

Il progetto BioMobile.ch



Vel Expo Ticino – Lugano
Dal 7 al 10 settembre 2006



Il progetto BioMobile.ch

Derivato dal progetto Consomini, riguarda lo studio e la realizzazione di un veicolo :

- 1) Mosso da un motore disponibile in commercio che funziona con una benzina prodotta al **100% da rifiuti vegetali**
- 2) Partecipa all'**Eco-Maratona Shell**
- 3) Piattaforma di prova per un **mini-veicolo** urbano a bassa emissione di CO₂

Tema di riflessione per i nostri studenti!

L'Eco-Maratona Shell

Circuito di Nogaro (sud della Francia)

- L'obiettivo è di percorrere una distanza alla velocità minima di 30 km/h :
 - con il minor consumo possibile
 - con le minori emissioni di CO₂ possibili
- Nel 2005, circa 200 team di cui 68 stranieri; più di 250 nel 2006
- Il record : **3'836 km** percorsi con l'equivalente di un litro di benzina RON95



P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 3/34



e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

L'Eco-Maratona Shell



P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 4/34

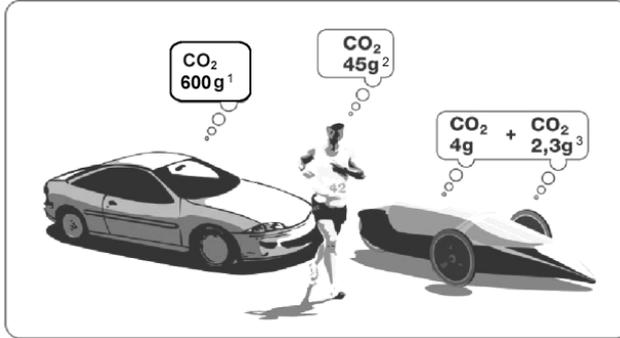
e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

L'Eco-Maratona Shell

Prestazioni di una eco-mobile :

- Consumo : fino a 3'800 km percorsi con una quantità di energia equivalente ad un litro di benzina RON95
- CO₂ : Circa 1.0 g / km (media UE : 164 g CO₂ / km)



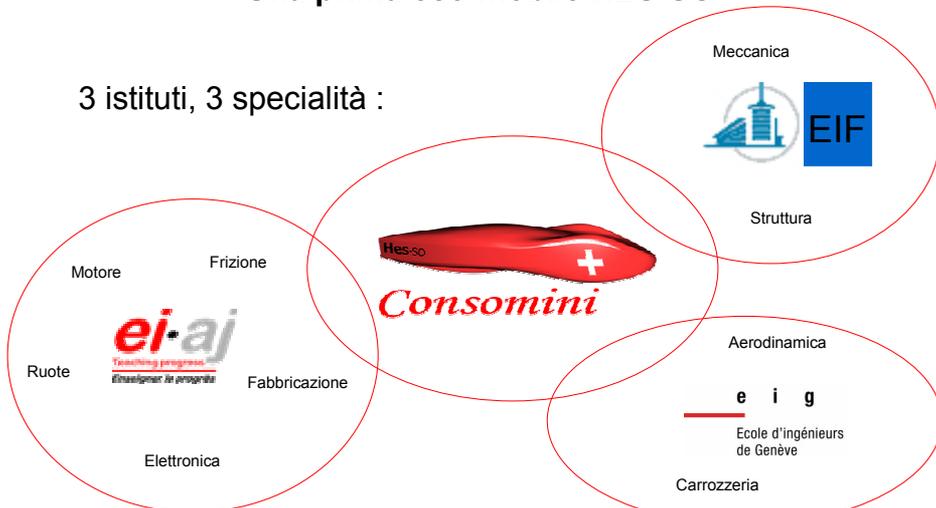
Per un giro del circuito di Nogaro

- 1) Media EU (164 g CO₂/km)
- 2) 3'000 m in 7' 10" (25 km/h)
- 3) Pilota : 4 g + eco-mobile 2.3 g (3800 km / litro RON95)

