

Atelier technique des 31 janvier et 1^{er} février 2018 Bonifacio

GESTION DES DECHETS SUR LES PETITES ILES

Gestion des déchets sur les petites îles

Waste management in small islands



LA GESTIONE NELLE PICCOLE ISOLE DELLE FRAZIONI BIODEGRADABILI DEI RIFIUTI: FATTIBILITA' E OPPORTUNITA'

Aldo Muntoni

**Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura
Università degli Studi di Cagliari**



DICAAR

INTRODUZIONE

Le isole, soprattutto minori, hanno una notevole valenza culturale ed ambientale

Le piccole dimensioni le rendono sistemi ambientali vulnerabili e caratterizzati da una limitata capacità di assorbire gli impatti ambientali

Dilemma: evitare gli impatti derivanti dal trattamento in loco o quelli derivanti dal trasporto sul continente?

Peculiarità economiche

Costi elevati per le isole lontane dal continente (320 Euro/t in media) solo in parte copribili con tassazione del turista finalizzata

Economie di scala rese impossibili dalle piccole dimensioni

L'essere isola rende più difficili forme di aggregazione consortile

Flussi turistici rilevanti da gestire → produzione "pro-capite" elevata

Quindi...

Opportunità stazioni di compattazione

Utilizzo del vuoto a rendere o comunque uso imballaggi riutilizzabili

Riutilizzo RAEE per utenze meno esigenti

Introduzione doggy bag

Riutilizzo scarti da demolizione/costruzione

ecc.

Peculiarità della pianificazione

La pianificazione non può basarsi sulla produzione “pro-capite” alterata dai flussi turistici, ne su quella dei soli residenti

Nel primo caso si avrebbero diseconomie in bassa stagione

Nel secondo caso il sistema andrebbe in crisi durante i picchi di presenze estive

TRATTAMENTO

**Per quanto detto in precedenza →
Impiantistica di piccole dimensioni e comunque **modulare****

I moduli devono poter operare separatamente in modo da poter disattivare la potenzialità in eccesso in bassa stagione senza causare anomalie di esercizio

I RIFIUTI BIODEGRADABILI

Perché i rifiuti biodegradabili?

Frazione più rilevante come incidenza %

Gestione in loco consente risparmi non solo sul trattamento, ma anche sul trasporto delle altre frazioni, secco residuo in particolare

Possibilità di ottenere compost, biometano ...e altro

IMPIANTISTICA

La stagionalità della produzione non permette di pianificare il fabbisogno impiantistico in modo tradizionale

Tuttavia, la tecnologia attualmente disponibile consente di

trovare soluzioni impiantistiche idonee

soprattutto per isole di medie dimensioni che ospitano ordinariamente popolazioni significative

Compostaggio

Per isole con una popolazione superiore a 1.000 abitanti è ipotizzabile la realizzazione di impianti di compostaggio di piccola taglia (compostaggio decentrato**)**

Al di sotto di 1.000 abitanti è preferibile promuovere

- **compostaggio domestico**
- **compostaggio di comunità**



**Compostiera domestica →
auto-compostaggio, ovvero
prevenzione**

**Necessità formazione
dell'utenza**

**Difficoltà controllo del
prodotto (es. presenza
eccessiva di ceneri)**

**Difficoltà monitoraggio flussi
in ingresso e uscita, utile
per impostare sgravi
tariffari**



Compostaggio di comunità

In Italia è regolato da apposito Decreto Legge (226/16)

Due o più utenze domestiche o non domestiche costituite in condominio, associazione, consorzio, società o altre forme associative di diritto privato, comunicano al comune competente l'avvio dell'attività



Requisiti:

- **< 130 t/anno**
- **solo utenze "registrate", che si devono, comunque, trovare nelle immediate vicinanze, o al massimo entro 1 km**
- **il compost deve essere utilizzato dalle utenze registrate**
- **caratteristiche compost:**
 - **umidità 30-50%**
 - **temperatura massima non deve superare i 2 gradi centigradi rispetto a quella ambientale**
 - **il pH deve essere compreso tra 6 e 8,5**
 - **frazioni pericolose assenti**



Rifiuti compostabili

- ***rifiuti biodegradabili di cucine e mense***
- ***rifiuti biodegradabili prodotti da giardini e parchi***
- ***segatura, trucioli, residui di taglio, legno, piallacci***
- ***scarti di corteccia e legno dalla lavorazione della carta qualora non addizionati***
- ***materiale filtrante derivante dalla manutenzione periodica del biofiltro a servizio dell'apparecchiatura***
- ***imballaggi in carta e cartone***
- ***imballaggi in legno***
- ***carta e cartone***

Caratteristiche tecniche

- **rivoltamento mediante rotazione o braccio meccanico**
- **processo in**
 - **camera singola (rischio che una parte del materiale abbia un tempo di permanenza insufficiente)**
 - **camera doppia (ACT + maturazione)**



piccole dimensioni (70-120 l)

• ...e meno piccole





CONDOMINIO

HOTEL





IN MONTAGNA



AL MARE



DA RICERCA

Auto-compostaggio o compostaggio decentrato?

