



Ministero per le
Politiche Agricole
e Forestali



VENETO
AGRICOLTURA
Assente Regionale per i settori Agricolo, Forestale e Agro-Alimentare



Università degli Studi
di Padova



bioDiesel

**un combustibile
di origine vegetale
per ridurre
l'effetto serra**



I

ntroduzione

Lo sviluppo energetico ha portato molti benefici ma anche effetti preoccupanti sull'ambiente. I cambiamenti climatici che si stanno verificando nel nostro pianeta sembrano esserne un esempio: scienziati e politici di tutti i Paesi discutono ormai da anni cercando una possibile soluzione.

L'

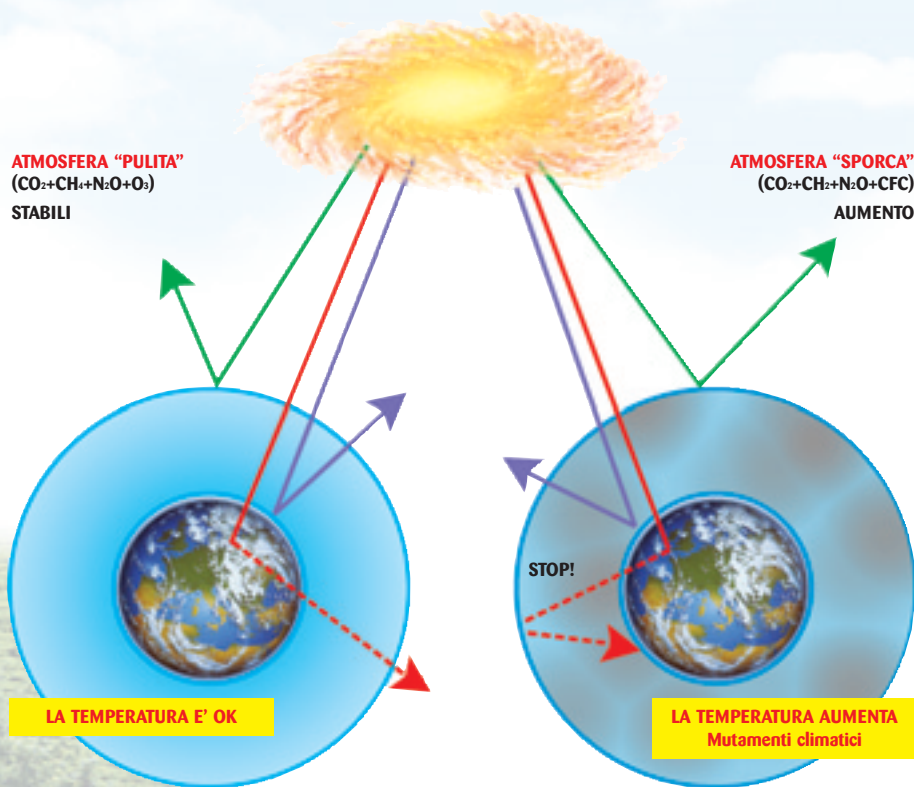
effetto serra è in aumento a causa dell'inquinamento dell'aria

L'effetto serra è un fenomeno naturale, simile a quello che si verifica in ambiente protetto con vetro o altro materiale trasparente, a causa del quale parte delle radiazioni solari che arrivano alla superficie terrestre vengono trattenute e non ritornano nello spazio. L'atmosfera, grazie ai gas di cui è composta, si comporta come un filtro che trattiene l'energia che arriva dal sole e la temperatura media sulla Terra si mantiene intorno ai 15° C, adeguata per l'esistenza degli esseri viventi.

L'effetto serra è stato di fondamentale importanza durante l'evoluzione del nostro pianeta perché ha contribuito a creare le condizioni climatiche più adatte per la vita terrestre.

Sono molte le molecole gassose che hanno naturalmente un effetto serra: il vapore d'acqua, l'anidride carbonica e il metano sono fra le più comuni. Le attività produttive e civili dei Paesi industrializzati, che utilizzano come fonte principale di energia i combustibili fossili, comportano una massiccia emissione di gas inquinanti nell'atmosfera, i **gas serra**, cosicché la temperatura media della Terra si è lentamente e gradualmente innalzata.

L'effetto serra è in aumento a causa di tali gas serra che si concentrano nell'atmosfera e assorbono, intrappolandola, molta più energia di quanta ne verrebbe trattenuta in condizioni normali.



