



Consiglio Nazionale delle Ricerche



Il contributo del CNR toscano alle strategie regionali in tema di Green Economy ed energie rinnovabili

Maurizio PERUZZINI



Consiglio Nazionale delle Ricerche

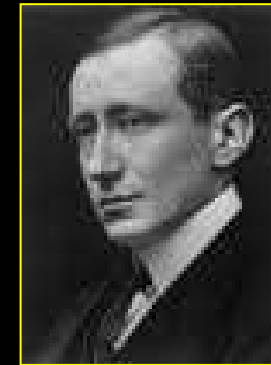


CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche

The National Research Council (CNR) is the greatest scientific public organization of our country. It was founded on 18 November 1923 and in 1945 it was transformed into a public body; it has mainly carried out training, promotion, and research coordination activities in every scientific and technological sector. In 2003, CNR became a "national public organization committed to carry out, promote, spread, transfer and improve research activities in the main sectors of knowledge growth and of its applications for the scientific, technological, economic and social development of the Country".



Vito Volterra



Guglielmo Marconi



Luigi Nicolais

1923

2014

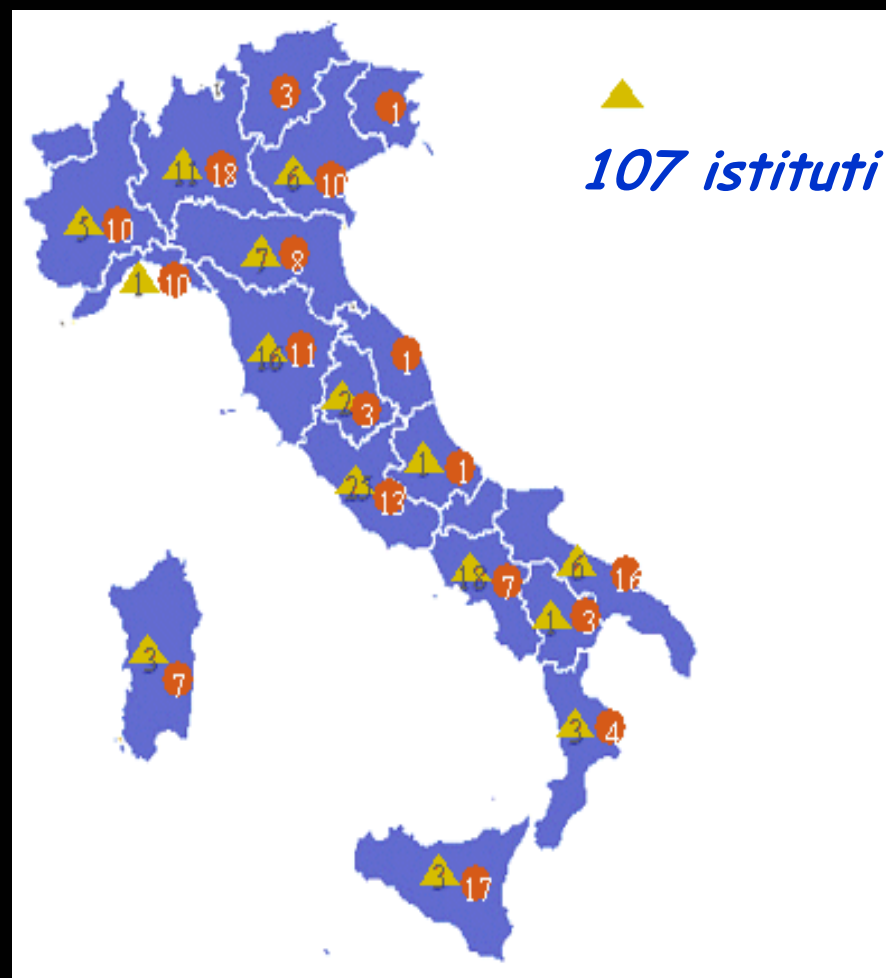


Consiglio Nazionale delle Ricerche



CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche

To this end, the activities of the organization are divided into 7 macro areas of interdisciplinary scientific and technological research, concerning several sectors: bio(techno)logy, medicine, materials, environment and land, information and communication technologies, energy, physical sciences, chemistry, judicial and socio-economic sciences, classical studies and arts.



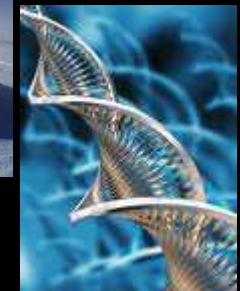


Consiglio Nazionale delle Ricerche



CNR – NATIONAL RESEARCH COUNCIL

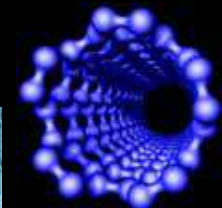
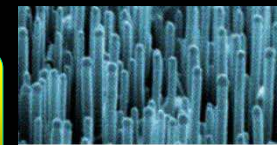
Earth & Environment



Agrofood



Biomedical Sciences



Physical Sciences and technologies of matter



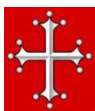
Chemical Sciences and technologies of materials



