Policy



In this multi-faceted context, universities are called upon to contribute to the process of democratisation of knowledge<sup>2</sup> and to give an increasing amount of value to scientific research and innovation as tools capable of supporting Society in overcoming the multidimensional challenges it faces. They can contribute to the transformation of the traditional “transfer of knowledge and technology” into a “collective and participatory cooperation”, allowing for a more effective, two-directional and mutual learning experience, resulting in lasting, sustainable and inclusive global growth.

### **The university’s Third Stream: a vast field of issues, operators and scales**

Against this background, the issue regarding universities and social responsibility takes on a greater relevance compared to the past, as an integral part of a richer and more articulated interpretation of the so-called Third Stream (or Third Mission), the confines of which are currently expanding, and integrating with the first and second stream in many respects. Today in Italy, institutions charged with assessing the university system already distinguish between two different concepts: the Third Stream which gives economic value to knowledge, and the cultural and social components of the Third Stream. As stated by the Italian National Agency for Assessing Universities and Research (Agenzia Nazionale per la Valutazione dell’Università e della Ricerca - ANVUR) in 2014<sup>3</sup>, in the first case the Third Stream’s objective is to “encourage economic growth, through transforming the knowledge produced by research into knowledge that is useful in terms of production”. In the second case, its objective is to study and produce content that is “cultural (cultural assets and events, museum management, archaeological digs, science communication), social (public healthcare, team technical/professional consultancy), educational (adult education, life-long learning) or civil awareness-related (public debates and controversies, scientific expertise)”.

From the standpoint of the Politecnico di Milano, a role that eminently qualifies the university should straddle both components of the Third Stream. Indeed, social responsibility manifests itself first and foremost because universities are often decisively operating within economic and governmental networks on different levels.

The Politecnico is an operator acting on a global scale, due both to its strong cooperation with other academic institutions and research centres in Europe and worldwide, and to its ability to welcome international students and researchers. It is also able to act effectively within the development cooperation system by intervening in the most fragile areas of our planet, through strong partnerships with institutions, NGOs, businesses and citizens.

Similarly, our University is a national operator, not just because of its reputation in the Italian university world, but also because of a tested relationship with businesses and institutions and its specific efforts to influence present key



issues related to the country's sustainable development. An example can be found in territorial fragility and the aim of preserving and giving value to assets, the Industry 4.0 revolution, new technologies for more liveable cities, the various technological and social angles of ageing and healthcare problems. Finally, the Politecnico is a regional and local operator, down to neighbourhood level. It is, in fact, involved in the repositioning and regeneration not just of its own campuses, but also of the urban areas and cities where it is present. It is capable of producing knowledge and expertise to support local authorities; it even has a capillary presence across the landscape, in significantly fragile areas, acting by formulating teaching projects and research based on common social demand and patient co-operation with networks of citizens, associations, private social bodies and the voluntary sector.

At each of these levels the social responsibility of the Politecnico di Milano consolidates its knowledge, but also its relationships, which translate into the ability to activate social and human capital and answer precise questions and key issues for the local communities (in Milanese suburbs as much as in African towns), for businesses (large, medium and small) and for governmental institutions and operators.

### **Responsible research, a Society-oriented component of the Third Stream**

For our University to act in a socially responsible manner therefore means the giving of value to those research practices and teaching methods which make up the daily commitments of teachers, researchers, students, technicians and university staff in general, by proposing realistic solutions for socially relevant issues.

On one hand, the Politecnico's social responsibility projects involve an aspiration to share technology, approaches and methods for research and analysis offering general solutions, which can be identified as good repeatable practices. On the other hand, the same intention aspires to meet the expectations of specific communities, particular places and the people inhabiting them, on widely differing scales.

It is also for this reason that, in the context of many projects touching Polisocial, the University's social engagement and responsibility programme, and particularly those projects initiated within the framework of the Polisocial Award, the activity of teachers, researchers, technicians, postdoctoral research associates, PhD students and students in general often takes place outside our campuses and are developed in the countries, cities or local territories on which the projects focus, together with the people who live and work there on a daily basis.

This experimentation, made available via the programme, has been initiated on a number of different levels: the construction of a "scientific democracy" contributing to making knowledge an active factor for inclusion; the

introduction of schemes to support local operators and communities directly, with the treatment and production of common goods; the development of new means of producing interactive knowledge and localised learning, helped by the local generation of knowledge exchange mechanisms.

The outlook revealed by these experiments is that of a Third Stream centring on those types of intervention defined as “public engagement”. This concept has been built up and specifically applied in the Anglo-Saxon world, but also – unexpectedly – in countries which can still be considered as emerging. Such is the case for Latin America, where it is a given rule that any public effort to invest in education must correspond to a benefit for Society, not just in terms of indirect effect, through research and education of human capital, but also direct effect, via projects capable of treating relevant social problems in the territories, starting with those geographically closer, with which the university creates relationships.

This interpretation of social responsibility as on-site experimentation in the context of both local social issues and developing countries (in line with many programmes of other universities worldwide), helps us to recognise in the second variant of the Third Stream, a selection of practices, activities and processes which improve the quality and effectiveness of the Third Stream in general, in addition to the education and research produced daily by our University.

This perspective is currently strengthened thanks to the European Union’s focus on research: the *Framework Programme for Research and Innovation 2014-2020 – Horizon 2020* inserts the concept of Responsible Research and Innovation (RRI) alongside that of public engagement, underlining a number of characteristics. Responsible research is an approach to scientific activities and innovation that is “for and with society”, where what is sought is an easier access to scientific results, the adoption of an ethical and gender-equal perspective, greater focus on the issue of education, but also an inclusive aspect of research itself. It, therefore, guides development processes while recognizing the inclusion of citizens and the structures of civil society, thus bringing together a variety of subjects who would otherwise not interact mutually, still less with academia. It also encourages mutual understanding and co-production of knowledge, framing effective political agendas in their duty to face social challenges. The implication is that the various operators (researchers, citizens, policymakers, businesses, voluntary sector organisations, etc.) work together throughout the entire research process, in order to align for the best both the process itself and its results, with the values, needs and expectations of Society.

### **Cooperation for Development, the 2018 Polisocial Award trial**

One of the tools with which, for six years now, the Politecnico di Milano has pursued in an organized way a research perspective that is characterised by the approaches and goals described so far is the Polisocial Award competition,

financed with income-tax revenues (the *5 per mille* IRPEF mechanism) and managed by Polisocial. The competition has so far recognised projects of a multidisciplinary nature, in fields ranging from innovation in diagnostic and therapeutic methodology to local emergency management, from reclamation of urban and social margins to supporting emerging entrepreneurship. These experiences are centred not only on Italian contexts but also on a range of countries in Asia, South America and Africa.

The 2018 edition of the Polisocial Award is concentrated on Africa, as a geographic area of reference, and aims to situate the new initiatives in the field of Cooperation for Development. The projects presented will be carried out with a theme of Smart Cities and Smart Communities and will propose a multidisciplinary research approach targeted at creating a plan for local development favouring the creation of jobs and/or better and more equal access to community services.

Development cooperation represents an area in which, over the past fifteen years, the Politecnico has refined its own vision<sup>4</sup>, allowing for both an increasingly specific process giving value to different polytechnic experiences and skills, and for a gradual alignment with international concepts tied to the 2030 Agenda. In Italy, with the new cooperation system launched by the law n. 125 of 2014 and, more recently, in the various planning and guidance documents for Italian cooperation, academia is also assigned a specific and distinct role compared to other operators in the sector. A value is given to scientific research not only as a strategic tool for sustainable growth and autonomous local development, but also as a potential resource in terms of science diplomacy and a key tool for dialogue with local counterparts, aimed at a mutual learning experience. The challenges for development tend to be bound up with inherent integrated and crosscutting problems compared to traditional disciplines. Scientific research may thus become an instrument for equal and autonomous development and can be used to innovate cooperation practices, at the same time improving its effectiveness.

The Polisocial Award is a part of this context of dialogue with the outside world and of co-production of knowledge through the creation of stable partnerships with institutions, businesses, civil society and international organisations. The Award, moreover, confirms the role of the Politecnico di Milano as an institutional operator rich in knowledge, experience, methodology and social capital, all of which it can put at the service of the Country. Its profound ethical code is capable of contributing to strengthening the meaning and impact of the actions it undertakes and to Italy's own technical and scientific credibility in the international arena.

It is also through genuine commitment, as per this initiative, that our University intends to make a difference with its own experience and vision with regard to social responsibility. Along with other universities, we will continue to

strive for these to be recognised and shared within the ANVUR context, with reference to the assessment and validation procedures that are applied to university-level educational and research institutions. The Polisocial Award, together with other relevant projects, has so far mobilised the minds, skills and sensibilities of a great number of colleagues, not less those of students, to whom we owe the moving closer to consolidating a “Polytechnic model” for responsible research. To them we express our gratitude. The same goes for the entire Politecnico di Milano institute, which throughout the years has initiated the necessary strategies and procedures, providing time and financial resources to help this programme to grow and to facilitate, in the near future, other versions and developments of it. Finally, our thanks also go to the community of Alumni and all the supporters who by choosing to assign their *5 per mille* IRPEF quota to the cause, have helped us to move forward with increasingly important and valuable social initiatives.

---

(1) M. Svanström, F. Gröndahl, K.F. Mulder, J. Segalàs, D. Ferrer-Balas, *How to educate engineers for/in sustainable development: ten years of discussion, remaining challenges*, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2012, vol. 13, pp. 211–218; T. Waas, A. Verbruggen, T. Wright, *University research for sustainable development: definition and characteristics explored*, *Journal of Cleaner Production*, 2010, vol. 18, pp. 629–636

(2) R. Arocena, B. Göransson, J. Sutz, *Knowledge policies and universities in developing countries: inclusive development and the “developmental university”*, *Technology in Society*, 2015, vol. 41, pp. 10–20

(3) Anvur (edited by), *La terza missione nelle università e negli enti di ricerca italiani*, 2014. Downloadable from the website: [anvur-miur.cineca.it/eventi/index.php/documento/80](http://anvur-miur.cineca.it/eventi/index.php/documento/80). The text refers to the Legislative Decree 19/2012, which defines the principles of the Self-evaluation, Periodic Evaluation and Validation system, and subsequently to the Ministerial Decree 47/2013, which identifies the indicators and parameters for periodically assessing research and the Third Stream.

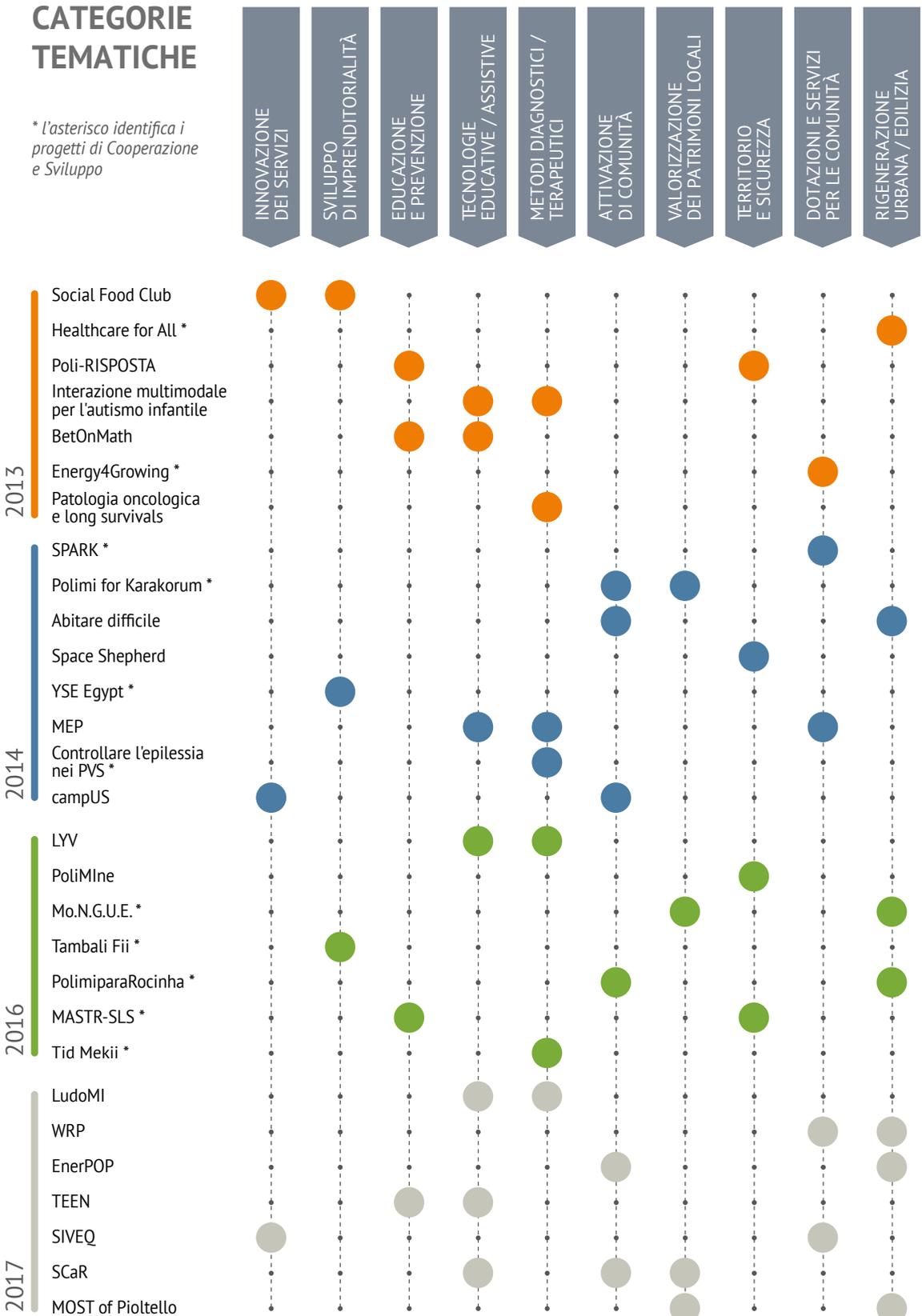
(4) E. Colombo, M. C. Pastore, S. Sancassani (edited by) (2016), *Stories of Cooperation at Polimi 2011-2016*, Polisocial - Politecnico di Milano





# CATEGORIE TEMATICHE

\* l'asterisco identifica i progetti di Cooperazione e Sviluppo



## Gli esiti dei progetti Polisocial Award: una lettura trasversale

*Martin Broz, Ida Castelnuovo, Susanna Sancassani*

La competizione Polisocial Award nasce dalla volontà di sperimentare un dispositivo di finanziamento della ricerca nell'Ateneo in grado di stimolare e favorire lo sviluppo di progetti di ricerca responsabile e "per il sociale", intendendo con ciò tutte quelle iniziative che mettono in campo percorsi di esplorazione scientifica e tecnologica più inclusivi, orientati all'ascolto della società e al dialogo con essa, e attenti alle grandi sfide sociali.

Assumere questa prospettiva non implica una restrizione del campo a pochi ambiti e obiettivi, come del resto mostrano sia l'ampia adesione al bando da parte dei diversi dipartimenti del Politecnico (nella rosa dei progetti vincitori si può riscontrare la presenza di tutti e dodici), sia la varietà di tematiche affrontate dalla prima edizione del 2013 a quella in corso.

Queste possono accorparsi in dieci principali categorie o ambiti "tecnici" di intervento, ovvero: innovazione dei servizi, sviluppo di imprenditorialità, educazione e prevenzione, tecnologie educative e assistive, metodi diagnostici e terapeutici, attivazione di comunità, valorizzazione dei patrimoni locali, territorio e sicurezza, gestione risorse per i servizi / dotazioni per le comunità e, infine, recupero edilizio e/o rigenerazione urbana (si veda il diagramma a fianco). Dallo schema emerge, tra le altre cose, come alcuni progetti si distinguano per un carattere più focalizzato, mentre altri si orientano lungo più direzioni. Inoltre, 11 progetti su 29 vedono come ambito applicativo quello della cooperazione allo sviluppo.

Ma al di là di una lettura per temi e obiettivi specifici, una delle ambizioni che, sin dalla sua istituzione, è stata alla base della competizione, era quella di identificare gli elementi-chiave che tendono a caratterizzare la ricerca responsabile e a fini sociali sviluppata da ricercatori e docenti del Politecnico di Milano. Una panoramica, finalmente disponibile, su quindici progetti conclusi e sette in via di conclusione fornisce ora l'occasione di una prima esplorazione a posteriori, in grado di cogliere questo originario proposito potendosi riferire, al contempo, ad una base di risultati ed evidenze concreti. La struttura in base alla quale si è deciso di restituire i vari esiti si suddivide in due campi principali di osservazione – relativi l'uno alla produzione di nuova conoscenza, l'altro alle opportunità di crescita per i gruppi di ricerca – e in varie aree più specifiche, riguardanti la ricerca per il sociale, la terza missione dell'università, l'ambito didattico, nonché (per ciò che attiene al

secondo campo) lo sviluppo di nuove competenze, avanzamenti nell'assetto organizzativo e l'attivazione di reti e collaborazioni strategiche.

Il quadro che emergerà può riassumersi, come vedremo, nella capacità mostrata dal Polisocial Award di agire come *driver* di dinamiche evolutive su vari fronti di azione: dalla ridefinizione degli impianti metodologici allo sviluppo di un ruolo di *advocacy* delle università, dall'impostazione e animazione di progetti multi-attore all'innovazione degli approcci didattici e dei profili in uscita, dall'organizzazione in chiave multi- e transdisciplinare dei gruppi di lavoro allo sviluppo di competenze trasversali, nuove reti e potenzialità di crescita ad esse connesse.

## 1. Nuovi approcci e strumenti per nuove conoscenze

Un primo campo di osservazione che ci interessa comprende elementi definibili come forme di sviluppo di approcci innovativi e nuova conoscenza. Nello specifico, cercheremo di cogliere le diverse modalità in cui i vari progetti hanno interpretato il ruolo della ricerca per il sociale, hanno declinato la dimensione sociale della terza missione dell'università e hanno stabilito relazioni sinergiche con la sfera didattica, ponendosi come leva di innovazione in tale ambito.

### 1.1 Ricerca e ricerca per il sociale

Nell'osservare l'insieme delle iniziative finanziate nelle diverse edizioni del premio, i loro percorsi di sviluppo e gli esiti che essi hanno generato, sia in termini di processo che di prodotti della ricerca, emergono alcuni elementi interessanti che vanno, da un lato, ad alimentare la riflessione sui caratteri della ricerca per il sociale al Politecnico di Milano e, dall'altro, ad evidenziare quali siano state le opportunità offerte dal Polisocial Award.

Ciò che emerge è, in generale, la capacità dimostrata dai progetti di muoversi su diversi piani di azione, di cimentarsi entro contesti e su temi nuovi, di interrogarsi rispetto a conoscenze via via acquisite e, in certi casi, di mettere in discussione l'universalità di alcuni metodi e strumenti di indagine più consueti, attraverso l'esperienza diretta sul campo e nel processo di interazione con soggetti definibili quali nuovi interlocutori della ricerca.

Su un piano di **contenuti, metodi e strumenti della ricerca**, si rileva anzitutto come la partecipazione a Polisocial Award abbia fornito a molti gruppi un'occasione per **dare spazio a temi e contesti poco indagati**, ponendo al centro della ricerca accademica problematiche sottovalutate e questioni talvolta invisibili o minute, tendenzialmente escluse dai propri campi di indagine, quindi dalla possibilità di accesso (per chi intenda indagarle) ai canali di finanziamento tradizionali (cfr. *Abitare Difficile: Catullo va in città*). Tale apertura ha permesso di produrre conoscenza su questi temi e di aumentare così la loro riconoscibilità, anche scientifica, dentro l'università.

Si riscontra inoltre come la cornice dell’Award abbia incentivato e stimolato percorsi di indagine sul campo, in cui si è **testata, su un piano metodologico, una nuova relazione tra l’attività di ricerca e la dimensione dell’azione** nei contesti oggetto delle iniziative e si è perseguito un **connubio tra forme tradizionali di trasferimento di conoscenza e logiche più “orizzontali” di ascolto e scambio** con gli *stakeholder*. Ciò ha permesso di mettere alla prova possibili ruoli della ricerca quale veicolo di produzione di conoscenza di valore scientifico e, al contempo, a diretto servizio di istanze di sviluppo e innovazione sociale.

A questa forma di integrazione è corrisposta, in alcuni casi, l’esigenza (o il proposito) di procedere ad un **esame critico di categorie di analisi e definizioni concettuali normalmente adoperate**, vagliandone la coerenza e l’utilità ai fini della ricerca per il sociale (cfr. *Polimi for Karakorum*), ed esplorando **approcci alternativi, potenzialmente impattanti anche su una dimensione teorico-disciplinare** (cfr. *Poli-RISPOSTA*). Altre esperienze hanno visto presentarsi, attraverso il dialogo con partner e altri attori, e talvolta in luce di variazioni nella domanda considerata in principio, l’occasione di una **rinegoziazione del campo applicativo** delle conoscenze e delle metodologie messe in campo (cfr. *Patologia oncologica e long survivals*).

L’**apertura verso bacini disciplinari e di sapere esperto nuovi** è ben testimoniata dai prodotti della **disseminazione**, con pubblicazioni su riviste e partecipazioni a convegni afferenti a rami scientifici talvolta diversi da quelli di riferimento (cfr. *Interazione multimodale per l’autismo infantile*). A stimolare questo tipo di output concorrono il carattere collaborativo delle ricerche (ovvero la spinta proveniente dalla rete dei partner) e l’incentivo fornito da Polisocial, inteso anche quale veicolo di promozione della multidisciplinarietà.

Dall’indagine è emerso anche un valore aggiunto – da molti apprezzato – in termini di **facilitazione del contatto con il tessuto sociale**, composto da soggetti che spesso non dispongono degli strumenti per costruire una relazione diretta con l’università, conseguentemente percepita come un soggetto distante e poco accessibile. In questo senso, il contesto dell’Award si è costituito come un quadro ove **sperimentare una relazione di prossimità con territori e comunità locali**, stimolando un processo di **apertura e avvicinamento dell’università a nuovi interlocutori**. Nel processo di interazione con questi nuovi “committenti” della ricerca, alcuni gruppi hanno provato a **riposizionare l’università in un processo di scambio più orizzontale**, quale “attore tra gli attori”, trovandosi talvolta a gestire percorsi di co-progettazione (cfr. *campUS; Interazione multimodale per l’autismo infantile*).

### 1.2 La dimensione sociale della Terza Missione: esiti e prodotti

Queste ultime considerazioni ci introducono alla seconda area di sviluppo, dal nostro punto di vista forse la più stimolante, nella quale troviamo accomunate tutte le esperienze osservate: ovvero il contributo fornito alla riflessione

sulle possibili declinazioni – in termini di approccio, ruolo, strumenti e prodotti – della componente sociale della terza missione dell'università. Su quest'ultima, infatti, pare farsi strada una visione di più ampio respiro, che travalica il perimetro tracciato dalle attività di trasferimento tecnologico o di consulenza all'esterno, normalmente associate a tale categoria.

Tra gli "output di terza missione" emersi guardiamo dunque, prima ancora dei prodotti più tangibili, gli esiti in vario modo legati a dimensioni di processo (*in primis* quella legata all'interazione), alla costruzione di reti e, in generale, all'**emersione di nuove geometrie relazionali fra l'attore-università e i suoi interlocutori esterni**.

Un primo elemento, assai rilevante, è la capacità mostrata da più progetti di investire in un **ruolo di intermediazione o di portavoce nei confronti di soggetti e domande deboli**, di fronte ad attori istituzionali quali enti amministrativi, di assistenza sanitaria, ecc. (cfr. *Patologia oncologica e long survivals*), portando temi poco visibili all'attenzione di agende istituzionali e protocolli specialistici, nonché all'interno del dibattito pubblico. Ciò ha saputo indurre qui e lì, a sua volta, una **ricomposizione di interessi, dinamiche, poteri in arene multi-attoriali**, costruendo opportunità di dialogo e confronto (cfr. *Abitare difficile*).

Queste azioni di supporto hanno anche saputo favorire una **crescita di consapevolezza, da parte di partner e attori coinvolti, delle loro reali capacità e del loro margine di autonomia all'interno di processi di sviluppo**, con riferimento a contesti urbani o territoriali, a specifiche categorie sociali, a frangenti culturali particolari e/o ad obiettivi di natura economica (cfr. *campUs; SPARK*).

Un'altra dimensione di grande rilievo è data dall'**interazione tra università e mondo esterno** intesa quale terreno di maturazione di esiti e prodotti di terza missione.

In tale cornice si è potuta maturare, anzitutto, una migliore **comprensione collettiva di contesti multiproblematici**, altrimenti difficilmente decifrabili (elemento apprezzabile, come si vedrà oltre, anche dal punto di vista "interno" del gruppo di ricerca). In alcuni casi è stata possibile una **ridefinizione di problemi complessi** sperimentando **approcci e strumenti di ricerca che hanno preso forma "sul campo"** (cfr. *PolimiparaRocinha*). In altri, si è apprezzata un'**emersione di capacità e conoscenze implicite e/o distribuite nel contesto d'azione**, ad es. presso le istituzioni pubbliche, il tessuto associazionistico o i cittadini stessi. Il contatto fra questo sapere diffuso (più o meno strutturato) e le expertise messe a disposizione dal team accademico ha potuto così favorire un **avanzamento del patrimonio conoscitivo locale** (cfr. *Polimi for Karakorum*).

D'altro lato, lo stesso processo di interazione ha permesso di **rendere più accessibile, più diffusamente comprensibile e socialmente utilizzabile la conoscenza prodotta dall'università**. In altri termini, ha messo alla prova il ruolo della ricerca e dell'istituzione accademica interrogandone l'utilità sociale. Un

esempio indicativo è dato dall'esperienza *BetOnMath*, in cui il tema della lotta al gioco d'azzardo ha fornito terreno comune ad una dimensione di ricerca dipartimentale – incanalata nel nuovo filone di “didattica della matematica” – e ad un dibattito sociale più ampio (che ha coinvolto associazioni, scuole, comuni, un museo, ecc.).

Questo e altri progetti si sono cimentati, anche a questo scopo di “saldatura”, in **azioni educative e formative** condotte soprattutto nel contesto delle scuole, talvolta coinvolte anche nel processo di ricerca (cfr. *MEP - Map for Easy Paths*).

La nostra indagine ha rilevato, inoltre, come la conoscenza prodotta si sia depositata in una notevole varietà di output materiali, collocabili lungo vari segmenti del processo di lavoro, la quale ugualmente ci aiuta a individuare il perimetro sociale della terza missione dell'università, così come finora tracciato dall'esperienza operativa del Polisocial Award. Nel loro complesso, questi prodotti costituiscono un insieme di **strumenti concreti atti a supportare l'azione dei partner** (policy maker, organizzazioni del terzo settore e altri soggetti pubblici e privati che hanno preso parte ai progetti di ricerca), come pure a **promuovere percorsi di empowerment** all'interno delle comunità intercettate.

Tra i vari esempi si possono citare: la produzione di **manuali e linee guida** utili ad orientare l'azione dei partner (cfr. *Healthcare for All*); la **raccolta di casi studio e buone pratiche** come strumento per istruire la riflessione sul possibile cambiamento; la **costruzione di scenari** per guidare trasformazioni future; la realizzazione di **attività, materiali e servizi di divulgazione scientifica** rivolti a pubblici differenti; la **creazione di prodotti e servizi innovativi** (cfr. *Social Food Club*); **l'implementazione di progetti pilota** per testare la fattibilità degli interventi in contesti in via di sviluppo (cfr. *Energy4Growing*).

A ciò si aggiungono interessanti forme di **innovazione di output più tradizionali verso il paradigma dell'utilità sociale**, come nel caso di *Tid Mekii*, ove si è proceduto a depositare una domanda di brevetto a protezione del test diagnostico per la malaria, sviluppato dal progetto, esplicitando nel *disclosure form* degli inventori le clausole che ne garantiscano l'uso a fini sociali.

### 1.3 Uno stimolo all'innovazione didattica

Un ulteriore campo di ricadute positive – e in alcuni casi innovative – è quello della didattica. Il dialogo intenso e creativo con realtà territoriali e sociali dalle caratteristiche specifiche e, ognuna a suo modo, diverse dagli ambiti di riferimento più comuni, ha stimolato non solo interessanti riflessioni, da parte dei docenti coinvolti, sui processi di apprendimento-insegnamento che caratterizzano il contesto universitario attuale, ma anche la **sperimentazione sul campo di modelli innovativi basati sull'apprendimento attivo**.

Nel corso delle diverse edizioni, possiamo stimare che i progetti Polisocial Award abbiano coinvolto quasi un migliaio di studenti in varie modalità:

dalle attività sperimentali ai laboratori attivati sul campo, dallo sviluppo di tesi alla fruizione di percorsi digitali online integrati con attività in presenza. Un primo piano di riflessione riguarda l'efficacia dell'offerta formativa del Politecnico rispetto al trattamento dei bisogni espressi dalle realtà sociali e territoriali più fragili.

I gruppi di ricerca hanno riconosciuto il fatto che problematiche complesse non possono trovare riposte esaustive sul solo piano tecnico, ma sia invece di fondamentale importanza un approccio integrato, che permetta l'individuazione e la strumentazione di soluzioni non solo efficaci, ma anche durevoli e sostenibili. Le complesse sfide affrontate sul campo dalla maggior parte dei progetti, hanno fatto emergere con chiarezza una **domanda di transdisciplinarietà dei profili formativi in uscita** dalle università. Le esperienze testimoniate da più responsabili scientifici rimarcano i limiti di una composizione meramente "multi-disciplinare" dei gruppi di lavoro. Esse paiono reclamare, piuttosto, l'utilità, se non la necessità di poter contare su **figure che sorgano da un progetto formativo realmente trasversale fra più competenze**, ovvero caratterizzato non solo dall'accostamento di più discipline all'interno di un singolo curriculum, ma dalla loro integrazione in termini di metodi e contenuti. Pensiamo ad esempio alle specificità emerse dal progetto *Patologia oncologica e long survivals* riguardo al profilo degli esperti biomedici, per i quali la preparazione socio-psicologica diventa non solo uno strumento per interagire in modo più efficace con i malati oncologici e le loro famiglie, ma anche una delle angolature dalle quali concepire la stessa dimensione tecnologica del trattamento di situazioni patologiche o di disagio.

Se la costruzione di questi nuovi profili in uscita può essere definita un obiettivo di medio-lungo termine, cui la cornice del Polisocial Award potrà senz'altro fornire un supporto metodologico, il lavoro condotto dai gruppi di ricerca ha invece già portato ad effetti tangibili nella **trasformazione di alcuni curricula di studio attraverso l'integrazione di nuovi contenuti disciplinari**. A titolo di esempio citiamo la categoria di *social food* (cfr. *Social Food Club*) o nuovi concept per la progettazione dei servizi socio-sanitari (cfr. *Healthcare for All*), che hanno avuto l'opportunità di emergere o strutturarsi maggiormente proprio nell'ambito dei progetti beneficiari del premio, trovando poi una specifica collocazione all'interno di insegnamenti o di percorsi di specializzazione già erogati dall'Ateneo.

Un altro tema emerso trasversalmente dai percorsi descritti in questa pubblicazione è una **nuova qualità della formazione offerta agli studenti, grazie al loro coinvolgimento in attività di ricerca**. Il contributo diretto degli studenti a progetti fortemente orientati sul sociale ha dato loro, in primo luogo, l'opportunità di entrare in contatto con ambiti spesso estranei alla loro precedente esperienza (come i Paesi in via di sviluppo o le periferie urbane), quindi di sviluppare una maggiore conoscenza di contesti sia internazionali

che locali. Attraverso il contatto attivo con queste realtà **gli studenti hanno avuto modo di acquisire sul campo competenze specialistiche**, che spaziano dalle metodologie dell'indagine sociale, territoriale ed etnografica (cfr. *Mo.N.G.U.E*) alle applicazioni della progettazione *user centered* con utenze con esigenze speciali (cfr. *MEP - Map for Easy Paths; Interazione multimodale per l'autismo infantile*). Nella maggior parte di questi progetti i giovani coinvolti hanno avuto modo, inoltre, di **esercitare capacità comunicative e relazionali** nel dialogo con gli attori del progetto (cittadini, ma anche imprese e istituzioni) trovando in molti casi un'inaspettata e gradita valorizzazione della loro spontanea abilità nella comunicazione informale.

Il coinvolgimento degli studenti ha anche permesso di esplorare, con esiti positivi, una prospettiva di **approfondimento delle competenze disciplinari nell'ambito di iniziative di volontariato sociale**, con eventuale estensione oltre il contesto specifico del Polisocial Award, come nel caso degli studenti del Politecnico coinvolti in reti di volontariato per la protezione civile (cfr. *Poli-RISPOSTA*). Tali esperienze hanno fornito agli stessi anche la possibilità, tutt'altro che scontata, di definire il proprio progetto professionale in relazione al terzo settore. Infatti, pur non ritenuto tradizionalmente un bacino di sbocco per le facoltà tecnico-scientifiche, quest'ultimo è andato presentando negli ultimi anni molte e interessanti direzioni di sviluppo capaci di venire incontro alla crescente domanda, proveniente dalle fasce più giovani, di integrare lo svolgimento della professione con una dimensione etica e di impegno civile.

Un altro piano di riflessione è relativo agli strumenti didattici messi in campo. Numerosi gruppi hanno preso spunto dalle opportunità fornite dall'Award e dalla particolare cornice operativa dei propri progetti per applicare (sviluppando in ciò anche delle competenze) **metodologie didattiche non tradizionali**, fino ai nuovi metodi di insegnamento che coinvolgono le dimensioni emotiva ed esperienziale (cfr. *BetOnMath; LYV - Lend Your Voice*). Nel complesso, l'esplorazione di forme di didattica innovativa ha seguito due principali direzioni.

Da un lato quella dell'**action learning**, inteso come insieme di metodi che fanno del coinvolgimento diretto degli studenti nella soluzione di problemi reali il nucleo intorno al quale costruire un più ampio percorso di apprendimento (cfr. *Abitare Difficile; campUS*).

Dall'altro l'approccio del **digital learning**, ben rappresentato dallo strumento dei *Massive Online Open Courses* (MOOC), visto sia come veicolo per intercettare bacini non facilmente raggiungibili, sia come un nuovo canale per ampliare l'accesso ai risultati dei progetti. Si vedano, nel primo senso, il MOOC *Entrepreneurs without borders* (progetto *YSE Egypt*), sviluppato in collaborazione con le Nazioni Unite per sostenere la formazione all'imprenditorialità giovanile nei Paesi emergenti o in via di sviluppo e, nel

secondo, l'analogo corso realizzato dal team di *BetOnMath* a supporto dei docenti di matematica delle scuole superiori, e contestualizzato rispetto al tema della sensibilizzazione ai rischi del gioco d'azzardo (entrambi i corsi sono pubblicati sulla piattaforma Polimi Open Knowledge - <http://www.pok.polimi.it>).

## 2. Opportunità di crescita per i gruppi di ricerca

Tra gli elementi finora descritti, vari possono essere osservati anche in una prospettiva interna, ovvero come forme di arricchimento e crescita dello stesso gruppo di ricerca. Come già in parte evidenziato, l'esperienza Polisocial Award – che sta ora mostrando i suoi primi segni di maturazione – ha agito quale **laboratorio di multidisciplinarietà e di scambio tra sfera della ricerca e mondo esterno**. Un maggiore coinvolgimento con contesti problematici reali e spesso complessi impone, del resto, di adottare uno sguardo multidimensionale sugli stessi problemi, nonché un approccio inclusivo nel loro trattamento. Ciò ha facilitato una sedimentazione di valore in termini di competenze maturate dai membri dei vari gruppi (che ci accingiamo a descrivere), di consolidamento di questi ultimi quali nuclei di ricerca, nonché di tracce tangibili lasciate nell'organizzazione del Politecnico e dei suoi dipartimenti come nella rete di relazioni con l'esterno.

### 2.1 Sviluppo di competenze individuali e di gruppo

Una prima area di osservazione riguarda l'acquisizione o l'affinamento di competenze (in gran parte quelle normalmente definite "trasversali"), a fronte del confronto con problematiche complesse, dell'interazione con partner e beneficiari e di un'esperienza di lavoro multidisciplinare.

**Gestire la complessità delle problematiche sociali affrontate** è un compito normalmente richiesto dalla ricerca responsabile e sul campo, in particolare entro una cornice di **interazione fra nucleo di ricerca e altri attori**. Molti, tra gli intervistati, ritengono che l'esperienza Polisocial abbia aiutato loro a **conoscere e comprendere le specificità di contesti di analisi complessi**, soprattutto (ma non solo) nel caso di iniziative di cooperazione internazionale, che si sono dovute confrontare con diversità socio-culturali, istituzionali e normative non di poco conto (cfr. *Healthcare for All; Energy4Growing; Controllare l'Epilessia nei P.V.S.*).

In relazione a ciò si osserva, inoltre, lo **sviluppo di capacità di monitoraggio in itinere dei risultati e di riformulazione rapida delle strategie di progetto** in risposta a feedback ambientali sfidanti, elemento rilevabile sia in alcuni progetti di cooperazione (cfr. *YSE Egypt*) che al di fuori di tale perimetro. In *Abitare difficile*, ad esempio, il team ha anche saputo **riconoscere** con mosse concrete la **rilevanza strategica della destrutturazione dei problemi** che emergono da contesti complessi e, in secondo luogo, l'**importanza della**

**dimensione temporale rispetto al raggiungimento degli obiettivi**, assieme alla necessità di ricollocare in chiave continuativa alcune attività all'interno di nuovi progetti (come nel caso di CULT, seguito della ricerca prima citata, finanziato da Fondazione Cariplo). Va detto, a questo proposito, che diversi progetti sono stati concepiti sin dall'inizio come segmenti di ricerche di periodo più lungo, distribuite in vari contenitori progettuali (talvolta attivi in parallelo).

Questi aspetti, e soprattutto la capacità di scomporre costrutti problematici, possono facilitare un rapporto virtuoso e produttivo tra i diversi attori, come pure **l'identificazione di nuovi partner**. Sono in particolare i team di ricerca orientati su tematiche di grande risonanza pubblica e già al centro delle agende di policy che hanno saputo maturare o consolidare **competenze di interlocuzione con attori istituzionali** anche di alto livello, italiani ed esteri: pubbliche amministrazioni, enti governativi regionali, nazionali e sovra-nazionali, agenzie e società pubbliche, autorità militari (cfr. *Space Shepherd; Poli-RISPOSTA*). Gli stessi progetti, e il primo in particolare, si sono caratterizzati anche per un investimento in **capacità comunicative** e per un notevole sforzo di disseminazione e comunicazione (oltre che presso i suddetti enti) attraverso i mass media.

Oltre che semplici interlocutori, enti pubblici di varia natura hanno presenziato in veste di partner all'interno di più progetti, e ai ricercatori è stato richiesto di sviluppare e mettere in campo **competenze di coordinamento di reti di lavoro multi-attore** articolate fra università, pubblica amministrazione e tessuto associativo.

Ulteriori **competenze di animazione sociale**, che si pongono alla base di **relazioni sinergiche instaurate con il tessuto associativo** (e spesso associate all'obiettivo divulgativo) sono rilevabili anche in progetti gestiti da dipartimenti solitamente non associati a questa prospettiva d'azione (cfr. *BetOnMath*); non solo, quindi, ricerche focalizzate su una dimensione di quartiere e di reti civiche, nel segno di tradizioni disciplinari già radicate in questo terreno.

Un altro elemento è rappresentato dallo **sviluppo di competenze di co-progettazione assieme a partner e collaboratori esterni**, quando non con i destinatari diretti delle azioni intraprese. Ciò si applica alla definizione non solo di prodotti e servizi (cfr. *MEP - Map for Easy Paths; Social Food Club*), ma anche della stessa attività di indagine e sperimentazione: si pensi, ad esempio, alle ricerche con più evidenti ricadute in ambito clinico (*Interazione multimodale per l'autismo infantile*).

La **multidisciplinarietà**, attivamente promossa da Polisocial nei progetti insigniti dell'Award, costituisce un altro versante di crescita importante. Le esperienze qui documentate sembrano testimoniare sia una **accresciuta inclinazione al lavoro multidisciplinare nei singoli partecipanti**, sia una **maggiore sedimentazione di questo approccio nei dipartimenti**, quantomeno

alcuni di essi. Vari progetti hanno messo insieme team trasversali, sopravvissuti anche dopo la conclusione e oggi attivi su nuovi fronti di ricerca, e in alcuni casi costituitisi stabilmente (come vedremo oltre) in formazioni inter-dipartimentali.

Altri fattori hanno contribuito, inoltre, a un complessivo **rafforzamento dei gruppi di ricerca**, con la conquista di riconoscibilità, capitale sociale, nuovi “mercati” di riferimento o altri *asset*. Alcuni progetti si sono guadagnati, ad esempio, una maggiore **visibilità nella comunità scientifica**, grazie alla partecipazione a convegni importanti, ai contatti stabiliti con partner internazionali e, in alcuni casi, a premi o riconoscimenti di diverso tipo (cfr. *Interazione multimodale per l'autismo infantile; campUS*). Ciò ha aiutato i gruppi stessi ad acquisire **consapevolezza circa l'applicabilità in campo sociale delle conoscenze specialistiche** da essi possedute e a ridefinire così il loro punto di vista sulla terza missione universitaria, considerandone accezioni diverse da quelle normalmente praticate.

Come già evidenziato in precedenza, la lezione è stata apprezzata in particolare dai **membri più giovani**, per alcuni dei quali la partecipazione all'Award ha costituito anche un'**occasione di avvio professionale**. Alcuni progetti hanno coinvolto non solo dottorandi, ma anche laureandi in attività di ricerca non routinarie e/o a contatto con le imprese (cfr. *Controllare l'epilessia nei P.V.S.; Energy4Growing*). In esperienze come *SPARK*, inoltre, il ruolo di responsabile scientifico è stato coperto da ricercatori giovani, alla prima esperienza di coordinamento di attività di ricerca, che in questo modo hanno potuto **sviluppare competenze di gestione di progetti complessi o con particolari dimensioni specialistiche**.

## 2.2 Avanzamenti nell'assetto organizzativo

Nella seconda area si apprezzano segni di trasformazione più tangibili, riflesso materiale di alcune delle acquisizioni prima illustrate, quando non indizi di più ampi processi di riorganizzazione dei *framework* della ricerca all'interno del Politecnico di Milano.

In alcuni casi si tratta di **miglioramenti nelle dotazioni** di singoli laboratori grazie ad acquisti effettuati con i fondi del 5 per mille; avanzamenti talvolta piccoli, ma in grado di **potenziare l'attività sperimentale** innalzandone lo standard, come l'acquisto del laser-scanner nel quadro del progetto *Patologia oncologica e long survivals*, oggi regolarmente impiegato anche in ambito didattico.

Un fronte di innovazione ancor più significativo riguarda i dipartimenti in quanto tali, ad esempio con l'**apertura di nuove linee di ricerca**, tra cui una in “didattica della matematica” (output progettuale di *BetOnMath*, accompagnato da un nuovo corso di dottorato) o l'istituzione di nuovi laboratori. A quest'ultimo proposito, appare ugualmente interessante il caso dei **laboratori/gruppi di ricerca interdipartimentali** ATGlab e GRID – avviati rispettivamente

nel quadro di *Poli-RISPOSTA* e di *MEP - Map for Easy Paths* – i quali sanciscono un rafforzamento dei legami collaborativi tra dipartimenti, attivamente incentivato da Polisocial, e dai quali emerge chiaramente la presenza di “assi” sempre più stabili.

