



Gruppo Ferruzzi

ETANOLO DA MATERIE PRIME AGRICOLE

• • • • •



ETANOLO DA MATERIE PRIME AGRICOLE

• • • • •

Indice generale

1 - Situazione agricola comunitaria e mondiale	pag. 5
2 - Produzione biomassa terrestre	» 7
3 - Produzione cereali	» 8
4 - Riconversione e produzioni alternative	» 12
5 - L'opzione bioetanolo	» 15
6 - Aspetti tecnico-economici del bioetanolo da materie prime agricole	» 23
7 - Uno sguardo nel 2000	» 36
8 - Sommario	» 48
Indice tavole	» 51
Bibliografia	» 53
Fonte tavole	» 55

1 - Situazione agricola comunitaria e mondiale

La costruzione dell'Europa, sin dalla firma del trattato di Roma nel 1957, si è basata sull'agricoltura e sulla realizzazione della politica agricola comune.

I padri dell'Europa avevano infatti considerato l'agricoltura come l'attività primaria intorno alla quale edificare l'Europa dei consumatori, del libero scambio, dei prezzi unici, facendone il motore che per quasi trent'anni ha trainato le economie di tutti i Paesi Europei, con risultati positivi e sorprendenti.

Questi risultati vanno oggi esaminati in un contesto più ampio; i cambiamenti che si sono verificati in tutto il mondo pongono la politica agricola comune di fronte a nuovi problemi ed obbliga a nuove scelte per meglio fronteggiare il futuro.

Lo stesso Libro Verde della CEE (del Luglio 1985) riconosce che «nei prossimi anni i fattori tecnici ed economici che influiscono sul settore agricolo evolveranno a ritmo accelerato: valga, come esempio tra tanti, lo sviluppo della biotecnologia, che avrà profonde implicazioni non soltanto per l'utilizzazione dei prodotti agricoli, ma anche sotto il profilo delle tecniche di produzione».

All'inizio della P.A.C. (Politica agricola comune) era a tutti apparso chiaro che una modernizzazione dell'agricoltura dovesse essere accompagnata da un esodo rurale che veniva in verità favorito anche dallo sviluppo di altri settori dell'economia.

La crisi economica degli anni '70 non ha consentito l'evolversi di tale tendenza, anzi l'altissimo tasso di disoccupazione che ha colpito tutti i Paesi europei ha obbligato la CEE a rivedere in modo sostanziale tale politica, fino a difendere oggi l'occupazione agricola come un elemento di fondamentale stabilità economica e sociale.

La situazione economica nella CEE e nel Mondo è tale che appare una necessità mantenere intatta nelle zone agricole dell'Europa quella presenza umana che consenta di preservare l'occupazione, garantendo nello stesso tempo condizioni economiche essenziali per un ottimale equilibrio con tutti gli altri settori dell'economia.

Non è possibile nella CEE costruire un'agricoltura con pochi addetti e vastissime superfici. In Europa la forza dell'economia agricola riposa essenzialmente sull'azienda a conduzione familiare.

Dimenticare queste realtà, quando si vogliono esaminare i problemi dell'agricoltura europea, è un grande errore. Bisogna invece trovare il modo di garantire a tutti i lavoratori agricoli le condizioni economiche per continuare in maniera dignitosa l'attività, senza peraltro inutili sprechi di risorse economiche e finanziarie.

Questa è la vera sfida che l'agricoltura di domani dovrà vincere se non vuole essere vittima della propria vitalità produttiva.

È comunque innegabile che dovendo l'agricoltura — come ogni altro comparto dell'economia — sottostare alle leggi della domanda e dell'offerta, il crearsi di eccedenze strutturali rappresenti un problema. Un problema che non può comunque essere risolto con le esportazioni poiché il mercato

mondiale non è più in grado di rispondere in senso positivo all'abbondanza dell'offerta.

Bisogna quindi modificare ed ampliare gli strumenti della P.A.C. in modo da trovare nuove possibilità, senza bloccare in modo irreversibile la produttività della macchina agricola.

Le prospettive future per l'agricoltura europea devono restare positive in modo da offrire speranze di situazioni migliori alle nuove generazioni. In caso contrario, si dovrebbe constatare il vero e proprio fallimento della P.A.C., con il rischio di veder rivivere unicamente politiche nazionali e quindi sconvolgere l'integrazione europea.

Possibilità di percorrere nuove strade esistono, anche se è illusorio immaginare soluzioni miracolo. È necessario sfruttare quelle potenzialità che oggi vengono offerte dalla biotecnologia e studiare nuovi possibili smaltimenti in particolar modo industriali.

Nel mondo la situazione è alquanto simile a quella europea.

L'aumento della produttività, aiutato dal progresso tecnologico e dalla tempestiva necessità di ridurre i costi, ha trasformato le agricolture dei paesi tradizionalmente esportatori, creando situazioni di offerta a prezzi bassissimi in un mercato mondiale sempre più restio ad assorbire.

La CEE si trova quindi ad affrontare una concorrenza sempre più agguerrita, aggravata dal fatto che gli sforzi produttivi vengono promossi anche in quei Paesi da sempre importatori, con la conseguenza che alla guerra dei prezzi mondiali al ribasso non corrisponde la certezza di un collocamento ulteriore del prodotto.

Nel mondo, come nella CEE, l'incremento della produzione supera in tendenza l'aumento della domanda, con l'accumulo di scorte di ogni genere che hanno di gran lunga superato quelle quantità che ogni nazione definiva «strategiche».

A lungo termine non è nemmeno immaginabile che il problema della fame nel mondo venga risolto inviando in modo continuativo derrate alimentari, determinando in tal modo un nuovo tipo di schiavitù moderna, bensì creando in quei Paesi condizioni strutturali che siano al centro di uno sviluppo economico e che promuova nuovi scambi commerciali. Questo aiuto è doveroso da parte europea ma non risolve né a breve né a lungo termine il problema delle eccedenze.

La Comunità non può comunque contribuire ad accrescere le tensioni commerciali internazionali, ma deve adoperarsi per ristabilire l'ordine ed evitare conflitti sui mercati mondiali.

2 - Produzione biomassa terrestre

Dell'enorme quantità di energia solare che incide sul nostro pianeta, solo una piccola parte viene utilizzata ed immagazzinata dal sistema vegetale terrestre. A tale funzione di assorbimento ed elaborazione presiede, come è noto, la fotosintesi clorofilliana la cui chiave schematica semplificata può essere rappresentata dalla relazione:

acqua + anidride carbonica \longrightarrow idrati di carbonio + ossigeno.

In effetti, la procedura fotosintetica dei pigmenti di clorofilla è molto più complessa e va interconnessa al metabolismo specifico di ogni specie di piante ed alla loro caratteristica genetica di sopravvivenza, accumulo e riproduzione. Infatti, **accanto ad una marcata prevalenza di idrati di carbonio (cellulosa, amidi, zuccheri)**, si riscontra l'accumulo di una vasta serie di altre sostanze organiche allo stato libero e/o concatenato: azotate (proteine), grasse, alcoliche, acide, fenoliche e perfino idrocarburiche (latte di caucciù).

La produzione del mondo vegetale avviene con un accumulo energetico di biomassa secca che mediamente è inferiore all'1% dell'energia solare incidente **contro una possibilità teorica ideale di accumulo da 5 a 6 volte superiore**. Clononostante si stima che per ogni anno si abbia attualmente sul pianeta la creazione di 175 miliardi di tonnellate di biomassa secca, quantità che, sotto il profilo energetico, è pari a 70 miliardi di tonnellate di petrolio equivalente (TEP).

Per un più comprensibile riferimento di scala si tenga presente che tale valore è circa 17 volte l'attuale consumo mondiale annuale di energia da idrocarburi, ovvero 10 volte il consumo annuale di tutta l'energia primaria del mondo (carbone, lignite, idrocarburi, nucleare, ecc.), ovvero 150 volte l'energia alimentare annuale necessaria per la vita di 6 miliardi di persone. **Appare evidente come il potenziale produttivo del sistema vegetale terrestre, soddisfatte in primis le esigenze alimentari dell'umanità, possa riservare notevoli e sempre maggiori risorse per lo sviluppo di utilizzi non tradizionali in campo industriale ed in particolare per l'area energetica.**

3 - Produzione cereali

Senza dubbio, i cereali rappresentano la base economica e produttiva del maggior numero delle aziende nel mondo e nella CEE.

Nella Comunità a 10 la produzione di cereali interessa 3,75 milioni di aziende, 1/3 della S.A.U. (Superficie Agricola Utilizzata), 50% della terre arabili ed in almeno 7 Stati membri, più del 50% degli agricoltori coltiva cereali. Questi pochi dati dimostrano da soli l'enorme importanza dei cereali nell'economia agricola comunitaria e quindi la ripercussione che qualunque misura riguardante il settore avrebbe per l'insieme dell'agricoltura.

La produzione cerealicola mondiale è in continuo aumento. Nel biennio 1973/75 la produzione risultava di circa 1.000 mio. tonn. (riso escluso) mentre nel 1985/86 questa è stimata di circa 1.338 mio. tonn. con un incremento del 33,8% in dieci anni.

Questo aumento è tanto più significativo se si considera che negli U.S.A. (il maggior produttore di cereali del mondo) era stato varato nel 1982/83 un programma per il controllo ed il contenimento della produzione (P.I.C.) seguito l'anno successivo da un pessimo raccolto.

Nonostante tutto, la produzione negli Stati Uniti passava da 202 mio. tonn. nel 1983/84 a 308 mio. tonn. l'anno seguente, dimostrando una vitalità produttiva sorprendente e nello stesso tempo preoccupante per l'Europa.

In prospettiva si può stimare per il 1990 una produzione mondiale di cereali di circa 1.600 mio. tonn. senza un parallelo aumento della domanda. Tale aumento è il risultato semplice dell'evoluzione delle tradizionali ricerche ed applicazioni agronomiche e **non tiene conto degli sviluppi possibili prospettati dalla scienza con la biogenetica.**

A tale tendenza non sfugge il comparto cerealicolo della CEE.

Per quanto riguarda la CEE (EUR 10) si nota una resa media che passa dai 19,2 q.li/ha nel 1950 (18,7 q.li/ha per il grano tenero), ai 41,7 q.li/ha nel 1979 (40,6 q.li/ha per il grano), con un indice di produttività che, base 100 nel 1950, passa a 217 nel 1979 ed a 227 nel 1982, con un aumento medio del 4% all'anno (4% circa anche per il grano).

Tale indice diventa 220 nel 1983, per raggiungere 244 nel 1984.

All'aumento della produttività va collegato ovviamente il continuo incremento del grado di autoapprovvigionamento mondiale.

Ne trarranno i conseguenti benefici tutti i paesi attualmente deficitari od in via di sviluppo; per contro si pongono o si porranno drammatici problemi per i principali paesi produttori le cui strutture agricole alimentano una componente importante delle proprie esportazioni.

Nel campo cerealicolo si può notare che la stessa CEE (EUR 10) è passata da una situazione di carenza di non molti anni fa ad una posizione di grande esportatrice sul mercato mondiale.

Basterà osservare il bilancio cereali del 1978/79 a confronto con gli ultimi anni, espresso in milioni di tonnellate:

Annata (1/8 - 31/7)	1978/79	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85
Produzione utilizzabile	119,6	122,3	131,0	123,3	150,8
Importazioni	19,5	14,3	9,7	9,1	7,0
Totale	139,1	136,6	140,7	132,4	157,8
di cui:					
Esportazione	15,2	22,7	21,3	20,2	26,5
Variazione scorte	+ 3,6	- 2,4	+ 5,9	- 1	+ 14,5
Impieghi interni	120,3	116,3	113,5	113,2	116,8
di cui per alim. animale	73,2	68,9	68,7	69,4	71,5
Grado di autoapprovv.	99,4	105,2	115,4	108,9	129,1
Export netto	- 4,3	+ 8,4	+ 11,6	+ 11,1	+ 19,5
Stock progressivo	-	12	17,9	13,1	23,5

In un arco di pochi anni la CEE è passata da importatrice netta di diversi milioni di tonn. ad esportatrice netta di circa 20 milioni di tonn., valore pari al 13% della propria produzione utilizzabile, **ed all'accumulo progressivo nei propri granai di un quantitativo che risulta ad oggi superiore a 23,5 milioni di tonn., pari ad un ulteriore 18% della produzione media utilizzabile degli ultimi 4 anni.**

In pratica la CEE si trova ora, con una potenzialità strutturale di notevole rilevanza e con surplus produttivi in continuo aumento, a dover affrontare un mercato cerealicolo mondiale depresso ed in forte tensione, dominato da una offerta di gran lunga superiore alla domanda, con rapporti internazionali erosi dalla spregiudicatezza dei grandi produttori mondiali (USA, Canada, Argentina, Australia) e dalle necessità di export dei paesi emergenti (Cina, India).

Come conseguenza dell'accumulo degli stocks di cereali, che a livello mondiale sono vicini a 300 milioni di tonnellate (le stime FAO prevedono stocks per 358 milioni di tonnellate a fine anno '85), si assiste ad una vera battaglia commerciale in cui soprattutto la CEE è chiamata in causa per i sussidi all'esportazione, dalla stessa concessi ai propri agricoltori, **sussidi che hanno raggiunto un livello superiore ad un terzo del prezzo interno comunitario.**

Debbono essere ricordati i seguenti dati:

- a) gli USA oltre ad aver stanziato 2 miliardi di dollari, ripartiti su 3 anni, per favorire con il sistema del «bonus» l'esportazione dei propri agricoltori,

hanno avviato, tramite l'addetto commerciale della Casa Bianca Clayton Yeutter, un'azione presso il Gatt avversa ai sussidi CEE all'esportazione

- b) in campo operativo gli stessi USA, dopo aver collocato a prezzi ribassati un milione di tonn. di grano e seicentomila tonn. di farina di grano tra Algeria ed Egitto (roccaforti tradizionali degli esportatori agricoli della Comunità) stanno per concludere offerta all'Egitto di altre cinquecentomila tonn. di grano a condizioni estremamente favorevoli
- c) nel quadro del programma «bonus» nel mese di novembre '85 gli USA hanno offerto 40 mila tonn. di riso brillante alla Giordania e concessa una linea di credito per facilitare l'acquisto di cereali statunitensi: nel mese di dicembre 1985 hanno offerto, nell'ambito dello stesso programma, 150 mila tonnellate di farina di grano all'IRAK
- d) la accentuata intraprendenza dell'Australia, verso i paesi del bacino del Mediterraneo, volta a stipulare ed a consolidare accordi commerciali di lungo periodo per forniture di grano
- e) tra il Governo canadese e l'URSS verrà rinnovato un patto quinquennale che prevede la fornitura di almeno 25 milioni di tonnellate di frumento canadese a Mosca
- f) secondo l'Istituto svizzero Cisi-Wharton di Lucerna i prezzi in dollari nella stagione 1985/86 caleranno ulteriormente del 6,7% per il frumento, nonostante che negli ultimi mesi si sia assistito ad una diminuzione dei corsi del 16% per il frumento e del 15% per il mais.

Esportazioni CEE in pericolo, consumo interno limitato, costi gravosi per lo stoccaggio; comunque il tutto a spese sempre maggiori.

