Energie rinnovabili dal settore oleario

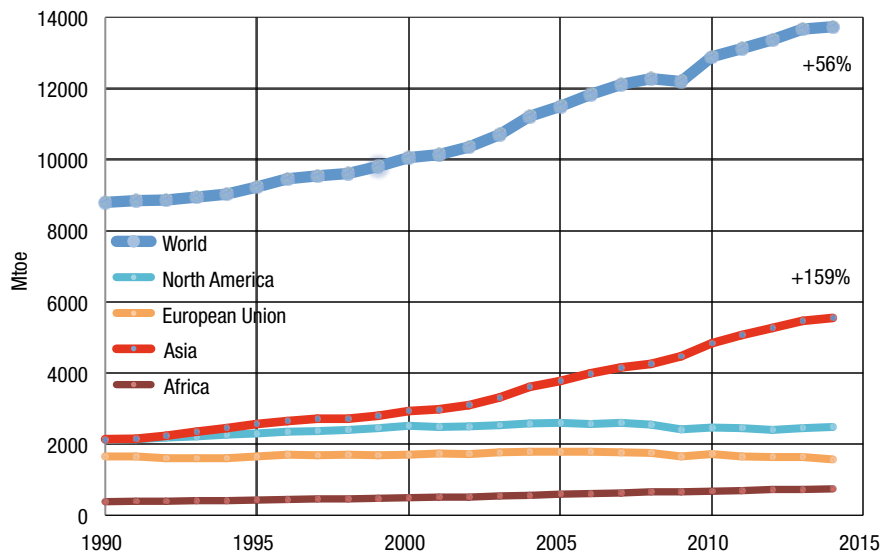
Consumi mondiali in continua crescita e necessità di nuove fonti rinnovabili. La valorizzazione dei derivati della lavorazione delle olive a fini energetici offre al settore oleario un'opportunità dalle rilevanti ricadute economiche

di Riccardo Amirante[1] e Maria Lisa Clodoveo[2]
[1]*Politecnico di Bari,* [2]*Università di Bari*

L'energia può essere considerata un prerequisito dello sviluppo economico e sociale delle moderne società e uno dei fattori più importanti per incrementare e garantire il benessere delle persone. Non è casuale che la dieta energetica, cioè l'andamento dei consumi mondiali, evidenzi una crescita costante (+56% dal 1990 fino al 2015), principalmente dovuta negli ultimi anni allo slancio del continente asiatico (grafico 1) mentre il Nord America e l'Unione Europea riducono leggermente la domanda di energia dal 2008, in quanto continenti afflitti della nota crisi economico-finanziaria. È intuibile che tale andamento, crescente con episodiche eccezioni (cfr. 2008), non è compatibile con il ricorso dissennato alle risorse energetiche di origine fossile, sia perché queste costituiscono un patrimonio non rinnovabile (e quindi a termine), sia perché il loro utilizzo è concorrente al mutamento dell'eco-equilibrio del nostro pianeta.

Tuttavia, che vi siano squilibri e distorsioni nell'utilizzo dell'energia è evidente anche dall'analisi dei dati che mostrano che il livello di energivorità specifica, cioè il consumo energetico per ciascun individuo, di alcuni degli stati più rappresentativi, è gravemente disuniforme, soprattutto se confrontato con la percentuale di popolosità degli stessi rispetto alla numerosità mondiale (grafico 2). Tali differenze sono alla base di molte tensioni sociali e spesso fonte di conflittualità tra i popoli (cfr., per esempio, la "I guerra del Golfo del 1990"). La sfida è rappresentata da una progressiva sua diminuzione che, affinché non determini regressione di benessere, dovrà livellarsi verso l'alto, ovvero determinando un consumo medio di energia pro-capite al pari per tutti i paesi. Tuttavia, tale livellamento, appare oggi irraggiungibile proprio stante la popolosità degli stati meno energivori, ponendo la questione rilevante dell'approvvigionamento di risorse energetiche, ad oggi non fruibili nell'immediato sul nostro pianeta.

