



ricerca

**CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE**



1

INNOVATIVE ENERGY AND MATERIAL RECOVERY FROM BIO-DEGRADABLE WASTES

**Aldo Muntoni
Università di Cagliari**



ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



2

Who we are....





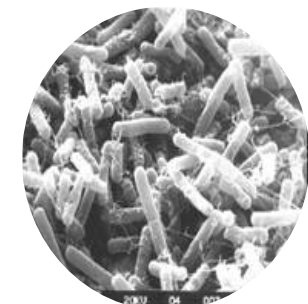
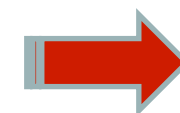
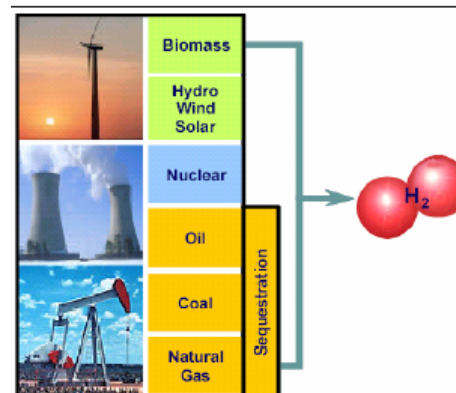
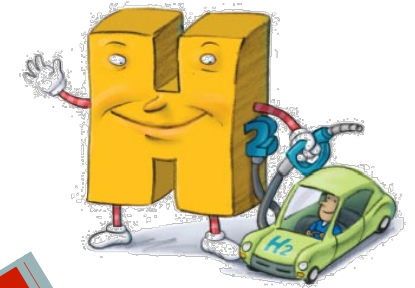
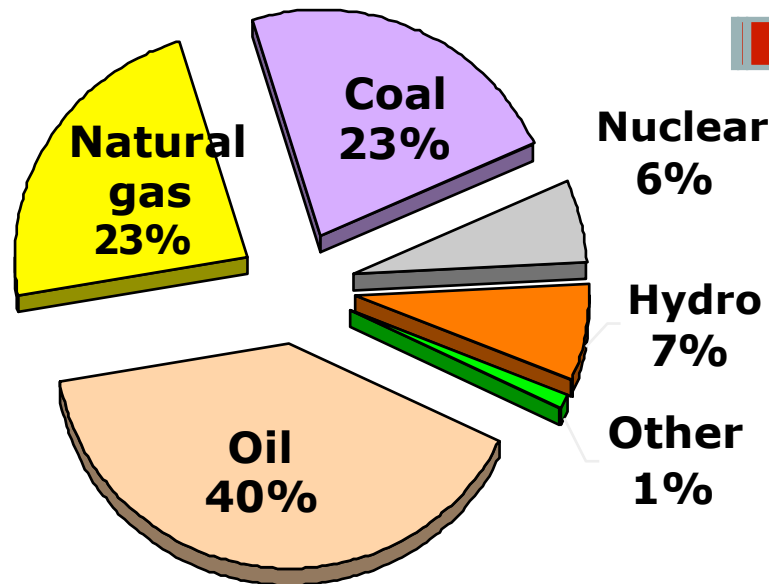
ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



3

What we do





ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



4

Advantages

- Dark fermentation allows high rate and continuous H₂ production from a number of renewable sources with a low input of external energy
→ **the greatest potential to be developed as full scale H₂ bio-production process**
- Environmentally sound management of municipal and agro-industrial biodegradable wastes
(direct composting affected by economic disbalance)
- Delocalized production of electric energy is supported, also by the European Union





ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



5

How

- ❑ Modification of a well known process named anaerobic digestion (CH_4 is the usual product)
- ❑ Other did and do it, but we achieved the goal in a **less expensive way**, so the potential for full scale application is much higher



ricerca

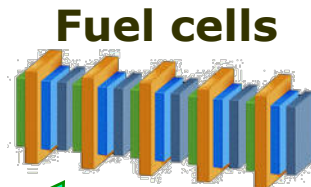
CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



