

Firenze, 14 luglio 2008

31 PROGETTI

per l'innovazione
e la qualificazione
del territorio



Fondazione per la ricerca
e l'innovazione

promossa dall'Università degli Studi di Firenze

Firenze, 14 luglio 2008

31 PROGETTI

per l'innovazione
e la qualificazione
del territorio



Fondazione per la ricerca
e l'innovazione

promossa dall'Università degli Studi di Firenze



Università degli Studi di Firenze



Provincia
di Firenze



Provincia
di Prato



Provincia
di Pistoia



CCLIA Pistoia



Camera di Commercio
Firenze



Camera di Commercio
di Prato



31 PROGETTI

per l'innovazione e la qualificazione del territorio

a cura di

Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione

progetto grafico e impaginazione

Design101

stampa

Tipografia Valdarnese

Firenze, 14 luglio 2008

SOMMARIO

Prefazione	pag. 5
Progetti approvati con accesso a finanziamento	
<i>La Semplificazione normativa ed amministrativa per lo sviluppo delle Imprese e del Lavoro nell'Economia toscana</i> , di A. Simoncini	10
<i>Strumenti Linguistici e Informatici per Testi Istituzionali e Professionali chiari ed efficaci</i> , di N. Maraschio	12
<i>Strumenti di Supporto all'Agenzia per la Mobilità Metropolitana</i> , di R. Fantacci	14
<i>Coloranti naturalizzati: Sintesi, Depurazione , Degradazione (ovvero, la tintura a temperature più basse e con riciclo dell'acqua)</i> , di R. Bianchini	17
<i>Gestione Ottimale dei processi di Filtrazione a Membrana</i> , di A. Fasano	19
<i>From WAsTe To EnERGY through algae</i> , di M. Tredici	21
<i>Modello applicato di studio di filiera per la caratterizzazione e l'innovazione dei prodotti tipici della Regione Toscana</i> , di B. Zanoni	23
<i>Sintesi e caratterizzazione di nano particelle d'oro laser-attivate e loro interazione a livello cellulare per applicazioni mediche</i> , di F. Fusi	25
<i>Cinema, Arte e Paesaggio: l'Università e la valorizzazione del Territorio</i> , di A. Bernardi	9
Progetti approvati senza accesso a finanziamento *	
<i>Dinamiche insediative del Montalbano Medievale. Variazioni del paesaggio tra età signorile ed età comunale</i> , di G. Vannini	29
<i>Il ruolo delle Information and Communication Technologies in Toscana</i> , di P. Mori	31
<i>Logistica integrata e tecnologie innovative per il trasporto merci in Toscana</i> , di M. Lombardi	32

<i>La Dinamica dei Sedimenti in un Bacino soggetto ad intensa attività antropica</i> , di G. Rodolfi	35
<i>Studio di sistemi avanzati per lo sviluppo di macchine microeoliche ad elevato grado di integrazione ambientale</i> , di E. Carnevale	38
<i>Sviluppo di filiere innovative destinate alle agrienergie</i> , di F. Martelli	40
<i>Solar Cooling – Università di Firenze</i> , di M. De Lucia	42
<i>Un nuovo prototipo di micro-generatore eolico ad asse verticale</i> , di P. Manfrida	45
<i>Produzione di idrogeno da scarti vegetali tramite processi biologici</i> , di R. De Philippis	47
<i>Sviluppo e validazione di un metodo per la determinazione qualitativa e quantitativa di monossido di carbonio nei prodotti carnei</i> , di G. Smulevich	49
<i>Packaging ecosostenibile per le imprese agroalimentari. Nuove forme e nuovi materiali per la sostenibilità. Studi strategici ed elaborazione di prototipi applicabili ai contenitori alimentari</i> , di M. Ruffilli	51
<i>Analisi delle proprietà nutraceutiche della farina dolce di castagne della Montagna Pistoiese</i> , di E. Meacci	53
<i>Sviluppo di celle fotovoltaiche ad alto rendimento basate sul biossido di titanio nanocristallino funzionalizzato con sensibilizzatori chimici</i> , di M. Bruzzi	55
<i>Rilevazione di garze con TAG in ambiente chirurgico</i> , di S. Boncinelli	57



PREFAZIONE

Con questo libretto vogliamo presentare in sintesi alcuni dei progetti che i ricercatori dell'Università di Firenze, su sollecitazione della Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione, hanno proposto insieme ad enti e imprese del territorio metropolitano fiorentino. I progetti riguardano importanti settori strategici quali energie rinnovabili, ambiente, nanotecnologie, sicurezza alimentare, governo e mobilità, e beni culturali. I progetti finanziati avranno durata di un anno e potranno realizzare il trasferimento di conoscenze scientifiche qualificate sul nostro territorio, così da favorire lo sviluppo e l'applicazione di soluzioni innovative sia nella realtà produttiva che nel contesto sociale.

L'iniziativa di promuovere progetti congiunti, attivata dalla Fondazione già a pochi mesi dalla sua istituzione, nasce dalla consapevolezza del ruolo centrale dell'Università nello sviluppo dell'innovazione e nella qualificazione del territorio. Non solo come soggetto che forma la classe dirigente della società del domani, ma anche come soggetto produttore di ricerca qualificata utilmente sfruttabile dagli attori economici e più in generale dal contesto sociale per migliorare la competitività e la qualità. Da qui l'importanza di attivare meccanismi di collegamento stretto tra la migliore ricerca universitaria e il contesto produttivo e la società, e il ruolo centrale che la Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione intende assumere in questo ambito. Il successo di questa e simili iniziative passa ineludibilmente attraverso la garanzia di scelte basate su valutazioni oggettive e qualificate. E' per questo motivo che la Fondazione ha voluto che la selezione delle proposte di progetto fosse affidata a revisori indipendenti esterni all'Università di Firenze, sorteggiati da una lista di esperti

nazionali, così da garantire la massima imparzialità di giudizio nella valutazione e, auspichiamo, un elevato livello di qualità delle proposte selezionate.

D'altra parte, affinché tutto questo produca risultati concreti e duraturi è necessario consolidare la collaborazione tra l'Università e le istituzioni preposte al territorio in una operosa sincronia di intenti e di iniziative.

Alberto Del Bimbo

Professore

Presidente Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione

La Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione è stata costituita il 5 marzo del 2007, su iniziativa dell'Università di Firenze congiuntamente alle Province e alle Camere di Commercio di Firenze, Prato e Pistoia, come “fondazione di partecipazione” ai sensi del Codice Civile artt. 14 e seg. “con lo scopo di realizzare attività strumentali e di supporto della ricerca scientifica e tecnologica e della formazione avanzata dell'Università di Firenze, per favorire la qualificazione della ricerca e valorizzarne l'impatto economico e sociale.”

(estratto da: Statuto e Premessa dello Statuto)



PROGETTI APPROVATI CON ACCESSO A FINANZIAMENTO



LA SEMPLIFICAZIONE NORMATIVA ED AMMINISTRATIVA PER LO SVILUPPO DELLE IMPRESE E DEL LAVORO NELL'ECONOMIA TOSCANA

Il progetto SIMPLE si colloca nell'ambito della prima priorità fissata dalla Fondazione per la ricerca dell'Università di Firenze per il 2008, definita "Ottimizzazione del sistema di governance".

Cuore del progetto è l'analisi dei vincoli legislativi ed amministrativi allo sviluppo delle imprese toscane e la proposta di conseguenti forme di semplificazione per le amministrazioni individuate che, in questa prima fase della ricerca, saranno le tre province coinvolte nella attività della Fondazione (Firenze, Prato, Pistoia). È sempre più evidente che vi è una relazione inversa tra rigidità dell'ambiente normativo, avvio della attività d'impresa e performance economica. Norme che disciplinano eccessivamente i fenomeni economici e un eccessivo carico amministrativo hanno importanti effetti negativi sulla crescita delle imprese.

La realizzazione di obiettivi di natura economica tramite lo strumento giuridico implica in via prioritaria il ripensamento della disciplina dei fenomeni economici. Le regole dell'economia non possono essere considerate solo uno strumento per garantire il rispetto di un ordine precostituito, ma un veicolo per lo sviluppo di obiettivi di crescita e uno strumento attivo per l'indirizzo e il governo del sistema economico.

Nonostante l'accresciuta consapevolezza e le iniziative intraprese nell'ultima decade (si pensi su tutte alla istituzione dello Sportello Unico per le Attività Produttive) che hanno cominciato a produrre effetti positivi sull'abbattimento dei costi e tempi per l'avvio di nuove imprese, il nostro paese è ancora ben lontano dai livelli di performance degli altri stati industrializzati. A partire da questi rilievi la ricerca vuole anzitutto costruire un *censimento dei vincoli* (fasi procedurali e adempimenti necessari per l'apertura di una attività economica all'interno della regione Toscana) derivanti dalla disciplina europea, nazionale, regionale e locale per quattro settori economici di riferimento (commercio, industria, artigianato, agricoltura). Di ogni vincolo si determineranno gli interessi pubblici per i quali essi sono posti, le eventuali criticità, le duplicazioni eliminabili, le diseconomie che provocano e, soprattutto, i tempi decisionali. Durante il lavoro si individueranno una serie di indicatori attendibili per misu-

rare la “rigidità” dell’ambiente normativo nella regione Toscana.

Un settore “sensibile” per la ricerca sarà l’individuazione le migliori pratiche in particolare nel campo della regolazione ambientale soprattutto per quanto riguarda la partecipazione ai procedimenti ambientali e le autorizzazioni, la pianificazione e l’impatto ambientale.

In accordo con le amministrazioni interessate e i soggetti coinvolti, la ricerca giungerà a definire un ventaglio di proposte operative per la semplificazione dell’ambiente normativo e amministrativo in cui avviene l’avvio e lo sviluppo delle imprese.

Oltre al “*Censimento e la mappa dei vincoli normativi ed amministrativi*” per i procedimenti prescelti e le proposte di modifiche legislative ovvero regolamentari ed amministrative che emergeranno durante il lavoro, i responsabili della ricerca intendono promuovere:

- la redazione di una proposta di *Protocollo di intesa* tra l’associazione industriali, le camere di commercio e le amministrazioni provinciali coinvolte, avente ad oggetto la semplificazione delle procedure per l’avvio delle imprese;
- la pubblicazione del primo “*Rapporto sulla semplificazione nel settore economico in Toscana: l’avvio delle imprese*”;
- la Costituzione di un *Osservatorio permanente sulla semplificazione normativa ed amministrativa nel settore economico* (tra Università, regione, amministrazioni locali, camere di commercio e associazione industriali).

Proponente:

Prof. Andrea Simoncini, Dipartimento di Diritto dell’Economia, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di diritto pubblico, Università di Firenze*
- *Associazione degli industriali della provincia di Firenze, Gruppo giovani imprenditori*

Altri soggetti coinvolti:

- *Amministrazioni pubbliche responsabili dei procedimenti riguardanti l’avvio delle attività d’impresa, in particolare le amministrazioni provinciali.*
- *Regione Toscana, sia come amministrazione pubblica, che come soggetto dotato di potestà legislativa in numerose materie concernenti l’avvio e lo sviluppo delle attività economiche*
- *Camere di Commercio*



STRUMENTI LINGUISTICI E INFORMATICI PER TESTI ISTITUZIONALI E PROFESSIONALI CHIARI ED EFFICACI

Il progetto SLITIP si inserisce nel processo di semplificazione delle procedure amministrative e più in generale comunicative (in diversi ambiti) in corso da tempo, ma ancora lontano dal compimento.

Presupposto fondamentale di tale semplificazione è l'individuazione di strategie linguistiche e comunicative che rendano i testi rivolti al pubblico effettivamente chiari, trasparenti e funzionali.

La finalità del progetto è quella di costituire un sistema di strumenti di riferimento (linguistici e informatico-linguistici) per la produzione di testi chiari e semplici sia in ambito normativo e amministrativo che in quello delle professioni, attraverso la realizzazione di quattro macro-obiettivi.

Il primo è lo sviluppo di modelli normativi benformati, secondo i quali il testo risponda efficacemente allo scopo per il quale è stato creato, mantenendo allo stesso momento una buona comprensibilità. Seguirà la realizzazione di strumenti informatici per il riconoscimento dei modelli individuati (tramite “analizzatori” di strutture testuali “benformate”), la loro classificazione (con l'estrazione, classificazione e valutazione di strutture normative “malformate” e la valutazione dei loro punti deboli) e l'individuazione di indici di qualità che valutino statisticamente l'allontanamento del testo da esaminare dal modello “ideale”. I prodotti che si intendono realizzare nell'ambito di questo macro-obiettivo sono: a) lo studio di fattibilità di un “Protocollo per il controllo di qualità dei testi normativi”; b) lo schema di un Manuale per il controllo di qualità dei testi normativi; c) indici statistici con struttura adeguata a esprimere livelli di qualità dei testi in termini di errori e differenze dai modelli benformati e d) prototipi di software per il riconoscimento dei testi normativi e il calcolo di indici di qualità.

Il secondo obiettivo è la preparazione di un manuale di scrittura testuale avanzata per la semplificazione del linguaggio istituzionale della pubblica amministrazione, che risponda all'esigenza di potenziare le conoscenze di linguistica

testuale nel personale dell'amministrazione pubblica. Due i presupposti che stanno alla base della progettazione del manuale: a) innestare sulla competenza linguistica e grammaticale di partenza del personale amministrativo la competenza della produzione testuale; b) strutturare la consapevolezza che la scrittura di testi debba mantenersi il più possibile aderente alle ragioni pragmatiche della comunicazione (destinatario, scopi, natura dell'argomento da trattare).