I GAS SERRA emessi dalle fonti fossili di energia

Tutti i combustibili sono una sorgente di sostanze gassose inquinanti dell'aria. Durante il processo di combustione si liberano dei composti chimici che rimangono nell'atmosfera sotto forma di impercettibili molecole.

Alcune di queste sono corresponsabili dell'aumento dell'effetto serra.

Il più importante gas serra è l'**anidride carbonica** (CO₂) che viene emessa da tutti quegli impianti che utilizzano carburanti come gli impianti di riscaldamento, i mezzi di trasporto, le industrie.

Anche le fonti naturali quali i vulcani e il fuoco degli incendi emettono CO₂. Altri composti che aumentano l'effetto serra sono il **metano** (CH₄), il **monossido di carbonio** (CO), il **protossido di azoto** (N₂O) e i **composti volatili non metanici** (NM-VOC).



Cosa comporta l'effetto serra per l'ambiente e per la nostra esistenza futura

Molti studiosi dell'ambiente e della meteorologia ritengono che le alterazioni climatiche che si sono verificate negli ultimi anni, siano una conseguenza dell'effetto serra. L'aumento della concentrazione in atmosfera dei gas serra che si è avuto nell'ultimo secolo ha già portato a dei cambiamenti climatici.

Ad esempio si calcola che ci sia stato un aumento della temperatura media dell'atmosfera di circa $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ rispetto a quella di cento anni fa.

Le conseguenze sono state previste: eventi atmosferici violenti, temperature estreme sia nel periodo estivo sia in quello invernale, precipitazioni abbondanti concentrate in brevi periodi e intervallate da fasi siccitose, cicloni, uragani e fenomeni alluvionali, potrebbero essere un effetto futuro, ma non molto lontano, del surriscaldamento della Terra.



L'

energia che utilizziamo: l'energia fossile

L'uomo per le proprie attività utilizza molte fonti di energia: il petrolio, il gas naturale, il carbone, il legno, la luce solare, il vento, l'acqua.

I combustibili fossili sono la fonte energetica usata in misura maggiore.

In Italia circa l'87% dell'energia utilizzata per le attività umane deriva dalle fonti fossili di cui poco meno del 50% è rappresentato dai prodotti petroliferi.

Il petrolio viene estratto dal sottosuolo e trasformato in combustibili liquidi come il gasolio o la benzina, per essere utilizzati come carburante nei mezzi di trasporto, nelle centrali termiche, ecc.

Petrolio, carbone e gas naturale sono fonti energetiche fossili, custodite negli strati più profondi della crosta terrestre. Esse si sono formate durante milioni e milioni di anni a partire dalle sedimentazioni di materiale organico.

Sono energie cosiddette **non rinnovabili** in quanto il loro utilizzo ne determina un progressivo esaurimento.

Anche se per il momento i giacimenti sembrano essere ancora

piuttosto abbondanti, la non rinnovabilità comporta che l'energia fossile, una volta utilizzata, si potrà trovare ancora

in forma disponibile solo dopo un lunghissimo tempo.

Infatti la CO₂ liberata durante la combustione si trasformerà, attraverso la fotosintesi clorofilliana operata dalle piante, in un composto carbonico e solo dopo migliaia di anni in sostanze fossili (petrolio, carbone, etc).





Le fonti fossili di carbonio sono fonti non rinnovabili

**PRODUZIONE - RAFFINAZIONE
STOCCAGGIO - DISTRIBUZIONE**

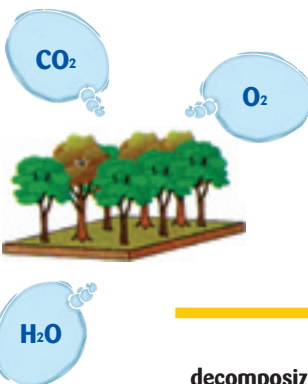
Brucciando petrolio si trasferisce e si accumula nell'atmosfera il carbonio prelevato dalle profondità del sottosuolo

**COMBUSTIBILI
PER VEICOLI E RISCALDAMENTO**

**CONVERSIONE IN CALORE
ED ENERGIA**



Mediante la fotosintesi clorofilliana le piante assorbono dall'ambiente anidride carbonica e acqua. Con l'apporto dell'energia solare e dei nutrienti del terreno esse vengono trasformate in materiale organico utile alla crescita delle piante e in ossigeno, che viene liberato nell'atmosfera.



decomposizione



fonte fossile

Il bilancio della CO₂, che potrebbe sembrare in pareggio, porta in realtà sempre ad un suo surplus, almeno nel medio periodo. L'anidride carbonica prodotta e liberata nell'ambiente potrà essere disponibile come energia solo dopo un lunghissimo periodo, quando il processo di trasformazione in fossile si sarà completato.

