

PIANO ENERGETICO E AMBIENTALE DEL COMUNE DI PERUGIA

III FASE - PIANO DEFINITIVO

SCHEDA TECNICA B3) IMPIEGO DI COMBUSTIBILI ALTERNATIVI B3.b) BIOETANOLO

STATO DELL'ARTE

Produzione

L'etanolo può essere prodotto seguendo due vie: quella chimica e quella biologica. La prima impiega come materia prima gli idrocarburi fossili (gas naturale, petrolio), la seconda alcune biomasse agricole quali zucchero di canna o di barbabietola, legno, grano ed altri cereali. Il bioetanolo ha origine dalla seconda via. Il processo si basa sulla trasformazione biochimica dei carboidrati (zuccheri) in alcool, operata da microrganismi (lieviti). La produzione di etanolo adatto all'uso combustibile (puro almeno al 95%), richiede un ulteriore processo di distillazione. La tabella 1 riporta a confronto le caratteristiche chimico-fisiche dell'etanolo a confronto con quelle della benzina.

Caratteristiche chimico-fisiche della benzina e dell'etanolo

Caratteristiche	unità di misura	Etanolo	Benzina
Formula		$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	miscela idrocarburi-additivi
Densità	g/cm^3	0,789(a 20°C)	0,740(a 15°C)
Potere calorifico inferiore	Kcal/Kg	6400	10000
Temperatura di ebollizione	°C	78.3	tra 30 e 200
Temperatura di congelamento	°C	-114	sotto i -50
Calore di evaporazione	Kcal/Kg	200.6	85
Punto d'inflammabilità	°C	21	da -45 a -40
Numero di ottano		106	98-102 (la super)

Tabella 1: caratteristiche chimico-fisiche dell'etanolo e della benzina

L'industria dell'alcool in Brasile è nata come una diramazione dell'industria dello zucchero; in seguito alle crisi petrolifere degli anni '70, il paese ha lanciato il primo programma al mondo per la produzione di bioetanolo nel 1975 denominato "Proalcool".

Le materie prime per la produzione di bioetanolo possono essere racchiuse nelle seguenti classi:

- Coltivazioni ad hoc (mais, sorgo, orzo, bietola, e canna da zucchero);
- Residui di coltivazioni agricole e forestali;
- Eccedenze agricole temporanee ed occasionali;
- Residui di lavorazioni delle industrie agrarie e agro-alimentari;
- Rifiuti urbani.

Il bioetanolo miscelato in una percentuale fino al 20%, non necessita di alcuna modifica del motore (adottando alcuni accorgimenti tecnici, anche al 100%). Essendo la produzione mondiale di bioetanolo stimabile tra 11 e 11,5 milioni di t/anno esso rappresenta il biocarburante di maggiore interesse. Può essere miscelato, in percentuali variabili, direttamente nella benzina: dal 20% e oltre del Brasile, tra il 5,7 e 10% degli USA, al 5% massimo dell'Europa oppure utilizzato come ETBE che non ha problemi di volatilità o di miscibilità con la benzina e possiede un numero di ottani (valore indicante il potere antidetonante di un prodotto sotto grande pressione ed ad alta temperatura) il cui indice elevato permette di aumentare il tasso di compressione, e di fatto, aumenta l'efficacia del motore. Inoltre contenendo ossigeno contribuisce al miglioramento delle emissioni veicolari di agenti inquinanti [1].

È già stato detto che, grazie alla sua notevole produzione, il bioetanolo è il biocarburante di maggior interesse. Ciò nonostante secondo lo studio di eBio, negli Stati Uniti in un mese si produce tanto bioetanolo quanto se ne produce in un anno in Europa (ed il Brasile ne produce molto di più). Il Vecchio Continente rimane comunque il maggior consumatore specialmente la Germania che da sola consuma quasi un terzo di tutta la produzione europea. Nella UE il bioetanolo è prodotto principalmente dai cereali, con grano e mais come materie prime più usate, in Brasile da canna da zucchero e negli Stati Uniti dal granturco [2].

(segue stato dell'arte)

La produzione di bioetanolo europeo è comunque in crescita, nel solo 2009 ha registrato un aumento del 31%, tanto da avere un apporto significativo nella riduzione dei gas ad effetto serra e nella sicurezza dell'approvvigionamento energetico. La produzione totale 2009 è stata stimata, secondo i dati eBio (European bioethanol fuel association) in 3,7 miliardi di litri contro i 2,8 del 2008. La Francia è il produttore per eccellenza (con un miliardo e 250 mila litri), mentre l'Italia si posiziona all'undicesimo posto con 72 milioni di litri (con un incremento del 20% rispetto al 2008). Il consumo di bioetanolo, negli anni, è cresciuto parallelamente alla produzione. Nel 2009 sono stati usati 4 miliardi 278 mila litri di etanolo rispetto ai 3 miliardi 701 del 2008 con la Germania leader dei consumi. Il Brasile continua ad essere il paese terzo maggior fornitore europeo mentre sono aumentate le importazioni da altri paesi quali il Nicaragua, la Costa Rica. Non è possibile definire quanto bioetanolo importato sia stato utilizzato nel settore dei carburanti non essendo specificato nelle statistiche sull'importazione la destinazione finale della materia prima [3].