Il terzo obiettivo è l'analisi e lo studio delle scritture professionali per la realizzazione di strumenti didattici per la formazione di operatori e formatori nel settore della scrittura professionale (tradizionale e trasmessa). Nonostante la presenza di una ricca letteratura descrittiva sull'argomento, si ritiene necessaria la creazione di ulteriori strumenti che lo illustrino scientificamente e, soprattutto, comunichino attraverso una didattica appropriata ed efficace diversi aspetti e problemi che esso presenta.

Infine, l'ultimo obiettivo è la costituzione di un sistema integrato di riferimento per la scrittura nell'ambito della lingua normativa, amministrativa e professionale.

Proponente:

Prof.ssa Nicoletta Maraschio, Centro di Linguistica Storica e Teorica

Partecipanti:

- *Istituto di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica*

- Analisi normativa e tecnologica per verificare l'uso promiscuo della rete ferroviaria (differenti operatori o differenti tipologie di veicolo-tram/treno).

In particolare l'infrastruttura ICT che ci si propone di analizzare mira ad integrare in modo automatico (secondo il modello publish & subscribe) informazioni provenienti da fonti eterogenee di rilevazione di fenomeni connessi al traffico, sulle quali effettuare tramite opportuni moduli di calcolo elaborazioni sia per l'erogazione di servizi di infomobilità sia per la pianificazione di servizi di mobilità.

Relativamente ai sistemi di rilevazione dati di mobilità il progetto SSAMM analizzerà l'impiego di sensori dislocati a bordo di veicoli pubblici per l'acquisizione dati ambientali e di RFID per il monitoraggio dei flussi dei trasportati.

I sensori ambientali posti a bordo dei vettori di trasporto comunicheranno tramite un'infrastruttura costituita da punti di raccolta dislocati in aree da identificare come ad esempio:

- Antenne localizzate nei semafori
- Antenna localizzata nei depositi dei veicoli
- Futuro sistema WI-Max territoriale

L'informazione ottenuta presenta un grado massimo di granularità e di puntualità, laddove eventualmente associata alle informazioni di localizzazione provenienti da un modulo GPS a bordo dei veicoli. Le informazioni raccolte dalla piattaforma proposta, eventualmente integrabili con dati di traffico già a disposizione degli enti preposti al controllo, saranno utilizzate come dati di input per opportuni algoritmi sviluppati dai gruppi di ricerca partner. In particolare verrà creato un sistema di apprendimento automatico per predire informazioni relative al traffico ed all'inquinamento (p.es. concentrazione di un certo agente inquinante in una certa area urbana, oppure il verificarsi di congestioni o rallentamenti in un certo segmento stradale). Tale risultato potrà essere utilizzato sia per fini di pianificazione di infrastrutture sia per effettuare interventi sulla limitazione della circolazione del traffico prima che vengano superati i valori di soglia consentiti per certe tipologie di inquinanti.

Il sistema verrà inoltre dotato di un modulo che, attingendo alle informazioni rese disponibili dalla piattaforma, possa essere d'ausilio agli utenti di mezzi pubblici che desiderano effettuare spostamenti entro le tre zone Firenze-Prato-Pistoia dell'area metropolitana. Rispetto a molti sistemi di informazione già disponibili sul mercato o direttamente utilizzabili in rete, il modulo proposto si propone come uno strumento innovativo per l'utilizzo di informazioni di tipo eterogeneo (grafi urbani per il calcolo di percorsi pedonali, rete urbana di TPL, rete ferroviaria). Il sistema dovrà essere in grado di rispondere, in tempo reale, ad interrogazioni su percorsi ottimali che prevedano l'utilizzo di differenti modalità di trasporto, incluse modalità "ad orario". Un'estensione possibile ed



auspicabile di questo modulo prevede la possibilità di fornire indicazioni di percorsi di “costo” minimo per l’informazione ad utenti con handicap motorio: in questo caso, arricchendo il grafo urbano con informazioni relative a coefficienti di difficoltà nell’attraversamento di strade (presenza o meno di scivoli sui marciapiedi, stato del marciapiede stesso, difficoltà nelle svolte con attraversamento stradale, ecc.) sarà possibile indicare percorsi con elevata fruibilità per persone (ad esempio, ma non solo, turisti) che si spostano su carrozzella.

L’architettura sopra descritta presenta un elevato grado di modularità che garantirà la possibilità di poter estendere l’utilizzo di nuove tecnologie di monitoraggio o calcolo (integrazione dati con telecamere, accessi ZTL, spire, dati ambientali provenienti da Arpat, dati metereologici) o acquisire dati da strutture che svolgono attività collegate al trasporto (polizia municipale, aziende di servizi alla strada, aziende di raccolta rifiuti, autostrade) ed in generale nuovi applicativi per gestire problematiche inerenti il trasporto (servizi flessibili, bus a chiamata, trasporto disabili, car sharing, logistica distributiva in ambito urbano).

Infine come detto precedentemente la macrofase N°2 ha anche l’obbiettivo fornire indicazioni su soluzioni tecniche da adottare per risolvere i problemi e le criticità correlate all’uso promiscuo del ferro. In particolare saranno analizzati gli aspetti connessi con l’omologazione dei rotabili e dei sottosistemi di bordo di cui essi sono dotati cercando di individuare possibili soluzioni al problema della diversità di requisiti che i sistemi ferroviari, tranviari e metropolitani presentano. Le soluzioni proposte tecnologiche, normative, gestionali e societarie potranno essere facilmente estese, come applicazione o come buone pratiche, ad altre realtà toscane o nazionali, essendo l’oggetto trattato dallo studio di notevole interesse per tutto il territorio nazionale.

Proponente:

Prof. Romano Fantacci, Laboratorio Reti di Telecomunicazioni, Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni

Partecipanti:

- *Dipartimento di Sistemi ed Informatica*
- *Dipartimento Energetica “Sergio Stecco”*
- *Dipartimento di Diritto Pubblico*

Altri soggetti coinvolti:

- *ATAF spa*
- *Compagnia Toscana Trasporti s.r.l*
- *AEP Ticketing Solutions*
- *Società Illuminazione Firenze spa*

COLORANTI NATURALIZZATI: SINTESI, DEPURAZIONE, DEGRADAZIONE (OVVERO, LA TINTURA A TEMPERATURE PIÙ BASSE E CON RICICLO DELL'ACQUA)

Una enorme quantità di coloranti organici, quasi sempre di importazione, a bassa tecnologia, con impatto ambientale pesante, e con costi del processo di tintura importanti, sia in termini economici, che di energia, e soprattutto di reflui ambientali, vengono utilizzati per tingere materiali tessili, ma anche pellami, e cornici di legno. Ad ognuna di queste produzioni corrisponde un'area produttiva della Toscana: area del tessile nel comprensorio di Prato, area del Cuoio a Santa Croce sull'Arno, area della produzione delle cornici in legno nell'area di Poggibonsi-Certaldo. La strategia che proponiamo è quella dei coloranti naturalizzati, che è stata recentemente da noi pubblicata sul più diffuso giornale di Chimica Organica dell'Europa (R. Bianchini, G. Catelani e collab. Su *European Journal of Organic Chemistry*, 2007, n. 4, pagg 588-595) e consiste dei seguenti stadi:

1. Ottenimento di una libreria di coloranti naturalizzati con zuccheri del latte. La glicconiugazione consiste nello stabilire un legame chimico fra gruppi funzionali presenti nei coloranti e un mono- o di-saccaride. Il glicide che abbiamo scelto è il lattosio, lo zucchero del latte, prodotto dell'allevamento bovino, presente in grande quantità nel latte vaccino (circa il 5% in peso). Inoltre esso viene scartato, dato che le sue possibili utilizzazioni coprono una percentuale che non raggiunge mai il 50% della produzione. Questa strategia ha per obiettivo quello di ottenere:

- solubilità dei coloranti sintetici in acqua, in modo tale da rendere superate condizioni estreme di tintura, quali l'uso di quantità considerevoli e difficili da smaltire di tensioattivi e di altri coadiuvanti, pressione ed alte temperature.
- ottenere dei coloranti 'multipurpose', cioè capaci di tingere in modo efficiente tessuti di origine animale, sintetica ed artificiale, con l'effetto finale di ridurre grandemente il numero dei coloranti in commercio, rendendone possibile uno smaltimento mirato.
- ottenere una migliore affinità per i tessuti nel processo tintorio in modo da diminuire gli scarti.
- rendere i coloranti più facilmente aggredibili da organismi vivi (microrganismi) o da enzimi attraverso il riconoscimento e l'attacco prioritario allo zucchero.

Utilizzazione industriale di un sottoprodotto dell'industria del latte, il lattosio ed i suoi derivati, del quale vi è una produzione enorme (50 gr/l circa) e che non si sa come



smaltire.

2. Sintesi di coloranti nuovi appartenenti alla classe dei derivati pirazolonicici, e loro naturalizzazione mediante glicoconiugazione. A differenza del punto 1), in questo caso vengono progettati e sintetizzati coloranti nuovi, appartenenti al gruppo chimico dei pirazoloni, i quali a loro volta vengono naturalizzati col solito procedimento.

3. Depurazione e degradazione di coloranti tessili naturalizzati

Sono noti vari microrganismi capaci di degradare i coloranti tessili attualmente in uso, batteri, funghi e lieviti. L'analisi della batteria enzimatica disponibile in natura nel mondo microbico rende possibile la ricerca e l'allestimento di coloranti tessili biocompatibili e degradabili per via biotecnologica, introducendo un'alternativa ai processi convenzionali in uso, che inoltre si colloca nell'ambito delle tecnologie "del riciclaggio", con conseguente riduzione del consumo di acqua.

4. Disegno e sintesi di peptidi modificati mimetici di enzimi naturali, con gruppi eme per la purificazione di acque reflue

5. Liquidi ionici come nuovi solventi. I liquidi ionici sono un nuovo tipo di solventi recentemente scoperti. Una nostra unità si sta già occupando della progettazione e sintesi di liquidi ionici adatti a produrre i nuovi coloranti, ma anche a fornire ambienti dove la tintura abbia luogo senza inquinamento dell'atmosfera e delle acque, con capacità molto alte di recupero e riuso degli stessi liquidi ionici, nonché dell'acqua di tintura. Prove preliminari dimostrano che i nostri coloranti naturalizzati in soluzioni all'1% di liquidi ionici tingono molto bene e con una tonalità uniforme tessuti molto diversi fra loro.

Proponente:

Prof. Roberto Bianchini, Dipartimento Chimica Organica Ugo Schiff, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Laboratorio di Patologia Vegetale Molecolare, Università di Firenze*
- *Dipartimento di Chimica Organica, Università di Firenze*
- *Dipartimento di Chimica Bioorganica e Biofarmacia, Università di Pisa*
- *ITALVELLUTI spa*
- *Lanartex snc*
- *Enzo Bresci spa*
- *Gruppo Colle*

GESTIONE OTTIMALE DEI PROCESSI DI FILTRAZIONE A MEMBRANA

Le membrane sono sempre più utilizzate in molti settori produttivi come tecnologia di separazione solido-liquido con risultati ottimi da un punto di vista qualitativo. Tra questi non fa eccezione il trattamento delle acque in cui le membrane trovano applicazione nei trattamenti per la produzione a scopo potabile, a fini di riuso, in processi di rimozione biologica avanzati e nell'affinamento di effluenti secondari; la filtrazione a membrana consente, nei suddetti ambiti applicativi, di ottenere, oltre ad elevati standard qualitativi da un punto di vista chimico-fisico, un elevato grado di disinfezione e di conseguenza elevati standard anche dal punto di vista della sicurezza.

Se nei settori mirati alla realizzazione di prodotti ad alto valore aggiunto è importante principalmente l'aspetto qualitativo, nel trattamento delle acque emergono problematiche associate anche alle rilevanti portate in gioco. Il costo delle membrane negli ultimi decenni si è ridotto notevolmente e questo ha portato all'immissione sul mercato dei prodotti più svariati. Questi si differenziano, ad esempio, per il materiale, la configurazione, la geometria, il sistemi di lavaggio e di limitazione dello sporco della membrana (il cosiddetto *fouling*), le strategie di gestione, etc. Parallelamente allo sviluppo dei prodotti si è assistito ad un'ottimizzazione del processo di filtrazione e di limitazione del *fouling*. Il fabbisogno energetico dei processi rimane, ad oggi, il principale ostacolo ad un ampio impiego della tecnologia.

Poste queste premesse risulta evidente l'importanza di un'opera di standardizzazione dei prodotti da un punto di vista industriale e, parallelamente, di un'opera di sistematizzazione delle conoscenze sul processo di filtrazione da un punto di vista tecnico-scientifico. In tale contesto risulta quindi fondamentale trovare gli strumenti adatti per indagare e rappresentare la modalità di sporco dei filtri a membrana.

Tramite il presente progetto si vuole sviluppare un approccio standardizzato al monitoraggio e al controllo del *fouling* ed una sua espressione tramite strumenti modellistici.

