

Bus, biocarburanti, CO₂ compensata

Ing. Luigi Sardi

I fattori di cui tener conto nel rinnovo del Parco rotabile

- Tipologia e caratteristiche del mezzo da sostituire;
- Comfort dei passeggeri
- Comfort dell'autista;
- Normativa;

...Ma occorre tener conto che, insieme all'autobus si acquistano anche le emissioni che questo produce nei successivi 15 anni!!!!

L'evoluzione della normativa delle emissioni

Tier	Date	Test	CO	HC	NOx	PM	Smoke
Euro I	1992, < 85 kW	ECE R-49	4.05	1.01	8.00	0,425	
	1992, > 85 kW		4.05	1.01	8.00	0.36	
Euro II	1996.10.00		4.00	1.01	7.00	0.25	
	1998.10.00		4.00	1.01	7.00	0.15	
Euro III	1999.10, <i>EEVs only</i>	ESC & ELR	1.05	0.25	2.00	0.02	0.15
	2000.10.00	ESC & ELR	2.01	0,04583	5.00	0.10 0.13*	0.08
Euro IV	2005.10.00		1.05	0.46	3.05	0.02	0.05
Euro V	2008.10.00		1.05	0.46	2.00	0.02	0.05

* for engines of less than 0.75 dm³ swept volume per cylinder and a rated power speed of more than 3000 min⁻¹

Valori in g/ kwh

L'evoluzione della normativa delle emissioni: le norme EEV

un acronimo per "Enhanced Environmentally-friendly vehicle", che tradotto in italiano sta per "veicolo ecologicamente avanzato", ovvero con emissioni inferiori a quanto stabilito dalle leggi vigenti.

	Ciclo di prova ESC/ELR		
	Euro 4	Euro 5	EEV
CO	1,50 g/kWh	1,50 g/kWh	1,50 g/kWh
HC	0,46 g/kWh	0,46 g/kWh	0,25 g/kWh
NOx	3,50 g/kWh	2,00 g/kWh	2,00 g/kWh
PM	0,02 g/kWh	0,02 g/kWh	0,02 g/kWh
Fumosità	0,50 m ⁻¹	0,50 m ⁻¹	0,15 m⁻¹

Gas nocivi e gas climalteranti

E' stato fatto un grande percorso per quanto riguarda l'emissione di gas nocivi, ma ancora, quanta CO₂ emette un bus nella propria vita?

Un bus percorre mediamente 65.000 km /anno, per 15 anni e produce circa 600 g di CO₂ al km.

Ne consegue che:

Ogni bus percorre durante la propria vita circa 1.000.000 km ed emette circa 600 tonnellate di CO₂.

come si può rimediare a questo fenomeno?

.... Utilizzando elettricità, idrogeno o biocarburanti.

Ma:

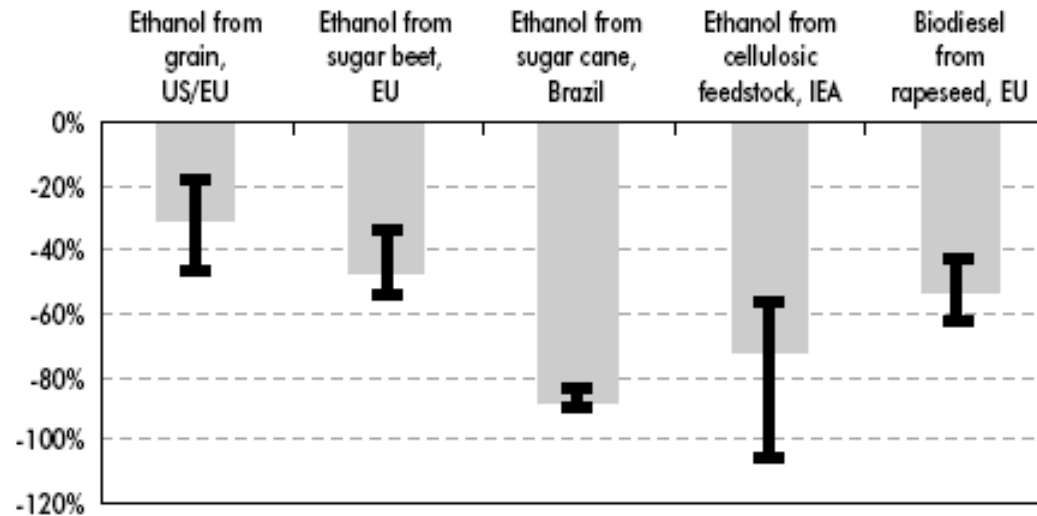
L'elettricità prodotta convenzionalmente è solo un vettore e comporta unicamente spostamenti e non riduzioni delle emissioni, così come, ad oggi, l'idrogeno.

