



3<sup>rd</sup> Edition

**11-13 September 2024**

**Piacenza, Italy**

## DAGLI ANNI '80 LA NOSTRA AZIENDA È IMPEGNATA NEL CAMPO DELLE ENERGIE RINNOVABILI E NELLA SOSTENIBILITÀ.





## **ENERGIA**

60 kW da fonti rinnovabili



## **IDROGENO**

Distributore idrogeno, energy storage



## **ACQUA POTABILE**

Depura e distribuisce 240m<sup>3</sup> al giorno di acqua



## **BIKE & CAR SHARING SERVIZI ALLA DISABILITÀ**

N. 10 bike alimentate a idrogeno, sistema di ricarica per auto elettriche. N. 2 car elettroassistite per disabili

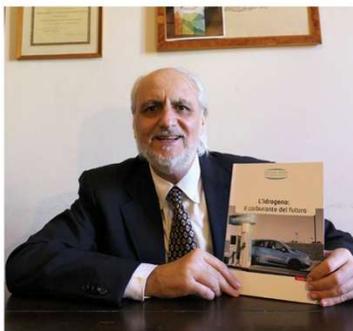


## **CONNETTIVITÀ MULTIMEDIALITÀ**

Interfaccia uomo-macchina, fornisce contenuti audiovisivi, Hot Spot 4G, Info Point

## RAPPORTI ISTITUZIONALI E VARI PROGETTI

- Membri di H2IT (<http://www.h2it.it/>) Associazione italiana idrogeno e celle a combustibile
- Incentivi statali ed europei
- Attuazione Decreto Legge 257-16 sulla neutralità dei carburanti sostenibili che include l'idrogeno, Regola Tecnica di prevenzione 23.10.2018, Piano di Sviluppo Mobilità Idrogeno e Attuazione PNIEC - IPCEI.
- MOU tra FCHJU e Regione Toscana per contributi EU alle regioni
- Consorzio 3emotion - contributi Horizon 2020
- Impegni istituzionali
- Automotive bus e stazioni
- Impianti fotovoltaici (FV) per piccola impresa e industriali
- Impianti su pensiline da: 10 kW-500 kW
- Business plan di impianto fv a terra da: 100 kW - 1 mW
- Business plan di impianto fv su serra da: 50 kW 1 mW
- Grandi impianti industriali (eolico e solare termodinamico)
- Microcogenerazione civile e industriale
- Le biomasse come fonte di energia
- Progetti case ecologiche a risparmio energetico
- Impianti solari termici combinati
- Celle solari "classiche", celle solari polimeriche, organiche, ibride, a pigmenti, celle solari con nanomateriali



