



Intelligent Energy  Europe

# Bioetanolo – Produzione, utilizzo, valutazioni economiche e ambientali



Antonio Panvini  
Comitato Termotecnico Italiano

## Che cos'è il Bioetanolo?

- Alcol Etilico
- prodotto attraverso la fermentazione di zuccheri e amidi
- Possibile anche dalla cellulosa
- Futuro: da gas di biomassa a liquido
- Puro (E100) o miscelato (eg E10, E85)
- ETBE - Etil Terbutil Etere

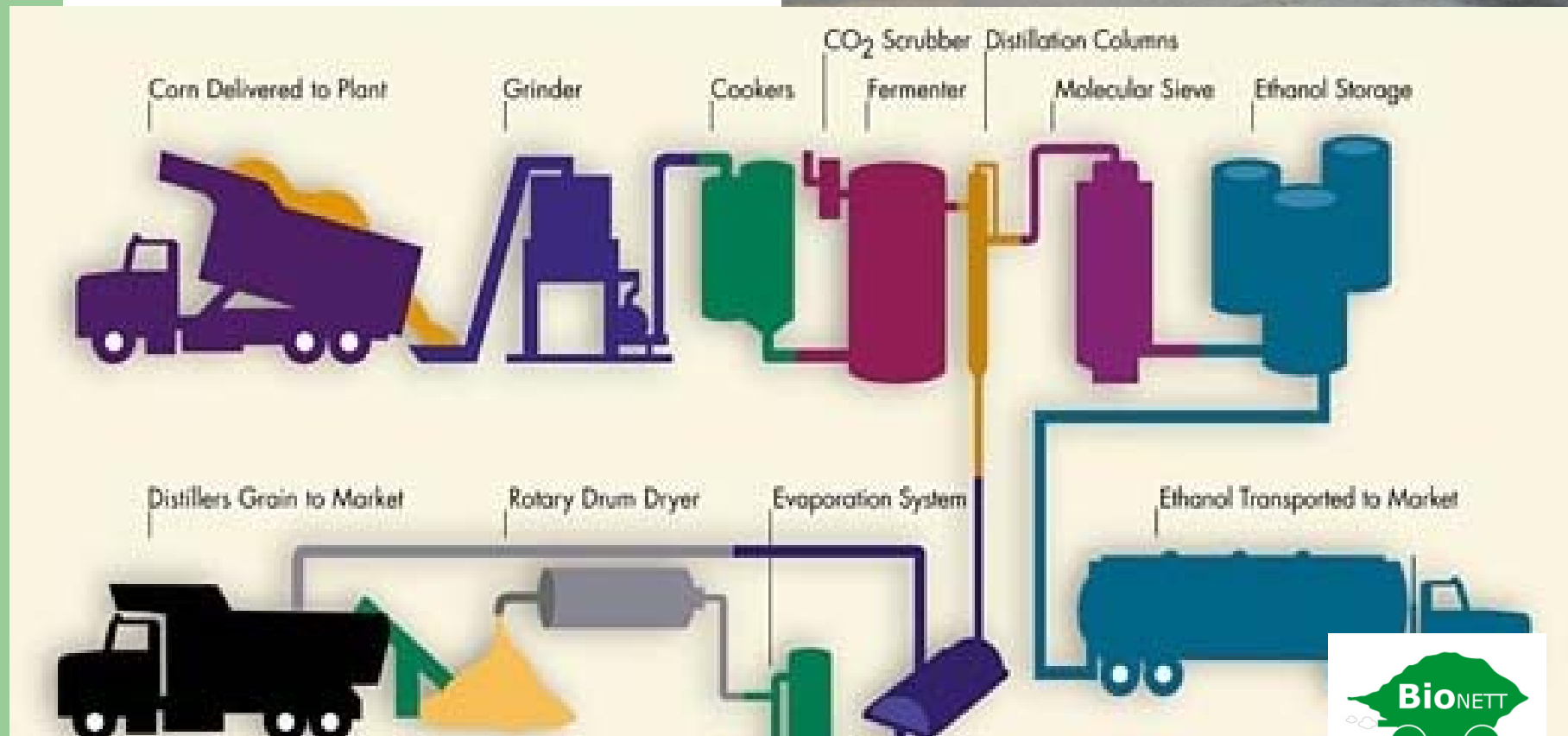


# Materie prime per la produzione di bioetanolo

- US/Brasile – canna da zucchero, granturco
- UE – Barbabietola da zucchero, frumento, orzo
- Biomassa cellulosica (legno, colture erbacee)