Costi

Per la produzione di 1 kg di bioetanolo, è necessaria una quantità di cereale che si aggira sui 3 kg per mais, orzo e grano tenero; per la barbabietola sono richiesti 14-15 kg.

Il costo di produzione (utilizzando mais) è di 0.35 €/L (16.4 €/GJ)

- con greggio 60 \$/barile, costo produzione benzina: 0.49 €/L (15.2 €/GJ)
- costo materia prima: 65% costo di produzione

L'indice di redditività (prezzo di vendita etanolo 0.55 €/L; DDGS 100 €/ton) è:

- payback: 3.5-4 anni
- IRR: 37%
- ROI: 0.64
- NOPAT: 56 milioni €/anno [4].

La produzione di bioetanolo da barbabietola da zucchero e da frumento può essere valutata intorno a 0.60 €/litro (escluse le tasse). Da questo dato si evince che un costo equivalente nel caso della benzina di 0.90 €/litro a parità di condizioni mentre i costi di produzione di bioetanolo da canna da zucchero in Brasile sono equivalenti a meno della metà. Nell'UE dove non ci sono incentivi fiscali i costi al consumatore sono significativamente più alti mentre dove sono presenti agevolazioni il bioetanolo è in grado di competere nei costi all'ingrosso con i combustibili tradizionali. Gli incentivi sono necessari, allo stato attuale, per stimolare la domanda, mentre nuove tecnologie di processo potrebbero portare ad un aumento della produzione e alla conseguente riduzione dei costi. In futuro potrà essere prodotto il bioetanolo da colture a base di cellulosa (utilizzando processi come l'idrolisi enzimatica) ad un costo inferiore rispetto a quello previsto a partire dal 2010 per biocombustibili derivati da grano, quindi competitivo con i costi attuali e futuri del bioetanolo da canna da zucchero in Brasile [5]. In tabella 2 è riportato un confronto tra i costi di produzione (più le accise) per la benzina e il bioetanolo.

Gennaio 2008	Benzina €/lt.	Bioetanolo da Barbabietola €/lt.	Bioetanolo da Cereali €/lt.	Bioetanolo da Vino €/lt.
Platts 0,428	0,428			
Costo Produzione		0,585	0,595	0,973
Accisa	0,564	0,564	0,564	0,564
Totale	0,992	1,149	1,159	1,537

Tabella 2: Confronto costi di produzione + accise per benzina e bioetanolo [6]

Attualmente il bioetanolo di origine saccarifera ha un costo di produzione di:

- 250 €/t in Brasile (20 c€/l) (canna da zucchero);
- 500-600 €/t nell'U.E. (45-50 c€/l) (barbabietola da zucchero).

Non è noto il costo di produzione dal sorgo zuccherino nell'U.E. In generale la stima del costo di produzione: 260-290 €/t [7].

Impiego nei motori

Nonostante la differenza di potere calorifico tra l'alcool etilico e la benzina, le potenze esprimibili nei motori sono all'incirca equivalenti, per le diverse caratteristiche di combustione degli alcoli rispetto alla benzina:

- gli alcoli presentano una minore temperatura e luminosità di fiamma cosicché minor calore è perso per conduzione e per irraggiamento dalla camera di combustione al sistema di raffreddamento del motore;
- gli alcoli, bruciando più rapidamente, permettono una coppia più elevata al motore.

(segue stato dell'arte)

L'impiego di un motore avente un rapporto di compressione di 12:1, alimentato ad etanolo, consente un aumento teorico di potenza di oltre il 24% rispetto ad un motore a benzina, dotato usualmente di un rapporto di compressione di 8:1-9:1. Un veicolo circolante ad etanolo, con un serbatoio simile a quello di un veicolo a benzina, ha una autonomia di circa il 67% rispetto a quest'ultimo; con un motore progettato espressamente per funzionare ad etanolo, beneficiando di maggiore efficienza termica, l'autonomia può crescere fino all'80%. L'alto calore latente di vaporizzazione, inoltre, raffreddando i pistoni, i cilindri e la miscela aria-carburante durante l'afflusso permette l'ingresso di una maggiore quantità di miscela, con un conseguente incremento di potenza. La volatilità dell'etanolo è molto più bassa di quella della benzina; ciò comporta minori perdite evaporative, ma anche difficoltà per le partenze a freddo. Anche i veicoli policombustibile richiedono componenti addizionali, come un sensore di alcool per mettere a punto la regolazione del motore e dell'iniezione di carburante in base alla concentrazione di alcool. Per poter utilizzare alcool è inoltre necessario risolvere il problema dell'ossidazione in vari punti del circuito d'alimentazione soprattutto a livello di carburatore e della corrosione delle guarnizioni in gomma.