***Perplessità sul controllo della qualità del compost
prodotto***

Recupero energetico tradizionale (bio-metano)

In isole medie quali Ischia e Elba è possibile raccogliere 4000-10000 t/anno di frazioni biodegradabili

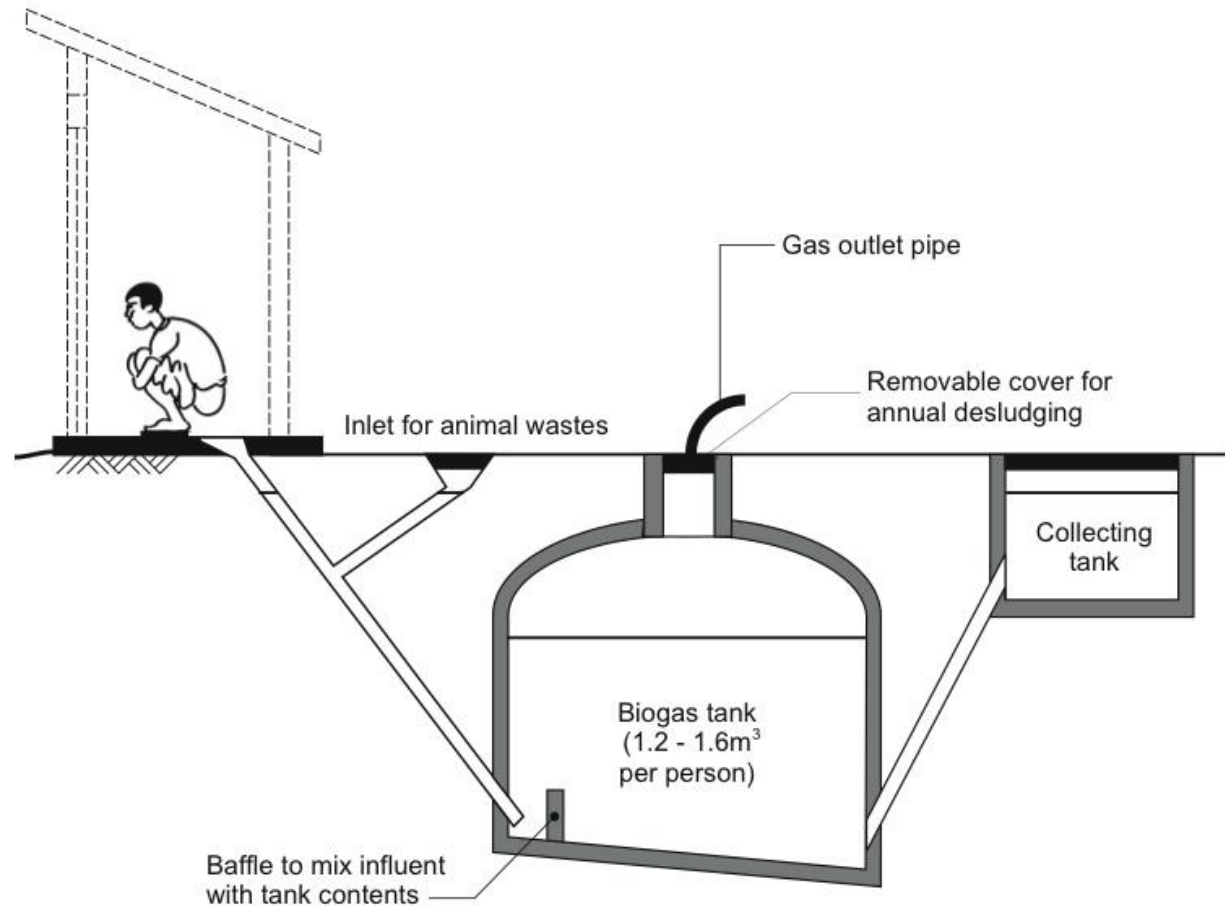
→ Sostenibile un impianto di digestione anaerobico a processo semi-dry con recupero di 600.000-1.500.000 m³ di biogas

e sviluppo anche di occupazione qualificata locale

Recupero energetico su piccola taglia

Coerente con la **delocalizzazione della produzione energetica**

Praticato da sempre dai contadini cinesi





6.000 t/anno

Alla fine del 2016, in Europa erano operativi

130 micro-digestori

(< 80 kW → 180 m³ e 22 kW, 260 m³ e 33 kW, 370 m³ e 44 kW)