Per fare questo si ricorrerà alla realizzazione di prove di filtrazione, da una parte mirate ad una comprensione del processo e dall'altra ad una valutazione delle grandezze adatte a costruire una rappresentazione modellistica della fenome-



nologia osservata.

La fase sperimentale comprenderà una serie di analisi chimiche mediante SPME (*Solid Phase Micro Extraction*) e GC-MS (*Gas Chromatography and Mass Spectrometry*) allo scopo di caratterizzare l'acqua in prossimità dell'interfaccia acqua-membrana con la possibilità di valutare la qualità stessa della membrana.

Lo studio del *fouling* (e le relative tecniche di riduzione e controllo) sarà basato sulla definizione di appropriati modelli matematici corredati da simulazioni numeriche. Una caratteristica generale dei modelli utili a questo scopo è la presenza di una doppia scala spaziale: quella legata al flusso (lunghezza tipica dell'ordine del millimetro) e quella legata alla membrana, il cui comportamento è determinato dall'interazione delle particelle inquinanti con i pori (lunghezza tipica dell'ordine del micron). Quindi è necessario da una parte descrivere la cinetica del *fouling* come processo a livello microscopico e dall'altra il fenomeno macroscopico del trasporto delle particelle sospese, seguendone l'evoluzione della granulometria causata dall'interazione con la membrana filtrante. Attraverso lo sviluppo di un modello di questo tipo, la ricerca si propone quindi di studiare le strategie di gestione ottimale del processo.

I risultati delle simulazioni, integrati con i dati e le conoscenze sperimentali del settore, saranno utilizzati per la stesura di alcune linee guida strategiche per ottimizzare l'utilizzo dei moduli filtranti nel trattamento delle acque.

Il protocollo di gestione strategica sarà corredato di un codice numerico dedicato che utilizzerà i modelli definiti al fine di fornire i dati utili per le decisioni gestionali.

Le applicazioni di tale ricerca risiedono nella definizione di valutazioni e strategie per l'uso ottimale di questa tecnologia con ricadute dirette sia sul territorio che sul comparto industriale e produttivo.

Proponente:

Prof. Antonio Fasano, Dipartimento di Matematica "U. Dini", Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Firenze*
- *Dipartimento di Sanità Pubblica, Sezione di Medicina del Lavoro, Università di Firenze*
- *Publiacqua S.p.A. - Firenze*
- *Tecnotessile Società di Ricerca r.l. - Prato*

FROM WASTE TO ENERGY THROUGH ALGAE

La proposta è finalizzata ad integrare la produzione di biocombustibile attraverso la coltura massiva di microalghe con la depurazione delle acque reflue.

La produzione di biocombustibili da microalghe prevede una filiera che in sostanza è composta dalle seguenti fasi:

- coltivazione delle microalghe in appositi reattori (aperti o chiusi);
- raccolta, separazione e concentrazione della biomassa algale;
- estrazione dell'olio ed eventuale raffinazione per l'utilizzo energetico.

L'applicazione del processo richiede ancora approfondimenti e studi su larga scala necessari per l'ottimizzazione del sistema e, di conseguenza, per conferire all'intera filiera carattere di convenienza, sostenibilità ed applicabilità tecnico-economica.

L'integrazione tra processi di produzione delle alghe e depurazione delle acque reflue è resa particolarmente attraente da una serie di elementi tra cui:

- l'accresciuta necessità di rimuovere in nutrienti dalle acque, anche a seguito delle evoluzioni normative (l'Arno è area sensibile);
- l'abbattimento dei costi di investimento ed operativi dei processi a membrana conseguenti alla loro recente applicazione al campo del trattamento delle acque reflue;
- l'incremento del costo dell'energia, in particolare da fonti tradizionali;
- la necessità di sviluppare sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili al fine di ridurre le emissioni di CO₂ in atmosfera.

La ricerca proposta intende affrontare i suddetti aspetti con un approccio fortemente interdisciplinare e competenze di rilievo tra loro fortemente complementari.

Obiettivi generali

Il progetto WATERGY intende approfondire i seguenti aspetti.

- Utilizzo di acque reflue per la coltura massiva di microalghe in reattori pilota al fine di sviluppare le numerose complementarità possibili tra i due processi.

Individuazione di un nuovo sistema di separazione e raccolta delle microalghe attraverso l'allestimento di un impianto pilota di filtrazione su membrana da utilizzarsi sia per la separazione sia per la concentrazione.



- Analisi economico-ambientale della filiera. Le nuove soluzioni che si intendono sperimentare avranno conseguenze sul bilancio della filiera sia da un punto di vista economico, sia in termini ambientali (bilancio energetico netto, rimozione di CO₂ dall'ambiente, trattamento acque reflue).

In base ai risultati conseguiti con le nuove soluzioni sperimentate, sarà effettuata un'analisi Life-Cycle –Assessment (LCA) della intera filiera di produzione di biocombustibili da microalghe.

Obiettivi del processo WATERGY

- Verifica della possibilità di utilizzo di acque reflue grezze e/o parzialmente depurate o di surnatanti da digestione anaerobica, quale fonte di acqua e nutrienti per la produzione di microalghe da destinarsi all'ottenimento dei biocombustibili.

- Indagine sugli effetti dell'utilizzo di reflui sulla microbiologia ed efficienza delle colture e sulla qualità e quantità degli oli estratti.

- Verifica della possibilità di utilizzare la filtrazione su membrana come mezzo di separazione e concentrazione della sospensione algale.

- Analisi LCA della filiera di produzione di biocombustibili per mezzo di microalghe con particolare attenzione agli effetti prodotti dalle soluzioni sperimentate.

Sintesi delle attività

Le finalità e gli obiettivi del progetto saranno perseguiti attraverso:

- l'installazione presso F&M S.r.l. di un impianto sperimentale di coltura di microalghe in fotobioreattori alimentati con reflui e/o surnatanti anaerobici prelevati da uno o più impianti gestiti da Publiacqua S.p.a.;

- l'installazione di un impianto a membrana che permetta di sperimentare diverse tipologie di membrane per la filtrazione e la concentrazione delle sospensioni algali;

- indagini microbiologiche sulle sospensioni algali ed individuazione di eventuali differenze tra i consorzi microbici (batteri-alghe) sviluppatasi sulle acque reflue in raffronto a colture su mezzi sintetici di controllo;

- indagini analitiche sugli estratti dalle alghe al fine di caratterizzarne il contenuto energetico e le caratteristiche relative all'utilizzo come combustibili.

Impatto strategico

Se i risultati della sperimentazione dovessero confermare la fattibilità del processo di coltivazione di microalghe su acque reflue si aprirebbero due importanti pro-

spettive: la depurazione delle acque reflue con forti risparmi energetici e la possibilità di produzione di biocombustibili da colture algali senza i costi dei nutrienti necessari alla crescita delle microalghe.

La sinergia che si andrà ad instaurare tra i diversi processi e le tecnologie coinvolte avrà dirette ricadute in campo ambientale ed economico quali:

- la creazione di sistemi industriali sostenibili;
- la diversificazione delle risorse energetiche che si traduce in una minor vulnerabilità alla volatilità dei prezzi dei combustibili fossili;
- un minore e più razionale sfruttamento della risorsa idrica;
- la riduzione dei costi di depurazione delle acque reflue;
- la produzione di biocombustibili rinnovabili non in competizione con la produzione di alimenti.

Proponente:

Prof. Mario Tredici, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Firenze*
- *Fotosintetica e Microbiologica S.r.l.*
- *Agroils S.r.l.*
- *Publiacqua S.p.a*

- Validare l'applicabilità del modello.
- Progettare un'attività di servizio alla ricerca ed innovazione per chi opera sul territorio.

Per il raggiungimento del primo obiettivo si procederà ad uno studio integrato della qualità del prodotto e del sistema delle produzioni tipiche toscane. Successivamente, verranno definiti gli strumenti per la selezione degli aspetti la cui criticità ai fini della qualità meriti un sistematico controllo e spunti di innovazione. Si vuole rendere oggettivo il patrimonio di diversità dei prodotti toscani, individuando nello stesso tempo quali caratteristiche di prodotto e/o di processo contribuiscano a dare tale diversità.

Per il raggiungimento del secondo obiettivo, il modello verrà applicato ad alcune significative realtà produttive campione. L'esperienza maturata in progetti di ricerca, in atto presso le strutture partecipanti, porta alla scelta di un prodotto trasformato di origine vegetale, il pane toscano, e di un prodotto trasformato di origine animale, il formaggio pecorino toscano. Le attività di ricerca in corso su tali prodotti, coerenti con gli obiettivi di progetto e indirizzate alla caratterizzazione e alla valorizzazione/miglioramento del ruolo benefico di tali prodotti sulla salute umana, verranno consolidate ed affiancate da una valutazione dei profili sensoriali dei prodotti e dal controllo delle attività microbiche in produzione.

Per il raggiungimento del terzo obiettivo verrà progettato un "network" ricerca-impresa per svolgere un servizio di applicazione del modello suddetto e per funzionare da osservatorio delle attività di ricerca nel settore delle produzioni tipiche.

Proponente:

Prof. Bruno ZANONI, Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Valorizzazione degli Alimenti, Università di Firenze

Partecipanti diretti:

- *Centro Interdipartimentale di Spettrometria di Massa*

Altri soggetti coinvolti:

- *Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricolo-Forestale*
- *Agenzia Regionale di Sanità della Toscana*
- *Federalimentare*
- *Confederazione Italiana Agricoltori Toscana*
- *Comunità Montana della Montagna Fiorentina*



SINTESI E CARATTERIZZAZIONE DI NANO PARTICELLE D'ORO LASER-ATTIVATE E LORO INTERAZIONE A LIVELLO CELLULARE PER APPLICAZIONI MEDICHE

Tra i possibili settori di applicazione delle nanotecnologie, gode di una posizione di particolare rilievo socioeconomico e strategico la biomedicina. Oltre al notevole interesse scientifico, lo sviluppo della cosiddetta *nanomedicina* prospetta opportunità senza precedenti a beneficio di pazienti, operatori sanitari, realtà industriali ed investitori attivi nel settore.

In questo ambito si colloca il progetto *NANOCELLAS*, frutto della volontà di sviluppare sinergie emergenti tra l'Università di Firenze, Colorobbia S.p.A., l'Istituto di Fisica Applicata (CNR) ed altre realtà industriali già convenzionate con l'Università (El.En. S.p.A., ASA s.r.l.). L'obiettivo principale del progetto è lo studio delle interazioni tra sistemi cellulari e nanoparticelle d'oro anisotrope, per future applicazioni nella sensoristica, nella diagnostica e nello sviluppo di terapie innovative.

Queste nanoparticelle possono essere veicolate in tessuti, e successivamente eccitate con luce laser nel vicino infrarosso. Questa banda di lunghezze d'onda ha un'alta penetrabilità nei tessuti biologici, e perciò presenta grandi vantaggi in fotomedicina e chirurgia minimamente invasiva. L'irraggiamento delle nanoparticelle induce una molteplicità di risposte che traggono origine da processi di amplificazione, di diffusione e di assorbimento della luce laser somministrata. Esempi di applicazioni includono lo screening e l'imaging di tessuti biologici (in diversi approcci microscopici e non) per la diagnosi precoce dei tumori, oppure lo sviluppo di terapie che utilizzano effetti foto termici o fotoacustici per applicazioni che spaziano dalla sutura laser alla distruzione selettiva di masse tumorali. Tra gli ulteriori motivi di particolare interesse, citiamo una notevole semplicità ed elevata sostenibilità economica nella sintesi e, potenzialmente, nell'impiego di queste nanoparticelle, che le rendono particolarmente appetibili in vista di processi di produzione e di diffusione su larga scala.

Le competenze scientifiche multidisciplinari e gli interessi e le capacità industriali sviluppati in Toscana – ed in modo particolare nella provincia di Firen-

ze – forniscono l'*humus* ideale per la concezione di strategie a medio e lungo termine volte allo sfruttamento di concetti quali quello citato. In particolare, il gruppo di ricerca interdisciplinare del DFC-UniFi applica le sue conoscenze alla diagnostica e alla terapia; Colorobbia rappresenta l'eccellenza industriale a livello nazionale nella sintesi e nell'impiego delle nanoparticelle; l'IFAC-CNR possiede vasta esperienza nello sviluppo e nel trasferimento tecnologico delle applicazioni mediche dei laser nel vicino infrarosso; El.En. con la sua consociata ASA è *leader* europeo nella progettazione e nella fabbricazione di laser per applicazioni in biomedicina. Inoltre il possibile indotto legato alle attività previste si estende sul territorio molto al di là del consorzio costituito, con riferimento alla vitalità dell'industria (grande e medio-piccola) ottica, chimica e farmaceutica fiorentina e toscana.

Con il progetto *NANOCELLAS* si intende porre solide basi per l'attuazione di attività di ricerca e sviluppo lungo le direzioni delineate.

Scopi del progetto sono:

- La realizzazione e l'ottimizzazione della sintesi di nanoparticelle d'oro anisotrope con opportune proprietà fisiche e chimiche, che vengono caratterizzate con metodi di microscopia elettronica e con tecniche ottiche in varie soluzioni e tipologie di aggregati;
- Lo studio della fenomenologia del comportamento di queste nanoparticelle a contatto di vari sistemi biologici di interesse ed in particolare su cellule endoteliali;

L'analisi dei dettagli essenziali della risposta di vari sistemi cellulari posti a contatto di queste nanoparticelle, sia prima sia dopo la loro eccitazione con radiazione laser somministrata in modalità diverse.