## 2 FC Buses in Europe

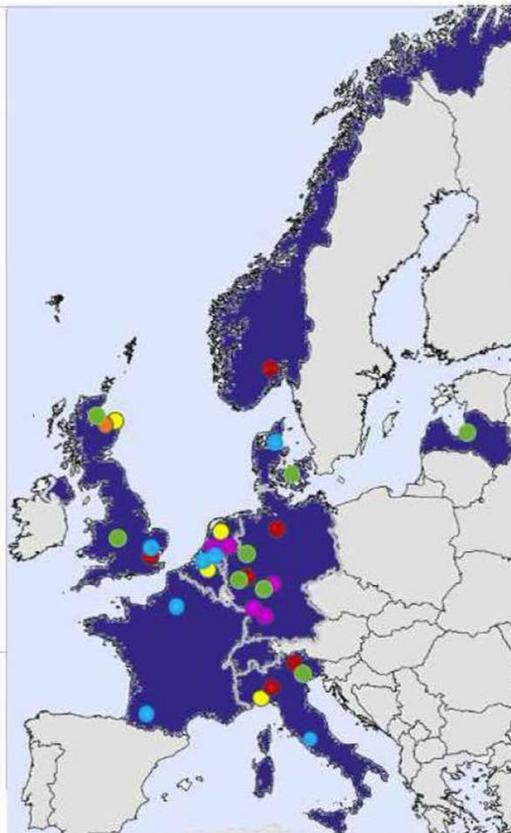


### EU-funded FCB projects

- CHIC** ● (project over in 2016/buses still driving)
- ✓ Bolzano, IT – 5 FC buses (2013)
  - ✓ London, UK – 8 FC buses (2011)
  - ✓ Milan, IT – 3 FC buses (2013)
  - ✓ Oslo, NO – 5 FC buses (2013)
  - ✓ Cologne, DE\* – 2 FC buses (2014)
  - ✓ Hamburg, DE\* – 6 FC buses (2011/2015)
- High V.LO-City** ●
- ✓ Antwerp, BE – 5 FC buses (2014)
  - ✓ Aberdeen, UK – 4 FC buses (2015)
  - ✓ Groningen, NL – 2 FC buses (2016)
  - ✓ San Remo, IT – 3 FC buses (2017)
- HyTransit** ●
- ✓ Aberdeen, UK – 6 FC buses (2015)

### Legend

- Countries with (upcoming) FCB
- ✓ In operation
- ✓ Planned operation
- (2015) Operation start/planned start
- \* Co-financed by regional/national funding sources



### EU-funded FCB projects

- 3Emotion** ●
- ✓ Aalborg, DK – 3 FC buses (2018)
  - ✓ London, UK – 2 FC buses (2017)
  - ✓ Pau, FR – 8 FC buses (2019)
  - ✓ Rome, IT – 5 FC buses (2018)
  - ✓ South Rotterdam, NL – 2 FC buses (2017)
  - ✓ South Holland, NL – 4 FC buses (2018)
  - ✓ Versailles, FR – 2 FC buses (2018)
- JIVE** ●
- ✓ Aberdeen, UK – 10 FC buses
  - ✓ Birmingham – 20 FC buses
  - ✓ Bozen, IT – 12 FC buses
  - ✓ Cologne region, DE – 30 FC buses
  - ✓ London, UK – 26 FC buses
  - ✓ Rhein-Main region, DE – 11 FC buses
  - ✓ Riga, LV – 10 FC buses
  - ✓ Slagelse, DK – 10 buses
  - ✓ Wuppertal, DE – 10 buses

### Current national/regional-funded fuel cell bus projects

- ✓ Karlsruhe, DE\* – 2 FC buses (2013)
- ✓ Stuttgart, DE\* – 4 FC buses (2014)
- ✓ Frankfurt, DE\* – 4 FC bus (2017)
- ✓ Arnhem, NL\* – 1 FC bus (2017)
- ✓ North Brabant, NL\* – 2 FC buses (2017)

Last update: Sept 2017



## TRASPORTO A IDROGENO

Le auto a idrogeno sono auto elettriche che utilizzano la corrente elettrica prodotta dalle fuel cells invece di prelevarla da una batteria. L'idrogeno serve ad alimentare le celle e rilascia solo vapore come prodotto di scarto.







**IDROGENO**

**STAZIONI DI SERVIZIO PER TRASPORTO  
PUBBLICO**

**SOLUZIONI DISPONIBILI PER UN FUTURO  
SOSTENIBILE**



## **INNOVAZIONE**

**STAZIONI DI RIFORNIMENTO STRADALI PER MEZZI PRIVATI**

**VEICOLI IBRIDI CNG + H2 (HICEV)**

**VEICOLI FUEL-CELL (FCEV)**

**STAZIONI DI RIFORNIMENTO H2 PER BUS**

**DECARBONIZZAZIONE DEI PORTI E CORSI D'ACQUA**

### PRESTAZIONI VEICOLI IBRIDI

- **POTENZA:** 48cv Idrogeno  
100cv Benzina
- **VELOCITÀ MASSIMA:** 130 Km/h Idrogeno  
160 Km/h Benzina
- **AUTONOMIA:** 110/120 Km Idrogeno  
350/400 Km Benzina  
300/330 Km (30% H<sub>2</sub> + 70% CNG)
- **CAPACITÀ SERBATOIO:** 30 Nmc Idrogeno + 38 lt Benzina (Fiat Multipla)
- **AUTONOMIA COMPLESSIVA:** 460/520 Km Idrogeno + Benzina  
650/730 Km (30% H<sub>2</sub> + 70% CNG) + Benzina





**Autonomia veicoli  
con fuel cells:  
fino a 900 Km**





UNITÀ DI RIFORNIMENTO H<sub>2</sub> PER FLOTTE PRIVATE





## APPLICAZIONI PER FLOTTE PRIVATE



### SCHEMA IMPIANTO DI PRODUZIONE IDROGENO

Il sistema è composto da:

- Unità di generazione H<sub>2</sub>;
- Essiccatore per eliminare O<sub>2</sub>;
- Sistema di purificazione;
- Sistema di compressione (3 livelli: 200 – 350 – 700 bars);
- Sistema di stoccaggio e distribuzione.