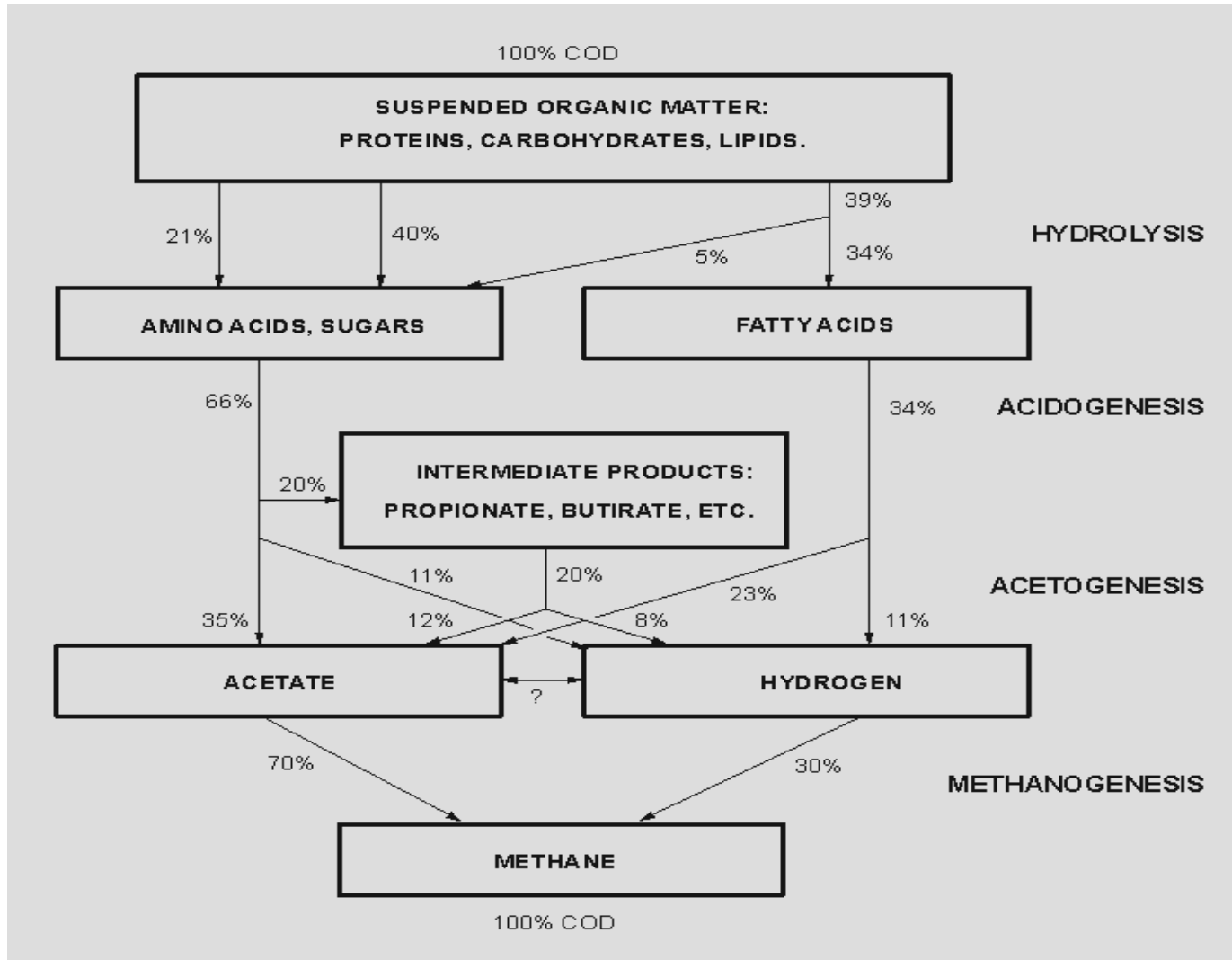




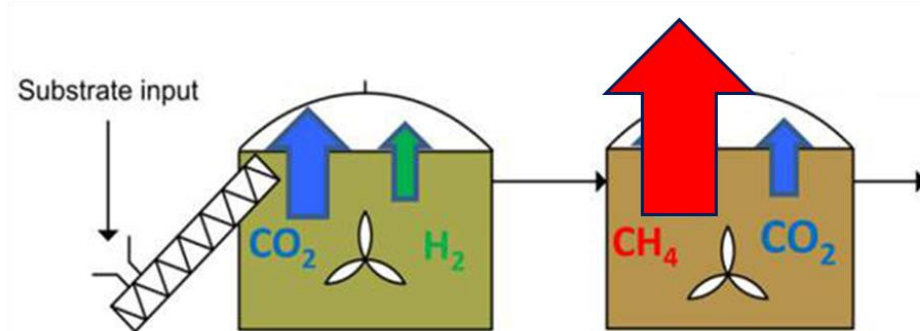
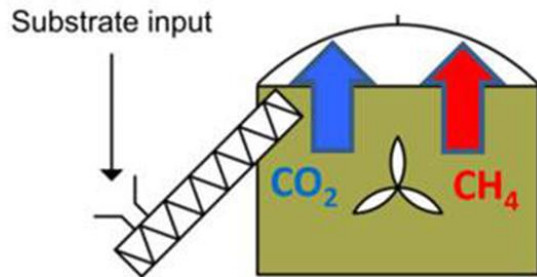
DRY POCKET DIGESTERS



Recupero energetico - Nuove opportunità



Migliore bilancio energetico



SS-AD



83% efficienza di conversione