Source Shell

Il progetto Consumini Una prima eco-mobile HES-SO

3 istituti, 3 specialità :



Consumini

Il veicolo - Caratteristiche

Peso : circa 35 kg
Lunghezza : circa 3 m
Velocità massima : circa 55 km/h
Consumo : meno di 0.1 lt per 100 km (30 km/h)



- 3 ruote, due anteriori e una posteriore
- La ruota posteriore assicura allo stesso tempo la direzione e la propulsione
- Motore realizzato dal team funzionante con una benzina normale RON95

Il progetto BioMobile.ch

Una seconda eco-mobile HES-SO

Il veicolo **Consumini** è :

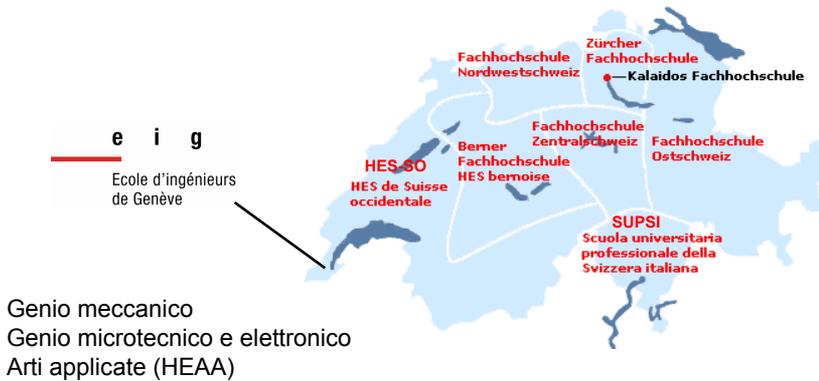
- Mosso da un **motore molto perfezionato** (realizzato dagli studenti)
- **Alimentato** con una benzina normale RON95

Il veicolo **BioMobile.ch** ha un obiettivo diverso. Esso è :

- Mosso da un **motore esistente in commercio**
- **Alimentato** con una benzina **prodotta al 100 % da scarti vegetali**
- **Ecologicamente ambizioso** (bilancio di CO₂ all'utilizzazione e alla produzione del carburante molto basso)

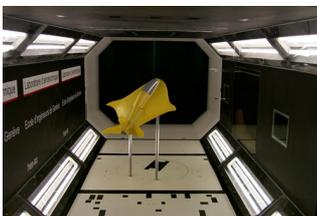
Il progetto BioMobile.ch

È un progetto della HES-SO Ginevra (Ecole d'Ingénieurs de Genève)



HES-SO = " Scuola universitaria professionale della Svizzera occidentale "

La meccanica dei fluidi e l'energetica : un attività di 100 anni all'EIG



<http://www.cmefe.ch>

Il carburante della BioMobile.ch: La bio-benzina Biocarb X41

- Non è un carburante di sostituzione
- È un carburante equivalente alla benzina normale RON95



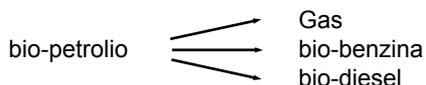
- È prodotta al 100% da scarti vegetali, dunque ha avuto una prima vita (grassi vegetali)
- Funziona in tutti i motori a ciclo termodinamico Beau - de - Rochas (Otto) senza modificazioni (i.e. motori non Diesel)
- Immediatamente disponibile per un gran numero di veicoli esistenti (automobili, moto, attrezzi da giardino)

Produzione della bio-benzina X41

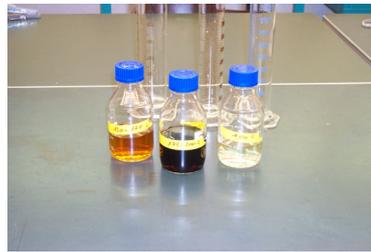
Tappa 1 - Reazione chimica :

Trasformazione di composti a lunghe catene in alcani ed alcheni
per ottenere un **bio-petrolio**
(non è una gassificazione come nel metodo Fischer-Tropsch)

Tappa 2 - Distillazione :



Produzione della bio-benzina X41



Il laboratorio !