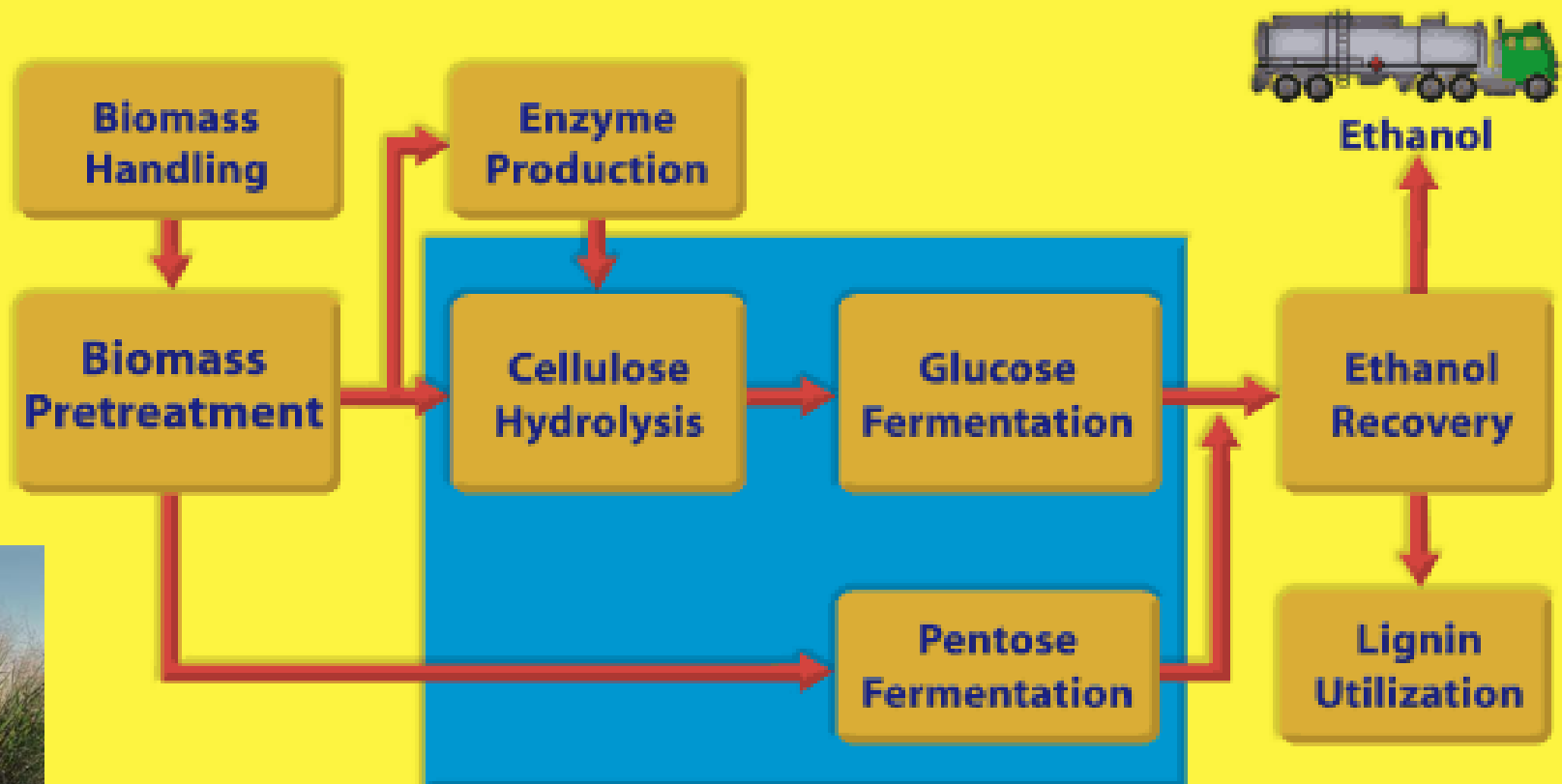


# Processo di produzione

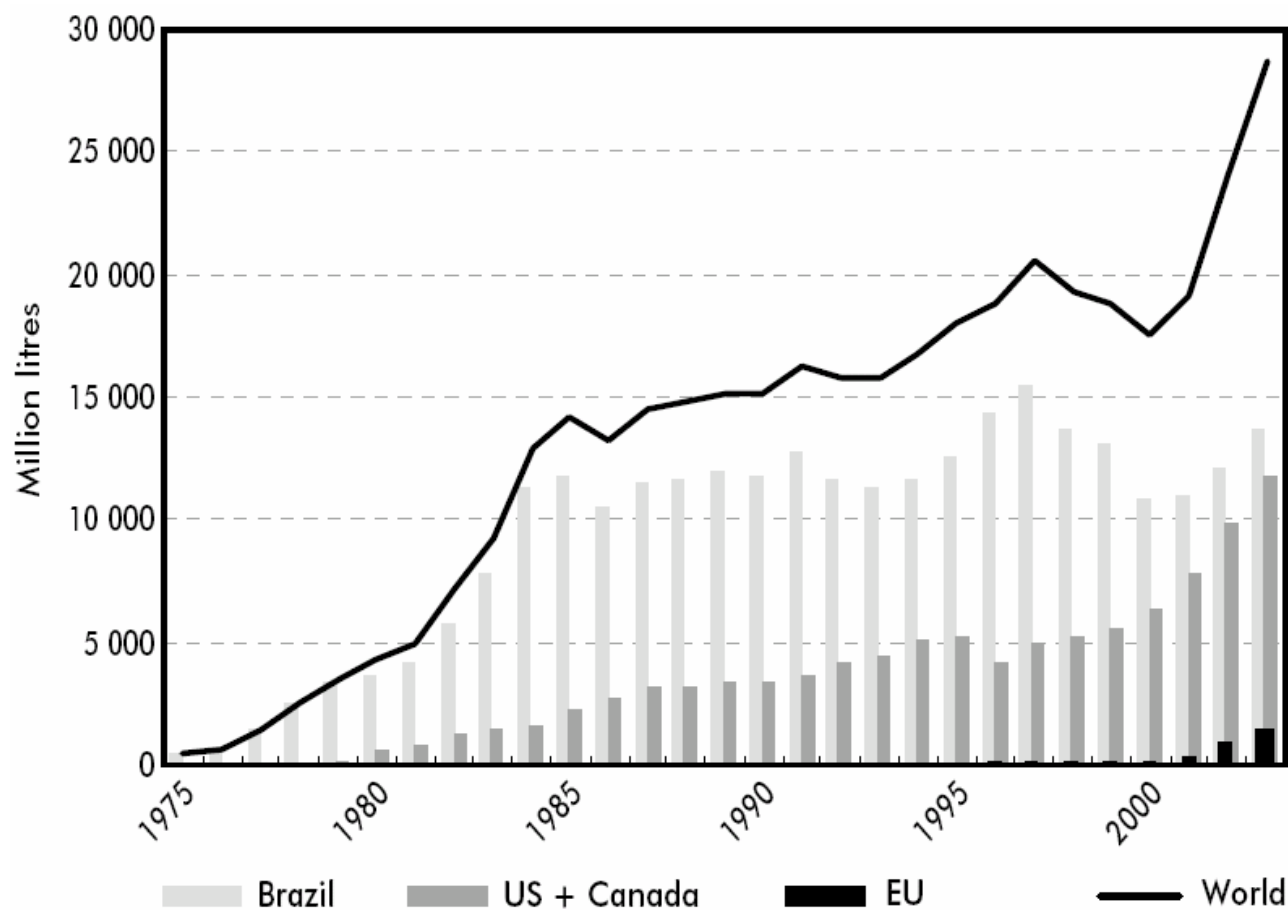