Grafico 1 – Fabbisogno energetico mondiale (Mtoe)



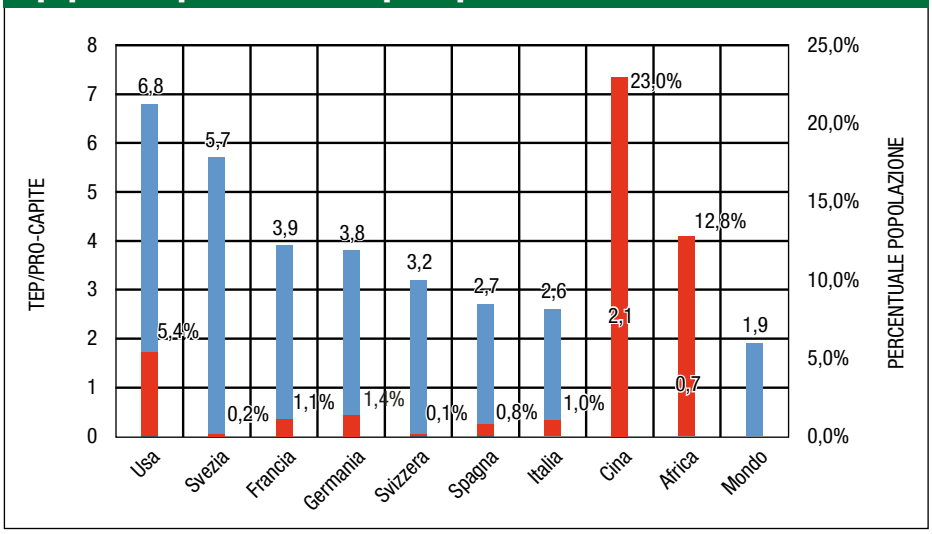
Fonte: "Energy data – Global Energy Statistical Yearbook 2015".

Le fonti energetiche rinnovabili

Stante queste considerazioni, un cambio di paradigma è strettamente necessario per garantire le stesse opportunità di sviluppo in ogni zona del nostro pianeta. Tale nuovo scenario non può non vederci impegnati in un nuovo modo di immaginare l'impiego e la produzione dell'energia. Per quanto concerne l'impiego, la sfida della ricerca è determinare processi ad alta efficienza che minimizzino gli sprechi. Per quanto attiene alla produzione, l'obiettivo non può non essere quello di progettare sistemi produttivi in grado di produrre gran parte del proprio fabbisogno energetico a partire da fonti rinnovabili, ovvero la cui capacità di rigenerazione sia almeno pari alla velocità del suo utilizzo. Fortunatamente, in particolare negli ultimi 20 anni, la produzione di energia da fonti rinnovabili è aumentata pressoché continuamente (grafico 3). Particolarmente virtuosa appare l'Unione

© 2018 Copyright Edizioni Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media s.r.l.

Grafico 2 – Quantità di energia consumata pro-capite (TEP/pro-capite) e popolosità percentuale dei principali stati



Europea che presenta l'incremento più rappresentativo, se confrontato al più tiepido atteggiamento dell'America del Nord, i cui dati, tra l'altro, si riferiscono all'era Obama.

Lo scenario italiano (grafico 4) è un buon esempio di produzione da rinnovabili, in parte dovuto alla grande disponibilità di impianti idroelettrici realizzati fin dall'inizio del '900. La leggera diminuzione della produzione di energia rinnovabile evidente nel 2015 (in controtendenza rispetto al 2014) è dovuta ad una diminuzione della piovosità ed un impoverimento dei bacini di accumulo disponibili per l'alimentazione delle turbine idrauliche.

Nonostante i trend mondiali forniscano qualche cauto ottimismo, le fonti rinnovabili non sono ancora in grado di superare le altre fonti di energia per la produzione di massa, e questo a causa della loro disponibilità "occasionale". Ad esempio, la continuità di produzione di biogas da biomasse vegetali si basa sulle prestazioni delle coltivazioni, la generazione eolica e solare è caratterizzata dalla disponibilità di vento e soleggiamento.

