



*Laboratorio per la Divulgazione
la Didattica e la Formazione Scientifica*
<http://informando.infm.it>

La mostra “L’energia nelle tue mani”

La mostra verte sul tema energia, e l’obiettivo è sia didattico, in quanto introduce ad un concetto scientifico per nulla banale, sia educativo, in quanto informa su un argomento di grande portata anche sociale. Approfondire le conoscenze scientifiche e generali su questo tema è infatti essenziale per poter avere un’opinione fondata e consapevole su molte questioni oggi più che mai attuali.

Il percorso della mostra si snoda attraverso una serie di exhibit che portano il visitatore a comprendere meglio il concetto di energia, conoscere le diverse forme in cui essa si presenta, le trasformazioni tra le forme di energia e le altre fondamentali proprietà che la caratterizzano, come la sua conservazione ed il suo “degrado”. Gli exhibit della mostra sono completati da pannelli esplicativi, sia in italiano sia in inglese, che illustrano il funzionamento dell’exhibit e i concetti che si intendono spiegare. Tuttavia il modo migliore per usufruire pienamente del percorso è attraverso una visita guidata.

Trasformazioni, conservazione e degrado dell’energia sono quindi le principali chiavi di lettura di ogni exhibit della mostra. Il percorso nel suo insieme però ha anche una finalità educativa, infatti, partendo dai concetti scientifici, intende favorire una riflessione consapevole su tutti quei grandi temi attuali collegati alla “questione” energia, come i cambiamenti climatici, le fonti rinnovabili e lo sviluppo sostenibile più in generale.

Introduzione:

All’ingresso della mostra, per il pubblico di passaggio o per chi è in attesa di entrare, è posto uno schermo di grandi dimensioni che mostra a ciclo continuo un filmato sul clima, tema strettamente collegato al trasporto di energia negli oceani e nell’atmosfera.

Attraverso gli interventi del dott. Paolo Cipollini del NOCS (*National Oceanography Centre, Southampton*) e del navigatore Giovanni Soldini si pone l’accento sull’importanza del monitoraggio dello stato degli oceani per comprendere le variazioni climatiche attuali e passate.

Prima tappa, significato:

La prima tappa è il Sole, in quanto sorgente principale di energia per la Terra e i suoi abitanti. Infatti, eccetto le maree, la geotermia e il nucleare, tutte le altre sorgenti di energia che utilizziamo sono direttamente riconducibili all’energia elettromagnetica proveniente dal sole che, dopo una serie di trasformazioni,

ritroviamo sotto altre forme che comunemente utilizziamo: il vento, le correnti marine, il cibo che ci nutre, la legna, il carbone e, in tempi più recenti, il petrolio, il metano. Il vento e le correnti marine sono causati dal riscaldamento non omogeneo della superficie del nostro pianeta; i moti convettivi che questo provoca trasformano l'energia elettromagnetica in energia meccanica (cinetica e potenziale). Tutte le altre fonti elencate fanno parte della biomassa (fossile e no), dove l'energia solare è stata trasformata e accumulata nell'energia chimica delle sostanze organiche. L'energia proveniente dal sole e le sue successive trasformazioni sono quindi alla base della vita sul nostro pianeta. In tale contesto, la prima delle trasformazioni illustrate nel nostro percorso non può che essere quella da energia elettromagnetica a energia chimica, che si espleta durante quello straordinario processo con cui piante, alghe e qualche tipo di batterio riescono a sintetizzare sostanze complesse come il glucosio, in presenza di radiazione solare e partendo da semplici molecole di acqua e CO₂: la fotosintesi clorofilliana. Viene sottolineata la funzione unica della fotosintesi clorofilliana nel fissare l'energia solare attraverso la sintesi di sostanze organiche.

Prima tappa, elementi del percorso:

Questa prima parte del percorso si snoda come una passeggiata all'interno di un giardino "vero" di piante. Vengono disposte alcune piante vere per ricreare l'ambiente giardino, e vengono mostrati 4 pannelli relativi alle forme di energia eolica, potenziale (dighe, cascate), solare e nucleare rispettivamente.