Le conseguenze sono facilmente prevedibili. Il bilancio comunitario, che per il 1984 ha sostenuto una spesa di circa 2000 milioni di ECU (3000 miliardi di lire) a copertura dei costi relativi agli stoccaggi ed ai sussidi (restituzioni) per la esportazione di cereali, potrebbe trovarsi nella necessità di più accentuati esborsi, oltre a subire i riflessi economici negativi derivanti da specifiche ritorsioni commerciali USA in altri settori essenziali dell'export comunitario (scarpe, vino, abbigliamento, ecc...).

Va considerata peraltro la tendenza della Comunità a contenere la spesa agricola ed a fornire mezzi economici che potranno diventare inadeguati al mantenimento dell'attuale impostazione regolamentare della PAC.

In tale quadro è stato infatti proposto di diminuire del 3,6% il prezzo che il FEOGA garantisce alla produzione cerealicola comunitaria, ma nessun accordo è stato raggiunto dagli Stati membri in tal senso, anche per il netto e risoluto rifiuto della Germania (per la prima volta nella storia CEE è stato utilizzato dalla Germania il diritto di veto), né si intravedono possibilità di accomodamenti **che in qualche modo vadano a deprimere il reddito attuale degli agricoltori.**

Non bisogna dimenticare a tal riguardo che l'agricoltura CEE (EUR 10) conta su 6.820.000 aziende, delle quali il 64% hanno superfici agricole compre-

se fra 1 e 10 ettari, e coinvolge una manodopera agricola di circa 14 milioni di unità, interessate in varia misura anche dal comparto cerealicolo. Alla luce di quanto sopra diventa essenziale e prioritaria la prospettiva, aperta dallo stesso Commissario CEE Andriessen, **per destinare le eccedenze verso impieghi industriali non alimentari, in aree di sbocco di utilità interna da collegare altresì allo sviluppo biotecnologico.**

4 - Riconversione e produzioni alternative

Nel libro verde della Commissione sulle «Prospettive per la politica agricola comune» il settore dei cereali viene definito la chiave di volta della politica agricola.

In effetti la Comunità si trova in questo settore di fronte ad un grave problema: da un lato la produzione di cereali aumenterà (specie per quanto riguarda il grano) ad un ritmo non inferiore al 3% annuo mentre dall'altro verranno probabilmente a mancare gli strumenti finanziari per lo smaltimento e la gestione delle eccedenze.

Gli stocks alla fine dell'attuale campagna (campagna di produzione non certo eccezionale), risultano superiori a 23,5 mio. tonn. e la tendenza dell'offerta, non seguita da un corrispondente aumento della domanda, lascia prevedere che nel 1991/92 gli stocks invendibili nei magazzini della CEE raggiungeranno il livello di 80 mio. tonn.; cioè più della metà dell'attuale produzione comunitaria e circa 5 volte la quantità che la CEE ha esportato annualmente con difficoltà.

Per uscire da questa situazione di crisi vengono indicate varie soluzioni, spesso in alternativa, a volte complementari tra loro:

- 1) Politica dei prezzi
- 2) Limiti di garanzia
- 3) Revisione dei meccanismi d'intervento
- 4) Prelievo di corresponsabilità
- 5) Creazione di un ufficio cereali
- 6) Contingentamento delle produzioni
- 7) Congelamento delle superfici

Alcune appaiono seducenti, avendo un effetto probabilmente immediato, come una drastica diminuzione dei prezzi, un contingentamento della produzione o un congelamento di certe superfici.

Sono, comunque, soluzioni di improbabile attuazione a livello comunitario perché, nella migliore delle ipotesi, si verificherebbe una brutale riconversione verso altre colture già sovvenzionate, **con un onere supplementare per il FEOGA** e, nella peggiore, si assisterebbe al fallimento di tutte quelle aziende strutturalmente più deboli che in definitiva sono le più numerose nella comunità.

«I suggerimenti» di cui sopra verranno esaminati dai competenti servizi della CEE e non è azzardato immaginare che alcuni (come il prelievo di corresponsabilità) possano essere oggetto di proposte di regolamento.

L'alternativa ad una politica penalizzante per l'insieme degli agricoltori, vittime della loro forza e capacità imprenditoriale, potrebbe risiedere nell'orientare in modo equilibrato le scelte produttive verso nuove colture di cui oggi la CEE è largamente deficitaria.

Le difficoltà strutturali del comparto cerealicolo dovrebbero di per sé convincere gli agricoltori ad orientarsi verso nuove scelte. In pratica, però, queste scelte sono condizionate da vari fattori, come la dimensione delle aziende, il grado di conoscenza tecnica, la sicurezza dei sostegni comuni-

tari e l'esistenza di una infrastruttura di commercializzazione e di trasformazione legata alle nuove alternative.

È quindi difficile immaginare una riconversione rapida, efficace, che si sviluppi in modo controllato e che non sia un elemento di distorsione economica creando nuovi problemi per altri settori.

Si è indicato, tra i fattori che condizionano una scelta alternativa, quello della sicurezza del sostegno comunitario: **in altre parole è necessario che la CEE preveda aiuti alla produzione e garantisca il prezzo del prodotto.** Questo avviene già per alcuni tipi di colture verso le quali è prevedibile che si orienteranno gli agricoltori in caso di riconversione.

Il livello degli aiuti attuali dovrà comunque essere rivisto e ricalcolato, poiché la CEE dovrà incentivare con interventi più importanti i nuovi orientamenti; **gli aiuti oggi concessi non sono sufficienti perché, se lo fossero, una riconversione si sarebbe già verificata in passato in modo automatico.** Un'eventuale riconversione potrebbe interessare nella CEE 4,5 milioni di ettari, che producono oggi circa 22,5 milioni di tonn. di cereali eccedentari. Si può ipotizzare la ripartizione seguente:

Soia 2 mio. ha, pari ad una produzione di circa 5 mio. tonn. di semi. Le importazioni totali di semi di soia nella CEE ammontano a circa 9,5 mio. tonn. Una riconversione di questa portata dimezzerebbe il fabbisogno della CEE.

Colza e girasole 250.000 ha, pari ad una produzione di circa 485.000 tonn. La CEE sarebbe praticamente autosufficiente con l'aumento di produzione indicato.

Piselli, fave favette, altre 100.000 ha, pari a circa 300.000 tonn.

Cotone 500.000 ha, pari a una produzione di circa 390.000 tonn. di fibre grezze. Per il cotone sembra non vi siano difficoltà in quanto la CEE importa circa 900.000 tonn. di fibre. Esiste invece un limite agronomico alla sua espansione in quanto solo certe regioni presentano le condizioni ambientali favorevoli.

Produzioni boschive 800.000 ha, da destinare alla produzione di cellulosa e legname in genere per la produzione di energia e per usi industriali. Si può prevedere lo sviluppo delle seguenti specie: pioppi, eucalipti, salici, frassini, quercia, faggi, noci, ecc.

Produzioni boschive e frutta 750.000 ha, da destinare (specie nel sud dell'Europa) alla produzione di mandorli, noccioli, carrubi e pistacchi.

Jojoba 100.000 ha. Sembra che la CEE riponga molte speranze in questa pianta, la cui tecnica di produzione pare a punto e che potrebbe occupare quelle superfici del sud oggi marginali.

Per analizzare il costo di una simile riconversione, che cambia in maniera profonda il quadro agricolo comunitario, sia per quanto riguarda le abitudini degli agricoltori che per le dimensioni delle aziende che debbono subire modifiche strutturali, si deve necessariamente procedere per approssimazione utilizzando dati conosciuti.

Prodotti	Aiuto attuale (Ecu/tonn.)	Produzione supplementare	Spesa CEE (Mio. Ecu)
Soia	330	5 mio. tonn.	1.650
Colza	233	125.000 tonn.	29
Girasole	310	360.000 tonn.	116
Piselli, fave, favette, altre	170	300.000 tonn.	51
Cotone (non sgranato)	620	1,2 mio. tonn.	744
Produzioni boschive ¹	—	800.000 ha	160
Produzioni boschive e da frutta ¹	—	750.000 ha	112
Jojoba ¹	—	100.000 ha	25
Totale			2.887

1) Per quanto riguarda le produzioni boschive e la jojoba si è ipotizzato:

a) Produzione boschive:	200 Ecu/ha
b) Produzioni boschive e da frutta:	150 Ecu/ha
c) Jojoba:	250 Ecu/ha

Il costo della riconversione si aggirerebbe quindi sui 3 miliardi di Ecu, pari a circa 4.500 miliardi di lire: **ciò con gli importi degli incentivi attuali che non sono riusciti ad innescare una conversione naturale.**

Va ricordato che si è considerato all'inizio di eliminare circa 22,5 mio. tonn. di cereali. Per questi, ai costi medi dell'ultimo anno, il FEOGA dovrebbe sostenere una spesa di 1.350 mio. Ecu per le restituzioni e di circa 650.000 Ecu per le spese relative allo stoccaggio/intervento: in totale un importo pari a 3.000 miliardi di lire.

Conclusioni

Una riconversione di questo tipo appare particolarmente onerosa e senza dubbio il costo effettivo sarà ben più alto dei 3 miliardi di Ecu calcolati. Infatti, oltre a prevedere incentivi unitari più elevati degli attuali, non è possibile immaginare che il costo sia limitato ai soli aiuti (se bastano!) del FEOGA; esistono dei costi indiretti che dovranno essere sostenuti dagli agricoltori per modificare sostanzialmente la macchina produttiva e per la riorganizzazione di tutti quei meccanismi a valle che riguardano le strutture di collocazione e commercializzazione dei prodotti.

Il calcolo economico penalizza enormemente tale ipotesi di riconversione: la spesa supplementare per il FEOGA risulterebbe superiore ad 1 miliardo di Ecu con un incremento che potrebbe attingere il 40%.

5 - L'opzione bioetanolo

All'interno della Comunità Europea si è delineato, sulla spinta di alcuni paesi, un accordo di massima sull'esigenza di eliminare progressivamente il piombo nelle benzine.

Questa esigenza è stata fatta propria dalla Commissione della CEE e dal Consiglio dei Ministri dell'Ambiente con direttive (marzo 1985) circa l'inquinamento dell'aria causato dai veicoli a motore.

Queste direttive sottolineano l'urgenza di accelerare le misure in favore dell'ambiente con una azione immediata che imponga l'utilizzo di benzina senza piombo e la riduzione delle emissioni dannose dei gas di scarico. Le due direttive cui si fa riferimento sono collegate, anche se la benzina senza piombo e l'introduzione di sistemi di limitazione delle emissioni nocive risolvono problemi di tipo diverso.

Il piombo nella benzina è legato essenzialmente a problemi di salute pubblica (pressione sanguigna, sistema cardiocircolatorio e nervoso). La sua eliminazione rende peraltro possibile l'utilizzo, sulle autovetture, di sistemi tecnici atti a ridurre fortemente l'emissione di idrocarburi incombusti, di monossidi di carbonio e di ossidi di azoto, estremamente dannosi anche per l'ambiente.

Molteplici sono gli obiettivi che la CEE si prefigge:

- a) difesa della salute pubblica e dell'ambiente,
- b) consolidamento dello sforzo di riconversione fatto dall'industria automobilistica europea, al fine di migliorarne la competitività internazionale, non soltanto sotto l'aspetto costi e prezzi ma anche riguardo alle caratteristiche dei propri prodotti,
- c) conformarsi alla politica di economia di energie non rinnovabili ed importate,
- d) armonizzare le diverse legislazioni nazionali al riguardo.

Il governo tedesco ha preso autonomamente alcune contrastate iniziative per accelerare l'eliminazione del piombo nella benzina, attraverso un forcing sui tempi che prevede, a partire dal 1985, di concedere agli acquirenti di auto munite di catalizzatore un incentivo a concorrenza di 3.000 D.M. Dal 1° aprile 1985 la benzina contenente piombo è gravata in Germania di una sovrattassa e quella senza piombo è favorita da uno sgravio fiscale. Dal gennaio 1986 l'acquisto di auto di tipo «normale» sarà fortemente penalizzato.

Al fine di conservare l'unicità del mercato, la CEE sarà portata quindi a decidere in brevi tempi sull'instaurazione di una regolamentazione comune. Alla luce delle direttive assunte in sede comunitaria, la benzina senza piombo dovrà essere disponibile in tutta la Comunità sin dal 1986 e al più tardi nel 1989.

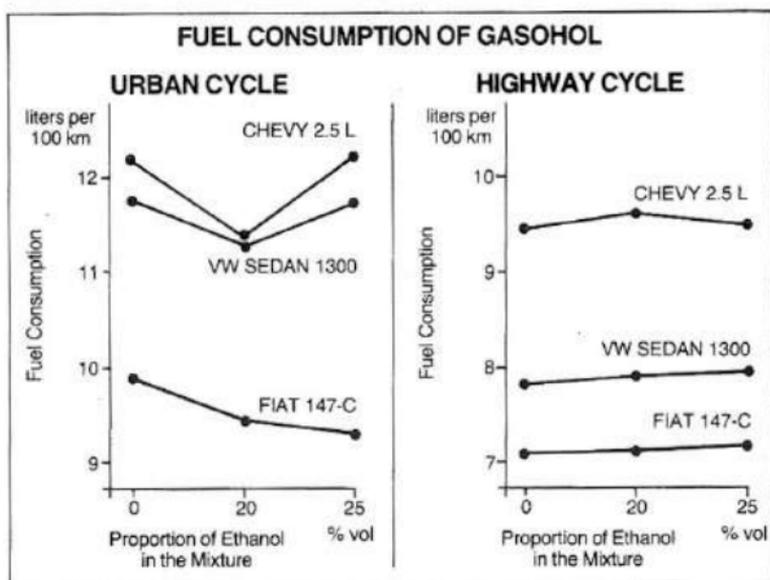
L'eliminazione del piombo nelle benzine pone tuttavia un problema di adeguamento degli impianti petroliferi e/o di additivazione delle benzine stesse, per renderle atte a soddisfare le esigenze di carattere tecnico dell'industria automobilistica comunitaria.