Il bio-petrolio ottenuto

Raffronto con il petrolio fossile :

BIO X41 BARREL	FOSSILE OIL BARREL
8%	10%
15% X41	35%
65%	35%
12%	20%

NAME :	PRODUCTS :	USES :
Liquefied petroleum gas (LPG)	Ethane, Propane Butane	Heating, cooking Chemical feedstocks Motor gasoline blending
Light ends	Naphthas Gasolines	Petrochemical feedstocks Reforming into gasoline Automotive fuel
Middle distillates	Jet kerosene Diesel Heating / Gasoil Vaccum Gasoil	Aviation fuel Automotive fuel Domestic heating fuel Distilled to lighter products
Residual fuel oil	Cracked fuel oil Straight-run FO Asphalt Bitumens, Coke, Sulfur	Power generation, Ship fuel Lighter products, Fuel oil Road surfacing, Roofing Manufacturing of steel Chemical industry

BBL INDEX

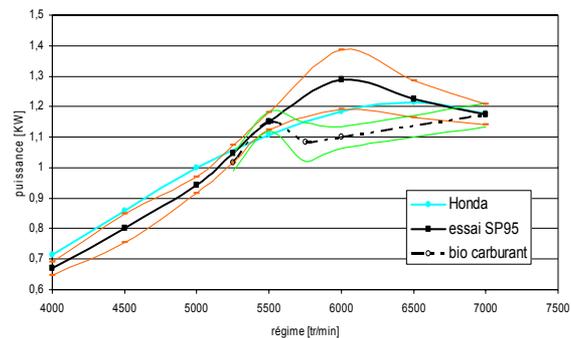
Caratteristiche della bio-benzina X41

	Normale 95	Bio-benzina X41
PCI (kJ/Kg)	43'500	46'000
Densità (Kg/lt)	0.725-0.780	0.740
Numero di ottano	> 92	> 90
Altre	Un po' di zolfo Un po' di piombo	Niente zolfo Niente piombo

Prove con motore



Motore Honda 4 tempi



Quantità di gas a effetto serra GHG – « GreenHouse Gas »

Grammi equivalenti di CO₂ emessi per la produzione di 1 MJ di energia

Media Europa :

	GHG (g-CO ₂ / MJ)	Source
Shell Formula Super 95	86.5	Media raffinerie europee
Shell Formula Diesel Plus	83	Media raffinerie europee
GPL	78.3	Media raffinerie europee
Gas naturale compresso	70.7	EU-NG mix
Metanolo	93.8	EU-NG mix
Idrogeno liquido	241	EU-mix elettrolita
Idrogeno compresso	207	EU-mix elettrolita
Elettricità	128.6	EU-mix
Etanolo	51.5	Zucchero di barbabietola europeo
Ester metilico di colza	42.5	

*Metodo di calcolo che tiene conto di tutti gli stati del ciclo di vita del carburante, dalla materia prima, la produzione, il trasporto, fino alla combustione. Source Shell

Attenzione! Il GHG dipende dal metodo di produzione!
(origine dall'energia utilizzata per la distillazione o la purificazione)

Quantità di gas a effetto serra

L'elettricità, l'etanolo e l'ester metilico di colza, come la bio-benzina X41 possono avere GHG molto bassi se l'energia di produzione è rinnovabile.

Bio-benzina X41 :

Prodotto : Il carbonio è al 100% di origine vegetale
Distillazione : Fatta con il gas del bio-petrolio ottenuto

→ **Un bilancio di CO₂ molto basso e
un impatto ambientale quasi nullo**

Altro vantaggio :

Materia prima = rifiuti (hanno avuto una prima vita !)