Con l'uso delle fonti fossili aumenta l'anidride carbonica nell'atmosfera

I paesi industrializzati hanno messo a punto un accordo per diminuire le emissioni dei gas serra: il protocollo di Kyoto

Nel dicembre del 1997 si è tenuta a Kyoto la terza Conferenza delle Parti per la Convenzione sul Clima Globale. I 170 Stati partecipanti hanno approvato il primo Protocollo di attuazione della Convenzione che impegna i paesi firmatari a ridurre, in maniera differenziata, le emissioni di gas serra entro il 2012, per un valore complessivo del 5,2% rispetto al 1990.

Per gli stati membri dell'Unione Europea l'obiettivo comune sarà la riduzione dell' 8% rispetto al tasso di emissioni del 1990 per CO₂, CH₄, N₂O, e rispetto al tasso di emissioni prodotte nel 1995 per i perfluorocarburi (PFC), idrofluorocarburi (HFC) e l'esaffluoruro di zolfo (SF₆).

Il Protocollo di Kyoto entrerà in vigore quando sarà ratificato e cioè approvato dal Parlamento di un numero di paesi industrializzati rappresentativo del 55 % delle emissioni globali del 1990 ovvero almeno dall'Unione Europea, dalla Russia, dall'Ucraina, dal Giappone, dal Canada e dall'Australia.

Ma non tutti i paesi firmatari l'accordo hanno espresso l'intenzione di mantenere gli impegni previsti. Gli Stati Uniti d'America, ad esempio, hanno formalizzato la decisione di non aderire al Protocollo.

I firmatari sono il Giappone, Italia, Francia, Germania, Spagna, Gran Bretagna, Belgio per l'Unione Europea; Russia, Cina e Canada ne hanno annunciato l'intenzione.

L'Italia in particolare si è impegnata a ridurre, nei prossimi dieci anni, le emissioni di CO₂ del 6,5 %, e con tale obiettivo si stanno studiando i provvedimenti da adottare.

Qualcuno vigila sulle nostre teste, anzi sulle nostre "atmosfera"....

C'è, infatti, un satellite europeo che viaggia attorno all'orbita terrestre rilevando le emissioni di inquinanti emesse dai Paesi impegnati nel Protocollo di Kyoto. E' stato lanciato nello spazio nel 2002 dal Centro tedesco di navigazione spaziale e, per i prossimi cinque anni, trasmetterà alla Terra le informazioni relative ai gas emessi dalla stessa.

ENVISAT, questo il suo nome, è un satellite investigativo della situazione ambientale del nostro pianeta.

Il nostro Paese, con la delibera Cipe 137/98 sulle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra, ha previsto di abbattere, entro il periodo 2008 - 2012, fino a 112 milioni di tonnellate di CO₂ delle 457 emesse in atmosfera. Tra gli interventi pensati per arrivare a tale riduzione c'è la produzione di energia da fonti rinnovabili.

L'

energia che potremmo utilizzare:

la bioenergia

Bioenergia è qualsiasi forma di energia utile, come il calore o l'energia elettrica, ottenuta da combustibili di origine organica.

Si può ottenere energia da molte componenti vegetali:

- le **biomasse** di origine agricola o forestale utilizzate per il riscaldamento;
- il **biogas**, prodotto a partire dai rifiuti solidi urbani e dai liquami zootecnici, utilizzato per produrre energia elettrica;
- i **biocombustibili** (bioetanolo e biodiesel), che possono essere usati per autotrazione e per il riscaldamento.

La combustione di massa vegetale non comporta l'aumento dell'emissione di anidride carbonica in quanto il carbonio che si sprigiona bruciando è quello assorbito durante la vita delle piante.

I

biodiesel è prodotto

nelle nostre campagne

Il biodiesel è un combustibile di origine vegetale, che può essere usato puro, in sostituzione del gasolio o miscelato con esso in diverse percentuali.