Il problema può essere risolto, con ottimi risultati (v. U.S.A. - Brasile e Sve-

zia), attraverso una miscelazione di benzina ed alcool di origine agricola, come anche previsto dalla direttiva CEE dell'11/11/85. Una miscela di questo tipo comporta notevoli vantaggi:

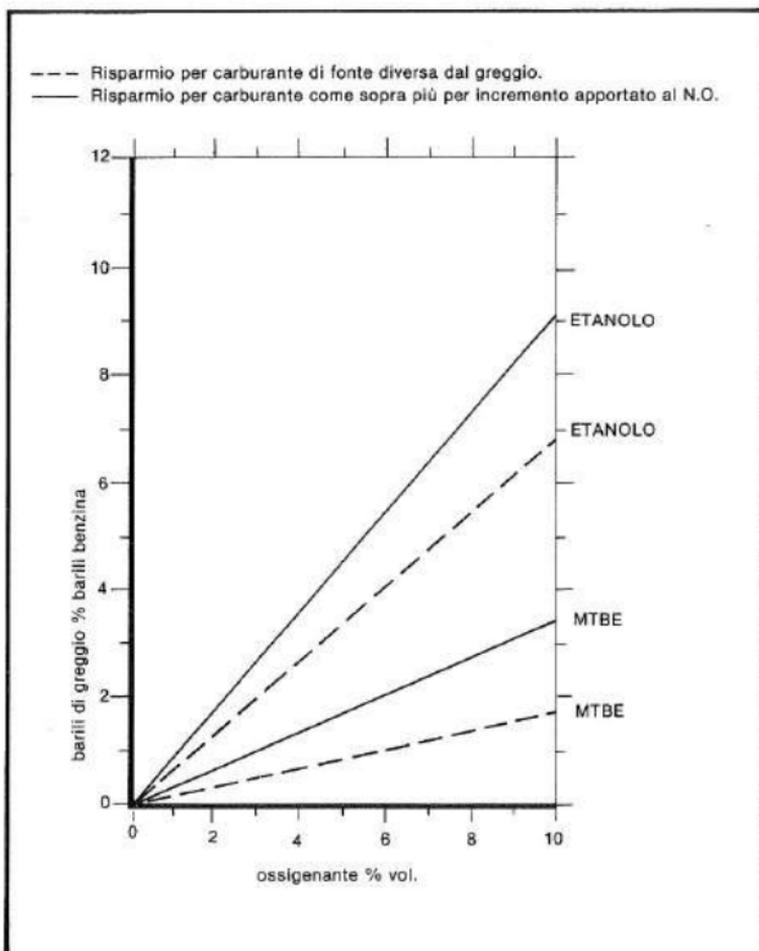
- a) l'equivalenza funzionale dell'etanolo, miscelato alla benzina, rispetto alla benzina pura (tavola 1) **determina un importante abbattimento del consumo di petrolio (tavola 2)**. Poiché la produzione di etanolo non richiede il consumo di idrocarburi, **la riduzione del petrolio o della benzina importati è pari alla quantità di etanolo utilizzato**; tale riduzione risulta inoltre 5 volte superiore a quella derivabile dal migliore degli additivi altotannici idrocarbureici (MTBE).

tavola 1

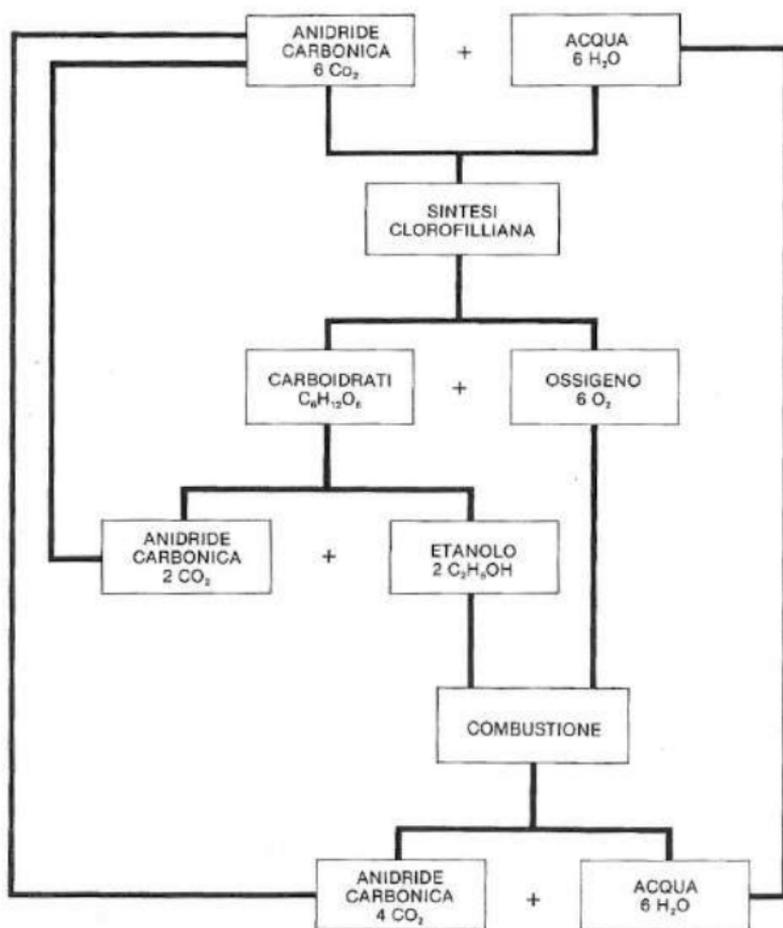


- b) il ciclo organico-ecologico di derivazione dello etanolo (fotosintesi clorofilliana) evita che, in fase di combustione dello stesso, **venga aumentato il tasso di anidride carbonica della atmosfera** come, per contro, avviene con tutti i combustibili idrocarbureici (tavola 3): **non provoca in sostanza nessuna alterazione del sistema ecologico terrestre**.
- c) le emissioni di HC, NO_x e CO dei motori a combustione interna, alimentati con etanolo tal quale o miscelato con benzina, sono notevolmente

tavola 2

**RISPARMIO DI GREGGIO CONSEGUENTE ALL'AGGIUNTA
DI OSSIGENANTI ALLA BENZINA SENZA PIOMBO**

CICLO ORGANICO ECOLOGICO DELL'ETANOLO



inferiori a quelle dei motori alimentati con benzina tal quale (tavole 4 e 5): **ciò può favorire la realizzazione di «motori puliti» adottando tecnologie diverse da quelle delle marmitte catalitiche.**

- d) favorisce lo smaltimento delle ormai ingenti e strutturali eccedenze agricole comunitarie **senza alterare gli attuali equilibri ambientali.**
- e) innesca motivazioni di ricerca ed applicazione nel campo biotecnologico (enzimi, fermenti, bioproteine, aminoacidi essenziali, ecc...) **con ricadute di enorme importanza in quasi tutti i settori della scienza e della tecnica moderna.**

Tra i prodotti maggiormente eccedentari e che egregiamente si prestano alla distillazione ci sono anzitutto i cereali (disponibilità per tutto l'anno, coprodotti di elevato tenore proteico, nessun problema di polluzione), indi le barbabietole, pur tenendo presente che altre produzioni (sorgo, agrumi, frutta, vino...) sono altresì utilizzabili a questi fini.

All'interno del comparto dei cereali, **la graminacea che presenta il maggiore squilibrio tra produzione e consumo è il grano tenero.** Negli ultimi anni si è osservata una certa stabilità dei valori relativi al consumo umano e animale, mentre le rese unitarie di produzione sono aumentate in misura maggiore della media del comparto.

Non è nemmeno prevedibile che nei prossimi anni ci sia una flessione di questa tendenza. Anzi, a causa delle penalizzazioni decise dalla CEE nel settore del latte, si può ipotizzare, secondo criteri di economicità, una riconversione delle aree oggi a pascolo verso una destinazione cerealicola. Lo stesso può avvenire per alcune zone bieticole nonché, nell'ipotesi di una regolamentazione del settore vinicolo che conduca alla estirpazione, per talune superfici oggi a vigneto.

Ad ogni modo la dimensione delle eccedenze nel settore cerealicolo, ci è data oggi dall'entità delle scorte.

Alla fine della campagna 1982/83 risultava una eccedenza di circa **12,5 mio. tonn.** di grano tenero ed orzo, al netto delle esportazioni.

Alla fine della campagna 1983/84, erano in stock circa **9 mio. tonn. degli stessi prodotti** e sempre al netto delle esportazioni. Alla fine della campagna 1984/85 erano in stock circa **20,2 mio. tonn. degli stessi prodotti**, sempre al netto delle esportazioni. Gli stocks attuali superano i 23 mio. tonn. e le proiezioni della CEE portano a circa 80 mio. tonn. entro i prossimi 5 anni. L'importanza di questi valori va esaminata anche alla luce degli enormi sforzi finanziari sopportati dal FEOGA oltre che per lo stoccaggio, anche e soprattutto per garantire e promuovere le esportazioni.

La distillazione delle eccedenze agricole per utilizzo nella benzina, non solo contribuirà validamente a risolvere il problema che queste pongono, ma altresì valorizzerà una produzione agricola altrimenti vittima della propria forza e capacità imprenditoriale.

Questa idea non ha certamente l'illusione di risolvere d'un colpo tutti i problemi, ma rappresenta oggi la sola possibilità, da non sottovalutare, in quanto, alla luce dell'esperienza U.S.A., essa è immediatamente applicabi-

tavola 4

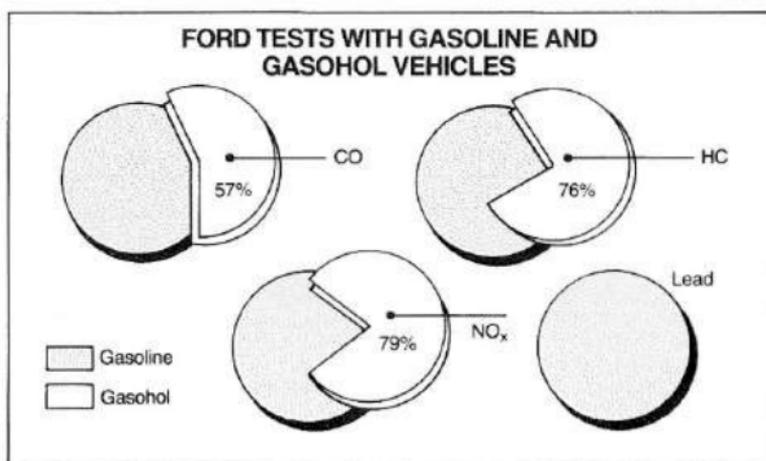
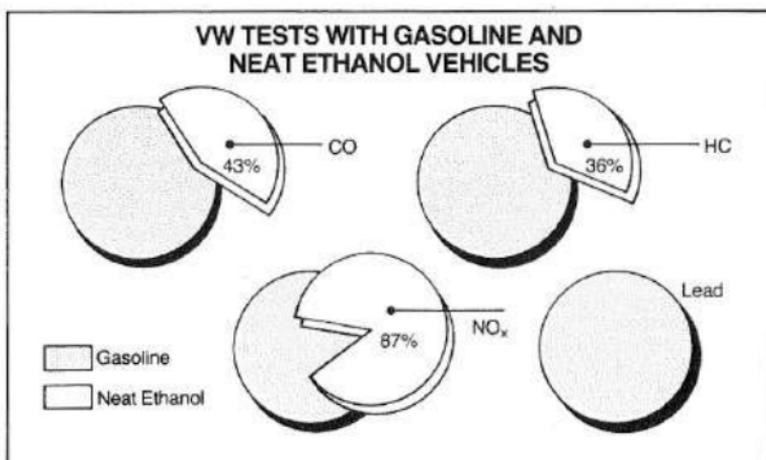
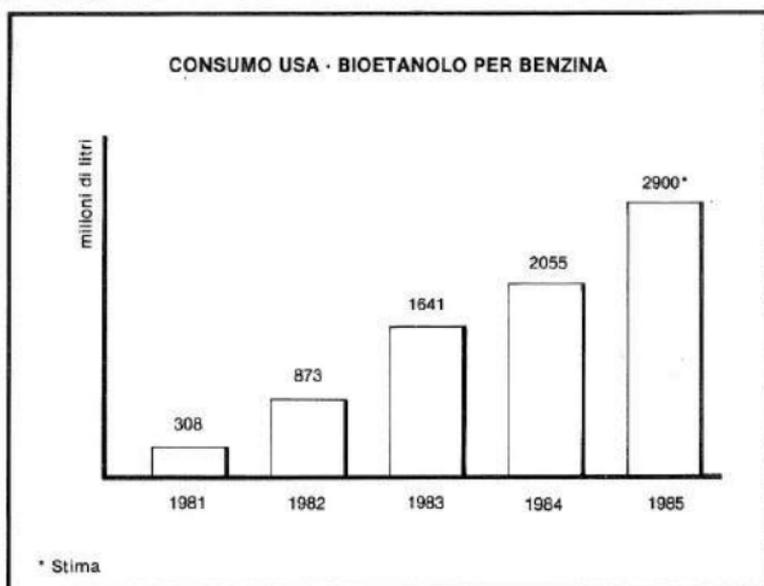


tavola 5



le. Va ricordato infatti che negli U.S.A. l'utilizzazione di etanolo agricolo miscelato al 10% nella benzina ha raggiunto oggi i 2.900 milioni di litri, con un incremento del 50% sul 1984 (tavola 6), ed interessa oltre il 7% della benzina consumata annualmente negli Stati.

tavola 6



Va sottolineato inoltre l'enorme vantaggio che ne ricaverebbero i settori delle produzioni animali che potrebbero così disporre di ingenti quantità di sottoprodotti proteici, oggi praticamente importati dai paesi terzi (senza prelievo) e geograficamente limitati nell'impiego ai soli paesi del Nord Europa. Infatti vengono attualmente importate nella Comunità, con quotazioni di riferimento CIF-Rotterdam, circa 3 mio. tonn. di gluten feed, circa 1,5 mio. tonn. di citrus peels, circa 1,8 mio. tonn. di cruscamì, per non parlare della manioca, farina di soia e proteaginose in genere. Queste importazioni di mangimi, che godono di un regime doganale in esenzione, sostituiscono nell'impiego gran parte di quel cereale comunitario che deve invece trovare un'impossibile destinazione. Di fronte a tale situazione debbono essere realizzati provvedimenti che consentano di trasformare le eccedenze cerealicole al fine di ottenere prodotti utilizzabili in seno alla Comunità.

Occorrerà ovviamente creare un meccanismo di incentivazione e sostegno all'industria dell'etanolo che preveda:

- allineamento del costo cereali al mercato internazionale tramite restituzioni adeguate ai trasformatori;
- disponibilità della materia prima in tutti gli Stati membri della Comunità a parità di costo;
- eventuali sgravi fiscali sull'etanolo da parte del paese membro interessato.

6 - Aspetti tecnico-economici del bioetanolo da materie prime agricole

L'etanolo, prodotto di trasformazione di polisaccaridi, può essere ottenuto dagli amidi (cereali, patate, manioca, ecc.), dagli zuccheri (bietole, sorgo zuccherino, canna da zucchero, uva, frutta, ecc.), nonché dalla cellulosa delle piante.

Lo stato attuale della tecnologia industriale ruota specificamente attorno ad amidi ed a zuccheri: in fase di studio è la estrazione da materie prime cellulosiche.

Durante il processo di estrazione da cereali, solamente la parte amilacea (circa il 60% del peso dei chicchi) viene sottoposta a demolizione e trasformazione enzimatica in zuccheri (glucosio) i quali, sotto l'azione di fermenti, si trasformano in alcool etilico (etanolo). La parte rimanente (proteine, grassi, fibre, sali) by-passa (crusca) il trattamento dell'amido e/o vi si accompagna come sostanza inerte.

In pratica, il processo configura due flussi in parallelo: la «linea etanolo» e la «linea proteine, grassi, fibre, sali» per le quali, anche se in parte interconnesse, è chiaramente e fisicamente individuabile la struttura impiantistica e la quantità di energia di processo spesa (tavole 7 e 8).

L'energia consumata per la «linea etanolo», fase agricola compresa, è attualmente, al massimo, pari al 38% dell'energia della benzina che l'etanolo stesso va integralmente a sostituire, con un bilancio quindi estremamente positivo. Detto bilancio sarà, in un futuro non lontano, ulteriormente migliorato dalla messa a punto applicativa di nuove tecniche, come i «setacci molecolari», alla fase terminale di anidificazione.

La «linea proteine, grassi, fibre, sali» richiede un consumo energetico che è essenzialmente collegato alla natura fisica del prodotto finale, utilizzabile in ogni caso come mangime ad alto contenuto proteico.