In prospettiva, la possibilità di marcare con sostanze fluorescenti le nanoparticelle permetterà inoltre di valutarne le potenzialità per l'imaging e la sensoristica a livello sub-cellulare.

Il progetto *NANOCELLAS* sviluppa sistemi di nano-particelle, valutandone la fattibilità per applicazioni cliniche minimamente invasive quali la distruzione selettiva di singole cellule, il drug delivery all'interno di singole cellule, la saldatura laser dei tessuti, che possono risultare di grande interesse in campo oncologico e chirurgico. Le attività connesse a *NANOCELLAS* vogliono fornire lo stimolo per la presentazione di ulteriori proposte progettuali a diversi livelli (nazionale, europeo, oppure anche intercontinentale) volti all'attuazione



di strategie a medio-lungo termine in linea con le principali opportunità di finanziamento (ad es. i Progetti di Ricerca di Interesse Nazionale, il Settimo Programma Quadro, il Human Frontier Science Program, ecc.), con una ricaduta diretta sul territorio fiorentino.

Proponente:

Prof. Franco Fusi, Dipartimento di Fisiopatologia Clinica, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Istituto di Fisica Applicata, CNR Firenze*
- *Colorobbia Italia SpA*

CINEMA, ARTE E PAESAGGIO: L'UNIVERSITÀ E LA VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO

C.A.P.U.T. intende promuovere un'attività di valorizzazione del paesaggio naturale e urbano delle province di Firenze, Pistoia e Prato, attraverso l'uso del cinema. Sul piano scientifico gli obiettivi del progetto saranno perseguiti attraverso la realizzazione di un *location database* dal titolo *Il paesaggio toscano nella cinematografia internazionale*; sul piano promozionale e informativo, attraverso l'organizzazione di un ciclo di incontri e proiezioni cinematografiche. Con il *database* si intende giungere a una catalogazione delle *location* cinematografiche delle tre province, che saranno garantiti dal coinvolgimento di soggetti con comprovate competenze in ambito cinematografico, storico e artistico. Al termine del lavoro saranno messe a disposizione degli utenti interessati le fotografie originali relative alle *location* dei film girati in passato nel territorio e ai molti luoghi di interesse ancora sconosciuti alla produzione cinematografica.

La proiezione di una serie di film girati nelle tre province, accompagnata da presentazioni e materiali informativi, costituirà un'utile occasione per promuovere su scala più larga una riflessione sull'importanza strategica del cinema e dell'audiovisivo in relazione alla valorizzazione del territorio. A tal fine, in questa fase del progetto si mirerà a creare una rete di diffusione utilizzando le strutture già operanti nei diversi nodi territoriali, come ad esempio il Centro Universitario Cinematografico di Firenze, i cinema d'essai (Cinema Roma di Pistoia, Cinema Terminale di Prato, Cinema Excelsior e Imperiale di Montecatini Terme), i festival cinematografici (Filmvideo – Festival Internazionale di Montecatini, Festival dei Popoli di Firenze), i centri culturali, i cinema all'aperto e le arene estive.

Il progetto parte dunque dall'esigenza di intraprendere un lavoro di valorizzazione dei molti luoghi, che potranno essere utilizzati come future *location* di produzioni audiovisive. In tal modo, CAPUT si prefigge di promuovere la conoscenza del patrimonio artistico e paesaggistico, con il duplice scopo di favorire lo sviluppo di ricerche universitarie sulla storia del cinema in Toscana e di po-



tenziare la forza di attrazione del territorio sulle produzioni cinematografiche future. E', come tale, un progetto di forte connessione fra Università, territorio e mondo del lavoro.

Proponente:

Prof. Alessandro Bernardi, Dipartimento di Storia delle Arti e dello Spettacolo, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Mediateca Regionale Toscana Film Commission*



PROGETTI APPROVATI SENZA ACCESSO A FINANZIAMENTO



DINAMICHE INSEDIATIVE DEL MONTALBANO MEDIEVALE. VARIAZIONI DEL PAESAGGIO TRA ETÀ SIGNORILE ED ETÀ COMUNALE

Il progetto prevede, in rapporto con le Soprintendenze competenti, il censimento delle evidenze materiali dell'edilizia medievale monumentale (sia militare che religiosa) presenti sulla dorsale del Montalbano tra l'età signorile e comunale, con il duplice obiettivo sia di acquisire una documentazione storico-archeologica necessaria alla conoscenza dei manufatti prima e delle dinamiche insediative poi, che di fornire un utile strumento per il restauro delle murature.

L'area oggetto delle indagini, per la sua particolare localizzazione topografica, ha sempre rivestito infatti un importante ruolo di frontiera che l'ha vista, durante il medioevo, oggetto delle mire espansionistiche di alcuni dei maggiori comuni toscani quali Pistoia, Lucca e Firenze e ne costituisce oggi un osservatorio archeologico privilegiato. Una prima organica analisi archeologica delle strutture materiali dell'edilizia militare e civile oltre a fornire un utile punto di partenza per un approfondimento delle indagini territoriali, costituisce comunque un quadro completo sull'incidenza dell'insediamento medievale e sulla formazione e variazione del paesaggio medievale.

La ricerca che qui si presenta - e che rientra in un programma di analisi archeologico-territoriali, per aree culturali comparate, in corso che la Cattedra di Archeologia Medievale dell'Università di Firenze svolge specie in Toscana dal 1999 ('Progetto Strategico d'Ateneo') - è quindi finalizzata, attraverso metodi ed esperienze dell'archeologia storica ed in particolare con l'adozione strategica delle procedure 'leggere' della ricerca archeologica territoriale maturate a partire dagli ultimi due decenni, allo studio del patrimonio architettonico medievale dei piccoli centri urbani situati sul Montalbano e alla raccolta dei dati fondamentali per indirizzare correttamente il recupero dell'edilizia medievale del territorio considerato, sia in vista della valorizzazione di alcune particolari emergenze architettoniche (fortezze, chiese e monasteri), sia più in generale come contributo specifico per scelte inerenti restauro e conservazione delle strutture medievali e la stesura dei piani di recupero dei centri storici. Obiettivo principale, oltre al censimento in sé delle evidenze materiali, è quello di migliorare la conoscenza e la fruizione delle risorse ambientali e culturali, mediante l'impulso verso politiche di conservazione dell'arredo urbano rispettose del patri-

monio storico e archeologico esistente. Inoltre i risultati della ricerche condotte sui grandi complessi architettonici potranno essere estesi anche alle architetture civili poco conosciute e spesso trascurate o sottoposte nel tempo a politiche errate, soprattutto per carenza di informazioni, di restauro e ristrutturazione. La realizzazione di un Atlante dell'Edilizia Medievale costituirà un utile strumento ad uso degli uffici tecnici locali e, coadiuvato da azioni di trasferimento di conoscenze, permetterà di integrare gli *outputs* scientifici della ricerca nella pratica corrente della gestione del territorio.

Il censimento sarà effettuato attraverso un apposito sistema di rilevamento e schedatura (con architettura informatica dedicata 'PETRAdata') elaborata dalla Cattedra di Archeologia Medievale dell'Università di Firenze e adattata alle specificità del progetto. I dati verranno quindi raccolti in modo gerarchico: da una ricognizione sul territorio che fornirà informazioni sul sito e considerazioni sui complessi architettonici (CA) fino ad una accurata analisi dei singoli corpi di fabbrica (CF).

Particolare attenzione sarà inoltre rivolta alla comunicazione dei dati e delle sintesi storico-archeologiche attraverso le tecnologie di *new media communication*. In questo senso una delle ricadute scientifiche che si propone tra gli obiettivi è l'organizzazione e la gestione dei dati raccolti e georeferenziati in ambiente GIS. I risultati saranno inoltre divulgati tramite la pubblicazione su riviste specializzate e la creazione di un sito web dedicato sul quale sarà possibile visualizzare tramite internet i dati raccolti e seguire l'avanzamento del progetto, sistema questo che permetterà una fruizione semplice ed immediata delle informazioni relative al patrimonio storico-archeologico del Montalbano.

Proponente:

Prof. Guido Vannini, Dipartimento di studi storici e geografici, Università di Firenze

Partecipanti diretti:

- *Università di Urbino, Dipartimento di Geologia, Istituto di Geodinamica e Sedimentologia*
- *CNR - Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali*
- *CNRS - Laboratoire LSIS, Ecole d'Architecture de Marseille*

Altri soggetti coinvolti:

- *Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le province di Firenze, Pistoia e Prato*



IL RUOLO DELLE INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TOSCANA

Negli ultimi decenni il rapido sviluppo delle *Information and Communication Technologies* (ICT) ha avuto importanti conseguenze per l'economia mondiale, dando luogo a profondi mutamenti nei sistemi produttivi. La crisi dell'inizio del XXI secolo ha portato a profondi cambiamenti nel settore, con una ridefinizione su scala mondiale delle gerarchie, nei modelli organizzativi e nella *governance* delle imprese. In questo scenario, la presenza di imprese ICT in un determinato contesto risulta strategica poiché queste possono da un lato favorire lo sviluppo di attività innovative vicine all'attuale frontiera tecnologica, dall'altro contribuire alla diffusione delle tecnologie all'interno del sistema economico-produttivo, garantendo incrementi diffusi di produttività.

Il principale obiettivo di questo progetto è ricostruire le caratteristiche strutturali delle imprese ICT della Toscana, al fine di una valutazione puntuale delle dinamiche degli ultimi anni e di capire il ruolo ricoperto dalle ICT nell'economia regionale. Un ulteriore obiettivo è delineare le potenzialità di crescita futura del comparto che, nonostante la crisi degli anni passati, sono fondamentali per sostenere lo sviluppo economico regionale. Allo stesso tempo si vuole colmare una lacuna conoscitiva relativa alle imprese dei settori innovativi, sulle quali le informazioni disponibili sono molto frammentate, per capire se esistono in Toscana imprese in grado di generare *spillover* e trasferire competenze e tecnologie sia verso i settori industriali tradizionali sia verso i settori innovativi. Alla luce di questi obiettivi, l'analisi prevede una rilevazione sul campo presso un campione rappresentativo dell'universo regionale delle imprese del comparto. L'analisi statistica sarà quindi integrata da approfondimenti su imprese che si riveleranno particolarmente dinamiche sulla base delle informazioni raccolte. Si procederà quindi all'analisi di alcuni casi di successo con la metodologia di *case study*.

Proponente:

Prof. Pier Angelo Mori, Dipartimento di Scienze Economiche dell'Università di Firenze

Partecipanti:

- *CERISE, Centro di Ricerca Interuniversitario per gli Studi Economici Applicati*

LOGISTICA INTEGRATA E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER IL TRASPORTO MERCI IN TOSCANA

Tra gli effetti più rilevanti della diffusione delle *General Purpose Technologies* (tecnologie di portata generale) come le tecnologie dell'informazione è indubbiamente l'aumento esponenziale dei flussi di informazioni di merci, persone e informazioni a scala internazionale. Ciò implica per gli operatori una riduzione dei cicli decisionali (occorre prendere decisioni sempre più rapidamente e sulla base di dinamiche informative accelerate) e un ampliamento enorme della portata delle conseguenze (le scelte di ciascuno influenzano e sono influenzate sempre più unità economiche poste a grande distanza geografica). In questo orizzonte generale il coordinamento del trasporto con differenti modalità (strada, ferrovia, mare, aria) diviene più complesso, nella misura in cui si affermano – come vedremo tra breve – nuove tendenze strutturali nell'apparato economico-produttivo e diviene fondamentale il governo dei flussi informativi, originati da un numero crescente di fonti. Su queste basi non sorprende che una delle novità più dibattute dell'ultimo periodo è l'ipotizzato passaggio dalla logistica tradizionale, intesa prevalentemente come sistema di flussi fisici e quindi valorizzata come strumentazione studiata dal punto di vista "tattico", al *supply-chain management*, concepito in termini di *attitudine strategica*, che le unità economiche devono sviluppare nell'odierno contesto competitivo.

La gestione integrata di flussi informativi e fisici a scala globale comporta, dunque, un groviglio di problemi e esigenze, che divengono ancora più rilevanti in seguito all'entrata nella scena economica mondiale di nuovi protagonisti quali Brasile, Russia India e Cina (cosiddetti BRIC). *Global Insight* stima che le dinamiche di interscambio tra UE e Cina-India siano destinate ad incrementare del 40% circa in entrata e del 30% in uscita, mentre quelle tra gli ultimi due e gli USA sono calcolati in poco meno del 30% nei due sensi. Queste valutazioni derivano da trend di lungo periodo, che pongono numerosi problemi su cui diventa essenziale svolgere attività di ricerca interdisciplinare, nella misura in cui i cambiamenti in atto sono multi-dimensionali e coinvolgono aspetti relativi alla dinamica industriale e all'evoluzione sia di settori merceologici che di intere aree geografiche.



Già da queste sintetiche indicazioni si evince che apparati economico-produttivi come quello toscano sono destinati a profondi mutamenti, in quanto risulta evidente che la scala e la dinamica dei flussi comporta necessariamente cambiamenti di rilevante portata nelle tradizionali configurazioni produttive e nei consolidati modelli di funzionamento.