Il Bioetanolo risulta comunque adatto per l'utilizzo come combustibile per i veicoli a motore. A temperatura ambiente è allo stato liquido e può essere manipolato in maniera simile ai combustibili tradizionali in più si possono migliorare l'efficienza e la performance del motore grazie ad un alto numero di ottano e di conseguenza a rapporti di compressione elevati (tanto da essere usato nelle gare automobilistiche). L'etanolo ha una bassa densità energetica (in volume), se paragonato alla benzina, che però si riflette in un maggiore consumo di combustibile per km (circa del 50%) e può essere utilizzato in forma pura o "idratata" (4% di acqua sul volume) in veicoli dedicati, o come miscela "anidra" composta da bioetanolo e benzina. A causa della minore densità energetica è consigliato aumentare il volume del serbatoio per convertire un veicolo con motore a benzina al funzionamento con bioetanolo puro e sostituire alcuni elastomeri che a causa dell'alcool possono corrodersi facilmente. In forma pura il bioetanolo evapora con difficoltà alle basse temperature e quindi i veicoli hanno difficoltà di avviamento a freddo per questo normalmente il bioetanolo viene miscelato con una piccola percentuale di benzina in modo da migliorarne l'accensione, andando a formare l'E85 (la miscela ad alta percentuale di bioetanolo più comune). Le miscele a bassa percentuale di bioetanolo (fino alla E10) possono essere utilizzate dai motori a benzina più convenzionali con un leggero miglioramento delle prestazioni. L'utilizzo delle miscele E5-E10 inoltre permette di evitare la costruzione di strutture e di una rete di distribuzione dedicate che rappresentano il vero ostacolo alla diffusione di miscele ad elevata percentuale di bioetanolo. I veicoli "flex-fuel" (FFVs) sono uno dei progressi più significativi raggiunti perché consentono di operare con una gamma di miscele di bioetanolo fino alla E85 in quanto dotate di sistema di controllo che individua automaticamente le caratteristiche del combustibile utilizzato e regola il motore di conseguenza. In Svezia, dove ci sono circa 200 stazioni di servizio che vendono combustibile E85, sono state vendute circa 15000 versioni flex-fuel della Ford Focus. Poco comune risulta l'utilizzo del bioetanolo nei veicoli diesel heavy-duty, dove l'E-diesel (il biocombustibile) è atomizzato ed immesso nel condotto di aspirazione dell'aria prima di essere miscelato e combusto con il diesel tradizionale. Prove recenti hanno dato risultati positivi per l'utilizzo di miscele composte dall'80% di gasolio tradizionale, dal 15% di bioetanolo e dal 5% di additivi solubili [5].

Legislazione

La prima norma rilevante per l'impiego dell'etanolo è la Direttiva 85/536/CEE de 5/12/1985 relativa al "Risparmio di greggi mediante impiego di componenti di carburante di sostituzione", che stabilisce che non si possono ostacolare né limitare la produzione e la commercializzazione di miscele di benzina che impieghino, a parziale sostituzione di prodotti petroliferi da idrocarburi, componenti da carburanti sostitutivi ricavati da materie prime diverse dal greggio. Successivamente un'ulteriore direttiva, la 87/441/CEE, ha stabilito i metodi di analisi da adottarsi a titolo provvisorio per la misura dei composti organici ossigenati presenti in queste miscele.

Il decreto legge n. 331 del 30/08/1993, convertito nella legge n. 427 del 29/10/1993, introduce l'esenzione dalle accise ai carburanti e combustibili ottenuti da risorse rinnovabili (di origine agricola e nell'ambito di progetti pilota). In particolare l'alcol etilico denaturato (già esentato dall'accisa in quanto non destinato al consumo alimentare umano) viene esentato anche dall'accisa e dai diritti erariali speciali in miscela con la benzina come carburante per l'autotrazione, limitatamente ai programmi sperimentali autorizzati dal Ministero dell'ambiente limitatamente a 100000 ettanidri di alcole etilico denaturato.

La direttiva 536, approvata con il D.L. n. 280 del 18/04/94, riporta i limiti entro i quali deve rimanere la percentuale di etanolo e di ETBE in miscela con la benzina se si vuole evitare di specificare la composizione del carburante sulla pompa erogatrice: la percentuale è del 5% per l'etanolo, mentre quella dell'ETBE è tra il 10 e il 15%. Il decreto interministeriale del 20/07/2000 n. 337 prevede che l'ETBE insieme al biodiesel rientra nel regolamento recante criteri e modalità di utilizzazione delle risorse destinate per l'anno 1999 al trasporto pubblico. Nella legge 23/12/2000 n. 388 (legge finanziaria 2001) in vigore dall'1/01/2001 l'articolo 22 stabilisce la riduzione dell'accisa su alcuni prodotti a fini di tutela ambientale, tra cui il bioetanolo e l'ETBE derivati da alcole di origine agricola.

