

SFIDA ALLA SCIENZA

Manifestazione della settimana scientifica di Scienza Under 18 2008
tenutasi il 14 maggio
presso l'Acquario di Milano

il titolo era....

DALLA LUCE SOLARE ALL'ENERGIA CHIMICA:

il sottotitolo è.

LA MACCHININA A IDROGENO

l'obiettivo è....

I grandi **Boh!** della piccola scienza

Premessa...

Qualche tempo fa i nostri professori di Chimica e di Fisica, Paolo Tenca e Vincenzo Landriscina, hanno convocato alcuni di noi di 1C itis nel laboratorio di Fisica per proporci una SFIDA ALLA SCIENZA da parte di quelli di SU18

Eravamo perplessi.....



Mauro Marroccoli, Flavio Elli, Andrea Mele, Guido Bettinelli

(temevamo una fregatura!)

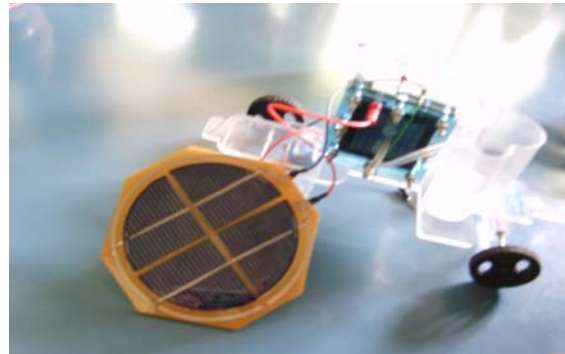
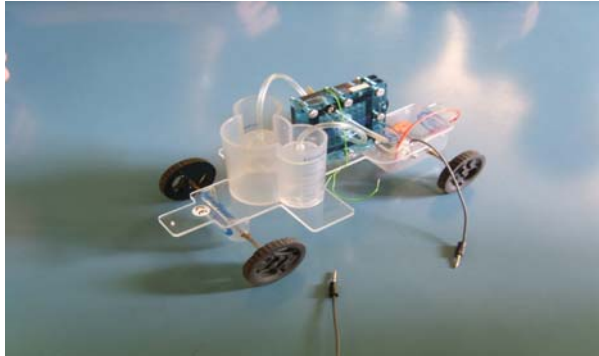
(non sarebbe stata la prima volta!)

Che cosa ci faranno fare un **chimico** e un **fisico** insieme?

Boh!

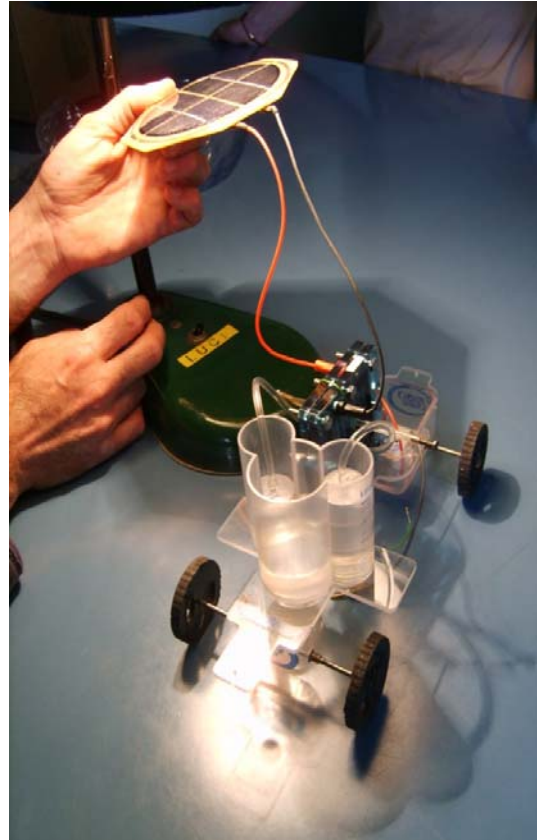
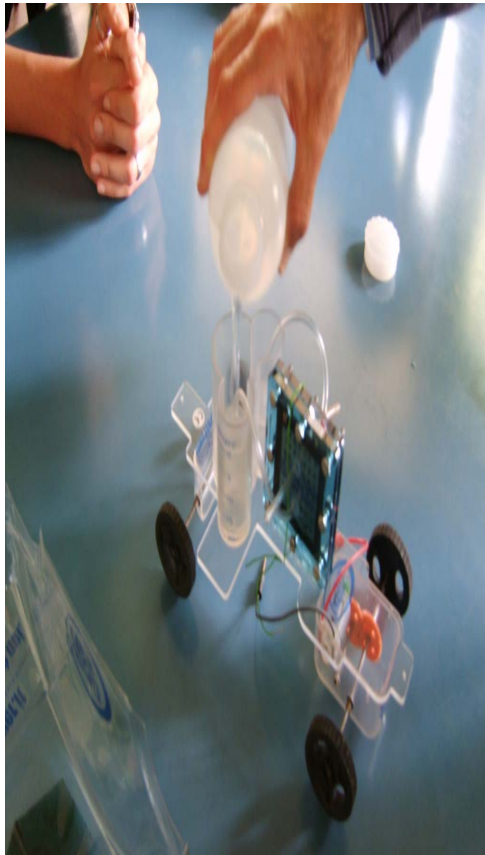
Avevano messo sul tavolo una “macchinina” senza molle e senza pile ma con una “piastra lucente” (sarà un pannello solare?)!