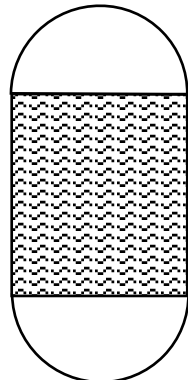
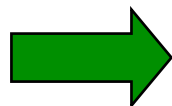
6

We did something more

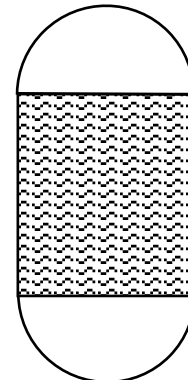
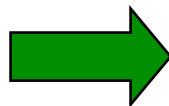
Compression and storage



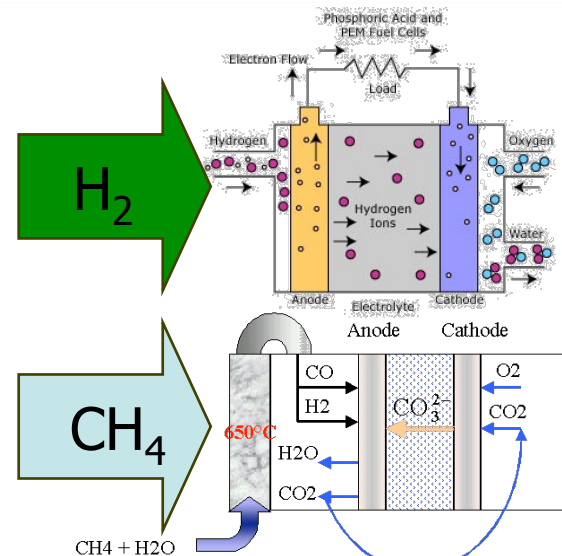
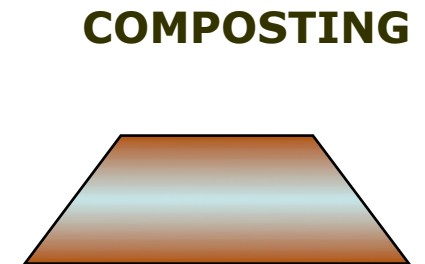
WASTE



EFFLUENT 1



EFFLUENT 2



Proton Exchange Membrane Fuel Cell

Molten Carbonate Fuel Cell



ricerca

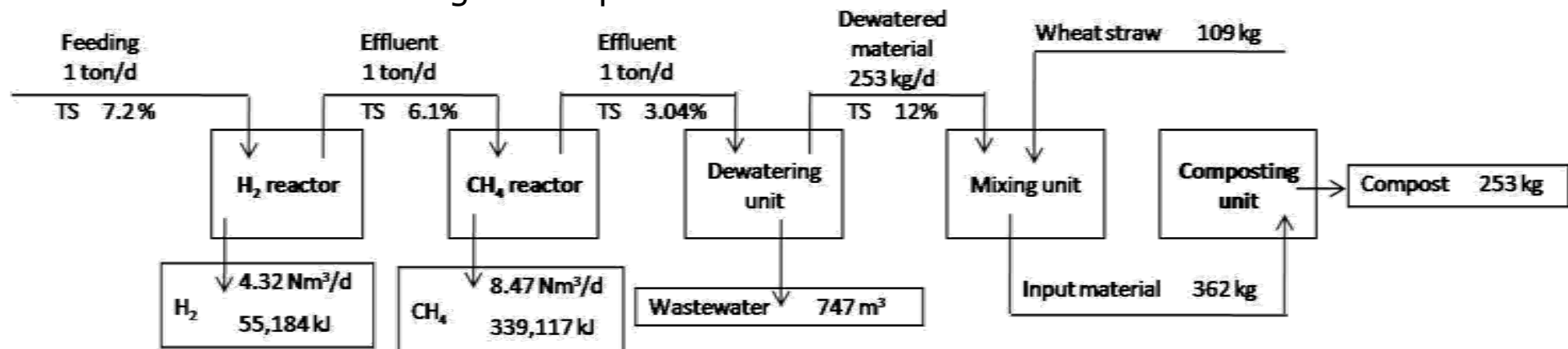
CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