energetica

VS

DS-AD



89% efficienza di conversione
energetica

...e anche più alta produzione di metano

La ricerca sviluppata all'Università di Cagliari

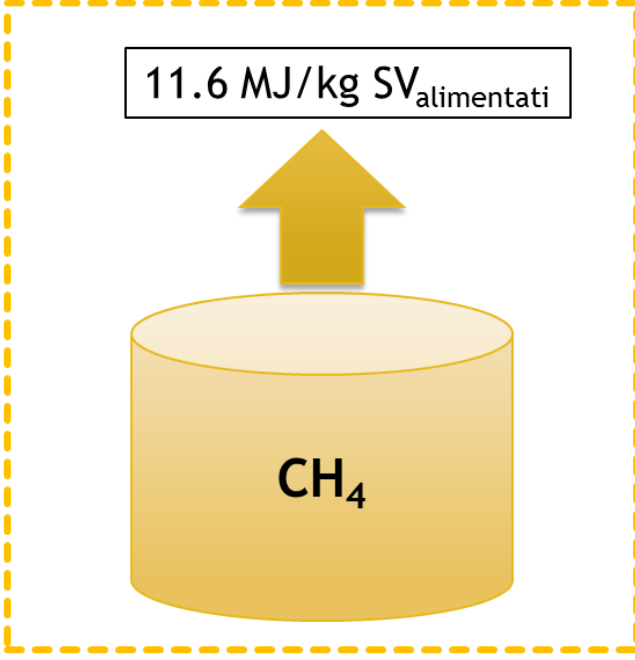
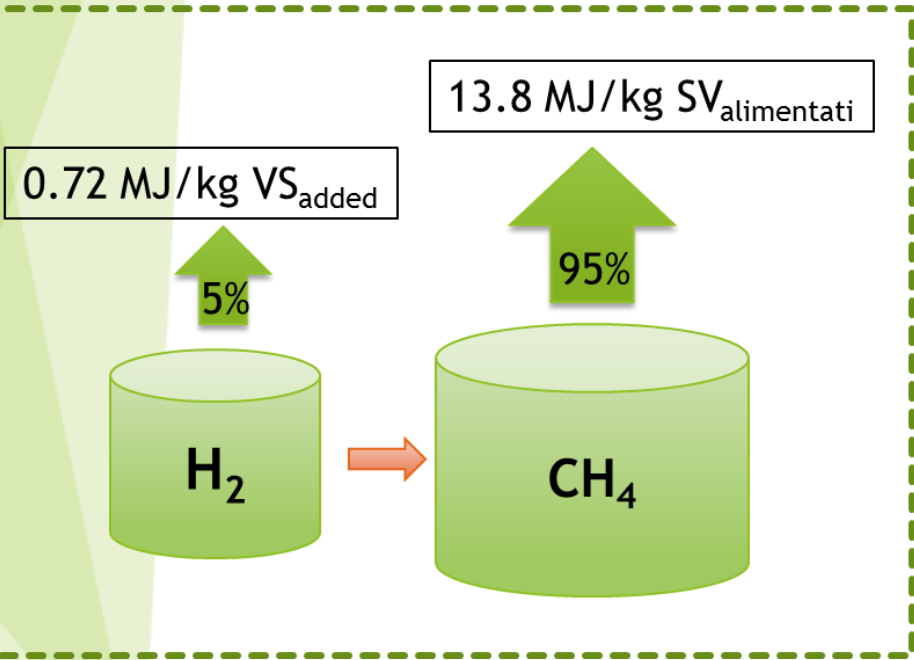