# Dalla cellulosa all'etanolo

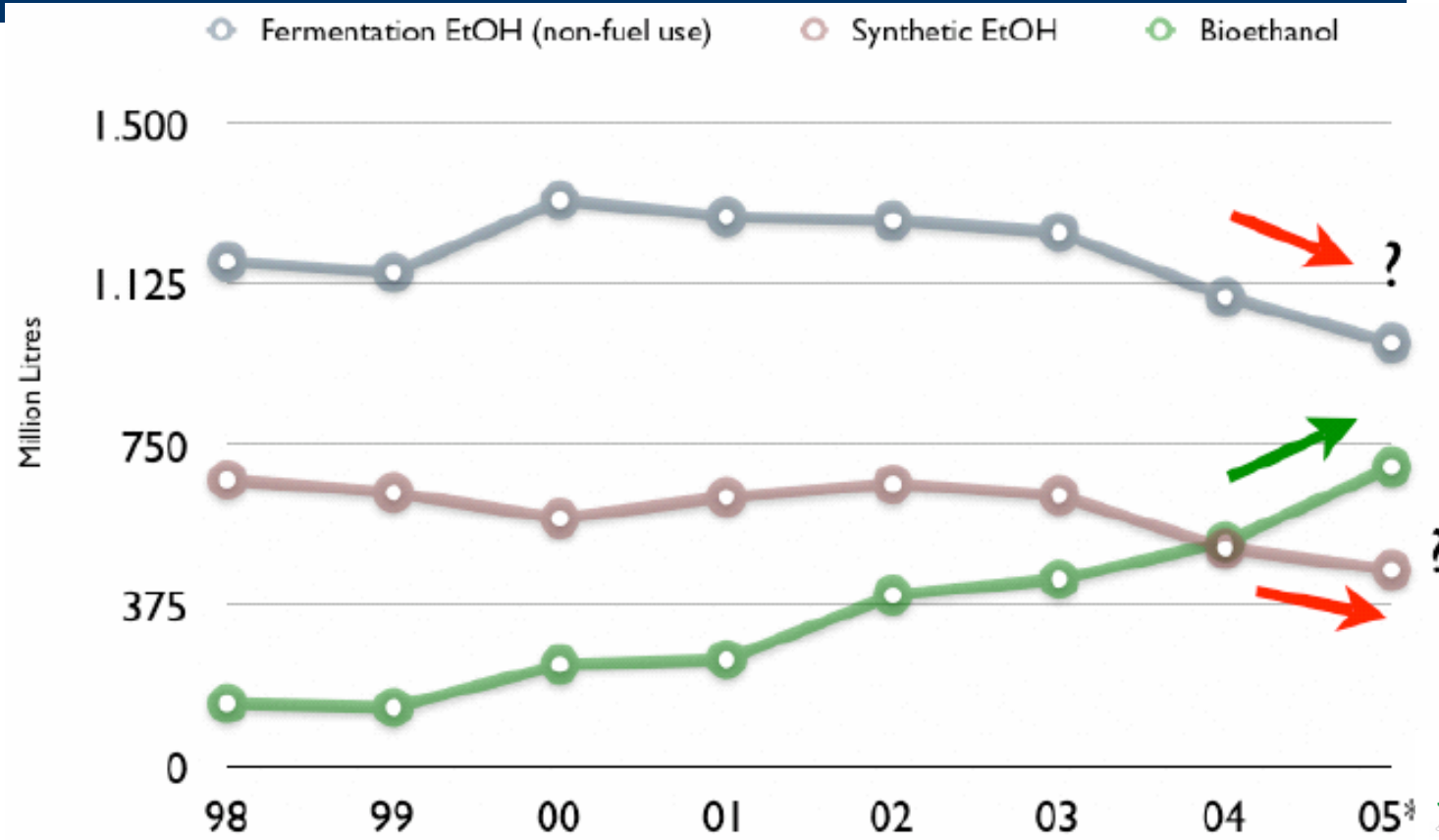
## Bioethanol Production Process Diagram