7

Results (1) – some number

1 t of mixture containing municipal solid waste



The process is undergoing further developments in order to make it more versatile



ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



8

Results (2)

- Application for patents



- Proposals for operation of a pilot plant in
 - Spain (joint venture of public and private subjects)
 - Emilia Romagna
(joint venture of public and private subjects)
 - Location to be decided
(international waste management private company)



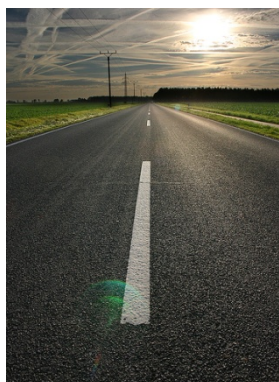
ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE

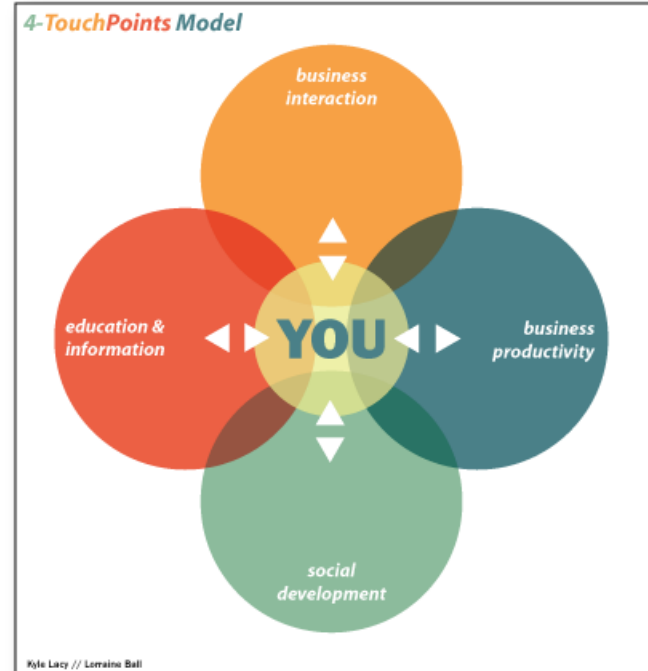


9

Pathway..



...and interaction with territory





ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



10

Lessons we learnt – The road (1)

- ❑ Doing something which can **influence the day-to-day life**, helps implementation on territory
- ❑ Being part of a reputable international research group for preliminary screening of ideas
(IWWG – International Waste Working Group)



- ❑ Think positive (as much as possible...)
Believe in your ideas, take your risks, **do not use the initial lack of funds as alibi**



ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



11

WE STARTED WITH THIS.....





ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



12

❑ Got funds

1) Successful application for funds from **SardegnaRicerche**

2) Successful joint application

(ENEA, University of Rome la Sapienza,
Politecnico di Torino)



POLITECNICO DI TORINO

for funds from MIPAF (Ministero per le Politiche Agricole, Forestali ed Alimentari)

(not only the MIUR.....)



MINISTERO POLITICHE
AGRICOLE E FORESTALI





ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



13

AND NOW WE USE THIS.....





ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



14

Lessons we learnt – The road (2)

- ❑ **Visibility is a key point** in order to interact with the territory
- ❑ After the screening of the obtained results by the colleagues of the Research International Group and presentation during the periodic workshops
- ❑ dissemination through international media (specialized websites and journals, newspapers).....
- ❑ Result → contacts with potential international partners:
 - international agro-industrial and waste management companies
 - scientific parks
 -even the Mercedes-Benz



ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



15

Dienstag, 18. März 2008

VADIAN.NET, St.Gallen

Nachrichten.ch

Aktuell

Inland

Kanton Bern schliesst mit
Überschuss von 399 Mio.

Calmy-Rey weist Kritik an Iran-
Besuch zurück

Lineare Erhöhung der MWST für
IV-Sanierung?