Un ulteriore aspetto determinante ai fini della scelta delle fonti è quello che generalmente le curve di carico determinate dalle attività antropiche non seguono le curve di disponibilità di energia, ma sono ovviamente determinate da esigenze produttive scandite dai ritmi circadiani della nostra società. Di conseguenza, il consumo diretto di energia proveniente da fonti rinnovabili può essere molto inefficiente e complesso, giacché spesso una grande quantità di energia è sovraprodotta e quindi comunemente sprecata, mentre in altre occasioni non è contemporaneamente disponibile. La produzione asincrona rispetto alla domanda può rappresentare un fattore limitante per l'ulteriore sviluppo delle energie rinnovabili senza un contestuale sviluppo delle tecniche di stoccaggio.

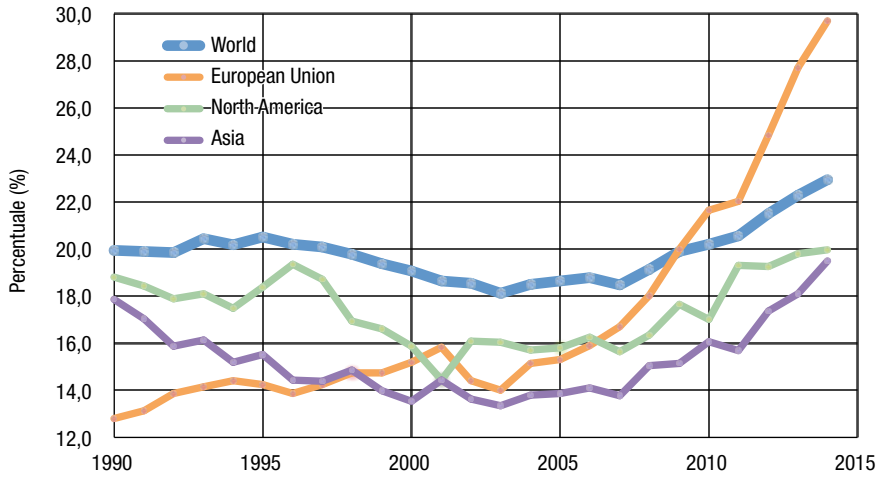
Il contesto italiano

Il grafico 5 evidenzia la ripartizione dei consumi energetici del nostro paese. Da essa si evince chiaramente che la richiesta del settore agricolo è assai modesta al confronto con gli altri settori produttivi. Sicuramente tale andamento non è frutto di un sistema altamente efficiente, bensì dal fatto che il settore è ancora modestamente automatizzato e modestamente coadiuvato dal giusto grado di innovazione tecnologica. Tuttavia la spinta propulsiva introdotta dal modello di industria 4.0, può rappresentare un'irrinunciabile opportunità per traghettare il settore in area di comfort più compatibile con le richieste del mercato.

Anche dal punto di vista energetico il settore agricolo può determinare un importante cambiamento. Il ricorso alle energie rinnovabili può essere un'opportunità per il comparto che ne consenta la riduzione dei costi produttivi e una alternativa possibile per una produzione integrata.

Tra le energie rinnovabili maggiormente integrabili nel comparto agricolo si annoverano sicuramente tutte quelle applicazioni che coinvolgano il riutilizzo delle biomasse. Ai sensi della legislazione comunitaria e nazionale (Direttiva 2001/77/Ce e D.Lgs. 387/2003, modificati dalla Direttiva 2009/28/Ce e D.Lgs. 28/2011), con il termine biomassa si intende ogni "frazione biodegradabile dei prodotti (vegetali o animali), rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura, dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani".

Grafico 3 – Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili



Fonte: "Energy data – Global Energy Statistical Yearbook 2015".

© 2018 Copyright Edizioni **Edagricole - Edizioni Agricole** di New Business Media s.r.l.

La risorsa dei sottoprodotti

Tra i sottoprodotti organici più abbondanti delle produzioni agro-industriali vi sono i derivati dalla trasformazione delle olive, costituiti da acque di vegetazione e da sansa vergine. Solo la regione Puglia produce annualmente oltre 100.000 tonnellate di sansa vergine, il cui reimpiego e valorizzazione alternativa all'ottenimento di olio di sansa dai sansifici costituirebbe una innovazione, con rilevanti ricadute economiche sulla filiera.

