



ENERGY *AND* FOOD COMMUNITIES

A sustainable program

EXPO MILANO 2015



AICARR

Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente



IN COLLABORAZIONE CON



NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA CULTURALE DEL PADIGLIONE DELLA SOCIETÀ CIVILE



Civil Society Pavilion
CASCINA TRIULZA
EXPO MILANO 2015

CON IL PATROCINIO DI





Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

ENERGY and FOOD COMMUNITIES: a sustainable program

EXPO MILANO 2015

AiCARR
Via Melchiorre Gioia 168
20125 Milano MI
Tel. 0267479270
Fax 0267479262
e-mail: info@aicarr.org
sito web: www.aicarr.org
ISBN 978-88-95620-62-6

Copyright AiCARR 2015. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del volume può essere riprodotta o diffusa senza il permesso scritto dell'Editore.

AiCARR declina ogni responsabilità diretta e indiretta per il contenuto degli articoli pubblicati nel presente volume.

Copyright AiCARR 2015. All rights are reserved. No part of the present volume can be reproduced or diffused with any means without written authorization of the Editor.

AiCARR cannot be deemed directly or indirectly responsible for the contents of the articles published in the present volume.

GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

AiCARR, il network culturale dell'efficienza energetica, crea e promuove cultura e tecnica per il benessere sostenibile. Nata nel 1960 come derivazione italiana della prestigiosa associazione statunitense ASHRAE, AiCARR da oltre cinquant'anni contribuisce al progresso delle tecnologie impiantistiche e alla definizione delle normative relative alla produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia termica. L'autorevole presenza in tutte le sedi accademiche e istituzionali dove si progetta il futuro energetico del nostro Paese fa di AiCARR un punto di riferimento essenziale per lo sviluppo delle strategie e delle politiche energetiche. Associazione senza scopo di lucro, AiCARR garantisce, accanto al contributo altamente scientifico, un punto di vista neutrale e indipendente; per questo l'Associazione è ormai un interlocutore imprescindibile per tutti coloro che si occupano a vario titolo di efficienza energetica, qualità ambientale, fonti rinnovabili, uso consapevole dell'energia. AiCARR conta oltre 2400 Soci fra progettisti, docenti, installatori e manutentori, aziende produttrici, funzionari di enti e agenzie governative, istituzioni territoriali, nazionali e internazionali, studenti e ricercatori.

La forza virtuosa del fare sistema

È proprio dalle sinergie delle diverse competenze che nasce il miglior equilibrio fra uomo e ambiente. Riuscire a catalizzare il know-how e le istanze di diverse realtà intorno a un obiettivo comune è il vero valore aggiunto di una Associazione come AiCARR. Attraverso le sue attività, AiCARR riunisce in uno sforzo condiviso operatori di settore e istituzioni, rendendo molto più agevole il percorso verso un utilizzo dell'energia più efficiente e a basso impatto ambientale e facendo sentire ogni singolo associato parte integrante di una comunità sempre più attiva e interconnessa.

Le competenze condivise sono alla base di ogni progresso

Accrescere la cultura tecnica del settore, incrementare la professionalità dei Soci, supportandoli nella pratica quotidiana, condividere le conoscenze tecnologiche e scientifiche, offrire un appoggio concreto al mondo imprenditoriale che si occupa di temi energetici sono i principali impegni che AiCARR realizza attraverso:

- convegni nazionali e internazionali, seminari, workshop e tavole rotonde
- incontri tecnici e visite a impianti e realizzazioni d'avanguardia
- commissioni di studio e coordinamento di attività tecniche, culturali e normative
- comitati tecnici attivi su tematiche specifiche (efficienza energetica, qualità ambientale, refrigerazione, sanità, sistemi impiantistici, sicurezza e prevenzione incendi)
- attività congiunte con Associazioni, Università ed Enti italiani ed europei, pubblici e privati

- gruppi di lavoro creati per dare un supporto operativo alle Istituzioni
- corsi di formazione e aggiornamento professionale, erogati da AiCARR Formazione Srl.

Le attività di AiCARR sono promosse anche su base territoriale, consentendo ai Soci una sempre più ampia partecipazione.

Se le idee circolano, acquistano più forza

Stare al passo dello sviluppo tecnologico e dell'evoluzione delle normative è oggi una condizione imprescindibile per professionisti e aziende di settore. Da sempre sostenitrice dell'importanza dell'aggiornamento culturale, AiCARR organizza seminari, convegni nazionali e internazionali e, grazie all'attività dei Comitati Tecnici, produce Linee Guida, preziosi strumenti di lavoro per i Soci. Inoltre, offre formazione di alto standard teorico ed applicativo attraverso AiCARR Formazione, società certificata ISO 9001:2000. Nata per fornire corsi di approfondimento in risposta alle esigenze dei professionisti, AiCARR Formazione è oggi provider di CNi e CNPI per i crediti formativi. I corsi sono rivolti a progettisti, tecnici, manutentori, personale tecnico e commerciale di Enti e industrie, studenti e ricercatori. I docenti sono accademici e professionisti selezionati fra i migliori esperti del settore HVAC&R.

Altro fiore all'occhiello è la Commissione Tecnica e Normativa, che partecipa in ambito legislativo regionale, nazionale ed europeo alla definizione di regolamenti, leggi e linee guida, collaborando alla redazione di normativa tecnica con UNI, CEN e CTI. La presenza di AiCARR ai Tavoli istituzionali si è rafforzata nel tempo fino ad attestare oggi l'Associazione come interlocutore autorevole, le cui valutazioni e proposte, veicolate anche attraverso Position Paper, sono un punto di riferimento a livello nazionale e internazionale.

L'Associazione, grazie all'intensa attività editoriale, pubblica gli atti di tutti i suoi convegni, cura l'edizione della collana tecnica AiCARR, distribuisce in esclusiva per l'Italia pubblicazioni e norme ASHRAE, applica ai Soci condizioni favorevoli per l'acquisto delle norme CEI e sconti sulle pubblicazioni di importanti editori tecnici. La biblioteca propone un'ampia selezione di titoli tecnico-scientifici in libera consultazione. Inoltre, i Soci ricevono gratuitamente la Miniguide AiCARR "Manuale d'ausilio alla progettazione termotecnica", il periodico AiCARR Journal, organo ufficiale dell'Associazione, e la newsletter quindicinale. Sul sito www.aicarr.org è possibile consultare articoli tecnici, news aggiornate e, in esclusiva per i Soci, la sezione Normative, che offre un archivio "intelligente", aggiornato in tempo reale, di tutte le leggi in tema di efficienza energetica (sezione Legislazione) e di tutte le norme relative alla certificazione energetica ambientale (sezione Certificazione).

INDICE

ENERGY AND FOOD COMMUNITIES: A SUSTAINABLE PROGRAM	7
LIVIO DE SANTOLI - <i>Presidente AiCARR - Delegato per l'edilizia e le politiche energetiche - "La Sapienza" Università di Roma</i>	
VALORIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE SU PICCOLA SCALA	13
LUCA ALBERTO PITERÀ - <i>Segretario Tecnico AiCARR</i>	
ENERGY PROBLEMS IN FOOD INDUSTRY, FOCUSING ON GROCERY STORES AND REFRIGERATED WAREHOUSES: AN INTERNATIONAL OVERVIEW	21
THOMAS H. PHOENIX - <i>P.E., Fashrae, Leed AP - ASHRAE Society President</i>	
I SISTEMI DI PRODUZIONE ALIMENTARE	27
STEFANO MASINI, FRANCESCO CIANCALEONI - <i>Area ambiente e territorio Coldiretti</i>	
CIBO O ENERGIA, CONFLITTO O INTEGRAZIONE	53
MARINO BERTON - <i>Direttore Generale - AIEL</i>	
EFFICIENZA ENERGETICA PER L'INNOVAZIONE E LA SOSTENIBILITÀ DEL SISTEMA AGRICOLO-ALIMENTARE	57
CARLO ALBERTO CAMPIOTTI, ARIANNA LATINI, MATTEO SCOCCIANI, CORINNA VIOLA - <i>ENEA, UTEE (Unità Tecnica Efficienza Energetica)</i>	
L'EFFICIENZA ENERGETICA DELLA CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI ALIMENTARI	63
GIOVANNI CORTELLA - <i>DIEG - Università di Udine, Socio AiCARR</i>	
LA GENERAZIONE DI ENERGIA DA BIOMASSE AGRICOLE - UN QUADRO DI SINTESI	69
ANTONIO N. NEGRI - <i>Gestore dei Servizi Energetici GSE S.p.A.</i>	
LACERTIFICAZIONE NELLA FILIERA ALIMENTARE: DAL CONTENUTO AL CONTENITORE.	77
MARCO MARI - <i>Senior Business Developer e Special Project Manager - Bureau Veritas Italia S.p.A</i>	

ENERGY and FOOD Communities: a sustainable program

LIVIO DE SANTOLI

Presidente AiCARR - Delegato per l'edilizia e le politiche energetiche – “La Sapienza” Università di Roma

Parte da EXPO Milano 2015 la proposta di AiCARR.

Nella Cascina Triulza, il luogo della società civile e del terzo settore (non è un caso), AiCARR vuole parlare di energia e cibo e formulare un progetto, ambizioso e necessario, per un approccio diverso e più consapevole su questi temi anche attraverso il coinvolgimento di autorevoli interlocutori. Un approfondimento complesso ma ineludibile, nell'anno del *feeding the planet*.

Le riflessioni sull'energia nel secolo inaugurato dalle continue crisi della politica, dell'economia, della gestione del territorio, dell'ambiente e addirittura dell'identità personale devono riguardare un ripensamento radicale sulle modalità di produzione e consumo ed oggi più che mai si impone una visione unitaria ed inclusiva. Una visione per una *nuova alleanza* tra uomo e natura.

Un progetto unitario che potrebbe partire dal concetto delle *Comunità dell'Energia* che oggi sembra essere entrato nell'immaginario collettivo, ma solo qualche anno fa - quando parlavamo del coinvolgimento dei territori, della partecipazione responsabile degli individui, della fine del monopolio della grande centralizzazione e distribuzione, di una economia fondata sulla crescita diffusa in contrapposizione con la finanza speculativa¹ – molti ritenevano troppo utopistico. In questo modello, l'agricoltura come atto di trasformazione dell'energia primaria svolge un ruolo fondamentale in tutti e due i suoi aspetti, tra loro complementari: l'energia necessaria per l'agricoltura e l'energia prodotta dall'agricoltura. L'uso e la produzione, come metafora dell'uomo che deve ribellarsi alla sua condizione attuale di semplice utente perché vuole diventare protagonista. L'uomo infatti non è solo un utilizzatore della tecnologia, ma egli stesso diventa macchina di trasformazione del bene agricolo attraverso il consumo di cibo.

Se è indispensabile evidenziare un nuovo ruolo della produzione che tenga conto delle ricadute e delle conseguenze sullo stato economico, finanziario, sociale ed ambientale di coloro i quali mettono a disposizione le risorse (le *comunità dell'energia*, appunto), ciò è ancor più evidente nel settore agricolo (le *comunità del cibo*). La necessaria vicinanza fisica e affettiva dell'individuo al luogo

¹ Livio de Santoli, *Le Comunità dell'Energia*, Quodlibet 2011

go di produzione e il suo intervento attivo ne determina una produzione di migliore qualità ma anche un consumo informato ed efficiente, e questo vale per il cibo come per l'energia.

L'agricoltura ha bisogno di energia. Si parla sempre più di spreco di cibo, ma dello spreco di energia per creare quel cibo (che poi per un terzo verrà sprecato)? E' possibile un mondo contadino come quello dell'Italia di cinquant'anni fa, un mondo senza rifiuti e caratterizzato da una produzione completamente decarbonizzata?

L'aumento delle produzioni alimentari negli ultimi 50 anni ha avuto l'effetto di ridurre la fame nel mondo (anche se oggi ci sono ancora più di 800 milioni di persone che la soffrono), ma ciò avviene ad un prezzo ambientale elevatissimo che assegna all'agricoltura una grande responsabilità sulla stabilità complessiva del pianeta. Proprio perché la produzione agricola non è comunque sufficiente ad assicurare la sicurezza alimentare, occorre che le modalità con le quali ciò avviene non siano considerate più accettabili, perché caratterizzate da degradazione dei terreni, perdita di biodiversità, inquinamento. Condizioni queste che, al pari del cibo, sono essenziali per la vita ed il benessere dell'uomo. Anche la FAO dice che questo modello deve essere sottoposto a profonda revisione, e che occorre un cambio di paradigma².

Il settore alimentare rappresenta attualmente circa il 30 per cento del consumo totale di energia del mondo e il 22 per cento delle emissioni di gas climalteranti totali. I paesi industrializzati utilizzano una porzione maggiore di questa energia per la lavorazione e il trasporto, tre-quattro volte superiore all'energia usata per la produzione primaria. Nei paesi a basso PIL invece, la preparazione e la cottura degli alimenti è in percentuale molto più elevata, e – fatto non trascurabile – l'energia necessaria per le produzioni delle coltivazioni risulta superiore (vedi *Figura 1*). L'emissioni di gas climalteranti è significativa soprattutto per la produzione.

² FAO, *Energy and Smart Food for People and Climate*, 2011

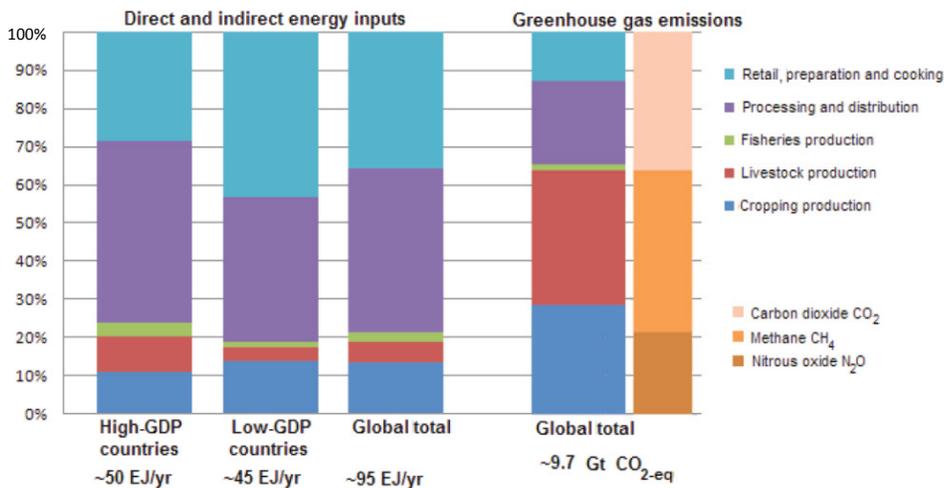


Figura 1 - quote indicative dei consumi finali di energia e delle emissioni di gas serra associate per il settore alimentare (fonte FAO, che sottolinea che si tratta di dati puramente indicativi e da interpretare con cautela).