Boh²!!



Guidati da loro abbiamo prima versato un **liquido** (acqua distillata?) nei “bidoncini” (serbatoio della macchina?) poi abbiamo fatto aspirare il liquido tramite tubicini in una specie di **scatolina trasparente** (a mo' di sandwich o di wafer, ah!..!..inglese come è utile..) poi ancora abbiamo messo il pannello sotto la luce emessa da una lampada potente (il sole a Milano e nei laboratori è un po' debole!?) e.....

Boh³!!!

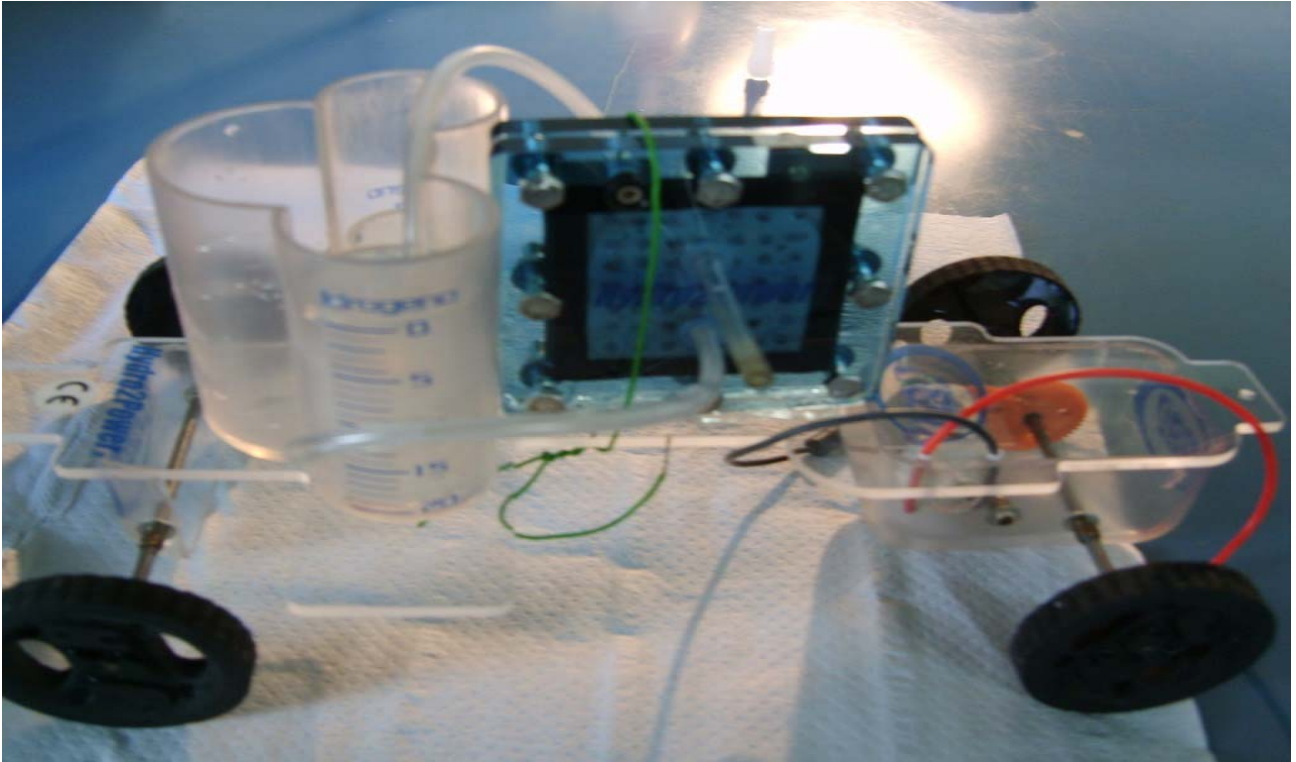


....dopo pochi minuti la comparsa di bollicine in movimento.... E via! la macchinina è partita!

Boh ⁴ !!!!

inserire clip della macchinina in movimento

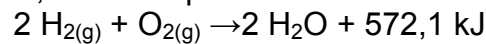
Ma che cosa è avvenuto?