# Produzione mondiale di bioetanolo

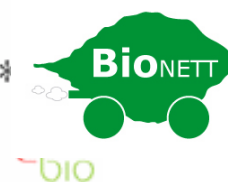


# Produzione di bioetanolo in UE



**900  
 Milioni  
 di litri  
 (2005)**

\* Estimate



# Resa dei terreni nell'UE

Typical Yields by Region and Crop, circa 2002  
 (litres per hectare of cropland)

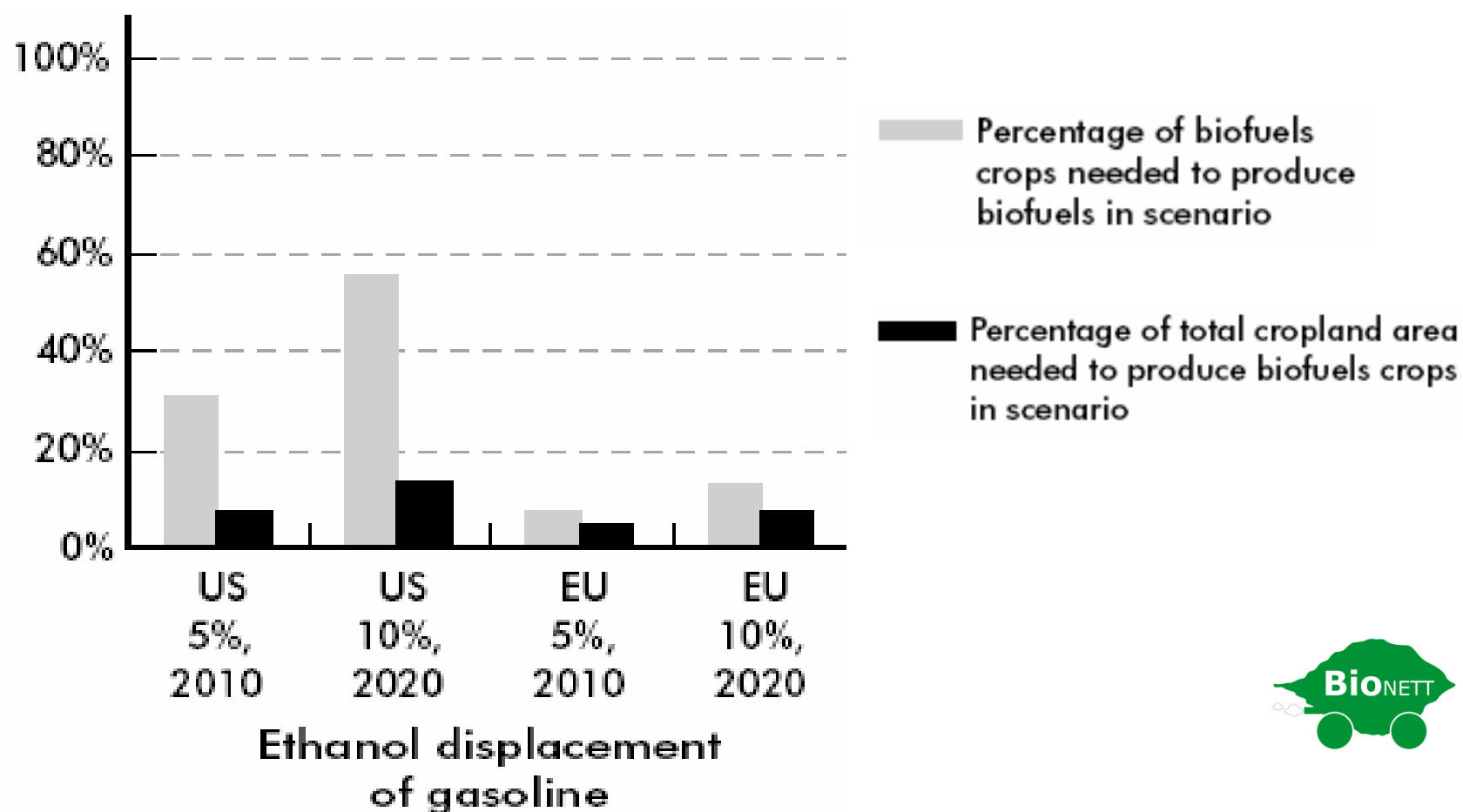
	US	EU	Brazil	India
Ethanol from:				
Maize (corn)	3 100			
Common wheat		2 500		
Sugar beet		5 500		
Sugar cane			6 500	5 300