Nelle vicinanze è posizionato l'exhibit "La sfera respira" (foto "la sfera che respira"), che consiste in una semisfera in plexiglass con all'interno, isolata dal resto dell'ambiente, una pianta. Sensori di umidità, CO₂, temperatura e luminosità monitorano continuamente l'andamento di questi importanti parametri, per evidenziare come la fotosintesi clorofilliana "consumi" anidride carbonica liberando ossigeno puro, in funzione dell'illuminazione. Un "Totem" illustra il funzionamento dell'exhibit, e un altro pannello illustrato introduce il visitatore alla fenomenologia della connessa trasformazione da energia elettromagnetica a energia chimica.



la sfera che respira

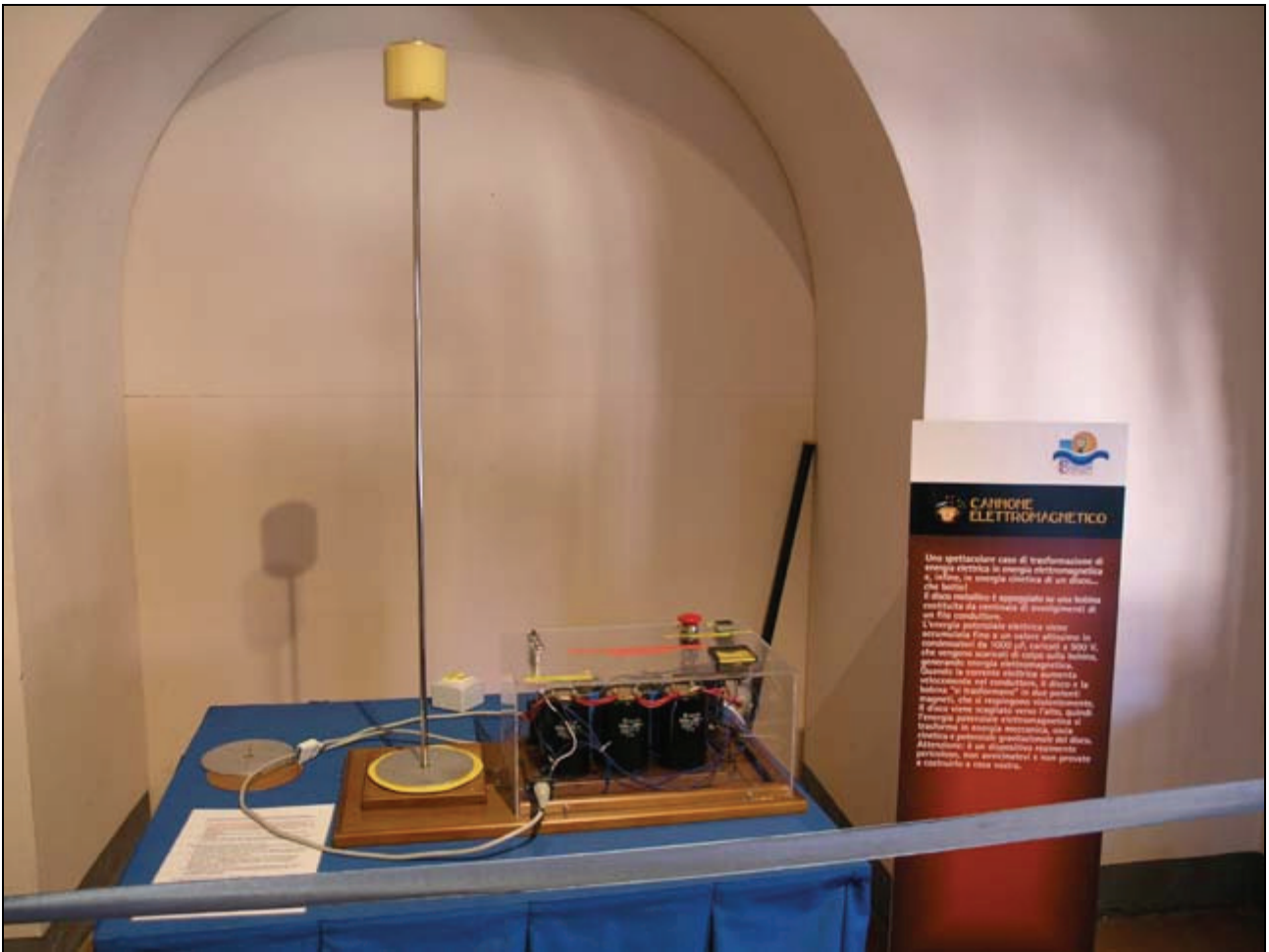
Seconda tappa, significato:

Iniziano ora una serie di exhibit che illustrano e mettono in atto alcune trasformazioni dell'energia. Il cannone elettromagnetico realizza appunto la trasformazione dell'energia elettrica in energia elettromagnetica.

Seconda tappa, elementi del percorso:

Questo strumento è stato realizzato sotto la supervisione del prof. Guido Pegna dell'Università di Cagliari, ed è una copia di quello usato già da tempo per le sue esibizioni dal prof. Pegna e in mostra presso il museo di fisica al Dipartimento di Fisica dell'Università di Cagliari.

L'exhibit è una vero e proprio cannone elettromagnetico (figura "Cannone elettromagnetico") con enormi condensatori di capacità pari a 8 Farad, caricati fino a quasi 1000 Volt, che vengono scaricati istantaneamente su di una bobina. Un disco metallico viene così scagliato violentemente verso l'alto apparentemente senza spiegazione, in quanto non ci sono parti meccaniche in movimento. La macchina realizza quindi anche le trasformazioni in energia potenziale gravitazionale e energia cinetica. All'exhibit, come al solito, è associato un "totem" che ne spiega significato e funzionamento.