Zwei Aargauer Regierungsräte
treten zurück

Wirtschaft

Riesen-Airbus A380 mit
Jungferflug nach London

Schweizer Industrie wächst auch
im vierten Quartal

Northern Rock baut mehr als 2000
Jobs ab

UBS-Aktien wieder deutlich
gestiegen

Ausland

Keine Einigung im Streit um
Raketenschild

Merkel hält Rede in der Knesset

NATO übernimmt Kontrolle in
Mitrovica

«Mr. Rogge, ihr Schweigen tötet
Tibet»

Sport

Johann Vogel unterschreibt bei
Blackburn

Kuhn verzichtet auf verletzten
Streller

Cancellara feiert Gesamtsieg am
Geburtstag

Wasserstoffgewinnung aus Biomasse

Cagliari - Eine Forschergruppe des Dipartimento di Geoingegneria e Tecnologie Ambientali an der Universität von Cagliari hat ein Verfahren entwickelt, das die Gewinnung von 75 Litern Wasserstoff aus einem Kilogramm Biomüll ermöglicht.

ht / Quelle: [pte](#) / Donnerstag, 13. März 2008 / 13:46 h

Die sogenannte HyMeC-Technologie ist in enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der römischen Universität La Sapienza entstanden. «Das Problem bei der Herstellung von Wasserstoff ist, dass sie meist nicht mit Hilfe von erneuerbaren Energien geschieht und zudem sehr kostenaufwendig ist,» erläutert Projektleiter Aldo Muntoni. «Unser biologisches Prinzip hingegen beruht im Wesentlichen auf dem Einsatz von Clostridia-Bakterien, die Abfälle unter Sauerstoffabschluss vergären und wenig Energiezufuhr benötigen. Im Gegensatz zu den an ähnlichen Verfahren arbeitenden Kollegen in Deutschland kommen wir mit 39 Grad Celsius und somit einer deutlich geringeren Betriebstemperatur aus.»

Ohne chemische Zusätze

«Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass HyMeC ohne chemische Zusätze oder thermische Vorbehandlung der Biomasse funktioniert,» meint Muntoni. Hinzu komme die Tatsache, dass neben dem Feuchtmüll auch die bei der getrennten Müllsammlung verbleibende Trockenfraktion weiterverarbeitet werden könne. Dieser Teil sei meist mit

Oft gelesene Meldungen

Calmy-Rey relativiert Gas-Deal
mit dem Iran

UBS: Ospel kassiert im 2007 90
Prozent weniger Lohn

Ein Bisschen sterben

Energieverschwendung: Das Aus
für Glühlampen

Solothurer Luchsweibchen wird
umgesiedelt

Energie

**Laternen für eine Milliarde
Menschen** Neu Dehli - Weltweit
leben etwa 1,6 Mrd. Menschen
ohne Zugang zu Elektrizität. Das
Projekt «Lighting a billion lives» des
indischen Energy and Resources
Institute hat sich das ambitionierte
Ziel gesetzt, diese Menschen mit
günstigem elektrischem Licht zu
versorgen. **Fortsetzung**

**USA kritisieren Schweizer Gas-
Vertrag mit Iran** Teheran - Die
USA haben den Vertrag zwischen
der Elektrizitätsgesellschaft
Laufenburg (EGL) und dem Iran
über die Lieferungen von Erdgas
scharf kritisiert. Der Vertrag war im
Beisein von Bundesrätin Micheline
Calmy-Rey unterschrieben worden.
Fortsetzung

**Energieverschwendung: Das Aus
für Glühlampen** Bern - Nun sind
die Rahmenbedingungen der
Strommarktöffnung bekannt: Der
Bundesrat hat die Verordnungen



ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



16

pressetext
austria



Gewinnen Sie eine von 3 Harleys und
120 Harley-Davidson Wochenenden.