56 NI H₂/kg SV_{ALIMENTATI}
H₂%: fino al 66%

Energia recuperabile

DS-AD

SS-AD



20%>

Potere calorifico

H_2	12.74 MJ/m ³
CH_4	35.16 MJ/m ³

Cosa si può fare con il solo H₂

Velocità di produzione

21-121 mol H₂/l h

con questi valori, al fine di alimentare una fuel cell in grado di produrre 25 kW (22000 kWh/anno), che è l'energia elettrica richiesta da una **abitazione che usi sistemi ad energia elettrica,**

reattori di non più di

500-3000 l

sarebbero necessari

Energy Globe Award to the University of Cagliari in 2010



Portal
EnergyGlobe / Award

Search Partners Select a country Register and login

News Building & renovation Save Energy Energy management AWARD

AWARD

- News: ENERGY GLOBE Awards in Rwanda
- Description
- Project submission
- Statements of VIPs
- Latest winners
- Project database
- Photo gallery & videos
- News & press corner
- FAQ



ENERGY GLOBE World Award Rwanda 2010
The winners are...
[More](#)

TV-DOKU

ENERGY GLOBE World Award Rwanda 2010
ONLINE NOW!

News
ENERGY GLOBE Award
[ENERGY GLOBE Honorary Award goes to Rwanda's green president](#)
ENERGY GLOBE Award
[The ENERGY GLOBE World Award goes to India](#)
ENERGY GLOBE Award
[ENERGY GLOBE in Rwanda](#)
[More news](#)

News: video



TV documentary & nominated projects online
[Videos](#)

News



Honorary Award for Rwanda
[photo_gallery](#)

Join now!



Extended deadline for project submissions: 30 July 2010
[more](#)

Photo gallery

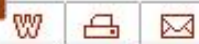
June 3rd, 2010: ENERGY GLOBE tv gala: [photo_gallery](#)
June 5th, 2010: ENERGY GLOBE Honorary Award: [photo_gallery](#)

Contact for press:

In Austria (office): Elisabeth Neumann T: 00436646279928
Email: contact@energyglobe.info

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](#)



Warme Erde

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

» [weiter](#)



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](#)



Modernster Antrieb

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



Información

- [CESEAND - SEIRC](#)
- [IHDTI](#)
- [Transf. Tecnológica](#)
- [Propiedad Industrial](#)
- [Medidas de Financiación](#)
- [Proyectos Europeos](#)

Escaparate Tecnológico

- [Escaparate Tecnológico](#)
- [Eventos Tecnológicos](#)
- [Boletín Nº 75 \(Septiembre\)](#)

Servicios

- [Descargas](#)
- [FAQ](#)
- [Buscar](#)
- [Archivo Noticias](#)
- [Enlaces](#)

LOS RESIDUOS PUEDEN PRODUCIR EL 8% DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA

Enviado el Martes, 06 noviembre a las 06:46 por [Idiaz](#)

Los residuos y la biomasa pueden contribuir de manera notable a la producción de energías limpias, tanto es así que en un plazo de diez años los residuos podrían aportar el 8% de toda la energía que se consume en España. Esa es una de las conclusiones a la que llegó la II Conferencia Internacional sobre la obtención de energía a partir de residuos y biomasa, organizada por el Instituto para la Sostenibilidad de los recursos (ISR), y celebrada en Madrid entre el 24 y el 26 de octubre.

FUENTE: Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos

La conferencia ha reunido a más de 400 delegados de 20 países, con la intención de presentar los avances técnicos más significativos en este campo, así como para promover el debate sobre las posibilidades energéticas de todo tipo de desperdicios. La producción de energía a partir de residuos es una realidad cada vez más evidente. Año tras año aparecen nuevas fórmulas para aprovechar la energía contenida en los restos de comida, plásticos, y otros materiales de desecho. Lo que permite avanzar hacia una sociedad baja en carbono y con vertido cero.