Materials & Devices, ICT, Energy & transports



Human Sciences & Cultural Heritage



ILC Linguistica computazionale

IFC Fisiologia clinica ● ●

IN Neuroscienze

IIT Informatica e telematica

ISTI Tecnologie informazione

IGG Geoscienze e georisorse ●

NANO Nanoscienze

IMCB Materiali Compositi e biomedici

IBF Biofisica

IBBA Biologia e biotecnologia agraria

IPCF Processi chimico-fisici



ICCOM Chimica sostenibile ●

IFAC Fisica Applicata

IVALSA Legno e specie arboree ●

IPP Protezione piante

ICVBC Beni culturali

OVI Vocabolario italiano

IBIMET Biometeorologia

ITTIG Informazione giuridica

INO Ottica ●

ISC Sistemi complessi

ISE Ecosistemi ●

IRPI Protezione idrogeologica

IGV Genetica vegetale

IIA Inquinamento atmosferico



Consiglio Nazionale delle Ricerche

REGIONE
TOSCANA



REGIONE
TOSCANA



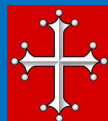
Consiglio Nazionale delle Ricerche



Area della Ricerca del CNR di Firenze
Polo Scientifico e tecnologico di
Sesto Fiorentino

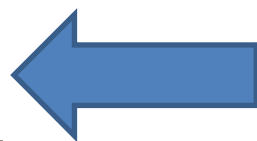


Area della Ricerca del CNR di Pisa
Via G. Moruzzi,1
Località S. Cataldo - Pisa





Consiglio Nazionale delle Ricerche



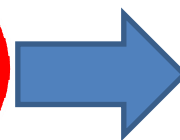
Produzione scientifica
Visibilità internazionale

Produzione di brevetti
Interazione con industria

Infrastrutture materiali

Attività di formazione e di Outreaching

Partecipazione a progetti comuni



**CNR@Toscana:
l'offerta di
competenze**



RICERCA e IMPRESA
Centro del CNR di Firenze per la valorizzazione della ricerca ed i servizi alle imprese

**Green
economy**

**Energie
rinnovabili**





Consiglio Nazionale delle Ricerche



RICERCA e IMPRESA

Centro del CNR di Firenze per la valorizzazione
della ricerca ed i servizi alle imprese

Il **Centro Ricerca e Impresa** ha lo scopo di organizzare servizi e sviluppare progetti condivisi con le imprese, partendo dal confronto di idee fra imprenditori e ricercatori per trovare le soluzioni più avanzate ed efficaci ai concreti problemi dello sviluppo, della competitività e della sostenibilità.

CNR@Toscana: l'offerta di competenze



- Tecnologie agroambientali per l'**agricoltura** e le **produzioni alimentari**
- Tecnologie per le **energie rinnovabili** e il **risparmio energetico**
- Tecnologie del **legno**
- Tecnologie optoelettroniche per la **biomedica, l'industria e l'aerospazio**
- Tecnologie per la protezione, conservazione e fruizione del **patrimonio culturale**

REGIONE
TOSCANA



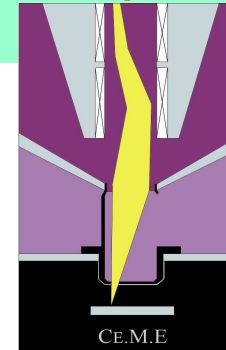
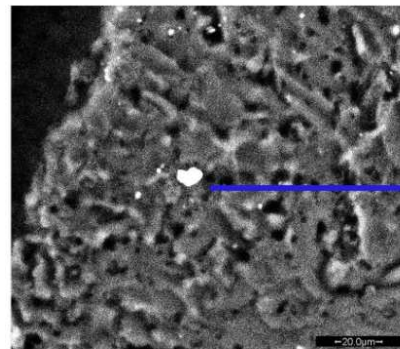


Consiglio Nazionale delle Ricerche



**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**

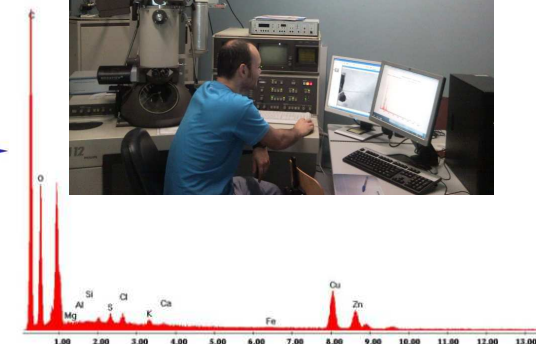
- *Centro di multicompetenze ricerca e impresa*
- *Centro di microscopie elettroniche*
- *Spettroscopia NMR applicata a problematiche di filiera ambientale*



**TEM CM12 Philips
con EDX**



CRYO SEM XL20

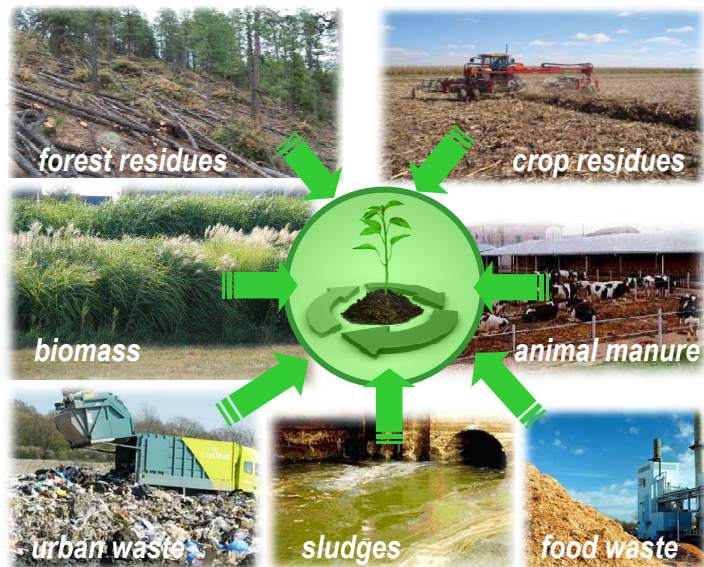


SOLID STATE NMR INVESTIGATION OF MATERIALS OBTAINED FROM CARBONIZATION OF BIOMASS



• Spettroscopia NMR applicata a problematiche di filiera ambientale

RAW MATERIALS



THERMOCHEMICAL CONVERSION

gasification

fast

pyrolysis slow

flash

Hydrothermal
carbonization
(HTC)