Questo significa che occorre necessariamente migliorare l'efficienza energetica per l'intera filiera alimentare, nelle coltivazioni, nei sistemi di produzione, nell'uso dell'irrigazione e fertilizzanti, nella refrigerazione, nei sistemi di stoccaggio, nei trasporti e nella preparazione del cibo.

L'accesso all'energia prodotta da fonti rinnovabili trova una perfetta integrazione e utilizzazione nei settori dell'agricoltura, dell'acquacoltura, negli impianti di trasformazione dei prodotti e l'energia può essere fonte di introiti supplementari se venduta sul territorio, soprattutto se favorisce lo sfruttamento delle risorse locali, dei residui di biomassa, della produzione e della trasformazione alimentare. In questo modo questi ultimi si trasformerebbero da rifiuto (solo un costo) in ulteriori fonti di energia inseriti in una chiusura virtuosa del ciclo dei rifiuti (una risorsa). L'aumento dell'uso delle fonti rinnovabili è allo stato iniziale nel settore agricolo, ma occorre potenziare investimenti e ricerca unitamente allo sviluppo di programmi di istruzione e di disseminazione di buone pratiche.

Si possono pertanto individuare tre modi possibili per affrontare consapevolmente il tema dell'energia necessaria all'agricoltura:

- ✓ aumentare l'efficienza dell'utilizzo diretto e indiretto dell'energia in modo da diminuire l'intensità energetica (MJ/kg di alimento prodotto);
- ✓ favorire la sostituzione dei sistemi utilizzando combustibili fossili con sistemi alimentati ad energia rinnovabile senza ridurre la produttività alimentare;

- ✓ favorire e migliorare l'accesso ai servizi energetici da parte delle comunità rurali.

Il concetto di *Energy and Food Communities* però oltre a prevedere la fornitura di energia sostenibile per il settore alimentare, impone anche una generazione di energia dal settore agricolo, quando è il mondo agricolo a fornire le risorse energetiche, sostenibile e compatibile. Compatibile significa rispettoso delle produzioni agricole e a basso impatto sull'ambiente.

L'uso delle biomasse di scarto nel segno della loro valorizzazione all'interno del territorio dove vengono prodotte e l'inserimento delle diverse produzioni in un contesto di rete rivelerebbe una capacità energetica per l'utilizzo corretto delle biomasse residue, considerate come sottoprodotti e non come rifiuti. In generale il concetto di vocazionalità energetica si lega alla necessità che le attività di trasformazione dei prodotti agro-forestali utilizzino i residui dei processi produttivi locali nel proprio territorio per produrre l'energia di cui quel territorio ha bisogno.

Il parallelismo tra agricoltura ed energia si completa con una riflessione sul tema della sovranità, che implica la necessità di politiche sull'energia attente alla produzione agricola e non in contrasto con questa. Ciò significa – come detto - valorizzazione degli scarti della produzione come fonte di approvvigionamento conveniente economicamente ed ecologicamente in una logica di ciclo di vita; ma significa anche filiera corta quale metodologia gestionale della produzione, della creazione dell'indotto e quale garanzia di sostenibilità delle aziende agricole che diventano nuove imprese energetiche.

La proposta di AiCARR vuole evidenziare la necessità di innovare il rapporto esistente tra energia ed agricoltura in un'ottica di sostenibilità, inserita nel solco delle linee programmatiche definite dalle politiche agricole nazionali ed europee.

I principi sui quali sviluppare una serie di progetti anche in sede legislativa, normativa e istituzionale sono quindi:

- ✓ la sovranità alimentare ed energetica del territorio;
- ✓ la valorizzazione del sistema agricolo;
- ✓ la tracciabilità e la certificazione della filiera agricola;
- ✓ la de-carbonizzazione del settore agricolo.

Sviluppare questi temi in chiave strategica e considerarli un'occasione di analisi del rapporto energia – agricoltura, rappresenta un modo multidisciplinare di affrontare il tema della sostenibilità ambientale, sociale ed eco-

nomica e AiCARR propone di farlo in una scala *esclusivamente* territoriale. Si propone un modello diverso che si fonda sulla condivisione e sulla collaborazione che superi il quadro attuale con la fine del profitto aggregato, provocato dall'allungamento della filiera produttiva dove l'anello iniziale (il produttore) e quello finale (il consumatore) vengono penalizzati a vantaggio delle figure di intermediazione; con l'indebolimento dei diritti di proprietà, e con uno sfruttamento efficiente dell'abbondanza in chiave territoriale. Quindi la proposta è quella di un atteggiamento unitario che prevede la necessità di trasparenza, semplificazione e distribuzione, in un sistema in cui i profitti si annullino. Un sistema a costi marginali pari a zero³.

La vita sul pianeta dovrà avvenire con modalità tali da assicurare a ciascuno accesso garantito al cibo e all'energia di cui ha bisogno senza inquinare l'ambiente, danneggiare gli individui e a condizioni economiche adeguate: ciò ha come conseguenza diretta una veloce transizione verso forme di energia pulita e mezzi e servizi di produzione di cibo ed energia democratici perché includono la partecipazione alle decisioni della popolazione di quel territorio che mette a disposizione le sue risorse.

Per raggiungere questo obiettivo occorre necessariamente sviluppare una rete di consumatori, agricoltori, ricercatori, proponenti di iniziative private e pubbliche, amministratori pubblici convinti di voler modificare radicalmente le modalità della produzione alimentare verso la sua sostenibilità e sicurezza e l'utilizzo delle risorse agricole per fare energia compatibile con la ricchezza del territorio.

Il futuro renderà evidente il ruolo della partecipazione della società civile ed il nuovo modello sociale che esso comporta: la creazione *delle comunità dell'energia e del cibo*.

³ Il sistema che utilizza le fonti rinnovabili di energia è per definizione un sistema a costo marginale zero.

Valorizzazione della produzione su piccola scala

LUCA ALBERTO PITERÀ

Segretario Tecnico AiCARR

L'intensità energetica incorporata nei prodotti alimentari è un tema che non va trascurato, basti pensare che un terzo della produzione alimentare non viene consumata diventando direttamente rifiuto (FAO, 2011). Nei paesi a *basso PIL*⁴, la maggior parte delle perdite alimentari e quindi energetiche si concentrano nelle fasi di raccolta e stoccaggio, mentre invece nei paesi ad *alto PIL*, lo spreco alimentare si concentra principalmente nella vendita al dettaglio, nella preparazione, nelle cotture e consumo e nei vari stadi della catena di approvvigionamento alimentare.

Con un continuo aumento dei prezzi dell'energia, il settore alimentare mondiale dovrà mettere in conto nel prossimo futuro, un aumento dei rischi e profitti sempre più bassi, limitando gli sforzi che i paesi a *basso PIL* stanno effettuando volti a un aumento dell'efficienza energetica e della produttività, dei sistemi alimentari sia di piccole dimensioni sia di grandi dimensioni.

Una possibile soluzione risiede nel ridurre i fabbisogni energetici in settori strategici della filiera, come ad esempio:

- la meccanizzazione agricola;
- il trasporto;
- i vettori energetici quali calore ed elettricità;
- la produzione di fertilizzanti.

permettendo di ridurre la dipendenza del settore alimentare dai combustibili fossili, quindi de-carbonizzare la filiera.

Fare efficienza energetica non è un problema tecnologico; sia la produzione sia le pratiche di lavorazione esistenti al di qua e al di là dei confini delle aziende agricole possono conseguire una riduzione significativa dell'intensità energetica in termini di consumo di energia primaria per unità di prodotto alimentare, e allo stesso tempo garantire sia la sua sicurezza alimentare sia la sua sostenibilità ambientale.

⁴ Con "alto PIL" si intende descrivere i primi 50 paesi misurati in termini di PIL sulla parità dei poteri di acquisto diviso la popolazione del paese in oggetto, i circa 176 paesi rimanenti vengono inseriti all'interno dell'indicatore "basso PIL" (indice Mundi <http://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=67>).

La strada verso un miglioramento dell'efficienza energetica è ben tracciata, tuttavia deve essere perseguita non in maniera cieca, ma a patto che non:

- riduca la produzione;
- riduca l'accesso a vettori energetici;
- comprometta i mezzi di sostentamento rurali.

La Figura 1 mostra la perdita alimentare per alcuni settori merceologici: una riduzione ad esempio del 10 % delle perdite alimentari unita ad un cambiamento sia della dieta sia delle abitudini alimentari dei consumatori, volta ad esempio al consumo di alimenti freschi prodotti localmente (*filiera corta*), riduce significativamente la richiesta energetica della filiera e di risorse preziose come acqua e suolo.

Tali cambiamenti vedono quindi il consumatore come centro di questa trasformazione che implica una modifica significativa delle sue abitudini, che necessita però di tempo per essere attuata, ma nello stesso tempo comportano una sfida non derogabile per le comunità dell'energia e del cibo.

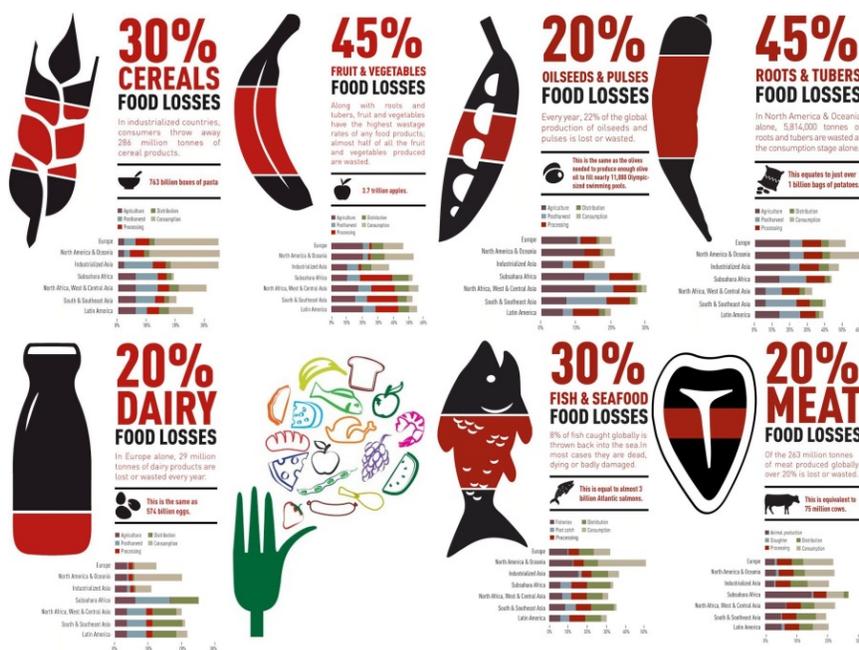


Figura 1 – perdite alimentari per settore merceologico (FAO Food Waste Campaign)

Un altro aspetto da considerare parallelamente all'efficienza energetica risiede nell'accesso alle risorse energetiche di base, prerogativa essenziale per

conseguire molti dei *Millenium Development Goals* (MDGs); una soluzione può essere l'adozione di sistemi alimentari *smart-energy* che favorirebbero l'accesso a comunità rurali povere, ad un approvvigionamento energetico a prezzi accessibili e sostenibili, unitamente a strumenti finanziari come il micro-credito. Tutto ciò comporterebbe un aumento della qualità della vita di tali comunità e fornirebbe maggiori opportunità di sostentamento grazie al miglioramento nella conservazione, delle comunicazioni e dei trasporti verso possibili mercati.

Aspetto più complesso è la valorizzazione della produzione su piccola scala, in quanto la filiera alimentare è complessa e soprattutto diversificata. Si parte dalla base composta da piccole realtà rurali che producono cibo per il proprio sostentamento per arrivare alle grosse realtà aziendali agricole, che alimentano la grande distribuzione (ad es. supermarket) a livello mondiale.

Con diversi livelli di penetrazione tutti questi sistemi sono dipendenti da diverse forme di energia, i sistemi di produzione su piccola scala utilizzano maggiormente il lavoro sviluppato dall'uomo o da animali, ma nel tempo si è sempre più sostituito con sistemi che sfruttano combustibili fossili in quelle regioni in cui quest'ultimi sono relativamente poco costosi.

Realtà relativamente più grandi come piccoli agricoltori in molti paesi forniscono non solo prodotti freschi al mercato locale, ma alimentano piccoli impianti di trasformazione.

In alcuni paesi in via di sviluppo, si stanno sviluppando moderni sistemi alimentari⁵, pertanto, quando si parla del legame tra energia e cibo, non si possono classificare i paesi attraverso *benchmark* di confronto come:

- OECD e non-OECD (Organization for Economics Co-Operation and Development);
- sviluppati o in via di sviluppo;
- tradizionale o convenzionale;
- di sussistenza o industrializzata.

Risulta più utile confrontarli sulla base di altri *benchmark* basati sulle maggiori differenze nelle catene alimentari come ad esempio in termini di prodotto interno lordo (*PIL*). Oltre alla diversificazione effettuata sul *PIL* è utile suddividere le aziende agricole in base alle dimensioni ovvero in *piccole* e *grandi* al fine di comprendere meglio i concetti che legano l'energia alla produzione in funzione delle dimensioni delle realtà considerate, anche se non è possibile inserire un confine netto con queste due realtà. Ad esempio piccole piantagioni di tè, assumono molto personale per la raccolta del prodotto oppure pic-

⁵ In Cina, per esempio, i supermercati stanno cominciando a dominare la catena di approvvigionamento alimentare (Vorley B, 2011)

cole barche da pesca hanno una forte dipendenza dai combustibili fossili con tutte le considerazioni sui costi che comportano, anche se entrambe si configurano come piccole realtà. Si rimanda alla *Tabella 1* per maggiori dettagli.