Hightech Medien Business **Leben** Abo Aussendung Business Center Termine Fotos Produkte Kontakt

Nachrichten für Meinungsbildner für 104.293 Abonnenten | 108.048 Meldungen | 29.300 Pressefotos

Volltextsuche

starten

Verwandte Meldungen

Wasserstoff-Brennstoffzellen
als Handy-Energiespender

Bakterien "atmen" nur Erdgas
statt Sauerstoff

Strom aus Alkohol

Weitere Meldungen

Rowenta - Elite Model Look
Austria 2008 Castings
beginnen

Den größten Eisbecher der Welt
gibt es in Wien

Fasten für Diabetiker -
Begleitet von Arzt und Coach

Hilfsgemeinschaft veranstaltet
Lotterie Augenstern



Ihr Weg
zum Traumjob

StepStone

pte080312015 Umwelt/Energie, Forschung/Technologie

Meldungsübersicht zeigen

Artikel drucken mailen

Wasserstoffgewinnung aus Biomüll Verfahren funktioniert ohne chemische Zusätze

Cagliari (pte/12.03.2008/10:30) - Eine Forschergruppe des Dipartimento di Geingegneria e Technologie Ambientali an der Universität von Cagliari <http://www.geoing.unica.it> hat ein Verfahren entwickelt, das die Gewinnung von 75 Litern Wasserstoff aus einem Kilogramm Biomüll ermöglicht. Die sogenannte HyMeC-Technologie ist in enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der römischen Universität La Sapienza entstanden.

"Das Problem bei der Herstellung von Wasserstoff ist, dass sie meist nicht mit Hilfe von erneuerbaren Energien geschieht und zudem sehr kostenaufwendig ist," erläutert Projektleiter Aldo Muntoni. "Unser biologisches Prinzip hingegen beruht im Wesentlichen auf dem Einsatz von Clostridia-Bakterien, die Abfälle unter Sauerstoffabschluss vergären und wenig Energiezufuhr benötigen. Im Gegensatz zu den an ähnlichen Verfahren arbeitenden Kollegen in Deutschland kommen wir mit 39 Grad Celsius und somit einer deutlich geringeren Betriebstemperatur aus."

"Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass HyMeC ohne chemische Zusätze oder thermische Vorbehandlung der Biomasse funktioniert", meint Muntoni. Hinzu komme die Tatsache, dass neben dem Feuchtmüll auch die bei der getrennten Müllsammlung verbleibende Trockenfraktion weiterverarbeitet werden könne. Dieser Teil sei meist mit verschiedenen organischen Stoffen versetzt, die normalerweise in der Müllverbrennungsanlage oder Deponie landen würden.

Nach zwei bis vier Tagen anaerober Vergärung bei 39 Grad entsteht ein stabiles Gemisch aus Wasserstoff und Kohlendioxid. Die verbleibende Masse wird einem zweiten, ebenfalls unter anaeroben Bedingungen arbeitenden Reaktor zugeführt, der in Kilogramm 700 Liter Methan und CO2 produziert. Um die flüssige



ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



17

Energie und Umwelt

Umwelt News

Energie + Technik

Nachhaltig wirtschaften

Fotostrecken

Wissenstests

Technologie » Energie + Umwelt » Umwelt News

Was ist WebNews? **NEU**



HANDELSBLATT, Donnerstag, 13. März 2008, 18:48 Uhr

Italienische Forschergruppe

Biomüll liefert Wasserstoff

Eine italienische Forschergruppe der Universität von Cagliari hat ein Verfahren entwickelt, um aus Biomüll Wasserstoff herzustellen. Mit sogenannten „Clostridia“-Bakterien schaffen es die Wissenschaftler, aus einem Kilogramm Abfall etwa 75 Liter Wasserstoff zu gewinnen.

Anzeige



WAS DIE ZUKUNFT BRINGT

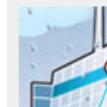


Antarktis-Station
Die neue deutsche
Antarktis-Station
Neumayer II » weiter



» weiter

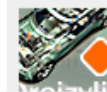
Warme Erde
Wie sich die
Temperaturen auf der
Erde bis zum Jahr 2090
verändern könnten.