### 2.3 Sviluppo di reti e collaborazioni strategiche

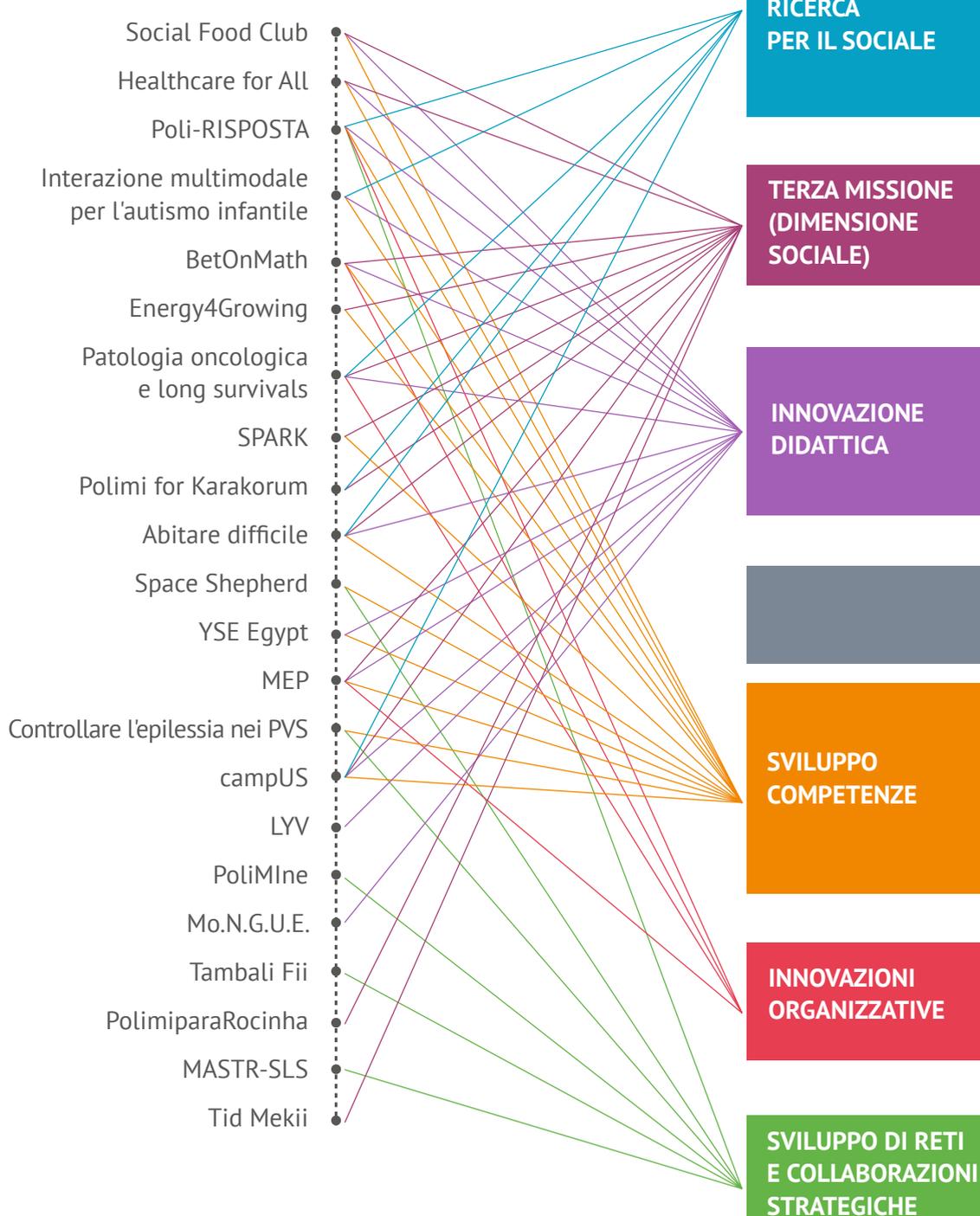
Un'ultima direzione di crescita è definita dalle connessioni attivate dai gruppi con soggetti di rilievo, portatrici dirette o indirette di opportunità per l'attività di ricerca e sviluppo, nonché occasione di visibilità all'esterno, talvolta anche ad una scala internazionale, del Politecnico come centro di competenze di alto livello.

Molti dei progetti si sono mossi nel quadro di **collaborazioni con nuclei scientifici e di ricerca esterni**, o si sono attivati in tal senso: sono state coinvolte unità medico-ospedaliere (Fondazione IRCCS - Istituto Nazionale dei Tumori, Istituto Neurologico C. Besta, ecc.), apparati tecnici di enti governativi, unità di ricerca universitarie specializzate in varie discipline, anche di livello internazionale (cfr. *Poli-RISPOSTA*, con l'accesso del gruppo alla International Association for Hydro-Environment Engineering and Research).

In senso più ampio, si apprezza lo **sviluppo di reti e collaborazioni strategiche con enti pubblici di varia scala ed enti di terzo settore**. Si tratta di un fattore per certi aspetti connaturato a progetti di ricerca per il sociale, ove alla necessità di un confronto costruttivo con altri attori coinvolti nelle medesime aree di intervento (e talvolta con i beneficiari stessi) si associa quella di assicurarsi l'appoggio degli *stakeholder* in un'ottica di ricerca di lungo periodo. Tra i progetti più recenti, si sono mossi in questa direzione *PoliMine* – con la collaborazione alla Campagna italiana contro le Mine – e *MASTR-SLS*, che ha attivato uno scambio con l'istituto di ricerca americano NIMBioS e ha permesso la partecipazione del Politecnico di Milano al progetto internazionale *OPAL - Open Algorithms for Better Decisions*.

In ultimo, diverse ricerche hanno costituito occasione di **networking strategico con imprese** (cfr. *Controllare l'epilessia nei P.V.S.*; *Space Shepherd*; *Tambali-Fii*), talvolta sfruttando relazioni preesistenti. Le ripercussioni positive si calcolano, in questo caso, in termini di potenziamento dell'attività di ricerca e sviluppo, presente e futura, ma anche di opportunità di sbocco occupazionale nel settore privato per partecipanti e collaboratori, specialmente i più giovani.

# GLI ESITI DEI PROGETTI LETTURA TRASVERSALE



## APPROCCI E STRUMENTI PER NUOVE CONOSCENZE

sperimentare una nuova relazione tra ricerca e azione

dare spazio a temi e contesti poco indagati

esplorare approcci alternativi, potenzialmente impattanti sulla dimensione teorico-disciplinare

favorire lo scambio di più forme di conoscenza tra università e interlocutori esterni

promuovere la disseminazione scientifica in ambiti disciplinari diversificati

ridefinire il ruolo e arricchire il contributo dell'università all'interno di processi multi-attoriali

rendere più accessibile e utilizzabile la conoscenza prodotta dall'università

costruire strumenti per l'azione e lo sviluppo di capacità degli interlocutori esterni

stimolare l'emersione di profili formativi transdisciplinari

arricchire i curricula con nuovi contenuti disciplinari

offrire nuove occasioni formative grazie al coinvolgimento degli studenti nella ricerca

sviluppare nuove metodologie didattiche

## OPPORTUNITÀ DI CRESCITA PER I GRUPPI DI RICERCA

gestire contesti di azione multi-problematici

sviluppare capacità relazionali e comunicative

sviluppare competenze di coordinamento e co-progettazione

sviluppare capacità di lavorare in team multidisciplinari

acquisire consapevolezza rispetto all'applicabilità delle conoscenze scientifiche in ambito sociale

potenziare le dotazioni materiali e le attività sperimentali dei laboratori

aprire nuove linee di ricerca

rafforzare i legami collaborativi tra dipartimenti

attivare collaborazioni con nuclei scientifici e di ricerca esterni

sviluppare reti con enti pubblici e del terzo settore

costruire reti strategiche con il mondo delle imprese



# Outcomes of the Polisocial Award Projects: a Cross-Sectional Reading

*Martin Broz, Ida Castelnuovo, Susanna Sancassani*

The Polisocial Award contest stems from the desire to test out a model for university research funding, capable of stimulating the development of responsible and society-oriented research. That is, initiatives fostering scientific and technological investigation with an increasingly strong focus on big challenges, based on listening to the needs of society and on maintaining an open dialogue with social actors.

Such perspective does not imply that the range is reduced to a limited number of research areas and objectives. On the contrary, all twelve departments of our university have participated in the award-winning projects, and the variety of topics covered since the first edition in 2013 up to the one underway is quite rich.

Ten main research fields have been tackled so far: service innovation, entrepreneurship development, education & prevention, educational/assistive technologies, diagnostic/therapeutic methods, community activation, promotion of local heritage, land risk management, resource management for services / community facilities and, finally, architecture & urban regeneration. The diagram on p. 38 shows, among other things, how some studies have a more focused character, while others tend to follow multiple directions. Furthermore, 11 works out of 29 are development cooperation projects.

However, beyond specific themes and objectives, one of the main aims, that has been at the heart of the competition since the beginning, is identifying the key factors that characterise responsible and society-oriented research as developed by the Politecnico di Milano. Now that a basis of tangible results is finally available, this overview on fifteen concluded and seven ongoing projects provides us with a chance to get back to that original intention and set the stage for a general analysis.

Our report is structured according to two main areas of output observation, the first one referring to the production of new knowledge, the second one to opportunities for growth in research groups. Within the first area, three more specific sections are devoted, respectively, to society-oriented research, the 'Third Stream' of university, and educational issues; while further sections, in the second area, focus on the development of new skills, organisational improvements, and strategic networks and partnerships.

What emerges, as we will see, is the overall capacity of the Polisocial Award to act as a driver of evolutionary dynamics in a variety of directions. Among them

are reinforcement of multi- and transdisciplinary teamwork, redefinition of methodologies, enhancement of an advocacy role for universities, innovation in teaching methods and professional profiles, development of multi-actor project management and other transversal skills, up to the discovery of strategic networking opportunities.

## 1. New methods and tools for new knowledge

The first area includes what may be qualified as forms of development of innovative approaches to research and knowledge production. More specifically, we attempt to understand the various ways in which the different projects have interpreted the role of society-oriented research, carried out the social aspect of the Third Stream, and created synergies with the educational sphere, possibly outlining innovative paths within it.

### 1.1 *Research and Society-oriented research*

Several interesting elements emerge from looking at the various project experiences, their development paths and their direct or indirect outputs and outcomes. On the one hand, they allow a deeper reflection on the particular features of society-oriented research, as concretely carried out by the Politecnico so far, while on the other, they aid in better framing the Polisocial Award as an opportunity for it to develop.

What emerges, in general, is the ability of project team members to act in different directions, to take on new issues while exploring real contexts, and to question their own tasks in relation to new knowledge acquired over time. In some cases, field work experience and interaction with new types of research interlocutors led to questioning the universal validity of common research practices and tools themselves.

With regard to **research contents, methodologies and tools**, it emerges how, first and foremost, participating in the Polisocial Award has provided many groups with an opportunity to **shed light on issues and contexts that lacked investigation**. Academic research has been allowed to focus on underestimated topics and problems that are often 'small' or not visible enough, and therefore are neglected as objects of study and denied access to traditional funding channels (see *Difficult Living*). Such an opening has allowed the production of knowledge on these issues, thus enhancing their recognisability also in scientific terms and within the academic environment.

Furthermore, the Polisocial Award experimentation has inspired and encouraged field research paths, serving as **a methodological test bed for a new relationship between research and action**. Several project team members, each one in his own fieldwork context, pursued a **combination of traditional forms of knowledge-transfer and more 'horizontal' patterns of listening and exchange** with stakeholders. This has allowed testing potential roles of research as a

vehicle to produce knowledge of scientific value and, at the same time, to be at the direct service of social development and innovation challenges.

In some cases such coupling corresponds to the need (or aim) to move on to a **critical examination of analysis categories and conceptual definitions usually adopted**, checking for aspects of coherence and usefulness in view of society-oriented research (see *Polimi for Karakorum*), and exploring **alternative approaches, potentially impacting on the theoretical or disciplinary ground**, as well (see *Poli-RISPOSTA*). Other experiences have seized the opportunity to **redefine the area of application** of the knowledge and methodology used, while dialoguing with partners and other stakeholders. At times, this occurred after variations in the demand, which was initially taken into consideration (see *Oncological Pathology and Long-term Survival*).

The effort by some research groups to **open up to dialogue with different communities of experts and disciplinary fields** finds its evidence in **dissemination of results** in journals and/or conventions relating to other scientific branches (see *Multimodal Interaction for Children's Autism*). Both the cooperative character of the projects (in other words, the 'push' by scientific partners) and the incentive to multidisciplinary teamwork fostered by Polisocial has contributed to stimulating this kind of achievement.

Moreover, what emerges from our study is an added value in terms of **facilitating contact with the social fabric**, which is made up by individuals often lacking the tools to build a direct relationship with the university, which is perceived as a distant or barely accessible entity. In this sense, one could describe the Polisocial Award as a framework in which to **test out proximity with local communities** and **bridge the gap between the university and new potential interlocutors**. During this interactive process with new research 'clients', some groups have attempted to **reposition the university in more horizontal resource and knowledge exchange dynamics**, as an 'actor among actors', and in the role of managing co-design processes (see *campUS; Multimodal Interaction for Children's Autism*).

### 1.2 The social aspect of the Third Stream: developments and outputs

The above considerations lead us to the second, and in our view the most interesting area of development, which is common to all the observed experiences: that is, the contribution to the reflection on the society-oriented component of the university's Third Stream (or Third Mission) and, more precisely, on its roles, tools, products, and the possible approaches to it. In fact, a broader vision seems to be making headway, which transcends the perimeter of mere technology transfer or external consulting, normally associated with this category.

With regard to the observation of outcomes, before looking at more tangible results, let us focus on those somehow tied to interaction and process aspects,

to networking and, in general, to the **emergence of new relational geometries between the university as a social actor and its external counterparts and interlocutors.**

A first, especially important aspect is the ability demonstrated by several projects to invest in **the university's intermediation or advocacy role towards vulnerable or 'weak' stakeholders and their demands**, when dealing with institutions such as administrative bodies or hospitals (see *Oncological Pathology and Long-term Survival*). Less visible issues have been brought to the attention of decision-makers, specialists and into public debates, in order to raise awareness and generate a possible impact on governmental agendas and specialist protocols. Actually, in some cases, this has allowed for a partial **re-composition of interests and power dynamics within multi-actor arenas**, creating opportunities for dialogue and comparison (see *Difficult Living*).

Support from the university occasionally has provided **partners and other involved actors** with an **increased awareness of their own capabilities and their actual autonomy within the development processes in question**, whether related to spatial contexts, specific social categories, cultural matters, economic goals, etc. (see *campUs; SPARK*).

Indeed, third stream outcomes are in great measure resulting from **interactions between the university and the outside world**, a key dimension whose role we should highlight.

First and foremost, it allowed all participants to **collectively develop a deeper understanding of multi-problem contexts** that would otherwise be difficult to grasp. As we will see, this represents an added value also from the research team's standpoint. In some cases, a **redefinition of complex issues** occurred while testing out **research approaches and tools that took shape 'in the field'** (see *PolimiparaRocinha*). In others, one can observe the **surfacing of skills and knowledge scattered or 'hidden' in the context**, among others the 'know-how' of single or associated citizens and some information held by institutions. The matching between this more or less structured resource and the expertise made available by the academic team is at the basis of an **advancement in local knowledge** (see *Polimi for Karakorum*).

The inside-outside interaction process also **allowed the knowledge produced by the university to become more accessible, more understandable and widely usable**. In other words, it has put the role of research and that of the academic institution to the test by questioning its societal usefulness. An example can be found in the *BetOnMath* project experience, where the goal of fighting gambling provided common ground for departmental research on "mathematics teaching" and a broader social debate, which involved associations, schools, local administration, a museum, and other bodies.

It is thanks to the welding together of pure research and external engagement that other projects went in for **educational and formative action**, which was

carried out primarily in schools that sometimes got involved in the research process itself (see *MEP - Map for Easy Paths*).

Furthermore, through our survey we could also verify how the knowledge produced at different stages has materialised into a variety of tangible outputs, equally helping us to define the society-oriented segment of the third stream, as outlined so far by the Polisocial Award experience. As a whole, these products represent **real tools aimed at supporting the action of project partners** (policy makers, non-profit organisations and other public or private bodies) **and at promoting empowerment processes** within the targeted communities.

Examples include the following: **manuals and guidelines** addressed to the partners (see *Healthcare for All*); the collection of **good practice case studies** and/or the building of **scenarios** to envision and orient possible change; **science communication products and tools** targeted at different audiences; the creation of **innovative products and services** (see *Social Food Club*); the implementation of **pilot projects** for testing the feasibility of specific interventions in developing countries (see *Energy4Growing*).

Added to these are interesting forms of **innovation of traditional output types towards the social usefulness paradigm**, as in the case of *Tid Mekii*, where the researchers have submitted a patent application for the diagnostic test they developed, that is inclusive of clauses granting its use for socially relevant purposes.

### *1.3 An incentive to innovative teaching*

Polisocial Award initiatives, moreover, have had positive, and sometimes innovative, impacts on teaching strategies. The intense and creative dialogue with specific territorial and social realities that are, each one in its own way, different from usual reference frameworks, has encouraged interesting reflection by the teachers involved. This concerned not only the teaching-learning processes which characterise the current university context, but also the **field testing of innovative models based on active learning**.

In the course of their various editions, we can estimate that the Polisocial Award projects have involved nearly a thousand students in a variety of ways: from experimental activities to on-site workshops; from the drafting of graduation theses to the fruition of online digital schemes integrated with activities in situ.

An initial point for reflexion concerns the effectiveness of the Politecnico's educational offer with regard to the treatment of needs of more vulnerable social and territorial situations.

The research groups have acknowledged the fact that complex problems cannot be solved entirely in a merely technical way, and that instead an integrated approach is fundamental, in order to allow identifying effective, durable and sustainable solutions, and supplying them with relevant

equipment. The complex challenges most projects had to face in the field have clearly brought out the **demand for a transdisciplinary aspect to be reached as target of university educational qualifications**. The experiences provided by several scientific coordinators show the limits of a merely 'multi-disciplinary' composition of the research groups. They would rather ask for, if not need, relying on **profiles from a truly cross-cutting educational and training project**, that is characterised not only by the juxtaposition of several disciplines within a singular curriculum but by their integration in terms of methodology, content and skills. Let us consider, for example, the specificities that emerged from the *Oncological Pathology and Long-term Survival* project, concerning the biomedical experts' profiles. In cases such as this one, a socio-psychological aptitude turns out to be not only a tool for interacting with cancer patients and their families in a more effective way, but also an additional point of view on the technological aspect of treating pathological or uncomfortable situations.

The construction of these new target profiles can be defined as a medium- to long-term objective, to which the Polisocial Award framework will undoubtedly ensure its methodological support. Still, the work carried out by the research groups has indeed produced tangible results in **transforming some study curricula through the integration of new disciplinary content**. We would like to refer, by way of example, to the 'social food' category (see *Social Food Club*), or to the new concepts for planning social healthcare services (see *Healthcare for All*), which have emerged or have been properly structured thanks to projects that were beneficiary of the Award, and have subsequently gained a foothold within study courses or specialisation schemes already provided by the University.

In addition, the cross-cutting project review, described in this publication, highlights **new quality educational levels offered to students, thanks to their involvement in research activities**. The students' direct contribution to projects that are significantly focused on social issues has given them first and foremost the chance to become acquainted with domains, such as developing countries or city suburbs, which fall outside their previous experiences, and therefore further their understanding about both international and local contexts. Due to active contact with these realities, **fieldwork enabled the students to acquire specialist competences**, which range from social, spatial and ethnographic investigation methods (see *Mo.N.G.U.E*) to user-centred designing for, and together with, users with special needs (see *MEP - Map for Easy Paths; Multimodal Interaction for Children's Autism*). Moreover, during most of these projects, the young people involved had the opportunity to **develop their communication and interpersonal skills** through dialogue with the actors involved in each project (whether they be citizens, firms or institutions), in many cases finding an unexpected and appreciated validation of their spontaneous skills in informal communication.

The students' involvement has also allowed to successfully explore a **further development of disciplinary competences in the field of social volunteering**, beyond the specific Polisocial Award context, as has been the case with Politecnico students involved in volunteering networks for civil protection (see *Poli-RISPOSTA*). Anything but self-evident, these experiences offered them the opportunity to better define their own career paths with regard to the non-profit sector. Although not traditionally considered a vocational outlet for technical faculties, over the last years the ever-evolving third sector has proven able to meet a growing demand from younger generations to integrate the exercise of their profession with a civil commitment dimension.

An additional point to reflect on relates to the teaching instruments that have been employed.

The opportunities provided by the Award framework and the particular operating conditions of the projects prompted many research teams to apply **unconventional teaching methods** (and thus develop new competences), up to the most recent teaching approaches involving direct experience and the emotional sphere (see *BetOnMath*; *LYV - Lend Your Voice*). Overall, the exploration of innovative teaching methods has followed two main directions: On the one hand, **action learning**, seen as a set of methods placing the students' direct involvement in real problem-solving at the core, around which a broader learning process is developed (see *Difficult Living*; *campUS*).

On the other hand, **digital learning**, successfully represented by Massive Online Open Courses (MOOC), a vehicle that proved efficient both in addressing barely reachable publics and ensuring a broader access to project outcomes. With reference to both kinds of benefit, respectively, two examples are worth mentioning: the MOOC *Entrepreneurs without borders*, realised within the *YSE Egypt* project and developed in partnership with the United Nations, as a formative tool for young entrepreneurship in emerging or developing countries; and the online course performed by the *BetOnMath* team, addressed to high school mathematics teachers in order to instruct them to raising awareness for the risks involved in gambling. Both courses are published on the Polimi Open Knowledge platform - <http://www.pok.polimi.it>.

## 2. Growth opportunity for research groups

Several features among the ones described so far can be observed also from an internal standpoint, i.e. as a form of enrichment and growth within the research group itself. As we have already highlighted, the Polisocial Award has acted as a laboratory of **multidisciplinarity and exchange between research and the outside world**. A greater level of involvement in real, controversial, and often complex contexts entails a multidimensional look on the problems at issue, as well as an inclusive approach in dealing with them. This has fostered the development of valuable competences by the project participants, in forms

that are described in the following paragraphs. As we will see, it has also helped consolidating the research groups, while producing tangible effects on the organisation of the University and its departments, and in the network of relations with the outside world.

### *2.1 Development of individual and group competences*

The first area we observe concerns the development of competences (mainly the ones usually defined as 'soft skills'), needed to face complex matters, to interact with different partners and beneficiaries, and to deal with multidisciplinary work.

Responsible and field research usually require the ability to **manage the complexity of social problems**, together with a tighter **interaction between the core research group and other operators involved**. Several participants among those interviewed believe that the Polisocial experience **made them aware of the specificities of complex analysis contexts**; this is particularly evident in the case of international cooperation initiatives, where the groups have to face significant socio-cultural, institutional and regulatory diversity (see *Healthcare for All*; *Energy4Growing*; *Controlling Epilepsy in Developing Countries*).

In this respect, it is noted that the participants have **developed capabilities of monitoring ongoing results and quickly reformulating project strategies** in response to challenging environmental feedback. This is noticeable both in cooperation projects (see *YSE Egypt*), and elsewhere. In *Difficult Living*, for example, the research group was able to take concrete action when **recognising the strategic importance of deconstructing problems** emerging from complex contexts. Besides, the team was prepared to understand the **importance of timing in the achievement of the objectives**, as well as the need to transpose some activities into new projects in order to ensure continuity. This has been the case, for example, of CULT, an initiative financed by the Cariplo Foundation as a follow-up of the mentioned study (it is worth taking into account that many projects were conceived from the start as segments of longer-lasting processes).

The described elements, and in particular the ability to decompose problematic constructions, may facilitate productive and virtuous relationships between the various actors involved, as well as the individuation of **new potential partners**. The research teams that focused on issues in the spotlight of public opinion and policy-related agendas have been the most capable of developing **dialogue abilities with institutional operators**, such as public administration, military authorities, regional, national and supranational government bodies, both in Italy and abroad. Such is the case of *Poli-RISPOSTA* and *Space Shepherd*; the latter, in particular, distinguished itself also for a significant effort on dissemination and public **communication** via mass media.

Over and above being mere counterparts, various public bodies played the role

of partners in several projects, which entailed that the researchers develop and deploy **coordination skills for multi-actor operational networks**, including universities, public administration and the NGO scene.

**Social entertainment** (or animation) and science communication skills, underpinning **synergic relationships with citizen associations**, are also detectable in projects managed by departments traditionally not keen on this kind of action (see *BetOnMath*), thus stepping outside the range of studies focused on neighbourhood or civil network aspects, that already have long-established disciplinary practice experience in this area.

Besides, the participants in the projects have had to develop the **ability to co-design with external partners and collaborators**, sometimes including the beneficiaries of the implemented actions. This concerns not only the definition of products and services (see *MEP - Map for Easy Paths; Social Food Club*), but also research and testing activities themselves. Such is the case of those studies with a clearer impact on clinical praxis (*Multimodal Interaction for Children's Autism*).

Furthermore, by means of the Award initiative, Polisocial actively promotes **multidisciplinarity**, which also represents an important incentive for skills development and growth. The experiences we have documented seem to prove an **increased inclination for multidisciplinary work by individual participants** and an **increased adoption of this approach within several departments**. Various projects put together cross-sectional teams, which have persisted even after project conclusion and are presently active on new research fronts. In some cases, as we shall see, they have developed in stable interdepartmental set-ups.

Other factors have contributed to an overall **strengthening of research groups**, achieving acknowledgement, social capital, as well as new reference 'markets' or other assets. Some projects, for instance, gained greater **visibility in the scientific community**, thanks to their leaders' participation in important conferences, to contacts established with international partners and, occasionally, to different kinds of prizes or acknowledgements (see *Multimodal Interaction for Children's Autism; campUS*). This enabled the research groups to gain **awareness of the relevance of their specialist knowledge for the social sphere** and subsequently redefine their point of view on the university's third stream, giving to it new meanings that are different from those usually applied.

As mentioned above, the exercise has been notably appreciated by the **younger team members**, and participation in the Award opened **career opportunities**. A number of projects have involved not only PhD candidates but also undergraduate and graduate students, selected for non-routine research tasks and/or to work in direct contact with enterprises (see *Controlling Epilepsy in Developing Countries; Energy4Growing*). Moreover, in studies such as *SPARK* the role of scientific coordinator was fulfilled by young researchers, at their first

experience in coordinating a research activity. By this means, they have been able to **develop management competence for complex projects or projects having particularly specialised features.**

## *2.2 Organisational improvements*

This second area of observation highlights more tangible evidence of transformation, in the sense of material repercussions of the achievements described above, including signs of broader reorganisation in research frameworks within the Politecnico di Milano.

In some cases, this translates into **upgrading of the equipment** of single laboratories thanks to purchases made through the *5 per mille IRPEF* funds. If only small steps, they have **strengthened experimental activities** raising their standard, as has been the case of a laser-scanner, purchased within the framework of the *Oncological Pathology and Long-term Survival* project and now regularly used for teaching purposes.

Even more significant are innovations to the advantage of the university's departments themselves, e.g. the **opening of new lines of research**, like "Mathematics Teaching" (an outcome of the *BetOnMath* project, accompanied by a new doctoral course) or the setting-up of new laboratories. In this regard, the ATGlab and GRID **interdepartmental laboratories/research groups** are equally interesting. They were launched by the *Poli-RISPOSTA* and *MEP - Map for Easy Paths* projects respectively and led to strengthening partnership relationships between different departments. The establishment of stable cooperation axes has been actively encouraged by Polisocial.

## *2.3 Development of strategic networks and partnerships*

A final growth path is traced by the connections established between the research groups and significant players. This directly or indirectly opens up opportunities for research and development, and helps providing external visibility to the Politecnico as a hub of high-level skills, occasionally on an international level.

Several projects took place within the framework of **partnerships with external scientific and research entities** or were launched to this end, involving medical units and hospitals (IRCCS Foundation – the National Institute of Tumors, the C. Besta Neurological Institute, etc.), technical structures and government bodies, university research units specialised in various disciplines, even internationally (see *Poli-RISPOSTA*, whose research group has joined the International Association for Hydro-Environment Engineering and Research). More generally, the **development of strategic networks and partnerships with public and third sector bodies** has been remarkable. In some respects, this is an inherent factor of society-oriented research projects, where the need for a constructive dialogue with other operators involved in the same areas

of intervention (sometimes even with the beneficiaries themselves) meets the need of ensuring the support of the stakeholders in view of long-term research. Among the more recent projects, *PoliMIne* and *MASTR-SLS* moved in this direction, the former by cooperating with the Italian Campaign Against Landmines, the latter by activating an exchange with the American research institute NIMBioS, and allowing the Politecnico di Milano to participate in the *OPAL - Open Algorithms for Better Decisions* international project.

Finally, several studies presented opportunities for **strategic networking with enterprises** (see *Controlling Epilepsy in Developing Countries*; *Space Shepherd*; *Tambali-Fii*), occasionally building upon pre-existing relationships. The positive repercussions, in this case, can be assessed both in terms of enhancement of present and future research and development activities, and in terms of career opportunities for participants and collaborators in the private sector, especially for the youngest among them.

# Nota metodologica sull'analisi e restituzione delle esperienze progettuali

Martin Broz

Il Polisocial Award si è definito negli anni come uno strumento non solo finalizzato a stimolare l'implementazione di progetti di ricerca con un diretto impatto nel sociale, ma anche, in una prospettiva più di lungo periodo, funzionale alla crescita diffusa di una cultura della ricerca responsabile nel Politecnico di Milano. Questa esplorazione si pone dunque l'obiettivo di osservare come i progetti vincitori del premio, conclusi o in via di svolgimento, abbiano contribuito a questo processo di crescita, osservandone gli esiti entro uno spettro ampio: dalla ricerca, alla didattica, ai nuovi ruoli dell'Università nei complessi sistemi di relazioni attivati.

Le schede-progetto illustrate in questa pubblicazione sono il prodotto di un processo di ricostruzione svolto attraverso la raccolta di materiali e la somministrazione, nel periodo novembre 2017-marzo 2018, di interviste in profondità ai responsabili scientifici di ventidue progetti finanziati nel periodo 2013-2016 attraverso il Polisocial Award.

L'indagine si è strutturata nelle seguenti fasi.

Prima tappa del percorso è stata l'individuazione delle prospettive in cui interpretare gli esiti dei progetti e la definizione di una griglia di osservazione che permettesse sia di classificare tali esiti (con particolare attenzione agli sviluppi di carattere innovativo), sia di operare una lettura trasversale delle varie esperienze, riportata nella sezione *Gli esiti dei progetti Polisocial Award: una lettura trasversale*. Per costruire questa griglia ci si è basati, oltre che su alcuni criteri già adottati per la selezione iniziale delle proposte, anche sull'esperienza di altri istituti e università internazionali, i quali, ciascuno con il proprio approccio, si stanno impegnando nella promozione della ricerca responsabile e dell'impegno sociale dell'università.

Nello specifico, si è tenuto conto degli orientamenti alla ricerca responsabile forniti dall'Unione Europea nel *Programma Quadro per la ricerca e l'innovazione Horizon 2020*, nonché di vari riferimenti di livello nazionale, italiani ed esteri, tra cui: i criteri per la *valutazione e il monitoraggio delle attività di Terza Missione* (periodo 2014-17) impiegati dall'Agenzia nazionale italiana di valutazione dell'università e della ricerca (ANVUR); il *Research Excellence Framework 2014* definito dal Higher Education Funding Council for England (HEFCE); sempre per il contesto britannico, le linee guida *The Engaged University: A manifesto for public engagement* e il *Briefing Paper on Evaluating Public Engagement* (Hart, Northmore & Gerhardt, 2008), promossi dal National Co-ordinating Centre

for Public Engagement (NCCPE); il documento *Engaged Research Society and Higher Education: Addressing grand societal challenges together* (2016), promosso dalla rete di università irlandesi Campus Engage.

I criteri infine individuati fanno riferimento a due campi generali di osservazione, e a relative sotto-aree: il primo concernente la produzione di nuova conoscenza (nei distinti ambiti della ricerca, della didattica e della Terza Missione dell'università), il secondo le opportunità di crescita per il gruppo di ricerca (con attenzione allo sviluppo di competenze, a ridefinizioni organizzative e al *networking* strategico).

Questo schema ritorna naturalmente nella seconda fase, quella della somministrazione delle interviste ai responsabili scientifici. I quesiti sono stati impostati con riferimento alle suddette aree di indagine, pur con un certo margine di adattamento del questionario a seconda delle specificità del singolo progetto.

A partire dalle informazioni così rilevate, opportunamente integrate con dati raccolti su base documentale, si sono potute redigere, in ultimo, le diverse schede. Esse ripropongono al loro interno – oltre ad alcuni dati essenziali – una sequenza tematica più o meno ricorrente, in cui ritornano a grandi linee alcune fra le principali aree di indagine. Le ricerche dell'edizione Award 2016 sono descritte in forma molto più sintetica; trattandosi di progetti ancora in corso, si è preferito rimandare l'approfondimento di queste esperienze al momento di una riedizione aggiornata di questo libro, cui Polisocial conta in futuro di lavorare.

# A Methodological Note on the Analysis and Reporting of the Project Experiences

*Martin Broz*

Over the years, the Polisocial Award has distinguished itself as a key instrument not only for encouraging the implementation of research projects with a direct social impact, but also, in the long term, for fostering a common responsible research culture throughout the Politecnico di Milano. This exploration, therefore, aims to observe how the prize-winning projects, whether they are concluded or still ongoing, contribute to this process of growth, by studying their outcomes within a broad spectrum of analysis: from research to teaching, to the University's new roles within the complex activated networks.

The project factsheets provided in this publication are the product of a reconstruction process carried out by collecting material and organising in-depth interviews with the scientific coordinators of twenty-two projects funded over 2013-2016 by the Polisocial Award. The interviews were carried out between November 2017 and March 2018.

The survey was divided into the following stages:

The first step was to identify how to interpret the outcomes of the projects, along with the definition of a chart, which allowed us to classify the results (with a particular focus on innovative ones) and to carry out a 'transverse' analysis of the various experiences (see *Outcomes of the Polisocial Award projects: a cross-sectional reading*). In order to create this chart, other than some of the criteria used for the initial project selection process, key importance was also given to the experience of other international institutes and academic entities which, with their own individual approach, are active in promoting responsible research and in fostering social commitment by universities.

Specifically, regard was paid to the guidelines for responsible research provided by the European Union within *Horizon 2020*, the *EU Framework Programme for Research and Innovation*, along with those defined at a national level in Italy and abroad, including the following:

- Criteria for *assessing and monitoring Third Mission activities* (2014-2017) adopted by the Italian National Agency for the Evaluation of Universities and Research Institutes (ANVUR)
- *Research Excellence Framework 2014* as defined by the Higher Education Funding Council for England (HEFCE)

- Guidelines from *The Engaged University: A manifesto for public engagement* and the *Briefing Paper on Evaluating Public Engagement* (Hart, Northmore & Gerhardt, 2008), promoted by the National Co-ordinating Centre for Public Engagement (NCCPE), UK;
- *Engaged Research Society and Higher Education: Addressing grand societal challenges together* (2016), promoted by the Irish university network Campus Engage.

The criteria thus identified refer to two general fields of observation, and subsequently to relative sub-fields: the first concerns the production of new knowledge (within the distinct fields of research, teaching, and the university's 'third stream' or 'mission'); the second concerns the opportunities of growth for the research group (focusing on the development of skills, redefinition of organisational structures, and strategic networking).

The same pattern also applies to the second phase, devoted to interviewing the scientific coordinators. The questions were structured according to the above-mentioned fields of observation, albeit with a certain margin of freedom to allow targeting the specifics of each individual project.

On the basis of the information thus obtained, properly integrated with the data collected from the relevant documentation, it was finally possible to compile the various factsheets. Apart from some essential data, they are arranged according to a repeated thematic sequence, in which the main areas of observation are by and large recurrent. The projects under the 2016 edition of the Award are described in a more succinct form due to the fact that they are still ongoing. We prefer to postpone an in-depth analysis of these experiences to a later edition of this book, on which Polisocial is looking forward to working in the future.





le esperienze  
the experiences



Award 3  
2013

success

failure

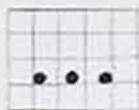


FAI

LA

TUA

SCELTA



# BETONMATH

PREVENIRE L'ABUSO DEL GIOCO D'AZZARDO CON LA MATEMATICA

PREVENT GAMBLING ADDICTION THROUGH MATHEMATICS

## Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator

Marco Verani

*Dipartimento di Matematica (DMAT)*

*Department of Mathematics (DMAT)*

marco.verani@polimi.it

## Membri del gruppo di ricerca / Research group members

Chiara Andrà, Domenico Brunetto, Tullia Norando, Anna Paganoni,

Luca Paglieri, Nicola Parolini

## Partners

Associazione AND - Azzardo e Nuove Dipendenze (Gallarate, VA);

Istituto Tecnico Industriale Statale J. Torriani; Istituto di Istruzione Superiore

Angussola; Liceo Scientifico Aselli (Cremona)

## Contesto / Location

Lombardia / nord Italia

Lombardy / northern Italy

## Durata / Duration

2013-2015

## Grant (Polisocial Award)

€ 54.000

## Sito internet / Website

<http://betonmath.polimi.it>

## Tema affrontato / Subject addressed

Favorire una comprensione critica dei concetti probabilistici soggiacenti ai giochi d'azzardo attraverso una strategia formativa basata sulla trasmissione di strumenti matematici di base

Foster critical understanding of the probabilistic concepts underlying gambling, by means of a training strategy based on transfer of basic mathematical tools

*Disegno di Beatrice Bonzani (1a A, Scuola Secondaria di II grado "Sereni" di Luino) per il concorso "Il gioco d'azzardo non è ... un gioco!" promosso dall'associazione AND (Azzardo e Nuove Dipendenze) partner del progetto BetOnMath*

*Drawing by Beatrice Bonzani ("Sereni" Secondary School, Luino) for the contest "Gambling is not ... a game!" promoted by the AND association, partner of the BetOnMath project*

### La sfida

Definito dai suoi proponenti come un progetto di “matematica civile”, BetOnMath nasce dalla constatazione del forte aumento del gioco d'azzardo in Italia e di come questo fenomeno abbia radici nella diffusione di un preoccupante analfabetismo matematico. La ricerca è finalizzata a creare un percorso di formazione al calcolo delle probabilità che sia innovativo, certificato e disponibile a tutti gli insegnanti di scuola secondaria superiore interessati a un suo utilizzo nei programmi didattici. Il percorso è teso a fare emergere i concetti probabilistici soggiacenti ai giochi d'azzardo e le criticità (e relativi rischi) di alcuni tipici meccanismi decisionali erronei spesso attivati in condizione di incertezza, e a scardinare così alcune strategie di gioco diffuse nel pensare comune. La prospettiva è di migliorare il servizio educativo erogato dal sistema scolastico, potenziandone il ruolo di veicolo preventivo nei confronti di questa problematica sociale.

### Esiti e sviluppi

Dopo due anni di sperimentazioni, osservazioni e indagini, il **percorso di formazione** elaborato con la ricerca è stato reso disponibile al pubblico tramite una piattaforma online. Ciò è stato possibile grazie a un accurato processo di analisi e di valutazione di efficacia, condotto dal team di progetto in stretta interazione con gli insegnanti che hanno utilizzato gli strumenti messi a loro disposizione, fornendo in cambio importanti *feedback*. Ugualmente decisivo si è rivelato il contributo fornito da esperti di didattica della matematica e



Logo del progetto

*The project logo*

dagli psicologi dell'associazione Azzardo e Nuove Dipendenze. Il risultato è lo sviluppo di un metodo didattico innovativo, oggi a disposizione di insegnanti ed educatori, come veicolo in grado di favorire processi di emancipazione, dal gioco, ma anche (per i docenti stessi) professionale. In tutto sono stati coinvolti 182 insegnanti (70 dei quali han partecipato ai due cicli di formazione) e 150 scuole superiori sparse in 8 regioni italiane, con riscontri molto positivi da parte degli Uffici Scolastici regionali. L'esperienza si è conclusa a maggio 2016 con una festa-convegno tenuta presso il Politecnico di Milano e aperta alla cittadinanza, in occasione della quale si sono presentati e discussi i risultati ottenuti dalla ricerca, raccolti anche nel libro *BetOnMath: Azzardo e matematica a scuola* (Andrà et al., 2016). Varie nuove iniziative proseguono oggi lungo il sentiero tracciato.

Sul lato **teorico**, la ricerca costituisce un' esplorazione delle dinamiche che legano emozionalità e razionalità all'interno dei meccanismi decisionali erronei che guidano i gioco d'azzardo e, conseguentemente, dell'apprendimento dei concetti probabilistici a partire dall'esperienza e da esempi concreti (approccio pragmatico-operativo). Nella costruzione del percorso formativo si sono così impiegate **metodologie** didattiche innovative, volte ad attivare la sfera emotiva per ricondurla a quella razionale, aprendo così un "varco" alla formalizzazione dei concetti matematici. Tra le modalità messe in campo si ricordano la partecipazione attiva degli studenti al processo di insegnamento (*active and cooperative learning*), discussioni aperte con allievi e insegnanti e, più a monte, la realizzazione *ad hoc* di applicazioni online e per Android (*Gratta e perdi* e altri simulatori di gioco), cui si è ugualmente ricorso per la raccolta di dati e statistiche utili alla ricerca in questo campo. BetOnMath ha inoltre costituito una prima occasione per sperimentare un'integrazione metodologica tra didattica della matematica e modellistica matematica, fornendo così una nuova prospettiva di lavoro al laboratorio dipartimentale FDS.

Unitamente a un fortunato connubio pratica-teoria, promosso soprattutto mediante le app, si può dire che l'elemento **didattico** costituisca una componente strutturale di questo progetto, difficilmente scindibile da quella di ricerca. Ciò è reso particolarmente evidente dal ruolo assunto dalla didattica della matematica quale nuovo campo di ricerca e riflessione all'interno del dipartimento DMAT. Oltre all'apertura di un'omonima linea di ricerca, sotto il medesimo titolo si è istituito un nuovo corso di dottorato, primo nel suo genere al Politecnico. Su iniziativa del gruppo di lavoro si sono inoltre progettati nuovi laboratori di matematica nel quadro del Piano Nazionale Lauree Scientifiche, con contenuti "sociali" specificamente riferiti alla problematica del gioco d'azzardo. Il metodo didattico proposto è stato anche implementato all'interno dei percorsi OFA (Obblighi Formativi Aggiuntivi) organizzati dall'ateneo.

Il progetto, in più, ha fornito ai membri del Dipartimento di Matematica un'occasione per sperimentare un approccio **multidisciplinare**, attraverso l'impegnativa ma stimolante collaborazione con le psicologhe dell'associazione AND e i ricercatori in didattica della matematica dell'Università di Pavia. Essa è stata gestita attraverso un tavolo di lavoro comune, riunente questi tre soggetti e alcuni insegnanti delle tre scuole partner, attraverso il quale si sono potuti disegnare insieme, in due anni di attività, sia gli strumenti di indagine<sup>1</sup>, sia il materiale didattico. Uno stimolo importante (e assai apprezzato) all'apertura verso percorsi multidisciplinari è stato fornito agli stessi docenti di matematica delle scuole, tradizionalmente "chiusi" all'interno della propria disciplina, che si sono visti ricollocati, invece, al centro di un più ampio processo di formazione all'autonomia di pensiero.

Proprio lo sforzo di sviluppare un linguaggio comune e l'opportunità, per i matematici, di superare un tendenziale e non sempre utile tecnicismo hanno aiutato ad attuare una **strategia formativa di ampia portata**, orientata non solo ai contesti di apprendimento canonici, ma anche a cittadini, realtà associative, istituzioni e a chiunque desideri comprendere meglio il reale funzionamento dei giochi d'azzardo. La realizzazione del MOOC *BetOnMath for Citizens - Scommetti sulla matematica*<sup>2</sup>, subito a valle della ricerca, si pone come tappa importante di questo tragitto e costituisce il fulcro di iniziative dentro e fuori



*Da sinistra a destra: Intervento di Marco Verani presso una delle scuole superiori coinvolte; Lavoro di gruppo in aula registrato da Chiara Andrà; L'app per Android "Gratta e Perdi" (schermata); Lezione di Nicola Parolini nell'ambito del MOOC "BetOnMath for Citizens"*

dall'università. In generale, un'intensa attività divulgativa – con interviste radiofoniche, eventi “in piazza”, vari inviti da parte di Comuni e di associazioni (come Libera) – ha anche costituito occasione formativa. Ex-giocatori e persino alcuni studenti di scuola superiore già istruiti nel progetto si sono posti quali educatori nei confronti dei cittadini, in occasione delle campagne Slotmob e di altre iniziative.

Infine, fra gli **sviluppi successivi** alla chiusura della ricerca, oltre al già citato MOOC va segnalato il progetto di divulgazione scientifica *Math Inside*, svolto in collaborazione con il Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano e co-finanziato da quest'ultimo e dal MIUR<sup>3</sup>. In tale quadro il museo è divenuto sede del laboratorio permanente *i.lab Matematica*, ove è regolarmente in uso un “kit” per insegnanti che riprende gli strumenti didattici sviluppati con l'esperienza Polisocial. Oltre a ciò, proseguono le attività seminariali e di orientamento in collaborazione con i soggetti già partner di progetto, tra cui l'iniziativa *MATEC*, co-progettata con gli insegnanti delle scuole superiori.

Una più generale lezione di metodo appresa con BetOnMath rimane inoltre valida per affrontare altri temi e problematiche sociali, come dimostra, ad esempio, il nuovo progetto TEEN dedicato ai giovani migranti, vincitore dell'edizione 2017 del Polisocial Award.



vincere una casa

probabilità  $\frac{1}{658.000}$

1 tentativo / settimana

dopo 12.654 anni la mia famiglia ottiene una casa

VINCI CASA

From left to right: Marco Verani's speech at one of the partner high-schools; Group work in class, registered by Chiara Andrà; The Android app “Scratch and Lose” (screenshot); Nicola Parolini's lesson within the framework of MOOC “BetOnMath for Citizens”

## The Challenge

BetOnMath is defined by its proponents as a ‘civil mathematics’ project and stems from the consideration of the dramatic increase of gambling in Italy, and of how this phenomenon is rooted in a widespread mathematical illiteracy. The aim of the research is to develop a training path targeted at calculating probabilities, which is innovative, certified, and available to all secondary school teachers who are interested in its use within educational programmes. The path is designed so as to undermine some common gambling strategies, by bringing out the probabilistic concepts underlying gambling, and the criticalities (and relative risks) of some typical erroneous decision-making mechanisms, often activated in conditions of uncertainty. The expected result is the improvement of the educational service provided by the school system, enhancing its role as a preventive vehicle relating to this social problem.

## Outcomes and Developments

After two years of trials, observations and surveys, the **training path** produced by the research was made publicly available through an online platform. This was possible thanks to an accurate analysis and effectiveness screening process, conducted by the project team in close interaction with the teachers who used the provided resources and offered important feedback. Equally decisive was the contribution by mathematics education experts and by the psychologists of the association *Azzardo e Nuove Dipendenze* (Gambling and New Addictions). As a result, an innovative teaching method has been developed and is now available to teachers and educators, not only as a means of bringing about emancipation from gambling, but also as a professional tool for teachers. Overall, the project involved 182 teachers (70 of whom participated in the two training cycles), as well as 150 high schools spread across eight Italian regions, and received very positive feedback from the Regional School Offices. The experience ended in May 2016 with a public conference-party held at the Politecnico, during which the results obtained from the research were presented and discussed. These were also published in the book *BetOnMath: Azzardo e matematica a scuola* (Andrà et al., 2016). Several new initiatives are presently underway along the set path.