Il biodiesel viene prodotto attraverso un processo industriale facendo reagire un olio vegetale, estratto dai semi di alcune piante, con un alcool (il metanolo). Attraverso una reazione chimica, la **transesterificazione**, si ottiene una miscela di composti che formano un combustibile liquido (il biodiesel appunto) e un sottoprodotto (glicerina).





L'olio così come viene estratto dalle piante oleaginose non è quindi utilizzabile direttamente come combustibile, ma è necessario trasformarlo in un estere che gli consente di avere le caratteristiche chimico fisiche necessarie per la combustione.

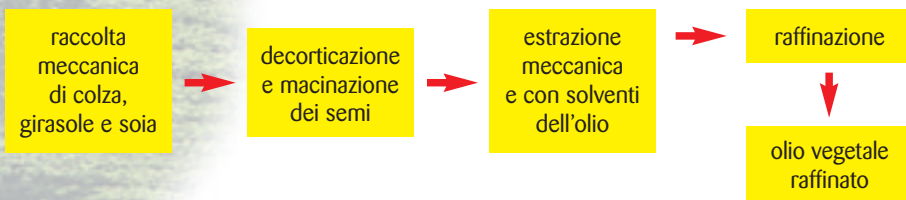
Molte sono le specie vegetali dai cui semi è possibile estrarre olio, ma le più coltivate per tale scopo sono colza, girasole e soia, tre specie chiamate **oleaginose** per il loro alto contenuto in olio.

Nel mondo, dalla coltivazione di queste piante, si ottengono ogni anno oltre duecento milioni di tonnellate di semi.

In Italia, soia, girasole e colza sono coltivate per scopi principalmente alimentari, e il loro utilizzo per la produzione di energia è ancora piuttosto modesto.



Dalla pianta all'olio



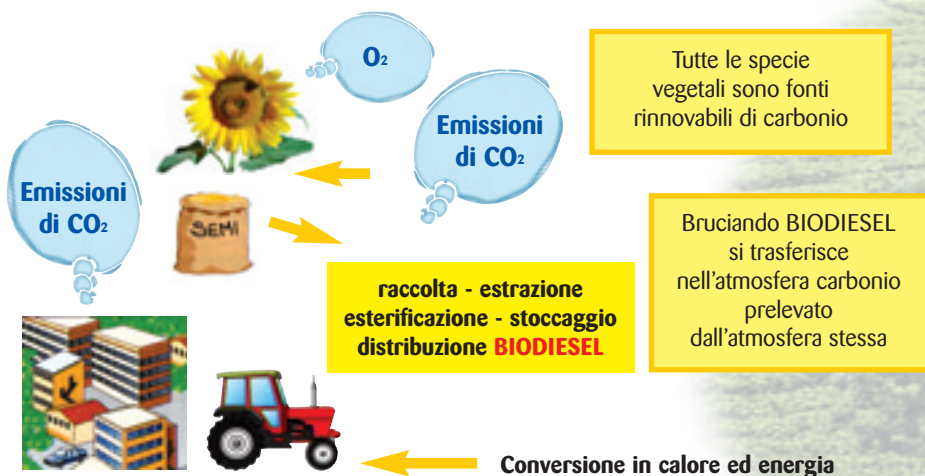
Quanto olio si può ottenere da una tonnellata di semi?

Dipende dalla specie coltivata e dal contenuto in olio dei suoi semi. Ad esempio, da 1000 kg di semi di girasole si possono ottenere all'incirca 400 kg di olio raffinato e questi possono fornire fino a 400 kg di biodiesel.

Nel nostro territorio, da un ettaro di superficie coltivata a colza o soia si ottengono circa 850 litri di biodiesel, un ettaro a girasole ne fornisce circa 1200.

Gli effetti positivi per l'ambiente

Il combustibile che si ottiene da queste piante è una fonte di energia pulita e rinnovabile. Le piante per la loro crescita hanno bisogno di CO₂ che viene catturata dall'atmosfera e convertita in sostanza organica, come ad esempio l'olio contenuto nei semi delle specie oleaginose. Questo olio può essere trasformato in biodiesel ed utilizzato come carburante. L'anidride carbonica che viene emessa da un mezzo di trasporto o da una caldaia alimentati a biodiesel può essere completamente riassorbita dalle piante che produrranno altro combustibile. L'anidride carbonica, che abbiamo visto essere la principale responsabile dell'effetto serra, sarà la medesima che in un tempo piuttosto breve passa dalla pianta all'atmosfera e da questa ancora alla pianta.



