



**Mario Tredici** AVVERTE: LA SECONDA RIVOLUZIONE VERDE CI SARÀ, MA OGGI LE MICROALGHE NON FANNO MIRACOLI

# LA BOLLA DELLE alghe

**L**e alghe, e in particolare le microalghe, sfameranno il mondo e ci assicureranno energia e biocarburanti in abbondanza? Mario Tredici, microbiologo dell'Università di Firenze, ci lavora da circa trent'anni. Ha avviato una start up (la Fotosintetica & Microbiologica) che brevetta e produce fotobiorreattori per Enel, Eni e Sardegna Ricerche. E viene spesso invitato come relatore chiave a congressi internazionali «l'ultimo, a Seattle, con 750 partecipanti dove mi hanno affibbiato la relazione introduttiva».

Una sorta di autorità internazionale, in questo campo. E Tredici tiene puntigliosamente aggiornato il suo database di start up e di progetti (in giro per il mondo) che si ripromettono, via microalghe, «l'avvio di una seconda rivoluzione verde, necessaria quando saremo 9 miliardi e a molte risorse naturali saranno al limite». Eppure il messaggio che Tredici ripete alle conferenze è realista: «Le alghe non fanno magie. Oggi ci sono molti che promettono autentici miracoli, anche al di fuori delle leggi della biologia e persino della fisica. Lo stato dell'arte, invece, è il seguente. La luce solare, su un ettaro di coltivazione (noi usiamo l'alga *nannochloropsis*, ad alta produttività) al massimo teorico può convertirsi in biomassa per il 12 per cento. E ora siamo, nei casi migliori, al 2-3%, con una produttività per ettaro/anno di 50 tonnellate

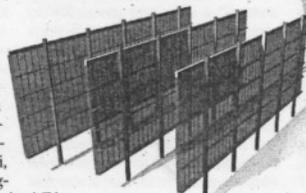
Oggi il bilancio energetico è vicino allo zero. Occorrono ancora ricerche e investimenti

te, che entro 5 anni potremo far salire a 70. Certo, ogni grammo di microalghe, nutrite a CO<sub>2</sub>, ne fisserà due di carbonio. Ma, oggi, il bilancio energetico della produzione di microalghe è a malapena zero, tenendo conto dell'energia necessaria al riscaldamento continuo delle vasche, all'essiccazione, alla separazione dell'olio dalla parte secca...». Ci vorranno ancora anni di ricerca e di investimenti per arrivare alla seconda rivoluzione verde. «Possiamo farcela. Ma oggi 1 kg di microalghe costa, in produzione, circa 10-15 euro. Per essere competitivi nei biofuel dovremo scendere minimo di 10 volte. E valorizzare non solo l'olio contenuto nelle alghe - e noi siamo riusciti a spingerlo al 60% -, ma anche la parte secca, ricca di nutrienti per mangimi, integratori alimentari, cosmetici, complessi vitaminici».

Un euro al chilo a cinque anni, su grandi impianti ibridi, questo è lo scenario che descrive Tredici. «Supponiamo di avere decine e de-

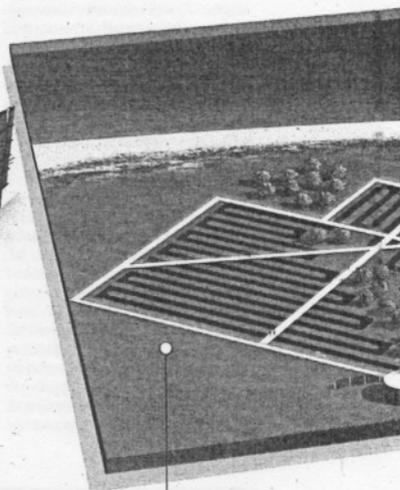
cine di ettari di grandi vasche in prossimità del mare. Con un sistema di fotobiorreattori per mantenere vivi i ceppi algali, anche in caso di piogge, morie, contaminazioni. E infine un processo di separazione e lavorazione ad alta efficienza. Impianti come questi saranno possibili, anche tra 5 anni, e avranno un EROI (energia immessa per energia ricavata) anche di uno a cinque, e un prezzo di mercato di un euro al chilo, in grado di ripagare anche l'olio, se usato come biofuel. E di fissare anche CO<sub>2</sub>. Però senza eccessive illusioni. Ho fatto un calcolo sulla centrale Enel di La Spezia. Solo per fissare il 10% che emette sarebbero necessari 2400 ettari di coltivazione, ovvero 100mila tonnellate annue di microalghe, 10 volte la produzione mondiale attuale. E stiamo parlando di una sola centrale».