Il veicolo BioMobile.ch

Obiettivo : Attriti nulli!



- Peso : circa 35 kg
 - Lunghezza : circa 3 m
 - Velocità massima : circa 55 km/h
 - Consumo : meno di 0.1 lt per 100 km (30 km/h)
-
- Carrozzeria aerodinamica
 - Struttura in acciaio molto leggera (4.5 Kg)
 - Motore Honda commercializzato da 1,2 kW
 - 3 ruote, direzione e propulsione posteriori

L'aerodinamica



Tappa 1 :

Modello « a mano »

Esperienza
Prove a bassi costi (galleria del vento
piccola)

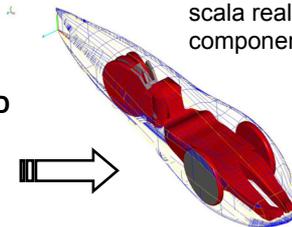
Tappa 3 :

Modello CAD in
scala reale con tutti i
componenti



Tappa 2 :

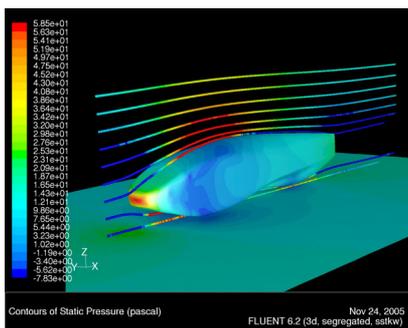
Scanning 3D
del modello



L'aerodinamica

Tappa 4 :

Modello di simulazione CFD
(miglioramenti della geometria)



Tappa 5 :

Scrittura dei dati per macchine utensili e **produzione di un modello in scala reale**



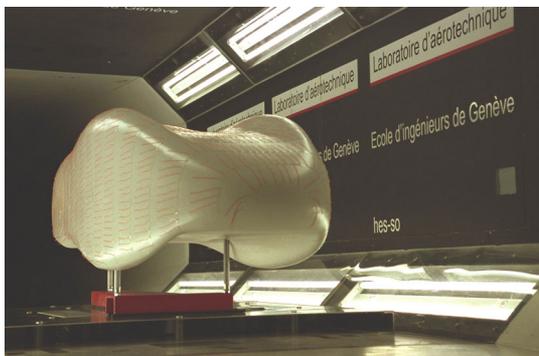
P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 21/34

e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes-so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

L'aerodinamica



Grande galleria del vento dell'EIG :

- Velocità massima : 80 m/s
- Sezione di prova : 1.5 x 2 x 4 m
- Ventilatori : 4 x 1.4 m diametro
- Potenza : 300 kW

Tappa 6 :

Prove finali in galleria del vento con un modello in scala reale.
Ultime modificazioni.



P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 22/34

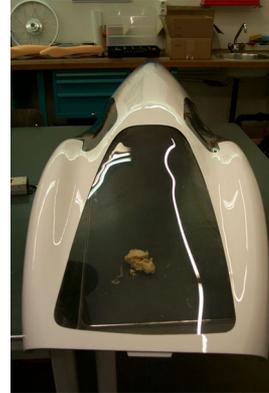
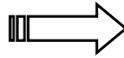
e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes-so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

L'aerodinamica

Tappa 7 :

Il modello è stato utilizzato come master per la realizzazione di uno stampo per la produzione della carrozzeria.



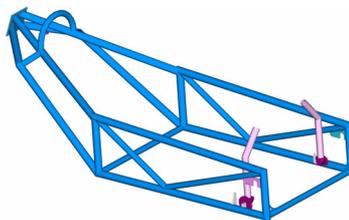
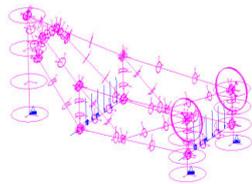
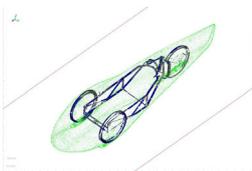
P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 23/34

e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes-so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

La struttura



- Struttura in acciaio
- Peso : 4.5 Kg
- Design con CAD

P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 24/34

e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes-so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Il motore e la trasmissione

- Motore Honda 1.2 kW 4 tempi (in commercio)
- Trasmissione a catena
- Due frizioni
- Ruote leggere



Attriti misurati e ottimizzati su un sistema di prove
(montaggio dei componenti, cuscinetti a sfera...)