Con l'uso delle fonti rinnovabili, quindi, l'anidride carbonica nell'atmosfera resta costante

Il biodiesel oltre a contribuire alla diminuzione dell'effetto serra ha altre caratteristiche che lo rendono più pulito del gasolio, di origine fossile:

- è meno pericoloso per il patrimonio ambientale perché non contiene zolfo, principale causa delle **piogge acide**, che arrecano seri danni alle foreste;
- è meno pericoloso per l'ambiente perché **biodegradabile** nel suolo e nell'acqua;
- è meno pericoloso per l'uomo, perché ha un **punto di infiammabilità** più alto che lo rende più sicuro durante lo stoccaggio, il trasporto e le varie manipolazioni.

I

possibili utilizzi del biodiesel

Questo biocombustibile può essere utilizzato nei mezzi di trasporto civili, nella trazione agricola e per il riscaldamento, sia in miscela con il gasolio che tal quale. Esso rappresenta una realtà già affermata in alcuni Paesi come Austria, Francia e Germania, mentre in Italia è ancora poco diffuso.

Nelle caldaie

Il biodiesel viene usato puro al 100%, è di facile impiego, non essendo necessarie modifiche ai bruciatori. E' sufficiente sostituire alcuni materiali poco resistenti all'azione corrosiva del combustibile vegetale (guarnizioni prodotte con alcuni tipi di gomma). Molte ditte produttrici hanno messo a disposizione kit di trasformazione per facilitare la conversione a biodiesel. E' facile cambiare tipo di alimentazione sostituendo il gasolio con il biocombustibile, l'unica precauzione è quella di verificare l'assenza di eventuali depositi lasciati dal gasolio: in tal caso occorre effettuare una pulizia della cisterna. Si dovrà regolare nel bruciatore il quantitativo di aria per la combustione, in quanto il biodiesel ha un alto contenuto in ossigeno.

Per autotrazione

Tutti i motori diesel possono oggi, senza alcuna modifica, utilizzare gasolio miscelato a biodiesel. La percentuale di combustibile vegetale, accettata ormai da diverse Case automobilistiche con garanzia di performance pari al gasolio minerale nonché con la sicurezza di non avere problemi di tipo motoristico, è del 30%.



Ecco chi produce biodiesel in Italia

Sono sette gli impianti italiani autorizzati alla produzione di biodiesel, con una capacità produttiva potenziale di 600.000 tonnellate annue. La produzione reale si aggira però intorno alle 200.000 tonnellate/anno.

Il costo di produzione del biocombustibile rispetto al gasolio è circa doppio. Per incentivarne la diffusione l'Unione Europea, nel periodo 1998-2001 i produttori di biodiesel in Italia sono stati esentati dal pagamento dell'imposta prevista su tutti i combustibili per un contingente pari a 125.000 t/annue. Dal 2002 l'accisa è passata a 300.000 t/annue.

Il quantitativo che gode dell'esenzione fiscale può essere prodotto solo da impianti autorizzati, che in Italia sono:

- Novaol, stabilimenti in tutta Europa e a Livorno
- Bakelite Italia, presente con gli impianti di Varese e Solviate Olona
- Ital Bi Oil, con gli impianti di Bari e Monopoli
- Fox Petroli, a Vasto e a Chieti
- Comlube, a Brescia
- De.Fi.Lu., a Milano
- Estereco, a Umbertide e Perugia

È dove possiamo fare rifornimento

Pochi sono i distributori che forniscono biodiesel lungo la rete stradale italiana: nel Veneto a Pieve di Soligo in provincia di Treviso, sulla statale E45 in località Ponte Valleceppi (PG), a Tortona e in provincia di Avellino.



A nche il Veneto sta provando il biodiesel

Nella nostra regione dal 2000, si sta verificando l'utilizzabilità del biodiesel sia per l'autotrazione che per il riscaldamento.