gas



fuels



char

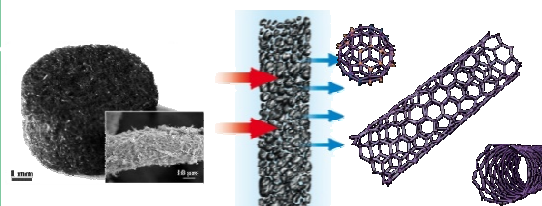
HIGH-VALUE MATERIALS



biochar



solid fuel



nanostructured materials

^{13}C MAS NMR spectroscopy

- is a non-invasive technique directly applicable to solid samples
- gives information on the whole sample and not on the sole surface
- can be applied to both crystalline and amorphous materials

INFORMATION

- quantitative determination of components and their crystallinity degree
- identification of functional groups of raw and carbonized materials
- determination of aromatization degree of carbonaceous materials
- size determination of aromatic condensed structures

NMR-guided carbonization processes

Projects and publications:

FRIENERGI–Research Council of Norway: Advanced techniques to evaluate the long-term stability and carbon sequestration potential of different types of biochar (2010-2013).
L. Calucci, D.P. Rasse, C. Forte, Energy Fuels 27, 303 (2013).

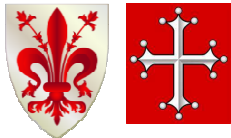
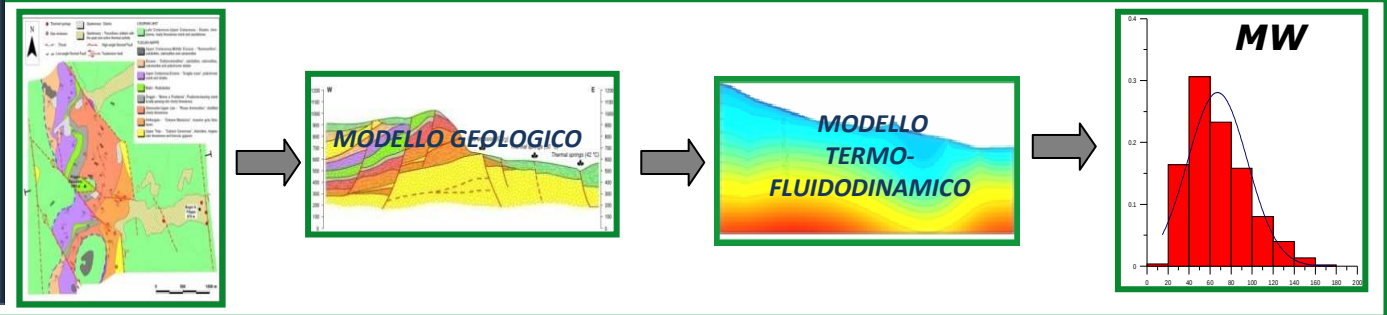


Consiglio Nazionale delle Ricerche



**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**

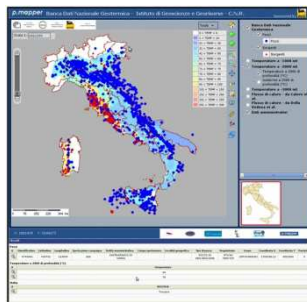
• Valutazione e Valorizzazione delle risorse geotermiche



• Prospezione geologica, geochemica e geofisica delle georisorse a scala prevalentemente nazionale



• Valutazione dell'origine e degli effetti ambientali dei fluidi termali, sviluppando anche modelli evolutivi concettuali dei campi geotermici



• Studio degli analoghi naturali del processo di carbonatazione

• Modellistica numerica di confinamento della CO₂

• Definizione delle potenziali disponibilità di minerali e rocce industriali e di giacimenti minerari.



Consiglio Nazionale delle Ricerche



CNR@ Toscana: l'offerta di competenze

- *Molecole bioattive di interesse nutraceutico e farmaceutico*
- *Metaboliti secondari e qualità organolettica dei cibi*
- *Biocontrollo di patogeni e parassiti delle piante agrarie e forestali e nella conservazione degli alimenti*
- *Marcatori biochimici della qualità del legno e dei suoi derivati*
- *Molecole volatili di importanza in chimica atmosferica e per la qualità dell'aria*



**Adesivi per legno a base
proteica per uso strutturale**

Laboratorio di Analisi e Ricerche Chimico-Ambientali

ARCA

Aziende vivaistiche

Aziende alimentari

Industrie farmaceutiche e
bio-mediche

Industrie cosmetiche e
profumiere

Industrie di costruzioni

Monitoraggio ambientale



Consiglio Nazionale delle Ricerche



**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**

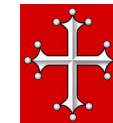
- *Riciclo, riuso e recupero di materiali grezzi*
- *Residui di cartiera (fluff) per applicazioni urbanistiche (tetti verdi estensivi)*
- *Uso sostenibile del legno; residui legnosi agroforestali per finalità energetiche*
- *Produzione di biopolimeri e materiali per packaging a partire da proteine da scarti agroalimentari*
- *Polimeri biodegradabili*
- *Nanomateriali carboniosi per applicazioni industriali*



LIFE11 ENV/IT/ 000109



Da pneumatici usati un sorbente per mercurio o per gas storage



ICCOM-CNR
Istituto di Chimica dei Composti OrganoMetallici

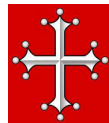
resource efficiency and raw materials



Consiglio Nazionale delle Ricerche



**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**



Fluff di cartiera per la creazione di pellet da utilizzare in substrati di tetti verdi estensivi

I tetti verdi contribuiscono all'ampliamento delle aree a verde dei centri urbani, con i relativi benefici. I tetti verdi estensivi consentono una buona sostenibilità ambientale, in termini di gestione e consumo di acqua.