Autosostentamento

Il primo livello di questa classificazione è occupato da realtà famigliari di piccole dimensioni, le cui attività sono principalmente l'agricoltura e la pesca, volte non tanto al commercio ma al proprio sostentamento. Tali produttori hanno un'intensità energetica globale molto bassa e comunemente utilizzano il lavoro manuale o coadiuvato da quello animale per la loro produzione. Per questo motivo e anche per la loro diffusione i loro fabbisogni energetici non sono inclusi nei bilanci energetici mondiali. Questo è dovuto anche al fatto che non esistono dati per sviluppare un bilancio energetico completo, ovvero per determinare la richiesta energetica in termini di cibo e mangimi per soddisfare il lavoro svolto sia dall'uomo sia dagli animali. La mancanza di risorse finanziarie inoltre limita la capacità di queste realtà all'accesso ad altre forme di energia, per questo è importante lo sviluppo del micro-credito, per tale settore.

Tabella 1 - Legame tra intensità energetica e dimensione delle aziende/imprese (FAO, 2011)

Dimensione del Produttore	Intensità generale di ingresso	Unità di lavoro – n° di persone	Utilizzo di animali a fini di lavoro	Dipendenza da combustibili fossili	Disponibilità di capitali	Mercato alimentare di riferimento	Intensità energetica
Auto-sostentamento	Bassa	1 -2	Comune	Zero	Micro-finanza	Uso personale	Bassa
Piccoli nuclei familiari	Bassa	2 - 3	Possibile	Basso/medio	Limitato	Mercato locale/processo/ uso personale	Da bassa ad alta
	Alta	2 - 3	Raro	Medio/ alto	Limitata	Mercato locale/processo regionale/ uso personale	Da bassa ad alta
Piccole imprese	Bassa	3 - 10	Raro	Medio/ alto	Medio	Locale/ regionale/ esportazione	Da bassa ad alta
	Alta	3 - 10	Escluso	Alto	Medio	Locale/ regionale/ esportazione	Da bassa ad alta
Grandi imprese	Alta	10 - 50	Escluso	Alto	Buona	Processo regionale/ esportazione	Da bassa ad alta

Alcuni esempi includono:

- le flotte per la pesca a strascico o per la pesca del tonno e del pesce spada;
- allevamenti per la produzione di carne;
- piantagioni di canna da zucchero;
- piantagioni per la produzione di olio di palma.

Tali organizzazioni aziendali sono caratterizzate da una facilità di accesso a risorse finanziarie per investimenti di capitale volti all'adozione di apparecchiature caratterizzate da elevata efficienza energetica per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili. La generazione in loco e l'esportazione di vettori energetici (energia termica e energia elettrica), contribuiscono come fonte di reddito addizionale.

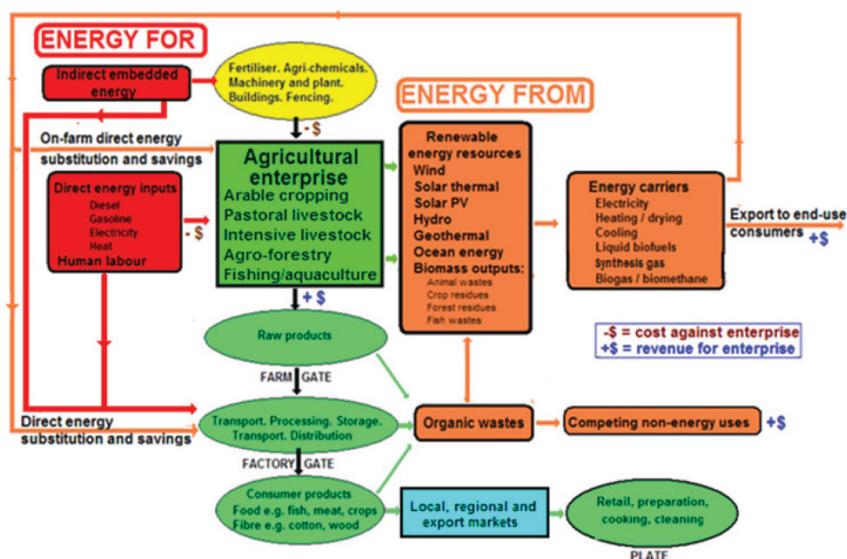


Figura 3. Esempio dei flussi energetici su grande scala (FAO,2011)

Come visto il passaggio da una produzione di autosostentamento e di allevamento ad una produzione più avanzata è ormai in atto, soprattutto nei paesi a *basso PIL*, che vedranno nel futuro aumentare la propria richiesta energetica e il loro impatto ambientale in termini di emissioni a livello globale. Le scelte future non potranno basarsi quindi su una maggiore penetrazione e dipendenza da fonti fossili, ma dovranno essere volte all'adozione di strategie che porteranno necessariamente alla de-carbonizzare della filiera alimentare.

Per raggiungere questi obiettivi occorre agire sia su una domanda di prodotti locali, attraverso il consumatore, sia sulla produzione medio piccola, favorendone l'accesso e la cessione dell'energia, l'utilizzo di fonti rinnovabili, la generazione distribuita in un'ottica perché no di *smart-farms*.

Smart-farms ovvero produzione contemporanea sia di cibo sia di energia (con il medesimo uso di risorse in termini ad esempio di suolo), al fine di conseguire un'intensificazione sostenibile delle coltivazioni, garantendo la tutela del territorio.

Le *Smart-farms* possono generare:

- un aumento dell'efficienza energetica nella produzione per quelle aziende di medie/grandi dimensioni ed energivore caratterizzate da monoculture isolate o produzioni specializzate come ad esempio l'allevamento di suini. In alcuni casi è possibile anche senza elevati investimenti di capitale (Bogdanski et al., 2010a);
- nelle comunità locali un certo grado di autosufficienza energetica prodotto da piccole aziende diffuse sul territorio.

L'approccio *smart farms*, può essere applicato anche per operazioni agricole su larga scala, produzione combinata di cibo e di energia, l'adozione di più sistemi di coltivazione o agro-forestali, possibilmente collegati con allevamenti di bestiame e ittici. Un altro approccio adottato è quello di massimizzare le sinergie tra la produzione alimentare e la produzione di energia da fonti rinnovabili utilizzando i residui di colture e rifiuti di origine animale, per generare energia rinnovabile, e ridurre l'impatto ambientale delle attività, integrando facilmente all'interno di questo sistema altre fonti di energia rinnovabile disponibili a livello locale (Bogdanski et al, 2010a).

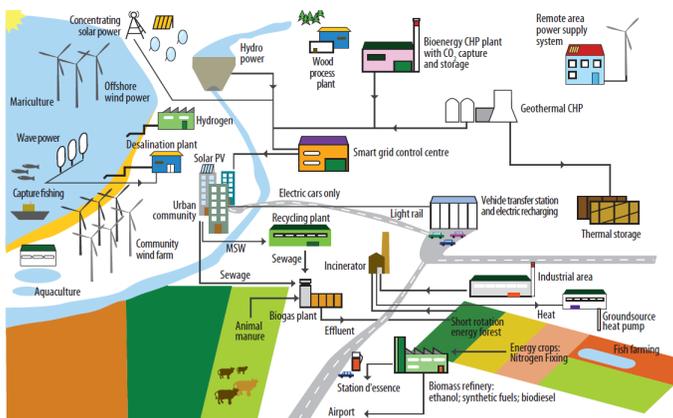


Figura 4 – Schema concettuale delle smart-farms (FAO,2011)

Le *smart-farms* sono in grado di fornire un equilibrio tra produzioni da *monocoltura*, che cercano di massimizzare il profitto a breve termine, e “*l'agricoltura mista*”, che integra bestiame, pascoli e la produzione da coltivazioni sulla stessa proprietà. Per ottenere i benefici di entrambi gli approcci, le *smart-farms*, potrebbero evolvere in un sistema regionale su larga scala che unisce tecniche alimentari ed energetiche di produzione integrata tra diverse aziende limitrofe. Ciò consentirebbe una ripartizione più specializzata, e forse più efficace, della manodopera. Tali sistemi potrebbero sostenere gli obiettivi di sviluppo rurale sia nei paesi sviluppati sia in via di sviluppo alla ricerca di migliore sicurezza alimentare ed energetica.

BIBLIOGRAFIA

- Bogdanski A, Dubois O, Jamieson C and Krell R, 2010a. Making integrated food/energy systems work for people and climate – an overview. Environment and Natural Sources Management working paper 45, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org/docrep/013/i2044e/i2044e00.htm>
- FAO, 2011 - Energy-smart” food for people and climate - Food and agriculture organization of the united nations.
- Vorley B, 2011. Small farmers and market modernisation, Reflect and Act, International Institute for Environmental Development, IIED Sustainable Markets Group, July. www.iied.org

Energy problems in food industry, focusing on grocery stores and refrigerated warehouses: an international overview

THOMAS H. PHOENIX

P.E., Fashrae, Leed AP | ASHRAE Society President

Today's grocery stores often include a wide range of prepared food services and expanded fresh food products, which creates unique challenges in the design process due to the needed balance between refrigeration, food service and HVAC systems. When coupled with the need to create an inviting environment and positive shopping experience for customers, energy efficiency may get overlooked.

However, an energy efficient grocery store design adds value, reduces expenses and enhances the customer shopping experience.

This is especially critical given that 60 percent of energy use in supermarkets is attributed to refrigeration.

Refrigeration systems consume approximately half of the total energy consumed by a typical grocery store, and they inter-act with other building systems in a number of ways. One example is the heating load created by refrigerated cases without doors. Humidity control is another major issue. These interactions impact equipment performance and fresh food perishability.

Traditionally, the refrigeration and food service are considered independently from the rest of the building systems and the HVAC&R is expected to meet the loads. An integrated approach looks at the building holistically and addresses issues such as: HVAC humidity levels that are critical to the performance of the refrigeration system, refrigeration system waste heat that can be used for hot water or conditioning the outside air, and food service operation that generates lots of heat that must be removed. Adding doors to refrigerated cases reduces uncontrolled cooling, simplifies temperature control and reduces system load. Better management of exhaust hoods and better selection of equipment reduces the food service loads.

Proper introduction of outside air that is semi-conditioned helps minimize cooking smoke and odors with minimal conditioning. These are just examples of how the pieces need to work together.

Guidance on these issues is provided in a publication developed by a committee representing a diverse group of energy professionals. The Advanced Energy Design Guide for Grocery Stores is a continuation of the series of Advanced Energy Design Guide (AEDG) publications designed to provide recommendations to achieve 50% energy savings when compared with the minimum code requirements of ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2004, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (ASHRAE 2004). This Guide applies to grocery stores with gross floor areas between 2.3 and 5.2 square meters with medium- and low-temperature refrigerated cases and walk-ins; however, many of the recommendations may also be applied to smaller or larger grocery stores. When combined with the 50% AEDG for Medium to Big-Box Retail Buildings, the combination can be used for larger stores that consist of both groceries and general merchandise.

Information in the Guide can help in creating a cost-effective design for new construction and major renovations of grocery store buildings that will result in buildings that consume substantially less energy compared to the minimum code-compliant design, resulting in lower operating costs. Also important is that through use of an integrated design process, an energy-efficient building offers a great possibility to enhance the shopping and working environment with respect to indoor air quality (IAQ), thermal comfort, and the visual effects of merchandise display.

For successful designs of “brand right” energy-efficient buildings, owners and designers must consider the following as they collaborate on the designs for their buildings:

- Meet all brand requirements of the food retailer.
- Create a healthy and inviting indoor environment.
- Address where energy is used.
- Minimize oversizing and unnecessary redundancy to reduce capital costs.
- Create an appealing environment for the effective display of merchandise.
- Use construction practices such as low-emitting materials and oversight to avoid moisture intrusion.
- Ensure operations will maintain clean, dry buildings with reduced sources of contaminants to help ensure good IAQ.
- Optimize the ventilation requirements through a performance-based approach such as demand control or the IAQ Procedure of ASHRAE Standard 62.1-2013 or meets other functional requirements such as makeup air for exhaust.
- Allow for downsized HVAC systems due to better envelope, optimized ventilation, more efficient lighting, and reduced and better-managed miscellaneous electric loads.

- Provide ongoing monitoring and oversight to ensure operational efficiency is maintained.
- Leverage successful efficiency measures into chain-wide rollouts to drive down existing building energy use.

Many food retailers are in the unique position of having a portfolio of buildings with similar designs across many climate zones. This portfolio of existing buildings can provide the basis to understand where energy is used and where opportunities exist for high-performance improvements. Focusing on the design of prototypical grocery stores allows best practices to be applied to site-specific building locations across the chain.

The ability for a prototypical design to achieve and maintain 50% energy use reduction in any climate and on any site requires more than just project design team agreement on any specific set of building energy systems. Maintaining a brand is critical for food retailers, as is the need for flexibility in merchandizing. It is more difficult to significantly vary the shape or orientation of site-specific buildings to account for location-specific parameters such as impact on solar energy. To achieve the highest performance in all locations, food retailers will need to accept more flexibility in design features to take advantage of climate-specific measures that make economic sense in some areas but not others. For example, indirect evaporative cooling may make sense in hot, dry climates but might not in colder climates. When designs do vary from the prototype, close attention must be carried through implementation and operations to ensure long-term success and true high-performing operations.

Understanding the risks and rewards of design decisions is crucial to achieving high performance. This understanding could be part of the owner's internal design expertise or that of a consultant with long-term, detailed knowledge of owner's needs. In any case, a partnership must be established amongst the members of the design team to encourage calculated design risk (such as not oversizing HVAC equipment). Owners will benefit from reduced capital costs and improved energy efficiency if systems are optimally designed without excessive safety factors. Designers should communicate opportunities in high-performance design to owners along with the risks/rewards for the design. When using new technology, building owners should consider options for modifications that could be made if performance isn't as intended, particularly in early stages of adoption for the new technology.