Resa media in UE (per coltura) = 2790 litri di bioetanolo / ettaro  
 (7 tonnellate materia prima / ettaro; 400 litri di bioetanolo/ tonnellata)





# Superfici agricole dedicate in UE



## Utilizzo nei veicoli a motore

- I motori ad accensione a candela ICEs <E10
- Miscele <E5 'standard' benzina (ossigenata)
- Miscele ad alta % → modifiche nei veicoli
- E96 – etanolo 'idrato'
- E10 (miscela benzina-alcool), E25, E85 miscele comuni
- Veicoli flex-fuel (FFV)s



# Utilizzo nei veicoli a motore

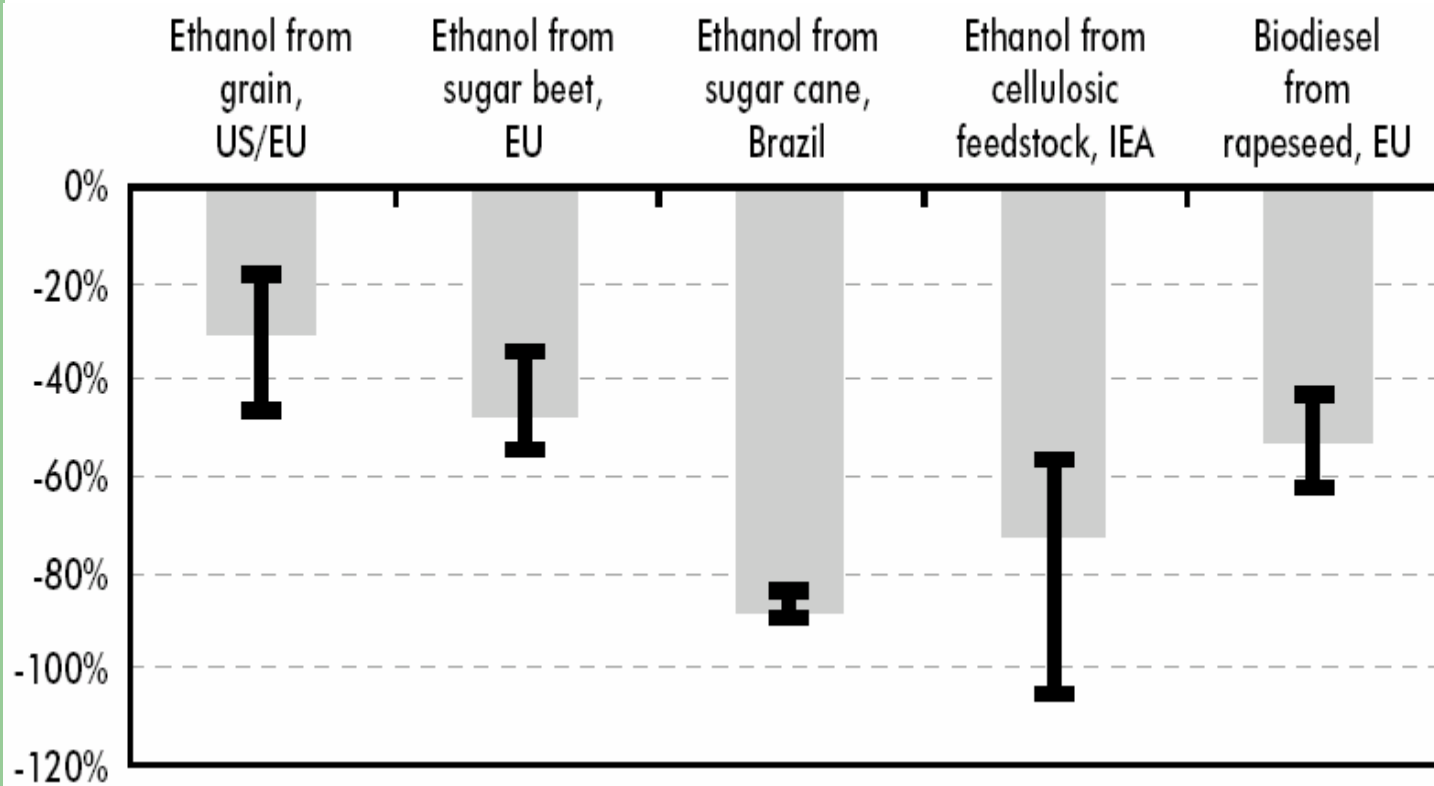
- PRO
- Migliora l'efficienza, N.Ottani
- Carburante rinnovabile
- Minori emissioni GHG su ciclo di vita
- Gli FFVs offrono flessibilità
- Opzione E-diesel per Dual Fuel
- CONTRO
- 50% minor contenuto energetico
- Modifiche sul motore
- Problemi di partenza a freddo
- Corrode gli elastomeri/ la gomma/i metalli
- Garanzie dei veicoli