Il pellet da residuo di cartiera, per la capacità di assorbire acqua e mantenere la forma, conferisce al substrato capacità di ritenzione idrica e buona areazione.



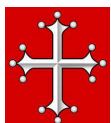


Consiglio Nazionale delle Ricerche



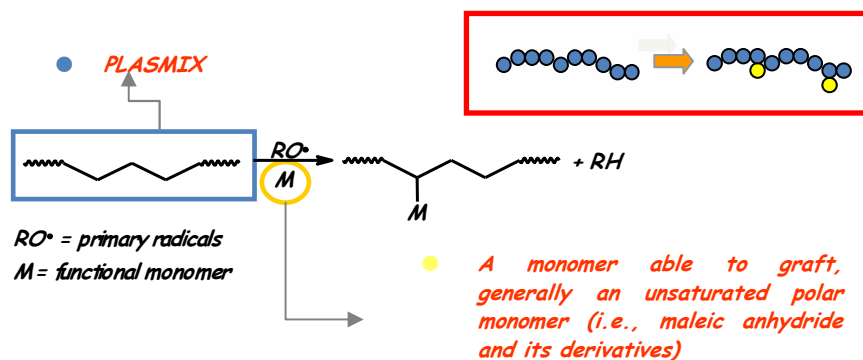
**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**

**Recycle, reuse, and recover of raw materials
(plastic waste and scrap rubber)**

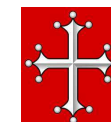


ICCOM-CNR
Istituto di Chimica dei Composti OrganoMetallici

PROJECT IDEA: to develop and integrate innovative sorting, quality control and chemical valorisation technologies as well as an exploitable plastic-to-resource process blueprint, for the **upgrading of mixed plastic waste** derived from municipal solid waste, **opening new market opportunities for recycled PLASMIX with higher added value products**



The projet goal is the **production of the compatibilizers from plastic waste** (from PLASMIX mixtures) by using conventional free radical processes in the presence of new chemical such as co-agents able to control the radical grafting of different functionalities.





Consiglio Nazionale delle Ricerche



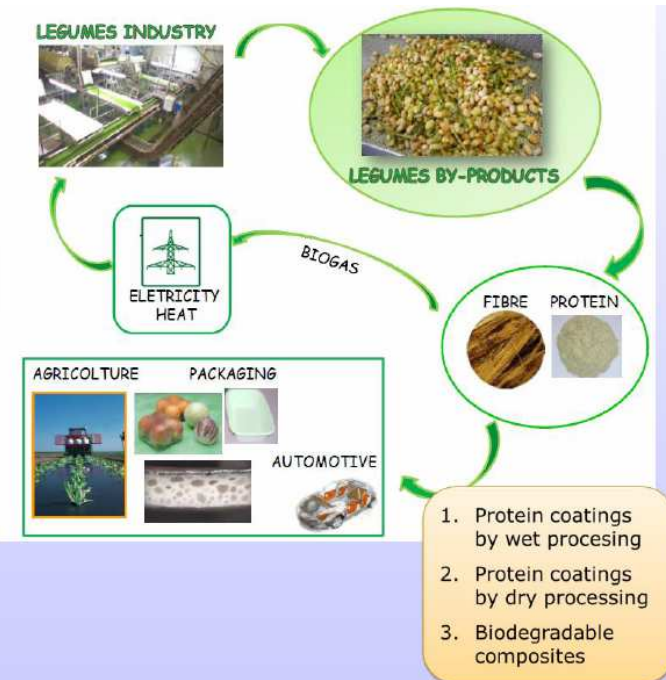
**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**

**Valorisation of legumes co-products and
by-products for
package application and energy
production from biomass**



Target of the project:

- ☐ Use the **legume proteins** for the production of **films and coatings** by wet and dry process for applications such as agriculture pots, packaging films or edible packaging
- ☐ Use the **biomass leftover** from protein extraction for application as a **filler in bio-composites**
- ☐ Use of the final leftover **biomass** from protein extraction for **biogas production**

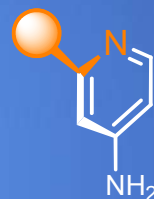


N-decorated Carbon Nanomaterials as Easily Tunable and Highly Effective Metal-Free Electrocatalysts for the ORR.