It is also worth noting that operation and maintenance (O&M) staff need to be provided with the tools, training, and information to keep the building running at the high level of efficiency designed into the project. Without this buy-in, the efforts of the design team can be futile. This includes assumptions made concerning equipment, maintenance, calibration, and replacement of critical

building systems. Ultimately, the design team should take into consideration the O&M procedures used by the building owner and ensure that system design can be effectively incorporated into standard processes or should inform the owner of special training and procedures that must be used for the high-performance building. Measurement and verification of system performance of the actual building is an ongoing process and is critical to sustained high performance of the building.

Enhanced shopping environments and humidity control

In addition to high energy efficiency, good design practice focuses on creating healthier building environments, including visual comfort, acceptable acoustic comfort, thermal comfort, and good IAQ for shoppers and employees. The goal of food re-tailers is to create an inviting environment for customers visiting for a quick grab-and-go shopping experience and for those shopping for an extended time. The focus within a grocery store is on the products being sold and avoiding conditions that negatively impact the customer or employee experience. Energy-saving designs and products should be considered in light of their impact on the occupant experience and store brand in order to be accepted by grocery store operations staff and customers.

The grocery industry has grappled with humidity control for many years and has identified only a few efficient approaches. Grocery stores are highly sensitive to humidity, as it impacts refrigerated case performance and fresh food perishability. The key is to balance latent and sensible loads. This balance becomes more important as stores become more efficient and doors are placed on refrigerated cases. System designs should first address humidity by ensuring ventilation rates are adequate for good IAQ. The design should also specify systems that adapt to changing humidity conditions and ensure that the appropriate amount of humidity is removed to maintain good refrigeration system performance and prevent product loss.

Lower life-cycle costs

In some cases, the capital cost of energy-efficient building system technology cannot be justified by the energy cost savings alone. However, energy-efficient grocery stores can cost less to build than traditional store constructions through use of an integrated design process and project delivery. For example, installing refrigerated cases with glass doors can dramatically reduce refrigeration compressor and condenser capacity requirements while lowering space-heating requirements on the sales floor. Because food retailers directly purchase many of the energy-using components of a building, the owner can include energy-efficiency features in the selection process for those components.

Driving down capital costs through good design practices and procurement efforts on top of energy cost savings and maximized incentives will help meet energy savings goals while maintaining the fiscal responsibility required for a successful commercial building owner.

Reduced operating costs

Designing for energy efficiency isn't enough to ensure a building will actually save energy. Ensuring that systems are in-stalled and operating as intended is critical. Grocery store chains can take advantage of prototypical processes to incorporate commissioning-related activities into the design and through building construction and then monitor operations through centralized monitoring and control systems. It is likely that when food retailers better understand where the energy is being consumed within their stores, they will find opportunities to reduce operating costs. Measurement and verification processes will help achieve and maintain the high performance goals of the store. Learning from ongoing monitoring will also provide information valuable to allow continuous improvement in design and operation.

Commissioning

Another important tool in saving energy is commissioning. Studies have shown commissioning could result in 7 to 25 percent energy savings.

Custom refrigeration systems are complex and individually designed for each facility. Deficiencies in the system design found at start-up are not easily resolved and, as a result, maintenance managers or operators deal with unnecessary shortcomings and expenses over the life of a facility. The value of commissioning is to establish a consistent stepwise process that helps 'get it right the first time,' resulting in refrigeration systems that 'work right' and minimize maintenance and energy costs. ASHRAE's Refrigeration Commissioning Guide for Commercial and Industrial Systems is a great resource for building owners and managers looking to improve energy savings and system performance.

The U.S. Environmental Protection Agency (EPA) estimates that supermarkets typically use approximately 3,000,000 kWh of electricity per year, with 60 percent of that energy use attributed to refrigeration (EPA 2007). Portland Energy Conservation, Inc. (PECI) predicts that commissioning in existing grocery stores would result in 7 percent to 25 percent energy savings per year (PECI 2010). Based on these estimates, this commissioning guide, if widely adopted, would lead to substantial energy savings.

Thousands of refrigeration systems are installed every year in facilities ranging from convenience stores to large, sophisticated frozen food distribution centers. Properly commissioned systems reduce energy cost, are easier to main-

tain, help minimize liabilities from refrigeration leaks and reduce loss of product to system failures or unreliable performance.

Unfortunately, in the United States, commissioning of refrigeration systems is uncommon in the industry. One reason is a belief that commissioning results in added cost and time without sufficient or measureable value.

Certainly, commissioning is an investment, but it provides significant financial value in several ways. First, systems operate more reliably with lower maintenance cost and lower energy cost when commissioning is applied. Second, incorporating commissioning can reduce first cost through improved understanding of system performance and lead to better equipment design and installation methods.

Closing

Energy-efficient grocery store design can add value in addition to direct expense reduction, including the ability to publicize a corporate commitment to sustainability, linking to a corporate sustainable mission, higher employee morale, and maintenance cost savings when properly implemented.

ASHRAE encourages retailers to incorporate energy-efficient design practices into their buildings, and to strive to find additional efficiency and cost savings measures that are more unique to their specific building designs and operations.

REFERENCES AND RESOURCES

- ASHRAE. 2015. Advanced Energy Design Guide for Grocery Stores. Atlanta: ASHRAE.
- ASHRAE. 2015. Refrigeration Commissioning Guide for Commercial and Industrial Systems. Atlanta: ASHRAE.

I sistemi di produzione alimentare

STEFANO MASINI, FRANCESCO CIANCALEONI

Area ambiente e territorio Coldiretti

1. EFFICIENZA ENERGETICA DEL SETTORE AGRICOLO

1.1. Dati

I consumi energetici dell'agricoltura

In termini energetici, il settore agricolo presenta consumi relativamente bassi. Dal Bilancio Energetico Nazionale (BEN 2013) emerge che i consumi finali di energia del settore agricolo sono pari al 2% del totale (considerando industria, trasporti e settore civile) e nel periodo 2000-2013 sono stati caratterizzati da un calo del 15%.

Per quanto riguarda le fonti e tipologie di impiego energetico, nell'ambito dei consumi energetici finali in agricoltura (e pesca), circa il 70% è rappresentato dai combustibili, il 15% da energia elettrica e il 15% sotto forma di calore (essenzialmente per l'essiccazione dei prodotti e la climatizzazione delle serre).

Come fonte di approvvigionamento, in agricoltura (compreso il comparto agroalimentare) l'85% è ancora da addebitare alla voce "energia fossile", mentre per il 15% si tratta di consumi di energia elettrica. A livello nazionale i consumi finali di energia in ambito agricolo risultano essere complessivamente pari a 2,25 Mtep, come mostrato nella tabella seguente riferita al 2011.

	Tonnellate	Serre (tep)	Pieno campo (tep)	Totale (tep)
Gasolio (1)	477.024	52.624	389.065	441.689
Fitosanitari (2)	143.000	9.713	378.179	387.892
Fertilizzanti (3)	4.400.000	32.225	1.036.724	1.068.949
Materiali plastici per serre (4)	85.000	263.793	-	263.793
Teli per pacciamatura	40.000	-	-	96.551
Totale (tep)				2.258.874

(1) irrigazione, lavorazione suolo, climatizzazione utenze varie (ENAMA, 2007)

(2) distribuzione fitosanitari (ISTAT, 2011)

(3) distribuzione fertilizzanti (ISTAT, 2012)

(4) "Le filiere del sistema agricolo per l'energia e l'efficienza energetica" (ENEA, 2011)

I dati indicati sono riferiti solo alle voci di consumo espressamente riferite al settore agricolo (combustibili venduti a prezzi agevolati ed energia elettrica fatturata per uso agricolo), mentre non comprendono i consumi classificati come usi civili. A fronte di ciò si ritiene che i dati ufficiali possano risultare sottostimati e che il consumo annuo del settore possa raggiungere almeno i 10 Mtep.

1.2. Criticità

Anche se l'agricoltura complessivamente non pesa molto sui consumi nazionali, alcune filiere risultano energivore ed in questi casi i costi di produzione collegati all'energia sono dell'ordine del 10-15% rispetto al fatturato, arrivando a superare anche il 25-30%, come per esempio avviene nel caso della serricoltura e della acquacoltura.

In tale quadro il settore agricolo deve fornire il proprio contributo in termini di risparmio ed efficienza energetica, poiché le aziende del settore hanno, in linea generale, un elevato fabbisogno di energia per soddisfare:

- consumi elettrici (pompaggi, impianti di mungitura, alimentazione animale, refrigerazioni, nastri trasportatori, illuminazione, impianti di lavorazione e trasformazione prodotti agricoli, ecc.);
- consumi termici (riscaldamento di serre, riscaldamento di strutture, calore di processo per la lavorazione e trasformazione prodotti, climatizzazione invernale ed estiva spazi per la ricezione e ospitalità agrituristica, cantine, ecc.);
- consumi di carburanti (macchine operatrici per le attività di lavorazione del terreno, raccolta prodotti, diffusione trattamenti fitosanitari, irrigazione, trasporto prodotti, ecc.).

Tali consumi di energia potrebbero essere sensibilmente ridotti attraverso interventi di efficientamento dei sistemi produttivi e delle infrastrutture.

Come rilevato anche da studi ENEA, tuttavia, ad oggi l'accesso alle tecnologie di efficienza energetica e alle fonti di energia rinnovabile in ambito agricolo è ostacolata da una serie di barriere di tipo:

- burocratico/giuridico: iter autorizzativi eccessivamente complessi, normativa di interpretazione non univoca, vincoli paesaggistici o di altro genere stringenti;
- sociale/conoscitivo: scarsa informazione sulle tecnologie basate sulle FER oggi disponibili e sui benefici conseguibili dalla loro integrazione nel sistema agroalimentare;
- economico/finanziario: difficoltà di accesso al credito e scarsa disponibilità finanziaria propria per gli investimenti nei progetti.

In merito al primo punto, in particolare, si sottolinea come nell'ambito del sistema di incentivazione dell'efficienza energetica (decreto termico e meccanismo dei certificati bianchi), le imprese agricole ancora non riescano ad individuare strumenti funzionali alle proprie caratteristiche e al proprio ruolo.

Nello specifico, ad esempio, nella formulazione del decreto termico, non si è riusciti a cogliere quello che forse poteva essere l'obiettivo più importante e, cioè, l'introduzione di uno stimolo per il recupero della gestione forestale. Nel settore dell'energia termica, infatti, in Italia si registra un vero e proprio paradosso: rispetto ad una consistente superficie boscata (il dato forestale complessivo è di circa oltre 10 milioni di Ha) il nostro Paese è il primo importatore mondiale di legna da ardere ed il quarto con riferimento al cippato ed agli scarti legno.

Parallelamente, l'attuale sistema di incentivazione dell'efficienza energetica (certificati bianchi), essendo ritagliato sulle esigenze di realtà prettamente industriali, non risulta rispondente ai fini della diffusione di interventi di efficientamento energetico in agricoltura.

1.3. Proposte operative

Nonostante i consumi non siano elevati, il settore agricolo è suscettibile di migliorare ulteriormente le proprie prestazioni energetiche, sia attraverso processi di efficientamento che possono interessare alcune filiere, sia attraverso la produzione di energia rinnovabile per l'autoconsumo.

Più in generale, il settore può assicurare risparmio ed efficienza energetica anche attraverso la diffusione di modelli di produzione e consumo orientati alla riduzione delle emissioni da trasporto della materia prima (filiera corta, Km "0", farmer market) e gli assorbimenti di carbonio ad opera di suolo e piante che concorrono a compensare le emissioni nazionali riferite anche ad altri settori.

Interventi di efficienza energetica nelle filiere agricole

In termini di interventi di efficienza energetica nel settore agricoltura, di seguito si riportano alcuni esempi tra quelli individuati dall'ENEA nell'ambito della definizione di un scenario potenziale al 2020.

FILIERA	TIPO DI INTERVENTO	RISPARMIO ENERGETICO IPOTIZZATO
<i>Filiera Coltivazioni Ortive</i>	riduzione dei residui di prodotto alimentare	si stimano al 2016 risparmi di energia pari a 38.999 Tep e di 194.999 Tep al 2020
<i>Filiera Agriturismo</i>	installazione di sistemi di piccola co-generazione (<200 kW) nell'ambito di aziende agricole che hanno attuato la trasformazione in agri-turismo	si stimano al 2016 54.271 Tep e al 2020 271.356 Tep di risparmio di energia fossile
<i>Filiera Materiali Plastici in Serra:</i>	materiali plastici innovativi per le coperture	si stimano al 2020 1.411.476 Tep di risparmio energetico
<i>Filiera Sistemi Serra</i>	applicazione di criteri, sistemi e tecnologie integrati che migliorano l'efficienza energetica e consentono l'uso delle fonti rinnovabili, eliminando progressivamente i consumi di fonti fossili per la climatizzazione delle serre	si può ottenere una riduzione al 2016 del 20% dei consumi di energia per la climatizzazione delle serre e del 100% al 2020
<i>Filiera Fitosanitari/Fertilizzanti:</i>	introduzione di lavorazioni del terreno alternative in colture in pieno campo	diminuzione di emissioni di CO ₂ di 1190-1553 m ³ /ha/anno
<i>Filiera Biomasse Forestali</i>	Valorizzazione energetica della biomassa legnosa potenzialmente ottenibile dalle foreste nazionali (legna dai cedui e dai residui forestali)	6.000 ktep/anno
<i>Filiera Coltivazione Essenze Erbacee Annuali e Perennanti</i>	Valorizzazione energetica della biomassa potenzialmente ottenibile dalle Coltivazione di Essenze Erbacee Annuali (sorgo) e Perennanti (miscanto, canna comune, panico):	400 ktep/anno
<i>Filiera Biomasse Residuali</i>	Valorizzazione energetica della biomassa residuale (paglie, stocchi, residui fruttiferi, sarmenti, residui olivicoltura)	250 ktep/anno
<i>Filiera Biogas Energia termica</i>	produzione di energia termica da biogas dalla zootecnia e dalle biomasse e residui agroindustriali	790 GWh/a.
<i>Filiera Biogas Energia Elettrica</i>	produzione di energia elettrica dalla zootecnia	9484 GWh/a al 2020.
<i>Filiera Avicola</i>	produzione di energia elettrica e termica dalla filiera avicola	30 ktep/a
<i>Filiera Biodiesel</i>	processamento chimico di piante oleaginose (colza, soia, mais, girasole), mediante un processo di esterificazione	1.890 ktep/a al 2020
<i>Filiera Bioetanolo</i>	fermentazione di prodotti agricoli ricchi di carboidrati e zucchero, costituiti da colture alcoligene (mais, frumento, sorgo zuccherino, scarti ligneocellulosici)	890 ktep/anno entro il 2020
<i>Filiera SRF (Short Rotation Forestry)</i>	Valorizzazione energetica della biomassa proveniente dalla coltivazione di essenze a ciclo breve (eucalipti, i pioppi, i salici e la robinia)	200 ktep/anno
<i>Filiera Parchi Urbani</i>	Valorizzazione energetica della biomassa proveniente dalla gestione dei parchi urbani	358.853 Tep/anno al 2020

Interventi di revisione normativa

Nell'ambito delle modalità di incentivazione dell'energia termica è necessario intervenire in modo che i sostegni possano costituire uno stimolo per il recupero della gestione forestale, favorendo la filiera bosco-legno-energia. L'attuale sistema incentivante, infatti, non si è rivelato funzionale a tale necessità (rischia, invece, di incrementare l'importazione di combustibile legnoso dall'estero con scarse garanzie di sostenibilità ambientale). Il rilancio della gestione dei boschi, infatti, oltre alle note valenze territoriali, sociali e paesaggistiche, potrebbe contribuire in modo decisivo al raggiungimento degli obiettivi del Piano d'Azione Nazionale, secondo il quale le biomasse (tra le quali spicca il ruolo dei prodotti legnosi), devono coprire entro il 2020 il 44% dei consumi di fonti rinnovabili e il 58% dei consumi di calore totale, fornendo biomassa ottenuta con metodi sostenibili (sia nella produzione che nel taglio).