In questa ottica il presente Progetto intende sviluppare:

1) Un'analisi dei requisiti utente e dello scenario in cui il sistema intelligente dovrà operare: l'analisi, di tipo economico e tecnologico permetterà di comprendere le dinamiche dei flussi di merci nelle aree di Pisa, Livorno e Firenze (rispettivamente trasporto multimodale nave-aereo e trasporto puntuale urbano).

2) Lo sviluppo di un sistema DSS, attraverso la creazione di tre diversi software basati in parte su Intelligenza Artificiale ed in grado di:

- ottimizzare i percorsi e le flotte (soprattutto per il trasporto puntuale ed urbano);
- ottimizzare la volumetria di carico e scarico;
- tracciare ed identificare le merci mediante sensori RFID (con applicazioni pratiche in alcuni settori strategici nell'ambito dell'economia della Regione);

In particolare sarà sviluppato un sistema in grado di ottimizzare, in funzione del bene trasportato ed in condizioni di multi-vincolo, il percorso e la flotta.

Obiettivo del progetto di ricerca è lo sviluppo di un sistema intelligente ed integrato di supporto decisionale in grado di consentire:

- Il controllo degli itinerari e dei punti di sosta per lo scarico delle merci della grande e piccola distribuzione, al fine di ridurre i tempi delle singole attività. Ciò consentirà l'assegnazione dei veicoli e dei percorsi ottimali. Questa attività prevede lo sviluppo di un software in grado di performare l'ottimizzazione vincolata e multi-obiettivo degli itinerari e della flotta di veicoli (problema del viaggiatore).
- L'esame della sicurezza delle operazioni di carico, scarico e trasporto puntuale che si svolgono nell'ambito metropolitano.
- L'identificazione rapida, la tracciabilità (RFID) ed il tracking (anche con sistemi GIS) del prodotto in tutte le fasi del trasporto (mono o multimodale), con particolare attenzione alla sicurezza delle merci ed all'antitaccheggio.
- La preparazione e pianificazione delle consegne.

- La gestione delle transazioni.
- L'amministrazione ed elaborazione del flusso di informazioni relativo all'esercizio e alla flotta.
- Il controllo dei costi di distribuzione puntuale ed urbana.

Sarà così realizzato un sistema intelligente di *tracking* e *tracing* (*Intelligent Tracking and tracing Systems*), da impiegare nei trasporti ed in grado di assicurare la gestione razionale e l'ottimizzazione della distribuzione sia puntuale (ed urbana) delle merci, sia mono o multimodale. Particolare attenzione sarà prestata alla valutazione delle potenzialità di queste tecnologie e dei loro costi e rischi.

Si provvederà, inoltre, ad un'analisi di processi di razionalizzazione delle attività di distribuzione in ambito urbano e nelle aree industriali, eventualmente anche tramite l'introduzione di piattaforme logistiche, valutando problematiche normative, gestionali, tecnologiche ed organizzative.

Proponente:

Prof. A. Lombardi, Dipartimento di Scienze Economiche, Facoltà di Economia, Università di Firenze

Partecipanti

- *Dipartimento di Scienze Aziendali, Facoltà di Economia, Università di Firenze;*
- *Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, Facoltà di Ingegneria, Università di Firenze;*
- *Logistica Toscana;*
- *Unione delle Camere di Commercio della Toscana;*
- *PIN S.c.r.l., Servizi Didattici e Scientifici per l'Università di Firenze;*
- *Unioncamere Toscana*



LA DINAMICA DEI SEDIMENTI IN UN BACINO SOGGETTO AD INTENSA ATTIVITÀ ANTROPICA

Gli scopi del progetto vertono sull'analisi sperimentale del trasporto solido nel Torrente Stura in quanto recettore di deflusso superficiale di aree soggette ad intensa attività antropica, sia essa agricola che legata alla costruzione di infrastrutture quali la Variante di Valico. Tale ricerca si inquadra nel più generale obiettivo della messa a punto di strumenti per la tutela dei corpi idrici superficiali nell'alto bacino del Fiume Sieve per l'uso sostenibile dell'invaso di Bilancino. La conoscenza della dinamica di tali fenomeni è infatti indispensabile ai fini della valutazione non solo del bilancio del trasporto solido e quindi degli inquinanti ad esso connesso nei bacini idrografici, ma anche dell'impatto e della persistenza di tali inquinanti al di là di una certa soglia di concentrazione sostenibile per la qualità biologica degli ecosistemi acquatici. In particolare tali indicazioni servono da un lato a individuare l'attuale livello di qualità e di vulnerabilità dei corsi d'acqua, dall'altro a simulare gli effetti di interventi migliorativi applicabili negli scenari futuri. Il settore dell'Appennino Tosco-Romagnolo, il quale è attualmente luogo di diverse opere di grandi infrastrutture come la TAV e la Variante di Valico della Tratta Firenze-Bologna, è caratterizzato da una complessa situazione geologica e da una diversità di caratteristiche morfologiche e pedologiche. Per valutare gli effetti di queste opere è necessario lo studio delle risorse idriche con una conoscenza dettagliata dei parametri idropedologici e geomorfometrici. Tali parametri rappresentano la base per stabilire la dinamica del deflusso superficiale e dei processi ad esso collegati come quello della erosione del suolo.

Tradizionalmente, a livello di bacino idrografico, l'interesse relativo al processo erosivo e trasporto dei sedimenti ha focalizzato la sua attenzione sulla degradazione e perdita di suolo come effetto *on-site*. Gli effetti "*off site*" legati ai sedimenti erosi, provocano un impatto a valle come la sedimentazione degli invasi, con peggioramento della qualità dell'acqua e conseguenti problemi per il suo utilizzo idropotabile. Soltanto di recente, gli studi si sono indirizzati sull'analisi dei sedimenti messi in moto dal processo erosivo, e in particolare sul materiale fine, giocando esso un ruolo fondamentale nel trasferire, immagazzinare e destinare sia nutrienti che contaminanti. Gli studi sulla erosione del suolo hanno

focalizzato soprattutto la loro attenzione sulla misurazione del volume di sedimenti asportati a livello di bacino idrografico; questo al fine di validare modelli di tipo *lumped* che si esprimono in termini di generazione di sedimenti su una certa superficie di bacino. Tuttavia, il riconoscimento dell'importanza a livello ambientale, delle seguenti fasi: mobilizzazione, trasferimento e stoccaggio dei sedimenti, ha diretto l'attenzione verso il comportamento interno del bacino. Da qui nasce la necessità di investigare sulla fonte di sedimento e relativo tasso di mobilizzazione, sulle vie di trasferimento ed efficienza di tali trasferimenti e successivo immagazzinamento in serbatoi (*sinks*) siano essi di breve durata che di lunga durata. L'insieme di questi processi si esprimono con il concetto del *sediment budget* (preventivo), che non è altro che il bilancio fra la quantità di sedimenti che entra ed esce da una determinata sezione del bacino. Nonostante esista, a livello di bacino idrografico, la possibilità e la metodologia per pianificare studi sulla erosione, in realtà l'applicazione del *sediment budget* è impedita dalla inadeguatezza che le tecniche di controllo tradizionali presentano nel fornire le informazioni necessarie per poterlo stabilire. Riuscire a fornire informazioni dettagliate, sia sulla natura che sulla relativa importanza delle fonti primarie di sedimento è una impresa particolarmente difficile. Tradizionalmente la provenienza dei sedimenti è stata valutata utilizzando tutta una serie di metodi diretti il cui utilizzo è stato generalmente limitato da una serie di problemi collegati sia al campionamento spazio-temporale che alle difficoltà operative oltre che ai costi di gestione. Date queste problematiche, la ricerca si è orientata sullo sviluppo di tecniche in grado di seguire il movimento dei sedimenti traccia da utilizzare a complemento delle tecniche di monitoraggio già esistenti; passando quindi dall'approccio di monitoraggio a quello di tracciante. L'approccio dei traccianti ha ricevuto sempre più attenzione come metodo alternativo indiretto per stimare le fonti primarie dei sedimenti.

Fino ad oggi, malgrado si riesca ad individuare il "percorso netto" dei sedimenti, è poco conosciuto il tempo che essi impiegano a passare dalle linee di drenaggio principali al punto di ricezione. Infatti soltanto pochi lavori scientifici si sono orientati verso lo studio delle modalità di transito dei sedimenti nell'alveo. Non si conosce ancora se i sedimenti a grana fine, responsabili di trasportare gli inquinanti, richiedono uno o più eventi di deflusso per passare dall'area sorgente al sito ultimo di deposizione. Questo dato sarebbe di particolare utilità ai fini preventivi dato che in funzione della velocità con cui questi sedimenti si muovono impatteranno o il corso d'acqua oppure ciò che sta a valle. Particolarmente efficace si sta dimostrando l'utilizzo dei radionuclidi ambientali.

STUDIO DI SISTEMI AVANZATI PER LO SVILUPPO DI MACCHINE MICROEOLICHE AD ELEVATO GRADO DI INTEGRAZIONE AMBIENTALE

Il microeolico risulta attualmente penalizzato rispetto alle altre tecnologie di approvvigionamento energetico di piccola scala da fonte rinnovabile (come ad esempio il fotovoltaico ed il solare termico) data l'assenza di strumenti di incentivazione mirati ed i notevoli costi di investimento correlati. Questi ultimi sono principalmente dovuti ad una sostanziale mancanza di mercato, sia per la scarsa diffusione di tale tecnologia sia per la carenza di soggetti industriali che investano in questi prodotti.

In aggiunta, la domanda è spesso limitata dalle preoccupazioni per l'impatto ambientale di queste installazioni in contesti naturalistico/paesaggistici ed alla loro scarsa integrabilità in contesti urbani tecnicamente recettivi (antenne, ripetitori, piloni, tralicci, portali informativi, lampioni).

Esiste quindi ad oggi sul mercato una carenza di prodotti per la generazione microeolica contraddistinti da un elevato contenuto tecnologico e dalle spiccate caratteristiche di design ed integrazione macchina-ambiente che li possano rendere un elemento di pregio artistico da una parte e di complemento di arredo urbano dall'altra.

Numerose aziende del settore industriale riconoscono oggi nel microeolico una opportunità di ampliamento dei propri mercati e manifestano il desiderio di avviare o riposizionare la propria produzione nell'ambito tecnologico in questione. D'altronde la capacità di sviluppo di macchine rispondenti alla suddetta domanda è condizionato inevitabilmente dalla disponibilità di competenze specifiche basate sull'acquisizione di tecnologie innovative e di strumenti di progettazione avanzati, ad oggi non disponibili nel comparto industriale in questione.

Il concepimento di geometrie di macchina innovative ed esteticamente accattivanti, magari grazie al contributo di architetti di fama internazionale, non può prescindere dall'ottimizzazione aerodinamica dei profili e delle pale, essenziale per ottenere una adeguata efficienza energetica di macchina. Allo stesso modo il desiderio di integrare le macchine con complementi di arredo urbano pone queste ultime in condizioni di lavoro assolutamente non agevoli a causa dell'intera-



zione aerodinamica con le strutture limitrofe, richiedendo un consistente lavoro di ottimizzazione dei profili.

Il progetto di ricerca qui proposto si inserisce quindi nel suddetto contesto e mira in particolare all'acquisizione di conoscenze specifiche utili allo sviluppo di strumenti e metodologie di analisi, progettazione ed ottimizzazione aerodinamica di profili palari e di macchina, per applicazioni microeoliche ad elevato grado di integrazione ambientale, sia paesaggistico che urbanistico.

I risultati del progetto di ricerca proposto rappresenteranno a breve la base teorica e conoscitiva per articolare ulteriori progetti di sviluppo precompetitivo ed industriale di più ampio respiro che potranno coinvolgere soggetti industriali, dei servizi ed accademici. Ad oggi, aziende del settore generazione elettrica, come Pramac s.p.a., del settore servizi urbani, come Consiag s.p.a. Prato, ed aziende dell'indotto produttivo elettro-meccanico delle province di Prato e Firenze hanno manifestato l'interesse ad articolare attività congiunte con le finalità suddette, esprimendo l'intenzione, in molteplici, casi di andare ad accedere a sistemi di agevolazione economica regionale (bandi Docup regionali 2007-2013), nazionale (Industria 2015) ed internazionale (VII FP). Il successo di queste ultime azioni non può però prescindere dalla disponibilità conoscenze adeguate e di idonei strumenti di analisi e progettazione, facendo del progetto qui proposto un tassello essenziale per il buon esito delle operazioni a venire.

Il presente progetto si articolerà quindi in 5 fasi. La prima dedicata all'approfondimento dello stato dell'arte delle macchine microeoliche e delle relative teorie e sistemi di progettazione. La seconda dedicata all'approntamento di una metodologia numerica dedicata per l'analisi aerodinamica dei profili e della macchina. La terza finalizzata alla verifica sperimentale in laboratorio della predittività dello strumento numerico attraverso la realizzazione e test di pale microeoliche in scala. La quarta dedicata alla realizzazione di un dimostratore di rotore microeolico e la quinta dedicata alla diffusione dei risultati del progetto.