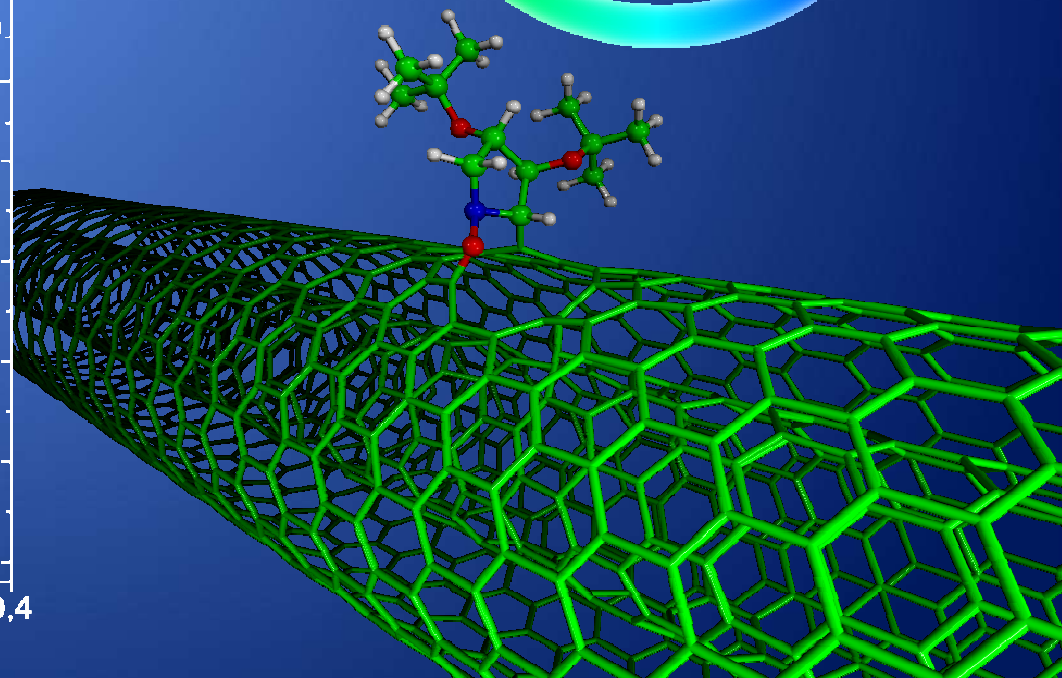
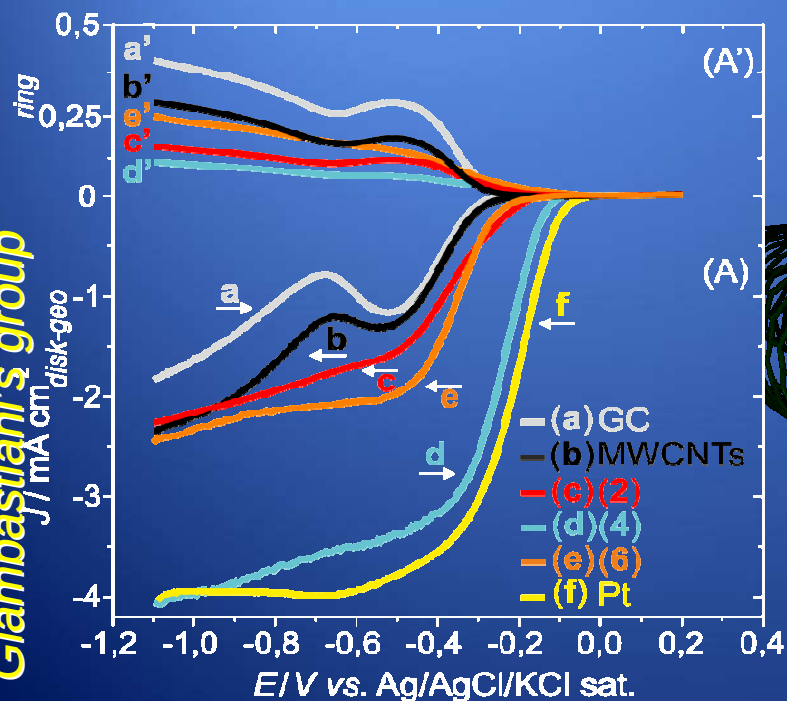
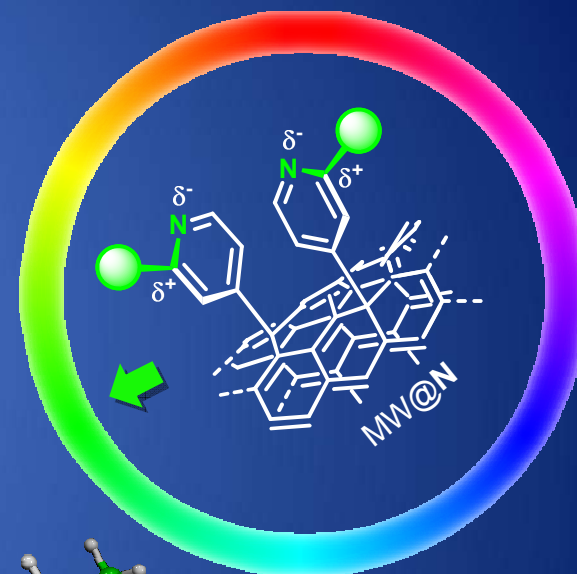
• *Nanomateriali carboniosi per applicazioni industriali*

ACS Catalysis 2013, 3, 2108.