Generatore



Essiccatore



Unità di compressione



Stoccaggio





**ESEMPIO DI STAZIONE DI RIFORNIMENTO  
IDROGENO SU STRADA: GRECCIANO**  
LA PRIMA STAZIONE DI RIFORNIMENTO H<sub>2</sub> IN ITALIA: 2005

### MULTIFUEL STATION



## Esperienza di campo per l'applicazione di carburanti a idrogeno nei motori endotermici

**G.Santonocito<sup>1</sup>, I.Benedetti<sup>2</sup>, and E.Hervatin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Chairman IBC ENERGY, Sovicille (SI), Italy

<sup>2</sup> Ceo IAGT, Calcinaia (PI), Italy

[autoidrogeno.santonocito@virgilio.it](mailto:autoidrogeno.santonocito@virgilio.it)

Da due decenni assistiamo alla crescita del consumo di energie rinnovabili come risposta ai gas serra e alle polveri sottili nell'inquinamento atmosferico monitorati negli ultimi 50 anni.

Ci siamo trovati di fronte a una crescente preoccupazione per le emissioni dei motori a combustione interna (ICE) che hanno favorito lo sviluppo di nuove fonti energetiche volte a sostituire o ridurre l'uso di energia convenzionale non rinnovabile.

## Obiettivi:

Oggi l'Idrogeno è considerato all'avanguardia per essere una soluzione promettente nei motori a combustione interna nell'ottica di favorire una transizione graduale ai veicoli a celle a combustibile (FCEV) consentendo un cambiamento graduale che dia il tempo al settore automobilistico (260.000 addetti solo nel nostro Paese Italia) di introdurre nuovi processi produttivi e di formazione dando tempo di allinearsi a tutte le attività industriali e di assistenza dei veicoli.

## Esperienza di campo per l'applicazione di carburanti a idrogeno nei motori endotermici

**G.Santonocito<sup>1</sup>, I.Benedetti<sup>2</sup>, and E.Hervatin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Chairman IBC ENERGY, Sovicille (SI), Italy*

<sup>2</sup> *Ceo IAGT, Calcinaia (PI), Italy*

[autoidrogeno.santonocito@virgilio.it](mailto:autoidrogeno.santonocito@virgilio.it)

I principali stakeholder come Toyota, BMW, Mercedes, da citare come esempio, stanno sviluppando motori ICE utilizzando l'idrogeno come carburante, visto come una soluzione promettente ai problemi di cui sopra. Lo scopo di questa recensione è quello di descrivere le esperienze che il settore ricerca della nostra azienda ha portato avanti testando l'uso dell'idrogeno sia in miscela con CNG che come gas puro al 100% nel funzionamento dei motori ad accensione comandata, Spark Ignition (SI). Potremmo verificare e segnalare le riduzioni delle emissioni di scarico come HC, CO, CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> ottenute nei motori SI di diversa cilindrata cc. Siamo intervenuti su materiali bombole gas, valvole bombole, iniettori, mappatura centralina elettronica, abbiamo costruito un tracciato delle possibilità offerte dall'iniezione diretta di idrogeno in 3 veicoli: un monovolume FIAT Doblò, una FIAT Multipla e una Mercedes NGT.