Nel breve periodo quindi la soluzione più efficace è rappresentata dai biocarburanti:

- Biodiesel
- Bioetanolo

Figure 1

Range of Estimated Greenhouse Gas Reductions from Biofuels



Note: This figure shows reductions in well-to-wheels CO₂-equivalent GHG emissions per kilometre from various biofuel/feedstock combinations, compared to conventional-fuelled vehicles. Ethanol is compared to gasoline vehicles and biodiesel to diesel vehicles. Blends provide proportional reductions; e.g. a 10% ethanol blend would provide reductions one-tenth those shown here. Vertical black lines indicate range of estimates; see Chapter 3 for discussion.

Stime IEA sulla riduzione gas serra derivante dall'uso di biocarburanti

... che significa che, a seconda della tecnologia è possibile pensare ad una riduzione di gas serra dal 30% all'80%.

I BIOCARBURANTI

Biodiesel da semi oleosi (colza e girasole nella UE, soia negli USA)

Bioetanolo da cereali, canna da zucchero, barbabietola

L'Europa è leader nel mercato mondiale del *biodiesel*...

- ✓ 3,1 milioni di tonnellate prodotte nel 2005 garantite soprattutto da GERMANIA, FRANCIA, ITALIA, REPUBBLICA CECA, POLONIA
- ✓ L'ITALIA è al terzo posto con 396.000 tonnellate ma importa l'80% dei semi oleosi

...ma ha una posizione mondiale modesta nella produzione di *bioetanolo* (1,5 milioni di tonnellate)

principali produttori UE: SPAGNA, SVEZIA, GERMANIA, FRANCIA, POLONIA

Praticamente irrilevante è la produzione in ITALIA = 8.000 t.

Il Brasile è leader nel mercato mondiale del *bioetanolo*

- è il primo produttore, consumatore ed esportatore (14,4 mln. di t.)
- destina alla produzione di etanolo il 50% di produzione di canna da zucchero
- L'etanolo è utilizzato in miscela al 25%: le auto Flex Fuel sono il 66,7% delle immatricolazioni e superano il milione

Altri partners sul mercato mondiale:

- USA: 16,1 mln di t. - dal 2004 detassazione completa e sgravi fiscali per i produttori
- CINA: 200 siti produttivi attivi in 11 regioni - 1 mln. di t/anno (utilizzato in miscela al 10%)

I costi di produzione di bioetanolo e biodiesel – analisi comparata

Costi di produzione dei biocarburanti	Paese	Materia prima utilizzata per produrre bioetanolo				Biodiesel da oli vegetali
		Grano	Mais	Canna da zucchero	Barbabetola da zucchero	
U.S. \$ = Dollari USA/litro	USA	0.545	0,289			0,549
U.S. \$ = Dollari USA/litro	UE a 15	0,573	0,448		0.560	0,607
U.S. \$ = Dollari USA/litro	Polonia	0,530	0,337		0,546	0,725
U.S. \$ = Dollari USA/litro	Brasile			0,219		0,568

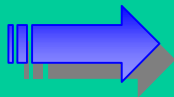
IL COSTO DI PRODUZIONE SI COMPONE DI:

Fonte OCSE, 2005

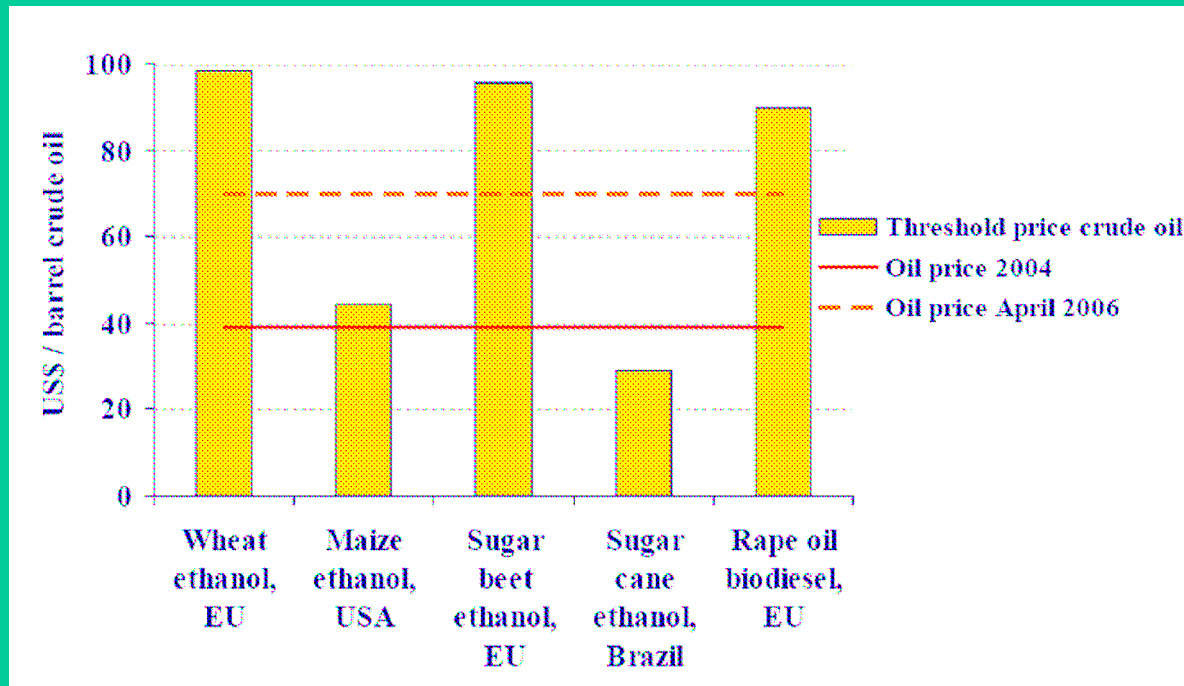
✓ costo materia prima: circa del 50% per etanolo e 75% per biodiesel

✓ Costo di trasformazione – ricavo dai sottoprodotti

- IL COSTO DI PRODUZIONE DEL BIOETANOLO SI COLLOCA AL DI SOPRA DEL PREZZO DELLA BENZINA AL NETTO DELLE TASSE, TRANNE PER QUELLO PRODOTTO NEGLI USA DA MAIS E DA CANNA DA ZUCCHERO IN BRASILE



- OCCORRE RIFLETTERE SULLE IMPLICAZIONI DERIVANTI DALL'USO DI OGM



Secondo uno studio OCSE la soglia di convenienza per l'etanolo prodotto negli Stati Uniti dal mais si realizza a 44 \$/barile, per il Brasile a 29 \$/barile mentre per il biodiesel i valori soglia sono più alti variando dai 66 \$ per il Canada ai 115 della Polonia .

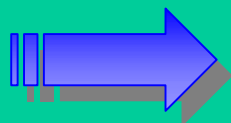
LA PRODUZIONE DI BIOCARBURANTE RICEVE INCENTIVI STATALI IN TUTTI I PAESI AD ECCEZIONE DEL BRASILE :

- **sostegno alla produzione**
 - **riduzioni o esenzioni sulle tasse sulla benzina o il gasolio**
 - **crediti di imposta.**

in Europa il valore della riduzione dell'accisa si aggira su una media di 0,30 € per litro con valori più elevati in Spagna e in Germania.

- **maggiorazione del prezzo all'importazione di almeno il 20% pari a 0,10 € per litro**
- **incentivi alla produzione di materia prima**
- **aiuti agli investimenti**
- **finanziamento della ricerca**
- **Incentivo dell'uso di vetture flex-fuels.**

• **Nei paesi OCSE il sostegno complessivo è stimato i 10 miliardi \$/anno, laddove i biocombustibili coprono appena il 3% del consumo totale di carburanti liquidi.**



• **Obiettivi più rilevanti in termini quantitativi rischiano di spingere tale cifra a livelli non sostenibili, laddove si stima che una quota del 30% corrisponderebbe a sussidi superiori i 100 miliardi/\$, pari all'importo dell'intero sostegno attualmente accordato all'agricoltura in quegli stessi paesi.**

UN DATO SIGNIFICATIVO: QUANTA MATERIA PRIMA OCCORRE PER SODDISFARE LA PREVEDIBILE RICHIESTA DI BIOCARBURANTI NEI PROSSIMI ANNI?