# Veicoli a bioetanolo

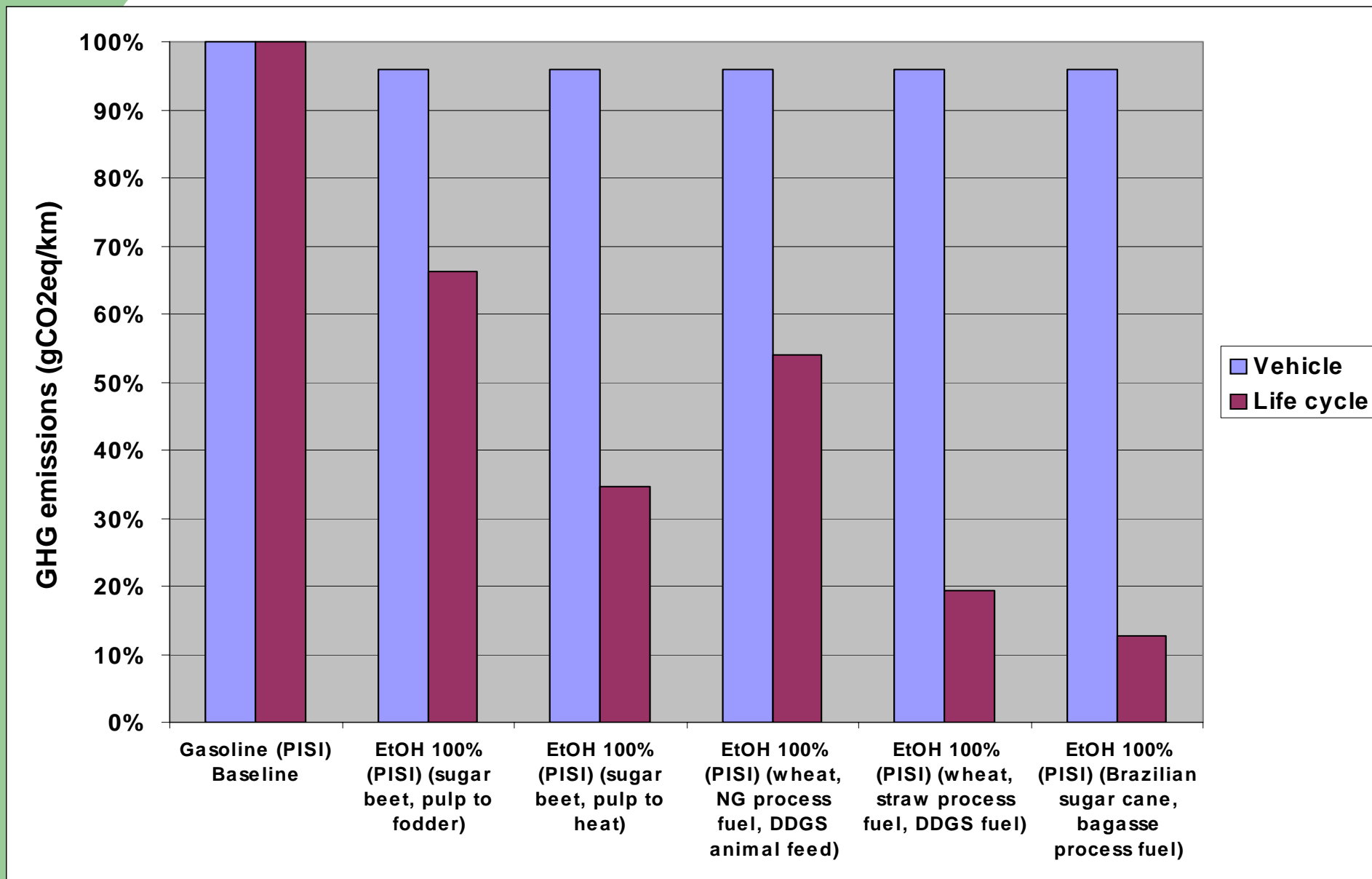


# Benefici sui gas a effetto serra





# Benefici sui gas serra



# Emissioni regolamentate e non

## Ethanol-blended gasoline vs. conventional gasoline

### Commonly regulated air pollutants

CO	-
NO <sub>x</sub>	+
Tailpipe VOC	-
Evaporative VOC	+
Total VOC	+
Particulate matter	-