Anche nel campo della promozione dell'efficienza energetica in agricoltura c'è bisogno di colmare un gap normativo. Il sistema dei certificati bianchi andrebbe rivisto nel suo complesso anche in funzione di alcune specificità del settore agricolo, molte delle quali accumulabili con quelle delle piccole e medie imprese in generale.

Tra i principali fattori che attualmente si rivelano limitanti si segnala, ad esempio, la mancanza della definizione di modalità atte a disciplinare il rapporto tra i destinatari dell'incentivo (Esco, ecc.) ed i soggetti che effettivamente sostengono gli investimenti per il miglioramento dell'efficienza energetica. Anche le taglie minime necessarie al conseguimento del diritto ai certificati rappresentano un ostacolo per l'accesso a questo sistema da parte delle imprese agricole di piccola e media dimensione. Da ultimo, oltre alla mancanza di una armonizzazione tra i diversi incentivi destinati all'efficienza energetica (certificati bianchi, decreto termico, detrazioni fiscali), si segnalano le difficoltà legate alla cumulabilità di queste misure rispetto ad altri sostegni a cui possono accedere le imprese agricole.

Alla luce dell'inadeguatezza degli strumenti di sostegno dell'efficienza energetica attualmente disponibili per l'agricoltura, per conseguire gli obiettivi dell'ordinamento nazionale e comunitario il settore primario dovrebbe poter beneficiare di vantaggi e sgravi dei relativi oneri amministrativi e di nuove conoscenze tecniche, attivando un programma di iniziative specifiche per stimolare e realizzare azioni volte a promuovere l'efficienza, il risparmio, l'autoproduzione e la rinnovabilità dell'energia impiegata nelle aziende agricole. Questo impegno, oltre a contribuire positivamente al bilancio energetico e ambientale dell'intero sistema produttivo nazionale, determinerebbe una riduzione dei costi dell'impresa agricola e, quindi, una maggiore competitività del settore.

Per poter ottenere risultati concreti e su scala nazionale è necessario operare con un approccio di sistema rivolto a tutte le Regioni, consentendo in tal mo-

do l'avvio di azioni mirate e distribuite in modo equilibrato su tutto il Paese, puntando a risultati certamente più efficaci di isolate e sporadiche iniziative non correttamente pianificate e coordinate.

2. AGRICOLTURA E CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI CLIMALTERANTI

Il ruolo del settore agroforestale nell'ambito della mitigazione climatica è di notevole importanza, soprattutto per il contributo positivo legato agli assorbimenti di carbonio da parte del suolo e delle piante, oltre che per la possibilità di produrre fonti energetiche rinnovabili in modo sostenibile, partendo dagli scarti e dai residui agricoli. A ciò, come già detto, si aggiunge la promozione di forme di produzione, commercializzazione e consumo orientate alla riduzione delle emissioni climalteranti.

2.1. Dati

In termini di responsabilità emissive, secondo i più recenti dati diffusi dall'ISPRA, al settore agricolo vanno attribuite il 6,9% delle emissioni nazionali. Nel dettaglio, le emissioni contabilizzate sono quelle riguardanti la produzione di protossido di azoto (N_2O), pari al 57% delle emissioni del settore e derivanti dalla gestione delle deiezioni animali, dall'utilizzo di fertilizzanti azotati e da altre emissioni dei suoli agricoli, mentre quelle di metano (CH_4) - il 43% del totale delle emissioni del settore - derivano dai processi digestivi degli animali allevati, dalla gestione delle deiezioni e dalla coltivazione del riso.

Per quanto riguarda questi due gas, va detto che il contributo del settore agricolo alla mitigazione delle emissioni è complessivamente in saldo positivo: dal 1990 al 2011, infatti, si è verificata una riduzione pari al 17,7%, senza differenze rilevanti tra i due gas serra. Tali riduzioni sono dovute al calo delle emissioni di CH_4 da fermentazione enterica (-12%) e di quelle relative ai suoli agricoli (-21%), che rappresentano ben il 46% del totale.

Queste percentuali di riduzioni sono da imputare a diversi fattori, come, ad esempio, al calo del numero di capi per alcune specie zootecniche, alla variazione delle superfici e delle produzioni agricole, alla razionalizzazione della fertilizzazione e al recupero di biogas da deiezioni animali.

Per quanto riguarda, invece, le emissioni e gli assorbimenti di CO_2 (anidride carbonica), queste sono dovute a cambiamenti d'uso del suolo e alle foreste e sono contabilizzati nell'ambito del cosiddetto settore LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) e complessivamente apportano un significativo contributo alla mitigazione delle emissioni nazionali proprio grazie agli assorbimenti ad opera di suolo e foreste (i cosiddetti carbon sink).

Nel nostro Paese, infatti, gli assorbimenti contabilizzati in ambito LULUCF superano notevolmente le emissioni del settore, compensando ampiamente, quindi, le responsabilità emissive dell'agricoltura, per lo più imputabili al settore zootecnico.

Attraverso i dati contenuti nell'annuario dei dati ambientali dell'Ispra (2012) è possibile analizzare le stime del carbonio presente nei diversi serbatoi forestali.

Confrontando i soli dati del 2011, infatti, notiamo come l'incidenza della voce LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry), che esprime gli assorbimenti di CO₂ da parte delle foreste italiane, raggiunga il 6,4% del totale delle emissioni.

Il dato può dirsi confermato anche in base a quanto pubblicato, sempre dall'ISPRA, nell'ambito del Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2012. National Inventory Report 2014 (che comprende elaborazioni relative all'anno 2012), dal quale emerge chiaramente come la voce LULUCF contribuisca sensibilmente al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto. La quantificazione di assorbimenti di CO₂ (da sottrarre alle emissioni) ad opera delle foreste nazionali, infatti, risulta pari a circa 31 milioni di tonnellate di CO₂ eq per il 2010, 19 milioni di ton./CO₂eq per il 2011 e 18,5 milioni di ton./CO₂eq per il 2012.

L'incidenza di questi assorbimenti è tale da portare la percentuale di riduzione delle emissioni nazionali nel periodo osservato (2010-2012) al -14,34% (contabilizzando la voce Lulucf).

2.2. Criticità

Rispetto al contributo positivo del settore in termini di assorbimenti del carbonio, appaiono del tutto legittime le aspettative da parte dei proprietari forestali per la richiesta di uno strumento di internalizzazione economica, almeno parziale, di tale servizio reso alla comunità (considerando che il 60% della superficie forestale contabilizzata è di proprietà privata).

Si ricorda, infatti, che nel nostro Paese, la contabilizzazione degli assorbimenti attualmente interessa solo le superfici forestali e non prevede alcun riconoscimento del diritto di accesso ai cosiddetti "crediti di carbonio" da parte dei privati.

Al problema della titolarità giuridica dei crediti di carbonio si aggiunge, inoltre, la mancanza di metodologie di contabilizzazione degli assorbimenti agroforestali condivise ed in linea con gli standard IPCC. Il risultato è la mancanza di qualsiasi forma di riconoscimento economico per le imprese agroforestali che concorrono agli assorbimenti di carbonio, visto che queste non possono nemmeno spendere i propri crediti nell'ambito dei mercati volontari senza incorrere nella cosiddetta "doppia contabilizzazione" (utilizzo contemporaneo de-

gli stessi crediti nel mercato istituzionale, da parte dello Stato, ed in quello volontario, da parte delle imprese).

In mancanza di standard di riferimento, inoltre, resta di difficile attuazione anche il ricorso a certificazioni climatico-ambientali sufficientemente credibili ed affidabili sul piano tecnico e metodologico che potrebbero, invece, costituire un interessante strumento di competitività sui mercati per le imprese agricole.

2.3. Proposte operative

E' di primaria importanza procedere al riconoscimento della titolarità giuridica dei crediti di carbonio da parte delle imprese agroforestali che li producono.

La messa a punto, a livello istituzionale, di regole chiare ed univoche, per la contabilizzazione, l'assegnazione e lo scambio dei crediti di carbonio risulta funzionale sia alla definizione di appropriati meccanismi incentivanti - che possono fungere da stimolo per massimizzare le potenzialità di assorbimento di carbonio in agricoltura attraverso la diffusione di "buone pratiche" - sia alle possibilità di accesso a nuovi mercati, particolarmente sensibili all'adozione, da parte delle imprese, di certificazioni climatico-ambientali (es. carbon footprint), siano esse di prodotto, di processo o, in prospettiva, di "territorio".

Un altro fronte di intervento è quello strettamente legato alla riduzione delle emissioni nei processi agricoli. Al riguardo si segnala la necessità dell'introduzione o del mantenimento di pratiche agricole che contribuiscano a mitigare i cambiamenti climatici o che favoriscano l'adattamento ad essi e che siano compatibili con la tutela e con il miglioramento dell'ambiente, del paesaggio e delle sue caratteristiche, delle risorse naturali, del suolo e della diversità genetica.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, si riportano alcune pratiche utili nella mitigazione dei cambiamenti climatici che potrebbero essere oggetto di sostegno (anche nell'ambito dei PSR):

- agricoltura conservativa: l'apporto di carbonio organico sotto forma di residui colturali consente di ridurre il tasso di mineralizzazione della sostanza organica e quindi le perdite in ragione della riduzione dell'arieggiamento del terreno dovuto alla non effettuazione dell'aratura;
- conversione dei terreni da seminativi a prati pascoli o pascoli, insieme allo sviluppo dell'agro-forestazione, rappresentano due importanti opportunità in termini di incremento di sostanza organica attraverso l'apporto di biomassa e la riduzione del tasso di mineralizzazione;

- attività rivolte alla conservazione di aree ad elevata biodiversità come siepi, boschetti, alberi in filari, fasce tampone, che favoriscono il sequestro della CO₂ atmosferica nel suolo, oltre a mitigare gli effetti degli inquinanti e ridurre i fenomeni erosivi;
- diminuzione delle emissioni di metano e protossido di azoto dagli allevamenti e coltivazioni.

Particolare importanza riveste l'ultimo punto, essendo il settore zootecnico quello maggiormente responsabile in termini di emissioni. E' allora evidente l'importanza di ridurre l'intensità degli impatti degli allevamenti sui diversi comparti ambientali, adottando modelli di consumo e produttivi che, per dimensione, caratteristiche e modalità di esercizio possano garantire, nel contempo, l'attenzione alle componenti ambientali, etiche e sanitarie, il rispetto per le comunità locali e le forme tradizionali di agricoltura e buone condizioni di vita per gli animali.

In primo luogo, deve essere evidenziata la necessità di assicurare una maggiore efficienza della produzione zootecnica, ritenendo impensabile che si possa soddisfare la crescente domanda aumentando proporzionalmente il numero di capi allevati. Gli aumenti produttivi, quindi, dovrebbero essere correlati ad una migliore efficienza dei sistemi zootecnici nel convertire le risorse naturali in cibo e nel ridurre gli sprechi.

Gli allevatori hanno, oggi, a disposizione diverse opzioni per mitigare gli impatti derivanti dalle proprie attività, ad esempio, attraverso un'oculata scelta del modello produttivo, dell'alimentazione dell'animale, delle modalità di stoccaggio e gestione degli effluenti; o, ancora, scegliendo idonei sistemi di riduzione dei consumi idrici ed energetici, evitando l'impiego di medicinali e sostanze pericolose per l'animale e per l'uomo, adottando soluzioni per il benessere animale o decidendo di convertire la propria produzione in allevamento biologico. Pertanto, nella scelta di un modello di allevamento sostenibile, il numero di capi di bestiame deve essere adeguato alle superfici disponibili. In tale ambito, ad esempio, la gestione sostenibile dei pascoli contribuisce a ridurre le emissioni legate all'allevamento.

Tra le possibili misure rientrano la prevenzione del sovrappascolo e la rotazione dei terreni adibiti all'alimentazione del bestiame. In questo modo non si pregiudica, ma, anzi, si sviluppa ulteriormente la funzione di assorbimento del carbonio, prevenendo, altresì, l'erosione del suolo nei pascoli.

Con riferimento all'alimentazione animale, le razioni di cibo somministrate al bestiame dovrebbero essere oggetto di specifica attenzione e riconsiderate al fine di ridurre la formazione di metano nell'apparato digerente dei ruminanti, senza per questo rallentare la produzione. Migliorando l'alimentazione e la pro-

duttività del bestiame è possibile ridurre le emissioni legate all'allevamento degli animali da latte.