Considerato l'attuale consumo di carburanti e le rese della trasformazione delle colture vegetali in biocombustibili l'OCSE ha valutato la quota di superficie che andrebbe destinata alla produzione della materia prima qualora si volesse coprire il 10% dei consumi di carburanti con biocombustibili.

Per gli Stati Uniti ed il Canada tale quota ammonterebbe a circa il 30% mentre per l'UE-15 si salirebbe ben al 72%.

Al contrario in Brasile, che si trova già al 22% dei consumi totali, una quota del 10% corrisponde al 3% della superficie. Questo dato è ovviamente influenzato dal livello dei consumi energetici pro-capite, che per il Brasile è ancora molto basso.

La domanda di terra per la produzione di biocarburanti si riduce al crescere delle rese legate al progresso della tecnologia ma, al tempo stesso, aumenta al crescere della domanda energetica. E' evidente comunque che, qualora si creassero le condizioni per una convenienza della produzione di biocarburanti relativamente alle importazioni di petrolio, si creerebbe una forte pressione sull'allocazione della terra.

La domanda di terra potrebbe invece ridursi nel momento in cui si realizzeranno i progressi tecnologici necessari alla produzione di etanolo da biomasse cellulosiche o ligno-cellulosiche considerate attualmente la nuova frontiera.

Ma Biodiesel o bioetanolo?

16 Aprile 2007

Luigi Sardi

Bioetanolo

forza

- Grande diffusione
- grandi esperienze

debolezza

Costi

opportunità

- Nuove tecnologie di produzione molto promettenti
- Sviluppo auto flexi fuel

minacce

A lungo termine
idrogeno

Biodiesel

forza

- Nessuna variazione di tecnologie:
- Distribuzione
- manutenzione

debolezza

- Costi
- Tecnologie consolidate
- Necessità normative

opportunità

- Possibile sviluppo anche per autoveicoli

minacce

- Bioetanolo
- Idrogeno

La valorizzazione delle biomasse a fini energetici nel sistema comunitario

Principali documenti di riflessione, di proposte e di azione

1996 - Libro Verde "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili"

1997 - Libro Bianco sulle fonti rinnovabili

2000 - Libro Verde sulla sicurezza degli approvvigionamenti

2005 - Piano d'azione per la biomassa

2006 - Strategia dell'UE per i biocarburanti

2006 - Libro verde - Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura

2006 - Piano d'azione dell'UE per le foreste

2007 - Pacchetto di misure della Commissione europea per istituire una nuova politica energetica per la UE

Principali riferimenti legislativi

Direttiva 2001/77/CE - promozione dell'elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili

Direttiva 2003/30/CE - incorporazione progressiva % biocarburanti nei combustibili fossili usati per i trasporti

Direttiva 2003/96/CE - defiscalizzazione delle miscele contenenti biocarburanti fino al 100%

Direttiva 2004/8/CE - promozione della cogenerazione (produzione congiunta di energia elettrica e calore)

Direttiva 2006/112/CE - autorizza gli Stati membri ad applicare un'aliquota IVA ridotta sulla fornitura di teleriscaldamento

La valorizzazione delle biomasse a fini energetici nel sistema nazionale

Principali documenti di riflessione, di proposte e di azione

1998 - Libro Verde per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili

1998 - Programma nazionale energia rinnovabile da biomasse (PNERB)

1999 - Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili

1999 - Programma Nazionale Valorizzazione Biomasse Agricole e Forestali (PNVBAF)

2000 - Programma nazionale biocombustibili (PROBIO)

2002 - Piano nazionale di riduzione emissione gas serra 2003-2012: utilizzo di biocarburanti e miscelazione gasolio con il biodiesel

Principali riferimenti legislativi

d. lgs. n. 79/1999; d.m. 11 novembre 1999 - meccanismo dei Certificati Verdi

d. lgs. n. 387/2003 - elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili

d.m. 256/2003 per la produzione di biodiesel e leggi finanziarie per le misure fiscali

d.m. 96/2004 per la produzione di bioetanolo e leggi finanziarie per le misure fiscali

legge 23 agosto 2004, n. 239 - riordino del settore energetico

d.m. 24/10/2005 - incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili

d. lgs. 128/2005; legge 81/2006 - obbligo di miscelazione dei biocarburanti nei combustibili fossili usati per i trasporti (1% per il 2007)