Chi esagera, o promette miracoli a breve «non fa che alimentare una sorta di bolla emergente, che non farà del bene a questo settore. Che oggi gode, come mai in passato, di attenzione e di investimenti. Ed è un'opportunità che non va bruciata, con annunci o progetti fantasiosi. Come quello di una start up olandese, l'Algelink, che prometteva produttività algali tre volte la luce del sole. Ho esposto questi conti in un paio di conferenze. E poi dal lo-



## Riproduzione

I fotobiorreattori sono una sorta di incubatrici, essendo utilizzati per la riproduzione controllata delle microalghe e la successiva reimmissione periodica delle piantine nelle vasche.



## 270 tonnellate La produttività

L'obiettivo è di raggiungere a una produttività raccolta pari a 270 tonnellate di microalghe per ettaro all'anno.

## 70 tonnellate Senza più acqua

La massa di microalghe raccolte viene successivamente centrifugata in modo da eliminare del tutto l'acqua: le 270 tonnellate del raccolto si riducono alla fine a 70 tonnellate di prodotto secco.

>biomasse>emissioni zero>fotobiorreattori

## CON LE DIATOMEE VENEZIA SPLENDE

**U**n progetto estremamente ambizioso quello annunciato da «Nave», neocostituita società al 51% dell'Autorità portuale di Venezia e per il 49% dalla Elnag. «Una centrale bioelettrica a emissioni zero - spiega Enrico Tonduti, principale ideatore del progetto - basata sulla produzione intensiva di diatomee, microalghe native della laguna, in 10 ettari di bioreattori a cilindri alti otto metri con una tecnologia sviluppata dalla Bfs spagnola, ad altissima produttività di 3 grammi a litro, e che loro contano di innalzare ulteriormente a 4,5».

Questo campo di fotobiorreattori

al calar del sole si illumina. «La luce artificiale, opportunamente programmata, assicura il continuo processo di mitosi, di generazione delle diatomee, su 24 ore».

Risultato: circa 100mila tonnellate di biomassa annua che verrà convertita, «tramite un processo a torce al plasma sviluppato dalla Solena, start up Usa nata da ricerche della Nasa, in monossido di carbonio e idrogeno, un mix in grado di alimentare una turbina da 52 megawatt, di cui dodici usati per l'autoconsumo dell'impianto e 40 per il porto e la città di Venezia». Non solo: la CO<sub>2</sub> emessa dalla centrale ver-

rà reimpressa come nutriente dei 10 ettari di bioreattori «chiudendo il ciclo a emissione zero».

«Con 46 addetti, un investimento di circa 200 milioni di euro e un'efficienza energetica positiva potremo arrivare a ripagare l'impianto - spiega Tonduti - senza incentivi, senza contare gli introiti da certificati verdi per il sequestro della CO<sub>2</sub>».

Una sorta di cerchio perfetto che Tonduti, da anni impegnato sulle energie alternative ha ottenuto «mettendo assieme tanti pezzi di un puzzle, dalle ricerche di Alicante sui fotobiorreattori ad alta produttività, al processo al plasma per il gas sintetico, fino alle turbine General Electric a misura di questo gas».

Eppure il progetto ha anche i suoi scettici. Come Mario Tredici, una delle massime autorità ita-

liane nel campo delle microalghe: «Mi avessero parlato di centinaia di ettari di coltura ne potevamo ragionare».

Ma con soli dieci ettari, considerando solo l'energia solare che arriva nella zona di Venezia (circa 130mila megawattora annui), pretendono di produrre energia per 320mila megawattore, quindi di vendere energia per 2,5 volte quella ricevuta dal sole. Non solo: siccome il massimo teorico di conversione in biomassa algale della luce solare è del 12% questo equivale a 2800 tonnellate annue sui dieci ettari. Ipotizzare 120mila tonnellate annue significa prevedere rese 40 volte il teorico e di 200 volte i migliori impianti esistenti. Qui manca l'energia di tre soli».