Anche la selezione genetica, rivolta a razze bovine, ovine e caprine, con l'ottenimento di animali in grado di emettere metano in modo ridotto, è un potente strumento per migliorare l'impatto ambientale dovuto alle emissioni di gas climalteranti.

Lo sviluppo di impianti di biogas per la produzione di energia dai reflui zootecnici, inoltre, contribuisce in modo determinante alla riduzione delle emissioni di metano nel rispetto dei criteri di economicità e di gestione sostenibile.

Va evidenziato, ancora, come l'indicazione sulle etichette della carne del tipo di produzione utilizzato possa costituire un ausilio per le scelte dei consumatori, indirizzandoli il più possibile verso sistemi produttivi più sostenibili dal punto di vista ambientale.

Le imprese di trasformazione e di distribuzione possono monitorare i propri impatti ambientali adottando dei sistemi di gestione ambientale. In questo modo le imprese possono tenere sotto controllo e impegnarsi a diminuire, dove possibile, i propri input e i propri output: ossia le quantità di energia, acqua e materie prime utilizzate e le quantità di sostanze inquinanti emesse nell'ambiente, sotto forma gassosa, liquida o solida (rifiuti).

La grande distribuzione, poi, può favorire e promuovere la diffusione di prodotti d'allevamento locali, riducendo le quantità di gas serra generate dal trasporto sulle lunghe distanze e di prodotti biologici, sensibilizzando i consumatori sui benefici di questa tipologia di allevamento.

Anche i ristoratori possono attuare questa politica, privilegiando la filiera corta e rifornendosi presso allevamenti biologici e produttori locali: in questo modo i ristoratori, e indirettamente i clienti, sostengono l'economia agricola del luogo e contemporaneamente riducono in parte il proprio apporto di gas serra in atmosfera.

3. IL CONTRIBUTO DELL'AGRICOLTURA ALLA PRODUZIONE ENERGETICA

Seppure il ruolo predominante dell'impresa agricola resti quello legato alla produzione di alimenti e alla valorizzazione delle qualità attraverso il riconoscimento dei bisogni dei consumatori, il disegno della multifunzionalità individua una nuova area di investimento nella produzione e nella collocazione sul mercato di energia. Si tratta di una funzione che, però, deve necessariamente integrarsi con quella primaria, conservandone i metodi. L'agricoltura, infatti, può garantirsi un ruolo da protagonista nel campo degli investimenti sulle rinnovabili solamente evitando di sacrificare la sostenibilità e la tutela del territorio. Le interazioni tra fonti rinnovabili, agricoltura e territorio, infatti, rendono

necessaria una attenta pianificazione territoriale, in grado di dimensionare gli impianti energetici e valutarne correttamente gli impatti ambientali, logistici e sociali.

Con la grande crescita delle rinnovabili nel mix di produzione energetico nazionale, la cosiddetta generazione distribuita e la filiera energetica corta, inoltre, rappresentano i nuovi modelli di riferimento per la sostenibilità dei sistemi energetici, sia in termini di bilancio energetico e del carbonio, sia per gli aspetti ambientali, sociali ed economici. Va rilevato, tuttavia, che in termini infrastrutturali, il sistema della generazione distribuita rischia di contrapporsi a quello basato sulle grandi centrali.

Il processo di trasformazione del sistema energetico nazionale, in questo senso, è stato caratterizzato da alcuni paradossi. Lo sviluppo delle rinnovabili nel nostro Paese è stato inizialmente (ed erroneamente) gestito applicando essenzialmente la logica industriale e delle economie di scala, perdendo di vista la sostenibilità ambientale che era alla base delle indicazioni del Protocollo di Kyoto (da cui, ricordiamo, ha origine tutta la partita delle rinnovabili). Da qui la nascita di grandi centrali energetiche alimentate attraverso il ricorso all'importazione di biomassa da lunghe distanze, favorendo la deforestazione e provocando lo spostamento della destinazione produttiva di alcune aree, con gravi ripercussioni sulla disponibilità e/o sul prezzo degli alimenti. In questi casi le emissioni da trasporto della materia prima hanno spesso finito per inficiare i vantaggi ambientali connessi alla sostituzione dei combustibili fossili. Questa serie di considerazioni ha caratterizzato a lungo il dibattito politico nazionale ed internazionale, tanto da indurre la stessa Unione Europea a rivedere strategie ed obiettivi sui biocarburanti di "prima generazione", subordinandone, prima, la produzione a precisi criteri di sostenibilità, per avviare, più recentemente, un processo di riduzione del loro obiettivo quantitativo di produzione al 2020.

Nonostante alcuni errori iniziali e una sostanziale sottostima delle potenzialità reali del settore agroforestale in campo energetico, la contrazione dei redditi agricoli e l'aumento dei costi energetici verificatosi negli ultimi anni ha progressivamente reso l'agroenergia una opportunità sempre più "strategica" per il settore agricolo.

Efficienza e risparmio energetico, collocazione utile di scarti di lavorazione e necessità di integrazione di reddito costituiscono elementi di elevato interesse per le imprese, specie quando vanno ad unirsi ad opportunità di mercato legate alla crescente sensibilità dei consumatori verso prodotti realizzati con l'impiego di energia pulita e con emissioni climalteranti ridotte.

Se il processo di integrazione tra agricoltura e produzione energetica è fortemente sostenuto anche dalla Politica Agricola Comunitaria, appare chiaro, d'altra parte, come il rapporto tra la tutela del territorio e lo sviluppo delle energie rinnovabili richieda la determinazione di puntuali criteri di bilanciamento,

specie nell'ambito degli strumenti che si sono dimostrati maggiormente influenti in questo senso, e cioè le procedure autorizzative e la differenziazione dei livelli di incentivazione.

3.1. Dati

In termini di potenzialità energetiche del settore agricolo, secondo lo scenario al 2020 del Piano d'Azione Nazionale (PAN), si stima un contributo totale delle biomasse pari a 5,67 Mtep, di cui 5,25 Mtep dalle biomasse solide, 0,26 Mtep dal biogas e 0,15 dai bioliquidi. Tuttavia, per una serie di ragioni, si ritiene che queste potenzialità siano sottostimate.

Secondo la Strategia Energetica Nazionale (SEN), che ha ampliato gli obiettivi fissati dal PAN, infatti, le fonti rinnovabili di energia devono essere un punto di forza su cui costruire il futuro energetico del Paese andando oltre gli obiettivi stabiliti con il PAN (17%) per il contributo delle FER nei consumi finali lordi, per raggiungere il 19-21%.

Nella SEN, quindi, si considera la necessità di stabilire dei target più bilanciati per le diverse FER. Per i settori elettrico, termico e dei trasporti sono identificati per il 2020 i seguenti obiettivi:

Settore elettrico - sviluppare le rinnovabili fino al 35-38% dei consumi finali (e potenzialmente oltre), pari a circa 120-130 TWh/anno o 10-11 Mtep. Con tale contributo, la produzione rinnovabile è destinata a diventare la prima componente del mix di generazione elettrica in Italia, al pari del gas.

Settore termico - sviluppare la produzione di rinnovabili fino al 20% dei consumi finali (dal 17% dell'obiettivo 20-20-20), pari a circa 11 Mtep/anno. Ci si attende un incremento della produzione di energia termica da caldaie a biomassa rispetto a quanto stimato inizialmente nel Piano d'Azione Nazionale.

Settore trasporti - Si conferma l'obiettivo europeo al 2020 di un contributo da biocarburanti pari a circa il 10% dei consumi, ovvero circa 2,5 Mtep/anno.

In termini di contributo del settore agricolo, la produzione di energia dalle biomasse può dare un grande contributo al miglioramento delle emergenze ambientali nel nostro Paese, e dell'Europa in genere, favorendo lo sviluppo di un'agricoltura concretamente multifunzionale ed in grado di fornire un contributo strategico alla riconversione ecologica di molte filiere produttive, oltreché a contribuire ad una maggiore autonomia rispetto alla necessità di ridurre il consumo delle fonti fossili.

Si ricorda, tuttavia, che l'utilizzo della biomassa come fonte rinnovabile può essere realizzato nell'ambito di due sistemi: quello in cui si recupera materia prima vegetale residuale (manutenzione forestale, residui agricoli, industria del legno, industria agro-alimentare), e quello in cui la materia prima vegetale

deve essere prodotta con apposite coltivazioni energetiche prima di essere raccolta, trasformata ed impiegata.

Le biomasse residuali, in particolare, costituiscono una risorsa preziosa su cui far affidamento per la produzione di energia, potendo contare su ingenti quantitativi annui potenzialmente disponibili. Uno studio condotto nell'ambito del "Progetto biomasse ENAMA" finanziato dal MiPAAF, ha esaminato il potenziale di alcune tipologie di biomasse, stimando che a livello nazionale se ne producono all'incirca 30 milioni di tonnellate annue, corrispondenti a circa 10 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio.

La loro valorizzazione come fonte rinnovabile, oltre ad evitare i notevoli costi e le conseguenze ambientali negative di pratiche non corrette di smaltimento, genererebbe ricadute economiche aggiuntive utili al bilancio di molte aziende oggi in difficoltà.

Per quanto riguarda le colture dedicate, invece, resta da valutare il loro impatto in termini di uso del suolo agricolo da destinare alle colture alimentari. Allo stato attuale, infatti, le produzioni di biomassa vegetale a finalità energetica interessano diverse migliaia di ettari, destinate alle diverse filiere dei biocombustibili (solidi, liquidi e gassosi) e gli allarmismi sono dovuti ai rischi di competizione tra le colture a destinazione alimentare (food), mangimistica (feed) e alla produzione di fibre tessili (fiber) e materiali, rispetto a quelle a destinazione energetica (fuel). Una corretta pianificazione per lo sviluppo delle filiere bioenergetiche dovrà assicurare una equa distribuzione di tali colture sul territorio nazionale, puntando in particolar modo su avvicendamenti colturali o sulla ripresa produttiva di terreni a riposo, a rischio di marginalizzazione o oggetto di recupero a seguito di bonifiche di aree contaminate. In tale ottica, è possibile immaginare uno scenario di medio termine dell'ordine del milione di ettari.

In termini di consumo di suolo o di competizione tra colture dedicate ed alimentari, in relazione agli aspetti distorsivi causati dall'incentivazione del fotovoltaico e dei grandi impianti di biogas (concentrati nella pianura padana ed alimentati a mais), si segnala che, dai dati GSE, al 31/12/2013 circa 13.843 ettari risultano occupati da impianti fotovoltaici a terra, mentre si stima che il totale della superficie agricola destinata alla produzione di colture per l'alimentazione degli impianti di biogas attualmente possa superare i 200.000 Ha.

3.2. Criticità (conflitti su destinazione ed utilizzo del territorio) evoluzione degli incentivi e impatti territoriali delle rinnovabili

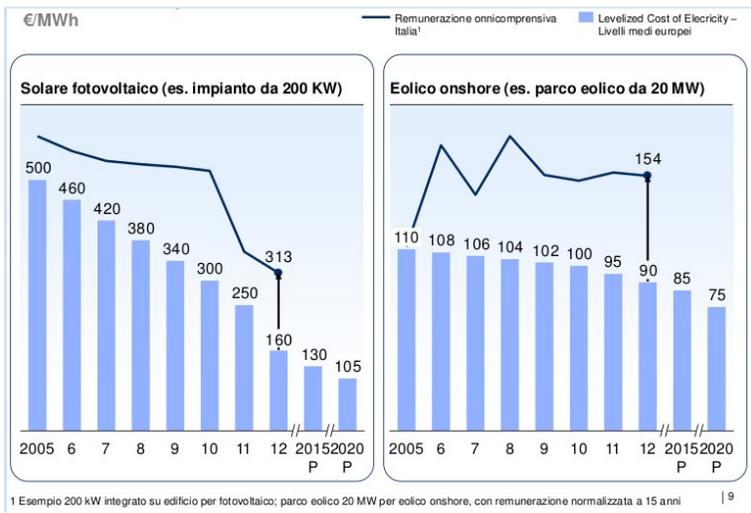
La "molla" degli incentivi ha condizionato in modo determinante le modalità con cui le rinnovabili si sono diffuse in Italia, perdendo di vista, almeno nella fase iniziale, i presupposti che un corretto sistema incentivante avrebbe dovuto rispettare, e cioè essere effettivamente basato su standard di valutazione eco-

nomica e ambientale trasparenti; avere un orizzonte a lungo termine; favorire l'efficienza energetica; considerare l'effettiva produttività ed efficienza delle tecnologie ed essere accompagnato da un meccanismo di valutazione e di verifica degli oneri per la collettività.

Gli incentivi non correttamente bilanciati, introdotti dai primi «conto energia» (per il solare fotovoltaico) e dai decreti di istituzione del meccanismo dei certificati verdi e della tariffa omnicomprensiva (0,28 €/kWh) per eolico e biomasse, invece, hanno determinato inattesi impatti territoriali negativi da parte di impianti energetici di taglia eccessiva e non integrati con il paesaggio e con l'economia locale.

I dati GSE dimostrano la crescita del numero e della potenza degli impianti a biogas e biomasse avvenuta negli ultimi anni. (si rimanda per maggior dettaglio al capitolo *“La generazione di energia da biomasse agricole – Un quadro di sintesi”*)

Un altro elemento distortivo è costituito dal fatto che, durante la prima fase di diffusione delle fonti rinnovabili, gli incentivi non hanno seguito l'evoluzione del mercato, determinando una estrema vantaggiosità per l'installazione di alcune tipologie impiantistiche (fotovoltaico ed eolico, in particolare) con conseguente comparsa di fenomeni speculativi.



Questo approccio, tra l'altro, ha portato a procedere nello sviluppo delle rinnovabili senza assegnare alcuna priorità di sostegno alle filiere e alle tecniche di produzione energetica caratterizzate da maggiori livelli di efficienza energeti-

ca e di sostenibilità ambientale, preferendo un approccio indifferenziato e rivolto essenzialmente al raggiungimento degli obiettivi quantitativi.