Durante los tres días de sesiones y debates, el panel de expertos puso de manifiesto que el potencial energético de los residuos y la biomasa es especialmente importante porque contribuye de manera decisiva a disminuir el impacto ambiental de los vertederos, uno de los grandes problemas de la sociedad actual. Tal y como hizo ver el subdirector general de Prevención de Residuos del Ministerio de Medio Ambiente, Juan Martínez Sánchez: "cada vez generamos más residuos y más complejos. Si no somos capaces de establecer medidas eficaces para su reducción, se plantean escenarios realmente pavorosos".

Actualmente, en España, se generan 24 millones de toneladas de residuos urbanos anuales (540 kilos por habitante y año), de los cuales un 60% llega a los vertederos. La mayor parte de estas basuras podría aprovecharse para hacer del residuo una materia prima útil como las recicladas y compostadas, o como el gasóleo, el gas sintético, el biogás, el calor o electricidad. De hecho, según datos del ISR, con las nuevas tecnologías y las ya existentes, se podría reducir de forma drástica la basura de los vertederos hasta menos de un 10%. Para ello es indispensable "seguir investigando en procesos biológicos, químicos y térmicos que permitan avanzar hacia una sociedad baja en carbono y con vertido cero", declaró Carlos Martínez Orgado, director general del ISR.

Una de las técnicas más novedosas para transformar los residuos en energía, es la que se está experimentando con éxito en Ottawa (Canadá). La planta utiliza 100 toneladas de residuos al día (plásticos, electrodomésticos o desechos industriales y químicos) que tras un proceso de gasificación por plasma obtiene un gas sintético de alto poder calorífico parecido al gas natural. En España, una empresa del sector se encuentra a la espera de conseguir los permisos necesarios para comenzar la construcción de la primera planta de este tipo en nuestro país, que tendrá su ubicación en Carrión de los Condes (Palencia).

Otra técnica alternativa es el reciclado químico de plásticos, que antes sólo podían eliminarse mediante la incineración. La idea es invertir el proceso de fabricación de algunos productos ricos en carbono, como el plástico, para lograr que el residuo vuelva a convertirse de nuevo en materia prima, cerrando así el ciclo de los materiales: recurso-producto-residuo-recurso. El método actualmente en experimentación consiste en descomponer la molécula del polímero para producir fuel-oil.

Durante el transcurso de esta conferencia internacional también se destacó el potencial de los residuos para producir hidrógeno, la principal fuente de energía del futuro. A través de procesos de fotosíntesis, o por medio del uso de bacterias fermentativas, es posible obtener hidrógeno de manera continuada a partir de materias primas renovables y residuos. "Con estas técnicas no se conseguirá cubrir la mayor parte de la demanda energética del futuro, pero sí puede resultar muy útil en la llamada microenergía: pequeñas plantas distribuidas por todo el territorio nacional para dar servicio a poblaciones rurales", comentó Aldo Muntoni, catedrático en el departamento de Geingeniería y Tecnologías Medioambientales de la Universidad de Cagliari (Italia).

En definitiva, la conferencia mostró la gran diversidad de fuentes y métodos para obtener energía a partir de residuos y biomasa, desde las más clásicas (como la incineración o el uso de las cementeras) a las tecnologías emergentes, pasando por los tratamientos biológicos, procesos químicos, etc.



Innovación

Enlaces Relacionados

- [Más Acerca de Innovación y Tecnología](#)
- [Noticias de Idiaz](#)

Noticia más leída sobre Innovación y Tecnología:
[EL SECTOR AERONÁUTICO: ANDALUZ VIAJA A TOULOUSE CON LA PERSPECTIVA DE NUEVOS CONTRATOS](#)

Opciones

- [Versión Imprimible](#)
- [Enviar a un Amigo](#)

Innovazioni. Dall'Università di Cagliari, in collaborazione con La Sapienza di Roma, nasce HyMec

Un tesoro dentro i cassonetti

Nuovo sistema: da un chilo di rifiuti 75 litri di idrogeno

PAGINA A CURA DI
Guido Romeo

■ All'Università di Cagliari i rifiuti urbani non sono più uno scarto ma una fonte preziosa di idrogeno.

La trasformazione, a prima vista degna di Cagliostro, avviene nei laboratori del dipartimento di Geoingegneria e tecnologie ambientali, dove Giorgia De Giannis e Aldo Muntoni hanno mes-

VALORE AGGIUNTO

La tecnologia utilizza batteri come alleati

L'idrogeno viene ottenuto da un'ampia gamma di scarti con poca energia

LE PROSPETTIVE

Il ricercatore Aldo Muntoni: «Si sta valutando di realizzare un impianto pilota in Sardegna, altre richieste da Italia ed estero»

so a punto HyMec, un sistema di fermentazione in grado di estrarre da 1 chilogrammo di rifiuti organici fino a 75 litri di idrogeno utilizzabili per alimentare celle a combustibile e produrre energia senza emissioni di CO₂.