Oggigiorno il reimpiego delle sanse è caratterizzato da una più bassa redditività rispetto al recente passato e determina, oltre a numerose problematiche logistiche e normative, elementi di rischio ambientale. Si aggiunga che olivicoltori e frantoiani non hanno sufficienti vantaggi economici nel conferimento della sansa vergine ai sansifici ed il prodotto che se ne ricava, l'olio di sansa, di qualità inferiore all'extravergine, è uno dei suoi maggiori competitor in quanto ne rappresenta un "prodotto sostituto" a basso prezzo. Al contrario, tale sottoprodotto può rappresentare una fonte integrativa di redditività.

Grafico 4 – Domanda energetica dell'Italia (dati GSE, 2015)

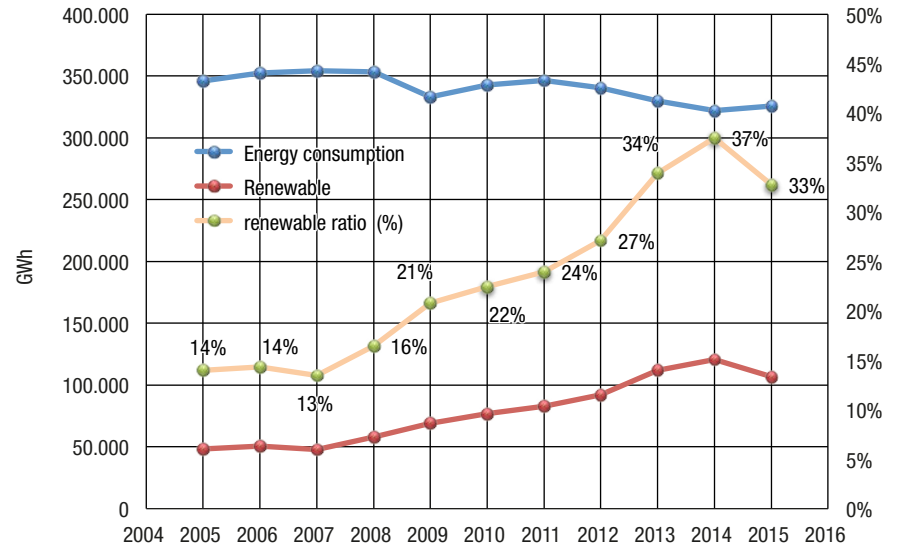
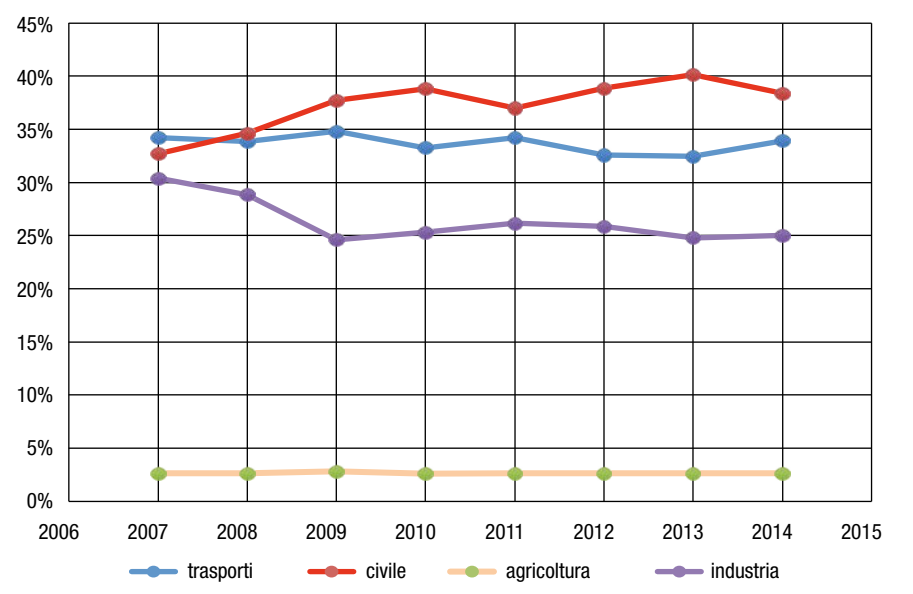