Le prove ci hanno consentito di testare immissione di H<sub>2</sub> sia in aspirazione a bassa pressione (6 bar) che per iniezione diretta (su banco prova) in pre-camera di scoppio a 100 e 200 bar

I materiali e i metodi, i risultati e le conclusioni del presente studio mostrano che, considerando le prestazioni di guida nell'esperienza a lungo termine che abbiamo potuto osservare negli ultimi 20 anni, per un chilometraggio totale di 63.400 km percorsi complessivamente dai 3 veicoli, può determinare come positivo l'approccio del rifornimento di idrogeno dell'ICE al fine di ottenere il risultato di una riduzione dell'inquinamento locale e delle emissioni globali durante la transizione automobilistica verso FCEV e BEV che dovrebbe essere graduale per evitare un impatto troppo forte sulla produzione e catena di assistenza post-vendita.

AKRA-GAS  
HYTHANE

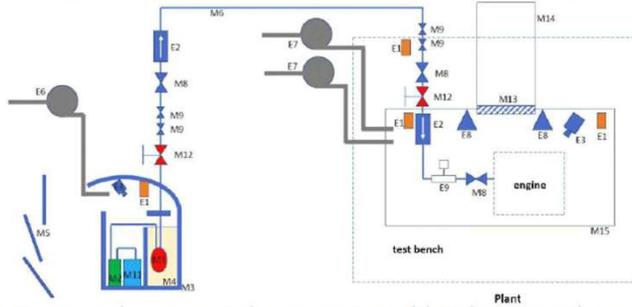
The ORGANIA Project

ORGANIC WASTE AS PRIMARY  
ENERGY SOURCE

FOR TRANSPORT  
APPLICATIONS



**Figure 2:** Primo rifornimento H<sub>2</sub> a HRS sita in Grecciano, anno 2005



**Figure 3:** Schema Impianto banco prova DI H<sub>2</sub> (Elettrolizzatore, Serbatoio stoccaggio, Compressore, Stoccaggio intermedio)



HYPOTHESIS XIX

JULY 14-18, 2024 – Hiroshima, Japan

### **Ringraziamenti**

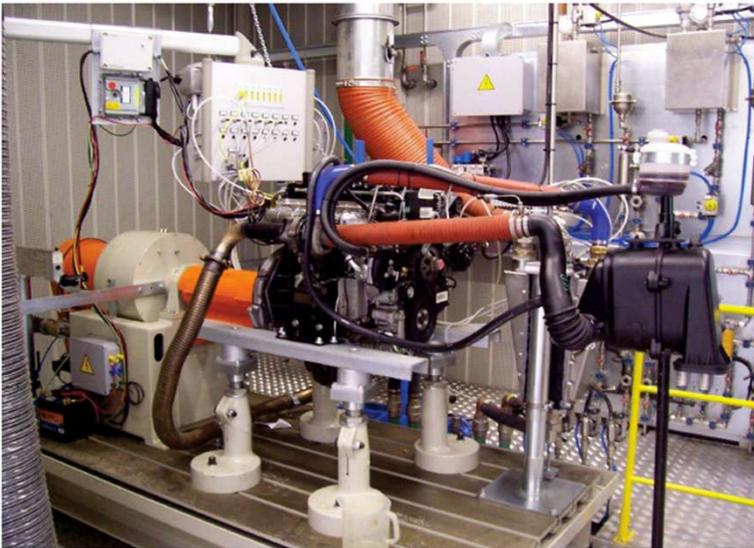
Prof. Marco Carcassi Dipartimento di Costruzioni Meccaniche e Nucleari  
Università di Pisa  
Stefano Govoni ST Powertrain Maranello  
Valeriano Minuti, HRS specialist impianto di ricarica H2 di Grecciano  
Rolando Balzani tecnico gas Esperto AF Racing , H2IT Associazione Italiana  
Idrogeno

### **Bibliografia**

- [1] S. Verhelst, International Journal of Hydrogen Energy. 26(9). p.987-990
- [2] Farooq Sher, Novel strategies to reduce engine emissions and improve energy efficiency in hybrid vehicles. Cleaner Engineering and Technology. 2021 Jun 1;2:100074.
- [3] E.D.I. Ing. Carlo Doveri, Ingegnere di processo Dipartimento R&D Piaggio Pontedera, tests tecnici e studi su ICE alimentati a H2