(segue stato dell'arte)

Normativa Comunitaria

A livello comunitario, il "Libro Bianco" del 1997 sulle fonti rinnovabili ed il "Libro Verde" del 2000 della Commissione sulla Sicurezza dell'approvvigionamento energetico ribadiscono la necessità di impiegare fonti rinnovabili e di ridurre le proprie emissioni di gas serra. Entrambi i documenti invitano gli Stati a realizzare l'obiettivo del 7% nell'impiego di carburanti di origine agricola sull'insieme dei carburanti entro il 2010 e del 20% entro il 2020 e a coprire la differenza di prezzo tra biocarburanti e prodotti concorrenti di origine fossile tramite misure di ordine fiscale. Con la Direttiva 2003/30 sono stati esortati gli Stati membri ad emanare provvedimenti affinché una percentuale minima di biocarburanti sia immessa sui loro mercati e a definire degli obiettivi indicativi nazionali. Con la Direttiva 2003/96 viene ristrutturato il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e con l'art.16 viene stabilita la possibilità di applicare esenzioni o riduzioni di aliquote di imposta su una serie di prodotti tra cui l'alcole etilico denaturato

Normativa Nazionale

In Italia con l'art. 22 della legge 23 dicembre 2000, n. 388 (Finanziaria 2001) sono stati stanziati 30 miliardi di lire annui per il triennio 2001-2003 per defiscalizzare parzialmente bioetanolo ed ETBE da destinare alla carburazione, mentre con Decisione n. 717/2002 la Commissione autorizza l'Italia allo sgravio fiscale previsto in Finanziaria 2001, riportato in Finanziaria 2003 e relativo al triennio 2003-2005. Il 14 aprile 2004 viene pubblicato in GU il Decreto del Ministero delle Finanze 20 febbraio 2004, n. 96 recante "Agevolazioni fiscali al bioetanolo di origine agricola" e con circolare 45/D del 13 agosto 2004 l'Agenzia delle Dogane definisce i criteri per la partecipazione alle aggiudicazioni dei lotti defiscalizzati di bioetanolo/ETBE. Con legge 30 dicembre 2004 n. 311 (Finanziaria 2005), viene nuovamente emendato il testo della Finanziaria 2001, traslando il triennio di defiscalizzazione dal 2003-2005 al 2005-2007 e incrementando da 30 miliardi di lire annui a 73 milioni di euro annui il budget per la parziale defiscalizzazione del bioetanolo. Lo slittamento temporale, insieme all'incremento del budget, fa ritenere non più valido il quadro normativo determinato dal decreto 96-2004 né l'autorizzazione della DG concorrenza 712/2002, pur nell'invarianza dell'aliquota ridotta per etanolo ed ETBE, per questo motivo era stato rielaborato il decreto 96-2004, modificando l'importo da 30 miliardi di lire a 73 milioni di euro, lasciando invariato il resto del regolamento. L'Amministrazione italiana avanza allora la nuova richiesta di autorizzazione alla DG concorrenza il 22 luglio 2005 ma solo il 23 ottobre 2007 la Commissione autorizza il programma italiano riferito al triennio 2005-2007. Nel frattempo l'Agenzia delle Dogane procede con circolare di settembre 2005 alle aggiudicazioni di bioetanolo/ETBE fino ad un controvalore di 8 milioni di euro. Queste somme, impiegate nel 2006 per circa 100.000 ettanidri di ETBE, risultano a tutt'oggi le sole utilizzate. Nel 2005 l'Italia recepisce la Direttiva 30/2003 sulla promozione dei biocarburanti con decreto legge n. 128 del 30 maggio 2005, indicando obiettivi volontari di utilizzo di biocarburanti dell'1% per il 2005, del 2,5% nel 2008 fino al 5,75% nel 2010 mentre nel 2006 con legge n. 81 vengono introdotti degli obblighi progressivi di utilizzo dei biocarburanti: dall'1% del 2006 al 5% del 2010, in quanto si ritiene che attraverso lo sviluppo dei biocarburanti alcuni zuccherifici costretti a chiudere possano riconvertirsi in distillerie di bioetanolo (legge che non ha trovato applicazione per mancanza di regolamenti attuativi e anche perché non ci sono state per il bioetanolo misure di sostegno fiscale) La Finanziaria 2007 (legge 27 dicembre 2006, n. 296) stabilisce obblighi di utilizzo dell'1% nel 2006, del 2% nel 2007 e indica un obiettivo non vincolante del 5,75% nel 2010 e rinnova per il triennio 2007-2010 lo stanziamento annuo di 73 milioni di euro per lo sgravio parziale del bioetanolo. Sul fronte defiscalizzazione, il nulla osta comunitario arriva il 23 ottobre 2007 al progetto 2005-2007. L'Agenzia delle Dogane pubblica il bando e il 28 dicembre vengono assegnati i lotti di bioetanolo/ETBE defiscalizzati. Nell'aprile 2008 vengono pubblicati i due decreti sugli obblighi di applicazione:

- DECRETO 23 aprile 2008 , n. 100 (che reca le sanzioni amministrative per il mancato raggiungimento dell'obbligo di immissione in consumo di una quota minima di biocarburanti)
- DECRETO 29 aprile 2008, n.110 (che reca criteri, condizioni e modalità per l'attuazione dell'obbligo di immissione in consumo nel territorio nazionale di una quota minima di biocarburanti).

Si tratta di due provvedimenti che generano un mercato nazionale di biocarburanti. A queste norme è seguito il nulla osta della DG Concorrenza della Commissione Europea sul progetto di defiscalizzazione di bioetanolo/etbe per il triennio 2008-2010. Il calcolo sugli obblighi di impiego sono stati elaborati assumendo che gli obblighi del 2% nel 2008, del 3% nel 2009 e (eventualmente) del 5,75% nel 2010, fossero da considerare separatamente per il bioetanolo e per il biodiesel [1].