Nell'ambito di un programma nazionale per la diffusione della conoscenza dei biocombustibili, Veneto Agricoltura, azienda della Regione Veneto, in collaborazione con l'Università di Padova, ha attivato una serie di iniziative di carattere applicativo e divulgativo. Eccone alcune:

Dallo scorso anno due autobus della linea urbana di Padova funzionano a biodiesel B30 cioè con una miscela costituita per il 30% da biodiesel e per il 70% da gasolio. Si possono vedere percorrendo le linee 3, 12, 28 e 22 e li si può riconoscere per uno striscione colorato di girasoli che sorride dal lunotto posteriore. C'è poi una scuola, la Scuola Media Pacinotti di Padova, dove da due anni il riscaldamento è a biodiesel puro, e il Liviano, una delle sedi universitarie di Padova, che nelle due centrali termiche usa solo il combustibile vegetale.

Infine un posto da visitare è il Centro Sperimentale Ortofloricolo "Po di Tramontana" a Rosolina (RO), dove è stato organizzato un vero campo energetico, un luogo nel quale vengono coltivate le piante per la produzione di energia, anche quelle per produrre il biodiesel, e dove si può verificarne l'utilizzo. C'è una serra riscaldata con una miscela di olio vegetale (15%) e di biodiesel, una seconda a biodiesel, e un trattore che lavora utilizzando il biocombustibile miscelato al gasolio in rapporto 15 e 85%.



P

er comprendere meglio

Biodegradabile: attitudine di un composto ad essere trasformato in modo irreversibile in altri composti più semplici ad opera di microrganismi presenti nell'ambiente. Maggiore è la biodegradabilità di una molecola e minore sarà il suo accumulo nell'ambiente.

Biomassa: sostanza organica di varia origine, come i materiali e i residui agroforestali, gli scarti dell'industria agroalimentare, le deiezioni zootecniche, le specie vegetali destinate alla conversione in energia.

Bioetanolo: prodotto della trasformazione di sostanze zuccherine e amidacee mediante fermentazioni. Può essere utilizzato nei motori a combustione.

Biogas: gas, costituito per la maggior parte a metano e CO₂, prodotto a partire da sostanza organica di origine vegetale e/o animale mediante un processo biochimico ad opera di microrganismi. Il biogas ha un certo potere calorifico e può essere usato nei veicoli o in caldaie predisposti, ma anche per la generazione di energia elettrica.

Ettaro: unità di misura usata per le superfici agricole e forestali, un ettaro corrisponde a 10.000 metri quadrati e 1/100 di Km².

Pioggia acida: alcuni inquinanti atmosferici come lo zolfo hanno la capacità di contaminare la pioggia e di renderla più acida. Lo zolfo sottoforma di anidride solforosa, prodotto nei processi di combustione dei carburanti minerali, reagendo con l'acqua dell'atmosfera dà origine ad acido solforico, responsabile dell'acidificazione della pioggia.

Punto di infiammabilità: è la temperatura minima alla quale un combustibile si accende in presenza di una fiamma. Un valore basso indica che il composto è fortemente infiammabile.

Transesterificazione: (o esterificazione) reazione chimica attraverso la quale un olio vegetale è fatto reagire in eccesso di metanolo e in presenza di un catalizzatore. Il prodotto finale è una miscela di metil estere e glicerolo.

E PER SAPERNE DI PIÙ

www.cti2000.it

www.energies-renovables.com

www.itabia.ing.univaq.it

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma Nazionale "PROBIO"
Progetto "SVILUPPO FILIERA BIOCMBUSTIBILI LIQUIDI"

Testi

Barbara Bimbati - Serenella Spolon
Azienda Regionale Veneto Agricoltura

Pubblicazione edita da

Azienda Regionale Veneto Agricoltura
Viale dell'Università, 14 - Agripolis - 35020 Legnaro (PD)
Tel. 049-8293711 - Fax 049-8293815
e-mail: info@venetoagricoltura.org
www.venetoagricoltura.org

Realizzazione Editoriale:

Azienda Regionale Veneto Agricoltura
Coordinamento editoriale e revisione testi:
Isabella Lavezzo - Margherita Monastero
Settore Divulgazione Tecnica e Formazione Professionale
Via Roma, 34 - 35020 Legnaro (PD)
Tel. 049-8293920 - Fax 049-8293909
e-mail: divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org

Fonti

- Energia, Ambiente e Innovazione - n. 6/2001
- Rapporto sullo stato della bioenergia in Italia al 2001 – Gruppo di supporto Tecnico-scientifico "Bioenergia" Ministero delle politiche agricole e forestali – Roma, aprile 2002
- Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili – Roma, aprile 1999
- L'energia e i suoi numeri. Italia 2000 – ENEA – Funzione Centrale Studi, maggio 2001