Cannone elettromagnetico

Terza tappa, significato:

Questo exhibit illustra la trasformazione dall'energia elettromagnetica a quella termica. L'illustrazione viene fatta con l'esempio delle parabole, che trasformano l'energia della radiazione elettromagnetica emessa da una lampadina in energia termica capace di accendere un fiammifero posto nel fuoco della seconda parabola. Questo exhibit è molto interessante per il pubblico anche per il fatto che il sistema deve essere tarato ad ogni visita, cercando l'allineamento delle parabole e i fuochi con semplici espedienti illustrati ai visitatori.

Terza tappa, elementi del percorso:

L'exhibit è quello mostrato in figure "parabole 1" e "parabole 2", e ad esso è affiancato il solito "totem" e un cartellone che mostra esempi di trasformazioni di energia, da elettromagnetica e termica.



parabole 1



parabole 2

Quarta tappa, significato:

In questa tappa il visitatore viene direttamente coinvolto e diventa parte attiva dell'exhibit. Lo scopo è duplice:

- illustrare la trasformazione da energia chimica a energia meccanica e poi ancora a energia termica,
- evidenziare il fatto che “molta” energia meccanica è necessaria per scaldare una piccola quantità di acqua, da cui segue che l'energia termica si porta via, solitamente attraverso gli attriti, molta energia meccanica “utile”.

Quarta tappa, elementi del percorso:

L'exhibit, interamente progettato dagli autori della mostra e realizzato presso le officine meccaniche del Campus di Parma, consiste in due biciclette trasformate in modo che la ruota posteriore metta in movimento un alternatore di automobile. L'alternatore produce una corrente che va a scaldare una resistenza posta in un bicchierino pieno d'acqua. Le temperature dell'acqua nei due bicchierini (uno per bicicletta), vengono misurate e i valori tracciati in un grafico in funzione del tempo. Tale grafico viene quindi proiettato su una grande schermo (foto “biciclette”). Due ragazzi della classe si sfidano così a cercare di aumentare il più possibile la temperatura dell'acqua. Arrivare all'ebollizione richiede un fisico allenato, e quello che ci riesce viene inserito in una lista di “best results”. Tale exhibit è al solito corredato di “totem” e cartellone esplicativi.



biciclette

Quinta tappa, significato:

Qui il percorso sull'energia si conclude riassumendo quanto precedentemente introdotto e illustrando una serie a catena di trasformazioni di energia a partire dall'energia elettromagnetica, la forma "primaria" che ci viene dal sole. La prima trasformazione non è però data dalla fotosintesi clorofilliana, ma da un sistema di pannelli fotovoltaici, una tecnologia inventata dall'uomo che utilizza l'energia solare in modo ben più efficiente di quanto non faccia la fotosintesi naturale. Alla fine delle trasformazioni troviamo ancora inevitabilmente il calore, la forma "degradata" e spesso indesiderata di energia.

Quinta tappa, elementi del percorso:

Anche questo è un exhibit particolarmente spettacolare, e anche questo è stato interamente progettato dagli autori della mostra e realizzato presso le officine meccaniche del Campus di Parma (foto "exhibit conclusivo"). Alcuni pannelli solari, su cui incide la radiazione proveniente da una serie di lampade alogene, producono l'energia elettrica necessaria ad azionare un motorino elettrico (il tergitristallo di una Fiat Panda). Il motorino (energia elettrica -> energia meccanica) fa salire un ascensore che porta ad un'altezza di circa due metri una sfera di acciaio di circa cinque chilogrammi. Arrivati all'altezza massima (massima energia potenziale) la sfera scivola su di una rampa (energia potenziale --> energia cinetica) e viene scagliata contro un bersaglio di piombo. La temperatura del piombo viene monitorata e si esamina quindi l'aumento in

energia termica del bersaglio di piombo. Da notare come alla “grande” energia meccanica della sfera corrisponda un aumento di soli pochi decimi di grado del bersaglio.



exhibit conclusivo

Chioschi multimediali

Attraverso una coppia di chioschi, ciascuno dotato di due postazioni touchscreen, I visitatori possono esplorare due pluripremiati cd rom multimediali sull’Energia, con simulazioni, video-lezioni e giochi interattivi. I temi trattati nei multimediali sono: le molte forme di energia, le trasformazioni di energia, l’energia nella storia dell’umanità, le fonti primarie e le energie rinnovabili, energia, ambiente e risparmio energetico.



Chioschi multimediali

A cura di:

Laboratorio INForMando, CNR

<http://informando.infm.it>