RISVOLTI ENERGETICI, AMBIENTALI E SOCIO-ECONOMICI

Consumi

Essendo il potere calorifico dell'etanolo inferiore a quello della benzina, la miscelazione di questi determina a parità di altre condizioni un peggioramento del consumo calcolato su base volumetrica (km/Litro). L'addizione dell'ossigeno, assente del tutto nella benzina, reca un miglioramento alla combustione in termini di consumo termico (km/caloria) in quanto determina uno smagrimento della miscela aria/benzina con conseguente miglioramento della combustione: questo ha un effetto positivo, anche se marginale sul consumo calcolato su base volumetrica.

Si possono distinguere per le varie colture produzio e rapporto output/input.

Mais:

- produzione di bioetanolo: 3,4 t/ha;
- *output/input* (macinazione per via secca): 1,1-2,5;
- *output/input* (macinazione per via umida): 1,0-2,2.

Sorgo zuccherino:

- produzione di bioetanolo: 3,9 t/ha
- *output/input*: 1,4-12,6

Barbabietola da zucchero:

- produzione di bioetanolo: 3,5 t/ha
- *output/input*: 0,80

Per considerazioni energetiche non conviene produrre il bioetanolo dalla barbabietola da zucchero.

Sorgo zuccherino:

- Produzione di bioetanolo: 3,9 t/ha
- *output/input*: 1,36

Sebbene alcune criticità vadano superate (raccolta, conservazione), è una coltura ritenuta promettente per la produzione del bioetanolo in Italia.

Il consumo nel mondo dal 2005 al 2010 involumi in milioni di hla (ettolitri anidri) [7].

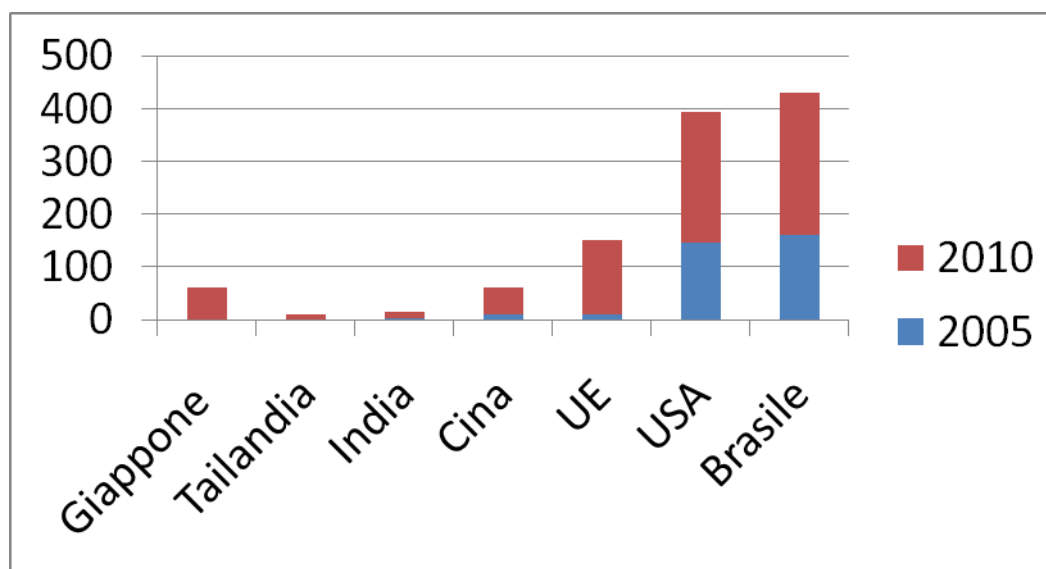


Figura 1: Consumo nel mondo dal 2005 al 2010

Emissioni

Il bioetanolo, essendo un prodotto derivato da biomassa, non comporta alcuna emissione di anidride carbonica netta in ambiente in quanto, le biomasse, catturano, durante il processo di "fotosintesi", il carbonio rilasciato nell'atmosfera (sotto forma di CO₂); la CO₂ rilasciata verrà assorbita dalle nuove biomasse coltivate per produrre altro biocombustibile. Il bioetanolo, quindi, può giocare un ruolo importante nella stabilizzazione delle emissioni dei gas serra. In particolare, l'uso di etanolo in luogo della benzina convenzionale comporta un netto vantaggio per quanto riguarda le emissioni nocive, in conseguenza dell'eliminazione degli ossidi di zolfo, dei composti aromatici e in particolare del benzene; si riducono le emissioni di monossido di carbonio e di idrocarburi incombusti; aumentano invece le emissioni di formaldeide e quelle di acetaldeide.

(segue risvolti energetici, ambientali e socio-economici)

Numerosi sono i vantaggi dell'impiego di ETBE come additivo antidetonante, in quanto l'ETBE presenta:

- un elevato rapporto quantitativo tra carbonio e idrogeno;
- un contenuto di ossigeno legato pari al 15%;

ciò comporta una maggiore efficacia della combustione e un minore quantitativo di idrocarburi incombusti.