BANCO PROVA E SIMULAZIONE TEST SU STRADA VEICOLI



**GREEN RACING**

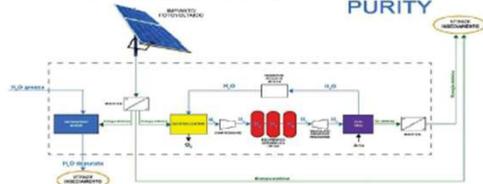
**BY....**



**HF RACING**



SCHEMA DI FUNZIONAMENTO IMPIANTO PURITY



PORT AND PRIVATE H2 APPLICATIONS



# AKRA-GAS HYTHANE

Progetto ORGANIA

RIFIUTI ORGANICI COME FONTE DI ENERGIA  
PRIMARIA PER APPLICAZIONI NEI TRASPORTI



Dott. Gaetano Santonocito  
+39 349 5119820

Ing. Francesco Giglione - +39 388 79 39 200  
[Francesco.giglione.sc@gmail.com](mailto:Francesco.giglione.sc@gmail.com)

## L'OBIETTIVO

- ▶ Realizzare un sistema economicamente sostenibile per rilanciare le economie locali attraverso la valorizzazione e lo sfruttamento del contenuto biochimico della biomassa secondo un approccio simbiotico: Realizzare un ciclo produttivo sostenibile di un vettore energetico e valorizzarlo nel modo più efficiente
- ▶ PRODUZIONE DELL'ENERGIA-> BIORAFFINERIA. Digestione Anaerobica Bistadio (TSAD) per ottenere un blend gassoso chiamato BIO HYTHANE - una miscela composta al 30% da CO<sub>2</sub>, Al 10% da H<sub>2</sub> e al 60% da CH<sub>4</sub> - Congiuntamente alla produzione di un ammendante organico di alta qualità, entrambi ricavati dalla fermentazione di sottoprodotti e rifiuti.
- ▶ UTILIZZO DELL'ENERGIA> POWERTRAIN. Le catene di trasmissione del moto classicamente utilizzate nei veicoli attualmente alimentati a combustibili prevalentemente fossili saranno opportunamente trasformate per consentire l'utilizzo del biohythane- Ogni Veicolo, in base al carico di lavoro per cui viene adoperato, richiede una scelta alternativa e pertanto soluzioni tecnologiche differenti.

# IL POWERTRAIN IBRIDO SERIE

MODO OPERATIVO: 50% RACCOLTA (6:00-17:00), 50% GENERATORE ELETTRICO A SERVIZIO IMPIANTO (17:00-6:00)

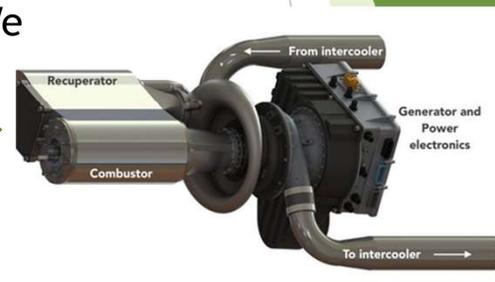


APPROCCIO SINERGICO

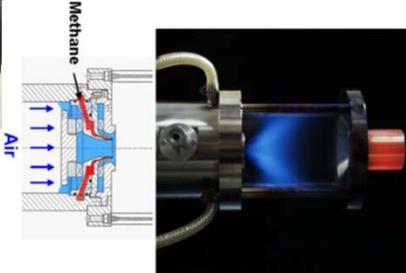
Combustibile :BioHythane: vol. 10% H<sub>2</sub>; 60% CH<sub>4</sub>; 30% CO<sub>2</sub>  
COMPONENTI:

- +Range Extender con Microturbina 50 kW
- +Stoccaggio Combustibile
- + Pacco Batteria 50 Kwh
- + Inverter
- +Trasmissione a 2 velocità
- +Motori Elettrici(1 per ruota/asse)