Nell'ipotesi rappresentata nella tavola 7, è spinta al massimo la essiccazione del mangime per ottenere il DDG'S (Distillers Dried Grains with Solubles) che ha un contenuto medio di 30% di proteine e 3% di grassi sul totale: in questo caso l'energia consumata, compresa fase agricola, è al massimo pari all'84% dell'energia metabolizzata mediamente dagli animali (sull'energia intrinseca del DDG'S il consumo sarebbe pari al 58%), con un bilancio quindi ancora positivo. La spesa energetica si riduce ovviamente in modo notevole se il mangime viene prodotto allo stato umido, vale a dire ad uno stadio di sola spremitura come avviene per le polpe surpressa di barbabietola da zucchero.

In conclusione, dalla lavorazione del grano si ottengono:

— il prodotto «etanolo carburante», a purezza 100%, da miscelare alla benzina, della quale sostituisce fisicamente ed energeticamente pari volume;

— il prodotto «mangime proteico» che, qualunque sia lo stato di spremitura od essiccazione, presenta un rapporto alimento energetico/alimento proteico di circa 2/1 (contro un rapporto di circa 7/1 del grano di partenza, fattore limitante per l'impiego del cereale tal quale nella razione alimenta-

DAL CEREALE ALL'ETANOLO PIÙ MANGIME PROTEICO

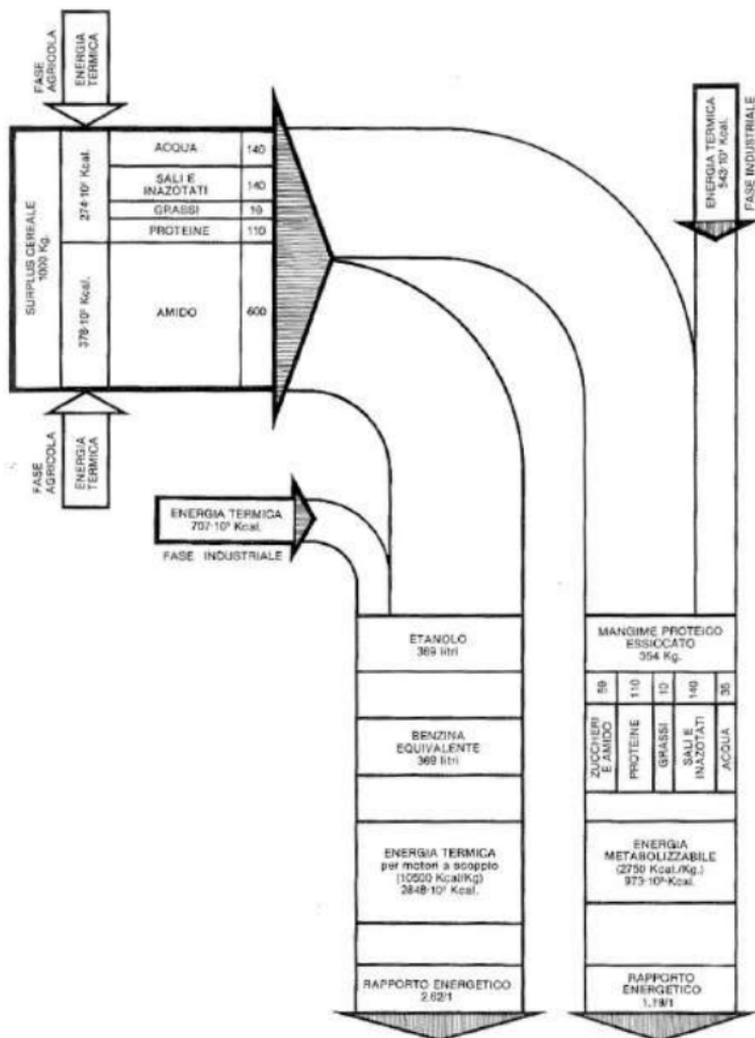


tavola 8

**PRODUZIONE ETANOLO E DDG'S DA CEREALI
BILANCIO ENERGETICO IN KCAL**

	per 1 Kg. cereali	per 1 lt etanolo	per 1 Kg etanolo
Consumi			
Fase agricola (1):			
— linea etanolo	378	1.024	1.290
— linea DDG'S	274	743	935
Fase industriale:			
— linea etanolo	707	1.916	2.413
— linea DDG'S	543	1.472	1.853
Totale	1.902	5.155	6.491
Ricuperi			
— benzina sostituita da etanolo	2.848	7.718	9.720
— DDG'S (2)	973	2.637	3.321
Totale	3.821	10.355	13.041
Risparmi energetici			
— linea etanolo	1.763	4.778	6.017 (162%)
— linea DDG'S	156	422	533 (19%)
Globali (al minimo)	1.919	5.200	6.550 (101%)

N.B. L'etanolo è ottenuto da circa il 58% peso dei cereale

(1) Zuckerindustrie (ottobre '84) 549 Kcal/Kg cereale
 ENI (settembre '85) 756 Kcal/Kg cereale
 Valore medio 652 Kcal di cui il 58%, pari a 378 Kcal, va attribuito alla linea etanolo.

(2) Energia metabolizzabile.

re zootecnica), qualità che lo colloca a livello di validissima alternativa alla farina di soia, al gluten feed, ai cruscami, ai citrus peels, alle proteaginose in genere, prodotti tutti importati a prezzi mondiali.

In riferimento alla estrazione di etanolo dagli zuccheri delle bietole, del sorgo, dell'uva e della frutta, è da rilevare che i reparti di preparazione dei succhi di queste materie agricole possono complementare facilmente e con modesti investimenti la configurazione impiantistica generale della lavorazione del cereale: questo può rappresentare, nei vari casi, la base di rifornimento degli stabilimenti durante i mesi dell'anno in cui non sono disponibili le materie prime agricole di natura stagionale.

Il costo di produzione dell'etanolo è essenzialmente connesso ai valori di acquisto della materia prima e di cessione del mangime proteico.

Tenuto conto del prezzo comunitario del grano tenero e di quello del mercato mondiale del DDG'S (i mangimi, come già indicato, vengono importati dalla Comunità senza prelievi e/o protezioni doganali), il costo di produzione dell'etanolo, per uno stabilimento di potenzialità sufficiente a realizzare economie di scala, risulta attualmente di circa 950 lire/litro: tale importo scende a 730 lire/litro se il grano viene consegnato alle fabbriche al prezzo attuale del mercato mondiale. Per questo caso la Comunità Europea dovrebbe dirottare gli oneri, che attualmente ha a carico per gli stoccaggi ed il sostegno all'esportazione, direttamente a favore della destinazione industriale interna del grano, allo scopo di ricavarne etanolo e mangimi proteici. Per il grano, a tali fini impiegato, nessun aggravio di spesa ricadrebbe sulla CEE, mentre cospicui vantaggi ne ricaverebbe da una ridotta importazione di petrolio, in corrispondenza alla benzina risparmiata, e dalla sostituzione, con un prodotto proteico interno (DDG'S), degli equivalenti mangimi proteici attualmente importati dall'estero.

Nei confronti di una benzina senza piombo a 92/93 RON di base, disponibile a 400 lire/litro avanti imposte, il maggior costo dell'etanolo ricadrebbe sulla miscela (benzina con 5% etanolo: 95 RON - 85 MON, come da direttive CEE dell'11/11/1985) per un importo di circa 16 lire/litro.

In conclusione, la benzina senza piombo additivata con 5% di etanolo potrebbe avere un costo di circa 416 lire/litro contro un costo di circa 411 lire/litro, come si vedrà in seguito, di una benzina miscelata con additivi altottanici di origine petrolifera.

Le proprietà dell'etanolo quale additivo altottanico sono state studiate a fondo negli USA anche in rapporto con additivi specifici altottanici di origine petrolifera (MTBE - TBA - Oxinol).

Da numerose prove effettuate su benzine chiare (senza piombo) a composizione e numero ottanico corrispondente alla «Normale» (R), Super (P), Extra Super (H) (tavola 9), sono state ricavate relazioni tabellate che riportano, in funzione delle percentuali di etanolo ed MTBE additivati, la variazione del RON, del MON e del NO = $(RON + MON)/2^*$ delle benzine stesse (tavole 11/

* Grandezza base di riferimento adottata dalla metodologia internazionale.

tavola 9

BENZINA BASE SENZA PIOMBO				
Blend	Hydrocarbon Type, vol %			Sulfur, wt %
	Saturates	Aromatics	Olefins	
R-1	63.5	30.5	6.0	0.022
R-2	61.5	26.5	12.0	0.017
R-3	67.5	21.5	11.0	0.021
R-4	63.0	23.0	14.0	0.018
P-1	59.0	35.5	5.5	0.015
P-2	56.0	35.0	9.0	0.015
P-3	71.0	26.5	2.5	0.004
P-4	60.5	30.5	9.0	0.006
H-1	65.5	32.5	2.0	0.003
H-2	54.5	41.5	4.0	0.004
H-3	69.0	28.5	2.5	0.006
H-4	63.5	29.5	7.0	0.006

12/13/14/15): in tutti i casi risulta evidente la superiorità dell'etanolo nei riguardi dell'MTBE (dimostratosi peraltro il migliore degli additivi di origine idrocarburica).

Da dette tabelle si ha inoltre che, per ottenere lo stesso livello ottanico NO conseguito con miscelazione del 5% di etanolo, è necessario aggiungere alla stessa benzina chiara un quantitativo di MTBE non inferiore all'8,7%. Sotto il profilo economico ciò significa che, a parità di NO finale (RON 95-MON 85), il prezzo della miscela benzina-etanolo è di appena 5 lire superiore a quelle della miscela benzina-MTBE (tavola 10).

tavola 10

PREZZO CARBURANTE MISCELATO CON ETANOLO O MTBE	
PREZZO BENZINA BASE	400 £/LITRO
PREZZO BENZINA MISCELATA CON 5% ETANOLO	416 £/LITRO
PREZZO BENZINA MISCELATA CON 8,7% MTBE	411 £/LITRO

N.B. - I quantitativi di Etanolo e MTBE sono quelli necessari per ottenere benzina allo stesso valore N.O.

Prezzo Etanolo 730 £/litro (920 £/Kg)

Prezzo MTBE 522 £/litro (700 £/Kg)*

* Valore medio 1985 ricavato come rapporto tra costo MTBE e costo benzina Regular Unleaded negli USA.

MIGLIORAMENTO POTERE ANTIDETONANTE CON ETANOLO
IN MISCELA CON BENZINA A VARIO RON DI BASE

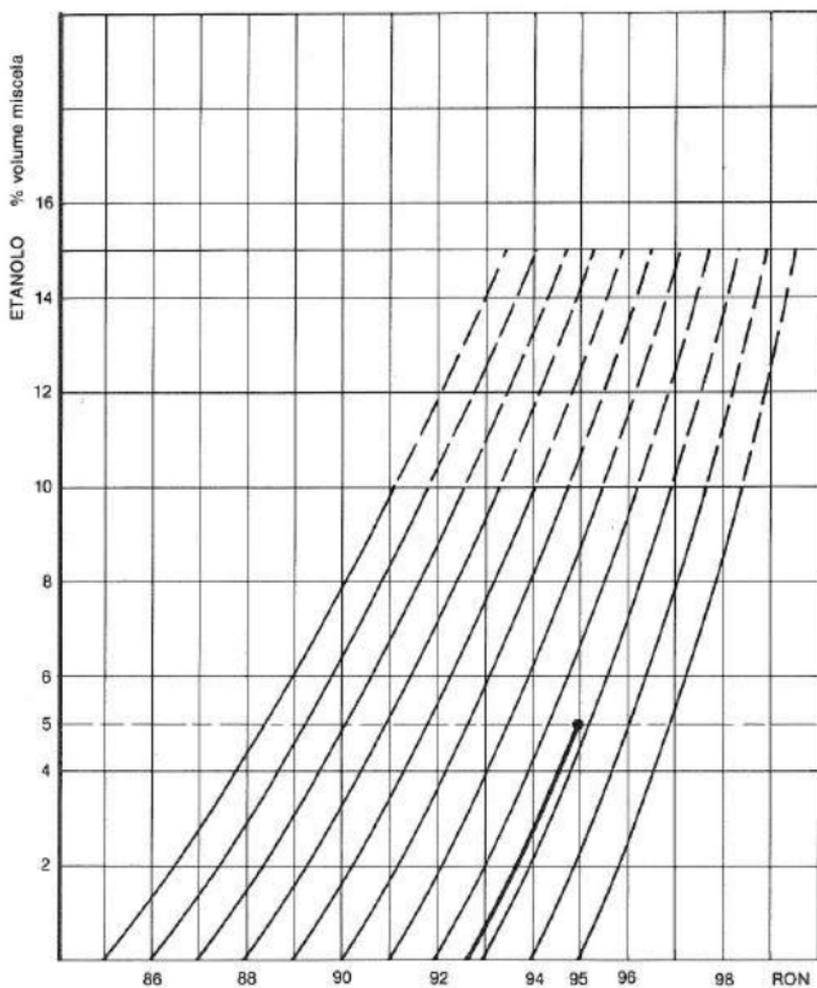
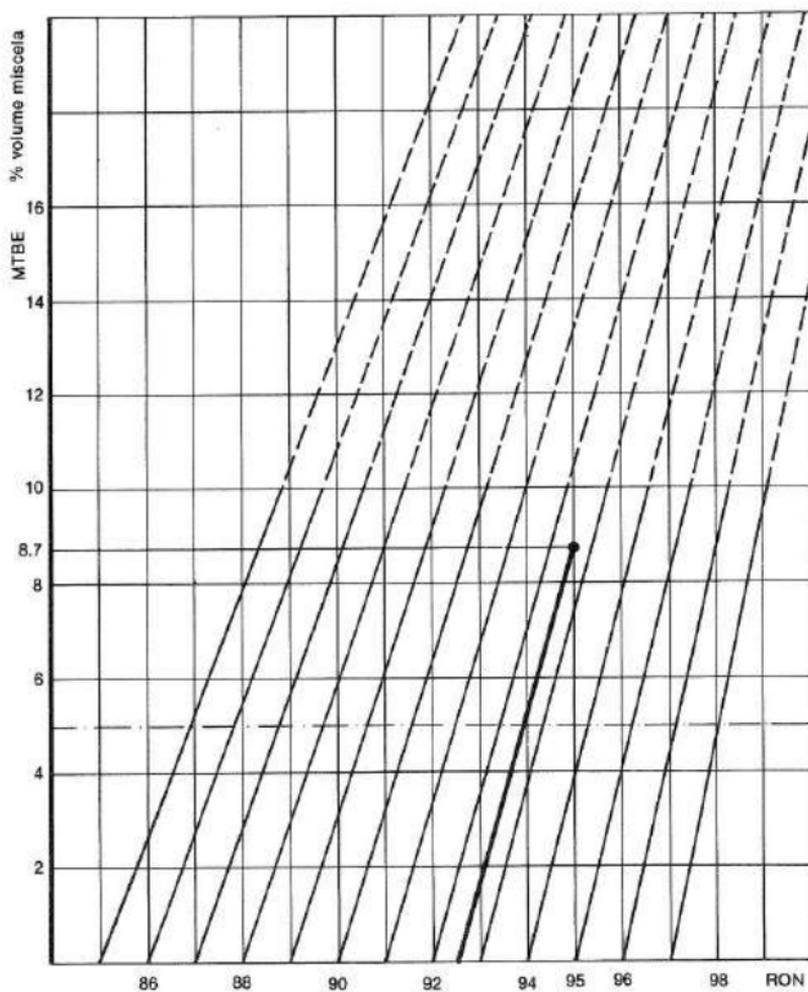
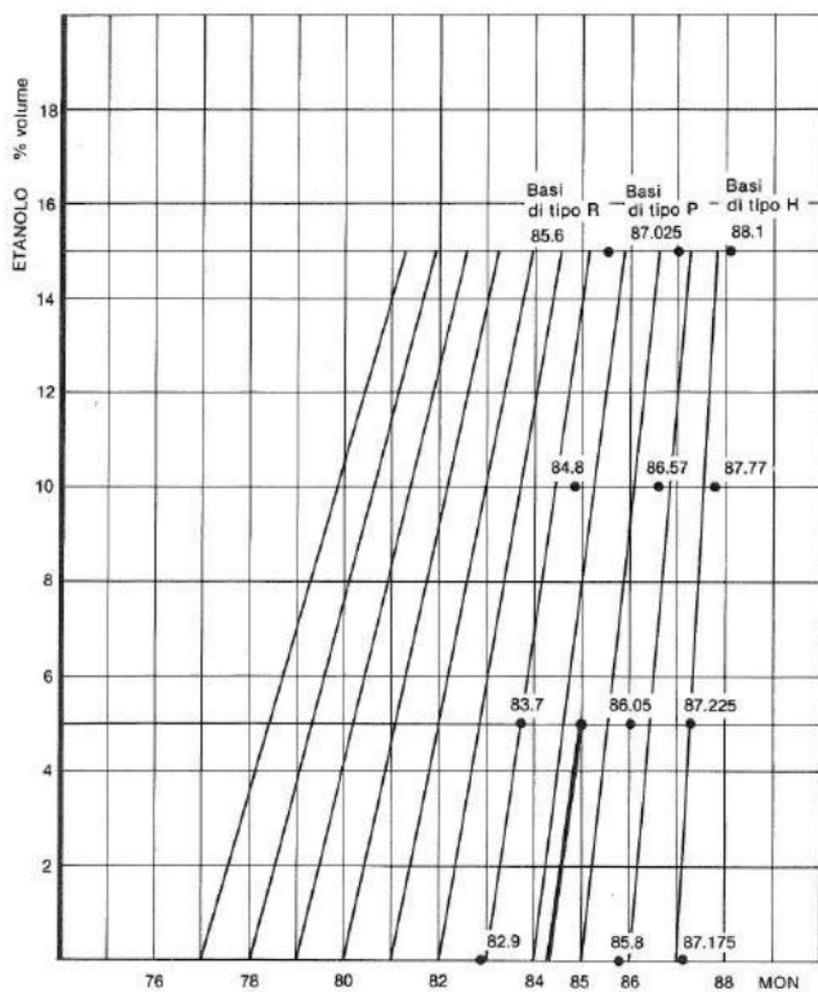