La produzione di idrogeno attraverso fermentatori biologici è ormai una competizione che impegna laboratori di tutto il mondo, dagli Usa alla Germania e all'Italia. Nell'ambito dell'Iwag (International waste working group), il più importante consesso internazionale di ricercatori nel campo della gestione dei rifiuti, è stato istituito un gruppo di lavoro specifico per lo studio della produzione di idrogeno da residui con metodi biologici. La tecnologia cagliaritano, sviluppata in collaborazione con Alessan-

dra Poletti e Raffaella Pomi della Sapienza di Roma, sembra però avere qualche punto di vantaggio rispetto ai concorrenti perché promette di aumentare significativamente l'interesse ai fini energetici per i rifiuti e ridurre il loro impatto ambientale, oggi più che mai sotto i riflettori in Italia. Dopo i primi risultati di HyMec, ottenuti nel 2007 e che hanno visto i ricercatori sardi in testa a un confronto anche con laboratori d'oltralpe assai meglio finanziati, Sardegna Ricerche, agenzia per la ricerca della Regione Sardegna, ha finanziato la prosecuzione e l'approfondimento della ricerca consentendo l'acquisto di nuove attrezzature, tra le quali un nuovo bioreattore. «Oggi Sardegna Ricerche si sta attivando per il deposito del brevetto - spiega Muntoni, che prosegue la proficua collaborazione con La Sapienza - e si sta valutando la possibilità di realizzare un impianto pilota alle porte di Cagliari. Richieste di realizzazione di impianti pilota sono giunte anche da altri soggetti pubblici e privati, sia in ambito nazionale che internazionale».

Il problema dell'idrogeno è che deve essere liberato dall'acqua o dagli idrocarburi con processi spesso costosi o basati sul ricorso a fonti non rinnovabili, ma il sistema biologico messo a punto da Roma e Cagliari utilizza essenzialmente batteri Clostridia e permetterebbe di ottenerlo da un'ampia gamma di rifiuti, con un modestissimo apporto energetico. Il prototipo di reattore messo a punto a Cagliari vanta già un rendimento interessante. Un sistema da 400 litri può alimentare in continuo una "fuel cell" da 1 kW, in grado di soddisfare il 30% del normale carico di potenza di un'abitazione, mentre uno da 2 mila litri sarebbe sufficiente per una cella da 5 kW, adatta anche a piccole attività produttive.



Made in Italy. Aldo Muntoni (il secondo da sinistra), 44 anni, e il suo gruppo di ricerca. In alto il nuovo bioreattore appena inaugurato

Microeolico. EolPower, spin-off guidato da un docente della Federico II di Napoli

Le «utilitarie» del vento

■ Il vento come bene di consumo di massa. È questa l'intuizione dietro EolPower, spin-off guidato da Domenico Coiro, docente di Ingegneria aeronautica presso la Federico II di Napoli.

«L'interesse per le microturbine con potenze tra i 5 e i 60 kW è in fortissima crescita in assoluta controtendenza rispetto ai venti di crisi attuali - osserva Coiro -. Ad avvicinarsi a questo tipo di impianti sono sia privati, che vogliono alleggerire la bolletta di casa, sia piccoli e medi imprenditori». Il prodotto di punta di EolPower, per il quale l'azienda sta già registrando ordini, è Eol-H-5, una microturbina ad asse orizzontale da 5 kW con pale lunghe tre metri e dotate di

speciali appendici taglia-rotore, collocate su un palo da 20 metri e allacciabile direttamente alla rete elettrica domestica grazie a un inverter. Il costo del kit di montaggio è 19.800 euro. L'azienda fornisce un dettaglio piano economico, disponibile anche sul sito, che mostra come l'investimento sia ammortizzabile in un tempo record di quattro anni grazie ai contributi del conto energia se si colloca l'impianto in