### Toxic/other air pollutants

Acetaldehyde	+
Benzene	-
1,3 Butadiene	-
Formaldehyde	+ <sup>a</sup>
PAN	+
Isobutene	-
Toluene	-
Xylene	-



# Aspetti economici

## *BTG: Bioethanol production costs in the EU-25, Bulgaria and Romania*

Raw Material	Wheat			Sugar Beet		
	€/L	€/GJ	€/toe	€/L	€/GJ	€/toe
Feedstock cost	0.40	18.90	790.00	0.26	12.30	513.00
Coproduct credit	0.15	7.10	296.00	0.03	1.40	59.00
<b>Net feedstock cost</b>	<b>0.25</b>	<b>11.80</b>	<b>493.00</b>	<b>0.23</b>	<b>10.90</b>	<b>454.00</b>
<b>Conversion costs</b>	<b>0.28</b>	<b>13.30</b>	<b>553.00</b>	<b>0.22</b>	<b>10.40</b>	<b>434.00</b>
Blending costs (incl. adaptation of gasoline)	0.05	2.40	99.00	0.05	2.40	99.00
Distribution costs	0.01	0.50	20.00	0.10	4.70	197.00
<b>Total costs at petrol station</b>	<b>0.59</b>	<b>27.90</b>	<b>1165.00</b>	<b>0.60</b>	<b>28.40</b>	<b>1184.00</b>

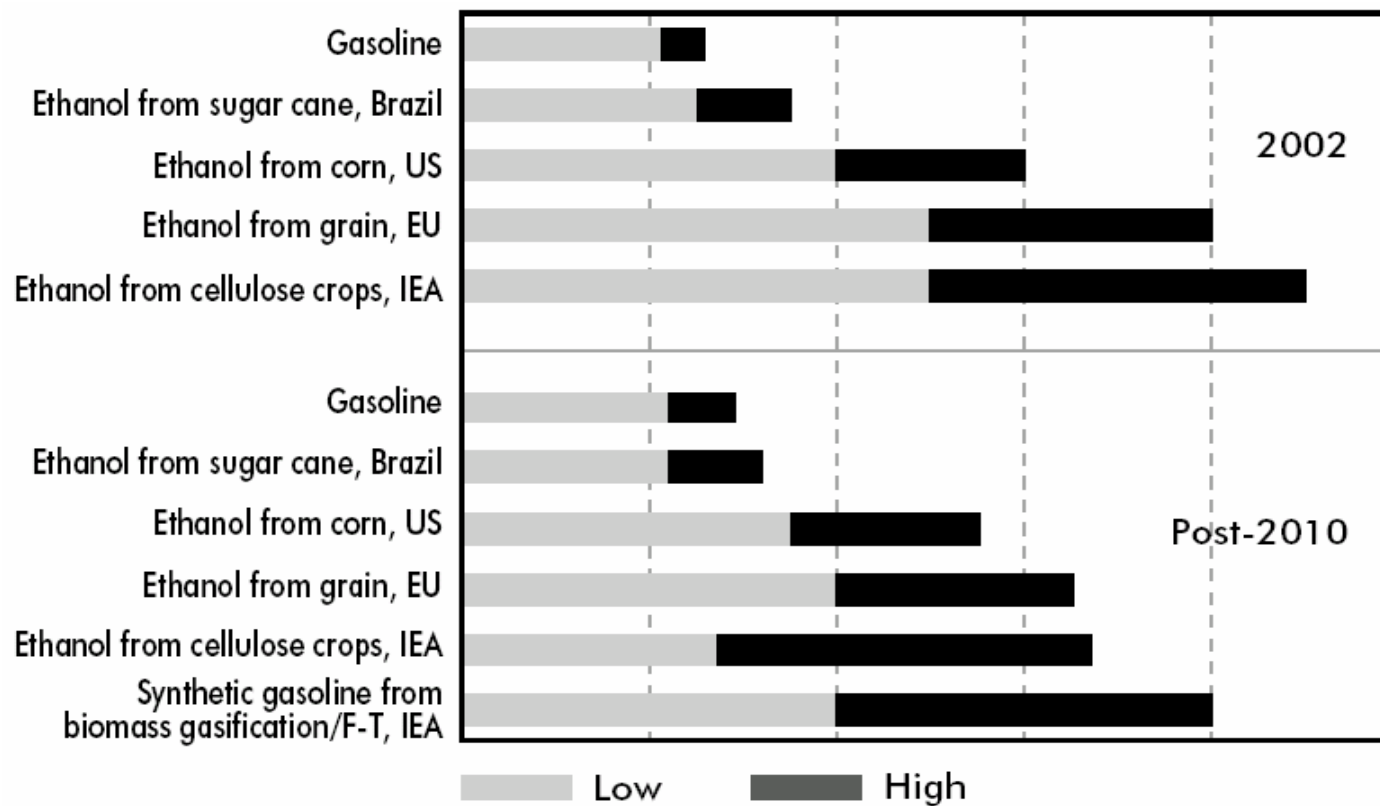


## Aspetti economici

- Costi di produzione: bioetanolo da Frumento/barbabietola da zucchero
  - 0.60€/litro → 0.90€/litro benzina equiv. (senza accise)
  - Benzina - 0.90€/litro (con accise)
- Costi di modifica dei veicoli
  - Minime: <€500
- Costi dei veicoli Flex-fuel
  - Largamente equivalenti