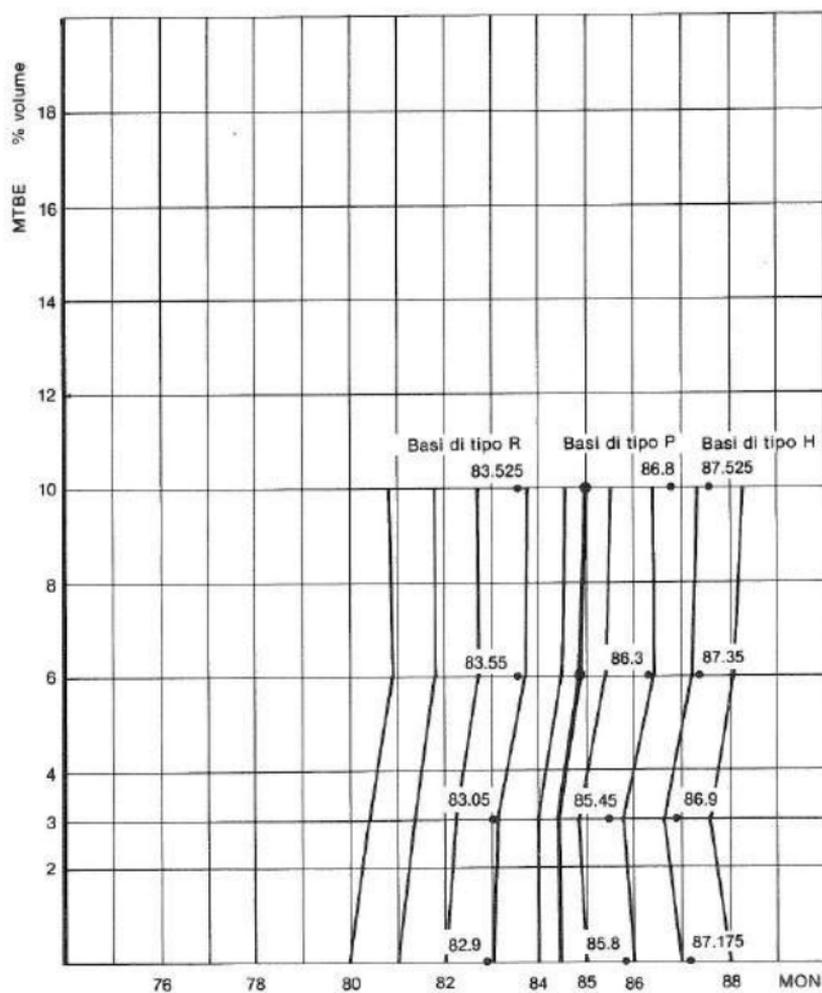
tavola 12

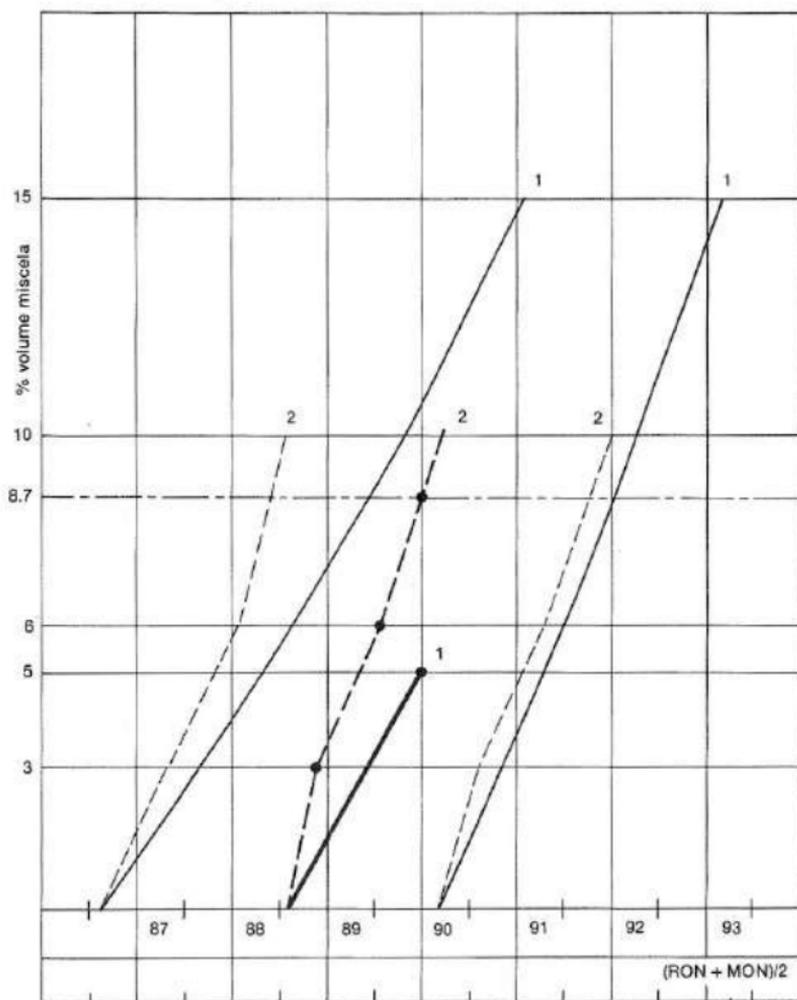
**MIGLIORAMENTO POTERE ANTIDETONANTE CON MTBE
IN MISCELA CON BENZINA A VARIO RON DI BASE**

VARIAZIONI DEL MON: MEDIA DEI VALORI SPERIMENTALI.
ETANOLO IN MISCELA CON BASI A VARIO MON



VARIAZIONI DEL MON: MEDIA DEI VALORI SPERIMENTALI
MTBE IN MISCELA CON BASI A VARIO MON



MIGLIORAMENTO DEL NO IN CAMPIONI DI BENZINA
MISCELATA CON ETANOLO O MTBE

1 Etanolo 2 MTBE

tavola 16

CONSUMO ANNUO DI BENZINA NELLA CEE

- circa 90 mio. t., non previste in aumento per una politica generale di contenimento di consumi da un lato e per un aumento percentuale delle vendite delle vetture diesel dall'altro;
- ripartizione per paese:
 - Germania 26 mio. t
 - Regno Unito 22 mio. t
 - Francia 19 mio. t
 - Italia 12 mio. t
 - Altri 11 mio. t

Ipotizzando una miscela etanolo/benzina con il 5% di etanolo, sono necessarie circa 4,86 milioni tonnellate di etanolo, che — in termini di cereali — equivalgono alla lavorazione di circa 16,6 mio. t. di cereali.

Infatti da 1 t di cereali al 58,5 + 60% di amido si ottengono 360 + 369 litri di etanolo (286 + 293 kg) con una restituzione all'agricoltura di 368 + 354 kg di prodotti ad uso zootecnico aventi un contenuto di 110 kg di proteine grezze (30 + 31% prodotto).

In pratica è prevedibile che l'etanolo prodotto provenga oltre che da cereali anche da bietole e/o da altri prodotti agricoli.

In tal caso la quantità di cereali necessaria diminuirebbe proporzionalmente ai quantitativi di altre materie prime impiegate.

Nell'ipotesi formulata dal documento del Gruppo di Lavoro istituito dal Ministero Agricoltura Italiano, viene fissato un quantitativo di etanolo, assorbibile dalla benzina CEE, di 3,4 milioni di tonnellate: a tale quantità corrisponde la lavorazione di 11,9 milioni di tonnellate di grano al 58,5% di amido e la produzione di 1,3 milioni di tonnellate di proteine grezze contenute in circa 4,4 milioni di tonnellate di mangime proteico.

tavola 17

BILANCIO CEE

(Miliardi di lire/anno)

Costi interni per restituzioni e stoccaggi	grano all'export.	grano-etanolo
	1.987,3	inf. a 1.987,3
BILANCIO IMPORT-EXPORT		
— Imp. benzina	31.275,7	32.543,2
— Imp. MTBE	3.689,3	—
— Imp. proteine grezze	910,0	—
— Exp. grano	(2.082,5)	—
Saldo import.	33.992,5	32.543,2
Differenza	1.449,3	

N.B. - Grano tenero 11,9 Mio tonn., equivalente a 3,4 Mio tonn. etanolo più 1,3 Mio tonn. proteine grezze. Il carbone utilizzato per la produzione dell'etanolo, pari a 2,27 milioni tonnellate, è un prodotto interno comunitario (importo pari a circa 249 miliardi di lire).

A questo punto, si può definire un bilancio CEE ponendo a confronto il saldo import-export nei seguenti due casi (tavole 16-17):

- a) lavorazione di 11,9 milioni tonnellate di grano tenero: produzione di 3,4 milioni tonnellate (42,8 milioni ettolitri) di etanolo e di 1,3 milioni tonnellate di proteine grezze: importazione di 813,6 milioni ettolitri di benzina, o del petrolio equivalente, sufficienti per la miscelazione al 5% dell'etanolo prodotto. Benzina miscelata totale 856,4 milioni ettolitri.
- b) esportazione degli 11,9 milioni tonnellate di grano tenero di cui sopra: conseguente importazione di 1,3 milioni tonnellate di proteine grezze, importazione di 74,5 milioni ettolitri di MTBE, importazione di 781,9 milioni ettolitri di benzina per la miscelazione all'8,7% dello MTBE. Benzina miscelata totale 856,4 milioni ettolitri.

Tenuto presente il prezzo di intervento comunitario per il grano tenero (27.750 lire/q.le) ed il suo prezzo mondiale attuale (circa 100 \$/ton = 17.500 lire/q.le), le spese di stoccaggio comunitarie (43 ECU/ton = 6.450 lire/q.le), il prezzo delle proteine grezze (70.000 lire/q.le CIF/Rott.), il prezzo benzina ed MTBE come definito a tavola 10, si ha:

— le spese interne che dovrebbe affrontare la CEE, per stoccaggi e sostegno all'esportazione, risultano di 1987,3 miliardi di lire

— le spese interne che dovrebbe affrontare la CEE, per il grano tenero all'industria comunitaria a prezzo mondiale, per trasporti medi verso gli stabilimenti (circa 10 \$/ton), per stoccaggio medio del grano destinato alla industria (da stimare per anno su circa la metà del grano utilizzato), risultano in totale circa 1811,7 miliardi di lire, cioè un importo inferiore alle spese affrontate per il grano all'esportazione

— per quanto riguarda il saldo import CEE si ha una minore esposizione valutaria, pari a circa 1.500 miliardi di lire, nel caso della lavorazione del grano per la produzione di etanolo e mangime proteico (tavola 17)

— in particolare per l'Italia il saldo import risulta con una minore esposizione valutaria di circa 220 miliardi di lire, nel caso della lavorazione del grano per la produzione di etanolo e mangime proteico, tenuto conto sia della necessità di carbone importato, sia del differenziale per il trasporto in Italia, rispetto a Rotterdam, delle proteine (tavola 18).

tavola 18

BILANCIO ITALIA

(Miliardi di lire/anno)

	grano all'export.	grano-etanolo
BILANCIO IMPORT-EXPORT		
— Imp. benzina	5.518,7	5.742,3
— Imp. MTBE	686,3	—
— Imp. proteine grezze	167,9	—
— Imp. grano CEE	—	367,5
— Imp. carbone CEE	—	44,0
— Export.	—	—
Saldo	6.372,9	6.153,8
Differenza	+ 219,1	

N.B. - Grano tenero 2,10 Mio tonn., equivalente a 600.000 tonn. etanolo più 230.000 tonn. proteine grezze.

Occorre ulteriormente sottolineare gli effetti indiretti che derivano dalla operazione grano/etanolo + mangime

- valorizzazione di produzioni agricole, altrimenti inutilizzabili, e delle strutture alle stesse predisposte
- rallentamento della pressione sugli scambi con l'estero
- nascita di un settore industriale (25/30 impianti), creazione di nuovi posti di lavoro e di un indotto di contorno certamente di notevole spessore (il COPA, tenuto conto della riduzione posti lavoro nell'industria petrolifera, calcola un saldo netto occupazionale tra industria ed agricoltura di circa 37.500 nuovi posti lavoro per una produzione comunitaria di circa 4 mio. tonn. di etanolo)
- inserimento di nuove tecnologie che orienteranno e svilupperanno campi specifici della genetica e della biotecnologia
- disponibilità di prodotti comunitari per la zootecnia, altrimenti importati dall'estero
- mantenimento degli equilibri ed aspetti ecologici ambientali
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero.