In termini di evoluzione tecnologica, inoltre, nelle prime fasi di sviluppo dell'agro energia si è rivelato necessario un ulteriore sforzo nell'adattamento delle tecnologie degli impianti alle dimensioni ed alle strutture delle realtà produttive agricole e zootecniche nazionali, costituite essenzialmente da imprese di dimensioni medie e piccole (ad esempio, nel settore del biogas, non si è tenuto conto che, nel comparto degli allevamenti nazionali, le aziende medio-piccole costituissero oltre il 70 % del totale, mentre le taglie minime degli impianti di biogas presenti inizialmente sul mercato sono risultate dimensionate per allevamenti di dimensioni di gran lunga maggiori).

Col tempo, tuttavia, queste lacune tecnologiche sono state, almeno in parte, colmate e anche sul piano normativo si è compreso come lo sviluppo delle rinnovabili non potesse rimanere disgiunto da una attenta pianificazione territoriale. La differenziazione della tariffa incentivante e la definizione delle procedure autorizzative, infatti, si sono dimostrati strumenti da utilizzare con ocularità e lungimiranza, rispondendo, in primis, alle esigenze di chi paga (il consumatore) e di chi opera e vive sul (e del) territorio (l'agricoltore).

Nonostante i progressi registrati negli ultimi anni, tuttavia, non tutti i contrasti appaiono risolti e il tema della compatibilità territoriale degli impianti energetici resta di primaria importanza.

La “battaglia” della terra

Sull'onda di una incentivazione squilibrata, la diffusione delle fonti rinnovabili è stata accompagnata anche da impatti negativi sul territorio. Oltre alla perdita di suolo agricolo causata dal fotovoltaico «a terra» e alle interferenze negative sul paesaggio da parte del «grande eolico», anche nel biogas si è assistito alla diffusione di impianti di taglia eccessiva che hanno generato polemiche sulla priorità di destinazione dell'uso del suolo (cibo vs. energia).

Il fotovoltaico

Grazie ad una incentivazione particolarmente conveniente, il primo vero boom del fotovoltaico in Italia è avvenuto nel 2010 per poi proseguire nel 2011 quando gli impianti si sono addirittura triplicati in relazione all'anno precedente. Tuttavia, rispetto all'opportunità di sfruttamento di superfici coperte (capannoni, coperture di stalle, ecc...), nelle prime fasi di diffusione del fotovoltaico si è assistito, invece, ad una proliferazione di impianti collocati a terra, con conse-

guenti problemi legati alla perdita di suolo agricolo e agli impatti negativi dal punto di vista paesaggistico ed ambientale.

La diffusione del fotovoltaico a terra è dipesa anche dalla differenza esistente tra il margine lordo dell'attività agricola e le offerte rivolte agli agricoltori, da parte di società specializzate, per l'affitto dei terreni da destinare agli impianti. Durante il periodo coperto dal IV° Conto Energia queste offerte hanno raggiunto i 2.000-3.000 €/ha/anno, a fronte di un margine lordo ad ettaro assicurato dalle principali colture "sostituite" molto inferiore (500-700 € per il grano, 300-500 € per la soia, 400-700 € per la colza e 400-800 € per il mais).

La preoccupazione per la massiccia occupazione di suolo agricolo e per gli impatti paesaggistici causati dal fotovoltaico ha causato un acceso dibattito mediatico e politico sulla necessità di porre opportune limitazioni. In alcune Regioni, infatti, il fenomeno del fotovoltaico a terra ha assunto dimensioni allarmanti, contribuendo ad avallare la necessità di porre rimedio al fenomeno anche attraverso la riduzione degli incentivi all'intero comparto, in funzione dell'eccessivo costo sostenuto dai consumatori in bolletta (nella tariffa A3).

Come conseguenza, nel 2011 arrivano le prime limitazioni all'incentivazione degli impianti fotovoltaici a terra.

L'articolo 10, commi 4 e 5 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28 ha disposto, infatti, che «per gli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, l'accesso agli incentivi statali è consentito a condizione che, in aggiunta ai requisiti previsti dall'allegato 2:

a) la potenza nominale di ciascun impianto non sia superiore a 1 MW e, nel caso di terreni appartenenti al medesimo proprietario, gli impianti siano collocati ad una distanza non inferiore a 2 chilometri;

b) non sia destinato all'installazione degli impianti più del 10 per cento della superficie del terreno agricolo nella disponibilità del proponente.

I limiti non si applicano ai terreni abbandonati da almeno cinque anni.

Tuttavia, è nel 2012 che si arriva alla definitiva esclusione del fotovoltaico "a terra" dagli incentivi. L'articolo 65 del D.L. 24 gennaio 2012, n. 1, Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività (vigente dal 25 marzo 2012 e convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27) dispone:

«1. Agli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole non è consentito l'accesso agli incentivi statali di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

2. Il comma 1 non si applica agli impianti realizzati e da realizzare su terreni nella disponibilità del demanio militare e agli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra da installare in aree classificate agricole alla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, che hanno con-

seguito il titolo abilitativo entro la data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, a condizione in ogni caso che l'impianto entri in esercizio entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto. Detti impianti debbono comunque rispettare le condizioni di cui ai commi 4 e 5 dell'articolo 10 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28. È fatto inoltre salvo quanto previsto dal comma 6 dell'articolo 10 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, a condizione che l'impianto entri in esercizio entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto»

Nonostante il blocco degli incentivi, dai dati GSE emerge comunque che, al 31/12/2013, circa 13.843 ettari risultano occupati da impianti fotovoltaici a terra. Si noti che il dato si riferisce esclusivamente alla superficie dei pannelli installati, quindi in termini di territorio sottratto all'uso agricolo, il danno causato dalla diffusione di questa tipologia impiantistica deve considerarsi molto più rilevante.

Impianti collocati "a terra" e "non a terra" a fine 2013

- Dati del Conto Energia

Regione	A terra		Non a terra		Totale	A terra
	m ²	MW	MW	MW		%
Piemonte	9.454.743	495,0	941,0	1.436,0		34,5
Valle d'Aosta	25.231	2,1	16,0	18,9		11,2
Lombardia	4.120.691	240,0	1.692,0	1.940,0		12,0
Trentino Alto Adige	120.392	0,0	374,4	302,4		2,1
Veneto	6.573.459	306,0	1.210,7	1.605,6		24,1
Friuli Venezia Giulia	2.397.460	123,0	340,2	463,2		26,6
Liguria	20.056	2,5	75,0	78,4		3,2
Emilia Romagna	12.351.333	700,5	1.065,5	1.766,0		39,7
Toscana	4.201.020	243,0	442,0	686,6		35,5
Umbria	2.936.718	164,4	275,0	440,2		37,3
Marche	10.273.301	556,4	457,0	1.013,4		54,9
Lazio	13.219.951	670,3	460,2	1.130,5		50,9
Abruzzo	6.100.015	350,0	300,9	650,9		54,3
Molise	1.921.153	106,0	56,1	162,9		65,6
Campania	3.179.626	193,6	455,2	648,0		29,0
Puglia	39.143.090	1.904,6	593,5	2.498,1		76,2
Basilicata	5.337.530	251,3	101,6	352,9		71,2
Calabria	2.410.015	133,7	312,7	446,4		30,0
Sicilia	11.722.016	596,3	610,9	1.207,2		49,4
Sardegna	2.724.007	160,7	516,3	676,9		23,7
Italia	138.434.231	7.305,9	10.317,1	17.623,0		41,5

C'è anche da dire che con l'esclusione dagli incentivi del fotovoltaico a terra il problema degli impatti territoriali degli impianti solari risulta risolto solo parzialmente, visto che il decreto non prevede l'esclusione dagli incentivi degli

impianti solari termodinamici che presentano gli stessi problemi. La diffusione di impianti solari termodinamici in aree di vocazione agricola, infatti, non essendo ostacolata dall'interdizione degli incentivi, è fonte di preoccupazioni per gli impatti che sta generando in termini di sottrazione di suolo e consumo di acqua, specialmente in alcune aree del Paese (Sardegna) dove l'interesse di alcune multinazionali si sta facendo sempre più pressante.

L'eolico

L'impatto visivo costituisce la barriera più rilevante per la diffusione dei grandi impianti eolici. Molto spesso, infatti, il posizionamento degli aerogeneratori può interessare aree di notevole valore ambientale e paesaggistico. Impianti di grandi dimensioni possono, dunque, entrare in contraddizione con le esigenze di salvaguardia dello scenario di insieme e della visuale dei crinali.

La scarsa accettazione sociale del grande eolico prende origine anche dalle modalità con cui inizialmente i grandi gruppi industriali si sono dotati delle necessarie autorizzazioni. Per anni si è proceduto ad autorizzare interventi senza prevedere nessuna concertazione con le comunità locali e ricorrendo spesso allo strumento dell'espropriazione per pubblica utilità. Visto l'alto livello incentivante, gli investimenti hanno attirato anche capitale di dubbia provenienza con numerosi casi di infiltrazione mafiosa e fenomeni di corruzione.

Il ritardo dell'emanazione delle linee guida nazionali, che costituiscono lo strumento principale per contrastare la diffusione incontrollata dei grandi impianti sul territorio, ha contribuito ulteriormente al dilagare di questo fenomeno che ha comunque compromesso l'integrità di numerose aree di interesse agricolo del Paese. A fronte di un numero totale di 1.386 impianti (GSE 2013). Le regioni in cui il problema ha assunto dimensioni più rilevanti in termini di impatto negativo dovuto alla concentrazione di grandi parchi eolici in aree di interesse agricolo risultano essere Puglia (in cui sono concentrati il 33% degli impianti totali), Basilicata, Sicilia e Campania, seguite da Toscana, Calabria e Sardegna.

Le biomasse

La mancanza di una preventiva ed esaustiva analisi sugli impatti ambientali e territoriali che ha caratterizzato l'avvento delle rinnovabili, sia in Europa che nel nostro Paese, ha comportato numerose criticità ambientali e un conseguente costante processo di revisione normativa. Di seguito, alcuni esempi di interventi "in itinere" di matrice comunitaria e nazionale che hanno interessato il settore delle biomasse successivamente alla determinazione degli obiettivi quantitativi. Si tratta, infatti, di interventi tesi a riconfigurare il rapporto tra rinnovabili e territorio o a ridurre gli impatti ambientali negativi non previsti in precedenza.

Diffusione delle rinnovabili e nuovo modello energetico: la generazione distribuita

Il decreto legge 1 ottobre 2007, n.159, Interventi urgenti in materia economico-finanziaria, per lo sviluppo e l'equità sociale, convertito con legge 29 novembre 2007, n.222 (cosiddetto collegato alla legge finanziaria 2008) e la legge 24 dicembre 2007, n.244, Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008), hanno rappresentato un vero e proprio punto di svolta nella politica energetica nazionale introducendo:

il concetto di filiera corta (energia generata da materia prima agricola, di allevamento e forestale, ivi inclusi i sottoprodotti, ottenuti entro un raggio di 70 chilometri dall'impianto);

la certificazione di tracciabilità e rintracciabilità per la filiera agroenergetica da filiera corta;

un coefficiente moltiplicatore degli incentivi in funzione della materia prima.

La tracciabilità delle biomasse

Con il decreto del Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali 2 marzo 2010, Attuazione della legge 27 dicembre 2006, n. 296, sulla tracciabilità delle biomasse per la produzione di energia elettrica sono state stabilite:

a) le modalità per garantire la tracciabilità e la rintracciabilità delle biomasse, ai fini del riconoscimento di certificati verdi con l'applicazione del coefficiente moltiplicativo $k = 1,8$, previsto dall'articolo 1, comma 382-quater della legge n.296 del 2006 cit.

b) i requisiti che qualificano la provenienza delle biomasse.

Con la Circolare del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali 31 marzo 2010, n.5520, sono state stabilite le regole per la tracciabilità dell'intero ciclo produttivo delle materie agricole utilizzate per la produzione degli oli vegetali puri destinati alla produzione di energia elettrica.

La sostenibilità di biocarburanti e bioliquidi

Gli articoli da 17 a 20 della direttiva 23 aprile 2009, n.2009/28/CE, Direttiva sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE, introducono i criteri in materia di sostenibilità dei biocarburanti e dei bioliquidi, al fine di:

a) misurare il rispetto dei requisiti della direttiva per quanto riguarda gli obiettivi nazionali;

b) misurare il rispetto degli obblighi in materia di energie rinnovabili;

c) determinare se il consumo di biocarburanti e di bioliquidi possa beneficiare di sostegno finanziario.

Oltre ad aver introdotto specifici criteri di sostenibilità, l'UE con questo procedimento apre il percorso di revisione al ribasso degli obiettivi di produzione e consumo dei biocarburanti di prima generazione (quelli che sottraggono superficie agricola alle colture alimentari) in quanto preoccupata degli impatti sull'uso dei suoli.

Nuovi criteri europei per escludere i terreni erbosi ad elevata biodiversità dalla coltivazione di materie prime destinate ai biocarburanti

Il percorso di “ripensamento” sui biocarburanti dell'UE, con particolare riferimento alla loro sostenibilità ambientale, è proseguito con la definizione di criteri per evitare la coltivazione di materie prime, destinate, appunto, alla produzione di biocarburanti e bioliquidi, nei terreni erbosi ad alta biodiversità.

Il Regolamento (UE) n. 1307/2014 della Commissione, infatti, definisce i criteri e i limiti geografici per l'individuazione dei terreni erbosi ad elevata biodiversità, necessari ai fini dell'attuazione delle direttive 98/70/Ce e 2009/28/Ce che stabiliscono che biocarburanti e bioliquidi possono beneficiare di incentivi solo se non sono prodotti da materie prime ottenute su terreni che, a partire dal gennaio 2008, presentavano un elevato valore in termini di biodiversità.

Il nuovo regolamento, dunque, stabilisce che per “terreni erbosi naturali ad elevata biodiversità”, si intendono i terreni erbosi dove l'uomo non è intervenuto e che mantengono la composizione naturale delle specie, le caratteristiche e i processi ecologici. Da questa definizione sono esclusi i terreni soggetti a intervento umano, i terreni degradati e i terreni che ospitano una grande varietà di specie a rischio estinzione, endemiche, migratrici o gregarie, o terreni che costituiscono un ecosistema gravemente minacciato, in quanto questi sono definiti come “terreni erbosi non naturali ad elevata biodiversità”. L'art.3 dello stesso regolamento, invece, stabilisce che sono sempre considerati terreni erbosi ad elevata biodiversità gli habitat di cui all'allegato I della Direttiva 92/43/CEE; gli habitat che rivestono un'importanza significativa per le specie animali e vegetali d'interesse unionale, di cui agli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e gli habitat che rivestono un'importanza significativa per le specie di uccelli selvatici, di cui all'allegato I della Direttiva 2009/147/CE.