Grüner Wolkenkratzer
Keinen Tropfen Regen
verschenken: Wie mit
umweltfreundlicher
Gebäudetechnik im 366
Meter hohen Bank of America Tower
Ressourcen optimal genutzt werden
sollen. » weiter



Sparsam mobil
Verbrauch senken: Dank
modernster Spritspar-
Technik können
maximale
Einsparpotentiale bei Personenwagen
erzielt werden. » weiter



Moderner Antrieb
Mit der Kraft von zwei
Herzen: Wie ein
Elektromotor und ein



ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



18

Lessons we learnt – The road (3)

- ❑ Dissemination: from the international media to the national ones

- ❑ Result → Contacts with potential national partners
 - large public/private service companies (utilities)
 - waste management companies



RISORSE NASCOSTE A CAGLIARI ENERGIA DALL'UMIDO

Batteri da rifiuti

L' idrogeno, il vettore energetico del futuro arriva dai rifiuti. Succede nei laboratori del Dipartimento di Geotecnologia e Tecnologie Ambientali dell'Università di Cagliari, dove Giorgia De Gioannis e Aldo Muntoni, hanno messo a punto HyMeC, un sistema di fermentazione in grado di estrarre da 1 kg di rifiuti organici fino a 75 litri di idrogeno utilizzabili per alimentare celle a combustibile. La produzione di idrogeno in fermentatori batterici è uno dei fronti più interessanti per la prossima generazione di biofuel e recentemente anche nei laboratori della Texas A&M University, dove Thomas Wood, è recentemente riuscito a modificare geneticamente un ceppo di *Escherichia coli*, presente nella flora intestinale dei mammiferi e "autore" nell'uomo di infezioni alimentari, ottenendo rendimenti 140 volte più alti nella produzione di idrogeno pubblicati in "Microbial Biotechnology". La tecnologia italiana sviluppa in collaborazione con Alessandra Polietti e Raffaella Pomi della Sapienza di Roma e però interessante perché, se applicata industrialmente, potrebbe aumentare significativamente l'interesse all'energia per i rifiuti e ridurre il loro impatto ambientale, oggi più che mai sono i rifiuti in Italia.

L'idrogeno non è certamente una soluzione in grado di rimpiazzare immediatamente i combustibili fossili, ma apre prospettive interessanti. Ha il vantaggio di essere assolutamente pulito (non produce emissioni di CO₂, NOx, zolfo o particolato) e le celle a combustibile vanno un'alta efficienza energetica, intorno al 60%, se confrontata con la maggior parte dei motori a combustione interna (20-30%).

«Il problema dell'idrogeno è che

Micro-organismi utilizzati per ricavare idrogeno, metano e materiale di compostaggio

deve essere liberato dall'acqua o dagli idrocarburi con processi spesso costosi o basati sul ricorso a fonti non rinnovabili - osserva Muntoni - mentre il nostro sistema biologico utilizza essenzialmente batteri Clostridia e una struttura del tutto analoga a quella di un normale impianto di digestione anaerobica e permetterebbe di onerarla da un'ampia gamma di rifiuti, con un modestissimo apporto energetico».

Senza grandi finanziamenti, ma con molto ingegno e determinazione, il gruppo cagliaritano ha infatti messo a punto un processo di digestione che agisce a 39°C, per i costi più convenienti di quelli termofili che necessitano di temperature più alte, intorno ai 55°C, studiati dai colleghi tedeschi.

Soprattutto, HyMeC non necessita di additivi chimici per controllare il processo o di pretrattamenti termici della biomassa basica. Oltre al basso fabbisogno energetico per riscaldare il fermentatore, la bellezza del sistema italiano è la capacità di lavorare sia su quel "secco residuo" rimanente dopo la raccolta differenziata di vetro, metalli, plastiche e umido, sia dall'umido stesso a monte della fase aerobica di compostaggio.