Per quanto riguarda l'Italia, occorre aggiungere che la disponibilità, per la zootecnia nazionale, di mangimi altoproteici a prezzi internazionali uguali a quelli spuntati nel Nord Europa (Rotterdam), rappresenterà una possibilità importante di ridurre i costi di produzione della carne e migliorare così la nostra posizione concorrenziale con il resto della Comunità.

7 - Uno sguardo nel 2000

Si è fatto cenno del potenziale energetico della biomassa vegetale terrestre, valutato attualmente e per anno pari a 70 miliardi di tonnellate di petrolio equivalente (TEP).

Si stima che, nelle aree vegetative collocate a parallelo medio europeo, dell'energia solare ricevuta da ogni ettaro di terreno per anno, pari a circa $800 + 1000$ TEP, solamente $8 + 10$ TEP vengano attualmente incamerati sotto forma di biomassa secca.

Esistono motivi obiettivi per giustificare ora e in parte un così basso rendimento:

- a) la fotosintesi utilizza solamente l'energia luminosa (45% del totale);
- b) una parte dell'energia luminosa è dispersa per riflessione sulle strutture vegetali (albedo) od è trasmessa al suolo (resta circa il 36% del totale);
- c) l'energia utilizzata dalla fotosintesi per «legare» anidride carbonica ed acqua non è la stessa per ogni frequenza d'onda dello spettro luminoso (rimane circa il 9% del totale);
- d) il metabolismo delle piante, ovvero la loro fotorespirazione, consuma una parte degli idrati di carbonio, soprattutto alla notte, per assicurare lo sviluppo ed il mantenimento degli organi ricettori ed accumulatori.

Rimane a disposizione dal 5% al 6% dell'energia totale incidente, quale rendimento teorico della fotosintesi, valore di accumulo che attualmente viene riscontrato, in condizioni ideali di temperatura ed alimentazione, soltanto su alcune piante acquatiche delle quali sia interamente recuperabile anche l'apparato vegetativo.

Gli studi effettuati sul meccanismo fotosintetico della clorofilla, grazie soprattutto all'utilizzazione degli isotopi e della elettroforesi, hanno in gran parte chiarito le reazioni della assimilazione dell'anidride carbonica da parte delle piante. I ricercatori hanno potuto rilevare che esistono tre modalità principali:

- tipo C_3 : in cui le catene degli idrati di carbonio derivano dalla fissazione primaria di CO_2 da parte di un glucide a 5 atomi di carbonio con successiva formazione di triosi; questi rappresentano la base di partenza delle condensazioni a polisaccaridi;
- tipo C_4 : in cui le catene finali degli idrati di carbonio derivano dalla fissazione primaria di CO_2 da parte di un composto a 3 atomi di carbonio con successiva formazione di biacidi a 4 atomi di carbonio; questi rappresentano la base di partenza delle condensazioni a polisaccaridi;
- tipo CAM: (metabolismo acido delle crassulacee): in cui la fissazione primaria di CO_2 avviene come per il tipo C_4 , ma di notte a stomi aperti, mentre l'assimilazione del CO_2 avviene di giorno a stomi chiusi. Questo meccanismo, proprio delle vegetazioni dei climi desertici, permette di evitare perdite di acqua che sarebbero letali per la vita stessa delle piante.

Le tre forme di assimilazione del CO₂ si identificano in piante che abbracciano fasce climatiche diverse del pianeta.

Il tipo C₃ trova il suo habitat favorevole in climi temperati, richiede illuminazione ottimale equivalente a 50 ÷ 150 Watt/m², il metabolismo respiratorio impegna il 30 ÷ 50% della fotosintesi totale, ha una velocità massima teorica di accrescimento ponderale di 0,5 ÷ 2 g di sostanza secca/dm² foglie x giorno.

Il tipo C₄, caratteristico dei climi tropicali, richiede illuminazione ottimale equivalente a valori di 500 Watt/m², il metabolismo respiratorio impegna una quota modesta della fotosintesi totale, ha una velocità massima teorica di accrescimento ponderale di 4 ÷ 5 g di sostanza secca/dm² foglie x giorno.

Il tipo CAM ha una velocità massima teorica di accrescimento ponderale molto più bassa dei precedenti tipi: 0,015 ÷ 0,20 g di sostanza secca/dm² foglie x giorno.

La differenza è sensibile: l'assimilazione teorica massima può essere stimata in 350 kg/ha x giorno per le C₄, vale a dire circa 52.500 kg di materia secca/ha x anno, ed in 200 kg/ha x giorno per le C₃, vale a dire circa 30.000 kg di materia secca/ha x anno.

L'importanza di detti valori può essere meglio evidenziata dai seguenti confronti con le produzioni medio-massime attuali di alcune piante la cui coltivazione è da tempo nota:

	Canna da zucchero	Sorgo zuccher.	Bietole	Grano tenero	Mais	Patata	
Fotosintesi	C ₄	C ₄	C ₃	C ₃	C ₃	C ₃	
A - Sost. secca tot. teorica							
q.li/ha	525	525	300	300	525	300	
B - Sost. secca attualmente ottenuta							
q.li/ha	185	169	133	149	116	83	
di cui: parte alimentare							
od industriale	185	149	110	86	65	66	
parte residua	q.li/ha	n.d.	20	63	51	17	
Rapporto B/A	35,2%	32,2%	44,3%	49,7%	22,1%	27,7%	
Quantità tal quale della parte alimentare od industriale:							
— attualmente ottenuta	q.li/ha	700(1)	531(2)	500(3)	100(4)	75(5)	300(6)
— teorica	q.li/ha	1989	1649	1129	201	339	1083
— aumento teorico	q.li/ha	1289	1119	629	101	264	783

(1) valore medio max del raccolto per l'utilizzo industriale in Brasile

(2) Accorsi Zama: «Sorgo e trasformazione industriale in zucchero ed alcool» - Ind. Alimentari - Aprile '85 - pag. 361 + 370

(3) valore medio del raccolto per l'utilizzo industriale nella CEE

(4) valore medio-max del raccolto di granella in Francia

(5) valore medio del raccolto di granella nella pianura Padana

(6) valore medio del raccolto per l'utilizzo alimentare nella pianura Padana

Appare evidente quanto margine di miglioramento produttivo rimanga da coprire per raggiungere risultati vicini ai valori teorici e **soprattutto quanto di questo margine sia a disposizione per la parte alimentare od industriale.** Basterà osservare, sotto questo ultimo aspetto, l'elevato valore di sostanza secca accumulata nella parte residua dei cereali (la paglia del grano, gli stocchi del mais) che potrebbe invece essere trasferita nella granella. Non è questa una ipotesi solo teorica: è sufficiente ricordare quali progressi siano stati fatti ad esempio nel comparto del grano: il peso della paglia è sceso da circa 100% del peso della granella all'attuale 70% e meno con gli ibridi a basso stelo.

I potenziali miglioramenti produttivi esposti sono collocabili nel quadro delle correnti conoscenze scientifiche e possono essere in gran parte conseguiti dalle più moderne tecniche di coltivazione e riproduzione ora adottate: analisi accurate delle terre, equilibratura dei microelementi minerali, avanzati tecnicismi nella preparazione ed utilizzazione dei terreni, concimazioni dedicate, irrigazioni sofisticate, e fondamentalmente sementi da ibridi ottenuti da più complessi incroci sessuali.

In sostanza, una previsione che trova supporto da basi note in continuo consolidamento: **ciò alle soglie di una più ampia prospettiva di nuovi concetti, nuove conoscenze, nuove scoperte, nuove intuizioni, nuove applicazioni, nuovi prodotti, nuovi sviluppi, nuovi effetti nutrizionali, quali la biogenetica e la biotecnologia stanno per offrire all'umanità. Non è azzardato prevedere che non solo si potranno conseguire valori produttivi vicini alle impostazioni teoriche attuali ma si avrà altresì un innalzamento delle stesse soglie teoriche ora formulate.**

A medio-lungo termine non si deve escludere quindi che la biomassa vegetale terrestre possa raggiungere nel suo complesso valori di accumulo corrispondenti ad un utilizzo vicino al 2% dell'energia solare incidente con un potenziale energetico annuale prossimo ai 140 miliardi di TEP.

Nell'ambito delle piante particolari sopra esaminate, gli anni iniziali del 2000 potrebbero offrire stabilmente campi di canna zuccherina da 1.500 q.li/ha, di sorgo zuccherino da 1.200 q.li/ha, di bietole da 900 q.li/ha, di grano tenero da 180 q.li/ha, di mais da 200 q.li/ha, di patate da 800 q.li/ha: raccolti elevatissimi rispetto alle calibrature attuali, con prezzi conseguentemente abbattuti per unità di prodotto.

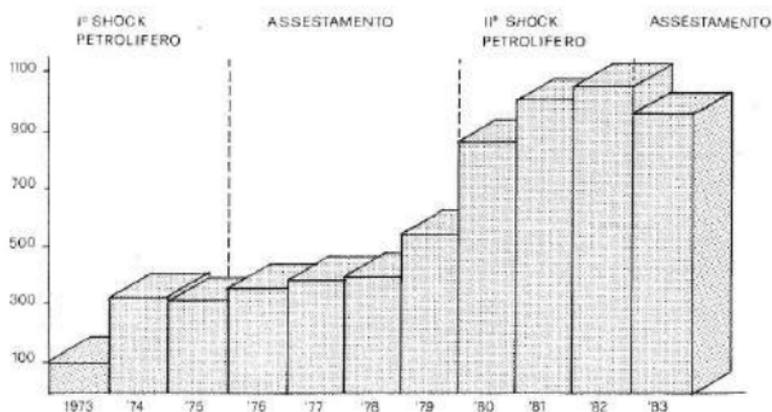
Una massa vegetale imponente, rinnovantesi a basso costo, per soddisfare le esigenze dell'umanità del 2000, con totale copertura della richiesta alimentare e con un massiccio sbocco nell'area energetica.

Previsioni decisamente opposte possono essere avanzate per una delle fonti primarie di energia che hanno favorito dapprima e fortemente condizionato dal 1973 il progresso mondiale: gli idrocarburi (tavola 19).

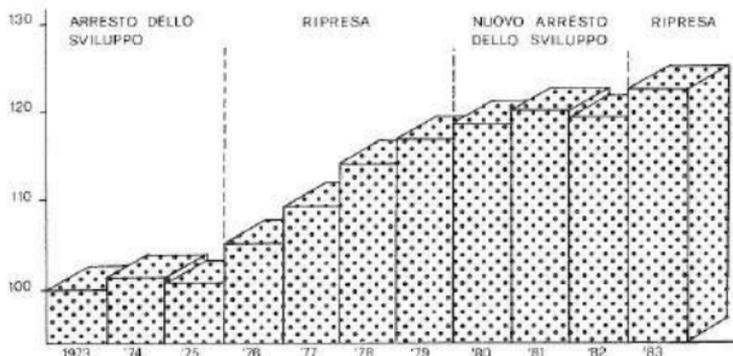
Secondo statistiche ESSO dell'1/1/1984 le riserve accertate di idrocarburi, gas naturale compreso, vengono stimate pari a circa 164 miliardi di TEP (quota per gli idrocarburi liquidi circa 92 miliardi di TEP): **vale a dire appena 2,3 volte l'attuale accumulo energetico annuale della biomassa vegetale e di poco superiore al potenziale energetico per la stessa prevedibile negli anni duemila.**

**PREZZO INTERNAZIONALE DEL PETROLIO E
CICLO ECONOMICO NEI PAESI OCSE
(INDICI: 1973 = 100)**

PREZZO PETROLIO OPEC



PRODOTTO INTERNO LORDO DEI PAESI OCSE
(VALORI COSTANTI)



PAESI OCSE

Nel materiale di informazione diffuso dall'Agenzia Internazionale per l'Energia (Aie-ia) si fa spesso riferimento all'area Ocde o Ocse. Si tratta dei paesi che fanno parte dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economici nei cui ambito nel 1974 è stata creata la Aie. Ecco l'elenco dei paesi che ne fanno parte:

Paesi membri:

Australia	(*)
Austria	(*)
Belgio	(*)
Canada	(*)
Danimarca	(*)
Finlandia	
Francia	
Germania Occidentale	(*)
Giappone	(*)
Gran Bretagna	(*)
Grecia	(*)
Irlanda	(*)
Islanda	
Italia	(*)
Lussemburgo	(*)
Norvegia	(*)
Nuova Zelanda	(*)
Olanda	(*)
Portogallo	(*)
Spagna	(*)
Stati Uniti	(*)
Svezia	(*)
Svizzera	(*)
Turchia	(*)

Paesi a statuto speciale

Jugoslavia

(*) Paesi membri dell'agenzia Internazionale per l'Energia.

Ma quale sarà la situazione presumibile degli idrocarburi nel 2000?

Si può citare da Herman Franssen, capo della divisione per l'analisi dell'economia energetica dell'AIE (Agenzia Internazionale per l'Energia). In un articolo scritto dallo stesso per l'Observateur dell'OCDE (tavola 20) e pubblicato su Staffetta Quotidiana Petroliera del 30 Settembre 1985, si rileva:

«La ricerca petrolifera è ormai a resa decrescente. Anche se nessuno è in grado di stabilirne il ritmo **la tendenza è chiara: trovare nuovo petrolio diventa sempre più faticoso e costoso.**

Le scoperte di giacimenti petroliferi hanno raggiunto il massimo tra la fine degli anni '60 e la metà del decennio '70 per declinare in seguito nonostante che la fiammata dei prezzi, provocati dalla guerra del Medio Oriente nell'ottobre 1973, abbia stimolato negli anni seguenti la prospezione e lo sfruttamento. L'aumento totale delle riserve mondiali (esclusi i paesi ad

economia pianificata) è stato nel periodo 1973-1984 solamente di 36 miliardi di TEP contro i 45 miliardi di TEP del decennio precedente.

Le somme investite sono enormi — secondo alcuni esperti le spese di investimento e di prospezione dell'industria petrolifera hanno raggiunto 60 miliardi di dollari nel 1983, triplicandosi in 10 anni — ma è soltanto nell'Europa Occidentale ed in Messico che la produzione è progredita in una proporzione che si avvicina abbastanza agli sforzi consentiti. Quanto alla produzione dei giacimenti in America del Nord, essa è diminuita dal 1973 al 1983.

Le ragioni principali di questo regresso sono due: le compagnie petrolifere hanno dovuto spingere la ricerca di nuovi giacimenti in zone più distanti ed in ambienti più sfavorevoli; i giacimenti scoperti sono molto più piccoli che in passato. I geologi dell'industria petrolifera ritengono che le possibilità di un ritorno all'abbondanza dei tempi andati siano scarse.

Uno studio del 1983 dell'USA Geological Survey recita:

— In base ai dati disponibili al momento attuale, non è rimasta più alcuna regione, tra quelle che rappresentano un potenziale importante di petrolio greggio, le cui riserve non siano state stimate.

Secondo le informazioni geologiche di cui si dispone sulle risorse petrolifere mondiali, è difficile che si riesca nei prossimi quindici anni ad uguagliare il numero modesto di scoperte fatte negli anni 70.