From the **theoretical** viewpoint, the research explored the dynamics that link emotions and rationality within the erroneous decision-making mechanisms leading chance games and, consequently, within the process of experience-based learning of probabilistic concepts (pragmatic-operational approach). The training path design introduced innovative teaching **methodologies**, aimed at activating the emotional sphere in order to bring it back to the rational sphere, thus opening a ‘gap’ for the formalisation of mathematical

concepts. Active and cooperative learning was one of the approaches resorted to. This involved the students' active participation in the teaching process, open discussions with students and teachers and, further upstream, the *ad hoc* creation of online and Android applications (*Scratch and lose* and other game simulators). The latter has also been used for the collection of data and statistics that are useful for research in this field. BetOnMath also provided a first opportunity to test methodological integration of mathematics teaching and mathematical modelling, thus providing a new working perspective to the FDS laboratory of the Department of Mathematics.

Thanks to the successful combination of theory and practice, mainly enabled through the apps, we can say that the **educational** element is a structural component of this project, hardly separable from the research aspect. This is particularly evident in the role played by mathematics teaching as a new field of research and reflection, within the DMAT department. A research line has been established under this title, as well as a new doctoral course, the first of its kind at the Politecnico. Upon the initiative of the working group, new mathematics learning activities have also been designed in the framework of the Italian ministerial program for science degrees, with 'social' contents specifically related to the gambling problem. The proposed teaching



*Disegno di Gaia Chiades (3a B, Scuola Secondaria di I grado "Pozzi" di Buguggiate) per il concorso "Il gioco d'azzardo non è ... un gioco!" promosso dall'associazione AND*

*Drawing by Gaia Chiades ("Pozzi" Secondary School, Buguggiate) for the contest "Gambling is not ... a game!" promoted by the AND association*

method has also been implemented within the OFA (Additional Compulsory Education) courses organized by the university.

Moreover, the project offered the members of the Mathematics Department an opportunity to test a **multidisciplinary approach**, through the stimulating, though challenging, cooperation with the AND association psychologists and the researchers in mathematics teaching from the Pavia University. Shared activities were managed through a joint working table, bringing together the three mentioned actors, along with several teachers from the three partner schools. In two years of activity, the participants in the project were able to design both the investigation tools<sup>1</sup> and the teaching material. The opening towards multidisciplinary paths provided an important and much appreciated boost to the school mathematics teachers, who traditionally tend to be 'closed' within their own discipline. The project positioned them at the centre of a larger process fostering independence of mind.

The very effort to develop a common language and the opportunity given to mathematicians, to overcome their inclination to use technical, but not always helpful terms and methods has enhanced a **far-reaching training strategy**, oriented not only to canonical learning contexts, but also to citizens, associative bodies, public institutions and anyone who wishes to better understand the actual functioning of games of chance. The implementation of the MOOC *BetOnMath for Citizens - Bet on mathematics*<sup>2</sup>, immediately



*Partecipazione del gruppo BetOnMath ad una campagna Slotmob*  
*Participation of the BetOnMath group in the Slotmob campaign*

downstream of the research, is an important step in this journey and is at the core of initiatives inside and outside the university. In general, an intense dissemination activity - with radio interviews, events in the town square, several invitations by Municipalities and associations (such as *Libera*) - also created training opportunities. During the *Slotmob* campaigns and other initiatives, former gamblers and even some high school students, already trained within the project, acted as citizens' educators.

Finally, the **developments following** include the aforementioned MOOC and the scientific dissemination initiative *Math Inside*. The latter was carried out in collaboration with the Museum of Science and Technology of Milan and co-financed by the museum itself, together with the Ministry of Education, Universities and Research (MIUR)<sup>3</sup>. Within this framework, the museum is now the seat of the permanent laboratory *i.lab Matematica*, where an educational package for teachers is available and regularly used, taking up the teaching tools developed by the Polisocial experience. In addition, seminars and orientation activities continue in cooperation with the project partners, including the *MATEC* initiative, co-designed with high school teachers. Besides, through BetOnMath a wider and valuable method lesson was learned, serving to address other social issues and problems, as demonstrated, for example, by the 2017 Polisocial Award winner project *TEEN*, devoted to young migrants.

---

(1) Tra essi un questionario sottoposto a circa 2000 studenti di scuole superiori, dal quale è emersa una quota di "giocatori problematici" vicina al 3%. I risultati del sondaggio sono stati ampiamente disseminati tramite convegni e pubblicazioni scientifiche.

These included a questionnaire submitted to about 2000 high school students that showed a share of "problematic players" close to 3%. The survey results were widely disseminated through conferences and scientific publications.

(2) [https://www.pok.polimi.it/courses/course-v1:Polimi+BOM101+2018\\_M5/about](https://www.pok.polimi.it/courses/course-v1:Polimi+BOM101+2018_M5/about). Più di mille utenti si sono finora iscritti al portale.

[https://www.pok.polimi.it/courses/course-v1:Polimi+BOM101+2018\\_M5/about](https://www.pok.polimi.it/courses/course-v1:Polimi+BOM101+2018_M5/about). More than a thousand users have registered at the portal so far

(3) Progetto nazionale MIUR sulla *Disseminazione della scienza tra i cittadini, Bando per la diffusione della cultura scientifica* 2014.

National MIUR project on the *Dissemination of science among citizens, Call for the dissemination of scientific culture* 2014.

## Pubblicazioni / Publications

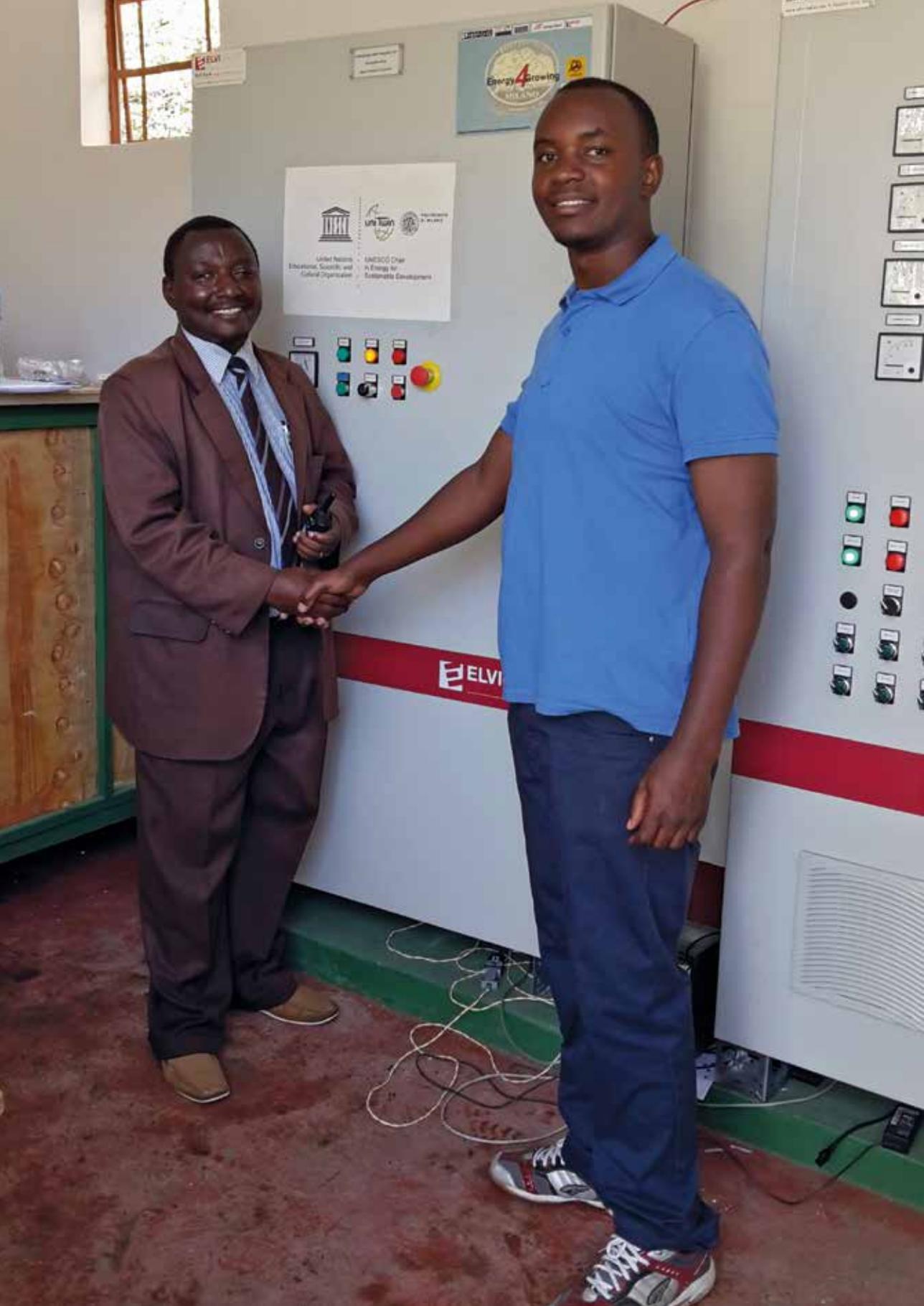
Andrà, C., Brunetto, D., Parolini, N. & Verani, M. (2015) 'I can – you can': Cooperation in group activities. In K. Krainer & N. Vondrova (eds) *CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (Prague, CZ, 4-8 Feb.), pp. 1109-1115

Andrà, C., Brunetto, D., Parolini, N. & Verani, M. (2018) Student interactions during class activities: a mathematical model. Accepted on *Communications in Applied and Industrial Mathematics*

Andrà, C. & Liljedahl, P. (2015) Seeing students' interactions through teachers' eyes. In L. Sumpter (ed.) *Current State of Research on Mathematical Beliefs XX: Proceedings of the MAVI-20 Conference* (Falun, Sweden, 29 Sep. – 1 Oct. 2014), pp. 63-76

Andrà, C., Parolini, N. & Verani, M. (2015) Using gambling simulators to foster awareness about gambling risks: A focus on emotions. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1(1), pp. 59-78. DOI: 10.1007/s40751-015-0005-1

Andrà, C., Parolini, N. & Verani, M. (2016) *BetOnMath. Azzardo e matematica a scuola*. Springer. ISBN: 978-88-470-3942-1



ELVI

Energy 4 Growing  
UNIVERSITY OF TWENTE

UNIVERSITY OF TWENTE  
UNESCO Chair  
in Energy for  
Sustainable Development



ELVI



# ENERGY4GROWING

## **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Marco Merlo

*Dipartimento di Energia (DENG)*

*Department of Energy (DENG)*

marco.merlo@polimi.it

## **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

### **Research group members and Departments**

Claudio Brivio, Luisa Frosio, Paolo Guidetti, Stefano Mandelli, Benson Mbuya, Godfrey Gladson Moshi, Roberto Perini, Claudio Rosati

*Dipartimento di Energia (DENG)*

*Department of Energy (DENG)*

Stefania Carmeli, Marco Mauri, Gisella Tomasini

*Dipartimento di Meccanica (DMEC)*

*Department of Mechanical Engineering (DMEC)*

Mauro Mancini

*Dipartimento di Ingegneria Gestionale (DIG)*

*Department of Management, Economics and Industrial Engineering (DIG)*

## **Partners**

Arusha Technical College (Tanzania); Dar es Saalam Institute of Technology (Tanzania); NM-AIST - The Nelson Mandela African Institution of Science and Technology (Tanzania); Istituto Oikos Onlus (Milano); EnergyTeam s.r.l.; Contact Phoenix S.p.a; ELVI S.p.a.; IREM s.r.l.

## **Contesto / Location**

Ngarenanyuki (Tanzania); Milano (Italia / Italy)

## **Durata / Duration**

2013-2015

## **Grant (Polisocial Award)**

€ 77.742

## **Pagina internet / Website**

<https://www.facebook.com/energy4growing2014/>

## **Tema affrontato / Subject addressed**

Sviluppo di una microrete utile all'elettrificazione rurale in Paesi in via di sviluppo e implementazione del prototipo in Tanzania presso la scuola di Ngarenanyuki

Development of a microgrid for rural electrification in developing countries and prototype implementation in Tanzania at the school of Ngarenanyuki

*Benson Mbuya (PhD candidate, Politecnico di Milano) e James Somi (preside della scuola di Nagerenanyuki) davanti al prototipo di microrete*

*Benson Mbuya (PhD candidate of the Politecnico di Milano) and James Somi (headmaster of the Nagerenanyuki school) in front of the microgrid prototype*



### La sfida

Il progetto fa leva sulla promozione dell'accesso all'energia elettrica come sostegno a processi di sviluppo nelle aree rurali dell'Africa subsahariana. La strategia adottata si fonda su una sperimentazione in scala, sufficientemente trattabile da permettere risultati tangibili nel breve-medio termine e una base concreta su cui discutere con le istituzioni locali. Cuore della proposta è, più specificamente, un *energy hub*, ovvero un quadro elettrico in grado di integrare diverse fonti di energia (fotovoltaico, idroelettrico, rete nazionale), opportunamente gestite da un'unità di controllo dedicata, secondo un modello di microrete o *microgrid*. Sede prescelta per l'attività sperimentale su campo è la scuola secondaria di Ngarenanyuki, in Tanzania, ove sono presenti spazi didattici per 400 studenti e strutture con circa 200 posti letto.

### Esiti e sviluppi

A cavallo tra 2014 e 2015 l'*energy hub* è stato realizzato e sottoposto a vari test in laboratorio. È stato quindi spedito in Tanzania dove, nell'aprile 2016, è stato installato e messo **in servizio presso la scuola**. Il prototipo era stato progettato per gestire potenze fino a 3 kW, ma fin dalla prima missione era apparso evidente come la necessità di energia fosse superiore a quanto inizialmente stimato. Si era dunque proceduto a una sua riprogettazione rispetto ad una architettura più



*Sede della scuola secondaria di Ngarenanyuki, in Tanzania*  
*Secondary school building in Ngarenanyuki, Tanzania*

flessibile. Similmente, si è attivata una campagna di misura energetica *in situ* al fine di prevedere al meglio il fabbisogno, sia in termini assoluti che rispetto alla sua distribuzione nell'arco giornaliero. Ciò ha anche permesso ai ricercatori del Politecnico di conoscere a fondo le esigenze energetiche espresse da una popolazione con tratti culturali e uno stile di vita diversi dai nostri.

Ad oggi il sistema si è rivelato efficace e il ricorso alla rete elettrica pubblica si limita ai soli momenti in cui il fabbisogno eccede la capacità di approvvigionamento da fonti rinnovabili locali. L'intero processo ha beneficiato del supporto fornito da alcune aziende (EnergyTeam s.r.l., Contact Phoenix S.p.a., IREM s.r.l.) tramite la fornitura gratuita di apparati tecnologici.

Ulteriore valore aggiunto dell'esperienza risiede nell'attenzione dedicata all'ascolto delle esigenze della comunità locale, opportunamente coinvolta in fase di progettazione, e alla formazione degli utenti al controllo e alla manutenzione dell'impianto, con cui si è anche voluto favorire un senso di proprietà, quindi di cura nei confronti dello stesso. Il preside della scuola – ove si sono già recati in visita vari rappresentanti istituzionali – è attualmente impegnato in azioni divulgative, volte a far conoscere questa esperienza come una buona pratica replicabile in contesti simili e a promuovere un uso energetico più consapevole nel contesto africano. Lo stesso caso-studio costituisce, più nel complesso, oggetto di crescente interesse da parte della comunità scientifica internazionale.

Il progetto si inserisce dunque nell'ambito **teorico-metodologico** della cooperazione allo sviluppo in campo energetico, in cui l'accesso alla corrente elettrica è posto alla base di auspicati progressi sociali ed economici. La formulazione di un approccio tecnico efficace e affidabile ha richiesto un attento studio dei contesti di elettrificazione tipici dei Paesi in via di sviluppo e, successivamente, opportune verifiche tramite simulazioni numeriche. Il prototipo è stato realizzato in modo da integrare diverse fonti di energia rinnovabili e un sistema di accumulo, chiamato a garantire il bilancio energetico tra fonti e carichi. L'apparato è stato riprogettato in corso d'opera verso un sistema scalabile e duttile alle diverse configurazioni di esercizio, in luce di un fabbisogno rivelatosi superiore a quanto previsto. Ciò è stato colto anche quale occasione per ridefinire verso un modello più ingegneristico l'approccio alla progettazione in scenari come quello in analisi.

Pur mantenendo il proprio centro nell'ingegneria energetica, la ricerca ha coinvolto discipline provenienti da **tre dipartimenti** distinti. Il team del Politecnico, oltre a fornire le conoscenze scientifiche, si è anche posto in veste di coordinatore di una rete di lavoro più ampia, gestendo i contatti con le imprese fornitrici e le ONLUS coinvolte, e mettendo a sistema le competenze fornite da ciascuno.

Il valore **didattico** dell'iniziativa risiede anzitutto nell'aver dato vita ad un laboratorio permanente, direttamente accessibile agli studenti delle università della Tanzania, i quali potranno studiare gli effetti sul campo dell'energy hub. Lo stesso caso studio è regolarmente presentato anche agli studenti del Politecnico, nel quadro di corsi vari, quale oggetto di stage<sup>1</sup> e tesi di laurea e all'interno di un programma di formazione avanzata organizzato dall'ateneo in collaborazione con RES4MED<sup>2</sup>. A ciò si deve aggiungere l'impatto formativo dell'esperienza su alcuni studenti e dottorandi coinvolti nel gruppo di lavoro, in particolare i due giovani tanzaniani Benson Mbuya e Godfrey Gladson Moshi. Entrambi han fatto ritorno in patria (il secondo come dottorando presso l'istituto N. Mandela, ad Arusha) e stanno tuttora contribuendo agli sviluppi del progetto, facilitando le relazioni Italia-Tanzania e l'incontro con le esigenze locali.

Un grosso sforzo è stato dedicato, inoltre, alla **raccolta** e all'**analisi strutturata di dati tecnici**, rilevati sul campo anche grazie all'installazione di sistemi di misura avanzati, atipici rispetto al contesto di analisi. L'attivazione del prototipo ha messo a disposizione del gruppo di lavoro un vero e proprio laboratorio a cielo aperto, rendendo reperibili informazioni (relative a consumi, fabbisogno, prestazioni del sistema, ecc.) essenziali per la fase di monitoraggio e rivelatisi utili anche per altre ricerche parallele. Il monitoraggio è stato gestito attraverso un sistema satellitare attivato ad hoc, che ha permesso di interfacciare il sito in Tanzania con gli elaboratori numerici localizzati in Italia, avviando una



*Da sinistra a destra: Membri del team e personale locale nelle diverse fasi di installazione del prototipo*

impegnativa interazione a fini conoscitivi, di assistenza e di *feedback* sul prototipo. Con le informazioni raccolte si è quindi organizzata una banca dati, attualmente gestita dal Politecnico e aperta alla comunità tecnico-scientifica.

Energy4Growing costituisce il primo capitolo di una **ricerca ancora in corso**. Dopo sei mesi di operatività della micro-rete, l'attività è proseguita con l'intento di testare l'approccio proposto, a partire dall'energy hub quale caso dimostratore. Una delle prime direzioni di studio intraprese è il monitoraggio (con il supporto di Energy Team S.p.A.) della rete pubblica locale gestita dall'operatore TANESCO, al fine di valutare una prospettiva di futura integrazione tra quest'ultima e sistemi locali di microreti<sup>3</sup>. Le interazioni con gli interlocutori in Tanzania rimangono intense anche a questo proposito. L'attuale intenzione espressa dal team è di rafforzare la componente multidisciplinare della ricerca, per poter analizzare in parallelo questioni tecnico-ingegneristiche e problematiche di natura sociale (vincoli socio-economici, normativi, ecc.) che si pongono lungo il percorso.



*From left to right: Team members and local staff in the various stages of prototype installation*

## The Challenge

The project fosters access to electricity as a support for development in the rural areas of sub-Saharan Africa. The adopted strategy is based on scale testing, designed in order to allow for tangible results at short to medium term and a concrete discussion basis with local institutions. Namely, the proposal has an energy hub at its core, i.e. an electrical panel integrating different energy sources (photovoltaic, hydroelectric, national grid), suitably managed by a dedicated control unit, in accordance with a microgrid model. The location chosen for the field trials is the secondary school of Ngarenanyuki, in Tanzania, which is supplied with educational infrastructures for 400 students and facilities with about 200 beds.

## Outcomes and Developments

Between 2014 and 2015, the **energy hub** was assembled and underwent various laboratory tests. Subsequently, it was delivered in Tanzania where, in April 2016, it was installed and put **into service at the school**. At the very beginning, the prototype had been designed to handle powers up to 3 kW, but as early as the first mission it was clear that the need for energy was higher than initially estimated. The team had then to readjust the prototype toward a more flexible typology. Likewise a campaign of energy consumption measurement on site was activated, so as to better forecast the needs, both in



*Da sinistra a destra: Impianto fotovoltaico installato nella scuola; Presa di adduzione della turbina idroelettrica; Attività didattiche e formative, dentro l'edificio e all'aria aperta*

absolute terms and in terms of their distribution within a daily time span. This also enabled the Politecnico researchers to acquire a deeper understanding of the energy needs of a population with different cultural features and life style. To date, the system has proved to be effective while the use of the public electricity grid is limited to the time when the needs exceed the capacity to supply energy from local renewable sources. Energy companies such as EnergyTeam s.r.l., Contact Phoenix S.p.a., IREM s.r.l. supported the entire process through the free supply of technological equipment.

Another added value of the experience lies in the attention given to listening to the needs of the local community (who was also involved in the design phase), as well as in the training of users in plant control and maintenance. This approach also intended to promote a sense of ownership, and consequently of care towards the plant itself. Several institutional representatives have already visited the school, whose headmaster is currently engaged in dissemination actions, aimed at publicizing this experience as a good practice repeatable in similar situations, as well as at promoting a more conscious use of energy in the African context. More broadly, this case study is at the centre of growing interest from the international scientific community.

The project therefore fits into the **theoretical-methodological** framework of development cooperation in the energy field, where access to electricity is identified as the basis for social and economic progress. Formulating an effective



*From left to right: Photovoltaic system installed in the school; Water intake of the hydroelectric turbine; Educational and training activities (indoors and outdoors)*

and reliable technical approach required a careful study of the electrification contexts that are typical of developing countries, and, subsequently, appropriate checks through numerical simulations. The prototype was designed to integrate different renewable energy sources together with an accumulation system, able to guarantee a reliable energy supply. The equipment had to be redesigned during the project implementation towards a scalable system that would be flexible to serve the different electric configurations, managing both off-grid and grid tie options. In scenarios like the one under analysis, the opportunity was taken to redefine the design approach from an increased engineering perspective.

While keeping energy engineering at its centre, the research involved disciplines from **three different departments**. In addition to providing scientific knowledge, the university team also took on the role of coordinating a broader working network, managing contacts with the supplying companies and the NGOs involved, and creating a coherent system out of the skills provided by each side.

The **educational** value of the initiative lies first of all in creating a permanent laboratory, directly accessible to students of Tanzanian universities, who will be able to study the effects of the energy hub in the field. The case study is regularly presented also to Italian students, within various courses at the Politecnico di Milano, or as the subject of internships<sup>1</sup> and graduation thesis, as well as of an advanced training programme, organized by the university in cooperation with RES4MED<sup>2</sup>. To this must be added the training impact of the experience on some students and PhD students involved in the working group, in particular the two young Tanzanians Benson Mbuya and Godfrey Gladson Moshi. Both returned home (the second as a doctoral student at the institute N. Mandela, in Arusha) and are still contributing to the project development, facilitating Italy-Tanzania relations and meeting local needs.

Moreover, a big effort was made towards **structured analysis of technical data collected in the field**, also thanks to the installation of advanced measurement systems, rather atypical with regard to the analysis environment. The activation of the prototype provided the working group with a real open-air laboratory, supplying key information (related to consumption, needs, system performance, etc.) for the monitoring phase that proved useful in other parallel research as well. The monitoring was managed through a satellite system activated ad hoc, which allowed interfacing the site in Tanzania with the numerical computers located in Italy, thus initiating a challenging interaction for purposes of information, assistance and feedback on the prototype. With the gathered information, a database was set up, which is currently managed by the Politecnico and open to the technical-scientific community.

Energy4Growing represents the first phase of a **still ongoing research**. Six months after the microgrid was put into operation, the activity continued with the aim of testing the proposed approach, starting from the energy hub as a demonstrator. One of the first study initiatives undertaken with the support of Energy Team S.p.A. (L.t.d.) is the monitoring of the local public network managed by the public operator TANESCO, in order to evaluate the possibility of future integration between the latter and local microgrid systems<sup>3</sup>. Interactions with the project partners in Tanzania are still intense in this regard. Currently, the team intends to strengthen the multidisciplinary component of research, in order to analyse both engineering issues and problems of a social nature (such as socio-economic and regulatory constraints) that arise along the path.



*Studenti fuori da scuola (vista dall'alto)*  
*Students outside school (view from above)*



---

(1) Si ricordano ad es. due stage per laureandi presso il sito di progetto, co-finanziati da Energy Team S.pA. nel 2017.  
E.g. two internships for near-graduate students at the project site, co-financed by Energy Team S.pA. in 2017.

(2) Associazione *Renewable Energy Solutions for the Mediterranean & Africa*, con sede a Roma. Gli altri due partner sono Enel Foundation e SDA Bocconi.

*Renewable Energy Solutions for the Mediterranean & Africa Association*, with its headquarters in Rome. Enel Foundation and SDA Bocconi are the other two project partners

(3) Nel dicembre 2015, TANESCO ha esteso la rete di distribuzione dell'energia anche nell'area della scuola, imponendo delle variazioni nelle logiche di lavoro dell'energy hub.

In December 2015, TANESCO extended the energy distribution network also in the school area, imposing changes in the work logic of the energy hub.

## Publicazioni / Publications

Brivio, C., Moncecchi, M., Mandelli, S. & Merlo, M. (2017) A novel software package for the robust design of off-grid power systems. *Journal of Cleaner Production*, 166, pp. 668-679. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.08.069

Carmeli, M. S., Guidetti, P., Mancini, M., Mandelli, S., Mauri, M., Merlo, M., Perini, R., Tomasini, G., Marchegiani, G. & Rosati, D. (2014) Hybrid Distributed Generation System for a Rural Village in Africa. *3rd Renewable Power Generation Conference (RPG 2014)* (Naples, Italy, 24-25 Sept.), pp. September 2014. DOI: 10.1049/cp.2014.0926

Mandelli, S., Brivio, C., Leonardi, M., Colombo, E., Molinas, M., Park, E. & Merlo, M. (2016) The role of electrical energy storage in sub-Saharan Africa. *Journal of Energy Storage*, 8, pp. 287-299. DOI: 10.1016/j.est.2015.11.006

Mandelli, S., Brivio, C., Moncecchi, M., Riva, F., Bonamini, G. & Merlo, M. (2017) Novel LoadProGen procedure for micro-grid design in emerging country scenarios: Application to energy storage sizing. *Energy Procedia*, 135, pp. 367-378. Proceedings of the 11th International Renewable Energy Storage Conference, IRES 2017 (Dusseldorf-DE 14-16 March 2017). DOI: 10.1016/j.egypro.2017.09.528

Mandelli, S., Guidetti, P., Merlo, M., Carmeli, S., Perini, R., Tomasini, G., Mancini, M., Rosati, D. & Leonardi, M. (2015) L'elettrificazione rurale nei paesi in via di sviluppo: il progetto Energy4Growing. *L'Energia Elettrica*, 63, pp. 59-66.

Mandelli, S., Merlo, M., Tedeschi, E. & Molinas, M. (2015) Electro-mechanical model for understanding the operation and dynamic behavior of a micro-grid: A case study in Tanzania. *10th International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies, EVER 2015* (Monte Carlo - Monaco, 31 March - 2 April 2015), proceedings, pp. 321-326. DOI: 10.1109/EVER.2015.7112915

Mauri, M., Carmeli, M.S., Merlo, M., Brivio, C. & Mbuya, M. (2016) Neural network based load forecasting and fuzzy logic EMS for Ngarenanyuki school microgrid. *2016 International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion SPEEDAM* (Anacapri, Italy, 22-24 June 2016), proceedings, pp. 321-326. DOI: 10.1109/SPEEDAM.2016.7526026

# INSTITUTE FOR INDIAN MOTHER & CHILD



Supported by Implemented by



Classification The Institute for Indian Mother & Child

Mother & Child Welfare Centre

Classification The Institute for Indian Mother & Child

The Institute for Indian Mother & Child

# HEALTHCARE FOR ALL: THE CHALLENGE OF INDIA

## LINEE GUIDA PROGETTUALI PER LE STRUTTURE SOCIO-SANITARIE NEI PAESI EMERGENTI

## DESIGN GUIDELINES FOR HEALTH AND SOCIAL CARE FACILITIES IN EMERGING COUNTRIES

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Stefano Capolongo

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)  
Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

#### **Research group members and Departments**

Marco Gola, Ingrid Paoletti, Andrea Rebecchi

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)  
Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

Emanuele Lettieri

*Dipartimento di Ingegneria Gestionale (DIG)  
Department of Management, Economics and Industrial Engineering (DIG)*

### **Partners**

Andrea Subert, P4P Association - Project for People (Milano); Sujit Brahmochary, IIMC - Institute for Indian Mothers & Childs (P4P partner for India); Alessio Battistella, Cooperativa ARCò - Architettura e Cooperazione (Milano)

### **Contesto / Location**

Milano (Italia) e Bengala Occidentale (India)  
Milan (Italy) and West Bengal (India)

### **Durata / Duration**

2013 - 2015

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 34.012

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Analisi sul campo e strategie progettuali per promuovere una gestione più efficiente delle strutture sanitarie e favorire prassi costruttive consapevoli, a basso costo e radicate nel contesto

Context analysis and design strategies for the promotion of a more efficient management of healthcare facilities, fostering mindful, low-cost and context-based building practices

*Clinica materno-infantile IIMC di Thegaria, uno dei centri oggetto dello studio architettonico, tipologico e funzionale nelle prime fasi della ricerca.*

*Mother and Child Clinic IIMC in Thegaria, one of the centres being studied in its architectural, typological and functional aspects during the initial research phases.*



### La sfida

Il progetto nasce in risposta a un bisogno espresso dalla ONG *Project for People*, che opera in ambito medico-assistenziale nella Regione del Bengala Occidentale, in India. Obiettivo generale è l'elaborazione di un modello spaziale e funzionale efficiente per ottimizzare l'erogazione dell'assistenza sanitaria di base in contesti in via di sviluppo. Un'analisi valutativa del sistema di cliniche materno-infantili presenti nel territorio indagato e l'individuazione di competenze, materiali e tecniche costruttive locali hanno posto le basi di una proposta meta-progettuale mirante allo sviluppo di caratteri strutturali, spaziali e organizzativi adeguati, ad un utilizzo efficiente delle risorse umane e ad un controllo delle spese costruttive e dei costi gestionali.

### Esiti e sviluppi

Principale esito della ricerca è stato, come previsto dai risultati attesi, un **manuale di indicazioni progettuali** (Capolongo, Gola e Rebecchi, 2018) volte a favorire approcci edilizi radicati nel contesto, un'organizzazione efficiente dei servizi clinico-assistenziali e una futura autosufficienza costruttiva degli enti locali. La pubblicazione presenta tratti originali negli obiettivi come nella forma, arricchendo un segmento di letteratura ancora poco articolato. L'esperienza ha consentito, nel complesso, di determinare il potenziale innovativo di tecnologie e materiali (come l'acciaio) presenti nel mercato edile



Da sinistra a destra: Infermiera della clinica di Chakberia; L'edificio della clinica; Volontarie distribuiscono farmaci presso la clinica IIMC di Keyadah; Hogolkuria Outdoor Clinic: il sottoutilizzo delle strutture nell'arco temporale è uno dei problemi individuati dalla ricerca

locale, di interagire proficuamente con centri di ricerca universitaria, aziende private ed enti pubblici indiani, e di lavorare in **sinergia con ONG** attive su progetti socio-sanitari in tale Paese. Queste ultime hanno manifestato grande interesse per le analisi e indicazioni loro fornite, e in alcuni casi si sono già adoperate a riorganizzare i loro centri verso schemi di servizio più continuativi e arricchiti di attività sociali e di formazione. Per il gruppo di ricerca, infine, l'esperienza ha costituito un utile "momento di sperimentazione" capace di riorientarne la prospettiva verso i paesi in via di sviluppo.

A livello **teorico**, il progetto ha contribuito al trasferimento di principi legati alla sostenibilità economica, sociale e ambientale in contesti ove gli approcci costruttivi e progettuali tendono ancora a seguire altre logiche. Tali criteri sono stati interpretati in termini di modularità, flessibilità e adattabilità nel tempo delle strutture progettate, e di disponibilità locale dei materiali. A questi risultati si è giunto in gran parte con un **metodo** di analisi sul campo, che ha permesso di descrivere e valutare i caratteri costruttivi, funzionali, distributivi e gestionali del sistema di assistenza socio-sanitaria. Durante i sopralluoghi è emerso anche un problema rilevante (inizialmente ignorato) di discontinuità nell'apertura al pubblico dei centri nell'arco mensile, indice di sottoutilizzo dell'intero sistema assistenziale. Tale constatazione ha a sua volta indotto, da un lato, a riconoscere la necessità di rafforzare una dimensione di rete



*From left to right: a nurse in the Chakberia clinic; The clinic building; Volunteers hand out medicines at the IIMC Kedayah clinic; Hogotkuria Outdoor Clinic: the underuse of the facilities during given time periods is one of the problems identified by the research*

fra i gestori dei servizi, dall'altro a stimolare l'incontro fra bisogno e offerta clinica in un contesto demografico disperso. Questi temi sono stati ripresi nel successivo progetto *Healthcare on Wheels*, che ha puntato su una duplice strategia di concentrazione spaziale delle NGO attive sul campo e di sviluppo di unità mediche mobili, mantenendo un profilo di basso impatto economico. Il lavoro di mappatura è stato approfondito ed esteso a tutti i soggetti operanti nella Regione di Calcutta.

*Health Care for All* ha instaurato da subito una relazione sinergica fra ricerca e componente **didattica**. Il processo, infatti, ha preso il via dai contenuti di una tesi di laurea sviluppata poi in parallelo con esso. L'autrice Arch. Giovanna Tavecchi ha preso parte al gruppo di ricerca e ha curato la presa di contatto con i partner. Nuove tesi di laurea e dottorato sono state attivate anche nel quadro della collaborazione in corso con ARCo. Il Master Interateneo di secondo livello in *Pianificazione, programmazione e progettazione dei sistemi ospedalieri e socio-sanitari*<sup>1</sup> ha inoltre accolto al suo interno un modulo di cooperazione e sviluppo, su ispirazione dell'esperienza Polisocial.

L'esperienza di ricerca **multidisciplinare** è stata valutata positivamente. Una collaborazione proficua tra competenze architettoniche, tecnologiche e di ingegneria gestionale era già attiva nel quadro del Cluster Interdipartimentale *Progettazione delle strutture sanitarie*, ma il progetto ha rafforzato le sinergie anche sul versante formativo.



Un ulteriore merito dell'esperienza risiede nella cura dedicata alla **disseminazione** dei contenuti e alle **relazioni** con interlocutori indiani<sup>2</sup>. Prima ancora della pubblicazione delle linee guida, hanno costituito un'opportunità di comunicazione e scambio le missioni sul campo e i numerosi incontri con personalità di vario profilo, tra cui Manish Prabhat (Console Generale indiano a Milano), Hema Mali (Segretario Generale del General Indian Business Forum of Italy), il dott. Sujit Kumar Brahamochary (Fondatore e Direttore di IIMC) e Mrudula Kulkarni del Maharashtra Institute of Technology di Pune, *visiting professor* durante il periodo di progetto e co-autrice di alcune delle pubblicazioni. Per i ricercatori del team, questi contatti hanno contribuito ad ampliare le conoscenze sul sistema socio-sanitario indiano, in particolare nella componente *low care*.

Infine, per quanto riguarda i **nuovi sviluppi** della ricerca, l'indagine avviata con Polisocial va letta in continuità con il già citato progetto sui temi dei *care mobile service*, i cui contenuti sono raccolti nella tesi di Laurea magistrale in Architettura di Enrica Fugazzola, *Healthcare on wheels. An integrated system of mobile medical units and health campus in India* (disc. luglio 2015, rel. Prof. S. Capolongo). Contenuti affini, uniti al tema dell'emergenza, sono inoltre trattati in una ricerca in corso, focalizzata sull'area di Gaza (Palestina), in cui ARCò si riconferma come partner.

## The Challenge

The project is a response to the needs of Project for People, a NGO which operates in the medical sphere in the Region of West Bengal (India). Its general purpose is setting up a spatial and functional model, aimed to optimise the provision of basic healthcare in developing countries contexts. The analytical assessment of mother and child clinics in the studied territory, together with the identification of local skills, materials, and construction techniques have laid the basis for a meta-project proposal, targeted at the development of adequate spatial and organisational infrastructures for an efficient use of human resources, as well as construction and management cost control.

## Outcomes and Developments

As expected, the most significant result of the study has been a **design guidelines handbook** (Capolongo, Gola and Rebecchi, 2018) aimed at encouraging context-based construction approaches, an efficient organisation of clinical assistance and the future self-sufficiency of local authorities in terms of building capacities. The handbook introduces some original aspects in both its form and its objectives, enriching a still under-structured area of study. Overall, the project has allowed determining an innovative potential in locally available technology and materials (such as steel) and a positive interaction between university research



*Da sinistra a destra: Raccolta e pulitura della paglia, risorsa altamente sostenibile e che ben si presta all'auto-costruzione dei nuovi manufatti previsti dal progetto; Elementi tecnologico-costruttivi tipici dell'edilizia locale; Una parete in bambù, materiale assai flessibile e disponibile in notevoli quantità, utilizzato nell'edilizia tradizionale locale*

centres, private businesses and Indian public authorities. It also provided an opportunity to work in **synergy with NGOs** operating within the Indian healthcare context. The latter have shown a particular interest in the provided advice and have already started reorganising their centres in order to make the service more consistent and to include social and educational activities in it. Last but not least, the experience proved to be a useful experimental moment for the research group, helping it to redirect its focus on developing countries.

On a **theoretical** level, the project has contributed to transferring economic, social and environmental sustainability principles to contexts where designing and construction methods still rely on other criteria. More specifically, such principles have been translated into modularity, flexibility and adaptability of the planned structures, together with local availability of building materials. A field study **method** has allowed to describe and to assess aspects related to construction, function, distribution and management in the social and health service. During the survey, an important issue emerged regarding an initially ignored, but troubling level of inconsistency in public availability of centres over a monthly period, a clear indication of the entire system being underused. This signal has induced to acknowledge the need for a tighter coordination between service centre managers, as well as to help the demand/supply match in such



*From left to right: Harvesting and cleaning of straw, a highly sustainable resource, suitable for the self-build of artefacts, planned by the project; Typical local building technology; A wall made of bamboo, a fairly flexible material, available in large quantities, and used in traditional local construction*

a demographically dispersive context. The follow-up research *Healthcare on Wheels* has also addressed these issues, while promoting a two-fold, low-cost strategy based on spatial concentration of NGOs committed to healthcare and on mobile medical units. The mapping phase was detailed and extended over all subjects operating in the Calcutta Region.

*Health Care for All* established a synergetic relationship between research and **education** since the beginning. In fact, its initial contents were provided by a Degree thesis which was then developed in parallel with the project. The author Arch. Giovanna Tavecchi took part in the research group and took care of contacting the partners. New Degree and Ph.D. theses have also been initiated under the ongoing collaboration with ARCo. The Inter-University Master course in *Planning, Programming and Designing Hospital and Healthcare Systems*<sup>1</sup> has furthermore integrated within its program a module for cooperation and development, based on the knowledge acquired from the Polisocial experience.

The **multidisciplinary** research process received positive feedback. A productive collaboration among architectural, technological and management engineering skills was already active in the *Health structure planning* Inter-Department Cluster. However, the project further strengthened the synergy on the educational side.

The care taken in **disseminating** the information and building **relationships** with Indian stakeholders proved to be an additional element of value<sup>2</sup>. Before the guidelines were even published, field missions and meetings with various influential names were already an opportunity for communicating and exchanging ideas. These include Manish Prabhat (Consul General of India to Milan), Hema Mali (General Secretary of the General Indian Business Forum of Italy), Dr Sujit Kumar Brahamochary (Founder and Director of IIMC) and Mrudula Kulkarni from the Maharashtra Institute of Technology of Pune, a visiting professor during the project period and co-author of some relevant publications. For the research group these contacts made an important contribution to expanding the team's knowledge about the health and social services system in India, in particular concerning the low-care component.

Finally, regarding the **new research developments**, the Polisocial study must be read as a follow-up to the above mentioned *Healthcare on Wheels* project, the content of which can be found in the Master degree thesis in Architecture by Enrica Fugazzola, *Healthcare on Wheels. An integrated system of mobile medical units and health campus in India* (July 2015, supervised by Prof. S. Capolongo). A similar response to a situation of emergency is being tackled within an ongoing research targeted at the Gaza Strip area in Palestine, in which ARCo is once more active partner.

## Pubblicazioni / Publications

Capolongo, S., Gola, M. & Rebecchi, A. (eds) (2018) *Healthcare Facilities in Emerging Countries: The Challenge for India*. Springer International Publishing. ISBN: 978-3-319-72397-6

Capolongo, S., Rebecchi, A., Gola, M. & Tavecchi, G. (2016) Architetture per la salute in India. Un metaprogetto per l'autocostruzione di presidi socio-assistenziali materno-infantili nel contesto rurale a sud di Calcutta. *Progettare per la Sanità*, 01-16, pp. 26-29

Rebecchi, A., Gola, M., Kulkarni, M., Lettieri, E., Paoletti, I. & Capolongo, S. (2016) Healthcare for all in emerging countries: a preliminary investigation of facilities in Kolkata, India. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanità*, 52 (1), pp. 88-97. DOI: 10.4415/ANN\_16\_01\_15

Rebecchi, A., Mapelli, A. & Capolongo, S. (2015) Mobile healthcare. Il caso della regione mediterranea orientale. *Tecnica Ospedaliera*, 07-15, pp. 34-38

---

(1) Gli altri due atenei coinvolti sono le Università degli Studi di Milano e di Milano-Bicocca. Il corso è diretto da Stefano Capolongo (Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito).

The other two universities involved in the project are the University of Milan and the University of Milano-Bicocca. The course is headed by Stefano Capolongo (Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering).

(2) Vale la pena ricordare, a tal proposito, l'incarico di Delegato per le Relazioni internazionali con l'India coperto da Ingrid Paoletti (membro del team di ricerca) durante lo scorso mandato rettorale.

It is worth mentioning that Ingrid Paoletti (research team member) acted as Delegate for International relations with India during the previous rector's term.



# INTERAZIONE MULTIMODALE PER L'AUTISMO INFANTILE

## MULTIMODAL INTERACTION FOR CHILDREN'S AUTISM

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Franca Garzotto

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

franca.garzotto@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

**Research group members and Departments**

Andrea Bonarini, Francesco Clasadonte, Mirko Gelsomini, Luigi Oliveto,  
Matteo Valoriani

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

Giuseppe Andreoni, Andrea Brivio, Fiammetta Costa, Maximiliano Romero,  
Giorgio Vignati

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

### **Partner e collaboratori esterni /**

**Partners and External collaborators**

L'Abilità Onlus - Centro Diurno (Milano); Fondazione Sacra Famiglia Onlus -  
Centro Diurno per l'Autismo (Cesano B., MI); Centro Benedetta D'Intino Onlus (Milano);  
Associazione Astrolabio (Firenze); Presidio Sanitario San Camillo (Torino);  
Dott.ssa Rita Montoli (Ospedale Niguarda di Milano, UONPIA)

### **Contesto / Location**

Milano; centri terapeutici del centro e nord Italia

Milan; therapy centres in central and northern Italy

### **Durata / Duration**

2013-2015

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 77.742

### **Sito internet / Website**

<http://hoc13.elet.polimi.it/polisocial/>

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Sviluppo e valutazione di strumenti di interazione gestuale a supporto  
delle attività educativo-terapeutiche per bambini con disabilità intellettive

Development and evaluation of gestural interaction tools to support  
educational and therapeutic activities for children with intellectual disabilities

*Un bambino e un'educatrice interagiscono con il robot Teo*

*A child and an educator interact with Teo the robot*

## La sfida

Il progetto ha lo scopo di sviluppare e valutare strumenti interattivi innovativi in grado di promuovere capacità motorie, cognitive, comunicative e sociali nei bambini affetti da autismo, disturbo che in queste sfere comporta disfunzioni anche gravi. Nella realizzazione dei dispositivi si applica un paradigma di *game-based learning* e si utilizzano in modo combinato interfacce grafico-visive e robot mobili, con i quali i ragazzi interagiscono attraverso gesti e movimenti. Secondo un approccio di *user-centered design* (UCD) gli utenti – bambini e loro terapeuti, educatori, familiari – sono posti al centro del processo di creazione dello strumento tecnologico. La ricerca è condotta in stretta collaborazione con centri terapeutici per l'infanzia, presso i quali si svolge anche gran parte dell'attività di sperimentazione.