Abbiamo trovato la spiegazione sul sito della nostra scuola (lavori dei fisici 06/07/08!) in cui veniva spiegato come si può produrre idrogeno dall'acqua e utilizzarlo, a sua volta per produrre energia

IL PROBLEMA ENERGETICO E L'IDROGENO

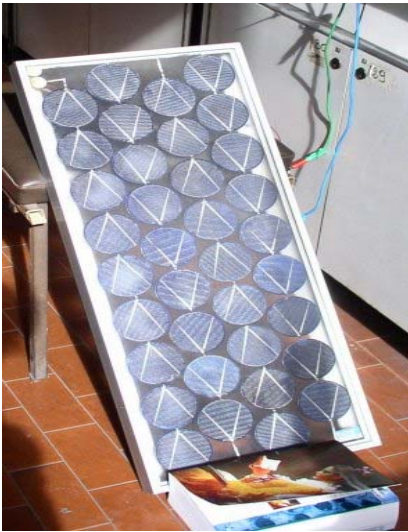
L'idrogeno è presente in natura praticamente soltanto in forma combinata. L'idrogeno elementare è un gas a bassa massa molecolare (2 u), per cui non si accumula nell'atmosfera terrestre dato che l'attrazione gravitazionale non riesce a trattenerlo adeguatamente. L'idrogeno non è quindi una fonte energetica fossile, in quanto bisogna produrlo, ma rappresenta il trasportatore d'energia ideale dal punto di vista ecologico, dato che per reazione con ossigeno forma acqua:



Dall'idrogeno si può ottenere energia sostanzialmente con due modalità: sotto forma di energia termica, a sua volta trasformabile in energia meccanica nelle usuali macchine termiche (turbine, motori a combustione interna, ecc), oppure sotto forma di energia elettrica nelle celle a combustibile.

RADIAZIONE → CELLE FOTOVOLTAICHE → ELETTRICITÀ → H₂ → MACCHININA

PRODUZIONE DI IDROGENO MEDIANTE ELETTROLISI DELL'ACQUA REALIZZATA CON UN DISPOSITIVO FOTOVOLTAICO



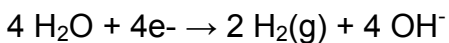
Un pannello fotovoltaico è costituito da una serie di celle fotovoltaiche che trasformano l'energia solare in energia elettrica. Il pannello fotovoltaico è collegato a un voltmetro di Hoffmann (o a un semplice elettrolizzatore costituito da due tubi con due elettrodi) e fornisce la differenza di potenziale elettrico necessaria a far avvenire l'elettrolisi

Pannello fotovoltaico che alimenta l'elettrolizzatore

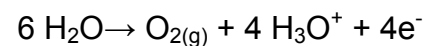
Dopo un certo tempo si osservano i differenti volumi di H_2 e O_2 (l'idrogeno si sviluppa in quantità doppia rispetto all'ossigeno: nell'acqua il rapporto tra i due elementi è di 2/1).

La variazione di colore, blu al catodo e giallo all'anodo evidenziano che è avvenuta una reazione con cambiamento di pH

Al catodo il pH è diventato basico



All'anodo il pH è diventato acido

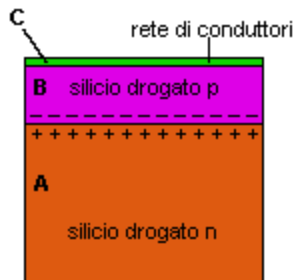


CELLE FOTOVOLTAICHE

La conversione in energia elettrica dell'energia associata alle radiazioni elettromagnetiche, in particolare a quelle provenienti dal sole (coincidenti grosso modo con quelle visibili) viene realizzata attualmente nelle celle fotovoltaiche

Schema di una cella fotovoltaica

A indica una lastra di materiale semiconduttore (nella tecnologia attuale essa è realizzata solitamente con silicio di qualche millimetro di spessore) drogata con donatori di elettroni; **B** indica uno strato di sostanza (si tratta sempre del substrato di silicio di circa mezzo millimetro) drogata con accettori di elettroni; **C**, infine, indica uno strato sottilissimo di materiale conduttore (solitamente alluminio) distribuito a ragnatela sullo strato B.