Lo straordinario rincaro dei costi delle prospezioni è difficile da valutare. Due esperti, Nordine Ait-Laousine e Francisco Parra, hanno calcolato che per ogni barile supplementare al giorno, prodotto fuori della zona Opec, i costi in capitale sono passati tra il 1963 ed il 1982 da 3.000 a 70.000 dollari. Tra il 1963 ed il 1973 la produzione è aumentata in circa 3,4 milioni di TEP/giorno con investimenti pari a 76 miliardi di dollari; nel corso dei dieci anni seguenti investimenti per 420 miliardi di dollari non hanno «dato» che 0,96 milioni di TEP/giorno.

Tale situazione pone due interrogativi: a quanto ammontano le scoperte di petrolio che si reputano recuperabili a costi ragionevoli? E quali quantità di petrolio recuperabile restano ancora da scoprire?

Le cosiddette riserve petrolifere mondiali provate — cioè le riserve classiche — recuperabili con la tecnologia attuale e a prezzi correnti — sono stimate oggi intorno ai 96 miliardi di TEP, vale a dire che esse contengono abbastanza petrolio per poter essere sfruttate per giusto un po' più di trent'anni all'attuale ritmo di consumo. Queste riserve sono per la maggior parte concentrate nel Medio Oriente (tavola 21), regione che raccoglie più della metà delle riserve mondiali di petrolio ed un quarto di quelle di gas naturale, contro meno del 9 per cento e meno del 16 per cento rispettivamente nei paesi OCDE.

Per le riserve di petrolio che restano ancora da scoprire nel mondo, la USA Geological Survey — un'autorità in questo campo — stima «50/50» le probabilità di trovare 75,3 miliardi di TEP di riserve supplementari, con una distribuzione che vede privilegiati in ordine decrescente i paesi ad economia pianificata (Unione Sovietica, Cina ed altri), le zone OCDE, il Medio Oriente (tavola 21).

RISERVE PETROLIFERE POTENZIALI

	Riserve provate (1° gennaio 1985) (miliardi b.)	Quota %	Riserve potenziali (miliardi b.)	Quota %
Norvegia	8,3	1,2	7	1,3
Regno Unito	13,6	1,9	8	1,5
Usa	27,3	3,9	80	15,0
Altri paesi Ocde	10,8	1,6	35	6,5
Totale Ocde	60,0	8,6	130	24,3
Paesi a economia pianificata	84,0	12,0	146	27,3
Medio Oriente	398,4	57,1	125	23,4
Africa	55,5	7,9	38	7,0
Asia	18,5	2,6	15	2,8
America Latina	82,3	11,8	81	15,2
TOTALE	698,7	100,0	535	100,0
TOTALE espresso in miliardi di TEP	95,7		73,3	

La U.S.A. Geological Survey e la maggior parte delle compagnie petrolifere prevedono comunque che gli apporti supplementari che verranno ad aggiungersi alle riserve attuali diminuiranno di anno in anno, perché i nuovi giacimenti scoperti saranno sempre più piccoli.

Al momento attuale la maggior parte dei paesi petroliferi cercano di assicurare una produzione massimale: è il caso degli Stati Uniti, dell'Unione Sovietica e dei produttori del Mare del Nord.

Questa situazione dovrebbe tuttavia cambiare nel corso degli anni '90, perché le riserve dei paesi produttori non membri dell'OPEC saranno notevolmente assottigliate, se non esaurite, ed i consumatori dovranno di nuovo rivolgersi al Medio Oriente. Su queste basi è possibile stabilire delle stime plausibili sui livelli di produzione verso l'anno 2000 e sui nuovi apporti che dovranno aggiungersi alle riserve attuali, se si vogliono raggiungere i suddetti livelli mantenendo un rapporto riserve/produzione ragionevole, cioè tale da far durare più a lungo possibile le risorse petrolifere in diminuzione. Lo scenario che si ricava (tavola 22) dà per l'anno 2000 un rapporto riserve/produzione di circa vent'anni rispetto a quello di trent'anni, stimato nel 1983.

Per ottenerlo è necessario però eseguire degli sforzi di ricerca considerevoli ed è indispensabile che, nel corso dei prossimi quindici anni, i paesi OPEC scoprano il 15 per cento delle loro risorse petrolifere recuperabili identificate, i paesi in via di sviluppo non membri dell'OPEC più del 60 per cento, i paesi a economia pianificata un terzo e gli USA la metà. Sarà difficile raggiungere questi risultati nelle zone petrolifere consolidate perché la maggior parte dei giacimenti giganti e supergiganti sono stati senza dubbio già scoperti.

AUMENTI NECESSARI DELLE RISERVE PETROLIFERE MONDIALI DA OGGI AL 2000

	Produzione attuale 1984 (milioni b/g)	Produzione potenziale 2000 (milioni b/g)	Produzione cumulativa 1983-2000 (miliardi b.)	Rapporto riserve/produzione		Aumenti necessari riserve (1982-2000)		
				1983 (numero anni)	2000 (numero anni)	Media annuale (miliardi b.)	Aumenti cumulati (miliardi b.)	Quota riserve potenz. %
USA	8,7	6,5	48	8,6	8,0	2,3	39	49,0
REGNO UNITO	2,5	1,2	10	15,9	15,0	0,2	4	44,4
NORVEGIA	0,7	1,2	6	35,0	15,0	0,3	5	64,0
Altri Paesi OCDE	2,3	3,1	16	13,8	13,0	1,2	20	57,0
TOTALE OCDE	14,2	12,0	78	11,8	11,4	4,0	68	52,0
OPEC	17,2	28,0	163	70,2	30,0	1,5	25	15,0
Paesi in sviluppo non OPEC	7,5	10,0	60	30,7	20,0	3,3	56	64,0
Paesi a economia pianificata	15,0	12,0	75	15,5	13,0	2,6	47	32,0
TOTALE	53,9	62,0	376	30,8	21,4	11,4	196	35,0

Da questi calcoli, molto approssimativi e rapidi, si può trarre la conclusione che, malgrado l'eventualità di mercati senza tono e di una minore redditività dell'industria petrolifera, sarà necessario perseguire una prospezione intensiva. **Se si vuole evitare che la produzione non si assottigli più rapidamente di quanto lasci pensare lo scenario che si è schizzato, sarà necessario investire centinaia di miliardi di dollari in nuove operazioni. Storzi considerevoli devono anche essere fatti nel campo del «recupero assistito».** Il rincaro del petrolio dal 1973 ha stimolato delle attività massicce di prospezione in tutto il mondo.

Se livelli di prezzo più bassi, come la situazione presente fa prevedere fino al termine degli anni 80, presentano vantaggi importanti per i consumatori e per le economie dell'OCDE, possono altresì scoraggiare lo sviluppo del recupero assistito dei giacimenti petroliferi marginali nelle acque profonde del Mare del Nord e dell'Oceano Artico.

I rischi di una evoluzione del genere sono evidenti e la lezione che se ne deve trarre è chiara: i segnali forniti dal mercato petrolifero, secondo il quale il mondo rigurgita di petrolio, sono fallaci e non devono nascondere la realtà geologica. Anche se la domanda del petrolio progredisce più lentamente che in passato, **è necessario che le riserve esaurite siano rimpiazzate: il mondo ha bisogno di ogni goccia di petrolio che l'industria petrolifera potrà trovare. Inoltre non bisogna assolutamente tralasciare qualunque sforzo per risparmiare petrolio e per sfruttare altre fonti di energia».**

Il confronto tra il comparto agricolo e l'area petrolifera, in qualsiasi modo si vogliano assumere i gradienti delle rispettive tendenze, porta inevitabilmente ad una unica conclusione: **i prodotti agricoli sono destinati ad una**

progressiva riduzione dei prezzi mentre il petrolio sarà oggetto di spinte verso costi sempre più elevati.

In uno studio, effettuato dalle Arene (Application Recherche Energie Economie) nel dicembre 1983 ed attualizzato nel settembre 1985, si afferma:

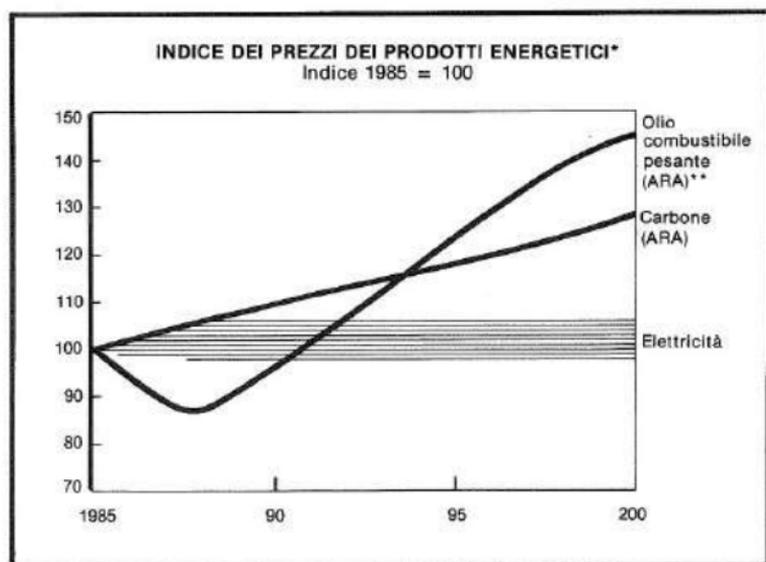
«Le previsioni riguardanti il prezzo del petrolio sono concordi nel considerare come probabile, a partire dal 1990, un allineamento di tale prezzo sui costi delle produzioni marginali, ciò che condurrà, in dollari 1985, ad un corso tendenziale di 30 dollari/barile o più».

In un altro studio effettuato dalla Mc Kinsey & Company nel maggio 1985 viene espressa questa conclusione sul prezzo dei prodotti energetici (tavola 23):

«A prezzi reali, fatto 100 l'indice del prezzo 1985 dell'olio combustibile pesante (ovviamente collegato al prezzo del petrolio), si avrà una flessione che raggiungerà un minimo negli anni 1987-88 indi l'indice risalirà progressivamente fino a valore 144 circa nel 2000».

Per converso i prodotti agricoli saranno soggetti, in termini reali, ad una caduta dei prezzi collegata alle maggiori produzioni ettarali raggiunte ed ai minori costi culturali (fissazione biologica dell'azoto, resistenza genetica a parassiti e pesticidi, resistenza alle condizioni climatiche, ecc.).

tavola 23



* Prezzi reali

** Amsterdam - Rotterdam - Anversa

Si avrà in sostanza una trasposizione probabilmente accentuata, ma con chiave determinata da fattori fondamentalmente obiettivi, di quanto avvenuto nel recente passato: **non bisogna dimenticare che nell'ultimo decennio i valori correnti del petrolio hanno subito un aumento di oltre il 200 per cento (tavola 19) mentre i valori dei cereali, in una situazione protetta quale quella CEE, hanno registrato un accrescimento di appena il 58 per cento (tavola 24).**

tavola 24

PREZZO D'INTERVENTO DI BASE PER IL FRUMENTO TENERO NELLA CEE

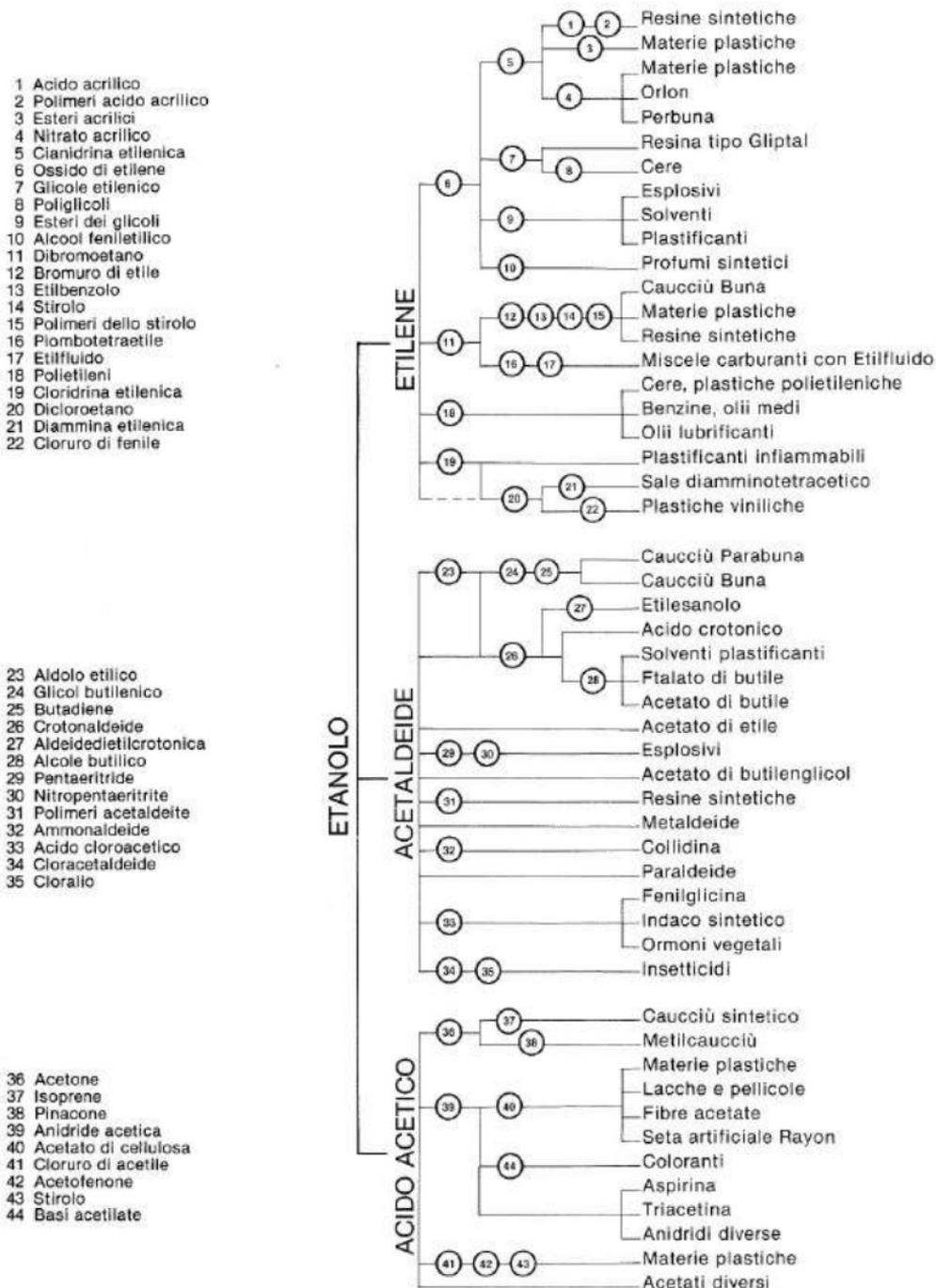
1974/75	ECU/tonn.	115,53
1975/76	»	125,93
1976/77	»	131,00
1977/78	»	120,06
1978/79	»	121,57
1979/80	»	149,17
1980/81	»	155,88
1981/82	»	165,23
1982/83	»	179,27
1983/84	»	184,58
1984/85	»	182,73

All'aumento delle produzioni unitarie agricole si svilupperà in parallelo un profondo miglioramento dei processi di trasformazione dell'industria, chiamata ad utilizzare l'enorme accumulo energetico messo a disposizione dalle biomasse vegetali. Nel campo delle biotecnologie lo SRI International (Stanford Research Institute) di Palo Alto prevede che a partire dal 1990 il comparto della biologia molecolare inizierà a crescere in modo vertiginoso. Per i prodotti agricoli e le industrie connesse, il mercato mondiale delle biotecnologie registrerà nel 1990 un importo di circa 2 miliardi di dollari per superare gli 8 miliardi di dollari nel 2000 «Il prossimo futuro vede, a breve termine (entro cinque anni) lo sviluppo di immunotropici, di altri dolcificanti, di specie vegetali resistenti. A medio termine (oltre il 1990) le biotrasformazioni chimiche e i primi biosensori elettronici-biologici. **Altrettanto vale per i processi dove il trend è verso la fermentazione di cellule immobilizzate, i sistemi di separazione a membrana, i bioprocessi a basso costo.**» Nell'area della trasformazione dei prodotti agricoli in etanolo il 2000 assisterà certamente all'utilizzazione degli amidi e degli zuccheri semplici in parallelo alla cellulosa, con produzioni che potranno essere al minimo duplicate rispetto agli apporti ettarali attuali. Si assisterà ad incrementi di resa industriale non inferiori al 6 + 8 per cento ed ad abbattimenti dei consumi energetici di processo superiori al 50 per cento.