## Esiti e sviluppi

L'esperienza può considerarsi un successo su molteplici fronti, a partire dal conseguimento del suo obiettivo di fondo. La realizzazione e sperimentazione su campo del **robot mobile sociale Teo**, al di là del traguardo tecnologico, ha infatti permesso di apprezzare l'utilità del modello in ambito terapeutico, suscitando un acceso interesse nella comunità terapeutica. La ricerca, inoltre, ha visto e vede un'attiva partecipazione dei partner clinici (psicologi e terapeuti) anche in fase di disegno. Nel suo complesso, il progetto ha costituito un punto di svolta e un **propulsore di importanti sviluppi**, soprattutto per il dipartimento DEIB (I3Lab e AIRLab), dalla disseminazione alla tessitura di contatti di alto livello, fino alla ridefinizione delle prospettive di ricerca. I contenuti del lavoro sono ripresi in progetti nuovi e tuttora in corso, che



Presentazione dell'attività svolta presso il centro diurno per l'autismo "Sacra Famiglia"  
Presentation of the activity held at the "Sacra Famiglia" autism day centre.

vedono il trasferimento del concept di Teo a molti nuovi sistemi, fra cui una nuova e più funzionale versione dello stesso, il delfino Sam e il robot gonfiabile Puffy.

Teo si inserisce all'interno di un filone di **studi teorici** che si interrogano sulla relazione robot-persona disabile, ai quali ha contribuito mettendo in luce l'importanza della mobilità del robot nelle dinamiche relazionali, dell'introduzione graduale di tali tecnologie in contesti di disabilità intellettiva<sup>1</sup>, e definendo un modello di relazione sociale robot-utente basato sui rapporti spaziali (*proxemic interactions*). Quest'ultimo si è ulteriormente affinato con l'evoluzione da Teo a Puffy, che sta individuando promettenti opportunità di studio dei meccanismi cognitivi stimolati nel processo interattivo. Il lavoro su Teo ha costituito anche un banco di prova **metodologico**, che ha condotto ad un'accresciuta attenzione al disegno preliminare della ricerca empirica e ad una più forte condivisione con i partner clinici, sia in questa fase, sia nella gestione della raccolta-dati durante le sperimentazioni sul campo. Sul piano tecnologico si è puntato, con gli sviluppi successivi, ad un grado di ingegnerizzazione e standardizzazione superiore, ed è già tangibile un miglioramento nei livelli complessivi di efficienza economica, rapidità e performance.

Un elemento di ulteriore rilievo del progetto risiede nel **coinvolgimento strutturato di studenti** nella ricerca, a fronte di diffuse manifestazioni di interesse verso il tema trattato. Il contributo dei collaboratori più giovani è stato in parte retribuito mediante il meccanismo delle 150 ore, e si è composto non solo di un supporto nello sviluppo della tecnologia, ma anche della partecipazione alle fasi sperimentali e all'attività di disseminazione, in Italia e all'estero, mirando a coniugare volontariato sociale e crescita professionale. A ciò si aggiungono numerose tesi di laurea magistrale sinora prodotte nel quadro del progetto Polisocial e della ricerca successiva. L'interazione di studenti, tesisti e dottorandi con i bambini autistici si è tradotta in un rapporto umano arricchente per entrambe le parti.

Il progetto e i suoi output tecnologici, inoltre, sono regolarmente presentati come caso-studio di rilievo nella **didattica ordinaria**, all'interno dei corsi di *Advanced User Interfaces* e *Robotics and Design* (Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione e Scuola di Design). L'approccio seguito nelle lezioni è di apertura verso il contesto di indagine, con interventi di terapisti in aula e visite ai centri di cura.

L'esperienza costituisce anche un valido esempio di **multidisciplinarietà**, avendo coinvolto competenze in informatica, bio-ingegneria, ergonomia, design – assicurate dai ricercatori del DEIB e del dipartimento di Design

– cui si uniscono quelle in pedagogia e terapia dell'autismo, portate dai collaboratori esterni. Il carattere integrato e collaborativo del progetto è stato apprezzato per il fatto di favorire un'integrazione rapida di nuove conoscenze e competenze per tutte le parti coinvolte. Se dal punto di vista degli ingegneri, ad esempio, la voce dei partner clinici ha costituito un fattore di stimolo, illuminando possibili orizzonti dell'innovazione tecnologica, i secondi hanno avuto modo di rinnovare le proprie visioni circa il futuro delle prassi terapeutiche. Teo, per di più, è stato fortemente voluto dai terapeuti, che hanno organizzato una raccolta fondi per coprire i costi di materiale per la nuova versione del robot.

La notorietà conquistata dal progetto ha comportato, infine, un notevole arricchimento per il nucleo di ricerca che vi ha lavorato, in termini di estensione della rete di **collaborazioni e contatti strategici**. Un'attività di disseminazione e comunicazione di ampia portata ha aiutato a raggiungere un pubblico accademico internazionale e ha raccolto l'interesse di diversi segmenti della comunità scientifica (si ricordano, tra l'altro, vari inviti a convegni medici). L'esperienza ha permesso di elevare l'expertise e la reputazione del Politecnico di Milano come centro di studi su tecnologie robotiche, oltre che informatiche; un risultato suggellato da più riconoscimenti, tra cui l'assegnazione al gruppo di lavoro del premio internazionale Kazuo Tanie, consistente in un robot



*Da sinistra a destra: Impiego (durante la ricerca) di Teo e di Kinect, l'accessorio Microsoft sensibile al movimento corporeo; Interazione bambino-robot Teo; Lo stand interattivo di progetto presso "Meet Me Tonight – Notte Internazionale dei Ricercatori" (Milano, 26 settembre 2014)*

(PARO) proficuamente impiegato nell'attività di ricerca.

Si segnala inoltre l'ammissione di Mirko Gelsomini nel Personal Robots Group del MIT (Massachusetts Institute of Technology), per un anno di ricerca co-finanziato da MIT e Politecnico di Milano tramite il programma congiunto "Roberto Rocca". Gelsomini, dottorando al tempo del progetto, è ora assegnista a tempo pieno nella nuova ricerca LudoMi (Polisocial Award 2017). Alla lista dei nuovi contatti si aggiungono i gruppi di robotica di Harvard e Princeton, mentre il professor Yosuke Kinoe della Hosei University di Tokyo si è trattenuto al DEIB per un'*internship* fra agosto 2016 e febbraio 2017, per seguire la sperimentazione con i robot sociali.

I primi **sviluppi della ricerca** a conclusione dell'esperienza Polisocial sono stati raccolti dal progetto *P3S - Playful Supervised Smart Spaces*, finanziato tramite l'European Institute for Innovation and Technology (180.000 € per un anno di lavoro) e chiuso nel 2016. Alcuni contenuti sono stati riportati anche nell'ambito della rete europea *LUDI: Play for Children with Disabilities* finanziata dal programma europeo COST, che ha alimentato le conoscenze per uno sviluppo ulteriore di questo tipo di interventi. Lo stesso vale per il progetto *LudoMi*, vincitore del Polisocial Award 2017, che applica il modello Teo ad un'intera "ludoteca smart multisensoriale". Nel complesso, dallo sviluppo del robot Teo fino a quest'ultimo progetto, la visi one del gruppo



From left to right: Teo and Kinect, the Microsoft accessory sensitive to body movement, employed during the research; Interaction between a child and the Teo robot; The interactive project stand at the "Meet Me Tonight" event (Milan, 26th September 2014)

si è aperta sul filone degli *smart object* interattivi. È anche in questa nuova ottica che proseguono le collaborazioni con i centri terapeutici, tra i quali si sono aggiunti, nel frattempo, la cooperativa sociale Fraternità e Amicizia ONLUS (Milano), la SAM Foundation di Amstelveen (Olanda) e la cooperativa sociale Il Sogno ONLUS (Castelnuovo Garfagnana), dove l'ultima versione di Teo sviluppata da AIRLab è operativa da mesi nel trattamento di diversi tipi di disabilità<sup>2</sup>.

### The Challenge

The project aims to develop and assess innovative interactive tools that promote motor, cognitive, communication and social skills in children with autism, a disorder entailing serious impairments in these areas. The approach applies a game-based learning paradigm, and it combines graphical/visual interfaces with moving robots, with which children interact through gestures and movements. Users – children and their therapists, educators, family members – are at the centre of the design process of the technological tools. The research is carried out in close collaboration with therapy centres for children, where most of the experimental activity takes place.

### Outcomes and Developments

The experience can be considered a success on several fronts, starting with the achievement of its basic aim. Beyond the technological results, the development and the field trial of the **mobile social robot Teo** has allowed to appreciate the usefulness of the approach for therapeutic purposes, creating a strong interest in the therapeutic community. Furthermore, the research has seen and still sees an active participation of clinical partners, such as psychologists and therapists. As a whole, the project has been a turning point and a **driving force for breakthrough research**, especially for I3Lab and AIRLab at the Department of Electronics, Information and Bioengineering, for dissemination and for enduring cooperation with high-level professionals. The legacy of this project is being taken up by new and ongoing initiatives, where the Teo concept is transferred to several other systems, including its new and more functional version, *Sam* the dolphin and the inflatable robot *Puffy*.

Teo is in line with **theoretical studies** that explore the robot-disabled person relationship. In particular, it highlighted the importance of the robot mobility in relational dynamics, as well as of the gradual introduction of such technology into intellectual disability contexts<sup>1</sup>. It also defined a robot-user relationship model, based on proxemic interactions. The evolution from Teo to Puffy opened promising opportunities to study cognitive mechanisms, stimulated in the interactive process. The work on Teo proved to be a **methodological** test bench, leading to greater attention to the preliminary design of empirical studies and to a tighter cooperation with clinical centres, both in the empirical phase and in the management of data collection during field trials. Through its subsequent developments on the technological level, this system reached a greater level of engineering and standardisation. An improvement in overall economic efficiency, speed and performance is already tangible.

An additional key element of the project lies in the **structured involvement of students** in the research, in response to a widespread interest towards the

issue addressed. Younger collaborators were partly remunerated through the 150 hours-scheme. They contributed to not only technology development but they also actively participated in the experimental phases and in dissemination, both in Italy and abroad, thus combining social volunteering and professional growth. In addition, many Master Degree theses have been developed within the Polisocial project and the subsequent research. The interaction among Master and Ph.D. students and autistic children resulted in an enriching human relationship for both sides.

Furthermore, the results of the project and its technological follow-ups are regularly presented as an important case study in **ordinary education** during the *Advanced User Interfaces* and *Robotics and Design* courses (School of Industrial and Information Engineering and School of Design). The teaching approach is open to the investigation context, with in-class interventions by therapists and visits to treatment centres.

The experience is also a fine example of a **multidisciplinary approach**, involving skills in computer science, bioengineering, ergonomics, design – provided by DEIB researchers and the Design department – together with pedagogical skills and competences in autism, offered by external collaborators. The integrated and collaborative nature of the project has been appreciated since it fostered rapid integration of new knowledge and skills for all the parties involved. For



*Il robot Teo*  
*Teo, the robot*

example, the voice of the clinical partners has been a stimulating factor for the engineers, illuminating possible horizons of technological innovation, whereas the specialists in autism have had the opportunity to renew their vision about the future of their therapeutic practices. Teo was so appreciated by the therapists that they organised a fundraising initiative in order to cover the material costs for the new version of the robot.

Finally, the reputation earned by this project entailed a significant enrichment for the research pool, by expanding their network of **co-operation and strategic contacts**. A wide dissemination and communication activity eased reaching out for an international academic public and aroused the interest of various scientific communities (several invitations to medical conventions are worth mentioning). The experience enhanced the expertise and reputation of the Politecnico di Milano as a study centre for robotic, as well as information technology. Several awards sealed this result, including the international Kazuo Tanie prize given to the work group in 2016 at a top level conference in social robotics, consisting of a robot (PARO), productively used in following research activities by the project team.

We also point out Mirko Gelsomini's admission into the Personal Robots Group at MIT (Massachusetts Institute of Technology) for a year of research, co-financed by MIT and the Politecnico di Milano through the joint *Roberto Rocca* scheme. Gelsomini, a Ph.D. student during the project, is now a full-time researcher in the new LudoMi research project (Polisocial Award 2017 winner). Harvard and Princeton are to be added to the list of new contacts, while Prof. Yosuke Kinoe from Hosei University in Tokyo stayed at the DEIB for an internship between August 2016 and February 2017, in order to follow the experimentation on social robots.

The first **research developments** following the Polisocial experience have been taken over by the *P3S - Playful Supervised Smart Spaces* project, financed by the European Institute for Innovation and Technology (180.000 € for one year of work) and closed in 2016. Some research points have been reported in the European *LUDI: Play for Children with Disabilities* network, financed by the European programme COST, which nurtured the knowledge for further development of this type of intervention. The same can be said for the *LudoMi* project, financed through the 2017 Polisocial Award, which applies the Teo model to an entire 'multi-sensory smart playroom'.

Overall, from the first development of the robot Teo to this last project, the group's vision has expanded towards the interactive smart objects line. In this new perspective co-operation with therapy centres continues. Recent additions include the *Fraternità e Amicizia* association (Milan), the SAM Foundation in Amstelveen (Netherlands) and *Il Sogno* association (Castelnuovo Garfagnana), where the most recent version of Teo, developed by AIRLab, has been operating for months in the treatment of different forms of disability<sup>2</sup>.

---

(1) I centri terapeutici hanno messo a disposizione un "mediatore tecnologico", presente durante l'attività sperimentale.

The therapeutic centres have made available a 'technology mediator', present during the experimental activities.

(2) In tale quadro si sta dimostrando l'efficacia del robot indipendentemente dal supporto esterno offerto da Kinect.

In this context, the robot effectiveness is being demonstrated, independently of the external support offered by Kinect

## Publicazioni / Publications

Bonarini, A., Clasadonte, F., Garzotto, F. & Gelsomini M. (2015) Blending robots and full-body interaction with large screens for children with intellectual disability. *Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children* (Medford, MA, USA, 21-25 June), pp. 351-354.  
DOI: 10.1145/2771839.2771914

Bonarini, A., Clasadonte, F., Garzotto, F., Gelsomini, M. & Romero, M. (2016) Playful interaction with Teo, a Mobile Robot for Children with Neurodevelopmental Disorders. *Proceedings of International conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion* (Vila Real, Portugal, 1-3 Dec.), pp. 223-231. DOI: 10.1145/3019943.3019976

Bonarini, A., Garzotto, F., Gelsomini, M., Romero, M., Clasadonte, F. & Celebi Yilmaz, A. N. (2016) A huggable, mobile robot for developmental disorder interventions in a multimodal interaction space. *25th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)* (26-31 August), pp. 823-830 (Kazuo Tanie award)

Bonarini, A., Garzotto, F., Gelsomini, M. & Valoriani, M. (2014) Integrating Human-Robot and Motion-Based Touchless Interaction for Children with Intellectual Disability. *Proceedings of the ACM International Conference on Advanced Visual Interfaces* (Como, 27-29 May), pp. 341-342. DOI: 10.1145/2598153.2600054

Garzotto, F. & Gelsomini, M. (2016) Integrating Virtual Worlds and Mobile Robots in Game-Based Treatment for Children with Intellectual Disability. In F. Hu, J. Lu & T. Zhang (eds) *Virtual Reality Enhanced Robotic Systems for Disability Rehabilitation*. IGI Global international publisher, pp. 69-84.  
ISBN13: 9781466697409 DOI: 10.4018/978-1-4666-9740-9

Gelsomini, M., Leonardi, G., Degiorgi, M., Garzotto, F., Penati, S., Silvestri, J., Ramuzat, N. & Clasadonte, F. (2017) Puffy - an Inflatable Mobile Interactive Companion for Children with Neurodevelopmental Disorders. *CHI EA '17 Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (Denver, 6-11 Aug.), pp. 2599-2606. DOI: 10.1145/3027063.3053245

Romero, M., Bonarini, A., Brivio, A. & Rogacheva, K. (2017) Incremental and Radical Innovation: Design in Robotics for Autism. Teo and Riby robots. Evolutionary Development. *The Design Journal*, no. 20 sup1, pp. 2375-2388.  
DOI: 10.1080/14606925.2017.1352752





# PATOLOGIA ONCOLOGICA E LONG SURVIVALS

## ONCOLOGICAL PATHOLOGY AND LONG-TERM SURVIVAL

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Manuela Galli

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

manuela.galli@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca / Research group members**

Nicola Cau, Veronica Cimolin, Marcello Crivellini

### **Partners**

Fondazione IRCCS - Istituto Nazionale dei Tumori (Milano)

### **Contesto / Location**

Milano (Italia)

Milan (Italy)

### **Durata / Duration**

2013-2015

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 72.884

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Sviluppo di metodi di misurazione volumetrica degli arti colpiti da linfedema a seguito dell'asportazione del tumore al seno e miglioramento dei percorsi riabilitativi

The development of volumetric measurement methods and the improvement of rehabilitation for limbs suffering from lymphedema following breast cancer surgery

*Esempio di scansione dell'arto superiore per valutazioni volumetriche e morfologiche*

*Scan of the upper limb for volumetric and morphological assessments (sample)*



### La sfida

I notevoli avanzamenti clinici degli ultimi decenni hanno portato a una significativa riduzione della mortalità dovuta al tumore al seno. L'asportazione di quest'ultimo è tuttavia causa della formazione di linfedema, un aumento importante di volume dell'arto superiore dai seri effetti invalidanti, in termini sia fisici che sociali. Nonostante l'aumento delle sopravvivenze ne abbia moltiplicato i casi, il carattere prioritario del trattamento oncologico contribuisce alla sua sottovalutazione, mentre i metodi di misurazione rimangono insoddisfacenti. Obiettivo dello studio è stato quello di sviluppare metodi di misurazione tridimensionale dell'arto affetto e della sua limitazione funzionale, in grado di garantire maggiore oggettività, sensibilità e utilità terapeutica rispetto a quelli centimetrici e manuali. Il progetto si è appoggiato a Fondazione IRCCS - Istituto Nazionale dei Tumori di Milano.

### Esiti e sviluppi

L'esperienza può considerarsi un successo su vari fronti, a partire dal conseguimento dei risultati attesi sul piano della sperimentazione clinica. La possibilità di operare **valutazioni morfologiche** con scanner 3D è stata verificata, così come, in parte, la loro utilità per accertare l'**efficacia dei trattamenti** di riabilitazione. Il metodo è stato sviluppato nei protocolli



*Da sinistra a destra: lo scanner 3D portatile impiegato nello studio; Acquisizione 3D dell'arto con linfedema mediante scansione laser; Elaborazione dei dati con il software di analisi*

dell'Istituto dei Tumori e si attendono concreti miglioramenti delle prestazioni cliniche in ambito riabilitativo.

La ricerca ha inoltre contribuito a un migliore inquadramento **teorico** del tema della riabilitazione oncologica, emerso in tempi recenti e pertanto in parte inesplorato, nonché trascurato dal sistema clinico italiano. Ha aperto ulteriori spiragli di progresso nei **metodi** di rilievo e diagnosi, evidenziando le correlazioni fra aspetto morfo-volumetrico e capacità funzionali dell'arto, grazie all'impiego del laser scanner 3D e a un campione di oltre 200 donne sinora esaminate. Un'attenzione dedicata all'ascolto delle pazienti ha aiutato l'osservazione, consentendo di rilevare aspetti trascurati come quello dell'affaticamento.

Interessanti anche i riscontri nella **didattica**, con cinque tesi di laurea in Bioingegneria svolte sul progetto e su argomenti inerenti. I tesisti sono stati direttamente impegnati nelle attività di misurazione e hanno potuto accedere ai risultati preliminari. La ricerca è presentata come modello metodologico agli studenti di Ingegneria Biomedica, sia nel laboratorio di *Valutazione funzionale* che nel corso di *Riabilitazione motoria*. Per di più, la componente pratico-sperimentale dei vari corsi è stata notevolmente estesa grazie alla disponibilità del laser scanner, acquistato con i fondi del Polisocial Award e recuperato in dotazione permanente al laboratorio L. Divieti del Dipartimento di Elettronica e Ingegneria Biomedica (DEIB).

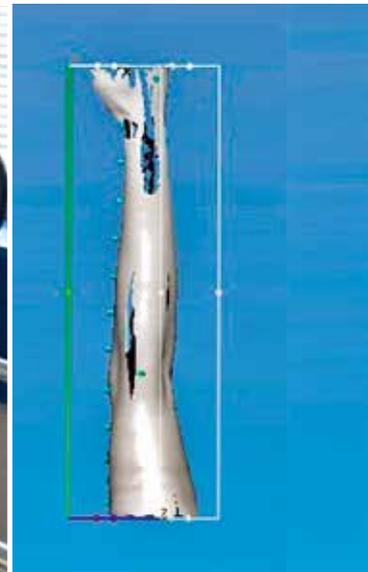
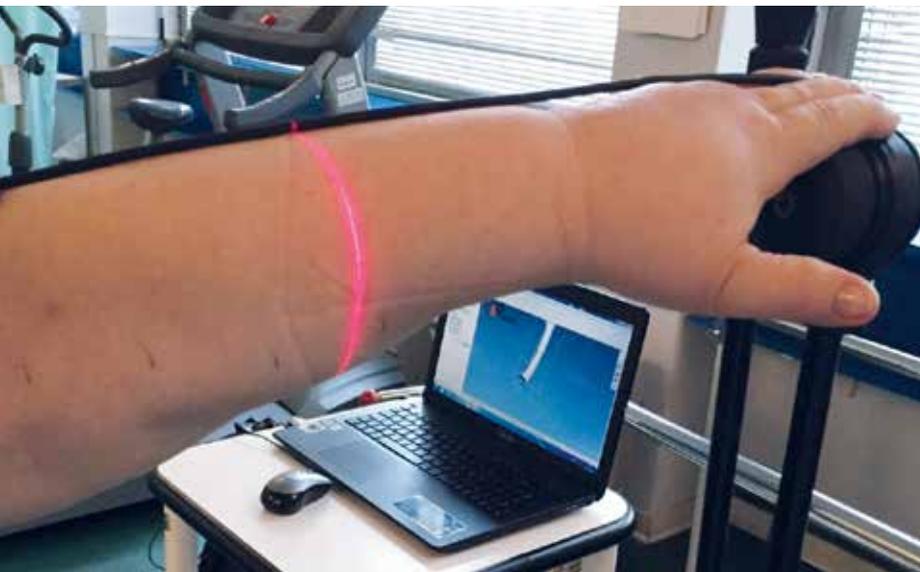


From left to right: the portable 3D scanner being used in the study; 3D acquisition of a limb with lymphedema by laser scan; Data processing with the analysis software

Pur coinvolgendo un solo dipartimento, l'esperienza ha costituito – dato il profilo dei partner – un'importante occasione di **scambio disciplinare** fra *expertise* ingegneristiche e medico-cliniche. Il progetto ha visto inoltre un trasferimento delle procedure messe a punto per la misura degli arti di pazienti oncologici a soggetti con obesità. In particolare il rapporto con l'Istituto Auxologico Italiano, centro leader italiano nei disturbi dell'alimentazione, si è evoluto in forma imprevista da una mera collaborazione tecnica verso un'esplorazione condivisa delle potenzialità applicative della ricerca.

Su un piano di **sensibilizzazione sociale**, il progetto ha sortito esiti positivi su entrambi i fronti: i riabilitatori coinvolti hanno acquisito maggiore coscienza delle limitazioni sociali e biomeccaniche portate dal linfedema, mentre i ricercatori del DEIB hanno sviluppato competenze sociali nel relazionarsi con il campione di analisi, composto da persone in condizioni di fragilità a causa dei difficili trascorsi medici. Particolare attenzione è stata rivolta al loro accompagnamento in un ambiente non ospedaliero e alla condivisione di informazioni circa metodi, contenuti e obiettivi della ricerca.

Tra le **opportunità di crescita** generate dal progetto, si può apprezzare l'inserimento di studi di biomeccanica della riabilitazione oncologica all'interno della linea di ricerca *Tecnologie per la valutazione funzionale e la riabilitazione*. Il risultato strategicamente più rilevante per l'intero Ateneo rimane, tuttavia, la convenzione scientifica fra Politecnico di Milano e Istituto



Da sinistra a destra: scansione dell'arto superiore e sua ricostruzione 3D; Alcuni membri del team con l'apparecchio

dei Tumori. Ciò ha anche conferito ulteriore visibilità al progetto, cui son stati dedicati articoli su giornali e riviste nazionali.

Dopo il 2015 la **ricerca** è proseguita con nuovi fondi ed è **tuttora in corso**, con l'obiettivo sia di raggiungere la potenza statistica richiesta dall'Istituto dei Tumori (finora sono stati valutati circa 200 casi), sia di monitorare gli arti delle donne sottoposti a trattamenti riabilitativi, al fine di valutarne l'efficacia. Ulteriori **sviluppi** si collegano all'applicazione del metodo nel campo dell'obesità; lo studio vede in prima persona il coinvolgimento dell'ing. Nicola Cau, reclutato inizialmente per il progetto Polisocial, il cui assegno di ricerca è ora co-finanziato dall'Istituto Auxologico Italiano e dal Politecnico di Milano.



*From left to right: upper limb scan and its 3D rendition; Some of the team members with the equipment*

## The Challenge

The significant clinical progress in recent decades resulted in a considerable reduction of breast cancer mortality. However, cancer surgery may cause lymphedema, a substantial increase in volume of the upper limb which can lead to serious, both physical and social, disabilities. Although the higher rate of survival has increased its occurrence, the priorities at the heart of cancer treatment have contributed to lymphedema being underestimated, while its measuring methods are still unsatisfactory. The study's objective has been to develop three-dimensional measuring techniques for the affected limb and its functional limitations, which will ensure greater objectivity, sensitivity and therapeutical effectiveness, compared to the manual centimetre-based measurements. The project was supported by *IRCCS Foundation – Istituto Nazionale dei Tumori* (Milan).

## Outcomes and Developments

The experience was a success on several fronts, starting from succeeding in obtaining the expected results in clinical trials. The possibility to make **morphological assessments** with 3D scanners was indeed confirmed, and so partially did their usefulness in assessing the **effectiveness of rehabilitation treatments**. The method was developed within the protocols of the Istituto Nazionale dei Tumori, and tangible improvements are expected in clinical performance in the area of rehabilitation.

The study also contributed to refine the **theoretical** framework of cancer rehabilitation, a branch of study only recently emerged, and consequently insufficiently explored, and also neglected by the Italian clinical system. It provided new openings for progress in analysis and diagnosis **methods**, underlining the existing correlations between the morpho-volumetric aspect and limb functionality, thanks to the use of a 3D laser scanner and a sample group of 200 women examined to date. Specific attention given to listening to the patients greatly aided observations, allowing researchers to gain knowledge of neglected aspects, such as fatigue.

The **educational** side of the project is equally relevant, having produced five Degrees theses in Bioengineering focusing on its main issues and other related aspects. The authors were directly involved in the measuring operations and were granted access to the preliminary results. The study is still presented to the Biomedical Engineering students as a methodological model, both within the *Functional Assessment* and the *Mobility Rehabilitation* courses. Furthermore, the practical and experimental side of various courses was considerably expanded, thanks to the availability of the laser scanner, which was acquired with the Polisocial Award funds and is permanently

allocated to the *Luigi Divieti* laboratory of the Department of Electronics, Information and Bioengineering.

Although only one department was involved, due to high-profile partners, the experience was an important opportunity for an **exchange of knowledge** between engineering and medical-clinical disciplines. The project also witnessed the transfer of limb measurement procedures for cancer patients to individuals suffering from obesity. In fact, the relationship with the Italian Auxological Institute, Italy's leading centre for eating disorders, has grown beyond expectations from a simple collaboration towards a joint exploration of the study's potential applications.

With regards to **social awareness**, the project achieved positive results on both sides: the rehabilitation workers gained a better understanding of the social and biomechanical functional limitations derived from lymphedema, whereas researchers from the Department of Electronics, Information and Bioengineering developed social skills in relating to the sample group, consisting in particularly fragile persons, due to their medical history. Special attention was given to their attendance in a non-clinical environment and to the sharing of information on methods, content, and research objectives.



*Alcuni membri del team con il poster del progetto.  
Some of the team members with the project poster*

Among the **opportunities of growth** deriving from the project, one can appreciate the insertion of biomechanical research for cancer rehabilitation within the research thread of *Technology for functional assessment and rehabilitation*. The most strategically relevant result for the entire University, however, is the scientific collaboration between the Politecnico di Milano and the Istituto Nazionale dei Tumori. This ensured greater visibility of the project, which inspired dedicated articles on Italian newspaper and magazines.

After 2015 the **research** continued with new funds and is **still ongoing**, and aims to reach the statistical power required by the Istituto Nazionale dei Tumori (so far approximately 200 cases have been studied), as well as to monitor the limbs of women who have undergone rehabilitation treatments, in order to assess their effectiveness. Further **developments** are linked to the application of the method in the area of obesity and are directly followed by the engineer Nicola Cau, already involved in the Polisocial project as a postdoctoral researcher. His fellowship is presently co-financed by the Italian Auxological Institute and by the Politecnico di Milano.

## Pubblicazioni / Publications

Cau, N., Galli, M., Cimolin, V., Aranci, M., Caraceni, A. & Balzarini, A. (2016) Comparative Study between Circumferential Method and Laser Scanner 3D Method for the Evaluation of Arm Volume in Healthy Subjects. *Journal of Vascular Surgery*, 4 (1), pp. 64–72. DOI: 10.1016/j.jvsv.2015.05.005

Cau, N., Galli, M., Cimolin, V., Crivellini, M. & Balzarini, A. (2017) Breast Cancer Related Lymphedema: Literature Review on Techniques for Volume Assessment. *The European journal of Lymphology and related problems*, 29 (75), pp. 26-31

Cau, N., Galli, M., Cimolin, V., Grossi, A., Battarin, I., Puleo, G., Balzarini, A. & Caraceni, A. (2018) Quantitative Comparison between the Laser Scanner Three-Dimensional Method and the Circumferential Method for Evaluation of Arm Volume in Patients with Lymphedema. *Journal of Vascular Surgery*, 6 (1), pp. 96-103. DOI: 10.1016/j.jvsv.2017.08.014



# POLI-RISPOSTA

## STRUMENTI PER LA PROTEZIONE CIVILE A SUPPORTO DELLE POPOLAZIONI NEL POST ALLUVIONE

## CIVIL PROTECTION TOOLS IN SUPPORT OF PEOPLE IN THE AFTERMATH OF FLOODS

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Francesco Ballio

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

francesco.ballio@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti / Research group members and Departments**

Carolina Arias Muñoz, Maria Antonia Brovelli, Daniela Molinari

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

Funda Atun, Scira Menoni, Guido Minucci

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DASU)*

Danilo Ardagna, Mirjana Mazuran

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

### **Partners**

Centro Regionale di Protezione Civile – Regione Umbria;

Autorità di Bacino del Fiume Po

Regional Civil Protection Authority – Umbria Region; Po River Basin Authority

### **Contesto / Location**

Milano e Umbria (Italia) / Milan and Umbria (Italy)

### **Durata / Duration**

2013-2015

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 66.082

### **Sito internet / Website**

<https://polirisposta.wordpress.com>

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Miglioramento dei metodi di raccolta ed elaborazione dei danni alluvionali verso una maggiore utilità teorica e pratica, lavorando a sostegno della Protezione Civile e in sinergia con essa

Improving methods for collecting and processing data on flood-related damage in order to increase their theoretical and practical usefulness, while supporting and synergising with Civil Protection services

*Lo scenario della zona di Orvieto-Scalo in Umbria, a valle dell'alluvione del 2012*

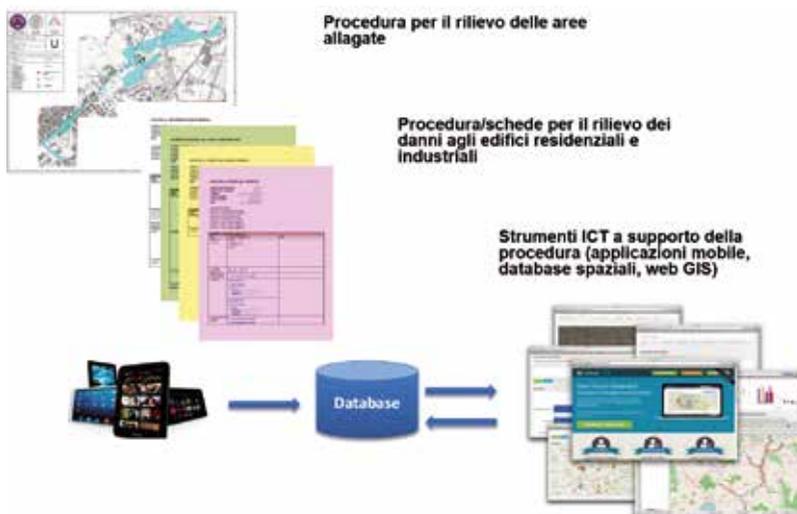
*Scene of the Orvieto-Scalo area in Umbria, following the 2012 flooding*

## La sfida

Obiettivo generale della ricerca è lo sviluppo di procedure, metodi e strumenti tecnologici a supporto della Protezione Civile e delle comunità colpite da alluvione, in relazione al rilievo, alla valutazione e alla rappresentazione cartografica dei danni, in forma più strutturata e comprensiva rispetto alla prassi consolidata. L' avanzamento tecnologico e procedurale previsto dal progetto è teso, in primo luogo, a migliorare le pratiche di intervento nel post-emergenza alluvionale. Nel lungo periodo si persegue invece un più ampio obiettivo scientifico: la definizione di protocolli condivisi per la costruzione di banche-dati strutturate sui danni alluvionali, necessarie per ridurre le gravi incertezze dei modelli di danno attuali, in modo da supportare meglio le strategie di prevenzione.

## Esiti e sviluppi

Esito decisivo del progetto è stata la nomina del Politecnico di Milano a **Centro di Competenza della Protezione Civile della Regione Umbria**, cui si è accompagnata la costituzione di **LARES-Polimi**, il gruppo studentesco di Protezione Civile. Oltre ad incidere in forma duratura sugli impegni futuri dei ricercatori coinvolti nel team, ciò ha agevolato la risoluzione di gravosi problemi pratici, acuiti dalle due alluvioni che hanno colpito il contesto umbro proprio durante la ricerca. La Protezione Civile dell'Umbria ha potuto esternalizzare compiti tecnici di raccolta e organizzazione dati, potendosi di conseguenza



*Gli strumenti sviluppati nel progetto Poli-RISPOSTA  
Tools developed in the Poli-RISPOSTA project*

concentrare sulle sue reali funzioni operative. La lezione è stata raccolta da nuovi interlocutori, tanto che dopo l'Award sono state redatte nuove procedure per la Protezione Civile Europea e per la Provincia di Trento, mentre si ipotizza un allargamento verso altri contesti, tra cui la Sicilia e la Valle D'Aosta.

Oltre agli ingenti sforzi sul piano operativo nel post-emergenza, su quello **teorico** Poli-RISPOSTA ha saputo produrre un nuovo modello di rappresentazione del danno alluvionale, capace di tenere conto delle componenti non direttamente esprimibili in termini monetari e di tipologie di impatto non "primarie". Queste, sebbene trascurate dalle attuali valutazioni di danno, sono infatti spesso più rilevanti in termini sia economici che sistemici, come gli stessi dati raccolti tendono a dimostrare. Tale risultato si pone in diretta risposta a una premente domanda espressa dalle pubbliche amministrazioni, bisognose di prevedere i danni anche in termini quantitativi, con benefici che includono un più facile accesso ai fondi europei per la ricostruzione.

Sul versante **didattico**, il progetto ha visto gli studenti partecipare in chiave strutturale e duratura, principalmente attraverso il canale LARES-Polimi, una realtà oggi riconosciuta quale preziosa occasione di connubio tra formazione universitaria, esperienza pratica e impegno sociale. Si sono inoltre prodotte più tesi di dottorato e di laurea (una delle quali in collaborazione con l'Università di Trento) e si è estesa la componente pratico-seminariale nella didattica ordinaria. Al di fuori dell'università, il gruppo organizza periodici interventi nelle scuole elementari, in cui le dinamiche alluvionali vengono illustrate ai bambini con l'ausilio di modelli didattici di varia scala. Un canale di disseminazione e divulgazione più estesa è costituito dalla rete universitaria GRAL (<http://www.gruppoalluvioni.it>).

Per quanto riguarda l'esperienza **multidisciplinare**, il coinvolgimento di tre dipartimenti ha richiesto impegno, ma a fronte di un buon risultato e di una preziosa lezione su come competenze distinte possono relazionarsi sinergicamente. Particolarmente coinvolti negli attuali sviluppi della ricerca rimangono il DICA e il DASTU, ovvero le componenti di ingegneria civile e pianificazione territoriale, 'saldate' dall'esperienza Award. Pressoché tutti i membri afferenti a tali dipartimenti sono ancora inclusi nel team di ricerca, cui si sono aggiunte quattro nuove partecipanti, una delle quali in veste di beneficiaria di una borsa di dottorato interdipartimentale istituita come esito di Poli-RISPOSTA.

Sul fronte delle **reti** e delle **alleanze strategiche**, il gruppo, assieme ad altri ricercatori dei tre dipartimenti coinvolti, si è recentemente costituito nel GRID, Gruppo di Ricerca Interdipartimentale sui Danni Alluvionali

(<http://www.grid.polimi.it>). Esso è inoltre divenuto membro attivo della International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR) ed è stato chiamato dalla American Geophysical Union a curare un primo stato dell'arte sul problema del rilievo e della valutazione del danno alluvionale, raccolto nel 2017 in un volume edito da Wiley, con contributi della Commissione Europea e dell'ONU. Oltre ad incidere positivamente sulla reputazione all'estero dell'Ateneo quale centro di ricerca su questi temi, tali connessioni hanno assicurato al team di Poli-RISPOSTA una visibilità utile allo sviluppo di un follow-up di indagine.

I **nuovi progetti** in cui Poli-RISPOSTA è confluito includono: il progetto di ricerca *I.D.E.A.: Improving Damage assessment to Enhance cost-benefit Analysis*, per la Protezione Civile Europea/ECHO (2015/16, concluso); il progetto *Flood-IMPAT+: an Integrated Meso & micro scale Procedure to Assess Territorial flood risk*, sostenuto da Fondazione Cariplo (in corso); il progetto *Modelli per la previsione e gestione del danno alle reti in caso di alluvione*, con Fondazione AMGA/Gruppo Iren, sul tema della valutazione dei danni alle infrastrutture critiche (in corso).



Da sinistra a destra: la campagna di rilievo danni condotta all'interno del progetto in seguito agli eventi alluvionali in Umbria del 2012 e 2013; Scenario alluvionale (Umbria, 2012)

## The Challenge

The general objective of the research is to develop technological procedures, methods and tools to aid Civil Protection services and communities which have suffered from the effects of flooding, focusing on the collection, analysis and cartographic representation of the occurred damage, in a more structured and comprehensive way than the established approach. The expected technological and procedural advancement is aimed primarily towards an improvement of response procedures in the aftermath of flooding. On the other hand, in the long term, this project will pursue a broader scientific objective: the definition of joint protocols for the creation of flood damage databases, which will be key to reducing the huge uncertainty that surrounds current damage models, thereby supporting more effective prevention strategies.

## Outcomes and Developments

A decisive result has been the nomination of the Politecnico di Milano as **Expertise Centre for the Civil Protection of the Umbria Region**, along with the formation of **LARES-Polimi**, the university's student group for Civil Protection. Besides making a lasting contribution to future research commitments, this also allowed for a quicker solution to serious practical problems, which arose during the two floods that hit the Umbria Region during the study itself. The Regional Civil Protection service was able to outsource technical tasks involved



*From left to right: damage assessment campaign conducted by the project, following the 2012-2013 flood events in Umbria region; Flood scenario (Umbria 2012)*

in data collection and organisation, which helped them to focus on their actual operational duties. This served as a lesson for other authorities as well, so that after the first project new procedures were put in place for the European Civil Protection, for the Trento Province, and possibly other contexts including the regions of Sicily and Valle D'Aosta.

In addition to the big operational effort in dealing with the aftermath of flooding, from a **theoretic** standpoint Poli-RISPOSTA has produced a new model for representing flood damage, able to keep track of factors which are not directly quantifiable in monetary terms and of non 'primary' kinds of impact. Although neglected by current damage assessment systems, the latter revealed to be the most relevant in economic and systemic terms, as demonstrated by recently collected data. Such a result is a direct answer to a pressing question on behalf of the public administration, that needs to be able to predict damage in quantitative terms, for example to access European funds for reconstruction.

From an **educational** standpoint, the project has allowed students to contribute in a structural and lasting way to the initiative, primarily through the LARES-Polimi, which is now acknowledged to be an ideal opportunity to combine university education, practical experience and social commitment. There have also been several PhD and graduation theses (one of which in collaboration with the University of Trento) while practical activities and seminars have become more frequent within the study program. Outside the university, the research group has organised regular visits in elementary schools, where flooding dynamics are explained to children with the help of scale models. Dissemination and public information are also provided by GRAL (<http://www.gruppoalluvioni.it>), an inter-university network promoting flood control actions.

As for the **multidisciplinary** experience, the involvement of three departments was challenging, but the excellent results were well worth the effort and provided an important lesson on how distinct skills can complement one another. The civil engineering and spatial planning components of the project (DICA and DASTU departments) have established a synergetic relationship after sharing this experience, and are still involved in current research developments. Almost all members from these departments are still part of the team, while four new participants have joined, one of whom is the beneficiary of an interdisciplinary doctorate scholarship, established as a result of Poli-RISPOSTA.

A final outcome concerns the establishment of **networks** and **strategic alliances**. The project team, along with other researchers from the involved departments, recently founded GRID, the Interdisciplinary Group for Research on Flooding Damage (<http://www.grid.polimi.it>). The same team has also become an active

member of the International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR) and was invited by the American Geophysical Union to edit a first state of the art on the problem of flood damage survey & assessment (Molinari, Menoni and Ballio, 2017) with contributions from the European Commission and UN. All these connections have had a positive effect on the international reputation of the Politecnico di Milano as a research centre for these issues, while also encouraging a follow-up investigation after the conclusion of Poli-RISPOSTA.

**New projects** include: the research project *I.D.E.A.: Improving Damage assessment to Enhance cost-benefit Analysis*, for the European Civil Protection/ ECHO (2015/16, concluded); *Flood-IMPAT+: an Integrated Meso & micro scale Procedure to Assess Territorial flood risk*, supported by the Cariplo Foundation (ongoing); *Models for predicting and managing damage to networks in case of flood*, with the AMGA Foundation/Iren Group, on the assessment of damage to critical infrastructures (ongoing).



Lares-POLIMI con uno dei modellini didattici alla campagna nazionale di Protezione Civile "Io non Rischio" 2017  
Lares-POLIMI with one of the didactic models at the Civil Protection national campaign "Io non Rischio" (I am not at Risk) 2017



## Publicazioni / Publications

Ballio, F., Molinari, D., Minucci, G., Mazuran, M., Arias Munoz, C., Menoni, S., Atun, F., Ardagna, D., Berni, N. & Pandolfo, C. (2015) The RISPOSTA procedure for the collection, storage and analysis of high quality, consistent and reliable damage data in the aftermath of floods. *Journal of Flood Risk Management* (online first). DOI: 10.1111/jfr3.12216

Menoni, S., Molinari, D., Ballio, F., Minucci, G., Atun, F., Berni, N. & Pandolfo, C. (2016) Flood damage: a model for consistent, complete and multi-purpose scenarios. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16, pp. 2783-2797. DOI: 10.5194/nhess-16-2783-2016

Molinari, D., Mazuran, M., Arias, C., Minucci, G., Atun, F. & Ardagna, D. (2014) Implementing tools to meet the Floods Directive requirements: a 'procedure' to collect, store and manage damage data in the aftermath of flood events. In D. Proverbs & C.A. Brebbia (eds) *Flood Recovery Innovation and Response IV*. WIT Press. DOI: 10.2495/FRIAR140181

Molinari, D., Menoni, S. & Ballio, F. (eds) (2017) *Flood Damage Survey and Assessment: New Insights from Research and Practice*. Indianapolis U.S.: Wiley. ISBN: 978-1-119-21792-3



...PIATTO  
...ELLA BUSTINA TRAS  
...una piccola quantità di uno d  
...utilizzati durante la preparazione (una  
...qualche chicca di riso

ALGA SECCA



DISEGNA IN QUE  
E SE PUOI, RACCO  
...un  
...ingredienti  
...un aroma  
...farina...