Grazie ai risultati conseguiti sarà possibile articolare un'importante azione di trasferimento tecnologico alle imprese con significative ricadute a carattere territoriale. Infatti sfruttando le conoscenze acquisite nell'ambito del presente progetto, le aziende potranno sviluppare macchine ad elevato contenuto tecnologico uscendo sul mercato con prodotti innovativi per la cui realizzazione dovrà essere innescata una filiera produttiva radicata sul territorio, spingendo così le aziende dell'indotto (meccaniche, elettroniche, ecc.) ad adoperarsi per l'approntamento di componenti adeguati.

La presenza poi di uno o più produttori di generatori eolici radicati sul territorio toscano ed in particolare di FI-PO-PT stimolerà tutta una serie di installazioni limitrofe con il conseguente sviluppo di una filiera locale specializzata di installazione, ad oggi inesistente. Inoltre la presenza sul campo di tali macchine richiederà la disponibilità di personale qualificato per la relativa manutenzione implicando una necessaria azione di formazione.

Proponente:

Prof. Ennio Carnevale, Dipartimento di Energetica, Università di Firenze

Partecipanti:

- *PIN s.c.r.l.*
- *PRAMAC s.p.a.*
- *CONSIAG s.p.a.*

- che e di stabilità)
- utilizzo dei prodotti di processo (Utilizzo non energetico- alimentare dei sotto prodotti)
- potenzialità produttive del territorio (Sviluppo strumenti IT di valutazione territoriale)

Il progetto SFIDA intende svolgere attività di ricerca ed innovazione sulla filiera agrienergetica dell'olio vegetale puro, dove gli aspetti critici delle filiere tradizionali vengono affrontati con l'ausilio di strumenti informativi, soluzioni agronomiche e tecnologie innovative.

SFIDA genera inoltre positive ricadute sull'ambiente (uso di fonti rinnovabili) e sulle realtà agricole locali.

Proponente

Prof. Francesco Martelli, C.R.E.A.R. - Centro di Ricerca per le Energie Alternative e Rinnovabili, Università di Firenze

Partecipanti

- *Azienda Agricola di Mondeggi Lappoggi*
- *Consorzio Gruppo di Ricerca Masaccio*
- *Centro Interdipartimentale di Bioclimatologia*
- *Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione Agricolo Forestale*
- *Provincia di Firenze – Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca*
- *Coldiretti – Federazione interprovinciale di Firenze e Prato*
- *Confederazione Italiana Agricoltori - Toscana*
- *ISES ITALIA*



SOLAR COOLING – UNIVERSITÀ DI FIRENZE

La crescente domanda di potenza elettrica soprattutto nelle ore più calde dell'estate dovuta all'uso

di sistemi di condizionamento a compressione è diventata negli ultimi anni un problema critico per il soddisfacimento dei carichi di punta sulla rete elettrica, sia a livello nazionale che, in diversa misura, per tutti i paesi più avanzati. Il fatto che la fascia oraria di maggior richiesta di energia per il condizionamento coincida, in prima approssimazione, con le ore in cui l'energia solare è disponibile in quantità maggiore ha fatto maturare l'idea su cui si fonda il presente progetto di ricerca.

Una possibile soluzione potrebbe consistere nell'impiego di pannelli fotovoltaici per alimentare gruppi frigoriferi a compressione di vapore tradizionali. Tuttavia, come è noto, si tratta di una soluzione che ad oggi presenta costi eccessivi per un attuale potenziale sviluppo commerciale e rendimenti non adeguati allo scopo. Un'opzione alternativa che invece appare decisamente più interessante anche dal punto di vista del contenimento dei costi di installazione ed esercizio si basa sull'impiego di gruppi frigoriferi ad assorbimento opportunamente sviluppati per accettare come sorgente energetica la potenza termica prodotta da collettori solari.

Nel settore del condizionamento residenziale e commerciale, che negli ultimi anni ha visto crescere esponenzialmente l'uso di sistemi a compressione alimentati da energia elettrica, si possono immaginare rilevanti ripercussioni a seguito dello sviluppo e della diffusione di sistemi alimentati termicamente per mezzo della fonte solare.

L'impiego di energia solare termica per la produzione di freddo, il *solar cooling*, appare quindi essere una soluzione ottimamente inserita nell'indirizzo del panorama energetico verso l'impiego sempre più elevato ed efficiente delle fonti rinnovabili. Tuttavia le problematiche legate all'impiego di energia solare: bassa densità di potenza e variabilità nell'arco della giornata, guidano più correttamente a parlare di Solar assisted cooling, ovvero di un sistema di integrazione alla produzione di freddo ai convenzionali sistemi, così come avviene per la produzione del solare termico che viene normalmente integrato con la convenzionale produzione di calore. L'obiettivo generale del programma di ricerca è quello di ottenere energia frigorifera a medio bassa temperatura ($0/7^{\circ}\text{C}$) sfruttando energia rinnovabile (nello

specifico l'energia SOLARE); nonché esplorare le performance del sistema combinato costituito da macchine frigorifere ad assorbimento, progettato ad hoc per l'alimentazione con collettori solari, e da dispositivi di captazione non del tutto convenzionali.

Si tratta di un progetto che ben si inquadra nell'attuale panorama energetico in considerazione delle particolarissime esigenze di refrigerazione che interessano per lo più i paesi più avanzati.

L'attività proposta nel progetto S.C.U.RE. (Solar Cooling Università di Firenze) integra ed estende un Progetto Integrato di Ricerca già in corso, si tratta del "S.A.L.T.O.- Solar Assisted cooLing TOscana" il quale prevede lo studio sia dei dispositivi di captazione della radiazione solare che delle macchine frigorifere ad assorbimento opportunamente integrate a livello di sistema.

Una problematica degli impianti di solar cooling è insita nell'accoppiamento tra il sistema di captazione dell'energia solare e il sistema di produzione del fluido freddo: l'ottimizzazione dell'efficienza dei sistemi di captazione dell'energia solare porterebbe a favorire temperature di esercizio del collettore più basse possibile mentre i gruppi frigoriferi ad assorbimento associano le maggiori efficienze alle temperature più elevate.

Per lo studio di queste problematiche, il progetto di ricerca S.A.L.T.O., ha previsto lo sviluppo di un prototipo di sistema di captazione dell'energia solare e di un chiller ad assorbimento, su cui sperimentare le condizioni e le specifiche di funzionamento ottimali per l'accoppiamento di tali componenti nell'ottica di una ottimizzazione di sistema globale.

Il progetto S.C.U.RE., si estende rispetto al suddetto progetto nell'integrazione di ulteriori tipologie di collettori per la captazione dell'energia solare, in modo da approfondire lo sviluppo di alcune forme costruttive e tecnologie di realizzazione, risultate, nel corso del progetto SALTO, interessanti dal punto di vista dei costi di realizzazione e per le quali si ritiene interessante la realizzazione di prototipi da integrare nell'impianto di solar cooling.

Secondo lo stesso principio il progetto S.C.U.RE., propone l'integrazione di un chiller ad assorbimento di derivazione commerciale, in modo da ampliare le potenzialità di indagine delle problematiche e delle soluzioni per un'ottimizzazione dei chiller ad assorbimento assistiti dal solare termico.

Un'altra importante attività prevista nel progetto S.A.L.T.O è la modellazione del sistema completo finalizzata all'ottimizzazione, a livello progettuale, delle soluzioni energeticamente più appropriate per ogni singola esigenza in termini di: portata elaborata, temperature in ingresso e in uscita dei componenti, apparati di media



concentrazione e di sistemi di inseguimento.

Le integrazioni proposte nel progetto S.C.U.RE. amplieranno l'affidabilità e l'attendibilità dei modelli sviluppati.

Oltre che un'integrazione di sistema, il progetto S.C.U.RE., prevede l'allestimento di un laboratorio di misura per valutazioni di tipo energetico conformi alla normativa europea recepita con la UNI EN 12975 con cui operare una caratterizzazione e una classificazione dei collettori solari secondo lo standard di certificazione energetica previsto dall'attuale panorama legislativo in merito.

A livello divulgativo il progetto S.C.U.RE. prevede varie iniziative e l'organizzazione di vari eventi e di un workshop, rivolti principalmente a progettisti e installatori, durante i quali esporre lo stato dell'arte raggiunto e le potenzialità tecnico-economiche delle soluzioni sviluppate.

Visto l'ampio campo di applicabilità della tecnologia proposta nel progetto S.A.L.TO, l'integrazione proposta nel S.C.U.RE., aumentando il confronto e l'integrazione con le tecnologie più diffuse, non può che aumentare le ricadute tecnologiche e la competitività per tutte le unità che maturino know-how in tale settore (sviluppatori, produttori, installatori, progettisti, ecc.ecc.).

Proponente:

Maurizio De Lucia, C.R.E.A.R. Centro di Ricerca per le Energie Alternative e Rinnovabili; Dipartimento di Energetica DE, Università di Firenze

Partecipanti:

- CNR – INOA
- FAITGROUP
- CEVIT./CAN Firenze
- CNA Firenze

UN NUOVO PROTOTIPO DI MICRO-GENERATORE EOLICO AD ASSE VERTICALE

La finalità del progetto PRO-VAWT è la definizione delle caratteristiche e dei parametri aerodinamici ed energetici di un generatore eolico a turbina ad asse verticale che presenti la massima efficienza energetica nelle condizioni di ventosità media che caratterizzano la maggior parte delle aree urbane, suburbane e rurali del territorio nazionale. Il progetto ha quindi per scopo la realizzazione, la ottimizzazione, la determinazione delle prestazioni e la validazione di un prototipo di generatore eolico. Caratteristiche del prototipo sono il basso costo e le ridotte piccole dimensioni che, rispetto ai generatori della stessa fascia esistenti sul mercato, garantisca un rendimento energetico superiore al 40 % nell'intervallo di velocità del vento comprese tra 2,5 e 12 m/s.

Il conseguimento degli obiettivi previsti dal progetto consentirà la produzione di turbine eoliche VAWT (*vertical axis wind turbine*) di potenza nominale compresa tra 3 e 50 kWp, caratterizzate da elementi innovativi quali:

1. Efficienza oltre il limite di Betz
2. Parametro elevato di *Solidity* (configurazione multipala)
3. Ridotte dimensioni (3/4 dei *swept area* rispetto alle turbine attuali, a parità di potenza generata)
4. Alternatore a magneti permanenti al Nd con configurazione assiale ad elevate prestazioni.
5. Basso costo
6. Installazione urbana o rurale
7. Potenze (1-10 kWp) attualmente poco diffuse sul mercato.
8. Peso contenuto (<10 kg/kWp) ed inferiore a quello dei generatori presenti nel mercato.

La principale considerazione che ha informato il progetto attiene alla condizione specifica del territorio nazionale: in Italia il vento è mediamente meno veloce che nel nord Europa o di alcune regioni (per es. fasce costiere) del sud Europa, dove gli aerogeneratori standard hanno alti rendimenti. Ma le velocità di funzionamento non sono ottimali per l'orografia del suolo italiano. In questo progetto si vuole sviluppare un rotore ad alta solidità indicato per basse velocità di funzionamento (adatto all'area mediterranea), di semplice costruzione con basso costo



e basso impatto ambientale (altezza ridotta). Per raggiungere gli obiettivi sopra descritti verranno impiegate le seguenti metodologie:

- si ricorrerà estesamente a modellistica numerica (CFD) per simulare le prestazioni dei profili ed estrarre da queste i parametri globali che consentono di costruire per assemblaggio la prestazione della macchina
- si metteranno a punto strumenti di valutazione dell'accoppiamento macchina/sito, basati sulla curva di prestazione calcolata e sui dati disponibili (a diverso livello) di ventosità
- si adotterà una tecnologia costruttiva semplice con utilizzo di materiali e tecnologie di assemblaggio innovative (compositi, leghe leggere, incollaggi).
- Si avrà cura nella definizione del ciclo produttivo e nella progettazione del kit di installazione di favorire le soluzioni a basso impatto ambientale, documentando le fasi della produzione ed i consumi di materiali e risorse; nella specifica di progetto di adottare soluzioni capaci di contenere l'impatto visivo e le emissioni acustiche; nella scelta dei materiali e delle soluzioni meccaniche ed elettriche di adottare soluzioni capaci di garantire elevati livelli di affidabilità nei tipici ambienti di funzionamento.

Con particolare riferimento al contesto locale e regionale, lo sviluppo del mini e micro-eolico, con generatori (come quelli ad asse verticale) che si adattano a condizioni di ventosità bassa e molto variabile, con impatto ambientale ridottissimo (visivo, rumore e sulla fauna) rappresenta una nicchia di settore molto importante per il territorio toscano. Infatti, i vincoli ambientali ed urbanistici hanno condotto ad una delimitazione molto precisa e delimitata delle zone di possibile installazione di aerogeneratori di taglia medio-alta. Soltanto i generatori di piccola taglia possono fruire delle agevolazioni autorizzative previste dalla legislazione nazionale e regionale. Al momento non esistono costruttori italiani e le macchine comunque reperibili sul mercato internazionale non presentano caratteristiche avanzate e di adattabilità alle condizioni di vento previste.