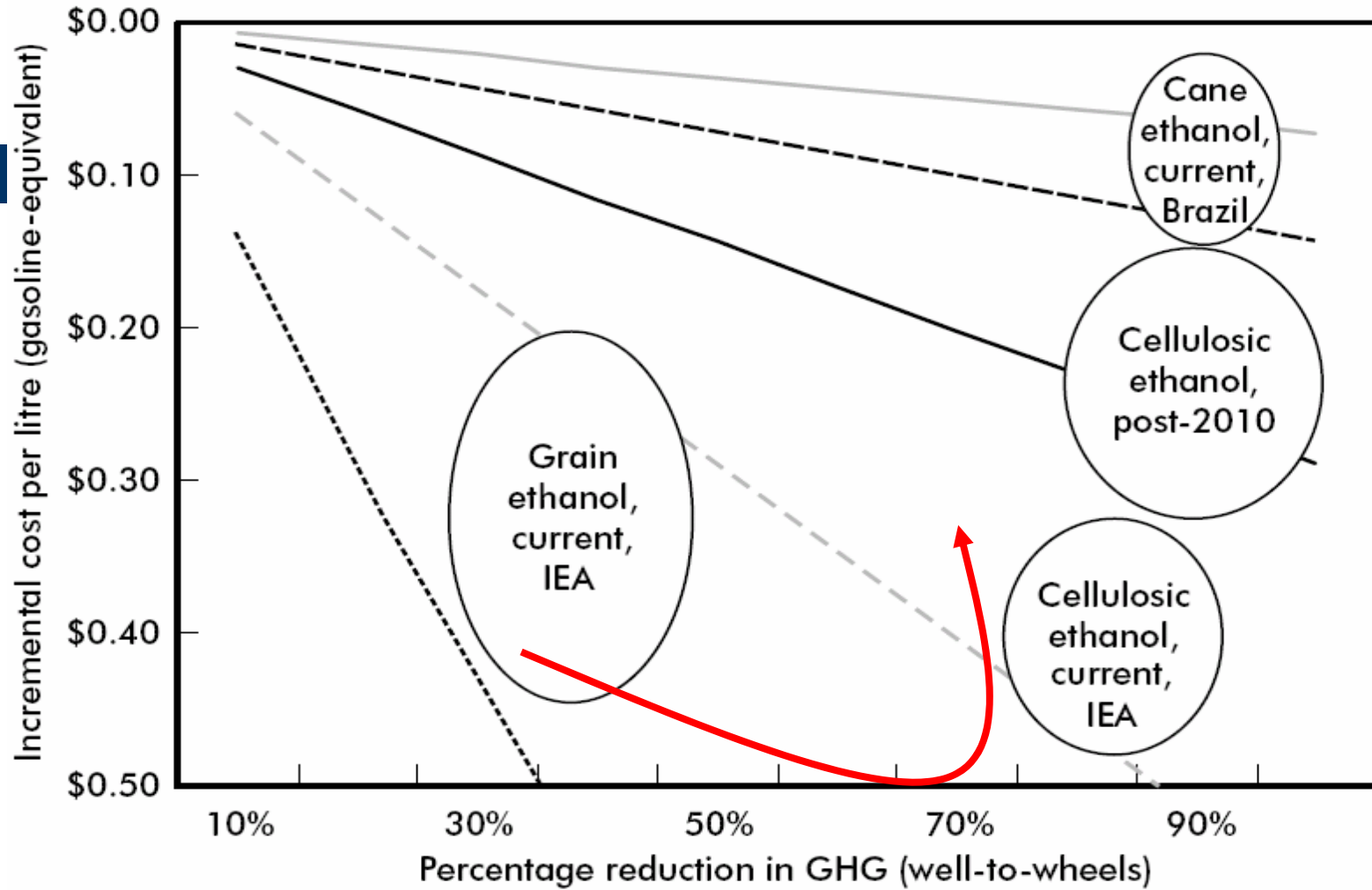


# Aspetti economici



# Analisi costi-benefici

## Biofuels Cost per Tonne of Greenhouse Gas Reduction



\$/tonne GHG reduction

— \$25

- - - \$50

— \$100

- - - \$200

- - - \$500



## Bioetanolo: punti chiave

- Prodotto da fermentazione di zucchero o amido – canna da zucchero, mais, frumento e barbabietola.
- Utilizzato in forma pura/“idratato” (E96) o “anidro” miscela biometanolo/benzina (E10-E85).
- Molti motori hanno migliorano la resa con il bioetanolo – ma può corrodere gli elastomeri/metalli ed ha difficoltà di vaporizzazione a basse temperature.
- L’utilizzo di biometanolo puro può ridurre le emissioni di gas serra nel ciclo di vita del 20%-100%.