DISEGNA IN QUESTA  
...RACCOGLI NELLA BUSTINA TRASPARENTE...  
...un "pizzetto" o una f  
...ingredienti utilizzati dal  
...un aroma, un tipo di pas  
...di riso, in pò di

AGLIO



# SOCIAL FOOD CLUB

## **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Stefano Maffei

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

stefano.maffei@polimi.it

## **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

**Research group members and Departments**

Barbara Parini, Beatrice Villari

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

Luca Tamini

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

## **Partners**

Associazione L'Amico Charly

## **Contesto / Location**

Milano (Italia), quartieri Bovisa e Dergano

Milan (Italy), Bovisa and Dergano neighbourhoods

## **Durata / Duration**

2013-2015

## **Grant (Polisocial Award)**

€ 42.972

## **Tema affrontato / Subject addressed**

Sviluppo – con il supporto del Comune di Milano e di associazioni locali – di un servizio di ristorazione sociale, quale strumento per la formazione e l'inclusione di persone in difficoltà

Development of a social catering service as a tool for the education and inclusion of disadvantaged people, with the support of local associations and the Municipality of Milan

*Rilievi dal workshop con gli alunni della scuola primaria di Viale Bodio (q.re Bovisa), una tappa dell'analisi sul campo*

*Samples collected during a workshop with children from the primary school of Viale Bodio (Bovisa neighbourhood), one of the field analysis phases*

## La sfida

Il progetto ha puntato su una dimensione di sviluppo – in chiave micro-imprenditoriale – di servizi per la ristorazione “sociale”, intesa come insieme di pratiche basate su attività collettive e collaborative. L'idea era rivolta soprattutto alle comunità multietniche dei quartieri Dergano e Bovisa a Milano, ed è stata sviluppata in collaborazione con l'Associazione L'amico Charly, e con il supporto dell'Assessorato alle politiche sociali e del Consiglio di Zona 9 (Comune di Milano). Alcuni attori locali – tra cui le associazioni Mamme a Scuola e Made in Bovisa – hanno partecipato alle analisi sul campo. Nello specifico, il processo è stato concepito in quattro fasi: mappatura analitica delle buone pratiche di ristorazione sociale e parallelo studio etnografico dei due quartieri; individuazione di modelli ristorativi ed economico-gestionali; ideazione e prototipazione dei servizi di ristorazione sociale; infine, modellizzazione e promozione pubblica del servizio, in vista di un suo reale insediamento presso la sede di L'amico Charly. A ciò si unisce una moltitudine di micro-eventi organizzati quale occasione di dialogo interculturale, partecipazione e inclusione sociale.

## Esiti e sviluppi

Ad aprile 2017, negli ampi spazi de L'amico Charly a Dergano, è stato inaugurato Rob de Matt ([robdematt.org](http://robdematt.org)). Il ristorante-bistrot con giardino



*Cartolina divulgativa del progetto  
Project information card*

e orto nasce come **associazione di promozione sociale** con fini di **inclusione socio-lavorativa** di persone portatrici di vari tipi di disagio. Fattori di imprevedibilità (frequenti in questo tipo di sperimentazioni) ne hanno determinato la realizzazione dopo la chiusura della ricerca e per mano di soggetti operativi diversi da quelli coinvolti in origine. Tuttavia, la sua nascita si colloca ad esito di elaborazioni teorico-progettuali e di una gestione del processo preliminare – aspetti burocratico-amministrativi, programmazione strategica, predisposizione tecnica, animazione sociale – in gran parte sostenuti nel quadro di *Social Food Club*. Ciò consente di porre tale risultato a prova del pieno raggiungimento non solo dell'obiettivo specifico, ma di quello più generale dell'innovazione sociale, da parte di un progetto concepito proprio in tale ottica.

Sul versante **concettuale e metodologico**, la costruzione incrementale e negoziale di sinergie – di cui il provider universitario costituisce il perno – fra soggetti finanziatori, mondo associativo e istituzioni pubbliche è stata identificata quale presupposto-chiave di azioni di *service* e *policy design* applicate a contesti urbani. È stata a tal proposito determinante la rinegoziazione dell'accordo di convenzione sull'uso degli spazi di L'amico Charly, che ha permesso di includervi attività economiche (anche a beneficio del bilancio associativo). Ciò è stato possibile grazie al riconoscimento, da parte del Comune, del plusvalore sociale del progetto. In secondo luogo, più che come deduzione logica di premesse analitiche, la componente progettuale è stata intesa alla stregua di un "caso dimostratore" in grado di generare conoscenza, e la riflessione teorica sulla policy è stata condotta nel corso o a valle dell'esperienza. Tale approccio, concettualizzato nell'ambito della ricerca-azione, è ritenuto più adatto alla ricerca nel design dei servizi, direttamente orientata a fini di trasformazione sociale.

Esiti particolarmente rilevanti sono stati prodotti nell'ambito **didattico**, a partire dalla collaborazione con il Master in Service Design<sup>1</sup>, un corso in lingua inglese che integra temi, metodi e strumenti sperimentati nel progetto. A fronte di un fruttuoso coinvolgimento degli studenti nelle indagini etnografiche sul campo e nei lavori di mappatura<sup>2</sup>, si è più in generale potenziato un approccio territorializzato all'analisi nel quadro di corsi nuovi e preesistenti, come i laboratori didattici e di sintesi finale. I metodi della ricerca-azione sono anch'essi portati come oggetto di specifiche lezioni e sono stati impiegati, sempre nella Scuola di Design, nello sviluppo di due tesi di laurea dedicate all'iniziativa.

Buona parte di queste acquisizioni sono adducibili al successo dell'esperienza **multidisciplinare**, che ha permesso di testare la validità di un approccio di

analisi ibrido e di consolidare il ricorso ad elementi di indagine territoriale ed etnografica nell'ambito del design dei servizi. Tale apertura si lega alla consapevolezza di come l'innovazione sociale, obiettivo di fondo di questa ricerca, sia un tema di frontiera non racchiudibile nel perimetro di una singola disciplina, e alla volontà stessa di superare logiche mono-disciplinari nel quadro dell'indagine. L'esperienza ha rafforzato una sinergia fra i membri della Scuola del Design e del Dipartimento di Architettura e Studi urbani della Scuola AUIC, e ha stimolato la ricerca di una collaborazione con il dipartimento di Ingegneria Gestionale (DIG) su nuovi progetti affini.

La trasmissione di sapere tra discipline appare quale motivo primario di **apprendimento** per il gruppo di ricerca. Si aggiungono lo sviluppo di capacità di ingaggio e coordinamento degli stakeholder (la rete dei partecipanti si è estesa nel tempo) e di gestione di eventi nel territorio, supportata da un significativo sforzo nella comunicazione di progetto<sup>3</sup>. È stato inoltre messo a fuoco il ruolo accademico all'interno di processi tesi a collegare dimensione di ricerca e iniziativa imprenditoriale. La distanza di logiche fra i due ambiti e la necessità di stimolare l'attivazione dei partner in una cornice di "scommessa" ha richiesto ai ricercatori coinvolti uno sforzo supplementare in termini di supporto motivazionale, organizzativo e pratico, nonché una



*Da sinistra a destra: La sede di "L'Amico Charly Onlus" in via G. Guerzoni (Milano, zona Bovisa); Intervista ad un gruppo di madri straniere presso la scuola di Viale Bodio, con l'associazione Mamme a Scuola (maggio 2014); Manifestazione "Via dolce Via" al quartiere Dergano (giugno 2014) e interviste con gli abitanti; Strumenti per la somministrazione dell'intervista*

disponibilità quotidiana alla ricerca di vie di superamento dei vincoli formali che tendono a frenare lo sviluppo di prassi innovative.

Infine, alcuni elementi concettuali e/o metodologici della ricerca sono ripresi in **nuovi progetti**, in particolare *includi.MI Governo Locale e Imprenditoria Sociale per una Milano inclusiva* (in corso), finanziato da Fondazione Cariplo e guidato dal Design Policy Lab (Dipartimento di Design) e da Tiresia (Dipartimento di Ingegneria Gestionale). Questo e vari altri progetti vedono confermata o ulteriormente consolidata la presenza di tutti i ricercatori del dipartimento di Design già membri del team di Social Food Club.



*From left to right: The premises of "L'Amico Charly" association in the Bovisa neighbourhood, Milan; Interview with a group of foreign mothers at the school of Viale Bodio, together with the "Mamme a Scuola" (Mothers at School) association (May 2014); "Via dolce Via" event in the Dergano neighbourhood (June 2014) and interviews with local inhabitants; Tools for distributing the questionnaire*

## The Challenge

The original aim of the project was to develop a series of micro-business services for 'social' catering, meant as a compound of collective and collaborative activities. The multi-ethnic communities of the Dergano and Bovisa neighbourhoods, in Milan, were selected as the prime targets of the initiative, and *Lamico Charly* as the leading partner and beneficiary, with which to develop it. The Municipality of Milan provided its formal support to the project, through the Department for Social Policy and the Zone 9 Council. Some local associations (*Mamme a Scuola* and *Made in Bovisa*) were involved in the field analysis. The overall research process can be divided into four phases. 1: analytical mapping of good practices in social food service and a parallel ethnographic study of the two neighbourhoods. 2: identification of catering, economic and managerial models. 3: design and prototype creation for social catering services. 4: model formation and public promotion of the social food service, in view of its actual settlement within the premises of *Lamico Charly* association. The organisation of several micro-events in the neighborhoods represents a further action, aimed at fostering intercultural dialogue, participation and social inclusion.

## Outcomes and Developments

A bistro style terrace restaurant named *Rob de Matt* ([robdematt.org](http://robdematt.org)) was finally opened at *Lamico Charly*'s spacious rooms in April 2017, in the form of an '**association for social advancement**' focused on **social and job inclusion** for variously disadvantaged people. Due to unforeseeable circumstances, the actual implementation occurred after the official ending of the research and thanks to other agents than those originally involved. Nevertheless, the restaurant can be seen as the authentic product of virtually all actions undertaken during the Polisocial project: theoretical surveys, planning, design, social animation, up to technical arrangements and the management of bureaucratic and administrative aspects. This makes the end result a full demonstration of the project reaching its main goal, as well as an interesting case of social innovation in general.

From a **conceptual and methodological** point of view, the incremental and negotiated synergy between financing bodies, the volunteering world, public institutions and the university actor as an anchor was interpreted as a key element for applying service and policy design approaches to urban contexts. It was therefore crucial to renegotiate the deal for using *Lamico Charly* facilities, which allowed the inclusion of economic activities within the framework of a non-profit association. This was made possible thanks to the Municipality acknowledging the social added value of the initiative. Secondly, the design part of the research (i.e., the proposal) was conceived as a demonstrative case

study and as a source of knowledge itself, more than a mere logical conclusion from analytical data. Such an 'action research' approach is considered more suitable for the field of service design, being more directly focused on social transformation.

Important results were met on the **educational** side, starting with the collaboration with the Master in Service Design<sup>1</sup>, a course held in English, which integrates themes, methods and tools that have been used throughout the project. A generally more 'territorialised' analysis approach has been adopted within new or pre-existing courses, such as ordinary and final synthesis design studios, in response to the success of student involvement in the ethnographic field analysis and in the mapping phase<sup>2</sup>. Action research methods were also employed within two Degree theses on *Social Food Club* and as a lesson subject in some Design courses.

Many of these benefits derive from a successful **multidisciplinary** experience, which allowed to test a hybrid approach to research and to consolidate the use of spatial and ethnographic analysis tools in the sphere of service design. This new opening is linked to the acknowledgement of social innovation as a 'frontier' issue. Therefore, tackling it implies breaking the limits of a single discipline approach. The experience strengthened a collaborative relationship between colleagues from the Department of Design and the Department of



*La pubblicazione finale*  
*The final publication*

Architecture and Urban Studies, and stimulated a possible collaboration with the Department of Management, Economics and Industrial Engineering within new similar projects.

The transfer of knowledge in an inter-disciplinary sense represented the primary **learning** channel for the research group, who also developed several skills in the engagement and coordination of stakeholders (the network of participants expanded over time) and in the management of local events. A significant effort was also devoted to project communication<sup>3</sup>. The role of university in connecting research with entrepreneurship was also brought into focus. The conceptual distance between these two elements and the need to push the partners into the 'bet' required an extra motivational, organisational and practical effort on behalf of the researchers involved, as well as a lot of flexibility in order to overcome those formal obstacles which tend to impede innovative practices.

Finally, some of the conceptual and/or methodological elements of the research can be found in **new projects**, particularly in *includi.MI Governo Locale e Imprenditoria Sociale per una Milano inclusiva* (Local Government and Social Businesses for an Inclusive Milan). The project is financed by the Cariplo Foundation and is led by the Design Policy Lab (Department of Design) and Tiresia (Department of Management, Economics and Industrial Engineering). All Social Food Club members from the Design department are currently participating in this, as well as in several other research projects.

## Pubblicazioni / Publications

Maffei, S., Villari, B., Tamini, L. & Parini, B. (2016) *Social Food Club. Service e food design come abilitatori di nuovi modelli di sviluppo, innovazione e coesione sociale*. Diegaro di Cesena: Macro. ISBN: 9788894132106

Villari, B. & Maffei, S. (2015) Service Design for Social Innovation: A Community-Based Initiative for Enabling Local Enterprise. *The Virtuous Circle Design Culture and Experimentation: Proceedings of the Cumulus Conference* (Milano, 3-7 June), pp. 889-902. ISBN: 978-1-119-21792-3

---

(1) <http://www.polidesign.net/it/service/design>

(2) Alla ricerca hanno partecipato, in particolare, le laureande Rita Camila Goncalves Frade e Costanza Cremonesi della Scuola di Design, e le laureande in Architettura e in Urbanistica Anna Andreoli, Marta Barozzi e Cristina Berzolla. The Design near-graduate students Rita Camila Goncalves Frade and Costanza Cremonesi, together with the Architecture and Planning students Anna Andreoli, Marta Barozzi and Cristina Berzolla took part in the research.

(3) Il gruppo aveva prodotto un vero e proprio piano di comunicazione generale, tra i cui prodotti si ricorda un video curato da Enrico Tedoldi con la collaborazione di Adriano Gariglio.

The group had produced a general communications plan, including a video, edited by Enrico Tedoldi, in collaboration with Adriano Gariglio.



Award  
2014



# ABITARE DIFFICILE: CATULLO VA IN CITTÀ

## DIFFICULT LIVING: 'CATULLUS' MOVES INTO TOWN

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Gabriele Pasqui

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

[gabriele.pasqui@polimi.it](mailto:gabriele.pasqui@polimi.it)

### **Membri del gruppo di ricerca / Research group members**

Claudio Calvaresi, Linda Cossa, Andrea Di Giovanni, Alessandra Marsiglia, Paola Savoldi

### **Partners**

Istituto Scolastico Comprensivo "Via Pareto"; Comitato Cittadini via Catullo; Associazione Genitori ICS Via Pareto; ASD Gruppo Sportivo Via Pareto; Studio Paopao; Associazione Culturale Mitokasamba; Associazione Mitades di Promozione Sociale; Cooperativa Tuttinsieme – Spluf; SMIM Rete delle Scuole a Indirizzo Musicale; Comitato Magreglio; Agriteam Srl; Consiglio di Zona 8 (Comune di Milano); Comune di Milano (Assessorati alle Politiche Sociali, alla Sicurezza e Coesione Sociale, all'Urbanistica)

### **Contesto / Location**

Milano (Italia), via Catullo/Municipio 8

Milan (Italy), via Catullo/Borough n. 8

### **Durata / Duration**

2014-2016

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 37.330

### **Sito internet / Website**

<https://www.facebook.com/Catullovaincitta2015/>

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Sviluppo di un approccio di micro-generazione urbana per situazioni spaziali circoscritte e multiproblematiche, a partire dal caso di via Catullo a Milano

Developing an urban micro-generation approach for circumscribed and multi-problem spatial situations, starting from the case of via Catullo in Milan

*All'estensione verde in via Catullo "L'invasione: mettete dei fiori sui vostri balconi" (progetto CULT, settembre 2017)*

*"The Invasion: Put flowers out on your balconies" green installation, along via Catullo (CULT project, September 2017)*



## La sfida

Via Catullo è una piccola strada nella zona nord-ovest di Milano, su cui sorgono residenze private e spazi commerciali e produttivi in parte abbandonati. L'ambito, pur estremamente circoscritto, è segnato da un forte degrado edilizio e sociale. La ricerca si è proposta di attivare un'esperienza pilota condivisa con abitanti, attivisti e istituzioni, in grado di delineare modalità e strumenti di rigenerazione urbana in contesti sociali e territoriali critici e poco visibili nell'agenda pubblica. Accanto a una dimensione di coesione sociale si è proceduto nell'ottica di interventi concreti, mediante la candidatura a bandi di finanziamento per sviluppare progetti di promozione culturale e di riqualificazione e riattivazione di spazi.

## Esiti e sviluppi

L'esperienza può essere suddivisa in **due periodi**, corrispondenti a grandi linee con *Abitare Difficile* e con il progetto CULT, che ne ha costituito il seguito. Nella prima fase, oltre alle analisi, si è lavorato soprattutto a una dimensione di coinvolgimento, ascolto e animazione sociale, aspetto rivelatosi prioritario dato il carattere cronicizzato delle problematiche rilevate. Un'intensa attività seminariale, numerosi incontri fra cittadini, amministratori ed esperti, l'organizzazione di mostre e installazioni su strada atte a infrangere lo schema del degrado hanno aiutato abitanti e soggetti locali a ragionare insieme su



*Da sinistra a destra: Via Catullo; Passeggiata di quartiere con gli studenti dell'Istituto Comprensivo Via Pareto (aprile 2015); Visite sul sito assieme agli studenti del Politecnico*

possibili soluzioni e ad immaginare il loro contesto in chiave diversa dagli stereotipi. Tutto ciò ha contribuito, in generale, ad una maggiore **partecipazione** e **coesione sociale** in un quadro tendenzialmente frammentato. Un notevole impegno sul fronte comunicativo e su quello della sensibilizzazione istituzionale ha inoltre supportato la costruzione di una 'questione Catullo' come tema di dibattito pubblico.

Tali iniziative si sono protratte anche nella fase successiva ove, in più, si è registrato un primo effetto di **cumulazione di micro-cambiamenti**, grazie anche all'azione di cura prestata da alcuni abitanti, alleati informali del progetto. La rete dei partner si è inoltre estesa su un raggio territoriale più ampio, includendo fra gli altri l'Istituto Comprensivo Statale "Via Pareto". La realizzazione in chiave partecipativa di una nuova biblioteca aperta al quartiere presso la scuola media di via Sapri (inaugurata a giugno 2017) costituisce sinora il traguardo più importante dell'intero percorso<sup>1</sup>. Fa seguito la pubblicazione di un libro (Calvaresi et al., 2016) il quale, oltre a raccontare l'esperienza, costituisce oggi una fonte di dati, interpretazioni e linee-guida utili anche ad operatori e *decision-maker* che intendessero intervenire su quest'area.

Parallelamente all'azione sul campo, su un piano **teorico-metodologico** si è affrontato il tema posto dalla piccola scala e, nello specifico, da quegli ambiti di



*From left to right: via Catullo; Neighbourhood tour with students from the Via Pareto Comprehensive School (April 2015); Site visit with Politecnico students*

edilizia privata ove problemi di concentrazione spaziale di situazioni critiche, invisibilità sociale e carenza/impossibilità di investimento pubblico diretto tendono a convergere. La ricerca si è interrogata, in particolare, su un'ipotesi di "micro-generazione" urbana, capace di assegnare un nuovo significato a questi luoghi partendo da analisi puntuali sulle abitazioni, lo stato degli immobili, i profili degli abitanti e altri aspetti. Diversamente dal proposito iniziale di concentrarsi su via Catullo quale spazio e nodo problematico, si è presto optato per una strategia inversa, focalizzata su un perimetro spaziale e partenariale allargato e tesa alla risoluzione di problemi minori e collaterali come metodo per accerchiare quello principale e attivare meccanismi di 'contagio positivo'.

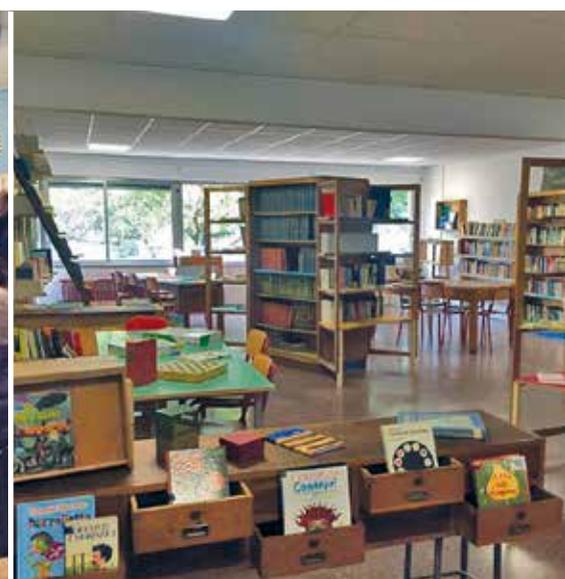
Circa le connessioni con l'ambito **didattico**, in questo caso si può dire che sia stato il progetto di ricerca a trarre ispirazione da esso, ancor prima di sortirvi delle ricadute. Già nel 2013, infatti, i corsi di *Politiche e governo urbano* e di *Tecnica urbanistica* (CDL Urbanistica) erano stati coinvolti nell'iniziativa *Didattica sul Campo*, promossa da Polisocial, con un progetto focalizzato su via Catullo quale tema di studio, e nel successivo programma *Ri-formare Milano*, promosso dalla scuola AUIC del Politecnico assieme al Comune di Milano. Il coinvolgimento degli studenti nello studio dell'area è dunque proseguito nel quadro della ricerca qui descritta, con lavori di mappatura, organizzazione di



*Da sinistra a destra: mostra "Da Catullo alla città" nella scuola primaria di via Magreglio, maggio 2015; Festa di via "Catullo in strada", ottobre 2015; Seminario "Tutti a scuola: la scuola come spazio pubblico di confronto, luogo d'incontro, casa di quartiere" (scuola primaria di via Magreglio, dicembre 2015); La biblioteca di quartiere presso la scuola di via Sapri, aperta a giugno 2017 nel quadro del progetto CULT*

eventi e – nell'ambito del successivo progetto CULT – un workshop tematico. Particolarmente interessante l'adozione di approcci innovativi alla conoscenza, come le indagini 'biografiche' su abitazioni e immobili, condotte nel quadro sia di corsi universitari (su ispirazione diretta del caso-Catullo), sia con gli studenti delle scuole medie, anch'essi coinvolti nelle iniziative seminariali ed espositive di Abitare Difficile e CULT.

Un fronte di successo dell'esperienza è stato inoltre quello dello **sviluppo di capacità adattive** e di **competenze sociali** da parte dei ricercatori coinvolti, anche in reazione ai rallentamenti imposti al progetto dall'impossibilità di esiti trasformativi nel breve termine. All'incertezza dei tempi di maturazione delle varie iniziative e all'imprevedibilità di un percorso condizionato dall'emersione continua di nuove questioni, il gruppo ha risposto con la costruzione di scenari variabili, una cura della dimensione processuale e del 'ricominciare', e cimentandosi con passione in compiti anche distanti dalla propria formazione disciplinare. Particolare dedizione è stata rivolta ad azioni di team building, che hanno saputo favorire l'inclusione di nuovi attori e promuovere forme di collaborazione non ovvie (ad es. fra scuola e Comune), confermando al contempo l'adeguatezza del soggetto universitario in ruoli di mediazione e *advocacy*.



From left to right: exhibition "Da Catullo alla città" (From Via Catullo to the City) in the Via Magreglio Primary School (May 2015); Street party "Catullo on the street", October 2015; Seminar "Everyone at school: School as a public place for discussion, meeting place, neighbourhood home" (Via Magreglio Primary School, December 2015); The neighbourhood library at the Via Sapri school, opened in June 2017 as an outcome of the CULT project

Dopo la chiusura di *Abitare Difficile*, come già menzionato, la ricerca è proseguita con il **nuovo progetto** *CULT – Cantieri Urbani per Luoghi in Trasformazione*, vincitore di un finanziamento di 30.000 euro da parte di Fondazione Cariplo e conclusosi a ottobre 2017, dopo un anno di lavoro. La candidatura a più bandi – tra cui il concorso MIUR *La mia scuola accogliente*, assieme all'I.C.S. Via Pareto – è stata adottata in generale quale strategia per attrarre risorse e attenzione su un luogo finora trascurato dalle politiche. Nuove opportunità di lavoro si legano anche a un patto territoriale, intorno al quale si stanno raccogliendo Istituto Via Pareto, Politecnico di Milano (dipartimento DASTU) e Municipio 8, con il supporto di associazioni e piccole imprese locali. L'Istituto si colloca così alla guida della fase attuale del processo, e lo spazio scolastico al centro della strategia di rigenerazione dell'area.

### The Challenge

Via Catullo is a small street in the northwestern area of Milan, with partly abandoned private residences, retail and productive spaces. Although extremely limited, the area is marked by a severe social and structural neglect. The study aims to organise a pilot and shared experience with the inhabitants, activists and public institutions, able to outline urban regeneration methods and tools suited for critical social and spatial contexts that are disregarded by public agendas. Along with social cohesion, the study focused on concrete interventions, by applying for calls for funding to develop cultural promotion, as well as upgrading and reactivation of spaces.

### Outcomes and Developments

The experience can be divided into **two periods**, broadly corresponding to the *Abitare Difficile* initiative and the *CULT* project, resulting from it. In addition to the analysis, the project started with involving and listening to citizens, and on social animation. These elements were considered a priority, due to the chronic nature of the detected problems. An intense workshop activity, several meetings between local inhabitants, public officers and experts, as well as street exhibitions and installations aimed at breaking through degradation patterns, helped local people and stakeholders to think together about possible upgrading solutions, and envisage their habitat differently labelled. All these interventions contributed to greater **participation** and **social cohesion** in a basically fragmented context. Considerable efforts in both communication and institutional awareness raising led to the constitution of a 'Catullo issue' as a theme of public debate.

Initiative of this kind were extended to the following phase, when first effects of **accumulated micro-changes** were observed, thanks also to the action taken by some local people as 'informal allies' of the project. The partner network expanded over a wider territorial area, including the *Via Pareto* Comprehensive School. In June 2017, a new library was opened at the lower secondary school in via Sapri. It is accessible to the neighbourhood, it aims to foster participation and so far it represents the action milestone<sup>1</sup>. Besides, a book was issued (Calvaresi et al., 2016), which not only provides a proof of the experience, but it is now a source of data, interpretations and guidelines, useful to operators and decision-makers who intend to intervene in this area.

In parallel with the field work, on a **theoretical-methodological** level, the project addressed the small scale issue and, specifically, those areas of private construction, where spatial concentration of critical situations, social invisibility and lack or impossibility of direct public investment tend to converge. In particular, the research questioned an urban "micro-generation" hypothesis, able to give a

new meaning to these places starting with a proper analysis of the dwellings, the state of the buildings, the inhabitants' profile and other aspects. Despite the initial emphasis on via Catullo as a spatial concentration of challenging issues, the focus was soon shifted to a broader network of spaces and new partners. Such inverted strategy aims at solving minor and collateral problems as a way to encircle the main one and activate 'positive contagion' mechanisms.

From the **education** perspective, it can be said that this was a source of inspiration for the project itself, even before the latter was launched. Starting from 2003, two courses of the bachelor's degree in Urban Planning were included in the Polisocial *Teaching in-the-field* initiative, with a project focused on via Catullo as the study subject, and in the subsequent *Ri-formare Milano* (Re-forming Milan) programme, promoted by the Politecnico's School of Architecture Urban Planning Construction Engineering (AUC) together with the Milan municipality. The students' involvement in the study of the area continued in the Award research, with mapping works, event organisation and a thematic workshop, as part of the following CULT project. Of particular interest is the use of innovative approaches to knowledge, such as the 'biographical' surveys on dwellings and



*Da sinistra a destra: lo stesso scorcio di via Catullo prima e dopo l'allestimento verde curato nell'ambito del progetto CULT (settembre 2017)*

buildings, conducted within university courses (inspired directly by the Catullo case) and with middle school students, also involved in the seminar initiatives and exhibitions of Abitare Difficile and CULT.

A successful aspect of the experience was also the **development of adaptive abilities** and **social skills** of the involved researchers. This competence was vital as a reaction to the obstacles the project met in the impossibility of short-term results. Confronted with the uncertainty of how long each initiative would take and the unpredictability of a situation, riddled with the emerging of new issues to be addressed, the group responded with the creation of variable scenarios, taking care of the process and the 'starting over' aspect, and passionately getting used to duties which had very little in common with their academic background. Team building was a key focus point, the exercises of which favoured the involvement of new participants and promoted original forms of co-operation (e.g. between the schools involved and the Municipality), thus confirming the adequacy of the university role in mediation and advocacy functions.

At the end of Abitare Difficile the research continued with the **new project**



*From left to right: the same view on via Catullo before and after the green installation promoted within the CULT project (September 2017)*

*CULT – Urban Labs for Transforming Places*, winner of a € 30,000 grant from the Cariplo Foundation, which ended in October 2017 after a year of activity. The application to several calls was adopted as a strategy to attract resources and attention to an urban area which was hitherto neglected by policies. New work opportunities are linked with a territorial pact, around which the Via Pareto school, the Politecnico di Milano (Department of Architecture and Urban Studies) and the 8<sup>th</sup> Borough of Milan are being gathered, with the support of associations and small local businesses. The research department is thus taking the lead of the current phase of the project, whereas the school space finds itself at the centre of the area's regeneration strategy.

## **Pubblicazioni / Publications**

Calvaresi, C., Cossa, L., Di Giovanni, A., Marsiglia, A., Pasqui, G. & Savoldi, P. (2016) *Catullo va in città. Un'esperienza di micro-generazione urbana*. Santarcangelo D. R. (RN): Maggioli. ISBN 978-88-916-1817-7

Calvaresi, C., Cossa, L., Di Giovanni, A., Marsiglia, A., Pasqui, G. & Savoldi, P. (2016) *Da Catullo alla città*. In Comune di Milano & Fondazione G. Feltrinelli (eds) *Repository virtuale del "Laboratorio metropolitano per la conoscenza pubblica su innovazione e inclusione"* [online]

---

(1) Al progetto ha partecipato l'Associazione del Gruppo Sportivo Pareto. La biblioteca è stata realizzata con materiali di recupero e a partire da una collezione di libri donata alla scuola media Alessandrini da parte di un privato.

The Pareto Sports Group Association participated in the project. The library was built with recycled materials and with a book collection offered to the Alessandrini Middle School by a private donor.





# CAMPUS

## INCUBAZIONE E MESSA IN SCENA DI PRATICHE SOCIALI INCUBATION AND SETTINGS OF SOCIAL PRACTICES

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Davide Fassi

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

davide.fassi@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

#### **Research group members and Departments**

Elisa Bertolotti, Annalinda De Rosa, Barbara Di Prete, Laura Galluzzo,  
Martina Mazzarello, Francesca Piredda, Dario Sigona, Simona Venditti

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

Tommaso Buganza, Paolo Landoni, Elena Perondi

*Dipartimento di Ingegneria Gestionale (DIG)*

*Department of Management, Economics and Industrial Engineering (DIG)*

Pierluigi Salvadeo

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

### **Partner principali / Main partners**

Consiglio di Zona 9 (Comune di Milano); Associazione 9per9 Idee in rete;  
Fondazione Aquilone Onlus – C.A.G. "Abelia"; Associazione Olinda Onlus;  
Il Giardino degli Aromi Onlus; Fondazione Maieutics – SIT Social Innovation Teams;  
Istituto Comprensivo Statale "Via Maffucci"; ABG Associazione Bodio Guicciardi;  
Biblioteca Dergano-Bovisa

### **Contesto / Location**

Milano (Italia), Municipio 9

Milan (Italy), Municipality 9

### **Durata / Duration**

2014-2016

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 69.960

### **Sito internet / Website**

<http://www.progettocampus.polimi.it/>

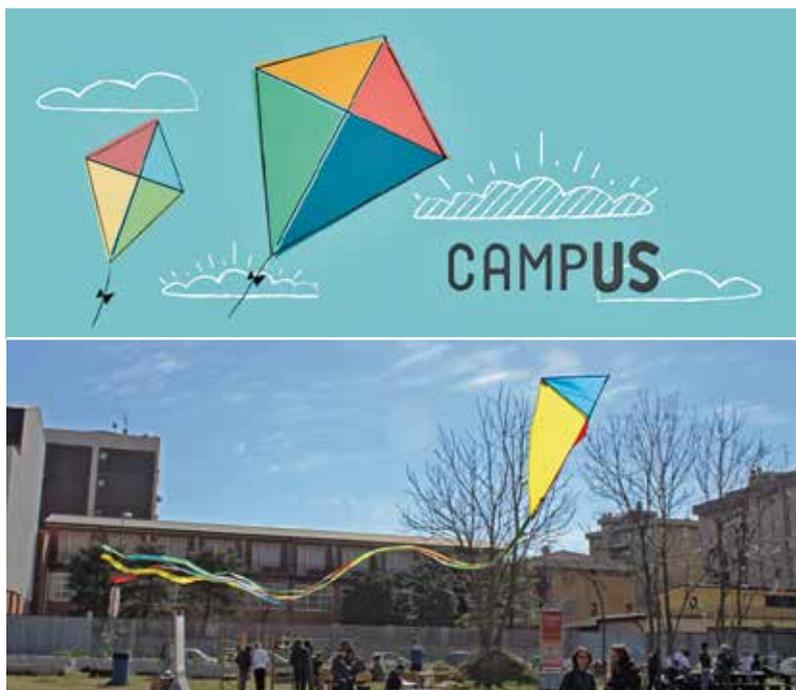
### **Tema affrontato / Subject addressed**

Attività e servizi co-progettati per la riattivazione sociale di categorie deboli (NEET e over-65) e per sperimentare un modello replicabile di integrazione campus-comunità

Co-designed activities and services for the social re-activation of vulnerable categories (NEET and over-65) and for experimenting a replicable campus-community integration model

## La sfida

Fulcro di campUS sono i confini dei campus universitari – intesi come porzioni dello spazio urbano normalmente dedicate ad utenze e pratiche ben definite – di cui si vogliono esplorare usi e significati nuovi, in un'ottica di integrazione tra competenze e risorse materiali dell'università e idee, saperi e bisogni della cittadinanza. Questo obiettivo è strettamente connesso ad una prospettiva di coesione sociale, con specifica attenzione agli anziani over-65 e NEET, giovani non integrati in percorsi lavorativi, né formativi o di studio. Le due categorie-target – la prima depositaria di memoria storica dei luoghi, la seconda “serbatoio” di potenziale creativo – sono coinvolte in tre principali cantieri progettuali orbitanti intorno al campus Bovisa del Politecnico di Milano: un orto condiviso di 5000 mq, una Social TV di quartiere e un Padiglione Adattabile Autogestito Itinerante (PAAI) per attività promozionali, culturali e ludico-sportive. Ad esse si aggiunge, come quarta azione, l'elaborazione di un modello di sostenibilità economica adatto ad assicurare a simili iniziative una prospettiva di autonomia. L'intero programma si regge su un principio di collaborazione sinergica tra i diversi partner e partecipanti.



*Logo del progetto e aquilone “campUS” in volo  
The project logo and the “campUS” kite in flight*

## Esiti e sviluppi

campUS ricade nella categoria dei progetti “a flusso continuo”, avendo esso raccolto iniziative già in essere, che avevano indagato tematiche simili e sono in parte proseguite anche dopo (la Social TV, ad esempio, sviluppo del progetto PLUG già coordinato da Francesca Piredda; gli orti condivisi, fondati sull’esperienza di Coltivando, già coordinato da Davide Fassi). La sua implementazione può definirsi come una messa a sistema di azioni diversificate e coordinate tra una dimensione interna ed esterna all’università, che sono riuscite a coinvolgere una cinquantina di associazioni e oltre duemila partecipanti. Si è potuto così testare con efficacia un modello di relazioni campus-persone-città, ove il campus stesso si fa nodo di incontro fra strati sociali differenti e generatore di progettualità condivise. Un approccio di design “centrato sulla comunità” si è rivelato vincente nel favorire contatto intergenerazionale, socializzazione e valorizzazione di creatività e competenze diffuse, quale veicolo di fuoriuscita dalla marginalità. L’esperienza ha anche permesso di affinare modi e strumenti di coinvolgimento dei partecipanti, attribuendo molto peso ad aspetti di *knowledge-sharing* e professionalizzazione. I prodotti web e audiovisivi realizzati dagli studenti di design, delle scuole di quartiere e dai ragazzi che frequentano il centro di aggregazione giovanile “Abelia” di Bruzzano (che hanno lavorato assieme) è da leggersi in quest’ottica.

Grazie all’originalità e al valore sociale di soluzioni realizzate non solo per, bensì assieme alle comunità coinvolte, nel giugno del 2018 campUS è risultato tra i 16 vincitori (su ben 1200 candidature) del **Compasso d’Oro ADI**, il più longevo ed autorevole premio nell’ambito del design. Il riconoscimento è stato conferito come miglior progetto nella categoria “Design per il sociale”.

Sfaccettato nei contenuti, il progetto appare ugualmente multiforme per quanto riguarda le **metodologie** adottate. Entro una cornice generale di ricerca-azione, si sono adottati approcci di *community-centred design* e di *peer education*, fino all’utilizzo di tecniche di video-partecipazione, inconsuete in ambito accademico, e qui invece impiegate come strumento di ricerca orientato alla trasmissione di competenze e al lavoro sulla comunicabilità del sapere non esperto. A tal fine si è ricorso a forme di prototipazione veloce e temporanea (*fast-prototyping*), per la comprensione di forme e dinamiche spazializzanti collegabili a precisi eventi. La messa in sinergia dei vari pacchetti di lavoro (WP) ha portato, quale sbocco **teorico** principale, all’elaborazione di un modello flessibile e multiscalare di interazione fra campus universitario (come spazio pubblico) e contesto sociale e fisico circostante, potenzialmente esportabile anche in altri contesti.

Venendo alle interazioni con la sfera **didattica**, in questo caso possono dirsi più che strutturate, essendo la stessa candidatura all’Award ispirata da alcune

attività pregresse su tale fronte. È già dal 2012, infatti, che il laboratorio dipartimentale Polimi DESIS Lab collabora all'iniziativa di Polisocial *Didattica sul Campo*, con diversi progetti centrati sui contenuti poi ripresi nella ricerca. Uno di questi, *Campus Senza Frontiere*, è stato gestito in stretta relazione con essa e durante lo stesso periodo, dando il nome anche ad un nuovo laboratorio di Sintesi Finale. Degli studenti che in vario modo hanno partecipato a campUS si ricordano, oltre a sei tirocinanti e tredici tesisti, gli iscritti al laboratorio di Sintesi Finale in *Design degli interni e degli spazi* e quelli del corso opzionale *Temporary Urban Solutions* (ove un'esperienza sul campo è ormai parte stabile del programma). Ad essi si aggiungono gli studenti in Design della Comunicazione che il laboratorio dipartimentale Imagis Lab ha coinvolto nel workshop *Micro-narrazioni*, legato alla Social TV, assieme a ragazzi ed educatori del CAG Abelia<sup>1</sup>. Le attività didattiche promosse con il progetto hanno permesso, in generale, il perfezionamento di un approccio di *action learning* quale facilitatore nell'inclusione degli stakeholder in iniziative che coinvolgono il campus e il quartiere.

La ricerca è stata svolta da un gruppo di lavoro **multidisciplinare** composto da esperti negli ambiti del design (con un ruolo di capofila e di concertazione dei vari apporti), dell'architettura e dell'ingegneria gestionale. Pur senza la necessità di giungere a una metodologia condivisa, il risultato è stata la possibilità di studiare le varie iniziative da un lato di progettazione come in aspetti comunicativi, organizzativi ed economici. La diversità nei vocabolari,



Da sinistra a destra: Un ragazzo al lavoro per la Social TV; Inaugurazione del PAAI; Partecipanti alla realizzazione dell'orto condiviso; Intervista a Davide Fassi, responsabile del progetto

negli approcci di progetto e nelle modalità di coinvolgimento della popolazione ha posto difficoltà all'inizio, ma è stata infine capitalizzata come arricchimento personale e riflessioni sul tema stesso della multidisciplinarietà (riprese in un libro a cura di Fassi, Perondi, Piredda, Salvadeo, in corso di redazione). L'esperienza (soprattutto a valle del lavoro coi NEET) ha inoltre stimolato nei proponenti un crescente interesse ad attrarre competenze in campo pedagogico, da cui il proposito di attivare collaborazioni con altre università.

Un merito indiscusso del progetto è di aver accompagnato iniziative come gli orti condivisi e la Social TV verso uno **sviluppo autonomo**, distaccandosi da esse una volta giunte a sufficiente maturazione (i responsabili parlano di "exit strategy" ricercatore/progettista). Ciò va letto in relazione all'approfondimento di aspetti di sostenibilità economica, opportunamente illustrati in un documento di indirizzo, e alla più generale volontà di investire in un ruolo dell'università come incubatore di buone pratiche teorizzabili ed esportabili, salvaguardando la piena accessibilità della conoscenza prodotta. Si ricordano, a tal proposito, le linee guida *open access* destinate alle associazioni e ai Servizi di Concessione di orti urbani dei Municipi milanesi.

**Dopo la conclusione** del progetto, come anticipato, alcune delle iniziative sono proseguite e lo scambio università-abitanti è ormai promosso regolarmente tramite giornate-evento quali il "Sabato della Bovisa" e quello (più informale)



*From left to right: A boy at work within the Social TV initiative; Inauguration of the PAAl pavilion; Participants preparing the community garden; Interview with Davide Fassi, project coordinator*

“della Bovisasca”. Il team si è quindi adoperato, oltre che nel monitoraggio dei risultati, nella ricerca di nuovi territori cui indirizzare iniziative di stampo analogo, come pure nell’approfondimento di specifici temi o linee di lavoro già adottati da campUS. Ne è esempio il progetto in corso *Cascina 9. Un centro multiculturale per lo scambio di competenze, storie e produzioni creative fra attori del territorio*, co-finanziato da Fondazione Cariplo. Più in generale, rimangono legami fiduciari e di collaborazione con vari partner tra cui Olinda e Fondazione Aquilone, oltre che con le scuole (ad esempio, l’ITSOS A. Steiner, coinvolto a fine progetto, ha incluso la Social TV nel proprio programma di attività). Altro elemento di interesse sono il cluster internazionale di ricerca e didattica *Design for City Making*, realizzato nell’ambito della rete DESIS – Design for Social Innovation and Sustainability, e il connesso progetto *Open your space*, in corso presso la Tongji University di Shanghai, sempre con il fine di esplorare le relazioni campus-quartiere.



Da sinistra a destra: Attività di animazione nel PAAI; Una fase della coprogettazione per gli orti condivisi; Workshop di apicoltura nell’orto della Bovisasca; Mostra delle attività associative all’interno del PAAI

### The challenge

The campUS project is focused on university campuses, with the aim of exploring new possible meanings that go beyond the set of users and practices they are normally provided for, and that are capable of promoting a tighter integration of university skills and material resources with ideas, knowledge and needs of citizens. This objective underpins a social cohesion perspective, with specific attention to over-65 seniors and NEETs (young people who are not in education, employment, or training): the former being a repository of historical memory of the places, and the latter acting as a *reservoir* of creative potential. Both target categories are involved in three main project sites surrounding the Bovisa campus of the Politecnico di Milano: a 5000 sq. m community garden, a neighbourhood Social TV and an adaptable, self-managed mobile pavilion (PAAI) for promotional, cultural and recreational activities. In addition to these, a fourth action is aimed at exploring economic viability strategies that are able to ensure autonomy to this kind of initiatives. The entire programme is based on the principle of synergetic cooperation between the various partners and participants.

### Outcomes and developments

campUS falls into the category of 'continuous flow' projects, since it has built upon already existing initiatives that had investigated similar issues,



*From left to right: Animation activities inside the PAAI; A co-designing phase of the community garden project; Beekeeping workshop at the Bovisasca shared garden; Associations' exhibit within the PAAI*

and that have been kept alive (e.g. the Social TV, a development of the *PLUG* project coordinated by F. Piredda; and the community gardens, based on the experience of the *Coltivando* project, directed by D. Fassi). Its implementation can be defined as a systematisation of diversified and coordinated actions taking place between an internal and external dimension of the university, which succeeded in involving about fifty associations and over two thousand participants. It was thus possible to effectively test a model of campus-people-city relations, in which the campus itself becomes a meeting hub between different social strata and a generator of shared projects. A community-centred design approach has proved successful in fostering intergenerational contacts, socialisation and enhancement of creativity and lay skills, as a vehicle for escaping marginalisation. The experience has also allowed to refine ways and means of involving participants, placing great emphasis on knowledge-sharing and professionalisation aspects. Web and audio-visual outputs produced by both Design faculty and neighbourhood school students, as well as by young people attending the “Abelia” youth centre, should be seen from this perspective.

In June 2018, thanks to the originality and social value of solutions achieved not only in support of, but together with the communities involved, the campUS project was among the 16 winners in 1200 applications to the **Compasso d'Oro ADI**, the oldest and most authoritative industrial design award. The prize was conferred in recognition of the best project in the category “Design for social commitment”.

Besides its contents, the project seems to be equally multifaceted with regard to the **methodologies** employed. Within an action research main framework, community-centred design and peer education approaches have been adopted, including video-participation techniques that are unusual in the academic field. In this case they served as an alternative research tool geared toward the transfer of skills and non-expert knowledge communication. To this end, fast-prototyping has been used in order to understand space-making forms and dynamics, connected to precise events.

As main **theoretical** outcome, the synergy of the various work packages resulted in the development of a flexible and multi-scale model of interaction between the university campus (as a public space) and the surrounding social and physical context. The model is potentially transferable to other contexts.

Regarding interactions with the **didactic** sphere, these were more than structured, being the application for the Award inspired by some previous activities on this front. Indeed, since 2012, the departmental laboratory Polimi DESIS Lab has been collaborating in the Polisocial initiative *Teaching in-the-field*, with several projects focused on contents that were subsequently

taken up by the research. One of these, *Campus Senza Frontiere* (“Campus Without Border”), was managed in close relation with it and during the same period, giving its name to a new Final Synthesis Studio course. Among the students participating in campUS, those coming from the *Interior and space design* studio and the *Temporary Urban Solutions* optional course (where field experience is now an integral part of the programme) deserve particular mention. To these should be added the Communication Design students that the departmental laboratory Imagis Lab involved in the *Micro-narrations* workshop (linked to the Social TV), together with young people and educators of the Abelia youth centre<sup>1</sup>.