Il dibattito è aperto, cifre reali alla mano e vinca il migliore. (g.ca.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA

## ● Ai vertici della top 12

Il futuro dell'energia potrebbe dipendere anche da un'alga verde unicellulare, la *Chlamydomonas reinhardtii*. I ricercatori della Colorado School of Mines hanno scoperto che un ceppo mutante può produrre molto succinato, composto ai vertici della top 12 delle fonti potenziali di energia derivante da biomasse. Come riferito sul «Journal of Biological Chemistry» gli autori cercavano di forzare le condizioni dell'alga per avere più idrogeno, quando si sono accorti che la via fermentativa portava alla produzione di succinato. Questo dimostrerebbe che *Chlamydomonas* è molto flessibile sulle fonti di energia e che potrebbe essere spinta a produrre solo idrogeno. (a.cod.)

**-6%**

### LA CRISI DEI GAS SERRA

Le emissioni di gas serra sono calate del 6% l'anno scorso in Europa, secondo Point Carbon. Il modo più semplice per tagliarle è forse mettere lo feconomia. E in particolare l'industria.

### IL BIOETANOLO PARLA FRANCESE

Nel 2008 balzo del 56% del bioetanolo in Europa, secondo l'European Bioethanol Fuel Association. La Francia ha raddoppiato la produzione, seguita dalla Germania (+32%).



### IL CARBURANTE VIENE DALLA CAMPAGNA

Nel 2020 il 10% dei carburanti in Europa dovrà essere di origine agricola. La direttiva sui biocarburanti è in dirittura d'arrivo e dovrebbe essere approvata in via definitiva entro maggio.

# IL biofuel SOSTENIBILE

**1 euro/Kg**  
**Alla luce del sole**

Le vasche a cielo aperto hanno un rapporto di conversione della luce solare in biomassa pari al 2-3%. Attualmente il costo di produzione è di 20 euro al chilogrammo, l'obiettivo è ridurlo a un euro.



ILLUSTRAZIONE DI STEFANO TARTAGOTI

## In futuro gli sconti fiscali andranno solo ai biocarburanti di seconda generazione

DI ELENA COMELLI

**B**psi allea con Verenium, azienda americana innovativa nella sperimentazione dell'etanolo cellulosico, e con Dt Oil, specializzata nella coltivazione di jatropha, pianta oleaginosa tossica, con cui si produce biodiesel senza interferire nella catena alimentare. Shell ha spostato Iogen, che ha già un impianto dimostrativo da 700mila litri di etanolo cellulosico all'anno, non ancora commerciale. Chevron si è alleata con Solazyme, pioniera californiana del biodiesel dalle alghe. E la lista delle compagnie aeree che stanno testando biocarburanti da alghe si allunga tutti i giorni: sia i motori di jet Rolls Royce che GE Aviation li usano. Cosa hanno in comune tutti questi progetti? L'obiettivo è svincolarsi dai biocarburanti di prima generazione, accusati di aver provocato sconvolgimenti nei prezzi del-

le granaglie e di causare danni ambientali e sociali addirittura superiori all'estrazione dei combustibili fossili: vaste aree di foresta tropicale abbattute per far posto alle coltivazioni di canna da zucchero, di palma da olio o di soia, popolazioni intere private dei loro terreni, specie animali e vegetali minacciate di estinzione.

Ma con quali parametri un biocarburante viene definito sostenibile? La prima società di certificazione indipendente che si è avventurata su questo terreno è la Société Générale de Surveillance, leader mondiale della certificazione con sede a Ginevra, controllata al 15% dall'Ifil. «L'attuazione di una certificazione obbligatoria sarebbe uno strumento efficace per distinguere i biocarburanti buoni da quelli cattivi - spiegano alla Sgs -, ma potrebbe essere considerata una barriera commerciale dalla Wto. Al momento attuale, solo una certificazione volontaria può essere presa in considerazione su larga scala». Questo distingue nettamente la certificazione di sostenibilità dei biocarburanti dai vari bollini di qualità obbligatori. Ma non ne riduce il valore. La prima fornitura di biocarburante garantita da Sgs è stata prodotta a fine 2008 da Sekab, un'azienda svedese che copre il 90% del fabbisogno di etanolo della

Svezia, dove un'auto su tre va a biofuel. Sekab ci ha messo un anno e mezzo per ottemperare a tutti i parametri necessari, lavorando con coltivatori brasiliani di canna da zucchero decisi a mettersi in regola con i parametri di sostenibilità. Ha scelto con attenzione le piantagioni, ha meccanizzato il raccolto e dichiara, con il sigillo di Sgs, di produrre un carburante che fa risparmiare almeno l'85% di emissioni di gas serra rispetto alla benzina.