Energy & Environ. Science, 2014, submitted



isopentyl nitrite
ODCB:CH₃CN = 2:1
80°C, 14h



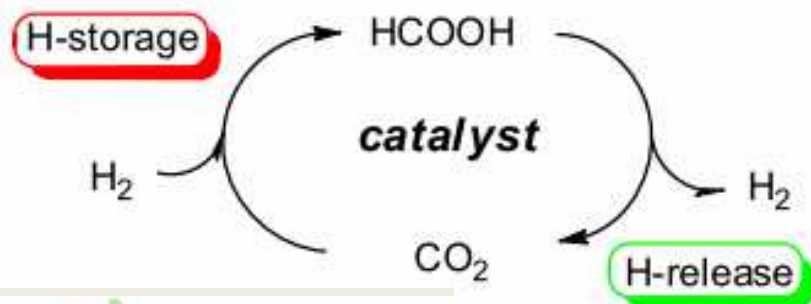


Consiglio Nazionale delle Ricerche



CNR@ Toscana: l'offerta di competenze

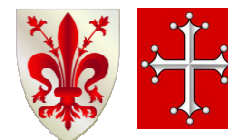
- *Filiera idrogeno: Produzione di H₂ da rinnovabili*
- *Filiera idrogeno: produzione on demand*
- *Filiera idrogeno: chemiassorbimento e fisisorbimento*
- *Assorbitori di CO₂ per centrali di potenza*
- *Purificazione ad alta efficienza di biogas*
- *Biodiesel da coltivazioni algali*
- *Fotovoltaico di terza generazione (DSSC) e moduli architettonici*
- *Attività su collettori solari, fotometria ed illuminotecnica*



Heterogeneous reduction of noxious combustion emission and CO₂



L. Gonsalvi



A. Fortunelli





Consiglio Nazionale delle Ricerche



**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**

- *Filiera idrogeno: Produzione di H_2 da rinnovabili*
- *Filiera idrogeno: produzione on demand*
- *Filiera idrogeno: chemiassorbimento e fisisorbimento*

Catalizzatori per la produzione sostenibile di **energia o idrogeno** da risorse rinnovabili



PEMFC



combustibile
 H_2 da metalli o $NaBH_4$
(da 100-250 W)

Partnership industriale: WORGAS (MO)

Brevetti: F. Vizza, G. Cenci et al., WO 2013/021242 A1; WO 2013/021243 A1, PCT/IT2013/000022, PCT/IB2011/053568

PEMFC



combustibile
 H_2 da metalli o $NaBH_4$
(5-10 W)

DAFC



combustibile:
Etanolo, glicerolo,
glicol etilenico
(10 W)

Partnership: BELENOS LTD (gruppo Swatch, Svizzera)

Microfuel Cell (1 cm³)



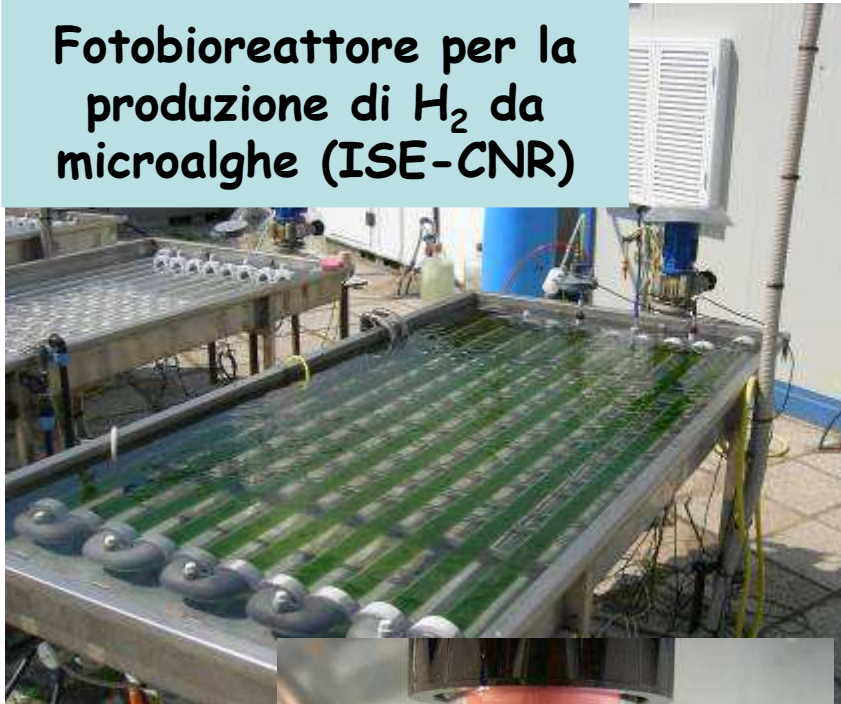
combustibile:
alcoli o
acido formico
(10-30 μ W)



Consiglio Nazionale delle Ricerche



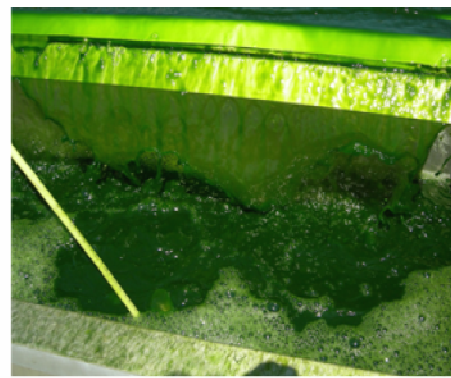
**Fotobioreattore per la
produzione di H_2 da
microalghe (ISE-CNR)**