«Nel primo caso si tratta di un residuo "sporco" - spiega Muntoni - nel quale però ci possono essere ancora

tracce significative di materia organica, come residui di cibo, e che tipicamente andrebbe all'incenerimento o in discarica dopo stabilizzazione. Nel secondo caso si tratta invece di un materiale "ecologico". Immessi in un fermentatore senza ossigeno a 39°C per 2-4 giorni, i residui organici vengono digeriti da batteri Clostridia, che tipicamente si sviluppano in ambiente privo di ossigeno, con produzione significativa e stabile di idrogeno miscelato a CO₂. Ma non è finita. Una volta prodotto l'idrogeno, il materiale in uscita viene alimentato a un secondo reattore anaerobico dove si produce metano (700 litri per 1 kg di rifiuto organico) sempre miscelato a CO₂. Infine, il rifiuto cost digerito viene compostato con il semplice accorgimento di un aggiustamento di trucioli e segatura per renderlo meno umido.

L'idea dei ricercatori cagliaritari è ridisegnare il processo di trattamento dei rifiuti putrescibili a cominciare dalle fasi successive alla raccolta differenziata. L'umido di qualità, normalmente avviato direttamente al compostaggio e all'uso agricolo, è infatti anche un'interessante fonte di idrogeno e potrebbe essere sottoposto a un primo passaggio nei digestori anaerobici prima di venire indirizzato verso campi e giardini.

«Non si tratta di stravolgere la filiera di smaltimento che già esiste - sottolinea Muntoni, che è già stato contattato da diverse aziende municipalizzate e prevede che il costo di processo sarebbe in linea con quello degli attuali sistemi di digestione anaerobica - ma di inserire una nuova fase di recupero energetico che per la sostanza putrescibile oggi è molto limitata. È economicamente interessante perché di fatto oggi la produzione di compost è gravata da un bilancio economico sfavorevole (circa

il 90% degli introiti di un impianto derivano dalla tariffa di conferimento e i comuni non godono di contributi per la differenziazione dell'umido come invece avviene per carta, plastiche e vetro), mentre invece la frazione putrescibile dei rifiuti può essere preliminarmente sfruttata a fini energetici tramite processi biologici». «Oggi stiamo lavorando con dei chimici a un metodo efficiente di separazione della CO₂ dall'idrogeno - sottolinea Muntoni - ma HyMeC ha dimostrato rendimenti migliori rispetto ad altri sistemi anche in Spagna hanno già mostrato interesse per il processo».

Una volta separato dall'anidride carbonica, l'idrogeno può essere utilizzato in apposite celle a combustibile (le PEMFC con membrana a scambio di elettroni), mentre metano e CO₂ possono essere utilizzati in celle a combustibile di tipo MCFC, con carbonato. I rendimenti sono interessanti perché, anche limitandoci al solo idrogeno, già un piccolo reattore da 400 litri sarebbe in grado di alimentare in continuo una cella PEMFC da 1 kW, in grado di soddisfare il 30% del normale carico di un'abitazione o batterie più grandi fino a centinaia di kW.

«Idrogeno. Separato da metano e anidride carbonica, l'idrogeno può essere utilizzato in apposite celle a combustibile PEMFC da 1 kW, in grado di soddisfare il 30% del normale carico di un'abitazione o batterie più grandi fino a centinaia di kW».

GUIDO ROMEO
guidaromeo@navisoo.it@telecapo.com/

going.unica.it

La trasformazione del microbo

Opportunità Clostridia. HyMeC, sistema di fermentazione anaerobica con batteri Clostridia messo a punto presso l'Università di Cagliari da Aldo Muntoni e Giorgia De Gioannis (nella foto a destra) nei laboratori del dipartimento di Geotecnologia e Tecnologie ambientali, è in grado di estrarre fino a 75 litri di idrogeno da 1 kg di rifiuti organici.



Mischiato con CO₂

Metano. Il materiale alimentare anche un secondo reattore anaerobico dove si producono 700 litri di metano per ogni chilogrammo di rifiuto organico, sempre miscelato a CO₂. I due gas possono essere utilizzati in celle a combustibile di tipo MCFC.