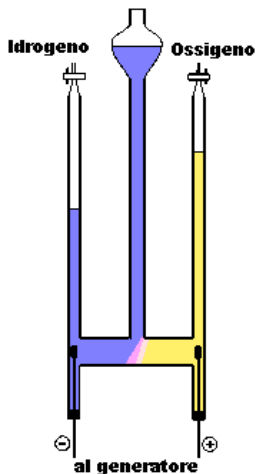


Quando un fascio di luce colpisce la fotocellula, penetra fino alla zona di separazione fra i due strati A e B (detta anche giunzione) producendovi una coppia elettrone-lacuna. Le forze elettriche esistenti alla giunzione separano i portatori di cariche convogliando gli elettroni verso la zona A e le lacune verso la zona B. Se queste due zone sono connesse elettricamente fra di loro esternamente si produce un flusso

di elettroni che da A tornano a B per neutralizzare ivi le lacune prodotte dalla radiazione elettromagnetica. I valori della d.d.p. ottenuta ai capi del pannello e l'intensità di corrente dipendono dal valore della radiazione incidente.

ELETTROLISI

Con il termine elettrolisi viene indicato il complesso di fenomeni che avvengono quando una soluzione elettrolitica, o un elettrolita allo stato fuso, sono sottoposti al passaggio della corrente elettrica, di solito continua, in una cella elettrolitica (o elettrolizzatore). Avviene una trasformazione di energia elettrica in energia chimica (energia immagazzinata come legami tra atomi) con la formazione di sostanze che altrimenti non si riuscirebbero a produrre



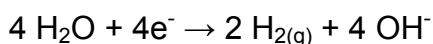
L'elettrolisi può essere realizzata in un dispositivo di vetro con due "tubi", collegati a un generatore. Quando si introduce una soluzione elettrolitica in questo dispositivo (Voltmetro di Hoffmann) si forma una cella elettrolitica i cui elettrodi sono connessi ai poli di un generatore, gli ioni positivi (cationi) migrano all'elettrodo negativo (catodo) collegato al polo negativo di un generatore, gli ioni negativi (anioni) migrano all'elettrodo positivo (anodo) collegato al polo positivo del generatore. Quando gli ioni giungono in prossimità degli elettrodi, si producono scambi di elettroni con gli elettrodi stessi che determinano processi di deposizione allo stato solido o di liberazione di elementi allo stato gassoso (deposizione elettrolitica)

L'acqua pura ha una conducibilità elettrica molto bassa e in queste condizioni non si avrebbe sviluppo di gas agli elettrodi. Si può aggiungere un sale, che fa aumentare la conducibilità della soluzione di circa un milione di volte: in queste condizioni si osserva il passaggio di corrente e il

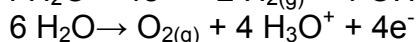
vivace sviluppo di gas agli elettrodi.

Reazioni:

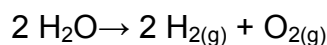
Catodo



Anodo



Reazione globale:



Se alla soluzione si aggiunge anche un indicatore acido/base si può osservare la variazione di colore in funzione del cambiamento di pH: al catodo si forma OH^- (il pH aumenta) e all'anodo si forma H_3O^+ (il pH diminuisce)

Momento della verità: 14 Maggio 2008!

Appena arrivati all'Acquario di Milano abbiamo iniziato a prepararci per affrontare con un po' di ansia una lunga (e speravamo bellissima...!) giornata.

Ma per farla breve raccontiamo subito come è andata.

Quattro erano i gruppi di studenti invitati a sfidare la scienza a trovare buone soluzioni per ridurre l'effetto degli inquinamenti sul nostro ambiente. I loro progetti coraggiosi erano:

-un **biogas** prodotto dall'attività delle **vacche** con i loro ...bisogni!.

-un buon **caffè** prodotto con l'aiuto del **sole**..oltre che di una caffettiera...!

-un **carburante** prodotto ricavando l'energia necessaria estraendola da **semi** vegetali..

-una **splendida** macchinina a **idrogeno**!!!!!!....

La giornata è stata suddivisa in 2 parti.

Inizialmente si doveva mostrare il nostro lavoro (macchinina ad idrogeno) a varie persone che ci visitavano spiegare a cosa consisteva principalmente la macchinina.

Molte persone sono rimaste stupite dal nostro progetto perché anche per loro sembrava un'ottima idea, ma... la parte più bella era quando facevamo funzionare la macchinina: grandi e piccini ammiravano quell'apparecchio muoversi e senza produrre sostanze inquinanti!

. Dopo questa prima parte ci hanno concesso 1 ora di svago: "che bello".

Mentre la seconda parte, la più divertente, consisteva nell'affrontare delle prove come cantare, colorare, comporre delle frasi, tutto incentrato sul tema dell'inquinamento.

A ogni prova ci attribuivano dei punti che andavano da 3 a 6.

Alla fine delle prove il verdetto: punteggio alla pari con le altre classi.....

Ma va benissimo così!

Ci siamo divertiti moltissimo e speriamo di poter partecipare anche l'anno prossimo.

Buona scienza a tutti!

Saluti dagli studenti

Guido Bettinelli, Flavio Elli, Edoardo Marcolongo, Mauro Marroccoli, Gerardo Mele, Arianna Picco, Francesca Riccio