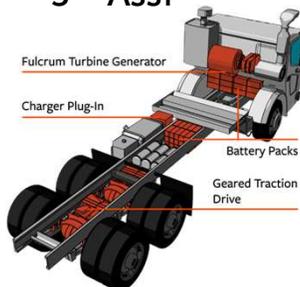
Retrofit! Ridotto Impatto Ambientale



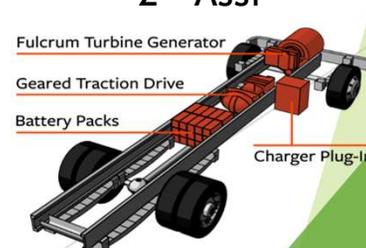
Combustione continua



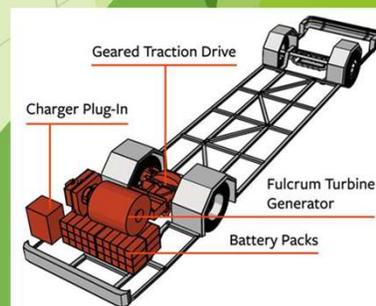
3 - Assi



2 - Assi



Bus

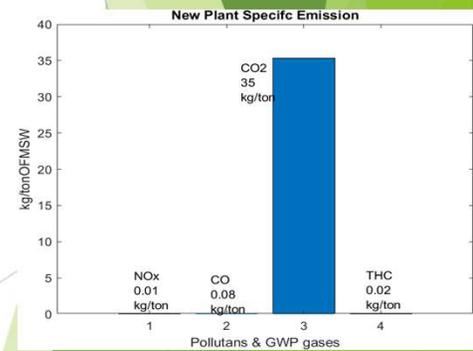
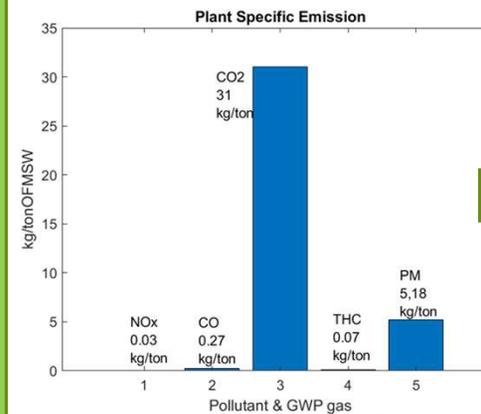
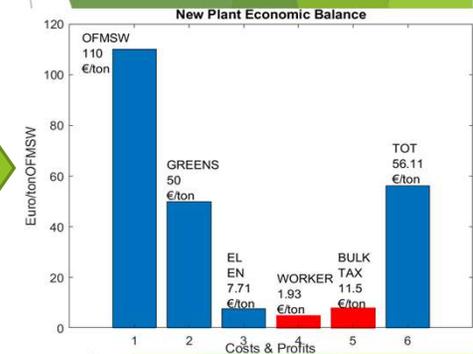
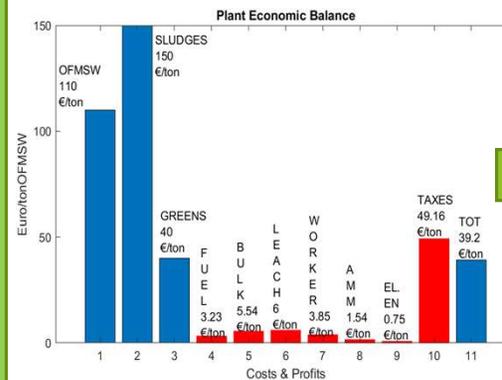
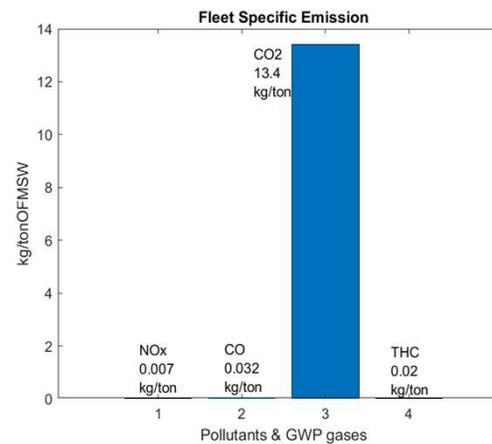
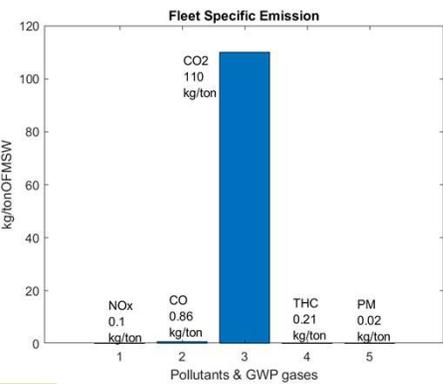
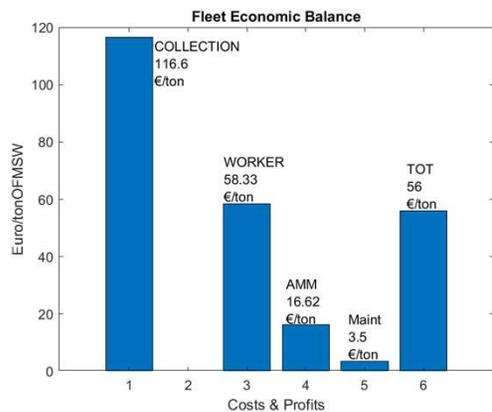
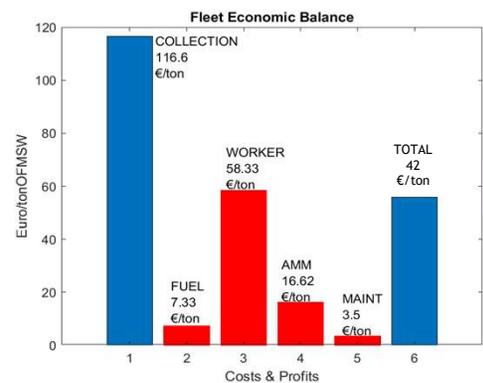