Grafico 5 – Consumi energetici nazionali divisi per settore (%)



Recentemente, infatti, l'attività di ricerca industriale ha condotto alla realizzazione di impianti di estrazione che generano un sottoprodotto innovativo non ancora completamente caratterizzato e valorizzato: la sansa vergine denocciolata. Come si evince dal progetto della Regione Puglia Know (Knowing a New Olive Waste), essa si può ottenere attraverso tre differenti sistemi impiantistici: molendo le olive con l'impiego della denocciolatrice posta in testa all'impianto; inserendo un denocciolatore a valle di un decanter a due o tre fasi; impiegando un decanter multifase che separa autonomamente il nocciolino dalla polpa della sansa. Il sottoprodotto così ottenuto è costituito dalla polpa e dall'acqua di vegetazione, senza tracce di nocciolino, e presenta un buon contenuto in fibra e in proteina grezza, un residuo grasso ricco in acido oleico e linoleico, e un contenuto elevato di composti fenolici (75-100 g/kg), con una umidità variabile tra il 35% e il 75% a seconda del sistema di separazione impiegato.

L'opportunità del biogas

Uno degli scenari maggiormente interessanti è la digestione anaerobica di questo prodotto per produrre un biocombustibile (biogas), costituito principalmente da metano e anidride carbonica. Il biogas rappresenta un ottimo combustibile per impianti di valorizzazione di piccola taglia finalizzati alla realizzazione di un modello di economia circolare e allo sviluppo di un sistema per garantire autonomia energetica ai frantoi di media taglia, tipici dell'areale italiano. D'altra parte il nocciolino, separato dalla polpa, può destinarsi alla combustione diretta e costituire un'ulteriore attrattività per i frantoiani.

Molti sono gli scenari impiantistici fino ad oggi proposti e molti di essi non rappresentano più un mero esercizio di ricerca ma possono realmente costituire una opportunità impiantistica. Tuttavia un fattore limitante è la complessità del quadro normativo, che confonde e disorienta tanto i poteri autorizzativi, quanto i possibili investitori. Dall'esame delle norme in vigore appare evidente che gli impianti con maggiori chance autorizzativo siano quelli di piccola potenza (< 50 kWe), per una produzione basata su un approvvigionamento locale, sicuramente

© 2018 Copyright Edizioni Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media s.r.l.

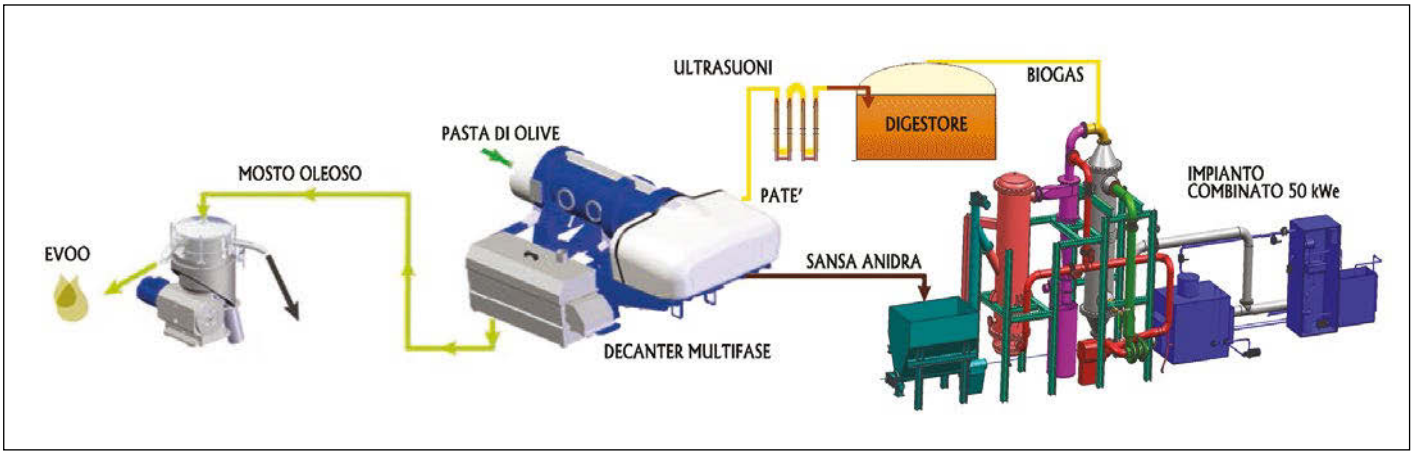
▲ 1 – Impianto combinato di piccola taglia con turbogas a combustione esterna.