Proponente:

Prof. Giampaolo Manfreda, CRIACIV Centro di Ricerca Interuniversitario per l'Aerodinamica delle Costruzioni e l'Ingegneria del Vento, Università di Firenze

Partecipanti:

- *CREAR, Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Energie Alternative e Rinnovabili*
- *CRIACIV - Centro di Ricerca Interuniversitario di Aerodinamica delle Costruzioni ed Ingegneria del Vento*
- *EN-ECO Energy for Ecology Srl*

PRODUZIONE DI IDROGENO DA SCARTI VEGETALI TRAMITE PROCESSI BIOLOGICI

Il grande interesse recentemente sviluppatosi nei confronti dell'uso dell'idrogeno come vettore energetico trae origine non soltanto dalla possibilità di utilizzare questo gas per produrre energia senza la contemporanea emissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera ma anche dalla possibilità di utilizzare, per la sua produzione, fonti rinnovabili di energia in alternativa ai combustibili fossili fin a ora utilizzati. La messa a punto di sistemi biologici di produzione d'idrogeno presenta, infatti, interessanti vantaggi rispetto alle tecniche termochimiche ed elettrochimiche attualmente in uso o allo studio e può contribuire efficacemente a favorire il passaggio da un'economia basata quasi esclusivamente sull'uso di combustibili fossili a un'economia basata sull'idrogeno come vettore energetico, riducendo così le emissioni di gas serra, facendo proprie le direttive del protocollo di Kyoto. In aggiunta a quest'aspetto, la produzione biologica d'idrogeno può avvenire anche utilizzando fonti di energia rinnovabili, in un processo a basso impatto ambientale operante a temperatura e pressione ambiente, che può essere alimentato da scarti di natura organica (rifiuti vegetali, sottoprodotti d'industrie alimentari etc.).

Il progetto HydroGreen, il cui obiettivo principale è l'ottimizzazione, in scala semipilota, di un impianto dimostrativo che produca idrogeno a elevata purezza a partire da scarti di origine vegetale sfruttando le attività metaboliche di specifici gruppi di microrganismi di origine naturale, prevede lo studio di un processo a due stadi: un primo stadio di fermentazione, condotto da batteri chemioeterotrofi anaerobi, e una fase successiva di fotodegradazione, condotta con batteri fotosintetici anossigenici che utilizzano gli acidi grassi a basso peso molecolare, prodotti nella fase precedente, per sviluppare idrogeno.

Un secondo obiettivo del progetto è la messa a punto di un nuovo tipo di cella a combustibile a basso contenuto di platino capace di produrre energia elettrica utilizzando l'idrogeno prodotto dai batteri fotosintetici anossigenici. Il Progetto HydroGreen è la naturale prosecuzione di un precedente progetto, condotto dagli stessi soggetti partecipanti a questa ricerca e terminato a marzo



2007, che ha dimostrato la fattibilità del processo sopra descritto, indicando al contempo la necessità di studi di approfondimento per l'ottimizzazione del processo di produzione e di utilizzazione dell'idrogeno.

Proponente:

Prof. Roberto De Philippis, Dipartimento di Biotecnologie agrarie, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di Biotecnologie agrarie Università di Firenze*
- *Istituto di Chimica dei Composti Organometallici, CNR, Firenze*
- *Fondazione "Luigi Sacconi", Firenze*
- *Quadrifoglio SpA, Firenze*
- *Fanfani & Bandinelli srl, Firenze*

SVILUPPO E VALIDAZIONE DI UN METODO PER LA DETERMINAZIONE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DI MONOSSIDO DI CARBONIO NEI PRODOTTI CARNEI

Per i prodotti ittici e carnei sono state sviluppate procedure di confezionamento sottovuoto ed in atmosfera modificata (MAP, Modified Atmosphere Packaging) al fine di prolungare la vita commerciale dei prodotti senza modificarne le caratteristiche nutrizionali e sensoriali, spesso considerate dal consumatore quale indice di freschezza del prodotto. In particolare, nel confezionamento in atmosfera modificata vengono immessi nella confezione, in sostituzione dell'aria, alcuni gas quali anidride carbonica, azoto, argon e ozono.

In molti paesi i prodotti ittici e carnei vengono trattati con monossido di carbonio (CO), un gas incolore, inodore ed insapore, che permette di mantenere apparentemente inalterato il colore rosato (nel prodotto fresco dovuto al complesso tra la mioglobina e l'ossigeno, ossi-mioglobina, Mb-O₂) per un periodo di tempo più lungo. In presenza di CO, infatti, si forma un complesso molto stabile, Mb-CO, tra la mioglobina (Mb) del tessuto muscolare e il CO, caratterizzato da una intensa colorazione rosso ciliegia. Il complesso Mb-CO è molto più stabile all'ossidazione della ossi-Mb, ed impedisce che nel tempo, per fenomeni ossidativi, l'ossi-mioglobina si trasformi in meta-mioglobina di colore bruno non gradito ai consumatori. I vantaggi commerciali del trattamento, quali la stabilità del colore e il prolungamento della durata del prodotto, sono evidenti. Tuttavia la permanenza di una colorazione rossa intensa nel prodotto ittico o carneo può mascherare il reale stato di conservazione del prodotto. Per questo motivo il trattamento con CO è proibito nei paesi della Comunità Europea.

A partire dal 2003, il Sistema di Allarme Rapido per gli Alimenti ed i Mangimi dell'Unione Europea ha segnalato l'immissione nel mercato comunitario, e specialmente sul mercato italiano, di prodotti ittici trattati con monossido di carbonio. In Italia il controllo degli alimenti viene attualmente effettuato solamente sui prodotti ittici ma alcuni ricercatori delle Università di Torino e di Milano, tramite due studi indipendenti, hanno dimostrato la presenza di CO su campioni di carne bovina ed equina prelevati in diversi punti vendita della grande distribuzione in Italia. Nel caso dei prodotti carnei, il trattamento con CO potrebbe portare un rischio concreto per il consumatore in quanto potrebbe nascondere lo sviluppo di batteri patogeni come il



Clostridium botulinum, la *Salmonella* ed *E. coli*. Inoltre, questo trattamento è considerato una frode commerciale per cui è auspicabile che venga intrapresa una sorveglianza permanente anche sui prodotti carnei.

La tecnica prescritta per sorvegliare il trattamento con CO dei prodotti della pesca è la gas-cromatografia con rivelatore di fiamma. Questa tecnica è estremamente accurata, tuttavia richiede operatori qualificati ed è di difficile applicabilità per analisi di routine di campioni deteriorabili quali i prodotti ittici e carnei.

Nell'ambito di una collaborazione tra il Dipartimento di Chimica dell'Università di Firenze e l'Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana, abbiamo messo a punto un metodo di *screening* qualitativo, rapido e di basso costo in grado di evidenziare la presenza di CO nei tranci di tonno fresco e congelato. Tale metodo si basa sull'uso della tecnica della spettroscopia di assorbimento elettronico e in derivata seconda.

Sulla base di questi risultati, con il presente progetto ci proponiamo come primo obiettivo di mettere a punto un metodo qualitativo di *screening*, rapido e di basso costo, che possa essere utilizzato nelle analisi di *routine*, in grado di evidenziare la presenza di CO anche nei diversi prodotti carnei.

Il secondo obiettivo del presente progetto è quello di sviluppare il metodo spettrofotometrico, in modo da poter essere utilizzato come metodo quantitativo, costituendo così un'alternativa alla tecnica gas-cromatografica. Il metodo spettrofotometrico verrà validato analizzando campioni fortificati con CO, valutando parametri quali la linearità, la specificità, la precisione, l'accuratezza, la robustezza ed il limite di rivelabilità, conformemente ai criteri riportati nella Guida Eurachem "The Fitness for Purpose of Analytical methods. A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics", Teddington LTD December 1998 ed al regolamento CE 882/2004 (G.U.C.E. L191/1 del 28/05/2004) ed il regolamento CE 882/2004 (G.U.C.E. L191/1 del 28/05/2004).

In collaborazione con il Dipartimento di Scienze Farmaceutiche (Università di Firenze) ci proponiamo di mettere a punto il metodo quantitativo per via gas-cromatografica con rivelatore di fiamma, prescritto dalla Comunità Europea per la determinazione del contenuto di CO in tranci di tonno e riportato in letteratura. Campioni trattati con CO saranno analizzati sia con il metodo quantitativo ottenuto per via spettrofotometrica che con quello ottenuto per via gas-cromatografica, i risultati saranno elaborati ed i due metodi saranno confrontati secondo parametri statistici.

Il terzo obiettivo del presente progetto è quello di standardizzare il metodo spettrofo-

tometrico in una Procedura Operativa Standard da applicare nei laboratori del Servizio Sanitario Nazionale rispondente ai requisiti della UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Questo metodo, prevedendo una procedura di facile applicabilità, rapida e di basso costo, garantirà il respingimento di prodotti carnei deteriorabili, trattati in maniera non conforme alla disposizioni comunitarie, tutelando la salute del consumatore.

Proponente:

Prof. Giulietta Smulevich, Dipartimento di Chimica, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università di Firenze*
- *Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana*



ECODESIGN: PACKAGING ECOSOSTENIBILE PER LE IMPRESE AGROALIMENTARI

Il Dipartimento di Tecnologie dell'Architettura e Design ha attivato nell'anno 2007 grazie ad un contributo di Regione Toscana, Provincia di Firenze un progetto di ricerca sul Packaging ecosostenibile per le imprese agroalimentari. Tra le aziende inizialmente aderenti ne sono state selezionate tre, per ognuna delle quali si è cercato di sviluppare un progetto che portasse alla definizione di interventi reali. Nello sviluppo del progetto abbiamo potuto notare come la chiave di lettura della problematica legata all'ecodesign non sia ancora ben definita. In effetti i campi di applicazione della teoria possono essere facilmente associabili ai molteplici aspetti del problema ambientale. Per cui il concetto di ecodesign necessita della creazione di un modello applicabile alle esigenze reali delle aziende, che possono variare da un problema di pura comunicazione delle strategie delle stesse ad un problema puramente estetico o di approccio tecnologico all'uso di materiali ecocompatibili. Alla luce di questa prima fase analitica gli scopi della ricerca per il secondo anno restano immutati ma nel proseguimento degli obiettivi prefissati si dovranno considerare anche i nuovi aspetti che non esulino il problema di un approccio più consapevole delle aziende al problema ambientale, anzi ne aumentano il raggio di azione dovendo prendere in considerazione anche i processi produttivi e quelli comunicativi.

La creazione di un marchio "ECOPACK" dovrà quindi essere in grado sia di garantire la qualità e la eco-compatibilità dei materiali per la produzione sia la promozione dei processi e dei metodi utilizzati.

Proponente

Prof. Massimo Ruffilli, Dipartimento in Tecnologie dell'Architettura e Design "Pierluigi Spadolini", Università di Firenze

Partecipanti

- Regione Toscana
- Provincia di Firenze
- Cartiere Etruria
- Probios

ANALISI DELLE PROPRIETÀ NUTRICEUTICHE DELLA FARINA DOLCE DI CASTAGNE DELLA MONTAGNA PISTOIESE

Nel corso degli ultimi anni lo stretto legame tra valore nutritivo e salutistico degli alimenti è andato sempre più rafforzandosi, come testimoniato dal recente sviluppo di una nuova disciplina definita “nutriceutica”, termine che deriva dall’unione delle due parole “nutrizione e farmaceutica”. Tale disciplina promuove lo studio e la ricerca di cibi “funzionali” cioè contenenti composti con proprietà farmaceutiche.

Molte piante sono fonte preziosa di molecole biologicamente attive utili sia per una buona qualità di vita sia per prevenire e/o ritardare l’evoluzione di un’ampia varietà di malattie. Sebbene il numero di queste molecole sia elevatissimo, queste risultano poco caratterizzate dal punto di vista biochimico e funzionale. Ancor meno si sa della loro presenza e distribuzione in cibi e prodotti tradizionali locali.

Il presente progetto è finalizzato allo studio delle qualità “funzionali” di un alimento che per molti anni ha rappresentato una risorsa economica ed una ricchezza alimentare per le popolazioni residenti nella Montagna Pistoiese: la castagna. Se la raccolta di informazioni sulla composizione nutrizionale di questo alimento è in corso, niente è noto sulle sue qualità di “cibo funzionale” e sulle proprietà “nutriceutiche”.

Considerando che la castagna è un’importante fonte di potassio e vitamine del gruppo B, l’assunzione di tale alimento può risultare utile per la prevenzione di varie malattie, come tumore e malattie cardiovascolari. Infatti, un recente studio americano, condotto facendo uso di estratti di *Castanea Sativa Mill*, riconosce in questo prodotto una sorgente naturale di anti-ossidanti, in particolare composti fenolici, un’interessante classe di metaboliti bioattivi capaci non solo di attività anti-radicalica e anti-ossidante, ma anche anti-infiammatoria e vasoprotettiva. Ne consegue la potenzialità dell’uso quotidiano di questo alimento o dei suoi principi attivi che potrebbero rappresentare un aiuto importante nella prevenzione e trattamento di malattie a lunga degenza e patologie inabilitanti come quelle muscolari che, soprattutto in una popolazione



che diventa sempre più anziana, si manifestano come progressiva perdita di tono e forza muscolare, e/o come processi infiammatori del tessuto muscolare e cardiomiopatie.

Il contenuto innovativo del progetto risulta essenzialmente nella valutazione delle proprietà di “cibo funzionale” delle castagne, ed, in particolare, del prodotto “farina dolce” (il prodotto più usato a livello alimentare) che si ottiene dalla macinatura delle castagne una volta seccate. A questo proposito, va segnalato un “punto di forza” nella preparazione della farina dolce da parte di varie aziende della Montagna P.se; infatti, la sua preparazione, in tutte le tappe della filiera, non prevede l’uso di tecniche che alterino il prodotto, ma la semplice essiccazione a legno e la macinatura a pietra, garantendo, nel prodotto finale, la presenza di proprietà naturali inalterate.