Overall, the experience allowed refining an action learning approach, as a facilitator in the inclusion of stakeholders in initiatives involving the campus and its surroundings.

The research was carried out by a **multidisciplinary** group of experts in the fields of design, architecture and management engineering (the first ones as a leading unit coordinating the various contributions). Even without the need to reach a shared methodology, this provided the possibility of studying the various initiatives both from a design perspective, and in their communication, organisation and economic aspects. Initially, diversity in vocabularies, in project approaches and in ways of involving the target population proved difficult, but has eventually been capitalised as personal enrichment, leading to a common reflection on multidisciplinary (recorded in a forthcoming book by Fassi, Perondi, Piredda and Salvadeo). Especially after the work with the NEETs, the experience has also prompted the project leaders to attract skills in the pedagogical field and to activate cooperation with other universities.

A distinctive quality of campUS lies in the fact that initiatives such as the community garden and the Social TV were driven towards **autonomous development**, releasing them once they were mature enough. This approach meets with a perspective of economic viability, appropriately outlined in a steering document, and with the more general desire to invest in the role of university as an incubator of exportable good practices and models, while safeguarding the full accessibility of the produced knowledge. In this regard, mention should be made of the open access guidelines for associations and public bodies that are in charge of community gardens.

**After the conclusion** of the project, some of the initiatives have continued and a relationship between the university campus and local inhabitants is now regularly promoted through neighbourhood-scale event days such as *Sabato della Bovisa* (the “Bovisa Saturday”) and the less formal “Bovisasca” one. In addition to monitoring the results of campUS and further exploring some of

its specific themes, the research group has also been looking for new locations where to implement similar actions, as in the case of the ongoing project *Cascina 9*, co-funded by the Cariplo Foundation. The initiative is focused on systematising local skills and expertise resources, scattered throughout the territory of the 9<sup>th</sup> Municipality of Milan, by developing synergies between the Politecnico and the NGO scene. As regards the connection with former project partners, mutual trust and regular cooperation have been established with Olinda and Fondazione Aquilone, as well as some schools (for instance the A. Steiner Institute, which has included the Social TV in its activity program). Another element of interest is the international research and education cluster *Design for City Making*, implemented within the DESIS - Design for Social Innovation and Sustainability Network, and the *Open Your Space* project, related to it, which is underway at the Tongji University in Shanghai, with the aim of exploring the campus-neighbourhood relationship in that context as well.



*Il team di campUS vincitore del XXV Compasso d'Oro ADI (Castello Sforzesco di Milano, 20 giugno 2018)*  
*The campUS team at the 25th Compasso d'Oro ADI awarding ceremony (Sforza Castle, Milan, 20 June 2018)*

## Publicazioni / Publications

Fassi, D., De Rosa, A. & Galluzzo, L. (2017) CampUS: co-designing spaces for urban agriculture with local communities. In M. Parente & C. Sedini (eds.) *PAD - Pages on Arts and Design* Issue 13 - Design for Territories, pp. 254-312

Fassi, D., Galluzzo, L. & Rogel, L. (2016) Hidden Public Spaces: when a university campus becomes a place for communities. In P. Lloyd & E. Bohemia (eds.) *Proceedings of DRS2016: Design + Research + Society - Future-Focused Thinking* Vol. 8, pp 3407-3421. ISSN: 2398-3132. DOI: 10.21606/drs.2016.377

Fassi, D. & Motter, R. (2017) System-Events Toolbox. In Tomayess Issa, Pedro Isaías & Teodora Issa (eds.), *Sustainability, Green IT and Education Strategies in the Twenty-first Century*. Springer International Publishing, pp. 525-542. ISBN: 978-3-319-57068-6. DOI: 10.1007/978-3-319-57070-9

Fassi, D., Perondi E., Piredda F. & Salvadeo, P. (eds.) Universities as Drivers of Social Innovation. Theoretical overview and lessons from the "campUS" research (forthcoming)

Fassi, D. & Sedini, C. (2018) Design Solutions for Resilience. In H. Pinto, T. Noronha & E. Vaz (eds.) *Resilience and Regional Dynamics: An International Approach to a New Research Agenda*. Springer International Publishing, pp. 131-149. ISBN: 978-3-319-95134-8. DOI: 10.1007/978-3-319-95135-5

Piredda, F., Bertolotti, E. & Venditti, S. (2017) Masters of Cerimonies. A design approach to participatory video. *The Design Journal* 20:sup1, S3340-S3353. DOI: 10.1080/14606925.2017.1352838

---

(1) I ragazzi hanno progettato contenuti per i social media ispirati dalle loro storie e a partire dai materiali prodotti durante il lavoro e la collaborazione fra ricercatori e giovani NEET. I risultati sono accessibili su profili Instagram dedicati e su YouTube.

Young participants have designed social media content, inspired by their stories and starting from the materials produced during the work and the collaboration between researchers and young NEETs. The results are accessible on dedicated Instagram profiles and on YouTube.



laser

SERS

# CONTROLLARE L'EPILESSIA NEI PAESI IN VIA DI SVILUPPO

## CONTROLLING EPILEPSY IN DEVELOPING COUNTRIES

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Paolo M. Ossi  
*Dipartimento di Energia (DENG)*  
*Department of Energy (DENG)*  
paolo.ossi@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca / Research group members**

Andrea Lucotti, Matteo Tommasini, Chiara Zanchi  
*Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica (CMIC)*  
*Department of Chemistry, Materials and Chemical Engineering (CMIC)*

### **Partners**

Fondazione IRCCS Istituto Neurologico C. Besta (Milano); Hospital Central de Maputo (Mozambico); Istituto per i Processi Chimico Fisici – CNR (Messina); Hamamatsu Photonics Italia S.R.L. (Arese, MI)

### **Contesto / Location**

Italia e Mozambico  
Italy and Mozambique

### **Durata / Duration**

2014-2016

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 83.985

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Sviluppo di tecniche spettroscopiche per applicazioni biomedicali a supporto delle terapie anti-epiletiche

Development of spectroscopic techniques for biomedical applications to support anti-epileptic therapies

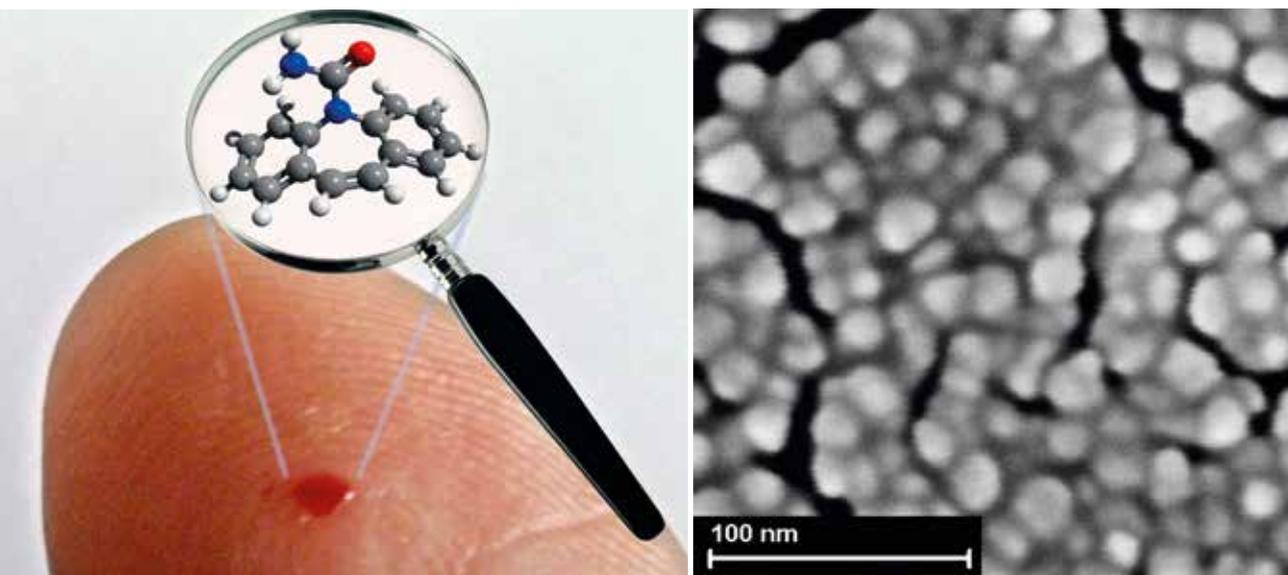
*Una luce laser produce effetto SERS sul substrato esposto a sangue (rappresentazione grafica)*  
*A laser light produces SERS effect on the substrate exposed to blood (graphical representation)*



## La sfida

Nei Paesi in via di sviluppo, e in particolare nell'Africa subsahariana, l'epilessia influisce negativamente sulla qualità della vita dei pazienti molto più che nei Paesi avanzati, a causa di gravi difficoltà nelle funzioni di diagnosi e di cura. Ciò porta a pesanti conseguenze personali e sociali per i pazienti, frequentemente esposti a crisi epilettiche. Questa situazione è dovuta principalmente a carenze strutturali e infrastrutturali che vanno dalla scarsità di medici, attrezzature e farmaci all'inadeguatezza delle reti di trasporto e comunicazione.

Obiettivo generale della ricerca è realizzare un prototipo di sistema diagnostico per un dosaggio facile e rapido della carbamazepina, farmaco anti-epilettico di largo utilizzo in tali contesti. Ciò permetterebbe anzitutto di capire se un'eventuale risposta negativa del paziente al farmaco sia dovuta a farmacoresistenza, oppure all'inosservanza delle indicazioni terapeutiche. Partner principale del progetto è la Fondazione IRCCS Istituto Neurologico C. Besta, già coinvolta in un programma di collaborazione scientifica e di addestramento clinico con personale dell'Hospital Central de Maputo (Mozambico), adottato quale caso-studio principale.



*Il concetto alla base del progetto: una goccia di sangue per la determinazione della concentrazione del farmaco antiepilettico carbamazepina (rappresentazione grafica); Micrografia SEM della superficie di oro nanostrutturato del sensore di carbamazepina*

*The concept underlying the project: a blood drop for determining the antiepileptic drug carbamazepine (graphical representation) concentration; SEM micrograph of the carbamazepine sensor nanostructured gold surface*

## Esiti e sviluppi

Le turbolenze socio-politiche che hanno colpito il Mozambico durante il periodo di progetto hanno frenato la ricezione di *feedback* dagli interlocutori locali e costretto i proponenti a ridimensionare le missioni in modo sostanziale. Tuttavia, questo scostamento dalle previsioni ha permesso di intensificare le attività di laboratorio in Italia, agevolando il conseguimento di alcuni degli obiettivi primari della ricerca. Soprattutto, si è potuto sviluppare il prototipo per **applicazioni biomedicali**, secondo il suggerimento giunto inizialmente dagli epilettologi dell'Istituto C. Besta, ai quali i ricercatori del Politecnico hanno saputo fornire una risposta concreta e innovativa. L'analisi si è inoltre riorientata, durante e dopo il progetto, su una casistica di farmaci più ampia, mentre l'approfondimento della dimensione applicativa ha portato il gruppo a stabilire contatti con interlocutori in ambito industriale.

Il progetto si connota come un esempio di applicazione della ricerca di base su nuovi materiali e di una spettroscopia avanzata (Raman) ad un contesto medico-clinico. La **metodologia** si fonda sulla raccolta di spettri SERS<sup>1</sup> con l'utilizzo di substrati metallici a nanostruttura controllata. Già elaborata dallo stesso gruppo di ricerca e testata su altre molecole, essa viene qui riproposta per il dosaggio della carbamazepina nel sangue. Per lo sviluppo finale dello strumento ad uso clinico si è acquisito un dispositivo di ultima generazione prodotto da Hamamatsu Photonics, molto adatto al substrato SERS e molto compatto (quindi facilmente trasportabile).

In linea con le aspettative, le ottimizzazioni hanno consentito di acquisire un crescente controllo dei sensori e mettere a punto un sistema diagnostico più economico, meno invasivo<sup>2</sup> e soprattutto molto più rapido di quelli esistenti (la durata delle misure SERS è di pochi secondi). Proprio i tempi di attesa fra il momento del prelievo e la disponibilità dei risultati, accentuando una discontinuità nella comunicazione medico-paziente, costituiscono, infatti, uno degli elementi che più compromettono l'efficacia clinica di questi test nei Paesi in via di sviluppo.

Uno dei principali meriti del progetto si lega alla **didattica** e, più precisamente, al coinvolgimento nel processo di ricerca di tre tesisti di laurea magistrale in Ingegneria Fisica (Alessandro Bombelli, Matteo Pistaffa) ed Ingegneria dei Materiali e delle Nanotecnologie (Claudia Pedrini). Altre tesi sono in corso d'opera. I contenuti fortemente sociali dell'iniziativa hanno agito da forte elemento di motivazione in fase di avvio. Se il contributo dei laureandi ha inciso in modo apprezzabile sui risultati scientifici raggiunti, gli stessi hanno potuto beneficiare, in cambio, di una più che valida occasione formativa, a giudicare dai promettenti percorsi di carriera in seguito intrapresi. Il lavoro svolto non si è limitato a mansioni di routine, ma ha incluso analisi e sperimentazioni anche

complesse. M. Pistaffa, inoltre, ha potuto lavorare per tre mesi come stagista presso il CNR di Messina, collaborando col dott. Sebastiano Trusso su attività legate al progetto.

La ricerca ha sfruttato, nel complesso, competenze provenienti da **diverse discipline** – distinte ma complementari – nell'ambito della fisica, della chimica e della biologia, integrate in un contesto applicativo medico-clinico. La partecipazione al gruppo di lavoro dei medici dell'Istituto C. Besta (dottori E. Ciusani, G. Didato e S. Franceschetti), già impegnati in collaborazioni con l'ospedale di Maputo, ha anche aiutato i ricercatori in campo tecnologico a familiarizzare con alcuni temi di cooperazione internazionale.

A tal proposito, gli eventi (in parte imprevisti) che hanno segnato il processo di lavoro hanno anche fornito a tutto il gruppo – ricercatori, medici, giovani collaboratori – un'importante occasione per **rivedere il problema** inizialmente formulato. Si è riflettuto attentamente, ad esempio, sulle non facili questioni di fattibilità, efficacia e tempistica che si pongono al momento del raffronto fra standard clinici e aspettative "occidentali" e i limiti presentati da molti territori dell'Africa subsahariana, fortemente arretrati dal punto di vista socioeconomico. Ciò ha costituito un rilevante motivo di apprendimento, in vista di future iniziative di impronta simile.

**Dopo il progetto** e grazie al *know-how* acquisito con quest'ultimo si sono aperti più sentieri di ricerca con contenuti tecnici vari, tutti comprensivi di attività di test con tecnica Raman su vari farmaci e substrati, anche di recente formulazione. Questo sta permettendo sia di estendere le potenzialità applicative del prototipo ai Paesi occidentali (oltre a quelli in via di sviluppo), sia di percorrere nuovi filoni di studio, ad es. sul diverso comportamento dei farmaci anti-epilettici generici rispetto a quelli di marca. Le nuove attività vedono proseguire gli scambi con l'Istituto Neurologico C. Besta. Si evidenziano inoltre forti affinità di temi fra il progetto Polisocial e la ricerca PRIN *Dicroismo circolare vibrazionale plasmonico* (in corso).

Le prospettive di lavoro futuro si collegano anche alle collaborazioni avviate con la sede italiana di Hamamatsu Photonics (tecnologie ottiche avanzate) e con la casa farmaceutica Eisai Co., Ltd., grazie alle quali il Dipartimento di chimica, materiali e ingegneria chimica sta potenziando le sue dotazioni in strumenti e materiali, a beneficio delle prossime attività di sperimentazione. Si preannuncia, infine, la possibilità di sottoporre a brevetto i componenti sensoristici sviluppati con il progetto.

### The Challenge

In developing countries, and particularly in sub-Saharan Africa, epilepsy negatively affects the life quality of patients much more than in advanced countries, due to serious difficulties in diagnosis and treatment. This leads to severe personal and social consequences related to frequent epileptic fits. The overall situation is mainly ascribable to structural and infrastructural deficiencies, which range from the shortage of doctors, equipment and drugs to the inadequacy of transport and communication networks.

The research general objective is to create a prototype diagnostic system for an easy and rapid dosage of carbamazepine, an anti-epileptic drug widely used in these situations. This would allow understanding if a potential patient's negative response to the drug is due to drug resistance, or to the non-compliance with therapeutic indications.

The main project partner is the *Fondazione IRCCS Istituto Neurologico C. Besta*, already involved in a program of scientific cooperation and clinical training with the staff of the *Hospital Central de Maputo* (Mozambique) that was adopted as the main case study subject.

### Outcomes and Developments

The socio-political turmoil that struck Mozambique during the project duration slowed down the feedback about its implementation from local partners and forced the proponents to substantially rescale their field mission. However, the unexpected deviation from the forecasts allowed for the intensification of laboratory activities in Italy, thus facilitating the achievement of some of the primary objectives of the research. In particular, the prototype for **biomedical applications** was developed, following the suggestion initially provided by the epileptologists from the C. Besta Institute, who in return could obtain a concrete and innovative answer from the Politecnico researchers. During and after the project, the analysis was also reoriented to include a broader range of drug case studies, while, by deepening the application aspect, the group had to establish contacts with representatives from the industrial field.

The project is an example of basic research on new materials and of advanced spectroscopy (Raman) being applied in a medical and clinical context. The **methodology** is based on the collection of SERS<sup>1</sup> spectra with the use of metal substrates with a controlled nanostructure that was already developed by the same research group and tested on other molecules. Here, it is recommended for the dosage of carbamazepine in the blood. For the final development of the instrument for clinical use, a last generation Hamamatsu Photonics device was acquired since well suited to the SERS substrate as well as very compact (hence easily transportable).

In line with expectations, the optimisations enabled to acquire a growing control

of the sensors and to develop a more economical, less invasive<sup>2</sup> and, above all, much faster diagnostic system than the existing ones (SERS measurements last just a few seconds). Indeed, one of the main factors that compromise the clinical test effectiveness in developing countries is the waiting time from the moment the sample is collected until the result availability, which may interrupt doctor-patient communication.

On the **educational** level, one of the main values of the project is the involvement in the research process of two master degree students in Engineering Physics (Alessandro Bombelli and Matteo Pistaffa) plus one in Materials Engineering and Nanotechnology (Claudia Pedrini), while other theses are in progress. The highly social contents of the initiative acted as a strong motivation element during the start-up phase. If, on the one hand, the contribution of the graduating students had a significant impact on the scientific results achieved, on the other, they gained a precious training opportunity, that opened them the doors to promising career paths. Their work was not limited to routine tasks, but also included analysis and complex experiments. Matteo Pistaffa, moreover, was able to work for three months as an intern at the Institute for Chemical Physical Processes - CNR of Messina, in cooperation with Dr. Sebastiano Trusso on activities related to the project.

Overall, the research resorted to distinct but complementary competences from **different disciplines**, such as physics, chemistry and biology that were integrated in a medical clinical application context. The participation in the working group of the doctors from the C. Besta Institute (doctors E. Ciusani, G. Didato and S. Franceschetti), who are already committed to joint research work with the Maputo hospital, also enabled the researchers in the technological field to acquaint themselves with certain international cooperation concerns.

In this regard, the partly unforeseen events that marked the project implementation process also offered the whole group - researchers, doctors, young participants - an important opportunity to **reconsider the problem** that was initially formulated. For example, careful attention was paid to the complex feasibility, efficiency and timing issues arising from the discrepancy between clinical standards and 'western' expectations, and the limits of sub-Saharan African territories that are strongly underdeveloped from the socioeconomic point of view. This provided a significant learning opportunity in view of future initiatives of similar kind.

**After the project completion** and thanks to the know-how acquired from it, several research paths have been opened with various technical contents, all of them encompassing Raman-based testing activities on various drugs and

substrates, including the ones of recent formulation. This is allowing both to extend the application potential of the prototype to Western countries (in addition to developing countries), and to cover new areas of study, for example on the different behaviour of generic anti-epileptic drugs compared to branded ones. The new activities continue through further exchanges with the Neurological Institute C. Besta. Strong common points between the Polisocial project and the PRIN research on *Plasmonic Vibrational Circular Dichroism* (in progress) should also be mentioned.

The prospects for future work are also linked to the cooperation started with the Italian branch of Hamamatsu Photonics that deals with advanced optical technologies, as well as with the Eisai Co., Ltd. pharmaceutical company, thanks to which the Department of Chemistry, Materials and Chemical Engineering is reinforcing its equipment endowment, for the benefit of subsequent experimentation activities. Finally, the possibility of patenting the sensory components developed within the project is hinted at.





VOLUME 396, 28 FEBRUARY 2017

ISSN 0169-4332

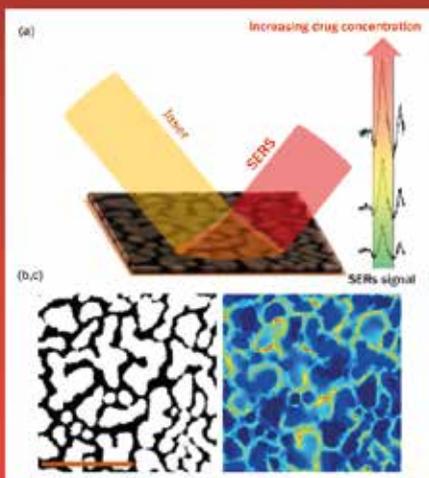
# Applied Surface Science

A JOURNAL DEVOTED TO APPLIED PHYSICS  
AND CHEMISTRY OF SURFACES AND INTERFACES

H. RUDOLPH EDITOR-IN-CHIEF

## EDITORS

S. BARCİKOWSKI  
M. DINESCU  
Q. FU  
G. GRUNDMEIER  
W. HUANG  
A. JUAN  
P. KINGSHOTT  
H. KOBAYASHI  
T. KOMEDA  
M.R. LINFORD  
T. LIPPERT  
C.F. MCCONVILLE  
F. MONTEMOR  
R.L. OPILA  
J. PERRIERE  
N. PRYDS  
M. ROCCA  
P. SCHAAF  
A. TEPLYAKOV  
J. TERRY  
R. WALLACE  
J.E. WHITTEN  
J. YU



Copertina del fascicolo n. 396 di *Applied Surface Science*, in cui è comparso uno degli articoli pubblicati nell'ambito del progetto

Cover of *Applied Surface Science* Vol. 396, which includes one of the articles published within the project

## (1) Surface Enhanced Raman Spectroscopy

Surface Enhanced Raman Spectroscopy

(2) Grazie alla riduzione della quantità di sangue prelevato (da ml a  $\mu$ l) e alla possibilità di sostituire il prelievo venoso con un auto-prelievo, indolore ed eseguito dal paziente stesso.

This is possible thanks to the reduced quantity of blood taken (from ml to  $\mu$ l), and to the possibility of replacing the venous sampling with a self-sampling that is painless and performed by the patient himself.



## Pubblicazioni / Publications

Agarwal, N.R., Lucotti, A., Tommasini, M., Neri, F., Trusso, S. & Ossi, P.M. (2016) SERS detection and DFT calculation of 2-naphthalene thiol adsorbed on Ag and Au probes. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 237, pp. 545-555.  
DOI: 10.1016/j.snb.2016.06.143

Fazio, E., Neri, F., Ponterio, R.C., Trusso, S., Tommasini, M. & Ossi, P.M. (2014) Laser controlled synthesis of noble metal nanoparticle arrays for low concentration molecule recognition. *Micromachines*, 5(4), pp. 1296-1309.  
DOI: 10.3390/mi5041296

Fazio, E., Spadaro, S., Santoro, M., Trusso, S., Lucotti, A., Tommasini, M., Neri, F. & Ossi, P.M. (2018) Synthesis by picosecond laser ablation of ligand-free Ag and Au nanoparticles for SERS applications. *EPJ Web of Conferences*, 167, art. no. 05002.  
DOI: 10.1051/epjconf/201816705002

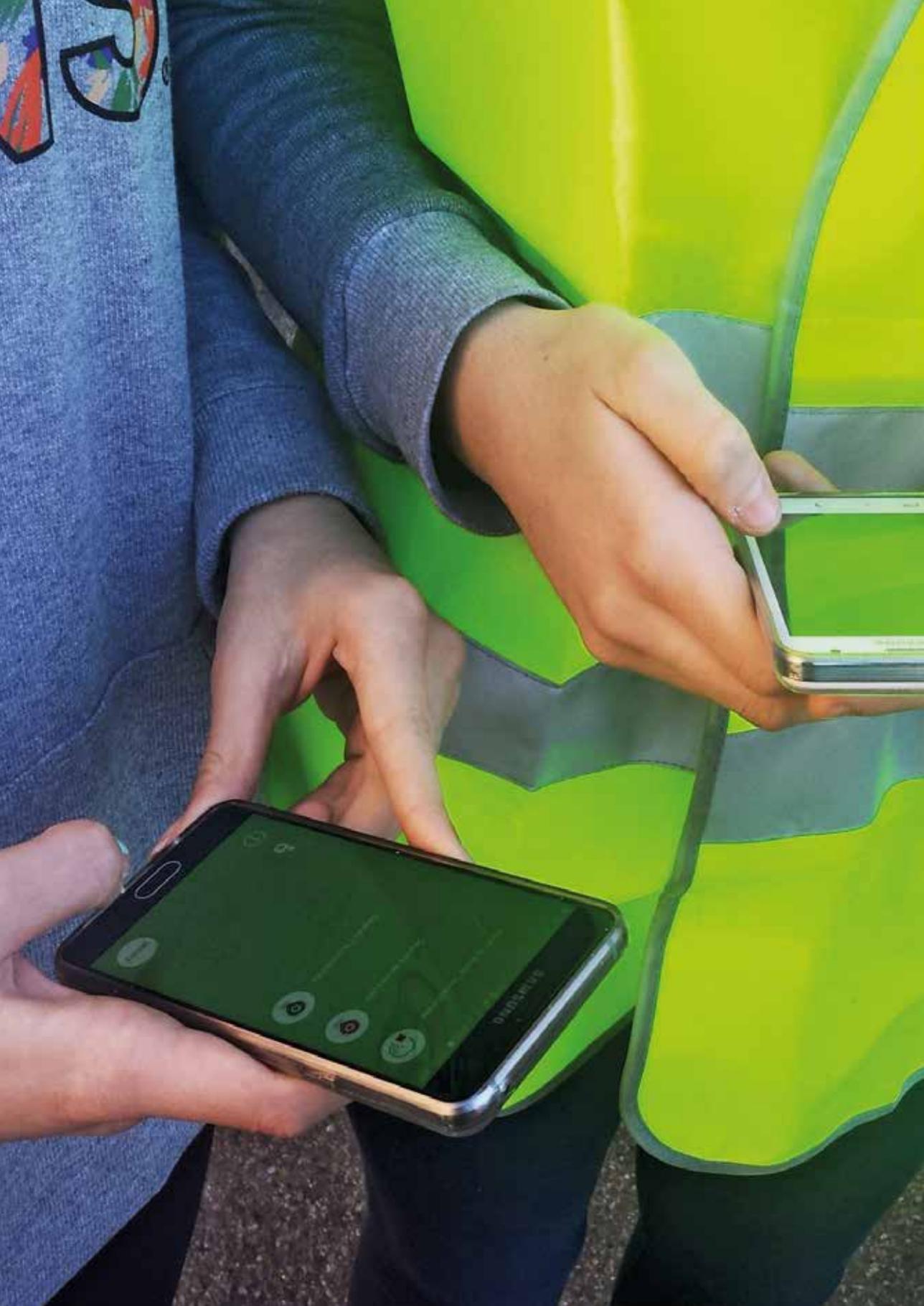
Santoro, M., Fazio, E., Trusso, S., Tommasini, M., Lucotti, A., Saija, R., Casazza, M., Neri, F. & Ossi, P.M. (2018) SERS Sensing of Perampanel with Nanostructured Arrays of Gold Particles Produced by Pulsed Laser Ablation in Water. *Medical Devices & Sensors* (online first). DOI: 10.1002/mds3.10003

Trusso, S., Zanchi, C., Bombelli, A., Lucotti, A., Tommasini, M., De Grazia, U., Ciusani, E., Romito, L.M. & Ossi, P.M. (2016) Synthesis by pulsed laser ablation of 2D nanostructures for advanced biomedical sensing. *Journal of Instrumentation*, 11 (5).  
DOI: 10.1088/1748-0221/11/05/C05006

Zanchi, C., Lucotti, A., Cancogni, D., Fontana, F., Trusso, S., Ossi, P.M. & Tommasini, M. (2018) Functionalization of nanostructured gold substrates with chiral chromophores for SERS applications: The case of 5-Aza[5]helicene. *Chirality*, 30 (7), pp. 875-882. DOI: 10.1002/chir.22970

Zanchi, C., Lucotti, A., Tommasini, M., Trusso, S., De Grazia, U., Ciusani, E. & Ossi, P.M. (2017) Laser tailored nanoparticle arrays to detect molecules at dilute concentration. *Applied Surface Science*, 396, pp. 1866-1874.  
DOI: 10.1016/j.apsusc.2016.03.147

Zanchi, C., Lucotti, A., Tommasini, M., Trusso, S., de Grazia, U., Ciusani, E. & Ossi, P.M. (2015) Au nanoparticle-based sensor for apomorphine detection in plasma. *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 6, pp. 2224-2232.  
DOI: 10.3762/bjnano.6.228



# MEP

## MAP FOR EASY PATHS

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Sara Comai

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

sara.comai@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti / Research group members and Departments**

Gianluca Bardaro, Alessandro Campi, Emanuele De Bernardi,

Daniel Kayange, Matteo Matteucci

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

Ludovico Biagi, Florin Catalin Grec, Marco Negretti, Mirko Reguzzoni,

Maria Grazia Visconti

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

Raffaella Mangiarotti, Secil Ugur Yavaz

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

### **Partners**

CRAis Centro Territoriale per la Vita Autonoma e Indipendente (Solare - Social

Lario Rete e Politecnico di Milano); Associazione MapAbility (Pavia);

Lions Clubs International - Club Milano Borromeo; gruppo di lavoro ComodalBasso

(Como); Fondazione Don Carlo Gnocchi (Milano); Comune di Cernobbio; Comune

di Anacapri; Ledha - Lega per i diritti delle persone con disabilità (Milano);

Associazione U.I.L.D.M. - sez. Milano; Associazione Unità Spinale Niguarda Onlus;

Istituto Comprensivo Statale Cernobbio (CO); Scuola Secondaria di I grado

Kennedy di Brugherio (MB); Scuola Secondaria di I grado Prandoni di Torno (CO)

### **Contesto / Location**

Milano, Como, Anacapri e varie località del nord Italia

Milan, Como, Anacapri and other locations in northern Italy

### **Durata / Duration**

2014-2016

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 78.385

### **Sito internet / Website**

<http://mep5x1000.wixsite.com/mepapp>

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Strategie collaborative e innovazione digitale per la mappatura degli spazi urbani accessibili a persone con disabilità

Cooperative strategies and digital innovation for mapping urban spaces that are accessible to disabled people

*Utilizzo dell'app durante una campagna con gli studenti di una scuola media*

*Using the app during a campaign with lower secondary school students*



## La sfida

Il progetto mira a realizzare un insieme di strumenti innovativi per l'elaborazione di mappe geografiche recanti informazioni sull'accessibilità pedonale urbana da parte di persone portatrici di disabilità. Le tecniche e soluzioni sviluppate sono volte al raggiungimento di un duplice risultato. Da un lato, esse permettono di rilevare le informazioni relative alla percorribilità in modo implicito e automatico, ovvero durante il tragitto effettuato dal disabile e mediante dispositivi come lo smartphone, dotato di sensori di vario genere (GNSS, accelerometro, ecc.). Dall'altro, qualunque cittadino ha la possibilità di fornire esplicitamente ulteriori dati in modo collaborativo. Tutti i dati raccolti vengono processati e visualizzati sullo stesso dispositivo sotto forma di mappa.

## Esiti e sviluppi

In linea con le previsioni, l'**applicazione per smartphone MEP Traces** è stata sviluppata ed è scaricabile gratuitamente dagli utenti. Con il contributo dei partner e grazie alla collaborazione attiva della cittadinanza si è già costruita una base di dati geografici sull'accessibilità di vari centri urbani. Fra i principali meriti dell'iniziativa vi è l'impegno dedicato all'interazione diretta con i beneficiari, attraverso il coinvolgimento delle associazioni e di diverse scuole durante il processo di lavoro e in fase di valutazione e monitoraggio. Ciò costituisce, in generale, un elemento di plusvalore nel campo delle tecnologie assistive, ove



*Da sinistra a destra: Campagna con studenti che per un giorno hanno provato a muoversi con una carrozzina; MEP Traces: menù principale; MEP App: visualizzazione del percorso accessibile e degli ostacoli; Utilizzo dell'app durante una campagna con studenti*

si mira ad un impatto tangibile sull'utenza finale. La ricerca è tuttora in corso, con l'interesse primario di potenziare le applicazioni e il beneficio sociale dello strumento, estendendo la mappatura ad un ventaglio geografico più ampio, e il raggio degli utenti-target a più tipologie di disabilità.

Il progetto si è mosso nell'ambito **teorico** e **metodologico** delle tecnologie assistive, contribuendovi principalmente attraverso lo sviluppo di metodi algoritmici per la valutazione dell'accessibilità degli ambienti urbani, onde estendere e migliorare l'impiego di dati spaziali nel campo dei servizi per i disabili. Un sistema congiunto, appositamente creato, di applicazione mobile e server ha permesso e sta tuttora permettendo di raccogliere e processare le informazioni e di adoperarle nell'arricchimento di mappe geografiche. Per la valutazione *in itinere* di risultati e prodotti, i ricercatori del team si sono avvalsi soprattutto di test condotti dal gruppo di lavoro stesso.

La **partecipazione di utenti finali e di studenti** alla ricerca costituisce un tratto distintivo dell'esperienza, come testimoniano ad esempio i vari *focus group* condotti assieme a persone disabili e ai frequentanti del corso *Accessibility: Models and Applications* (c.d.l. in Ingegneria informatica)<sup>1</sup>. Questi scambi hanno permesso di riconoscere i limiti di una prospettiva ristretta al solo target dei disabili motori e di perfezionare il progetto di conseguenza, a partire da alcuni



From left to right: a campaign where students spent a day experiencing moving around in wheelchairs; MEP Traces: main menu; MEP App: view of an accessible path and obstacles; Using the app during a campaign with school students

input forniti dagli studenti mediante un rapporto e un modello realizzato assieme al gruppo di ricerca. Si ricordano inoltre varie tesi di laurea redatte nel quadro del progetto e dei suoi sviluppi successivi. Oltre ai corsi universitari sono state coinvolte alcune classi di scuole secondarie di I e di II grado della Lombardia. Dodici maturandi scientifici e periti informatici – coinvolti tramite il canale dell'alternanza scuola-lavoro – hanno contribuito con la realizzazione di mappe, guide e una piattaforma web collaborativa per la raccolta di informazioni sull'accessibilità; tre istituti di scuole secondarie di primo grado hanno mappato il proprio territorio (l'esperienza è testimoniata in un documento video).

Il progetto si distingue anche per il suo carattere **multidisciplinare**, avendovi collaborato ricercatori provenienti da tre dipartimenti distinti. Alcune delle tesi di laurea sono state anch'esse sviluppate in chiave congiunta. Se la sinergia fra discipline ingegneristiche ha trovato conferma grazie a precedenti collaborazioni (oltre che per affinità di metodi e tematiche), la presenza di una componente legata al design è stata apprezzata come opportunità di apprendimento e scambio. La proposta, quindi l'attivazione – presso il Polo Territoriale di Como – del laboratorio interdipartimentale *ATGlab*, che coinvolge gli stessi dipartimenti, può inoltre ritenersi un esito indiretto di questa esperienza.

Molta attenzione è stata infine dedicata alla **diffusione dei risultati**, a partire dai dati sull'accessibilità (ora estesi anche ai mezzi di trasporto) messi a disposizione del pubblico attraverso l'app e, a breve, su un portale web. L'attività di comunicazione e divulgazione relativa al progetto, più in generale, ha coinvolto varie dimensioni, dai convegni di settore a numerosi eventi promozionali, come *Meet Me Tonight*, fino agli incontri con scuole, associazioni ed enti territoriali<sup>2</sup>, raccogliendo sempre un notevole interesse. Essa va letta in stretta relazione con la necessità di ampliare la base informativa, coinvolgere la cittadinanza ed estendere il bacino di interlocutori e potenziali partner, nella prospettiva di un pieno sviluppo del servizio. Un "kit di disseminazione" presentato nelle scuole ha anche svolto una funzione di orientamento agli studi superiori e di presentazione delle discipline ingegneristiche ed informatiche ai ragazzi.

Come più volte accennato, gli **sviluppi della ricerca** sono tuttora in corso, nel quadro di un processo incrementale di lunga durata. L'attuale fase del lavoro, per la quale è stato attivato un nuovo assegno di ricerca<sup>3</sup>, vede riconfermati come *core group* i membri afferenti al DEIB. Gli obiettivi riguardano soprattutto la predisposizione di una banca dati più ricca e organizzata e il riadattamento del software verso un'utenza estesa a persone con disabilità visive, uditive e cognitive, oltre a quelle motorie (già affrontate con il primo progetto). Proseguono inoltre le varie attività in campo didattico.

## The Challenge

The project aims to create innovative instruments to enrich geographic maps with information on pedestrian accessibility, for persons with disabilities. The developed techniques and solutions focus on two main achievements. On the one hand, they allow for the implicit and automatic collection of information about accessibility, during the disabled individual's journey, with the aid of smartphones and other devices provided with sensors such as GNSS, accelerometer, etc. On the other hand, they allow any citizen to actively provide supplementary data in a collaborative way. All the collected data is processed and displayed on the same device in the form of a map.

## Outcomes and Developments

The **smartphone application MEP Traces** has been developed and can be downloaded free of charge by users. With the partners' contributions and thanks to the active collaboration of citizens, a database of geographic information regarding accessibility in various urban centres already exists. One of the main values of the initiative is the commitment to direct interaction with the beneficiaries, by involving associations and various schools during the design, assessment and monitoring phases. Overall, this provides an added value in the field of assistive technology, whose goal is to ensure a tangible impact for the final user. Research is still ongoing, with the main aim to improve the implementation and the social benefits of this tool, through an extension of mapping to new areas and the inclusion of a wider range of disability types.

Assistive technology constitutes the **theoretical** and **methodological** framework of this project, whose main contribution consists in developing algorithms to assess the accessibility of urban environments, in order to expand and improve the use of spatial data in the field of services for disabled people. A combined system of mobile application and server, created for this purpose, allows data collection and processing, and the employment of this information in the improvement of geographic maps. The team researchers themselves carried out various tests, in order to assess the results during the project implementation.

The **participation of final users and students** in the study is a distinctive aspect of this research, as demonstrated by the various focus groups which took place with disabled people and members of the *Accessibility: Models and Applications* course (Degree programme in Computer Engineering)<sup>1</sup>. These exchanges highlighted the limits of restricting the focus to the target group of mobility disabled persons. The project was consequently re-oriented, also thanks to some input given by students, on the basis of a report and a model created together with the research group. A number of Degree theses completed



within MEP and its subsequent developments are also worthy of note. Besides university courses, several secondary schools from Lombardy were involved in the project, as well. Twelve final year students in IT and science-oriented high schools contributed by creating maps, guides and a collaborative web platform for the collection of information on accessibility. Three lower secondary schools also mapped their own territory and recorded the experience on a video.

The project also stands out for its **multidisciplinary** aspect, since three separate departments have been cooperating within it. Some of the Degree theses were also developed jointly. While the synergy between engineering



*Parte del team MEP  
Part of the MEP team*

disciplines was already favoured by previous collaboration (and of course the affinity in methods and subjects), the presence of designers was appreciated as an opportunity to learn and exchange skills. The establishment of the *ATGlab* interdepartmental laboratory at the COMO campus can also be viewed as an indirect result of this experience.

A lot of attention was given to the **dissemination of results**, including the accessibility data (presently extended to means of transport, too) which was made available to the public through the app and will soon be available on a web portal. Communication and dissemination activities were held also through sector conferences and promotional events such as *Meet Me Tonight - Researchers' Night* (organised by the Politecnico), as well as during various meetings with schools, NGOs and local authorities<sup>2</sup>, which always responded with keen interest. The need to disseminate these results and data is linked to the need to expand the information base, involve citizens and connect with new players and potential partners, in order to ensure the full development of the service. A 'dissemination kit' designed for school students also functioned as an orientation tool for higher education and as an introduction to engineering and IT subjects.

As mentioned above, the **research is still developing** as part of an incremental long-term process. The current working phase involves the core group of members from the DEIB department and a new participant, for whom a postdoctoral fellowship has been granted<sup>3</sup>. The objectives are mainly focused on creating a more informative and organised database and adapting the software for people with vision, hearing and cognitive disabilities (other than just mobility-related disabilities). Further educational activities are also ongoing.

---

(1) Il corso è tenuto dal prof. Roberto Tedesco presso il Polo Territoriale di Como del Politecnico di Milano.

The course is held by Prof. Roberto Tedesco at the Politecnico di Milano Como Campus.

(2) È il caso dell'associazione per i Comuni *Bandiera Lilla*, la rete delle Amministrazioni locali con all'attivo servizi e progetti volti a favorire l'accoglienza di turisti con disabilità.

As is the case for Municipalities adhering to the *Bandiera Lilla* (Lilac Flag) network, which organises services and projects aimed at encouraging the reception of disabled tourists.

(3) L'assegnista, Emanuele De Bernardi, si occupa dello sviluppo delle applicazioni sul lato *client e back-end*.

The receiver, Emanuele De Bernardi, is responsible for developing the applications on the client and back-end sides.

## Publicazioni / Publications

Bardaro, G., Vali, A., Comai, S. & Matteucci, M. (2015) Accessible Urban Routes Reconstruction by Fusing Mobile Sensors Data. *MoMM 2015 Proceedings of the 13th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia* (Brussels, 11-13 Dec.), pp. 84-92.  
ISBN: 978-1-4503-3493-8. DOI: 10.1145/2837126.2837158

Biagi, L., Comai, S., Mangiarotti, R., Matteucci, M., Negretti, M. & Ugur Yavuz, S. (2016) Enriching Geographic Maps with Accessible Paths Derived from Implicit Mobile Device Data Collection. In S. Konomi & G. Roussos (eds) *Enriching Urban Spaces with Ambient Computing, the Internet of Things, and Smart City Design*. Hershey-Pennsylvania: IGI Global, pp. 89-113.  
ISBN13: 9781522508274. DOI: 10.4018/978-1-5225-0827-4

Comai, S., De Bernardi, E., Matteucci, M. & Salice, F. (2017) Maps for Easy Paths (MEP): Enriching Maps with Accessible Paths Using MEP Traces. In O. Gaggi, P. Manzoni, C. Palazzi, A. Bujari & J. Marquez-Barja (eds) *Smart Objects and Technologies for Social Good. GOODTECHS 2016. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol. 195*. Cham (CH): Springer, pp. 254-263. DOI: 10.1007/978-3-319-61949-1\_27

Comai, S., De Bernardi, E., Matteucci, M. & Salice, F. (2017) Maps for Easy Paths (MEP): Accessible Paths Tracking and Reconstruction. *EAI Endorsed Transaction on Internet of Things*, 3 (9), pp. 1-10.  
ISSN: 2414-1399. DOI: 10.4108/eai.31-8-2017.153050

Comai, S., De Bernardi, E., Salice, S. & Vali, A., Maps for Easy Paths (MEP): A Mobile Application for City Accessibility. In *Mobile Solutions and their Usefulness in Everyday Life* (book under revision, publisher: Springer)

Comai, S., Kayange D., Mangiarotti, R., Matteucci, M., Ugur Yavuz, S. & Valentini, F. (2015) Mapping City Accessibility: Review and Analysis. In C. Sik-Lányi, E.-J. Hoogerwerf, K. Miesenberger & P. Kudd (eds) *Assistive Technology: Building Bridges*. Amsterdam: IOS Press, pp. 325-331. ISBN 978-1-61499-565-4.  
DOI: 10.3233/978-1-61499-566-1-325





# POLIMI FOR KARAKORUM

## **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Eleonora Bersani

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

eleonora.bersani@polimi.it

## **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

**Research group members and Departments**

Barbara Bogoni, Ermes Invernizzi, Michele Locatelli

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

Daniele Bocchiola

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

Massimiliano Nasti

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)*

*Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

## **Partner**

CKNP - Central Karakorum National Park (Pakistan)

## **Contesto / Location**

Karakorum (Pakistan)

## **Durata / Duration**

2014-2015

## **Grant (Polisocial Award)**

€ 65.135

## **Tema affrontato / Subject addressed**

Miglioramento delle condizioni di vita nei villaggi del Pakistan settentrionale attraverso lo sviluppo di linee guida per un modello di turismo sostenibile

Developing guidelines for the improvement of living conditions in the villages of northern Pakistan through a sustainable tourism model

*Deserto verticale e oasi verde, tipici paesaggi delle valli Gilgit Baltistan*

*Vertical desert and green oasis, typical scenery of the Gilgit Baltistan valleys*

Photo: Michele Locatelli



## La sfida

Il progetto prende avvio, da un lato, dalle indicazioni UNESCO sulla lotta alla povertà e sullo sviluppo dell'ecoturismo nell'Asia centro-meridionale<sup>1</sup>, dall'altro dall'esperienza svolta da un gruppo di ricerca del Politecnico di Milano, da tempo attivo sullo stesso caso-studio. L'obiettivo perseguito è quello di fornire alle comunità locali, al *Central Karakorum National Park* (CKNP) e alle ONG attive sul posto uno strumento concreto per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio presente nel territorio. In tal modo si è voluto favorire anche lo sviluppo socio-economico della popolazione, attraverso un suo coinvolgimento nella gestione delle attività connesse a un turismo sostenibile, come è proprio nell'impostazione del *community based tourism* (CBT). La ricerca si è strutturata in due parti, una teorica e l'altra di sperimentazione, strettamente interagenti nelle diverse fasi di studio, verifica e applicazione.