**Fotobioreattore per la produzione
di H_2 con batteri fotosintetici
(CNR-ISE, and UNIFI)**



G. Torsillo

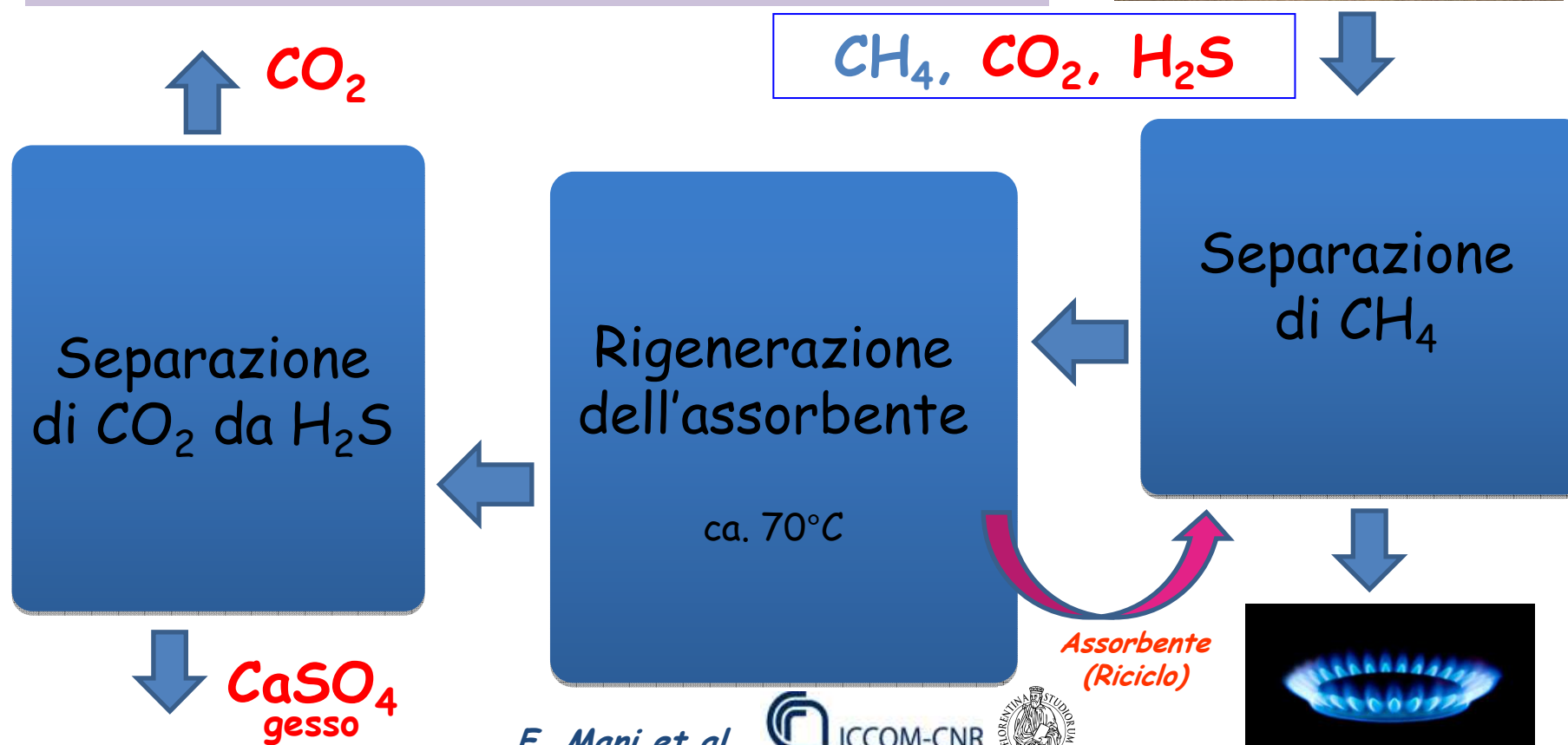


**CNR@
Toscana:
l'offerta di
competenze**



L'utilizzo del **Biogas** (o Biometano) ottenuto dalla degradazione dei rifiuti organici municipali richiede la **separazione preventiva e selettiva di CO_2 e H_2S da CH_4** .

Nel nostro laboratorio la separazione è condotta con assorbenti chimici e non richiede solventi: l'efficienza è elevata (> 90%) e la spesa energetica minima



Dispositivi fotovoltaici di nuova generazione Dye-Sensitized Solar Cells (DSSC)



2010 - 2013 Progetto FOTOSENSORG



2013 - 2014 Progetto IRIS



Coloranti per
l'energia e
l'ambiente

2012 - 2013 Progetto Premiale CNR

VANTAGGI

- MATERIE PRIME **FACILMENTE DISPONIBILI E NON TOSSICHE**
- PROCESSI DI PRODUZIONE **SEMPLICI E POCO COSTOSI**
- BUONE PERFORMANCES ANCHE IN **CONDIZIONI DI IRRAGGIAMENTO SFAVOREVOLI**
- POSSIBILE USO DI SUBSTRATI DIVERSI (**RIGIDI O FLESSIBILI**).
- POSSIBILITÀ DI OTTENERE MODULI **OPACHI, TRASPARENTI O COLORATI**

CARATTERISTICHE OTTIMALI PER L'INTEGRAZIONE TOTALE IN

ARCHITETTURA

EPFL
Convention Center
Losanna CH



BIPV
Building Integrated PhotoVoltaics



**Elettronica di Consumo
e Dispositivi Portatili**



Dispositivi fotovoltaici di nuova generazione Dye-Sensitized Solar Cells (DSSC)

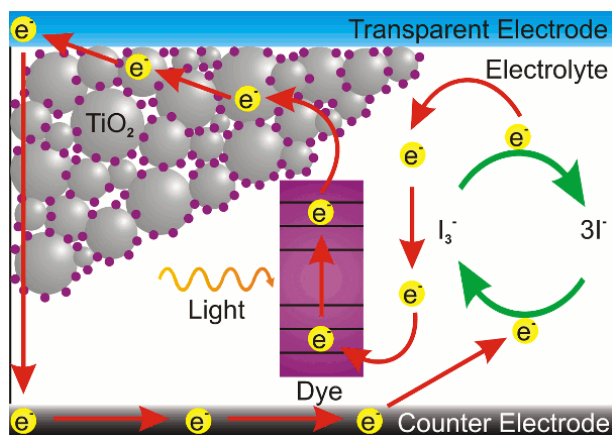


PROGETTAZIONE, SINTESI, TEST ED OTTIMIZZAZIONE DI COLORANTI PER DSSC

OBIETTIVI:

- incremento della **efficienza di conversione** luce solare → energia
- miglioramento delle **caratteristiche estetiche** (colore, trasparenza)
- aumento della **stabilità**

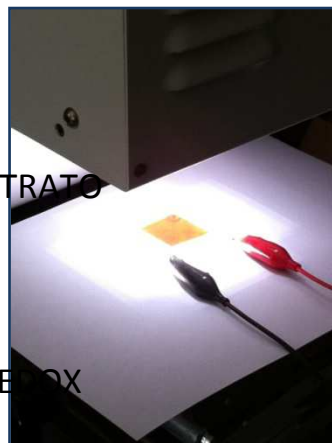
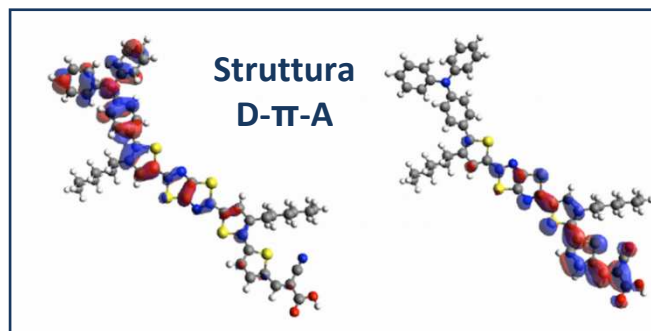
Componenti e principio di funzionamento:



TCO (TRANSPARENT CONDUCTIVE OXIDE) STRATO
SEMICONDUTTORE NANOCRISTALLINO (TiO_2)
COLORANTE (ADSORBITO SUL SEMICONDUTTORE)
SOLUZIONE ELETTROLITICA CONTENENTE UNA COPPIA REDOX
SUBSTRATO DI VETRO
CONTROELETTRODO (PT)

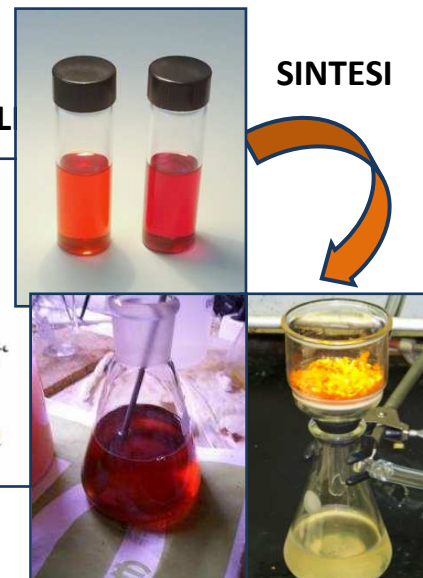
G. Reginato et al.

PROGETTAZIONE DI NUOVI FOTOSENSIBILIZZANTI

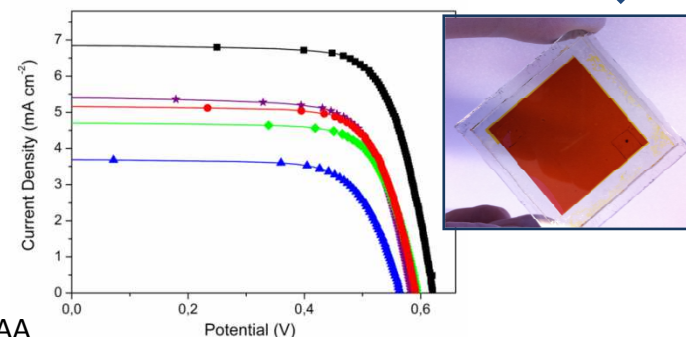


Simulatore Solare Classe AAA

SINTESI



COSTRUZIONE DI CELLE TEST E MISURE DI EFFICIENZA

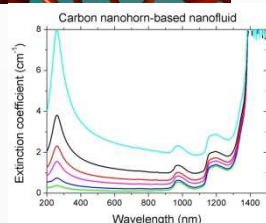
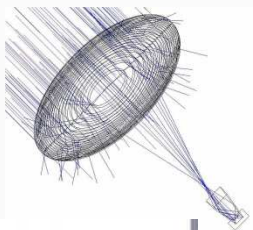




INO-CNR
ISTITUTO
NAZIONALE DI
OTTICA



Ricerche finalizzate al risparmio energetico



Attività del Laboratorio Collettori Solari:

- Studio di collettori per eliostati, solare termico e sistemi fotovoltaici a concentrazione
- Sistemi di puntamento solare per sistemi a concentrazione
- Test di componenti solari in laboratorio ed in esterni
- Controlli profilometrici su eliostati, specchi parabolici lineari o altri collettori
- Progettazione ottica di sistemi ottici innovativi

Attività del Laboratorio di Fotometria e Illuminotecnica:

- Progettazione ottica di lampade a LED e nuovi corpi illuminanti per il risparmio energetico
- Caratterizzazione spettrale di filtri, sorgenti e componenti solari
- Test goniofotometrici sull'emissione di sorgenti
- Caratterizzazione spettrale di materiali innovativi

*"La nostra società
è vorace e guarda
alla natura da un
lato come una
miniera e dall'altro
come a una
discarica"*

Wolfgang Sachs



National Research Council of Italy

Luigi Berio

Grazie!

mperuzzini @ iccom.cnr.it