Il modello di studio sarà rappresentato da colture di cellule muscolari scheletriche che manifestino caratteristiche fenotipiche di atrofia muscolare (alterazioni nella sintesi e degradazione proteica, alterazioni lisosomiali) e caratteristiche risultanti da processi infiammatori cronicizzati mimati da una lunga esposizione a citochine *in vitro*. Lo studio sarà finalizzato a verificare quale sia l’effetto del trattamento a lungo termine con estratti della castagna su specifici targets molecolari, noti essere coinvolti nella morte/sopravvivenza e nella resistenza a stress cellulare. Inoltre, se la richiesta di estendere il finanziamento ad un secondo anno verrà accolta, verranno condotti studi *in vivo*, utilizzando animali-modello di atrofia muscolare, messi a disposizione dalla comunità scientifica.

Un ulteriore obiettivo del progetto sarà rappresentato dalla messa a punto di un “sistema biologico modello” che permetta di tarare le potenzialità nutriceutiche del prodotto in maniera semplice e riproducibile e con lo scopo di definire, da un punto di vista molecolare, alcuni dei passaggi critici nella preparazione del prodotto finale, che caratterizzano la vera qualità del prodotto. Si tratterà di parametri quantitativi duttili e facilmente trasferibili, quali la visualizzazione in time-lapse di eventi biologici associati allo stato di vitalità e funzionalità cellulare e mitocondriale.

Sulla base dei risultati ottenuti sarà possibile fornire una base scientifica dalla quale elaborare suggerimenti atti a:

- qualificare il prodotto tradizionale della Montagna P.se, per le ben note proprietà nutritive e la ricchezza in micronutrienti biologicamente funzionali;
- accelerare il riconoscimento IGP,
- rendere il prodotto di interesse nazionale ed europeo.

Questo studio, infatti, potrebbe rappresentare un punto di partenza per la “classificazione” e la comparazione della proprietà nutriceutiche della farina dolce di castagne di origine geografica diversa (Montagna P.se, Lucchesia, Monte Amiata). Inoltre, l'individuazione di proprietà nutriceutiche e l'analisi degli elementi responsabili di queste proprietà, potrebbero portare all'inserimento dei principi attivi nella Farmacopea Europea nella sezione che tratta le preparazioni vegetali ad uso fitoterapico.

Infine, poiché lo studio della composizione biochimica del valore nutrizionale del castagnaccio toscano è uno degli obiettivi del progetto europeo (EuroFIR) che mira a sviluppare ed integrare una banca dati completa sui prodotti tradizionali dei vari paesi europei, i dati forniti dal presente studio potrebbero confluire in questa singola fonte autorevole di dati per tutta l'Europa, con lo scopo, ulteriore, di limitare il rischio di fuorviare il consumatore con imitazioni.

Proponente:

Prof.ssa Elisabetta Meacci, Dipartimento di Scienze Biochimiche, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di Anatomia, Istologia e Medicina Legale, Università di Firenze*
- *Comunità Montana Appennino Pistoiese*



SVILUPPO DI CELLE FOTOVOLTAICHE AD ALTO RENDIMENTO BASATE SUL BIOSSIDO DI TITANIO NANOCRISTALLINO FUNZIONALIZZATO CON SENSIBILIZZATORI CHIMICI

Motivazioni. Si prevede che la richiesta di energia raddoppi nei prossimi cinquanta anni fino a triplicare nel prossimo secolo, ma si stima altresì che a quel tempo la disponibilità di combustibili fossili tradizionali non sarà in grado di soddisfarla; comunque anche nell'ipotesi che vi sia la disponibilità di questo tipo di combustibili rimane il grosso problema della sostenibilità ambientale di una tale produzione di energia con le attuali tecniche. La risposta sta quindi nel reperimento di energie alternative: fra queste l'energia solare sembra essere la più attraente per motivi di disponibilità, impatto ambientale ed aspetti geopolitici. Fino ad ora la tecnologia delle celle solari si è basata sull'uso di silicio cristallino od amorfo con rendimenti effettivi rispettivamente del 25% e 12% circa. A prescindere dagli elevati costi di produzione e dal consistente degrado dell'efficienza con la temperatura ed il tempo, il silicio non è intrinsecamente il materiale più idoneo alla realizzazione di dispositivi fotovoltaici. Recentemente ci si è resi conto che per produrre il dispositivo fotovoltaico può essere conveniente, in termini di efficienza e/o costi, allontanarsi da questo concetto "classico" di cella solare. In questa ottica negli anni 90 M. Grätzel, del Politecnico di Losanna, ha proposto una valida alternativa, in cui si utilizza un materiale semiconduttore in forma nanocristallina come il TiO_2 , di basso costo, e si sostituisce la fase in contatto con il semiconduttore con un elettrolita (liquido, gel or solido organico). La tecnologia che si sta ora sviluppando prevede la realizzazione di celle solari costituite da film di semiconduttori nanocristallini, quali il biossido di titanio, opportunamente "sensibilizzati" con particolari sistemi chimici (dye-sensitizer). L'efficienza di questi dispositivi si attesta intorno al 10-11% ed i costi di produzione sono circa 1/5 di quelli delle celle a silicio amorfo. Al momento due ditte, Sustainable Technologies Int., (Australia) e Konarka Technologies (USA), hanno annunciato l'avvio di una produzione su scala industriale, ma la ricerca e sviluppo su questi dispositivi è ancora agli inizi ed esiste un amplissimo margine per ottenere, rispetto ai dispositivi che

verranno commercializzati, un significativo aumento della loro efficienza ed una ulteriore diminuzione del costo di produzione.

Obbiettivi del Progetto. Obbiettivi del progetto sono:

- l'ottimizzazione dei componenti della cella, preparati e caratterizzati con metodologie innovative;
- la realizzazione della cella prototipo ottimizzata
- la sua ingegnerizzazione in vista del trasferimento tecnologico su scala industriale.

Tematiche investite dal progetto. Il progetto incrocia diverse tematiche di grande attualità, proponendo lo sviluppo di fonti di energia alternative e rinnovabili basate su materiali nanostrutturati e dispositivi nanotecnologici. Lo sviluppo di celle fotovoltaiche a biossido di titanio è da ritenersi anche nuova frontiera in ambito urbanistico ed architettonico. Infatti questi dispositivi possono essere resi trasparenti, e quindi utilizzati, per esempio, come vetri delle abitazioni, possono essere integrati con elementi ceramici oppure possono essere usati su substrati flessibili. Questa grande versatilità consente a celle di questo tipo di ben inserirsi come elementi architettonico/strutturali, anche di grandi dimensioni, in un edificio. La ricerca investe molteplici competenze scientifico-disciplinari abbracciando gli ambiti dello sviluppo di fonti energetiche innovative e delle nanotecnologie e, in prospettiva, di materiali ed elementi innovativi per l'edilizia.

Il gruppo di ricerca che si occupa di questa tematica è perciò largamente interdisciplinare, composto da ricercatori provenienti dai Dipartimenti di Energetica, Chimica e Fisica dell'Università degli Studi di Firenze ed all'istituto LENS (European Laboratory for Non-Linear Spectroscopy) di Firenze. I prototipi verranno sviluppati utilizzando come materiale TiO_2 nanostrutturato prodotto dal centro Cericol del gruppo Colorobbia di Empoli.

Proponente:

Prof. Mara Bruzzi, Dipartimento di Energetica, Università di Firenze

Partecipanti:

- *Dipartimento di Fisica, Università di Firenze*
- *Dipartimento di Chimica, Università di Firenze*
- *LENS, European Laboratory for Non-Linear Spectroscopy*
- *CERICOL Centro Ricerche Gruppo Colorobbia*



RILEVAZIONE DI GARZE CON TAG IN AMBIENTE CHIRURGICO

I presidi in tessuto, quali per esempio le garze, utilizzati durante una operazione chirurgica per essere inseriti all'interno del campo operatorio ed estratti prima del termine dell'intervento, possono facilmente essere numerosi anche per una operazione di media difficoltà.

Questi presidi sono del tipo monouso e si trovano in commercio solitamente in confezioni sterili di costo limitato. L'inconveniente principale nell'utilizzo di questo tipo di elementi è dato dal fatto che possono mimetizzarsi all'interno del campo operatorio, celandosi alla vista degli stessi operatori poiché assorbono parte del sangue e dei liquidi del paziente.

Può essere quindi estremamente difficile riuscire a tenere sotto controllo ed individuare tutte le garze nel momento in cui devono essere estratte e rimuovere così il rischio di una possibile non completa eliminazione. Se questo succede, le conseguenze per la salute del paziente possono essere gravi, poiché possono insorgere infezioni e dolore, senza considerare conseguenze ancora più gravi.

La metodologia attualmente utilizzata per la rilevazione e l'eliminazione di questi presidi dal corpo del paziente è rappresentata dal conteggio manuale realizzato dallo staff sanitario e dall'adozione di sistemi basati su tecniche radiologiche che prevedono un elemento radiopaco, come ad esempio un filamento metallico, inserito nel tessuto stesso per la rilevazione automatica di eventuali garze rimaste celate all'interno del campo operatorio. Questi sistemi possono però non risultare sempre sicuri, oltre a presentare tempi di esecuzione prolungati in quanto le indagini radiografiche devono essere effettuate sul paziente ad operazione conclusa. L'inserimento inoltre di elementi radiopachi nel tessuto delle garze incide sui costi di produzione.

Il progetto nasce sulla spinta della forte esigenza, presente nel settore sanitario, di tenere sotto controllo il percorso di garze o di altri supporti in tessuto, permettendone in tempo reale la sicura tracciabilità durante tutto il ciclo operatorio. In questo modo, oltre ad un miglior controllo dell'utilizzazione degli stessi dispositivi, è possibile eliminare l'eventuale rischio di una loro permanenza all'interno del campo chirurgico a fine intervento.

La loro localizzazione permetterà inoltre di rimuoverli, pur essendo talvolta

di difficile individuazione visiva, in modo molto più semplice e meno invasivo per il paziente.

L'obiettivo del progetto di ricerca è quindi quello di mettere a punto un sistema che ne permetta la rilevazione, realizzando un prototipo funzionale da sottoporre a verifiche di usabilità clinica.

Gli aspetti oggetto dell'attività, integrati tra di loro, saranno suddivisi nelle seguenti fasi:

1. Analisi e sviluppo del sistema di identificazione radio RFID. Studio e definizione delle linee progettuali di base per l'implementazione di uno schema funzionale per il sistema di rilevazione di garze equipaggiate con TAG.
2. Sviluppo del software di funzionamento. Questa fase di lavoro prevede lo sviluppo e la messa a punto del software per l'acquisizione dei segnali RFID, per la successiva fase di localizzazione di un supporto eventualmente ancora presente all'interno della zona sottoposta ad intervento e della conseguente elaborazione di immagini per la presentazione su monitor all'operatore.
3. Sviluppo del prototipo funzionante del sistema di rilevazione per l'esecuzione di prove in ambiente sperimentale.
4. Verifica di usabilità clinica e test di funzionalità del sistema orientata al miglioramento dell'interfaccia con gli operatori.

Gli obiettivi finali sono quindi il miglioramento delle condizioni di sicurezza dell'atto chirurgico, delle procedure di lavoro e delle condizioni di stress dello staff di sala operatoria.

Proponente:

Prof. Sergio Boncinelli, CESPRO Centro di Ateneo per la Ricerca, Trasferimento e Alta Formazione nell'ambito dello studio delle condizioni di rischio e di sicurezza e per lo sviluppo delle attività di protezione civile ed ambientale dell'Università degli studi di Firenze

Partecipanti:

- Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni, Università di Firenze
- Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, Università di Firenze
- Agenzia per il Rischio Clinico, Regione Toscana
- Dipartimento di Area Critica Medico Chirurgica, Università di Firenze

Con questo libretto vogliamo presentare in sintesi alcuni dei progetti che i ricercatori dell'Università di Firenze, su sollecitazione della Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione, hanno proposto insieme ad enti e imprese del territorio metropolitano fiorentino. I progetti riguardano importanti settori strategici quali energie rinnovabili, ambiente, nanotecnologie, sicurezza alimentare, governo e mobilità, e beni culturali. I progetti finanziati avranno durata di un anno e potranno realizzare il trasferimento di conoscenze scientifiche qualificate sul nostro territorio, così da favorire lo sviluppo e l'applicazione di soluzioni innovative sia nella realtà produttiva che nel contesto sociale.

La Fondazione per la Ricerca e l'Innovazione è stata costituita il 5 marzo del 2007, su iniziativa dell'Università di Firenze congiuntamente alle Province e alle Camere di Commercio di Firenze, Prato e Pistoia, come "fondazione di partecipazione" ai sensi del Codice Civile artt. 14 e seg. "con lo scopo di realizzare attività strumentali e di supporto della ricerca scientifica e tecnologica e della formazione avanzata dell'Università di Firenze, per favorire la qualificazione della ricerca e valorizzarne l'impatto economico e sociale."
(Estratto da: Statuto e Premessa dello Statuto)



Fondazione per la ricerca
e l'innovazione
promossa dall'Università degli Studi di Firenze