## Esiti e sviluppi

L'intero processo è stato gestito dedicando grande cura al coinvolgimento dei beneficiari in varie fasi della ricerca, come pure nell'implementazione del **modello di sviluppo turistico** da essa promosso. Il prodotto più rilevante del lavoro è un **manuale** consegnato al CKNP, contenente varie linee guida progettuali relative a una rete di percorsi e a quattro *hub* o poli di servizio, assieme a un modello per



Da sinistra a destra: Abitazione tradizionale (Stak Valley, Gilgit Baltistan, Pakistan); Mietitura nel villaggio di Hushey (Gilgit Baltistan); Askoli, l'ultimo villaggio prima dei ghiacciai, sulla strada verso il K2 (Braldu Valley, Gilgit Baltistan)

Fotografie di Michele Locatelli (1) e Ermes Invernizzi (2, 3)

l'adeguamento delle abitazioni a standard abitativi minimi. Il direttivo del Parco, manifestando un chiaro apprezzamento, ha trasferito *in toto* tali indirizzi all'interno del suo *Management Plan*, strumento teso a valorizzare il turismo e il suo indotto quali risorse essenziali per l'area protetta e le comunità locali. L'interesse degli interlocutori pakistani è ora quello di realizzare parte del progetto.

Un secondo esito è una banca dati contenente dati socio-economici sul turismo locale, anch'essa condivisa con il CKNP. I risultati del lavoro, più in generale, sono stati presentati in vari convegni e sono in parte raccolti in un libro (Bersani et al., 2017) di recente pubblicazione.

La parte **teorica** della ricerca ha visto l'approfondimento dei modelli di valorizzazione turistica sostenibile come strumento di lotta alla povertà (*pro-poor tourism*), con particolare riferimento agli esempi di *community based tourism*. L'analisi ha seguito un **metodo** comparativo, a partire da un campione selezionato di casi-studio implementati nell'ultimo decennio in contesti simili, e ha compreso una disamina critica del concetto stesso di CBT. Si è riscontrato, in tal senso, un serio deficit di coerenza nel processo di attribuzione di questa denominazione a casi spesso carenti o del tutto privi di una componente comunitaria e/o partecipativa. Il progetto ha poi incluso una parte sperimentale, nella quale si è elaborato un modello di gestione comunitaria del servizio turistico, quale



From left to right: Traditional dwelling (Stak Valley, Gilgit Baltistan, Pakistan); Harvest in the village of Hushey (Gilgit Baltistan); Askoli, the last village before the glaciers, on the road leading to K2 (Braldu Valley, Gilgit Baltistan)

Photos by M. Locatelli (1) and E. Invernizzi (2, 3)

strategia più opportuna per la valorizzazione dei beni culturali e ambientali nelle aree montuose del Karakorum pakistano.

La categoria del CBT è stata ed è tuttora impiegata come tema di studio e lavoro anche nell'ambito **didattico**, all'interno di alcuni laboratori del C.d.L. in Progettazione dell'Architettura. Dai membri del gruppo di ricerca è stata inoltre svolta relazione di varie tesi di laurea, sviluppate a partire dagli esiti teorici del progetto e applicate ad altri contesti ai fini di una loro valutazione comparativa e validazione scientifica.

La collaborazione **multidisciplinare** è proceduta con fluidità, forte di un'esperienza di lavoro congiunto già avviata prima di PolimiForKarakorum e in continuità ora su altri fronti progettuali. La ricerca ha richiesto competenze specialmente in materia di gestione delle aree protette, valorizzazione delle risorse culturali e ambientali, progettazione architettonica e degli interni, ingegneria idraulica, unitamente a capacità negli ambiti della cooperazione internazionale e del *community engagement*.

A tal proposito è importante sottolineare il **contributo** e le **competenze dei beneficiari** stessi, attivamente coinvolti nel progetto, cioè il Parco Nazionale e le organizzazioni a base comunitaria (CBO) da esso coinvolte. Una metodologia attenta ai processi partecipativi ha permesso di instaurare un rapporto di stima e fiducia tra le parti, che hanno discusso in forma congiunta i risultati intermedi della ricerca. Sulla spinta del progetto, il Parco ha inoltre intrapreso una campagna di informazione e sensibilizzazione degli abitanti dei luoghi ai quali il progetto si è applicato.

Per quanto riguarda, infine, gli **sviluppi ulteriori** del lavoro, su viva richiesta degli interlocutori del CKNP, è stata elaborata una proposta per la definizione in dettaglio di uno degli hub ipotizzati nella ricerca Polisocial, nei vari aspetti progettuali e di marketing. I proponenti hanno già individuato un soggetto privato interessato a sostenerne economicamente la realizzazione e sono attualmente in cerca di un bando di finanziamento per le attività di ricerca e sviluppo.

## The Challenge

On the one hand, the project originated from the UNESCO instructions on the fight against poverty and on the development of ecotourism in central and southern Asia<sup>1</sup>, and, on the other hand, from the experience of a research group at the Politecnico di Milano, which has long been active on the same case-study. The objective was to provide local communities, the Central Karakorum National Park (CKNP) and NGOs active on the ground with a concrete tool for heritage conservation and enhancement. This was also meant as a way to promote the population's socio-economic development through its involvement in the management of activities related to sustainable tourism, as prescribed by a Community Based Tourism (CBT) approach. The research was structured in two parts, a theoretical one and an experimental one, strictly interacting in the different phases of study, verification and application.

## Outcomes and Developments

A great care was devoted to involving the beneficiaries in the various research phases, as well as in the implementation of the **tourism development model** promoted by it. The most relevant output of the work is a **manual** delivered to the CKNP, containing various design guidelines, relating to a route network and to four service hubs, together with a model for the adaptation of housing to minimum living standards. The Park management body showed its appreciation by entirely integrating these orientations in its Management Plan, a tool aimed at enhancing tourism and its satellite activities as essential resources for the protected area and the local communities. Its current ambition is to implement part of the project.

A second outcome of the research is a database containing socio-economic data on local tourism that is also shared with the CKNP. More generally, the research results were presented in various conferences and are partially gathered in a recently published book (Bersani et al., 2017).

The **theoretical** part of the study resulted in an in-depth analysis of sustainable tourism models as a tool against poverty (Pro-Poor Tourism), with particular reference to examples of CBT. The survey followed a comparative **method**, starting from a selected sample of case-studies implemented during the last decade in similar contexts, and included a critical assessment of the concept of CBT itself. In this regard, a serious lack of consistency was found when the CBT label is applied to case-studies often completely lacking a community and/or a participatory component. The project also included an experimental part, developing a model of community management of the tourist service, as the most appropriate strategy for the enhancement of cultural and environmental heritage in the mountainous areas of the Pakistani Karakorum.

The category of community-based tourism has been, and is still used as a theme of study and work in the **educational** field as well, within some Design Studios of the Degree course in Architectural Design. The members of the research group also supervised several degree theses, developed starting from the theoretical results of the project and applied to other contexts for comparative evaluation and scientific validation purposes.

**Multidisciplinary** co-operation proceeded smoothly, thanks to the experience of joint work already started before PolimiForKarakorum, presently extended to other project fronts. The research required competence in several fields, such as, in the management of protected areas, enhancement of cultural and environmental resources, architectural and interior design, hydraulic engineering, as well as in the areas of international cooperation and community engagement.

In this regard, it is important to highlight the **contribution and competence of the beneficiaries** themselves, actively engaged in the project, i.e. the National Park and community-based organizations involved by it. A particular care to applying participatory methods has allowed establishing trust and reciprocal esteem between the parties, who jointly discussed the interim results of the research. Upon the initiative of the project, the Park has also undertaken a campaign to inform and sensitise the inhabitants of those places directly concerned by the project.

Finally, as a **further development** of the study, and at the National Park's request, the project team has drafted a detailed proposal concerning one of the planned service hubs, that includes various design and marketing aspects. The proponents have already identified a private entity interested in economically supporting the implementation and are currently seeking a call for funding in order to support research and development activities.

## Publicazioni / Publications

Bersani, E. (2016) Fighting Poverty through forms of Community Based Tourism in the Territories of Central Karakorum. In S. Bertocci & P. Puma (eds) *Proceedings of the 7th International Conference Contemporary Problems of Architecture and Construction. Florence-Italy*. Napoli: La scuola di Pitagora, pp. 673-678.  
ISBN: 978-88-6542-431-5. ISSN: 2464-9678

Bersani, E., Invernizzi, E. & Locatelli, M. (eds) (2017) *Polimiforkarakorum. Progetto di valorizzazione turistica nel Central Karakorum National Park, Gilgit Baltistan, Pakistan*. Firenze: EDIFIR. ISBN-13: 9788879707930

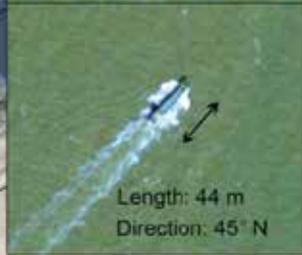
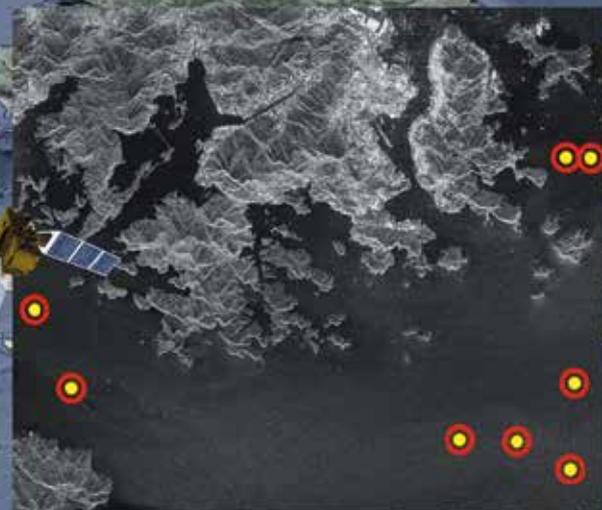
Invernizzi, E. (2016) Project of Enhancement of Natural and Historical-Cultural Resources in Chinandega and León departments (Nicaragua), through a Project of Community Based Tourism. In S. Bertocci & P. Puma (eds) *Proceedings of the 7th International Conference Contemporary Problems of Architecture and Construction. Florence-Italy*. Napoli: La scuola di Pitagora, pp. 279-282.  
ISBN: 978-88-6542-431-5. ISSN: 2464-9678

Locatelli, M. (2015) Community Based Tourism as tool to face the risks related to climate change in the mountain territories of Gilgit-Baltistan. *International Conference on Mountains and Climate Change (ICMCC)* (Gilgit, GB, Pakistan, 17-19 Sept.).

---

(1) L'UNESCO, all'interno dell'iniziativa *Eradication of Poverty, Especially Extreme Poverty*, ha intrapreso una serie di azioni per favorire lo sviluppo culturale e dell'ecoturismo nelle regioni montane dell'Asia centrale e meridionale. Esse hanno portato alla realizzazione di vari progetti in alcuni degli stati ricompresi in tale perimetro.

Within the programme for *Eradication of Poverty initiative, Especially Extreme Poverty*, UNESCO has undertaken a series of actions to promote cultural development and ecotourism in the mountainous regions of central and southern Asia. This led to the implementation of various projects in some of the countries included in this perimeter.



# SPACE SHEPHERD

## USING SPACE SYSTEMS TO SAVE HUMAN LIVES

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Francesco Topputo

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali (DAER)*

*Department of Aerospace Science and Technology (DAER)*

francesco.topputo@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

#### **Research group members and Departments**

Riccardo Lombardi, Mauro Massari

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali (DAER)*

*Department of Aerospace Science and Technology (DAER)*

Martina Aiello, Marco Gianinetto

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)*

*Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

Francesco Banda, Stefano Tebaldini

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

### **Partners**

ASI - Agenzia Spaziale Italiana/Italian Space Agency (Roma); COMM – Centro Operativo della Marina Militare (Roma); ESA/ESRIN - European Space Research Institute (Roma); Guardia Costiera (Roma)

### **Contesto / Location**

Italia / Italy

### **Durata / Duration**

2014-2015

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 52.260

### **Sito internet / Website**

<http://www.polisocial.polimi.it/?s=space+shepherd>

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Impiego sperimentale delle immagini satellitari per il monitoraggio dei flussi migratori nel Mediterraneo, come potenziale supporto alle operazioni di soccorso

Experimental use of satellite imageries for monitoring migratory flows in the Mediterranean Sea, as potential support for rescue operations

*Il sistema Space Shepherd in azione: localizzazione delle navi ed interpretazione dei dati relativi a dimensione e rotta (simulazione)*

*The Space Shepherd system in action: location of ships and interpretation of dimension and route data (simulation)*

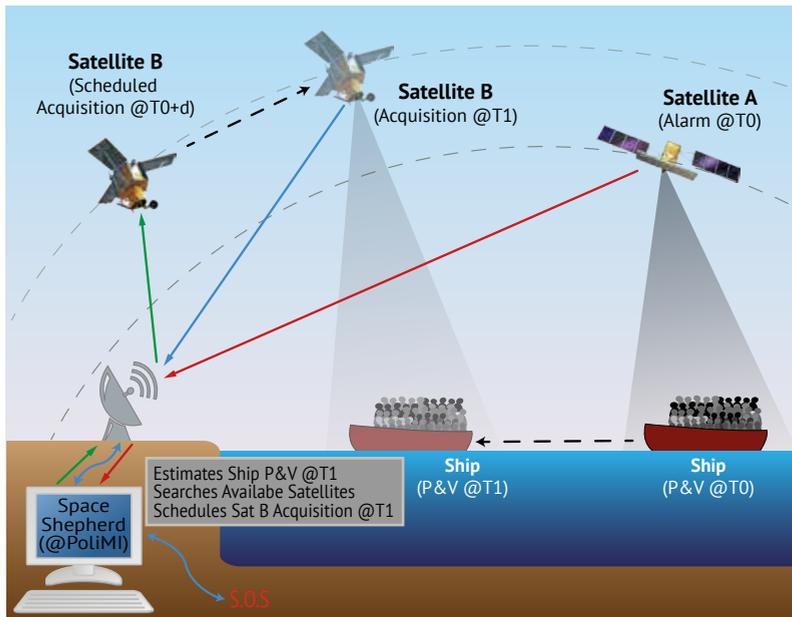


## La sfida

Scopo del progetto è dimostrare la possibilità di utilizzo e ottimizzazione delle riprese dei satelliti attivi nell'osservazione della Terra per monitorare a distanza l'area del Mar Mediterraneo meridionale, localizzare la presenza di navi di migranti e tracciarne gli spostamenti. Il principale vantaggio del sistema di elaborazione dati proposto risiede nella maggiore efficienza rispetto alle attuali procedure di rilievo a vista o tramite radar terrestri, altamente dispendiose in termini di risorse (uomini e mezzi) e incapaci di fornire una copertura sufficientemente ampia oltre il limite delle acque territoriali. Un secondo merito sta nella possibilità di ricorrere a sistemi a duplice uso, ossia a satelliti scientifici e piattaforme commerciali e di comunicazione, già sviluppati per altri scopi. Fra i benefici sociali attesi vi è quello di poter informare le autorità circa situazioni di pericolo per le persone a bordo, supportando così le operazioni di salvataggio e migliorando la logistica degli sbarchi, a miglior tutela delle popolazioni coinvolte.

## Esiti e sviluppi

Le attività condotte in ambiente di simulazione hanno permesso di quantificare le prestazioni finali del sistema con un grado di precisione più che soddisfacente, dimostrando così la **fattibilità dell'idea** inizialmente proposta.



*Il concept del progetto*

*The project's concept*

La delicatezza del tema e la complessità politica del progetto hanno spinto il gruppo ad attivarsi nell'interlocuzione con quanti più stakeholder possibili, italiani e internazionali, onde discutere con gli stessi un punto di osservazione nuovo su un problema di grande attualità e urgenza. Limitandoci al contesto italiano, nel corso del lavoro si sono tenuti incontri con autorità quali ASI, i ministeri della Difesa e degli Interni, la Marina Militare, alcuni parlamentari ed esponenti dell'industria, e con la Guardia Costiera, dichiaratasi molto interessata ad una eventuale implementazione dell'iniziativa.

Se **concettualmente** la proposta si distingue per un uso non convenzionale della tecnologia spaziale, il principale aspetto di innovazione **metodologica** interessa l'esecuzione del progetto, con la scelta di studiare in un contesto di modellizzazione – e in soli quindici mesi di attività – un problema altrimenti non riproducibile su scala reale, se non con grandi disponibilità finanziarie e di mezzi. La simulazione ha interessato sia il sistema Space Shepherd quale “cervello” interagente con i soggetti decisori, sia l'ambiente circostante (il mare, la posizione dei satelliti, ecc.), con ricorso specifico a immagini di archivio riprese con satelliti ottici (WorldView-2, QuickBird, GeoEye-1, Sentinel-2) e SAR (COSMO-SkyMed). L'integrazione, all'interno di un unico modello, di informazioni di origine satellitare con dati terrestri forniti da radar e pattuglie costituisce anch'essa un elemento di originalità di questa ricerca.

Per quanto concerne la componente **multidisciplinare**, in Space Shepherd essa si traduce nel trattamento simultaneo di più campi di indagine all'interno di un quadro di simulazione integrato e comune. Il ventaglio delle competenze, assicurate da un personale proveniente da tre diversi dipartimenti, comprende discipline di fusione (tipiche dell'ingegneria spaziale), di telecomunicazione e di informatica. Ciò ha permesso al team di cimentarsi tanto nella progettazione del sistema spaziale e della dinamica orbitale, quanto nell'elaborazione del segnale e nell'analisi delle immagini. L'esperienza ha permesso di avviare una collaborazione duratura tra i dipartimenti DAER e DEIB, nell'ambito della quale sono stati riconfermati due assegni di ricerca.

Limitatamente al contesto universitario, l'impatto della ricerca in termini **didattici** e formativi può riassumersi nella redazione di tre tesi di laurea specialistica in Ingegneria aerospaziale, riguardanti i contenuti del progetto come caso studio e discusse dopo la sua chiusura.

È al di fuori del Politecnico, tuttavia, che il team di ricerca si è speso maggiormente nella **divulgazione** dei contenuti, un'attenzione dovuta anzitutto alla trasversalità degli stessi, che oltrepassano il dominio della pura tecnologia per incontrare tematiche sociali e umanitarie. L'esplosione

della questione-migranti proprio durante il periodo di progetto ha reso ulteriormente opportuno uno sforzo di informazione e sensibilizzazione nei confronti della società ampia (numerose le interviste su giornali, radio e TV), di alcune ONLUS attive su scala globale e di vari enti governativi, ragguagliati circa le grandi potenzialità della tecnologia aerospaziale come strumento di supporto alle politiche. Gli esiti dello studio sono stati portati anche all'attenzione di soggetti quali la Open Society Foundation, l'Agenzia Spaziale Europea e la Commissione Europea<sup>1</sup>. A ciò si aggiunge la normale attività di disseminazione scientifica, inclusa la partecipazione a convegni di alto livello come l'International Astronautical Congress e l'IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium.

**Dopo la conclusione** della ricerca Polisocial e su spinta di quest'ultima, il Dipartimento Scienze e Tecnologie Aerospaziali ha stipulato un accordo-quadro di collaborazione con BV Tech S.p.A., società capogruppo nel mercato del *management consulting* e delle ICT. Assieme a quest'ultima si sta valutando l'ambiziosa ipotesi di proseguire la ricerca nel contesto di un vero e proprio progetto pilota (denominato *Space Shepherd 2.0*), a supporto del quale si stanno individuando dei possibili partner. L'opzione finora più accreditata è di ricorrere a tecnologie proprie dei micro-satelliti a gestione privata. La Guardia Costiera Italiana ha già comunicato la propria disponibilità a patrocinare l'iniziativa, qualora prendesse il via.



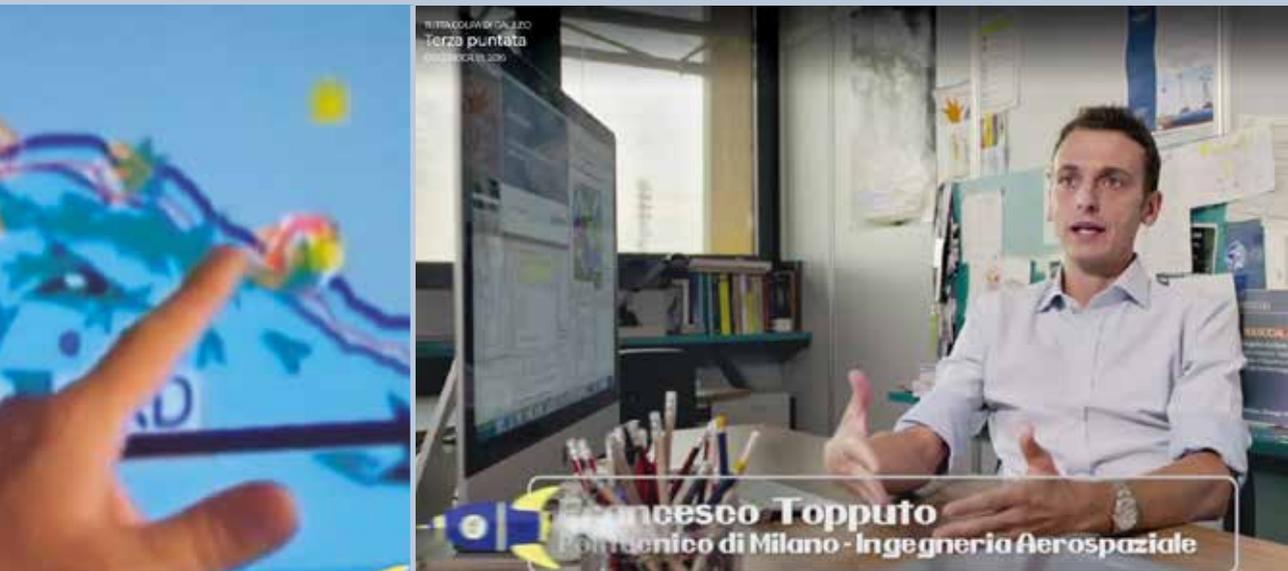
Da sinistra a destra: Operazione di soccorso (foto: Guardia Costiera Italiana); Presentazione del progetto e intervista a Francesco Toppo nel programma televisivo "Tutta colpa di Galileo" (Italia1-Mediaset, puntata del 18 dicembre 2016)

## The Challenge

The aim of the project is to prove that satellites that operate on a regular basis for Earth remote sensing may be used and optimised to monitor the southern Mediterranean area, to locate the presence of migrant ships, and to track their motion. The proposed data processing system has the main advantage of being more efficient than the current in-situ surveying procedures or land-based radars that are highly costly, both in terms of manpower and material resources, and unable to ensure a coverage going beyond the territorial waters limit. Resorting to dual-use systems, e.g., scientific satellites and commercial communication platforms already developed for other purposes, can be a viable option. The possibility to inform authorities about dangerous situations for the people on board is the main expected social benefit. This would support the rescue operation and improve the landing logistics, thus protecting the populations involved.

## Outcomes and Developments

Simulation activities enabled quantifying the final performance of the system with a more than satisfactory precision degree, thus demonstrating the **feasibility of the idea** initially proposed. The nature of the issue and the political complexity of the project have prompted the group to engage in dialogue with as many stakeholders as possible, both Italian and international,



*From left to right: Rescue operation; Presentation of the project and interview with Francesco Topputo in the television program "Tutta colpa di Galileo" (Italia1-Mediaset, episode of 18 December 2016)*

in order to identify a new observation point on a problem of great relevance and urgency. Focusing exclusively on the Italian context, all along the project implementation, meetings were held with authorities such as ASI, the Defence and the Interior Ministries, the Navy, some Members of Parliament and representatives from industry, as well as with the Coast Guard that expressed great interest in a possible implementation of the initiative.

While **conceptually** the proposal stands out for the unconventional use of space technology, the main aspect of **methodological** innovation results from the choice of carrying out the operational phase of the project in a modelling context, in just fifteen months of activity. This allowed to study the problem, otherwise not reproducible on a real scale (except with large financial resources and means). The simulation involved both the Space Shepherd system acting as a 'brain' and interacting with the decision-makers, and the surrounding environment (the sea, the position of satellites, etc.). Specific archive images taken with optical satellites (WorldView-2, QuickBird, GeoEye-1, Sentinel-2) and SAR (COSMO-Skymed) were used for this purpose. The integration within a single model of satellite information with land data provided by radar and patrols, also adds an element of originality to this research.

The simultaneous treatment of several fields of investigation within an integrated and common simulation framework shows the **multidisciplinary** approach of the project. The staff from three different departments covered areas of competence ranging from fusion disciplines (inherent in aerospace engineering) and telecommunications to information technology. This enabled the team members to practise with space system design and orbital dynamics, as well as signal processing and image analysis. The experience has allowed for lasting cooperation between the DAER and DEIB departments, where two research grants have been renewed.

The impact of Space Shepherd on university **education** and training resulted in three graduate theses in Aerospace Engineering, referring to the contents of the project as a case study and discussed after its closure.

However, the research team has concentrated its efforts outside the Politecnico, in particular on the **dissemination** of contents, mainly due to their transversal nature, which transcends pure technology to meet social and humanitarian issues. The explosion of the migrant crisis during the project activity increased the relevance of informing and raising awareness of the broader society, through interviews in newspapers, radio and TV. Some NGOs active on a global scale and various governmental actors were also briefed on the great potential of aerospace technology as a tool to support public policies. The

outcomes of the study were brought to the attention of organisations such as the Open Society Foundation, the European Space Agency and the European Commission<sup>1</sup>. These efforts were joined by normal scientific dissemination activity, including participation in high-level conferences, such as the International Astronautical Congress and the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium.

**After the conclusion** of the Polisocial research and driven by it, the Aerospace Science and Technology Department has signed a framework cooperation agreement with BV Tech S.p.A., a leading company in the management consulting and ICT market. Together with the latter, the ambitious hypothesis of continuing the research in the form of a real pilot project (*Space Shepherd 2.0*) is being evaluated. Potential support partners are being identified. The most accredited option to date is to use micro-satellites technologies, managed by the private sector. Should it take off, the Italian Coast Guard has already announced its willingness to sponsor the initiative.



Finale: Francesco Topputo e Marco Gianinetto all'evento di premiazione Polisocial Award 2014  
Francesco Topputo and Marco Gianinetto at the 2014 Polisocial Award ceremony



---

(1) Nello specifico, la Direzione Generale per la Migrazione e gli Affari Interni  
Specifically, the Directorate-General for Migration and Home Affairs



## Publicazioni / Publications

Gianinetto, M., Aiello, M., Marchesi, A., Topputo, F., Massari, M., Lombardi, R., Banda, F. & Tebaldini, S. (2016) OBIA Ship Detection with Multispectral and SAR Images: A Simulation for Copernicus Security Applications. *Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) 2016 IEEE International* (Beijing, China, 10-15 July), pp. 4852-4855. DOI: 10.1109/IGARSS.2016.7729311

Lombardi, R., Massari, M., & Topputo, F., Scheduling Satellite Observations to Monitor Illegal Immigration in the Mediterranean Sea. *23rd Conference of the Italian Association of Aeronautics and Astronautics (AIDAA)* (Torino, Italy, 17-19 Nov. 2015)

Topputo, F., Massari, M., Lombardi, R., Gianinetto, M., Marchesi, A., Aiello, M., Tebaldini, S., & Banda, F. (2015) Space Shepherd: Search and Rescue of Illegal Immigrants in the Mediterranean Sea through Satellite Imagery. *Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) 2015 IEEE International* (Milan, Italy, 26-31 July) pp. 4852-4855. DOI: 10.1109/IGARSS.2015.7326917

Topputo, F., Massari, M., Lombardi, R., Gianinetto, M., Marchesi, A., Aiello, M., Tebaldini, S., & Banda, F. (2015) Space Shepherd: Using Space Assets to Monitor, Track, and Search-and-Rescue Illegal Immigrants in the Mediterranean Sea. *66th International Astronautical Congress* (Jerusalem, Israel, 12-16 Oct.)

Zuanetti, A., Topputo, F. & Massari, M., Integrated Monitoring of Refugees in the Mediterranean Sea with Small Satellite Constellations. *67th International Astronautical Congress* (Guadalajara, Mexico, 26-30 Sept. 2016), Paper IAC-16-B4.7.8



# SPARK

## SOLAR PHOTOVOLTAIC ADAPTABLE REFRIGERATION KIT

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Claudio Del Pero

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)*

*Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

claudio.delpero@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

#### **Research group members and Departments**

Maddalena Buffoli, Chiara Tognolo, Maria Pilar Vettori

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)*

*Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

Luigi Piegari

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

### **Partner**

ACREST – African Centre for Renewable Energies and Sustainable Technologies  
(Mbouda, Cameroon)

### **Contesto / Location**

Milano (Italia) e Camerun / Milan (Italy) and Cameroon

### **Durata / Duration**

2014-2015

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 41.995

### **Pagina internet / Web page**

<http://www.polisocial.polimi.it/?s=spark>

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Realizzazione di un kit per l'autocostruzione di un sistema refrigerante ad energia solare destinato alle popolazioni africane, economicamente competitivo e facilmente assemblabile

Realisation of a kit for the self-construction of a solar refrigeration system intended for the African populations, economically competitive and easy to assemble

*Una fase dell'assemblaggio del primo prototipo di SPARK, realizzato con pannelli in legno OSB e paglia*

*A phase of assembly of the first SPARK prototype, made with OSB wood panels and straw*



## La sfida

Il progetto si relaziona con l'urgente bisogno di sistemi di refrigerazione espresso dai paesi dell'Africa tropicale, come il Camerun (ambito di sperimentazione prescelto), ove clima caldo, povertà diffusa, carenze igieniche e un basso tasso di elettrificazione rurale fanno sì che l'indisponibilità di medicinali e alimenti non contaminati sia ancora la prima causa di morte fra la popolazione. La strategia adottata per far fronte a questa problematica consiste nella realizzazione di un kit per l'autocostruzione di un sistema di refrigerazione economicamente competitivo, alimentato da energia solare fotovoltaica e facilmente assemblabile.

## Esiti e sviluppi

Il prototipo applicativo è stato realizzato e testato con successo, e il **frigorifero** è attualmente **in uso presso la sede operativa di ACREST** nel villaggio di Bangang, in Camerun. Al montaggio hanno partecipato persone del luogo e membri della stessa ONG, assistiti nelle varie fasi dai membri del gruppo di ricerca. Il team si è anche occupato di redigere un manuale contenente le linee guida per l'assemblaggio, l'autocostruzione e la manutenzione del kit modulare, secondo una logica basata sul trasferimento tecnologico e di conoscenze e sullo sviluppo di *know how* presso la popolazione target, che ha saputo conferire ulteriore valenza sociale all'iniziativa. Il manuale è oggi



*Da sinistra a destra: Claudio Del Pero assieme ai beneficiari di ACREST di fronte alla sede dell'associazione; Membri del gruppo di ricerca e personale locale in varie fasi del lavoro*

disponibile per nuovi potenziali utenti, come “scintilla” (*spark*) in grado di innescare processi di miglioramento delle condizioni socio-economiche e sanitarie in altri luoghi della fascia tropicale africana.

Su un piano **concettuale** e **metodologico**, il principale aspetto di originalità della proposta risiede nel ricorso congiunto alla tecnologia fotovoltaica, ad una strategia di autocostruzione con tecniche di assemblaggio semplici e all'utilizzo di materie prime e tecnologie in parte reperibili nei luoghi di applicazione e/o a costo contenuto. Questa combinazione è alla base di un connubio ottimale tra rendimento elevato, adattabilità al contesto e competitività economica, non rintracciabile nelle proposte messe a punto finora per affrontare la stessa problematica. Il progetto si colloca, in generale, fra le iniziative tese ad affrontare grandi sfide sociali partendo da azioni molto mirate e circoscritte, grazie a soluzioni facilmente replicabili e a un processo incrementale. Si può affermare a tal proposito che esso abbia realizzato un rapporto più che proficuo tra budget investito e resa complessiva.

La **multidisciplinarietà** della ricerca risiede nel trattamento congiunto di quattro dimensioni d'intervento: una strettamente tecnica, legata ad analisi e sviluppo del sistema; una parte più progettuale, relativa al dimensionamento dell'unità secondo criteri dettati dal contesto e dalle necessità dell'utenza; un lavoro organizzativo e gestionale, per riuscire ad ottimizzare il processo di



*From left to right: Claudio Del Pero together with the beneficiaries of ACREST in front of the association's headquarters; Members of the research group and local staff at various stages of the work*

spedizione dei componenti dall'Italia al Camerun, quindi del loro assemblaggio sul posto; infine, l'accompagnamento della fase auto-costruttiva, che ha richiesto capacità di interazione diretta con la comunità locale.

Un ruolo importante è stato inoltre attribuito alla dimensione **didattica**, con il coinvolgimento nel lavoro di tre studenti, in forma di tirocinio curricolare ed extracurricolare. Marta Fattore, Emanuele Minicuci e Paolo Monzani – quest'ultimo anche autore di una tesi di laurea triennale sul progetto – si sono occupati di vari aspetti del processo tra cui il design del prodotto, prove pratiche di funzionamento, ottimizzazioni, simulazioni energetiche, verifica dei risultati e trasporto più montaggio in loco dei componenti, con conseguente partecipazione alle missioni (Minicuci, già competente in tema di autocostruzione).

Nel complesso, il progetto ha fatto da **"trampolino"** per la crescita professionale – oltre che umana – di un personale giovane e affiatato. Per lo stesso responsabile scientifico Claudio Del Pero si è trattato di una prima esperienza tanto nel campo della cooperazione internazionale (tuttora battuto con altri progetti), quanto nel coordinamento diretto e autonomo di attività di ricerca, e in entrambi i casi ha rappresentato un successo. I vari partecipanti ritengono di aver colto una possibilità unica di affrontare problemi reali intervenendo direttamente sul campo, collaborare con soggetti esterni all'università,



*Da sinistra a destra: l'involucro in fase di costruzione; la parte interna del refrigeratore; l'involucro esterno completato*

esercitare competenze trasversali e conoscere un contesto in via di sviluppo. Il progetto è ora concluso, ma sono **allo studio ipotesi di ulteriore attività** per l'ottimizzazione del prodotto, la commercializzazione del kit e una strategia per la disseminazione su ampia scala del manuale<sup>1</sup>, al fine di estendere beneficio dell'iniziativa a nuovi interlocutori e aree geografiche. Alcuni contenuti sono stati inoltre importati nella ricerca *SET4FOOD* (2014-15, resp. Emanuela Colombo).



*From left to right: the outer shell under construction; the internal part of the refrigerator; the completed outer shell*

## The Challenge

The project stems from the urgent need for refrigeration systems expressed by the countries of tropical Africa, such as Cameroon (chosen experimentation field), where hot climate, widespread poverty, hygienic deficiencies, low rate of rural electrification entail unavailability of medicines and lack of non-contaminated food, which are still the leading cause of death among the population. The strategy adopted to deal with this problem consists in the creation of a kit for the self-construction of an economically competitive refrigeration system, powered by photovoltaic solar energy and easy to assemble.

## Outcomes and Developments

The application prototype was built and tested successfully, and the **refrigerator** is currently **in use at the ACREST headquarters** in Bangang Village, Cameroon. Local people and members of the same NGO took part in the assembly, assisted at various stages by members of the research group. The team also produced a manual containing the guidelines for the assembly, self-construction and maintenance of the modular kit, according to a logic based on technology and knowledge transfer and on the development of know-how in the target population, which gave additional social value to the initiative. The manual is now available for potential new users as a spark, triggering processes of improvement of socio-economic and health conditions in other places in the tropical African zone.

On a **conceptual** and **methodological** level, the main aspect of originality of the proposal lies in the joint use of photovoltaic technology, a self-construction strategy with simple assembly techniques, as well as the use of raw materials and technologies that can be found at low cost in the places of application. This combination entails an optimal merging of high performance, adaptability to the context and economic competitiveness, not evident in the proposals developed so far to address the same problem. In general, the project places itself among the initiatives aimed at tackling major social challenges, starting from highly targeted and circumscribed actions, thanks to easily replicable solutions and an incremental process. In this regard, it can be said that it has achieved a more than profitable relationship between the invested budget and overall returns.

The **multidisciplinary** nature of the research lies in the joint treatment of four intervention dimensions: a) a strictly technical one, linked to analysis and system development; b) a more design part, relating to the sizing of the unit according to criteria dictated by the context and user needs; c) an organisational and managerial task, in order to optimize the process of shipping components

from Italy to Cameroon, to be assembled on the spot; d) finally, the assistance to the self-constructive phase, which required interaction and communication skills with the local community.

An important role was also attributed to the **educational** dimension, as a form of curricular and extracurricular internship, with the involvement in the work of three students. Marta Fattore, Emanuele Minicuci and Paolo Monzani – the latter being the author of a Bachelor thesis on the project – dealt with various aspects of the process. These included product design, field-testing, optimisations, energy simulations, performance review and transport, with the addition of on-site assembly of the components, which involved participation in the project missions (Minicuci, being already qualified for the self-construction side).

Overall, the project has proved to be a '**springboard**' for the professional, as well as human growth of a young and close-knit staff. For the scientific coordinator Claudio Del Pero this was a first experience, both in the field of international cooperation (where he is active with other projects), and in the



*Il team operativo di lavoro  
The operational work team*

direct and autonomous coordination of research activities. In both cases the experience resulted in a success. The various participants believe they have seized a unique opportunity to meet real problems by intervening directly in the field, and to co-operate with non-academic subjects, as well as to exercise transversal skills and become acquainted with a developing context.

The project is now completed, but **hypotheses of further activity** for product optimisation, kit marketing and a strategy for the large-scale dissemination of the manual<sup>1</sup> are under consideration, in order to extend the benefit of the initiative to new interlocutors and geographical areas. Some contents have also been imported into the *SET4FOOD* research (2014-15, coord. Emanuela Colombo)



*Il team operativo di lavoro*  
*The operational work team*

## Publicazioni / Publications

Del Pero, C., Butera, F.M., Buffoli, M., Piegari, L., Capolongo, S. & Fattore, M. (2015) Feasibility study of a solar photovoltaic adaptable refrigeration kit for remote areas in developing countries. *2015 International Conference on Clean Electrical Power (ICCEP)* (Taormina, 16-18 June), pp. 701-708. DOI: 10.1109/ICCEP.2015.7177568

Del Pero, C., Butera, F. M., Piegari, L., Faifer, M., Buffoli, M., & Monzani, P. (2016) Characterization and Monitoring of a Self-Constructible Photovoltaic-Based Refrigerator. *Energies*, 9 (9), 749. DOI: 10.3390/en9090749

---

(1) Un risalto all'iniziativa nei confronti di nuovi potenziali contatti è stato dato, finora, dai convegni e da vari articoli informativi pubblicati su testate giornalistiche, tra cui *La Repubblica*, *Il Corriere della Sera*, *Il Giorno* e *Avvenire*.

So far, a certain prominence to the initiative towards new potential contacts was given by conferences and various information articles published on Italian newspapers, including *La Repubblica*, *Il Corriere della Sera*, *Il Giorno* and *Avvenire*.



A photograph of three people standing in front of a large digital screen. The screen displays promotional information for a start-up event. On the left, a man with glasses and a beard, wearing a light blue shirt and tan trousers, has his arm around the woman in the middle. The woman in the middle is wearing a white shirt, a colorful patterned scarf, and black pants. On the right, a woman in a red sleeveless dress and black boots is smiling. All three are wearing red and white identification badges. The background features a stone wall on the left and white curtains on the right.

# START-UPS FOR SDG

YOUTH ENTREPRENEURSHIP PITCHING

14th November 2017, 3pm - 6pm  
Hall XIV, Palais des Nations, Geneva



# YSE EGYPT

## YOUNG AND SUSTAINABLE ENTREPRENEURSHIP IN EGYPT FOR A MORE INCLUSIVE SOCIETY

### **Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Paola M. Garrone

*Dipartimento di Ingegneria Gestionale (DIG)*

*Department of Management, Economics and Industrial Engineering (DIG)*

paola.garrone@polimi.it

### **Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

#### **Research group members and Departments**

Mario Calderini, Stefano Elia, Luca Grilli, Marco Melacini, Boris Mrkajic,  
Lucia Piscitello, Evila Piva, Valentina Rotondi, Vittoria Scalera

*Dipartimento di Ingegneria Gestionale (DIG)*

*Department of Management, Economics and Industrial Engineering (DIG)*

Gabriele Cassetti

*Dipartimento di Energia (DENG)*

*Department of Energy (DENG)*

### **Partners**

UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development; Alexandria  
University / Grants, Innovation & Technology Transfer Center (Egypt);

Associazione Gianluca Spina; Fondazione Politecnico di Milano / POLIHUB  
Incubator (Milano)

### **Contesto / Location**

Milano (Italia); Il Cairo e Alessandria d'E. (Egitto)

Milan (Italy); Cairo and Alexandria (Egypt)

### **Durata / Duration**

2014-2016

### **Grant (Polisocial Award)**

€ 70.920

### **Tema affrontato / Subject addressed**

Favorire l'imprenditorialità giovanile in campo tecnologico nei paesi in via  
di sviluppo, attraverso il coinvolgimento di incubatori d'impresa e aziende  
multinazionali

Fostering youth entrepreneurship in the technological field in developing  
countries, through the involvement of business incubators and multinational  
companies

*Partecipanti del MOOC "Entrepreneurs without borders" al pitching event "Startups for SDGs"  
(Ginevra, 14 novembre 2017)*

*"Entrepreneurs without borders" MOOC participants at the "Startups for SDGs" pitching event  
(Geneva, 14 November 2017)*

## La sfida

Il progetto mira a favorire la nascita di imprese che offrano servizi e sistemi innovativi per un utilizzo sostenibile delle risorse naturali. Area target sono i Paesi mediorientali e nordafricani interessati da mutamenti sociali e culturali importanti, oltre che da problemi economici e ambientali e da turbolenze socio-politiche. Si tratta di fattori portatori di instabilità ma anche di opportunità per l'innovazione. Operativamente, il lavoro intende concentrarsi sul rafforzamento delle capacità di due incubatori-pilota in Egitto e sulla formazione di gruppi di studenti e neolaureati allo sviluppo di idee di business. La scelta si giustifica in luce dei riconosciuti benefici dell'imprenditorialità giovanile su coesione sociale e dinamiche di crescita, e del potenziale ruolo degli incubatori accademici come catalizzatori di questi processi.

## Esiti e sviluppi

Le difficoltà ad avviare nei tempi del progetto iniziative stabili con attori locali e turbamenti importanti nelle relazioni Italia-Egitto nel periodo della ricerca hanno alterato alcune delle premesse inizialmente considerate nel piano di lavoro. Ciononostante, le nuove circostanze sono state sfruttate dal gruppo per reinvestire nella **costruzione di reti** come base per questo e futuri progetti, a partire da un decisivo legame stabilito con UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*)<sup>1</sup>. La collaborazione, tuttora in



Da sinistra a destra: spazio di co-working ad Alessandria d'Egitto; settimana di formazione sull'imprenditorialità con accademici egiziani, Politecnico di Milano; la Nuova Biblioteca di Alessandria d'Egitto; "Entrepreneurship policy" (attività di ricerca sul campo, Panama 11 Ottobre 2016)

essere, ha permesso di rafforzare l'intervento in campo formativo, con risultati per certi versi migliori del previsto. Anziché accompagnare direttamente i giovani nello sviluppo di iniziative imprenditoriali in Egitto, si è preferito puntare su azioni di formazione a distanza, intercettando così un numero più elevato di destinatari e di paesi-target. Il MOOC *Entrepreneurs without borders*<sup>2</sup>, in particolare, ha agito da apripista verso ulteriori opportunità di apprendimento e ha aiutato il gruppo a stringere alleanze strategiche a livello internazionale, con università, imprese ed enti di terzo settore.

La ricerca si colloca in un dibattito **teorico** vivace e piuttosto recente, riguardante l'imprenditorialità nei paesi in via di sviluppo quale leva di sviluppo sostenibile. Come caso di studio empirico è stato prescelto il contesto egiziano, portatore di problematiche e istanze di cambiamento più generalmente riferibili all'area MENA (*Middle East and North Africa*). L'indagine sul campo ha permesso di cogliere gli effetti dell'imprenditorialità giovanile su coesione sociale e crescita economica, e il potenziale ruolo degli incubatori accademici come catalizzatori di questi processi. Diverse interviste ad enti governativi, organizzazioni no profit, sussidiarie locali di imprese multinazionali hanno gettato luce sulla molteplicità di attori in vario modo influenti su questo settore di politiche. In particolare, è emerso l'interesse di studiare più a fondo – anche dopo la conclusione del progetto – il ruolo



From left to right: a co-working space in Alexandria (Egypt); training week on entrepreneurship with Egyptian academics, Politecnico di Milano; the New Library of Alexandria (Egypt); "Entrepreneurship policy" field research activity (Panama, 11 October 2016)

delle multinazionali come portatrici di conoscenze chiave, trasferimento tecnologico e formazione di capitale umano.