L'impatto della filiera etanolo da barbabietola/ETBE sull'emissione globale di gas serra, sulla base dell'esame dell'intero ciclo di vita, compresa la combustione finale, è inferiore di una percentuale compresa tra il 15 e il 20% rispetto a quella dell'MTBE. Questo dato è influenzato dalle minori emissioni di CO₂ nella produzione di ETBE (77% in meno) rispetto a quelle associate alla produzione di MTBE, a causa della cattura di circa 21,5 t di CO₂ per ettaro nella coltivazione della barbabietola.

Infine, l'impatto sulle "piogge acide", conseguenti alle emissioni di ossido di zolfo e azoto e di ammoniaca, è stato stimato per l'ETBE del 13% circa inferiore a quello dell'MTBE.

Se si considera una percentuale massima di bioetanolo nel combustibile del 15%, la corrispondente riduzione delle emissioni è pari al 15%, cioè **24,6 gCO_{2-eq}/kmp** (emissioni medie su percorsi urbani ed extraurbani di 164 gCO_{2-eq}/kmp).

Si possono riassumere i vantaggi principali legati all'utilizzo di bioetanolo come carburante sono:

- Il bioetanolo è una fonte di energia rinnovabile, in quanto prodotto da materie prime rinnovabili;
- L'utilizzo di bioetanolo può contribuire significativamente alla riduzione delle emissioni di CO₂ (70% rispetto a benzina) nel settore trasporti e conseguentemente dell'effetto serra;
- Utilizzando bioetanolo si riducono le emissioni di SO_x del 70% e quelle di idrocarburi aromatici complessi (benzene) del 50% rispetto a benzina e anche le emissioni di particolato e NO_x risultano inferiori;
- Il bioetanolo è biodegradabile, meno esplosivo e più facile da estinguere se incendiato rispetto a benzina e gasolio;
- Il bioetanolo può essere prodotto localmente a partire da diverse materie prime, aumentando la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e favorendo l'occupazione agricola, riducendo la dipendenza energetica dai paesi in cui sono concentrate le riserve di combustibili fossili.

La notevole riduzione delle emissioni di CO₂ è il maggiore vantaggio ambientale derivante dall'utilizzo di bioetanolo come carburante in quanto la CO₂ rilasciata durante la combustione è quella sottratta all'atmosfera durante la crescita della materia prima vegetale. In verità si deve considerare la emessa CO₂, nel processo di trasformazione e nelle fasi di trasporto, ma il bilancio ambientale risulta nettamente positivo. La Direttiva Europea 2003/30/CE, che promuove i biocarburanti fissando degli obiettivi minimi, insieme al Protocollo di Kyoto richiedono un drastico cambiamento nel settore dei trasporti in quanto è il maggiore colpevole delle emissioni di gas nocivi e gas serra in atmosfera. C'è da notare comunque che il settore dei trasporti è anche quello con i tassi di crescita tra i più rapidi a causa delle crescenti esigenze di mobilità di merci e persone. L'IEA (International Energy Agency) ritiene il bioetanolo il carburante con le potenzialità maggiori per almeno i prossimi 15 anni [8].

Vantaggi socio-economici

Appare ragionevole ritenere che lo sviluppo dell'utilizzazione delle biomasse per finalità energetiche possa dare un apporto positivo al sostegno dell'economia agricola in aree considerate, da un punto di vista economico, meno produttive o nelle aree di nuova irrigazione per le quali bisogna considerare l'opportunità e la convenienza di destinazione a coltivazioni non alimentari. In questo senso, lo sviluppo della produzione di biomasse vede favorite le aree meridionali, dove maggiormente sono disponibili terreni per la loro coltivazione.

I punti di forza della produzione di bioetanolo sono:

- Produzione agronomica elevata nelle stazioni mediamente fertili;
- Possibilità di produzione in regime seccagno, quanto meno in alcuni areali (ad esempio bassa collina o fascia pedemontana);
- Filiera semplice per metodologia e tecnologia;
- Bilancio energetico favorevole (1,4 senza sottoprodotti, fino a 12,6 con sottoprodotti);
- Recupero importante di sottoprodotti energetici e materiali;
- Concreta possibilità di allestire degli impianti di capacità produttiva medio-piccola con superficie agricola di produzione e di approvvigionamento non eccessivamente elevata (Esempio: per 5.000 t/anno di bioetanolo sono sufficienti 1.500 ha nelle aree di media fertilità complessiva).

I punti di debolezza sono la difficoltà di conservazione della biomassa che coincide con deperibilità. Ciò comporta la necessità di utilizzare la tecnica dell'insilamento per la biomassa (che comporta di costi e logistica più gravosi), il ricorso a più sfalci della biomassa nel corso della stagione vegetativa ed alimentare l'impianto produttivo ed estrarre il succo immediatamente dopo la raccolta e concentrarlo sino a 60 °Brix [7].