Ora diversi Paesi stanno studiando una legislazione per concedere sconti fiscali solo ai biocarburanti considerati sostenibili. La Ue ha pubblicato in gennaio le linee guida per una direttiva che dovrebbe escludere dagli sconti fiscali tutti i biocarburanti che non consentano di risparmiare almeno il 35% di emissioni di gas serra rispetto ai combustibili fossili, esaminando l'intera filiera produttiva, dal campo alla pompa. E anche gli Usa sono sulla buona strada. Ma le legislazioni allo studio taglierebbero fuori dal mercato europeo circa metà del biocarburante oggi utilizzato, soprattutto quello prodotto con materia prima proveniente dai Paesi in via di sviluppo, tanto che otto Paesi - dal Brasile alla Malaysia - hanno già protestato con Bruxelles.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

**150 tonnellate**  
**Fissa la CO<sub>2</sub>**

Sulla base del rapporto di fissazione di due grammi di carbonio per ogni grammo di alghe l'obiettivo è di un assorbimento pari a quasi 150 tonnellate di CO<sub>2</sub> per ogni ettaro di coltura.

**70%**  
**Residuo secco**

I pannelli del residuo secco delle microalghe dopo l'estrazione dell'olio sono pari al 70% della produzione: le 49 tonnellate circa sono trasformate in mangimi per animali e utilizzate per prodotti cosmetici e farmaceutici.

**205 mila MW**  
**La potenza dell'alga**

Il 30% del prodotto finale (21 tonnellate) viene trasformato in olio combustibile, in grado di produrre energia pari a 205 mila megawatt/ora per ettaro all'anno: è questo l'obiettivo di efficienza che renderebbe conveniente la coltivazione di microalghe.

[www.formazione.ilsole24ore.com](http://www.formazione.ilsole24ore.com)

FORMAZIONE24ORE

## ESSERE MANAGER OGGI: COME GOVERNARE COMPLESSITÀ E CAMBIAMENTO

4 workshop con gli Esperti e i Giornalisti del Sole 24 Ore e un nuovo servizio di **coaching on line** con check up della propria attività

### REINVENTARE LA STRATEGIA DI BUSINESS

1° workshop  
Milano, 21 aprile 2009

### GOVERNARE CAMBIAMENTO E INNOVAZIONE

2° workshop  
Milano, 22 aprile 2009

### COMPETERE IN EFFICIENZA ED EFFICACIA

3° workshop  
Milano, 26 maggio 2009

### LA COMUNICAZIONE COME ASSET STRATEGICO IN TEMPO DI CRISI

4° workshop  
Milano, 27 maggio 2009

BROCHURE E SCHEDA DI ISCRIZIONE SU  
[WWW.FORMAZIONE.ILSOLE24ORE.COM](http://WWW.FORMAZIONE.ILSOLE24ORE.COM)

Servizio Clienti  
Tel. 02 4587.020 - Fax 02 4587.025  
info@formazione.ilsole24ore.com

GRUPPO 24 ORE  
La cultura del fatti

Il Sole 24 ORE Formazione  
Via Monte Rosa, 91 - Milano  
[www.formazione.ilsole24ore.com](http://www.formazione.ilsole24ore.com)



### AUSTRALIANI A TEQUILA

L'australiana Ausagave ha piantato 10 mila agavi per biodiesel. Dopo quattro anni il fondatore della start-up, Don Chambers, ha ottenuto una resa doppia rispetto alla canna da zucchero.

### FISH & CHIPS CONTRO LA CO<sub>2</sub>

Gli inglesi combattono l'effetto serra con il fish & chips. Il riciclaggio di olio passa per grandi impianti di riprocessamento, ma più spesso è fatto in loco da una rete di piccoli produttori.



### BIOETANOLO DA RIFIUTI

Rifiuti per il bioetanolo. A Edmonton e Reno stanno costruendo mega-impianti da 36 e 40 milioni di litri di etanolo l'anno. Digerendo 90-100 mila tonnellate di "mönnezza" solida.