compatibile con scenari di autoconsumo dell'energia prodotta e che quindi semplificano notevolmente i problemi di controllo delle reti elettriche. Tali taglie di potenza sono sicuramente ottenibili con motori a combustione interna in assetto cogenerativo, a ciclo Otto, e che consentono la combustione del biometano prodotto dai digestori anaerobici.

Allo studio impianti combinati

Una possibile forma impiantistica alternativa alla precedente, meno consolidata nella pratica, e in via di sperimentazione in un progetto del Politecnico di Bari denominato ZERO, è quella di ricorrere a impianti combinati di piccola taglia a combustione esterna, composti da sistemi turbogas e cicli a vapore d'acqua, oppure da impianti turbogas e sistemi ORC (Organic Rankine Cycle) entrambi che siano in grado di bruciare sia biogas sia biomasse solide (cippato della potatura e/o nocciolino). Nella prima configurazione l'impianto combinato è composto da un ciclo *topping* Joule Brayton a combustione esterna ottenuta da combustibili a biomassa solida o biogas, seguito da un ciclo a vapore d'acqua (*bottoming*), il cui utilizzo può essere finalizzato in una turbina a vapore accoppiata con un alternatore o anche essere impiegato a scopi tecnologici. Nel progetto ZERO, il ciclo di topping, stante le piccole taglie di potenza, è realizzato da un turbogruppo di sovralimentazione derivato dall'industria automobilistica (quindi a basso costo), al posto delle più onerose micro-turbine commerciali, a valle del quale l'entalpia residua del fluido evolvente (aria) viene valorizzata in una seconda turbina, quest'ultima accoppiata con un generatore di corrente, e poi utilizzato come comburente nel combustore. L'uso di biomassa solida (cippato della potatura g50, cioè con dimensioni della fibra non maggiori di 50 mm, nocciolino, ecc.) nell'impianto è consentito dalla presenza del combustore esterno e di uno scambiatore di calore gas-gas. I fumi della combustione, dopo il passaggio nello scambiatore di calore, vengono sfruttati per produrre vapore in una caldaia a recupero che alimenta la turbina a vapore.

I rendimenti ottenibili con tali impianti sono apprezzabili potendo garantire un rendimento elettrico di circa il 19%, un rendimento di primo principio del 57% ed un rendimento di secondo principio del 22%. Tuttavia i principali vantaggi di un impianto di tal genere (fig. 1) sono relativi all'economicità della loro realizzazione e alla possibilità di rendere autosufficiente dal punto di vista energetico la realtà produttiva e consentire una filiera circolare che si chiuda nell'ambito del medesimo frantoio. Si tenga presente che il beneficio complessivo potrà essere ampliato considerando che la digestione anaerobica della sansa privata della frazione ligneo cellulosica (nocciolino) spunta tempi di residenza più bassi di quella ottenibile con la sansa integrale. Da numerosi lavori di letteratura appare ulteriormente enfatizzabile la produttività del digestore se la sansa denocciolata viene sottoposta ad un pretrattamento agli ultrasuoni a bassa frequenza (fig. 2). Tale trattamento può determinare un incremento di biogas di circa il 15%. ■



▲ 2 – Schema di principio di un impianto di valorizzazione energetica dei sottoprodotti dell'industria olearia.

© 2018 Copyright Edizioni Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media s.r.l.