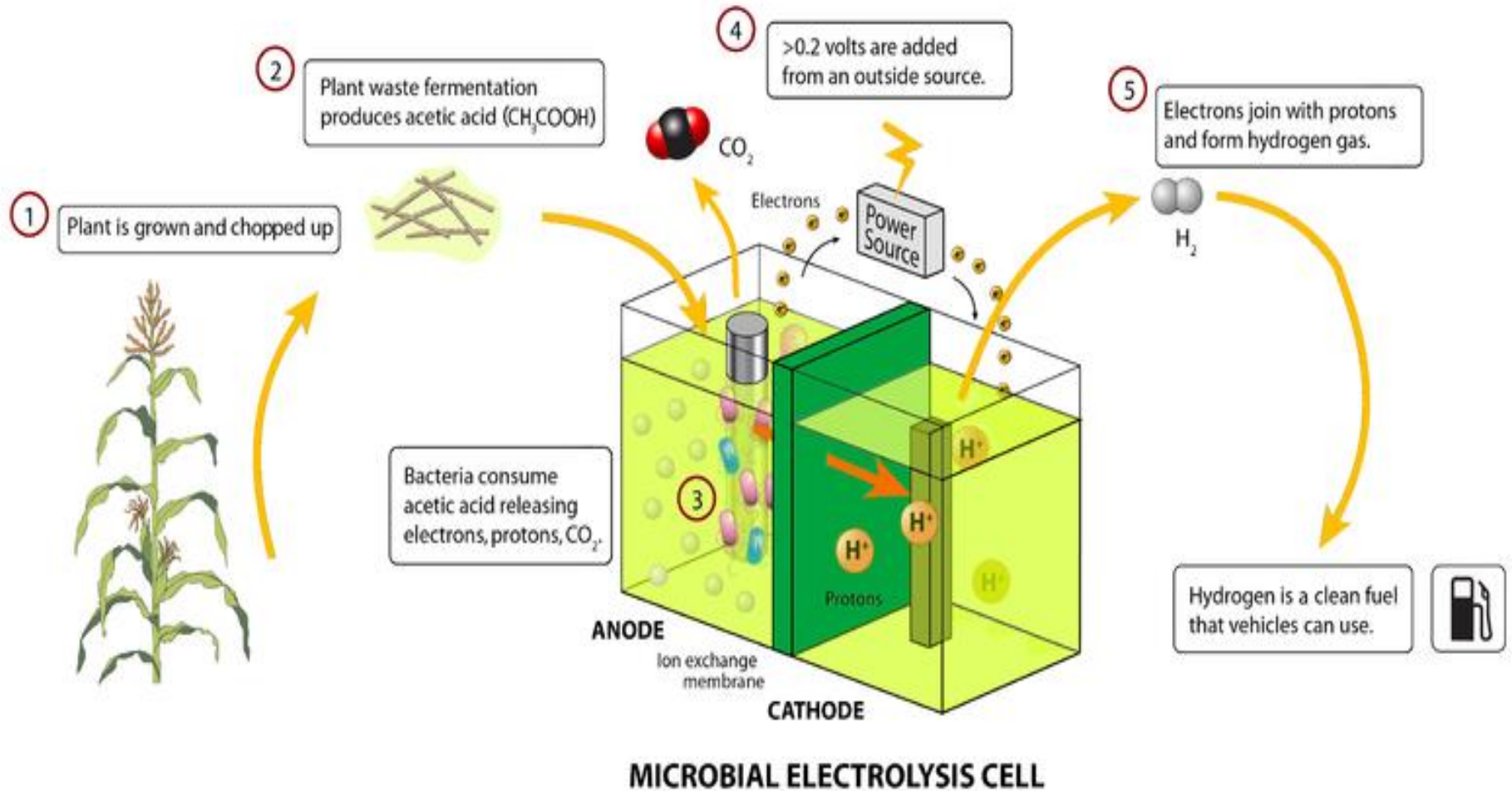
«MULINI» PER TUTTI

Sul mercato con microturbine da 20 mila euro, si guarda ora a un modello da 1.500 € Interesse in forte crescita presso privati e Pmi

un'area con una ventosità media di almeno 6 m/s.

«Stiamo prendendo accordi con alcune imprese per la messa in produzione anche di un impianto più grande, da 60 kW e circa 100 mila euro di investimento - sottolinea Coiro -, una potenza molto interessante perché rientra nei limiti della dichiarazione di inizio attività e quindi con procedure di autorizzazione molto snelle a livello comunale». E poiché i ricercatori napoletani sono anche dei vulcani d'idee, potrebbe presto arrivare sul mercato anche Mythos, una microturbina da 1 kW con un design molto innovativo e installabile anche sui tetti dei centri urbani con un investimento di appena 1.500 euro.

New developments



Merci pour votre attention

Thank you for your attention

Grazie per l'attenzione

Aldo Muntoni
amuntoni@unica.it