P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 25/34

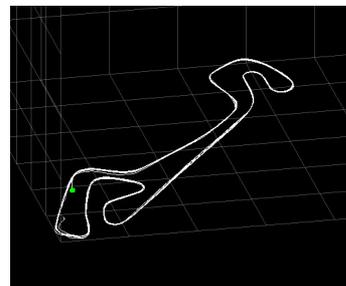
e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes-so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

L'elettronica e la gestione dell'energia

- Sistema GPS ad alta risoluzione
- Calcolo delle accelerazioni
- Controllo delle forze di attrito
- Gestione dell'energia

Dove utilizzare i 3.0 cl all'ora di benzina?



Discussioni animate!

P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 26/34

e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes-so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Prestazioni della BioMobile.ch

Forza di resistenza : (velocità 30 km/h)

Resistenza aerodinamica :

Distribuzione di pressione : 1.0 N
Attrito dell'aria : 0.9 N

Meccanica e pneumatici : 2.0 N

Forza totale di resistenza : circa 4.0 N

Potenza meccanica : 33.3 W (0.045 CV)

Nogaro 2005 21 e 22 maggio 2005

La prima partecipazione di biomobile.ch

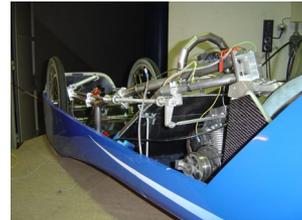


- BioMobile non è nella classifica ufficiale
- Una categoria bio-benzina non esisteva nel regolamento 2005

BioMobile.ch versione 2006, i miglioramenti:



Una carrozzeria nuova
Delle ruote nuove
Una struttura più rigida
Una sicurezza più elevata
Ecc.



P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 29/34

e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Nogaro 2006 20 e 21 maggio 2006

- Più di 250 ecomobili
- La Biomobile si è classificata al 63esimo posto nella classifica generale per il consumo
- 623 km percorsi con un litro di bio-benzina
- Uno dei migliori bilanci di CO₂ della competizione



P. Haas, M. Perraudin

Vel Expo Ticino – dal 7 al 10 sett. 2006 30/34

e i g
Ecole d'ingénieurs
de Genève

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

Nogaro 2006

20 e 21 maggio 2006

BioMobile.ch :

- È stata nel top-ten delle macchine più leggere
- È stata molto osservata per il suo design, la sua concezione e la sua tecnica
- Ha dimostrato di comportarsi molto bene in condizioni difficili (raffiche di vento)
- Ha dimostrato una altissima affidabilità



Nogaro 2006



BioMobile.ch

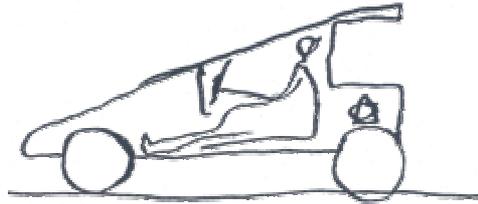
2005

2006

2007

L'eco-mobile non è fine a se stesso:

È la prima tappa per la realizzazione di un veicolo urbano funzionante con una bio-benzina.



Grazie per la vostra attenzione!

<http://www.biomobile.ch>

Direttore del progetto : Prof. Michel Perraudin
E-mail : michel.perraudin@hesge.ch
Tel. : +41 22 793 21 25
Fax : +41 22 793 21 62

CMEFE
Ecole d'Ingénieurs de Genève
4, Rue de la Prairie
CH1202 Genève