Parte residua

Compost. Il residuo della fermentazione è molto liquido, ma se miscelato con segatura e altri residui legnosi si presta come materiale da compostaggio destinato a usi agricoli.

Combustibile per celle

Idrogeno. Separato da metano e anidride carbonica, l'idrogeno può essere utilizzato in apposite celle a combustibile PEMFC da 1 kW, in grado di soddisfare il 30% del normale carico di un'abitazione o batterie più grandi fino a centinaia di kW.





ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



20

“Global” visibility: the 2010 Energy Globe Award

The screenshot shows the Energy Globe Award website. At the top, there is a navigation bar with a search box and links for 'Partners', 'Select a country', and 'Register and login'. Below this is a main menu with categories: 'News', 'Building & renovation', 'Save Energy', 'Energy management', and 'AWARD'. The main content area features a large banner for the 'ENERGY GLOBE World Award Rwanda 2010' with a 'More' button. To the right, there is a 'TV-DOKU' section for the 'ENERGY GLOBE World Award Rwanda 2010' with an 'ONLINE NOW!' banner. Below these are several news items, including 'ENERGY GLOBE Award Honorary Award goes to Rwanda's green president', 'The ENERGY GLOBE World Award goes to India', and 'ENERGY GLOBE Award ENERGY GLOBE in Rwanda'. There is also a 'Join now!' section with an 'Extended deadline for project submissions: 30 July 2010' and a 'more' link. At the bottom, there is a 'Photo gallery' section with dates and links, and a 'Contact for press:' section with contact information for Elisabeth Neumann.



ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



21

Positive issues.....

- ❑ The "environment" of the research group
- ❑ Good road fellows:
(among the others) **Sardegna Ricerche**, also as support for patent application
- ❑ A new attitude towards research

Some research fields are particularly suited for being developed in Sardinia

Research is one of the very few products not affected by being produced on an island

Therefore Sardinia has a great potential for keeping and attracting good researchers



ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



22

The Singapore example





ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



23

.....and less positive issues

- ❑ Finding local partners often is not easy



Day-to-day problem solving is the common attitude, also private subjects adapt themselves to this

- ❑ In the specific field, management of municipal solid waste is mainly public....but it should not be a good reason

Local private subjects often interested in immediate profit

- ❑ In view of the further steps of the research, very few small-medium companies devoted to the development of applied research



ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



24

Best practices to look at (1)

- ❑ Aziende Municipalizzate
(large public-private companies)





ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



25



Project Life ENV/IT/426: COAST-BEST

CO-ordinated Approach for Sediment Treatment and
BENeficial reuse in Small harbors neTworks

www.coast-best.eu





ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



26

Best practices to look at (2)

- ❑ The "Town of Wastes" in Madrid (Las Lomas Center)





ricerca

CONFERENZA REGIONALE
PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



27

Some best practice to look at (3)

Gruppo

SOCI

COLLABORATORI

 <p>Dott. Antonio Primante Laureato in <i>Scienze Ambientali</i></p>	 <p>Dott. Paolo Gabici Laureato in <i>Fisica</i></p>
 <p>Dott. Chato Della Casa Laureato in <i>Scienze Ambientali</i></p>	 <p>Ing. Marcella Volta Laureata in <i>Ingegneria Ambientale</i></p>
 <p>Ing. Claudio Loli Laureato in <i>Ingegneria Ambientale</i></p>	 <p>Ing. Davide Bersani Laureato in <i>Ingegneria Meccanica</i></p>
	 <p>Ing. Stefano Silvi Laureato in <i>Ingegneria Edile- Architettura</i></p>

19/03/2009

RES Società Cooperativa



Assessorato
della Programmazione,
Bilancio, Credito
e Assetto del Territorio



REGIONE
AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA

Progetto cofinanziato
dall'Unione Europea
FESR - Fondo Europeo
di Sviluppo Regionale

La Sardegna
cresce
con l'Europa

ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



28

THANKS FOR YOUR ATTENTION





ricerca

CONFERENZA REGIONALE PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE



29

THANKS FOR YOUR ATTENTION