(segue risvolti energetici, ambientali e socio-economici)

Tramite l'utilizzo di biocarburanti, di idrogeno e di elettricità da fonti rinnovabili potrebbe essere possibile raggiungere l'obiettivo del 10% di sostituzione dei combustibili fossili con energia rinnovabile nel settore dei trasporti. Saranno i biocarburanti comunque a dare il contributo più importante in quanto costituiscono ad oggi "l'unico sostituto diretto dei combustibili fossili nel settore dei trasporti disponibile su scala significativa" (Fonte: Commissione Europea - Biofuels Progress Report, gennaio 2007). Questo anche perché i biocombustibili devono avere proprietà e caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle dei combustibili fossili sostituiti (fungibilità) e le materie prime devono essere ampiamente disponibili, facilmente reperibili e a basso costo (competitività). È necessario inoltre avere processi e tecnologie di produzione semplici, affidabili e scalabili, con basso impatto ambientale e consumi energetici contenuti (sostenibilità) [9].

PROSPETTIVE DI SVILUPPO

Produzione

La produzione di biocarburanti nel mondo è arrivata ai 50 milioni di tonnellate nel 2009, quintuplicandosi nel giro di dieci anni, produzione che è comunque ristretta ad un numero esiguo di stati tra i quali Stati Uniti e Brasile che rappresentano oltre l'80% della totale offerta di biofuel. La quota di biocarburanti, in percentuale, è ancora molto piccola (meno dell'1%), ma è in crescita nel settore trasporto. Le previsioni per i prossimi anni dicono che la produzione e quindi il consumo di biocarburanti (essenzialmente etanolo e biodiesel) dovrebbe raddoppiare tra il 2009 ed il 2015 ed arrivare a circa 270 milioni di tonnellate di olio equivalente nel 2030 (6,4 M/bd) con una quota del 9% sulla domanda del settore trasporto (previsione IEA). Ovviamente queste sono previsioni che saranno anche influenzate da altri due importanti fattori: il prezzo del petrolio (che peraltro è oggi previsto crescere in tutti gli scenari, arrivando a superare i 100 \$/ bl in termini reali nel 2020 ed anche oltre nel 2030) il cui aumento potrebbe portare ad una accelerazione dello sviluppo dei biocarburanti, e l'innovazione tecnologica in quanto la maggior parte di biocombustibili che verranno prodotti per uso trasporto dopo il 2015, saranno quelli di seconda generazione e terza generazione e cioè provenienti da alghe e da altri sottoprodotti di scarto. Secondo la BP Alternative Energy che nel 2008 ha fornito il 10% di tutti i biocarburanti utilizzati nel mondo, la quota di questi combustibili sul totale dei carburanti auto passerà dall'attuale 3% al 20% circa entro il 2030 a livello mondiale, in particolare il diesel guadagnerà quote di mercato in USA e in Europa che porterà ad una crescita del consumo di biodiesel fino ad una quota dell'8% della domanda nel 2030. Negli Stati Uniti la produzione di biofuel dovrebbe passare da 500.000 b/g del 2007 a 2.300.000 b/g nel 2030 con un aumento di 4 volte e dovrebbe coprire circa il 25% del consumo di benzina. Ciò mostra l'impegno delle società petrolifere a trovare nuovi carburanti di origine vegetale per sostituire i tradizionali carburanti petroliferi, che diventeranno sempre più cari. La Shell prevede un buono sviluppo di questi carburanti nel settore del trasporto auto e pensa anche di costruire delle grandi bioraffinerie nel mondo in sostituzione di vecchie raffinerie petrolifere che oggi hanno notevoli problemi in materia ambientale. La Exxon prevede che la produzione di biofuel nel mondo raggiungerà solo i 3 milioni di b/d con il 3% sulla domanda di carburanti per il settore trasporto. È ragionevole che le compagnie petrolifere internazionali pensino ad una sostituzione progressiva nel settore della distribuzione carburanti con bioliquidi simili ai vecchi carburanti, piuttosto che ad altri mezzi di trasporto basati su gas, idrogeno o addirittura energia elettrica per motivi ambientali (norme per la riduzione di CO₂ e altri inquinanti) e di ordine logistico (produzioni locali rispetto ad importazioni dall'estero), economici (alti prezzi del petrolio) e logistici (produzioni locali rispetto ad importazioni dall'estero). In Italia la quota di biocarburanti immessa nel mercato nazionale è ferma al 3% ma dovrebbe arrivare al 10% entro il 2020. Sono state prodotte 658 mila tonnellate di biodiesel e solo 100 mila tonnellate di bioetanolo. È stato autorizzato inoltre la miscelazione del biodiesel con gasolio al 7% per raggiungere le quote europee di biocarburanti sul totale dei consumi per trasporto. Il motivo dello scarso interesse nei confronti degli attuali biocarburanti risiede nelle difficoltà ad essere utilizzati efficientemente nelle attuali versioni motoristiche che sono caratterizzati da iniettori più piccoli (che si lubrificano male) e filtri per i particolati (che con i carburanti vegetali si intasano) [10].

Legislazione

A livello di U.E., è in circolazione un disegno di legge per agevolare la diffusione dei biocombustibili che prevede la possibilità di accise ridotte per questo tipo di carburanti. La riduzione massima sarebbe pari al 50% per il biocombustibile venduto in rete, al 100% per quello venduto alle aziende municipalizzate.