Il progetto ha coinvolto vari **studenti** del Politecnico (c.d.l. in Ingegneria Gestionale), i quali hanno svolto indagini sul campo come parte della loro tesi di laurea. Ciò ha fornito un banco di prova per la stesura di alcuni indirizzi all'attività di ricerca in paesi emergenti, rivolti ai laureandi e ai loro relatori. Sulla scia di YSE Egypt, altri tesisti hanno sviluppato il loro lavoro a partire da esperienze a Panama City (presso un centro Empretech) e in Palestina.

Il progetto ha richiesto competenze **multidisciplinari** in ambito economico-gestionale – assicurate dai proponenti del DIG e dalla collaborazione con UNCTAD. Si rammenta inoltre la partecipazione di Valentina Rotondi, ora ricercatrice dell'Università Bocconi di Milano, che ha fornito competenze specialistiche nell'ambito dell'economia dello sviluppo e all'utilizzo di metodologie quasi-sperimentali nella valutazione dell'impatto degli interventi.

Vera protagonista di questa esperienza rimane tuttavia la **formazione dei giovani** nell'area del *business*. Tra le diverse opportunità presentatesi durante e dopo il progetto vi è anzitutto il rapporto stabilito con le università egiziane e alcune imprese italiane presenti nel paese, le quali hanno fornito a studenti e ricercatori un punto d'appoggio e conoscenze importanti sul contesto locale. La collaborazione con le università locali e le imprese italiane, oltre che con organizzazioni internazionali, rappresenta una "lezione di metodo" per azioni di cooperazione allo sviluppo. Ancor più decisivo è stato lo stesso MOOC, cui tre specialisti di UNCTAD hanno partecipato anche come docenti. Il corso ha costituito la base per ulteriori azioni formative e ha visto, nelle sue tre prime edizioni, la partecipazione di oltre 1800 persone provenienti da Italia, Africa e Asia, perlopiù giovani sotto i 25 anni. Esso ha inoltre favorito la partecipazione di vari ragazzi alla *Global entrepreneurship week 2017*, competizione di progetti imprenditoriali per lo sviluppo sostenibile promossa da GEN e UNCTAD attraverso il programma *Start-Up for SDGs*. Tre dei dieci vincitori, tutti allievi del MOOC, hanno potuto recarsi a Ginevra con un *mobility grant* conferito loro dall'Associazione Gianluca Spina, per una settimana di alta formazione e di incontri con investitori e rappresentanti del mondo economico e diplomatico.

**Dopo la conclusione** di YSE Egypt e su spinta di quest'ultimo, i membri del progetto si sono mossi verso nuovi fronti di attività su tematiche affini, ricercando relazioni con fondazioni, enti e organizzazioni italiane e internazionali, oltre a varie imprese e università. L'elemento più importante rimane il rapporto partenariale stabilito con UNCTAD, che sta permettendo

al gruppo di ricerca del Politecnico l'accesso alla vastissima rete del programma integrato *Empretec per il capacity building*, cui aderiscono centri per l'imprenditorialità dislocati in oltre 35 stati. Sempre con UNCTAD (questa volta anche in veste di finanziatore) si sta lanciando un secondo MOOC, indirizzato al personale delle pubbliche amministrazioni nei contesti in via di sviluppo. L'esperienza Polisocial ha infine suggerito l'inclusione dei ricercatori del DIG nel progetto *Emerging African Innovation Leaders*, promosso dal G7 e finanziato dall'Agenzia Italiana per la Cooperazione e lo Sviluppo, dedicato alla promozione di un'industria sostenibile e *smart* nel continente africano.



*Noma Ngubane del MOOC "Entrepreneurs without borders" al pitching event "Startups for SDGs" (Ginevra, 14 novembre 2017)*

*Noma Ngubane, a participant to the "Entrepreneurs without borders" MOOC, at the "Startups for SDGs" pitching event (Geneva, 14 November 2017)*

## The Challenge

The project aims to promote business start-ups, offering innovative services and systems for the sustainable use of natural resources. The target area includes Middle Eastern and North African countries affected by important social and cultural changes, as well as by economic and environmental problems and socio-political turbulence. These are factors leading to instability, and at the same time carrying opportunities for innovation. Operationally, the work focuses on the capacity building of two pilot incubators in Egypt, and on the training of groups of students and new graduates to develop business ideas. The recognised benefits of youth entrepreneurship on social cohesion and growth dynamics, together with the potential role of academic incubators, as catalysts of these processes, were the main selection criteria.

## Outcomes and Developments

The difficulties in taking stable initiatives with local actors within the scheduled project deadline and the turmoil in Italy-Egypt relations during the research period have altered some of the assumptions underlying the original work plan. Nevertheless, the group has taken advantage of the new situation to reinvest in **networking** as a basis for this and future projects, starting from a decisive link established with UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development)<sup>1</sup>. The still ongoing co-operation has allowed to step-up the action in the training field, with results in some ways better than expected. Instead of accompanying young people on the spot in the development of business initiatives in Egypt, it was decided to focus on distance learning, thus satisfying a higher number of recipients and target countries. In particular, the *Entrepreneurs without borders* MOOC<sup>2</sup> acted as a pioneer for further learning opportunities and helped the group to form strategic alliances internationally, with universities, businesses and third sector entities.

The research is part of a lively and fairly recent **theoretical** debate concerning entrepreneurship in developing countries as a lever for sustainable development. The Egyptian situation has been chosen as an empirical case study, since it bears problems and instances of change more generally referable to the MENA area (Middle East and North Africa). The field survey allowed capturing the effects of youth entrepreneurship on social cohesion and economic growth, and the potential role of academic incubators as catalysts of these processes. Several interviews with government agencies, non-profit organizations, and local subsidiaries of multinational companies have shed light on the multiplicity of actors, influential at different levels on this policy area. In particular, the interest emerged to deepen the study on the role played by multinational companies as bearers of key knowledge, technology transfer and human capital formation.

The project involved several Politecnico **students** of the Management Engineering course, who carried out in-field investigations as part of their graduation thesis. This provided a testing ground to draw-up a number of guidelines for research activity in emerging countries, targeted at students and their supervisors. In the footsteps of YSE Egypt, other near-graduate students have developed their work from experiences in Panama City (at an Empretech centre) and in Palestine.

The project required **multidisciplinary** competences in the economic-management field that were ensured by the DIG department members in co-operation with UNCTAD. In addition, the participation of Valentina Rotondi, currently a researcher at the Bocconi University in Milan should be acknowledged. She provided specialist competence in the field of development economics and in the use of quasi-experimental methodologies in the assessment of intervention impact.

However, at the very heart of this experience was the **training of young people** in the business area. Among the various opportunities that cropped up during and after the project, the relationship established with the Egyptian universities, as well as with some Italian companies present in the country, should be mentioned. These provided the students and researchers with a foothold, and with important information on the local situation. The cooperation with local universities, Italian enterprises and international organisations proved to be a 'method lesson' for development cooperation actions, whereas the participation of three UNCTAD experts as teachers highlighted the decisive role of the MOOC itself. The course provided the basis for further training and its first three deliveries involved over 1800 participants from Italy, Africa, and Asia, mainly young persons under 25. It has also encouraged the participation of a large group of young people in the *Global entrepreneurship week 2017*, which is a competition of business projects for sustainable development promoted by GEN<sup>3</sup> and UNCTAD through the *Start-Up for SDGs* programme. Among the ten winners, three MOOC students could attend a week of high-level training and meetings with diplomatic representatives and people from the business world in Geneva, thanks to a mobility grant awarded by the *Gianluca Spina Association*.

**After the conclusion** of YSE Egypt, and thanks to it, the members of the project moved to activities on related issues on several new fronts, aiming to establish relationships with foundations, Italian and international institutions and organizations, as well as with various companies and universities. The project's main output, however, is the partnership established with UNCTAD, granting the Politecnico research group access to the vast network of the *Empretec*

*integrated capacity building programme*, which includes entrepreneurship centres in over 35 countries. Moreover UNCTAD is presently venturing into (and this time financing) a second MOOC, addressed to public administration staff in developing countries. Last but not least, the Polisocial experience supported the inclusion of researchers from the Department of Management, Economics and Industrial Engineering into the *Emerging African Innovation Leaders* project, promoted by the G7 and funded by the Italian Agency for Cooperation and Development. The project aims to promote a sustainable and smart industry on the African continent.



*Seminario sull'imprenditorialità con imprenditori e manager di incubatori dai paesi MENA, Politecnico di Milano*

*Workshop on entrepreneurship with entrepreneurs and incubators managers from MENA countries, Politecnico di Milano*

## Pubblicazioni / Publications

Garrone, P., Piscitello, L., Rotondi, V. & Elia, S. (2018) Assessing the impact of entrepreneurship training: the case of Empretec Panama. In OECD, Kauffman Foundation & UNCTAD, *White Paper: Measuring Entrepreneurship Policies*, Geneva.

Garrone, P., Piscitello, L., Rotondi, V. & Scalera, V. (2016). The role of MNEs in fostering indigenous entrepreneurship through the creation of vertical linkages: Insights from Egypt. *XXVII Riunione Scientifica Annuale AiIG* (Bergamo, 13-14 Oct.), pp. 1-24. <http://hdl.handle.net/11311/1019497>

Mrkajic, B. (2017) Business incubation models and institutionally void environments. *Technovation*, 68, pp. 44-55.  
DOI: 10.1016/j.technovation.2017.09.001

---

(1) La Conferenza delle Nazioni Unite sul Commercio e lo Sviluppo è una delle strutture di supporto all'Assemblea Generale dell'ONU. Allo stesso soggetto fa capo Empretec, programma specificamente indirizzato alla promozione dell'imprenditorialità nei Paesi in via di sviluppo.

The United Nations Conference on Trade and Development is one of the support structures for the UN General Assembly. Empretec, a programme specifically aimed at the promotion of entrepreneurship in developing countries, also refers to this entity.

(2) Per esteso / In full: Garrone, P., Calderini, M., Farinelli, F., Mugione, F., Piscitello, L. Rubias Hernandez, A. (2016). "Entrepreneurs without borders - Introduction to new business development for young people from all over the world". *POK - MOOCs to bridge the gap. Polimi Open Knowledge*. <https://www.pok.polimi.it/>

(3) *Global Entrepreneurship Network*, una rete internazionale riunente soprattutto università e grandi fondazioni, attiva nella promozione di strategie cooperative per lo sviluppo imprenditoriale.

*Global Entrepreneurship Network* is an international network bringing together mainly universities and large foundations, active in the promotion of cooperative strategies for entrepreneurial development.



Award 2016  
work in progress



**Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Licia Sbattella

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

licia.sbattella@polimi.it

**Membri del gruppo di ricerca / Research group members**

Sam Guinea (project manager), Enrica Battiston, Sonia Cenceschi, Francesco Dani, Antonella Imperatori Gelosa, Riccardo Medana, Rossella Monina, Vincent Paone\*, Luca Resti, Roberto Tedesco

**Partners**

Fondazione Sequeri Esagramma Onlus (Milano): Giulia Cordaro, Gabriele Rubino,

Francesco Vergani;

VOISIS srl (Sesto San Giovanni, MI)

**Contesto / Location**

Milano (Italia)

Milan (Italy)

**Durata / Duration**

2017 – in corso / ongoing

**Grant (Polisocial Award)**

€ 94.400

\* *Area Servizi agli Studenti e ai Dottorandi – Servizi Generali agli Studenti*

*Undergraduate and Graduate Students Services – General Services to Students*

## LYV LEND YOUR VOICE

### La sfida in corso

Il progetto LYV si focalizza sullo sviluppo di un ambiente di *storytelling* prosodico e interattivo, basato sul linguaggio di programmazione Scratch, per affrontare i problemi di espressività vocale e prosodica di bambini e giovani con autismo o disabilità intellettiva, e di studenti con DSA (Disturbi Specifici di Apprendimento) nell'acquisizione dell'inglese come seconda lingua. LYV fornisce inoltre un editor per la creazione di storie interattive, completo di una collezione di storie precostruite, e un sistema di riconoscimento automatico della prosodia e della pronuncia, per il miglioramento delle competenze vocali, il disegno di percorsi innovativi e l'osservazione strutturata dei risultati raggiunti.

Il progetto si basa sulla metodologia Esagramma® EVA (Educazione Vocale Affettiva) e sull'esperienza trentennale della Fondazione Sequeri Esagramma Onlus (partner del progetto, che non riceve finanziamenti), la quale ospita e collabora per la realizzazione delle sessioni di sperimentazione. Il gruppo di lavoro congiunto DEIB – Esagramma include esperti in campo clinico, psicologico, pedagogico e informatico, oltre a insegnanti di inglese, grafici e speaker professionali.

L'attività svolta finora ha permesso di raggiungere importanti risultati, riportati in alcune pubblicazioni scientifiche, nonché di sperimentare una nuova metodologia didattica e di estendere la rete delle collaborazioni in atto sia a livello nazionale che internazionale.

### The ongoing challenge

The LYV project focuses on the development of a prosodic and interactive storytelling environment, based on the Scratch programming language. The aim is to address vocal and prosodic expression problems in children and young persons with autism or intellectual disabilities, and in students with SLD (Specific Learning Difficulties) in the acquisition of English as a second language. The project also provides an editor for authoring the interactive stories, including a collection of predefined tales, and an automatic prosody and pronounce recogniser, able to support users in improving their vocal competencies, as well as the design of innovative paths and the monitoring of results.

The research approach relies on the EVA (Affective Vocal Education) methodology developed by Esagramma® and on the thirty-year experience of Sequeri Esagramma Onlus Foundation, the project partner that contributes to implementing and hosting the experimentation sessions (without receiving any funding). The DEIB – Esagramma joint working group includes experts in the clinical, psychological, pedagogical and IT fields, as well as English teachers, graphic designers and professional speakers.

The activity carried out so far enabled the achievement of important results, reported in several scientific publications, together with the testing of a new teaching methodology and the extension of the ongoing co-operations network, both at national and international level.



A photograph of two researchers in waders and hats, one holding a map, standing in a wetland with tall reeds under a blue sky. The image is partially obscured by a white text box.

**Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Renato Casagrandi

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

renato.casagrandi@polimi.it

**Membri del gruppo di ricerca / Research group members**

Lorenzo Mari (project manager), Giacomo Boracchi, Chiara Francalanci,  
Amadou Lamine Toure

**Partners**

Groupe Sonatel-Orange, Senegal (sonatel.sn); African Institute for Mathematical Sciences AIMS-Senegal (Mbour-Thies, SN); EPLS - Centre de Recherche Biomédicale "Espoir Pour La Santé" (Saint-Louis, SN; Lille, F); Ministère de la Santé et de l'Action Sociale du Sénégal; YouthMappers (youthmappers.org)

**Contesto / Location**

Saint-Louis, Senegal

**Durata / Duration**

2017 – in corso / ongoing

**Grant (Polisocial Award)**

€ 74.570

# MASTR-SLS

## MAPPING SCHISTOSOMIASIS TRANSMISSION RISK IN SAINT-LOUIS, SENEGAL

### La sfida in corso

La schistosomiasi è la terza malattia più diffusa in Senegal. Si tratta di una parassitosi dagli effetti cronici gravi, cui sono esposti soprattutto le comunità rurali e i bambini, e che contribuisce fortemente a riprodurre il circolo vizioso povertà-malattia-povertà. Diminuire la sua trasmissione è dunque un obiettivo di grande rilevanza sociale.

Il team di MASTR-SLS sta producendo una mappatura quantitativa del rischio di infezione, necessaria alle politiche di intervento, per la regione di Saint-Louis, tra le più colpite dal parassita. Ad essa si associa una strategia di comunicazione nei confronti della popolazione, che è attivamente coinvolta nella realizzazione della mappatura attraverso iniziative di *citizen science*. La proposta ha incontrato il vivo interesse delle istituzioni e del terzo settore, come testimonia un corposo finanziamento ricevuto dalla Bill and Melinda Gates Foundation.

La mappatura si affida a strumenti modellistici innovativi che integrano dati epidemiologici, ecologici, idrologici e socioeconomici con un quadro della mobilità umana, dedotto dall'analisi di *big data* telefonici. Fondamentale, a tal proposito, è il supporto informativo assicurato dall'operatore nazionale di telefonia Sonatel, tramite il progetto Opal ([opalproject.org](http://opalproject.org)), e dal Ministero della salute senegalese, destinatario degli strumenti prodotti dalla ricerca. A ciò si aggiunge l'utile collaborazione di esperti locali, dei cittadini e degli studenti.

### The ongoing challenge

Schistosomiasis is the third most common disease in Senegal. It is a parasitic disease with serious chronic effects, liable to infect rural communities and children, and which strongly contributes to reproducing the poverty-illness-poverty vicious circle. Therefore, reducing its transmission is an objective of great social significance.

As a necessary support for intervention policies, the MASTR-SLS team is producing a quantitative mapping of infection risk in the Saint-Louis region, one of the worst affected by the parasite. This action is combined with information and awareness-raising strategies targeted at local people, who are actively involved in the mapping process, by means of citizen science initiatives. The proposal has met the keen interest of public institutions and charitable entities, as evidenced by substantial funding received from the Bill and Melinda Gates Foundation.

The mapping relies on innovative modelling tools that integrate epidemiological, ecological, hydrological and socioeconomic data with human mobility patterns, deduced from the analysis of telephone big data. In this regard, the information support provided by the national telephone operator Sonatel, via the Opal project ([opalproject.org](http://opalproject.org)), and by the Senegalese Ministry of Health is fundamental, the latter being the recipient of the tools produced thanks to the research. To this should be added the useful collaboration of local experts, citizens and students.



**Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Michele Ugolini

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

michele.ugolini@polimi.it

**Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /  
Research group members and Departments**

Valentina Dessi, Lavinia Dondi, Luca Faverio, Rossana Gabaglio,

Filippo Ganassini, Laura Montedoro, Stefania Varvaro

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

Lorenza Petrini

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

Liala Baiardi

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)*

*Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

Fabio Riva

*Dipartimento di Energia*

*Department of Energy*

**Partners**

Universidade Pedagógica de Moçambique, Delegação de Maxixe-UniSaF

(Mozambico); Congregazione della Sacra Famiglia (Martinengo, Bergamo)

**Contesto / Location**

Milano (Italia) e Mozambico / Milan (Italy) and Mozambique

**Durata / Duration**

2017 – in corso / ongoing

**Grant (Polisocial Award)**

€ 78.350

**Pagina internet / Website**

<http://www.mongue.org>

## Mo.N.G.U.E.

### MOZAMBIQUE. NATURE. GROWTH. UNIVERSITY. EDUCATION

#### La sfida in corso

Il progetto si focalizza sul sito storico di Mongue, uno dei primi insediamenti missionari nel sud del Mozambico, e sull'area circostante, interessata dall'istituzione di un parco naturale proposto dall'Universidade Pedagógica de Moçambique. Dopo decenni di abbandono, recenti interventi hanno riattivato il complesso storico, inserendo nuove funzioni e rigenerandone il valore identitario. Si sono però trascurati aspetti di adeguatezza tecnologica dei nuovi edifici, valorizzazione architettonico-paesaggistica dell'area e tutela dei valori naturalistici. Partendo da questi presupposti e fruendo di attività di ricerca già in parte avviate, il progetto Mo.N.G.U.E. mira alla definizione di una soluzione architettonica consapevole, che integri nuove funzioni quali la sede del parco e un centro di ricerca. L'obiettivo generale è l'individuazione e la sperimentazione, con i partner e le comunità locali, di una metodologia d'intervento interdisciplinare e replicabile, che mette in campo una meticolosa lettura transcalare del contesto e coniuga obiettivi di comfort bioclimatico e sostenibilità energetica con un'attenzione alle tecniche costruttive tradizionali. Ad una scala più ampia, un'ulteriore finalità è quella di contribuire a proteggere la penisola dalle pressioni urbanistiche della città di Maxixe. Si è inoltre dovuto integrare, in corso d'opera, il compito di far fronte ai devastanti effetti del ciclone Dineo, che ha colpito il sito all'inizio del 2017.

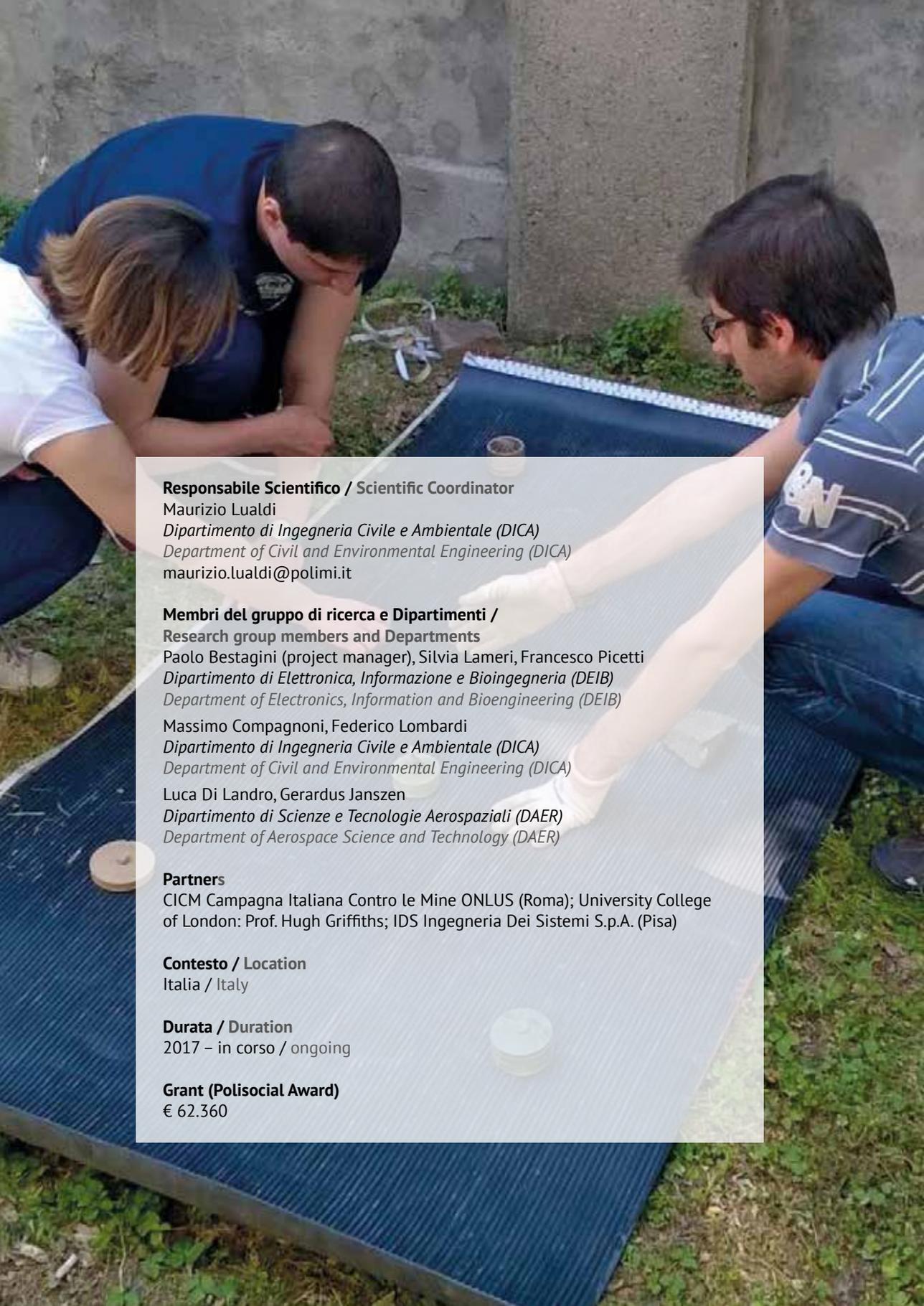
#### The ongoing challenge

The project targets the historic site of Mongue, one of the first mission settlements in the south of Mozambique, and the surrounding area, where the Universidade Pedagógica de Moçambique proposes to set up a natural park. Following decades of abandonment, recent interventions have reactivated the historical complex, introducing new functions and regenerating its identity. However, several aspects such as the technical performance of the new buildings, the enhancement of heritage and landscape, and the safeguard of natural assets were generally neglected. Focusing on these last criteria and after a preliminary research phase, Mo.N.G.U.E. aims at defining a context-aware architectural solution, which introduces new functions such as the head office of the park and a research centre. The general objective is to identify and experiment an interdisciplinary and reproducible methodology of intervention, by cooperating with the partners and local communities. Bioclimatic comfort and energy sustainability topics are combined with traditional construction techniques, following a careful and transcalar analysis of the territory. At a larger scale, another goal is to protect the Mongue peninsula from the urban growth pressures brought by nearby Maxixe. Finally, it was also necessary to take into account the unexpected and devastating effects of Cyclone Dineo that hit the site at the beginning of 2017, during the research period.

*Vecchia missione di Mongue, chiesa di São José (fine Ottocento)*

*São José Church, dated to the end of the 19<sup>th</sup> century, at the old mission Mongue*



A photograph showing three people in a field setting. One person in a blue shirt is leaning over a blue mat on the ground, looking at a small object. Another person in a white shirt is also leaning over the mat. A third person in a blue and white striped shirt is sitting on the mat, looking at the same object. The background is a concrete wall and some greenery.

**Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Maurizio Lualdi

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

[maurizio.lualdi@polimi.it](mailto:maurizio.lualdi@polimi.it)

**Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

**Research group members and Departments**

Paolo Bestagini (project manager), Silvia Lameri, Francesco Picetti

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

Massimo Compagnoni, Federico Lombardi

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

Luca Di Landro, Gerardus Janszen

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Aerospaziali (DAER)*

*Department of Aerospace Science and Technology (DAER)*

**Partners**

CICM Campagna Italiana Contro Le Mine ONLUS (Roma); University College

of London: Prof. Hugh Griffiths; IDS Ingegneria Dei Sistemi S.p.A. (Pisa)

**Contesto / Location**

Italia / Italy

**Durata / Duration**

2017 – in corso / ongoing

**Grant (Polisocial Award)**

€ 62.360

# POLIMINE

## HUMANITARIAN DEMINING GPR SYSTEM

### La sfida in corso

Le mine antiuomo ancora in sito superano, secondo le stime, i 90 milioni di unità. Le operazioni di sminamento umanitario continuano ad affidarsi a metodi che, oltre a non consentire una localizzazione efficace, sono lenti e altamente pericolosi. Il team di PoliMIne sta ultimando un sistema di bonifica più efficiente, sicuro e di massima efficacia, grazie alla combinazione di quattro elementi-chiave: la sensibilità di tecniche di indagine Georadar3D, l'impiego di un software sviluppato *ad hoc* per l'analisi delle immagini, un "tappeto corazzato" unito a guanti balistici per proteggere l'operatore e, conseguentemente, la possibilità di effettuare le misurazioni a contatto con il terreno. In questo modo si sta dimostrando possibile, in tempi quasi dimezzati, raggiungere la detezione del 99,6% delle mine, lo standard di sicurezza fissato dalle Nazioni Unite.

Oltre alle competenze multidisciplinari messe a disposizione dal gruppo di ricerca interno e dai colleghi di UCL, il progetto si avvale della collaborazione di una ONLUS impegnata da più di vent'anni nell'informazione pubblica sul problema delle mine. Ciò ha permesso di avviare una campagna di diffusione dei risultati verso i beneficiari, la popolazione, le istituzioni italiane, unita ad attività di sensibilizzazione e formazione degli studenti coinvolti nelle operazioni sperimentali di PoliMIne presso la sede IDS di Pisa.

### The ongoing challenge

Anti-personnel landmines still on site are estimated to exceed 90 million units. Humanitarian demining operations continue to rely on methods that, besides not allowing effective localization, are slow and highly dangerous. The PoliMIne team is completing a more efficient, safe and highly effective reclamation system, thanks to the combination of four key elements: the sensitivity of Georadar3D survey techniques, the use of a software, developed specifically for image analysis, an 'armoured mat' combined with ballistic gloves to protect the operator and, consequently, the possibility of making measurements in contact with the ground. In this way, reaching the detection of 99.6% of landmines, in compliance with the security standard set by the United Nations, is proving to be possible in almost half the time.

In addition to the multidisciplinary skills made available by the internal research group and the colleagues of UCL, the project benefits from the assistance of the "Italian Campaign Against Landmines", an NGO that has been engaged for more than twenty years in public information on the landmine problem. This has allowed the launching of a campaign to disseminate results to the beneficiaries, the population and the Italian institutions, combined with awareness-raising and training activities for students involved in PoliMIne's experimental operations at the IDS headquarters in Pisa.

**Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Massimo Tadi

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)*

*Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

massimo.tadi@polimi.it

**Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /  
Research group members and Departments**

Gabriele Masera (project manager), Rensaa Martin Hakon

*Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito (DABC)*

*Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (DABC)*

Andrea Arcidiacono, Silvia Ronchi

*Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU)*

*Department of Architecture and Urban Studies (DAStU)*

Francesco Causone, Anita Tatti

*Dipartimento di Energia*

*Department of Energy*

Mario Grosso, Francesca Villa

*Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA)*

*Department of Civil and Environmental Engineering (DICA)*

**Partners**

Prof.ssa Gabriella Rossi (Universidade Federal do Rio de Janeiro); Associazione SMB - Il Sorriso dei miei Bimbi (Rio de Janeiro); API Associazione Piccole e Medie Imprese; Rotary Club Lecco Manzoni - Distretto 2040; Associazione RESilienceLAB (Pavia)

**Contesto / Location**

Favela Rocinha, Rio de Janeiro (Brazil)

**Durata / Duration**

2016 – in corso / ongoing

**Grant (Polisocial Award)**

€ 75.520

**Pagina internet / Website**

<https://www.facebook.com/Polimiporrocinha/>

# POLIMIPARAROCINHA

## La sfida in corso

Rocinha (Rio de Janeiro) è la principale favela del Brasile e del Sudamerica, e un caso studio paradigmatico di tutte le questioni di sostenibilità poste da tali contesti. A situazioni di grave povertà ed estremo dissesto sociale e ambientale si affiancano dinamiche di riscatto, favorite da azioni mirate di inclusione e ripristino della legalità. Il progetto *PolimiparaRocinha* mira a completare queste politiche fornendo loro ciò che è sinora mancato, ovvero un approccio sistemico in grado di migliorare l'economia e le condizioni di vita dell'intero territorio, agendo primariamente sulla dimensione energetico-ambientale quale "catalizzatore" del cambiamento. È applicata a tale scopo una metodologia IMM (*Integrated Modification Methodology*), sviluppata al Politecnico di Milano, che integra competenze ambientali, di disegno urbano e di efficienza energetica con strategie di *water* e *waste management*. Ciò spiega la composizione multidisciplinare del gruppo di ricerca, con quattro dipartimenti coinvolti e il supporto tecnico da parte di colleghi dell'università di Rio de Janeiro (UFRJ). Nonostante gli ostacoli posti da circostanze di tensione sociale, le attività di progetto sono in corso, la collaborazione con i partner operativa su vari fronti, e si registrano già risultati tangibili nella diagnostica del quadro problematico come nell'identificazione delle possibili soluzioni.

## The ongoing challenge

Rocinha (Rio de Janeiro) is the largest favela in Brazil and in South America, and an exemplary case study for all sustainability issues in similar contexts. Situations of extreme poverty, social unrest and environmental disarray coexist with redeeming dynamics, fostered by planned actions focusing on inclusion and legality. The *PolimiparaRocinha* project aims to complete these policies by providing them with what has been missing so far: a systemic approach able to improve the economy and life conditions in the entire area, acting first and foremost on the energetic-environmental side as a 'catalyst' for change. An IMM (*Integrated Modification Methodology*) is applied to this purpose: the method has been developed at the Politecnico di Milano and integrates environmental, town planning and energy efficiency skills with water and waste management strategies. This explains the multidisciplinary composition of the research group, with four departments involved and the technical support by colleagues from the Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Despite the obstacles posed by critical social circumstances, the activities are ongoing, the partners are collaborating on various fronts and there have already been tangible results in the diagnostics of the problems and in the identification of relevant solutions.



**Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Andrea Ratti

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

*andrea.ratti@polimi.it*

**Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /  
Research group members and Departments**

Camilo Ayala, Arianna Bionda, Valentina Rognoli, Davide Telleschi, Ziyu Zhou

*Dipartimento di Design*

*Department of Design*

Irene Bengo, Claudio Di Benedetto, Piercarlo Maggiolini

*Dipartimento di Ingegneria Gestionale (DIG)*

*Department of Management, Economics and Industrial Engineering (DIG)*

**Partners**

IPP Institut Polytechnique Panafricain (Dakar); Gianipa SARL / Gianibois/ Voile-Senegal (Dakar); Associazione Socio-Culturale "Sunugal" (Italia/ Senegal); B.C.A. Demco (Milano, Italia); Nautica Italiana - Fondazione Altgamma (Milano, Italia)

**Contesto / Location**

Italia e Dakar (Senegal) / Italy and Dakar (Senegal)

**Durata / Duration**

2017 - in corso / ongoing

**Grant (Polisocial Award)**

€ 75.520

# TAMBALI FII

## La sfida in corso

Tambali Fii nasce dalla volontà di contribuire alla crescita della filiera nautica e ittica senegalese, settore ancora sottovalutato, ma con incoraggianti prospettive di sviluppo in un Paese in cui il mercato della pesca rappresenta un'importante fonte di sostentamento. L'idea si pone anche come strategia per contenere gli effetti dell'emigrazione in termini di perdita di forza lavoro, capacità imprenditoriali e potenziale di sviluppo socio-economico.

Il progetto intende concretizzare e avviare un polo diffuso di innovazione tecnologica e sociale nel territorio senegalese, in collaborazione con l'Università IPP di Dakar, il cantiere Gianipa e associazioni locali di pescatori. Il polo è concepito come luogo ove trasferire modelli formativi consolidati, nonché come base per la ricerca sul campo, per lo svolgimento di workshop di co-progettazione e per la promozione di sinergie tra ricerca e imprese attraverso meccanismi di incubazione di impresa.

Il lavoro ha avviato tutte le azioni previste, anche grazie al sostegno di alcune imprese italiane della subfornitura nautica e del settore dei compositi (Cariboni srl, Etablades).

## The ongoing challenge

Tambali Fii stems from the desire to contribute to the growth of the Senegalese nautical and seafood industry. Although this activity area is still undervalued, it has encouraging development prospects in a country where the fishing market is an important source of livelihood. The idea also represents a strategy to limit the effects of emigration in terms of loss of workforce, entrepreneurial skills and potential for socio-economic development.

The main task of the project is to launch a widespread pole of technological and social innovation in the Senegalese territory, in collaboration with the IPP University of Dakar, the Gianipa shipyard and local fishing associations. The innovation cluster is conceived as a place where to transfer consolidated training models, as well as a basis for field research, co-design workshops and the promotion of synergies between research and entrepreneurship through business incubation mechanisms.

All the actions planned by the project have been initiated, on account of support from a number of Italian companies from the nautical subcontracting and the composites industry (Cariboni srl, Etablades).



**Responsabile Scientifico / Scientific Coordinator**

Riccardo Bertacco

*Dipartimento di Fisica (DFIS)*

*Department of Physics (DFIS)*

riccardo.bertacco@polimi.it

**Membri del gruppo di ricerca e Dipartimenti /**

**Research group members and Departments**

Edoardo Albisetti, Francesca Milesi, Marco Monticelli, Daniela Petti,  
Christian Rinaldi

*Dipartimento di Fisica (DFIS)*

*Department of Physics (DFIS)*

Lorenzo Coppadoro, Giorgio Ferrari, Gianfranco Beniamino Fiore,  
Marco Giacometti, Marco Sampietro

*Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB)*

*Department of Electronics, Information and Bioengineering (DEIB)*

**Partners**

3<sup>a</sup> Divisione di Malattie Infettive dell'Università di Milano / Ospedale Sacco  
(Milano); Centre Médical "Mgr. Jean Zoà" (Yaoundé, Cameroun)

**Contesto / Location**

Italia e Camerun / Italy and Cameroon

**Durata / Duration**

2017 – in corso / ongoing

**Grant (Polisocial Award)**

€ 89.840

# TID MEKII

## TEST DIAGNOSTICO LAB-ON-CHIP PER LA MALARIA LAB-ON-CHIP DIAGNOSTIC TEST FOR MALARIA

### La sfida in corso

I test per la diagnosi della malaria disponibili in un dispensario africano non consentono uno screening efficace della popolazione. Di conseguenza, ancora centinaia di migliaia di persone (perlopiù bambini) perdono la vita ogni anno nel continente, per una malattia facilmente curabile.

Il progetto *Tid Mekii* sta lavorando alla messa a punto di un test diagnostico "lab-on-chip" basato sullo sfruttamento delle proprietà magnetiche dei cristalli di emozoina, prodotti da tutti i ceppi di malaria. Il test non richiede personale specializzato, né la conservazione di reagenti chimici. Ha inoltre la potenzialità per essere rapido (5 minuti), economico, sensibile, nonché pan-plasmodico, quindi molto adatto all'applicazione in zone endemiche come il Camerun. Nessuna delle metodologie attualmente disponibili dispone simultaneamente di tutte queste caratteristiche e risulta, perciò, altrettanto affidabile.

Il dispositivo applica tecnologie originali sviluppate dagli stessi proponenti, un team multidisciplinare di esperti in fisica, nanotecnologie, elettronica e bioingegneria, con il supporto di medici e biologi dell'ospedale Sacco e di operatori sanitari della Ong COE (Camerun), per le valutazioni sul campo. I risultati intermedi sono più che promettenti e lasciano presagire un reale impatto sulle politiche di contenimento e cura. A luglio 2017 il team ha presentato una domanda di brevetto con la clausola di proteggere la finalità sociale del progetto e favorire la massima accessibilità al test.

### The ongoing challenge

The tests for the diagnosis of malaria available in an African dispensary do not allow effective screening of the population. As a result, hundreds of thousands of people (mostly children) still lose their lives every year on the continent, due to a disease, otherwise easily treatable.

The Tid Mekii project is working on the development of a lab-on-chip diagnostic test based on the exploitation of the magnetic properties of emozoin crystals produced by all the malaria strains. The test does not require specialised personnel nor critical conservation of chemical reagents. Furthermore, it promises to be rapid (5 minutes), cheap, specific, as well as pan-plasmodic, thus very suitable for application in endemic areas such as Cameroon. None of the current methodologies gathers all these characteristics and is therefore equally reliable.

The device applies original technologies developed by the proponents themselves, a multidisciplinary team of experts in physics, nanotechnologies, electronics and bioengineering, with the support of doctors and biologists of the Sacco hospital and of the health workers of COE (an NGO operating in Cameroon), for field evaluations. Intermediate results are more than promising and suggest a real impact on containment and care policies. In July 2017, the team presented a patent application with the clause to protect the social purpose of the project and ensure maximum accessibility to the test.

*Una fase di produzione dei chip ritratta nella foto "Masked Mushroom" (dettaglio), vincitrice del concorso internazionale "Art in Magnetism" 2018*

*A phase of chip production. Detail of the photo "Masked Mushroom", winner of the 2018 "Art in Magnetism" international competition*



Award 7  
2017  
winning projects

*La competizione è stata interamente dedicata, nell'edizione 2017, al tema delle Periferie Urbane, adottando la Città Metropolitana di Milano quale ambito territoriale di riferimento. Nell'aprile 2018, a valle del processo di valutazione delle candidature, si è giunti al lancio dei nuovi progetti, di cui riportiamo qui di seguito i dati essenziali.*

*The 2017 edition of the award is entirely dedicated to the theme of Urban Peripheries and is concentrated on the Metropolitan City of Milan, as a geographic area of reference. In April 2018, the proposal evaluation process has led to the launch of the new award-winning projects, whose profiles are summarised in the following pages.*

## ■ ENERPOP/ POPULAR ENERGY

**Strategie di risparmio ed efficientamento energetico come strumento di coesione sociale**

**Energy saving and efficiency strategies as a tool for social cohesion**

### **Team**

Lorenzo Pagliano (Scientific coordinator, DENG)  
Eugenio Morello (Project manager, DASTU), Giuseppe Salvia (DASTU),  
Andrea Sangalli (DENG), Dario Sigona (DESIGN)

### **Partners**

Comune di Milano; AMAT (Milano); Unareti S.p.A. (Brescia);  
Metropolitana Milanese S.p.A. (Milano); Legambiente;  
Comitato dei Condomini di via Feltrinelli 16 Milano

## ■ LUDOMI

**Ludoteca "Smart" Multisensoriale per i bambini con disabilità della periferia milanese**

**A 'Smart' Multisensory Playhouse for intellectually disabled children in the suburbs of Milan**

### **Team**

Franca Garzotto (Scientific coordinator, DEIB), Venanzio Arquilla (Project manager, DESIGN), Mario Bisson (DESIGN), Monica Bordegoni (DMEC), Barbara Del Curto (DCMC), Mirko Gelsomini (DEIB), Mattia Gianotti (DEIB), Fabiano Riccardi (DEIB)

**Partners:** Comune di Cornaredo (MI); ICS Leonardo Da Vinci, ICS Via 4 Novembre (Cornaredo, MI); SERCOP (Rho, MI); Fondazione Dopo di Noi (Cornaredo); Associazione L'Abaco Genitori Cornaredo; L'Abilità Onlus (Milano); Fraternità e Amicizia Onlus (Milano)

## ■ MOST - MIGRATION OVER THE SATELLITE TOWN OF PIOLTELLO

**Sperimentare politiche innovative di integrazione dei minori immigrati tra casa e scuola, gioco e lavoro**

**Experimenting innovative integration policies for immigrant minors: between home and school, play and work**

**Team:** Andrea Di Giovanni (Scientific coordinator, DASTU), Jacopo Leveratto (Project manager, DASTU), Immacolata Concezione Forino (DASTU), Angela Silvia Pavesi (DABC)

**Partners:** Chiara Maria Bove (Università degli Studi di Milano Bicocca); Armando Cutolo (Università degli Studi di Siena); Paolo Inghilleri (Università degli Studi di Milano); Nausicaa Pezzoni (Città Metropolitana di Milano); Elena Corsi (Centro Studi PIM); Comune di Pioltello

## ■ SCAR

**Scuola Attiva Risorse: ricucire il patrimonio disperso delle periferie**  
**School Activates Resources: mending the scattered heritage of urban peripheries**

**Team:** Nicoletta Di Blas (Scientific coordinator, DEIB), Camilla Casonato (Project manager, DASTU), Bertrando Bonfantini (DASTU), Valeria Pracchi (DABC), Daniele Villa (DASTU)

**Partners:** ICS Filzi, ICS Arcadia, ICS Palmieri, IPSC Kandinsky, ITSOS Steiner, ITIS G. Feltrinelli, ITT e liceo linguistico Varalli (Milano); Comune di Milano, Municipi 4 e 5; Ufficio Scolastico Provinciale di Milano; Fondazione Prada; SIR, Il Punto, Centro Monee, CAM Verro, CAM Stadera, CAM Gratosoglio, Via Libera (Milano)

## ■ SIVEQ

**Sistema Integrato di Valorizzazione delle Eccedenze alimentari nel Quartiere**

**An Integrated System for the Local Recovery of Surplus Food**

**Team:** Maurizio Magarini (Scientific coordinator, DEIB), Giulia Bartezzaghi (Project manager, DIG), Atul Kumar (DEIB), Marco Melacini (DIG), Davide Scazzoli (DEIB), Giacomo Verticale (DEIB)

**Partners:** Assolombarda (Milano); Coop Lombardia / Centro Sarca, Supermercato del Futuro (Milano)

## ■ TEEN - TEENAGERS EXPERIENCE EMPOWERMENT BY NUMBERS

**Potenziare il pensiero logico matematico per educare all'autonomia e alla cittadinanza ragazzi e giovani immigrati che vivono in comunità**

**Strengthening logical-mathematical reasoning to educate young people and immigrants, living in community centres, to autonomy and citizenship**

**Team:** Marco Verani (Scientific coordinator, DMAT), Elena Granata (Project manager, DASTU), Tommaso Agasisti (DIG), Chiara Andrà (DMAT), Giulio Magli (DMAT), Nicola Parolini (DMAT), Giovanni Vecchio (DASTU), Maurizio Zani (DFIS)

**Partners:** Consorzio Nazionale della Cooperazione Sociale Gino Mattarelli (Milano); Università di Torino – Dip. di Filosofia e Scienze dell'Educazione; Università Cattolica di Milano – Centro di Ricerca sulle Relazioni Interculturali

## ■ WRP WEST ROAD PROJECTS / LA STRADA DELL'OVEST

Un dispositivo di attivazione di reti e spazi pubblici attraverso la periferia diffusa

Activating public spaces and networks throughout the dispersed periphery

**Team:** Andrea Di Franco (DAStU, Scientific coordinator), Adriana Angelotti (DENG), Francesco Infussi (DAStU), Chiara Merlini (DABC), Gianfranco Orsenigo (DAStU), Paola Pucci (DAStU), Alessandra Zanelli (DABC)

**Partners:** Italia Nostra Onlus – sez. Milano Nord Città Metropolitana; Cooperativa Sociale Tuttinsieme (Milano); Studio A. Ferrari Architetto; Il Giardino degli aromi Onlus (Milano); Vestre Urban Forniture (Oslo, Norway); Canobbio Textile Engineering srl (Castelnuovo Scrivia, AL); Serge Ferrari S.A.S. (La Tour du Pin Cedex, France); Tovo Gomma (Campagnola, BS)







# Polisocial

Il programma di impegno e responsabilità sociale @Politecnico di Milano

The social engagement and responsibility programme @Politecnico di Milano

[www.polisocial.polimi.it](http://www.polisocial.polimi.it)