# LA STRATEGIA:

- Il miglior modo per valorizzare al meglio l'utilizzo di questo combustibile, è per adoperarlo al fine di compensare la richiesta energetica necessaria al sistema per soddisfare i propri consumi, principalmente manifesti in termini di costi di trasporto, coltivazione terre, ecc. In Questo modo, i flussi di massa ed energia percorrono gli stessi passaggi, mentre la scelta del powertrain ottimale migliora i consumi e riduce le emissioni a causa della biogenicità del combustibile



# RISULTATI



# CONCLUSIONI

|                         |            | ATTUALE   | DESIGN   | VARIAZIONE  |
|-------------------------|------------|---|--|---|
| Performance Economiche  | → Impianto | 39 €/ton  | 56€/ton  | +43%  |
|                         | → Flotta   | 42 €/ton  | 56 €/ton   | +33%  |
| Performance energetiche | → Impianto | 900 MWh/y (Domanda Energetica)  | -664 MWh/y(Produzione Energetica, ISE 2,7)                               | Da consumatore a produttore   |
|                         | → Flotta   | 816 L diesel/y/veicolo  | 777 Sm <sup>3</sup> BioHithane/y/veicolo                                 | -35% (in massa)   |
| Performance Ambientali  | → Impianto | CO <sub>2</sub> =31 kg/ton FORSU<br>Inquinanti= ex.CO 0,86 kg/ton FORSU | CO <sub>2</sub> =35 kg/ton FORSU<br>Inquinanti= ex.CO= 0,08 kg/ton FORSU | -65% (inquinanti)   |
|                         | → Flotta   | CO <sub>2</sub> =110 kg/ton FORSU<br>Poll=CO 0,86 kg/ton FORSU          | CO <sub>2</sub> =13,4 kg/ton FORSU<br>Poll= CO= 0,08 kg/ton FORSU        | -80% CO <sub>2</sub> (nessun tempo passivo di attesa e minor rilascio di catene carboniose) |



**GRAZIE PER LA VOSTRA  
ATTENZIONE**





Grazie per la vostra attenzione  
Thank you for your attention

IBC ENERGY  
Località Pilli 37 53018 Sovicille (SI) Italia  
[www.ibcenergy.it](http://www.ibcenergy.it)

Ing. Francesco Giglione - +39 388 79 39 200  
[Francesco.giglione.sc@gmail.com](mailto:Francesco.giglione.sc@gmail.com)