Il disegno di legge prevede azioni di promozione che portino la percentuale di biocombustibili venduti nell'UE, dall'attuale 0,2% sul totale, al 2% nel 2005 e al 5,75% nel 2010. Da tale provvedimento ci si può aspettare un significativo effetto traino per i diversi tipi di biocombustibile e quindi anche per il bioetanolo.

Il recente DPCM 8/03/02 "Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico.", mentre include il biodiesel tra i combustibili a basso impatto ambientale, non prende in considerazione il bioetanolo.

ATTUABILITÀ NEL TERRITORIO COMUNALE

L'impiego delle biomasse in Umbria soddisfa attualmente una quota marginale dei consumi di energia primaria, ma il reale potenziale energetico non è ancora pienamente sfruttato. La biomassa viene utilizzata con finalità energetiche per impiego immediato e solo una piccola parte viene usata in impianti moderni ed efficienti. Un'importante opportunità per l'incremento dell'impiego delle biomasse a fini energetici è il suo utilizzo per la produzione di energia elettrica e per la riqualificazione degli impianti termici tradizionali che consentirebbero un notevole risparmio economico e di energia da fonte fossile, con conseguenti benefici ambientali. I quantitativi di biomassa legnosa (bosco, scarti agricoli, scarti della lavorazione del legno, pertinenze e alvei) potenzialmente disponibili nel Comprensorio sono stati valutati in circa 37.000 ton/anno a cui si devono aggiungere quanto potenzialmente ottenibile dalla coltivazione di specie dedicate nei quasi 2.700 ha di aree agricole in set-aside, che hanno una produttività massima prevista a 53.000 ton/anno e una minima di 40.500 ton/anno. Sono potenzialmente disponibili inoltre ulteriori 3.600 ton/anno di biomasse legnose dalla coltivazione di aree marginali come le pertinenze stradali, ferroviarie e degli alvei fluviali. Inoltre, grazie ai contributi della nuova PAC, i terreni attualmente coltivati a barbabietola e tabacco potrebbero essere in parte riconvertiti per la coltivazione di colture energetiche, nell'ipotesi di riconversione totale si disporrebbe di circa 5000 ha, che, con una resa di 20 ton/anno di secco, produrrebbero circa 100.000 ton/anno di biomassa secca. Infine dobbiamo considerare i terreni del Comprensorio attualmente coltivati a cereali che ammontano a circa 9.800 ha, mentre 3.500 ha circa sono attualmente coltivati a girasole e potrebbero essere in parte destinati alla produzione di bioetanolo, di biodiesel ed olio vegetale. Mentre per cereali come il mais è possibile anche prevederne l'impiego nella produzione di biogas che può essere anche prodotto da reflui zootecnici, provenienti da allevamenti bovini e suini del Territorio (il Comprensorio ne ha a disposizione circa 48.000 ton/ann). Per quanto riguarda i biocombustibili liquidi è auspicata la partecipazione da parte dei singoli agricoltori e delle cooperative del territorio per realizzare le filiere nazionali nel settore bioetanolo e biodiesel. Da un punto di vista tecnologico è suggerito per gli oli vegetali l'impiego in motori endotermici modificati, finalizzato alla cogenerazione di energia elettrica e termica, per il bio-diesel si propongono diversi possibili scenari, improntati su installazioni di piccola, media e grande capacità produttiva, mentre per il bio-etanolo la realizzazione di un impianto per la trasformazione dei cereali in bioetanolo [11].

Non si ipotizza al momento uno sviluppo significativo di questo combustibile nel territorio comunale.

NOTE

SI VEDANO ANCHE LE SCHEDE A6 E IL GRUPPO B3

Riferimenti:

[1] http://www.assodistil.it/cenni_sul_bioetanolo.htm

[2] Bioetanolo in crescita, Italia 11a per produzione in Europa

[3] Bioetanolo: produzione in crescita di negli stati Ue. Fonte ANSA. 2010

[4] La produzione industriale di bioetanolo: Tecnologie attuali e prospettive future Bioetanolo: dalla produzione all'utilizzo Fiera SEP - 20 aprile 2007

[5] http://www.cti2000.it/Bionett/SCHEDABioetanolo_ITA.pdf

[6] <http://files.meetup.com/1118676/costiproduzione.pdf>

[7] IL BIOETANOLO. Nuove opportunità produttive dal comparto agricolo. Roberto Jodice C.E.T.A. Centro di Ecologia Teorica ed Applicata – Gorizia

[8] <http://www.etaflorence.it/best-italia/bioetanolo.htm>

[9] Presente e futuro dei biocarburanti. La sfida della sostenibilità Dicembre 2009

[10] La difficile crescita dei biocarburanti: le politiche e le strategie delle compagnie petrolifere nel settore dei biocarburanti Edgardo Curcio Presidente AIEE Milano, 20 maggio 2010

[11] PIANO ENERGETICO COMPRESORIALE ALTO TEVERE UMBRO SEZIONE ENERGIA RINNOVABILE G. Bidini, S. Servili CRB, Centro di Ricerca sulle Biomasse - Università degli Studi di Perugia