Nel quadro prospettico del 2000 rimane allora una domanda: quale sarà il valore economico dell'etanolo? È difficile e complesso quantizzare tutte le componenti che, come si è visto, influiranno in modo decisivo sia sui costi di produzione che sui rapporti economici con l'energia da idrocarburi.

Una cosa è certa: la biomassa vegetale assumerà un ruolo fondamentale nel soddisfare i bisogni energetici della umanità. L'esame delle tendenze esposte non potrà che allineare, ancor prima del 2000, il contenuto economico dell'etanolo a quello dei carburanti liquidi di origine fossile. Non è da escludere di conseguenza che a partire dal 2000 l'etanolo possa diventare una delle basi primarie della stessa industria chimica (tavola 25) ed in particolare nel campo ora dominato dall'etilene da virgin nafta.

ALCUNI COMPOSTI CHIMICI OTTENIBILI DALL'ETANOLO



Sommario

La produzione cerealicola mondiale è superiore ai consumi ed è in continuo aumento (33,8% negli ultimi 10 anni): si può prevedere per gli anni futuri, in conseguenza della evoluzione agronomica e delle innovazioni dovute alla biogenetica, un ulteriore e più rapido incremento produttivo senza un parallelo aumento della richiesta alimentare.

Anche nella Comunità Europea si è passati da una situazione di carenza cerealicola, di non molti anni fa, ad una posizione dapprima di autosufficienza indi di sovrapproduzione che le esportazioni non riescono a smaltire. Di qui un progressivo accumulo di eccedenze anche nei grani della CEE, guerra dei prezzi sui mercati internazionali, elevati esborsi del FEOGA che, per sostenere le quote esportate, è stato costretto a sussidiare i produttori comunitari con importi superiori ad un terzo del prezzo interno CEE.

I contributi all'esportazione dei cereali stabiliti recentemente dagli U.S.A. e l'aggressività commerciale di Argentina, Canada, Australia, fanno prevedere per la CEE oneri ancora maggiori se non si vuol deprimere il reddito attuale degli agricoltori della Comunità.

Si impone pertanto di orientare le eccedenze cerealicole verso sbocchi industriali, come l'etanolo carburante e coprodotti ad alto contenuto proteico.

L'ipotesi di riconversione verso altre colture di cui la CEE è importatrice, come le proteaginose in genere, è scarsamente probabile perché le sovvenzioni necessarie sarebbero per la Comunità superiori a quelle occorrenti per la trasformazione dei cereali in etanolo e mangimi proteici.

La CEE ha stabilito la progressiva eliminazione del piombo dalla benzina ai fini della salute pubblica e della ecologia ambientale. Si rende perciò necessaria la modifica dei cicli di raffinazione del petrolio o, più economicamente, l'additivazione alla benzina di prodotti altotannici.

Questo problema può essere risolto, come in atto in Brasile ed U.S.A., con la miscelazione alla benzina di etanolo di origine agricola. Tale operazione, oltre a definire uno sbocco industriale per i cereali eccedentari, determina importanti ulteriori vantaggi: riduzione delle importazioni di petrolio — riduzioni delle importazioni di mangimi proteici — valorizzazione di produzioni agricole comunitarie — rallentamento della pressione sugli scambi con l'estero — nascita di un nuovo settore industriale — creazione di nuovi posti di lavoro — inserimento di nuove tecnologie — mantenimento degli aspetti ed equilibri ecologici ambientali.

L'etanolo viene ottenuto dagli amidi (polisaccaridi) contenuti nei cereali; dalla parte non amidacea si ricava il mangime ad alto tenore di proteine (DDG'S).

L'energia occorrente per la produzione dell'etanolo è circa il 38% di quella della benzina che esso va a sostituire; quella per il coprodotto proteico è l'84% circa dell'energia metabolizzabile dagli animali.

Per sostenere i costi di produzione dell'etanolo la CEE dovrebbe trasferire a beneficio di essa gli attuali oneri per gli stoccaggi e i contributi all'esportazione del grano tenero. In tal caso il prezzo della benzina senza piombo additivata col 5% di etanolo, rispetto ad una benzina con additivo di origine idrocarburica (MTBE), risulta maggiore di appena 5 Lire/litro (416 lire contro 411 lire).

Confrontando il saldo valutarario import-export, tra l'esportazione di 11,9 milioni tonnellate di grano tenero e la trasformazione di pari quantità in etanolo e mangime altoproteico, si ha un minor esborso per la CEE di circa 1.500 miliardi di lire. Per l'Italia il minor esborso risulta di circa 220 miliardi di lire.

In Italia, a completamento della lavorazione dei cereali, si prospetta l'utilizzo di produzioni agricole specifiche, come il sorgo zuccherino che ha potenziali indirizzi di grande sviluppo soprattutto nelle aree meridionali.

Si stima che dell'energia solare, nelle aree vegetative a parallelo medio europeo, solo l'1% circa sia incamerata sotto forma di biomassa secca. Le ricerche mettono in evidenza un rendimento medio della fotosintesi dell'ordine di un quinto-un sesto di quello teorico.

Esiste quindi un largo margine per migliorare agendo sui sistemi di coltura e sulle caratteristiche genetiche. Un primo obiettivo raggiungibile è di un utilizzo, per la biomassa vegetale, del 2% dell'energia solare incidente.

Si possono in tal modo ipotizzare per il 2000 ricavi consolidati per ettaro di 1.500 q.li di canna da zucchero, 900 q.li di bietole, 180 q.li di grano tenero, 200 q.li di mais, 800 q.li di patate, con pieno soddisfacimento delle necessità alimentari degli abitanti della terra e larga disponibilità per le esigenze energetiche.

Considerazioni opposte si possono formulare per gli idrocarburi in quanto diventa sempre più difficile trovare nuovo petrolio. Le scoperte di nuovi giacimenti sono andate calando mentre l'aumento delle riserve totali è andato man mano diminuendo.

È da prevedere un rapporto riserve/produzione per l'anno 2000 di circa 20 anni, a condizione che i paesi dell'OPEC scoprano il 15% delle loro riserve petrolifere recuperabili identificate; i paesi non membri dell'OPEC percentuali notevolmente superiori.

In concomitanza, è probabile un aumento dei prezzi reali del petrolio in un rapporto di 144/100 fra il 2000 ed il 1985. Sono fallaci i segnali che il mondo rigurgita di petrolio; non si può trascurare la realtà geologica che consiglia di risparmiare petrolio e sfruttare altre fonti di energia.

Per contro, è da prevedere una flessione dei prezzi dei prodotti agricoli dovuta alle maggiori produzioni ettarali, ai minori costi colturali per i miglioramenti genetici dei tipi e la maggior resistenza delle colture alle condizioni climatiche. A questo possono aggiungersi previsti miglioramenti dei processi di trasformazione industriale che utilizzeranno l'enorme accumu-

lo energetico messo a disposizione dalla biomassa vegetale. Prima del 2000 è prevedibile un allineamento del contenuto economico dell'etanolo a quello della benzina.

A partire dal 2000 è pure da ipotizzare che l'etanolo diventi una delle basi primarie per l'industria chimica.

Dicembre 1985

Indice tavole

tav. 1	Fuel consumption of gasohol in urban cycle & highway cycle	pag. 16
tav. 2	Risparmio di greggio conseguente alla aggiunta di ossigenanti alla benzina senza piombo	» 17
tav. 3	Ciclo organico-ecologico dell'etanolo	» 18
tav. 4	Ford tests with gasoline and gasohol vehicles	» 20
tav. 5	Volkswagen tests with gasoline and neat ethanol vehicles	» 20
tav. 6	Consumo USA bioetanolo per benzina	» 21
tav. 7	Dal cereale all'etanolo più mangime proteico	» 24
tav. 8	Produzione etanolo e DDG'S da cereali - bilancio energetico in Kcal	» 25
tav. 9	Benzina base senza piombo	» 27
tav. 10	Prezzo carburante miscelato con etanolo o MTBE	» 27
tav. 11	Miglioramento potere antidetonante con etanolo in miscela con benzine a vario RON di base	» 28
tav. 12	Miglioramento potere antidetonante con MTBE in miscela con benzine a vario RON di base	» 29
tav. 13	Variazioni del MON; media dei valori sperimentali: etanolo in miscela con basi a vario MON	» 30
tav. 14	Variazioni del MON; media dei valori sperimentali: MTBE in miscela con basi a vario MON	» 31
tav. 15	Miglioramento del NO in campioni di benzina miscelata con etanolo o MTBE	» 32
tav. 16	Consumo annuo di benzina nella CEE	» 33
tav. 17	Bilancio CEE	» 33
tav. 18	Bilancio ITALIA	» 34
tav. 19	Prezzo internazionale del petrolio e ciclo economico nei paesi OCSE	» 39
tav. 20	Paesi OCSE	» 40
tav. 21	Riserve petrolifere potenziali	» 42
tav. 22	Aumenti necessari delle riserve petrolifere mondiali da oggi al 2000	» 43
tav. 23	Indice dei prezzi dei prodotti energetici	» 44
tav. 24	Prezzi d'intervento di base per il frumento tenero nella CEE	» 45
tav. 25	Alcuni composti chimici intermedi ottenibili dall'etanolo	» 47

Bibliografia

1. MICHEL DESPREZ, *Quelques aspects physiologiques et génétiques de la production de biomasse* - Sucrerie Française n. 75 - Agosto/Settembre 1983.
2. Istituto Statistico delle Comunità Europee - *Statistiche generali delle Comunità Europee* - Servizi CEE - D.C. VI.
3. CEE - *Céréales* - Bilan provisoire au 8/7/85.
4. CEE - *La situazione dell'agricoltura nelle Comunità* - Rel. 1984, Bruxelles, 1985.
5. CEE - *Perspectives de la politique agricole commune - Le livre vert de la Commission* - Luglio 1985.
6. JAMES EVANGELOW, *Global outlook for Ethanol and implications for the United States* - Washington Conference on Alcohol - 16/Nov/1984.
7. G.H. UNZELMAN, *Value of oxygenates in motor fuel* - 46th Refining Midyear Meeting American Petroleum Institute - Chicago, Illinois 12/Marzo/1981.
8. G.H. UNZELMAN; G.W. MICHALSKI, *Octane improvement update - refinery processing, antiknocks, and oxygenates* - 1984 NPRA Annual Meeting - S. Antonio, Texas 25-27/Marzo/1984.
9. FORTUIGHTLY NEWSLETTER - *Market Monitor* - Londra, 1984/1985.
10. ALCOHOL OUTLOOK - *The definitive source of Alcohol Market Analysis and Industry Trends* - Information Resources Incorporated - Washington, 1984/1985.
11. *Staffetta Quotidiana Petrolifera* - Roma, 1984/1985.
12. Gruppo di lavoro istituito presso il Ministero Agricoltura su «Impiego dell'etanolo in benzina». *Considerazioni tecniche ed economiche dell'Industria Petrolifera e Motoristica* - Roma, Giugno 1985.
13. Agrarische Rundschau, *Äthanol und Biotechnologie* - Marzo 1985, Graz (Austria).
14. Esso - Informazioni economiche - 1984/1985.
15. F.O.Licht's International Molasses Report 1984/1985.
16. Biomasse actualités - Paris, 1985.
17. K. SCHNEIDER, *Argomenti in favore della produzione di bioetanolo per impiego come additivo della benzina* - F.O.Licht's - International Molasses Report 6 Novembre 1984.
18. K. MEINHOLD & H. KÖGL - *Ethanol aus nachwachsenden Rohstoffen als Treibstoffkomponente* - FAL - Braunschweig.
19. J. FLORENTIN, *Analyse Economique de la Production et de la Utilisation de l'Ethanol Carburant* - Institut National de la Recherche Agronomique: Serie Note et Document n. 6 - Grignon - Marzo 1985.
20. H. GERSTENKORN, H. KÖGL - *Kalkulations daten für die Ethanol produktion bleiben umstritten - Markt.*

21. K. MEINHOLD, H. KÖGL, H. HAIMBÖCK - *Projektion der Wettbewerbsfähigkeit von Bioethanol* - Zuckerindustrie, 110 (1985).
22. R. WOLFFRAM - *Die Bioethanolproduktion Keine Perspektive für die mittelbäuerliche Landwirtschaft* - Markt Meinung Agra - Europe 24 - 1985.
23. The Brazilian Ethanol Producers' Special Committee - *Ethanol - The Renewable & ecologically safe solution* - S. Paulo, Brasile.

Fonte tavole

- Tavv. 1/4/5. The Brazilian Ethanol Producers' Special Committee - *Ethanol - The Renewable & ecologically safe solution* - S. Paulo, Brasile.
- Tavv. 2/9/11/12/13/14/15. G.H. UNZELMAN, *Value of oxygenates in motor fuel* - 46th Refining Midyear Meeting American Petroleum Institute - Chicago, Illinois 12/Marzo/1981.
- Tav. 3. GUIZZARDI, *Botanica e Biologia*.
- Tav. 6. ALCOHOL OUTLOOK - *The definitive source of Alcohol Market Analysis and Industry Trends* - Information Resources Incorporated - Washington, 1984/1985.
- Tav. 7/8. Relazione SPEICHIM.
- Tav. 10. FORTNIGHTLY NEWSLETTER - *Market Monitor* - Londra, 1984/1985.
- Tavv. 16/21/22. Sintesi dati pubblicazioni diverse.
- Tav. 17. CEE - *Céréales* - Bilan provisoire au 8/7/85.
- Tav. 18. CEE - *La situazione dell'agricoltura nella Comunità* - Rel. 1984, Bruxelles, 1985.
- Tav. 19. Esso - Pubblicazione Mensile - Informazioni economiche - 1984/1985.
- Tav. 20. *Staffetta Quotidiana Petrolifera* - Roma, 1984/1985.
- Tav. 23. Analisi Mc Kinsey - Mc Kinsey & Company.
- Tav. 24. CEE - *Perspectives de la politique agricole commune - Le livre vert de la Commission* - Luglio 1985.
- Tav. 25. G. MELONI, *Industria dell'alcool*.