Il Regolamento (UE) n. 1307/2014, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea n. L351 del 9 dicembre 2014, si applicherà a partire dal 1 ottobre 2015.

Ridefinizione degli obiettivi europei per i biocarburanti di prima generazione

Il processo di revisione degli obiettivi europei in materia di biocarburanti è iniziato nel settembre 2013 quando, attraverso l'approvazione di un progetto di legge, il Parlamento europeo ha adottato nuove regole per stabilire un tetto

all'utilizzo di biocarburanti tradizionali e per un passaggio rapido a nuovi biocarburanti ricavati da fonti alternative, quali alghe e rifiuti.

In base agli studi sull'Indirect land use change (ILUC) e cioè sulle emissioni dovute al cambiamento indiretto dell'utilizzo dei terreni, in grado di cancellare la maggior parte dei benefici ambientali dei biocarburanti, l'UE ha ritenuto di rivedere gli obiettivi al 2020 per il settore dei trasporti, stabilendo che i biocarburanti di prima generazione (da colture alimentari) non devono superare il 6% del consumo finale di energia. Rispetto all'obiettivo del 10% entro il 2020, invece, i biocarburanti avanzati, o di ultima generazione, provenienti da alghe o alcuni tipi di rifiuti, dovrebbero rappresentare almeno il 2,5% del consumo di energia nel settore dei trasporti.

Più recente (28 aprile 2015) un'ulteriore proposta di modifica normativa stabilisce che i biocarburanti di prima generazione (derivati da colture su terreni agricoli) dovrebbero rappresentare entro il 2020 non oltre il 7% del consumo totale di energia nel settore dei trasporti; i fornitori di combustibili devono riferire ai paesi dell'UE e alla Commissione europea il livello stimato di emissioni di gas serra, causate dal "cambiamento dell'uso indiretto del suolo" (ILUC), vale a dire liberando più colture per la coltivazione di cibo, in modo da compensare il passaggio alla produzione di biocarburante; la Commissione deve riferire e pubblicare i dati sulle emissioni collegate all'ILUC e riferire al Parlamento europeo e al Consiglio dei ministri sulla possibilità di includere i valori relativi alle emissioni collegate all'ILUC nei criteri di sostenibilità già esistenti.

Il sistema nazionale di certificazione della sostenibilità dei biocarburanti e dei bioliquidi.

Ai fini di cui all'articolo 7-bis, comma 5, del decreto legislativo 21 marzo 2005, n. 66, come introdotto dal comma 6 dell'articolo 1 del decreto legislativo 31 marzo 2011, n.55 e di cui agli articoli 24, 33, 38 e 39, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28, nonché allo scopo di garantire che l'attendibilità delle informazioni che concorrono alla dimostrazione del rispetto dei criteri di sostenibilità di biocarburanti e bioliquidi e delle informazioni sociali e ambientali fornite dagli operatori economici appartenenti alla filiera di produzione degli stessi sia accertata tramite un adeguato livello di verifica indipendente, il decreto ministeriale 23 gennaio 2012, Sistema nazionale di certificazione per biocarburanti e bioliquidi, stabilisce:

- a) le modalità di funzionamento del Sistema nazionale di certificazione della sostenibilità dei biocarburanti e dei bioliquidi;
- b) le procedure di adesione allo stesso sistema;
- c) le procedure per la verifica degli obblighi di informazione di cui all'articolo 7-quater, comma 5, del decreto legislativo 21 marzo 2005, n.66, come introdotto dal comma 6 dell'articolo 1 del decreto legislativo 31 marzo 2011, n.55;

d) le disposizioni che gli operatori ed i fornitori devono rispettare per l'utilizzo del sistema di equilibrio di massa di cui all'art. 7-quater, comma 4, del decreto legislativo 21 marzo 2005, n.66, come introdotto dal comma 6 dell'articolo 1 del decreto legislativo 31 marzo 2011, n. 55.

Il biogas

Come già detto, nel settore del biogas gli incentivi inizialmente hanno indirizzato gli investimenti verso la diffusione di impianti di dimensioni eccessive (in rapporto alla disponibilità di biomassa in loco) e caratterizzati dall'impiego quasi esclusivo del mais, mentre è noto come sia il biogas prodotto con i reflui zootecnici ad assicurare una maggiore percentuale di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra rispetto a tutte le altre fonti rinnovabili.

Inoltre, attraverso la tariffa omnicomprensiva, il sistema incentivante destinato alla produzione elettrica da biogas non si è dimostrato in grado di tener conto degli impatti legati al modello produttivo che si è rivelato inizialmente più conveniente dal punto di vista economico, e cioè quello basato su impianti di grande taglia (999 kW).

La necessità di alimentare con il mais numerosi grandi impianti di biogas, tra l'altro concentrati in alcune aree del Paese, ha portato effetti negativi sul piano della sostenibilità ambientale e territoriale. Nelle aree interessate, infatti, la concorrenza tra impiego alimentare ed energetico del mais ha comportato diversi problemi, tra cui un forte incremento del valore di affitto dei terreni, ripercussioni sul costo di produzione del latte oltre ad un aumento della quantità di digestato da smaltire in un ambito territoriale di dimensioni limitate e già gravato dal problema dell'inquinamento delle acque da nitrati.

La vicenda ha finito per scatenare numerose polemiche, anche da parte degli stessi agricoltori, attraverso manifestazioni di piazza volte a fermare la diffusione dei grandi impianti di biogas nell'area padana.

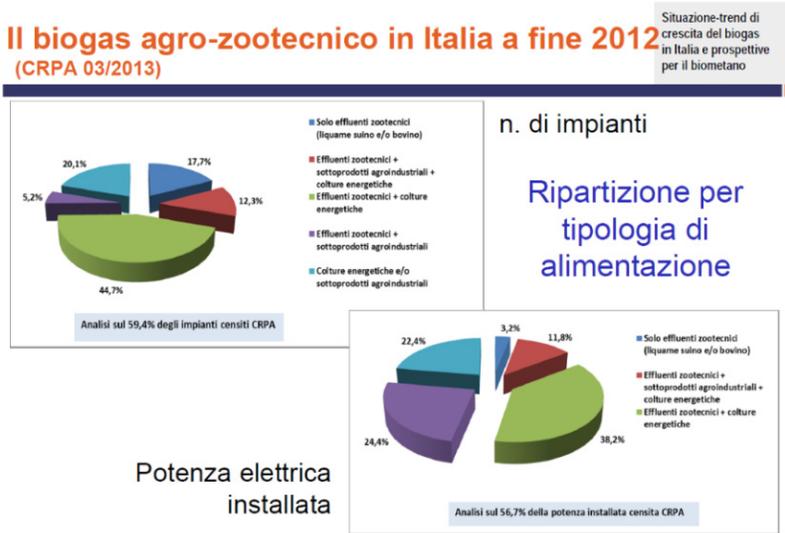
Il boom della diffusione del biogas, infatti, avviene sulla stregua di un sistema incentivante, che nelle prime fasi non ha previsto alcun criterio di indirizzo, in termini di dimensioni e di modalità di alimentazione degli impianti. La conseguenza è stata che tra il 2010 ed il 2011 (Fonte dati: CRPA 2011 ed elaborazioni Coldiretti su dati CRPA 2011):

- gli impianti sono raddoppiati (da 273 a 521), con una distribuzione territoriale caratterizzata da una concentrazione nel nord d'Italia: Lombardia (210 impianti), Veneto (78), Piemonte (72), Emilia Romagna (63);
- la potenza installata è più che raddoppiata (da 140 MW a 350 MW);
- la taglia media si è attestata decisamente intorno al MW (con l'85% degli impianti di potenza inferiore al MW, nel 2011 e, tra questi, il 55% di potenza compresa tra i 500 e i 999 kW);

- la superficie agricola destinata a colture dedicate (mais nella maggior parte dei casi) per l'alimentazione degli impianti di biogas nel 2011 ha superato i 37.000 Ha (con una concentrazione nelle regioni del nord d'Italia pari a quella degli impianti).

Il numero degli impianti è cresciuto anche nel 2012 (994 impianti per una potenza installata complessiva di 750 MWe), mentre altri dati dimostrano come, nel periodo di massima diffusione degli impianti «progettati per essere alimentati a mais», e cioè immediatamente prima dell'emanazione del D.M. 6 luglio 2012, si è assistito ad un forte incremento in numero (+95% tra 2011 e 2012) e in potenza media (+116% tra il 2011 ed il 2012), specialmente in aree in cui è possibile disporre della coltura (pianura padana).

La “fotografia” del comparto (prima dell'emanazione del D.M. 6 luglio 2012), mostra chiaramente la predominanza delle grosse taglie e dell'impiego di colture dedicate:



Con l'emanazione del D.M. 6 luglio 2012, che “stabilisce le modalità di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti, alimentati da fonti rinnovabili diverse da quella solare fotovoltaica, nuovi, integralmente 10 ricostruiti, riattivati, oggetto di intervento di potenziamento o di rifacimento, aventi potenza non inferiore a 1 kW e che entrano in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2012”, tuttavia, si è preso definitivamente atto del problema introducendo limitazioni e bonus volti ad orientare la produzione del biogas verso

minori impatti ambientali e territoriali, contenendo l'impiego di colture dedicate.

Il D.M. 6 luglio 2012, infatti, introduce importanti differenziazioni di incentivo, in funzione delle materie prime utilizzate, della dimensione impiantistica, delle prestazioni ambientali e delle modalità di conduzione.

Le importanti modifiche del sistema incentivante introdotte dal decreto hanno avuto il merito di incidere sulla redditività degli impianti a tal punto da scoraggiare definitivamente gli investimenti sugli impianti di grossa taglia alimentati esclusivamente a mais, favorendo, invece, gli impianti di potenza compresa tra i 300 e i 600 kW, più consoni ad essere caratterizzati da un maggiore utilizzo di residui zootecnici e da un minore ricorso alle colture dedicate.

Il biometano

Con la pubblicazione del Decreto 5 dicembre 2013, si è giunti alla definizione del sistema di incentivazione del biometano. Il provvedimento, attuativo del d.lgs 28/2011, era da lungo atteso anche per il potenziale coinvolgimento del settore agro-zootecnico, in considerazione del fatto che il biometano rappresenta una estensione della filiera del biogas, e quindi producibile anche a partire da prodotti e sottoprodotti di origine agricola. Il sistema prevede tre modalità di incentivazione del biometano, differenziando le modalità applicative in funzione della sua finalizzazione energetica (immissione nella rete del gas naturale, utilizzo nei trasporti, impiego in impianti di cogenerazione ad alto rendimento per la produzione di energia elettrica e termica).

Tuttavia, per quanto riguarda i possibili benefici che, in prospettiva, ne potrà trarre il settore agricolo, le opportunità sembrano essere limitate da alcuni elementi di criticità.

Una delle preoccupazioni riguarda la possibilità che la riforma degli incentivi elettrici, avendo, di fatto, reso non convenienti gli impianti di biogas di potenza elevata (1 MW) alimentati a colture dedicate, spinga alcuni operatori a convertire questi impianti a biometano (visto che il decreto di incentivazione riservato a quest'ultimo non tiene conto degli impatti territoriali causati dalla filiera). C'è rischio, quindi, che molti di quegli impianti di grossa taglia che hanno usufruito della tariffa omnicomprensiva (0,28 c€/kW) al termine del loro ciclo si possano dare una nuova «veste» per aderire agli incentivi previsti per il biometano, aggirando gli accorgimenti introdotti dal D.M. 6 luglio 2012 in termini di limiti di impiego del mais.

3.3. Proposte operative

Le priorità per sviluppare l'agroenergia assicurando la sostenibilità territoriale delle fonti rinnovabili

Alla luce della necessità di sostenere gli investimenti agricoli nella produzione di energia rinnovabile senza arrecare danni al territorio, le priorità risultano le seguenti:

1. mantenere gli attuali livelli incentivanti per biomasse e biogas, specie per piccoli impianti gestiti dagli agricoltori e mantenere fermi i criteri già definiti nel D.lgs.28/11 e nel DM 6 luglio 2012;
2. definire limiti per installazione di impianti a fonti rinnovabili in area agricola, non soltanto legati a tutela paesaggio (come nelle linee guida), ma per ragioni connesse a tutela suolo (es. solare termodinamico) e risorse idriche;
3. prevedere la non finanziabilità di impianti solari termodinamici su suolo agricolo, se non gestiti da imprenditori agricoli, che abbiano la quasi totale disponibilità dell'area necessaria (considerata l'elevata estensione di tali impianti, per la cui installazione vengono espropriate aree agricole anche per oltre 200 ettari ad impianto);
4. nell'ambito della certificazione obbligatoria degli oli vegetali puri ai fini del loro impiego, assicurare compatibilità dei costi della certificazione per le imprese agricole;
5. consentire uso olio vegetale puro come carburante agricolo, senza limiti;
6. biometano: in coerenza con quanto previsto per il settore elettrico, tenere conto della necessità di valorizzare prioritariamente interventi collegati, a monte, ad una filiera zootecnica sostenibile e non soltanto gli impianti di produzione (il biometano è, di fatto, l'estensione della filiera del biogas).

Per favorire la migliore integrazione tra sviluppo delle rinnovabili e territorio, inoltre, resta di prioritaria importanza l'attuazione, a livello regionale, delle linee guida nazionali a tutela del paesaggio e del territorio.

Le linee guida, emanate con decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010 hanno, infatti, lo scopo di accompagnare i procedimenti autorizzativi degli impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili, assicurando il loro corretto inserimento nel paesaggio attraverso la possibilità, da parte delle amministrazioni regionali, di individuare le aree e i siti da dichiarare non idonei sulla base di alcuni criteri:

il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;

il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del D.lgs. n. 152 del 2006, consentendo la minimiz-

zazione di interferenze dirette ed indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi (con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield), la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica ed il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;

una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento.

Con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, avendo riguardo sia alla sua realizzazione che al suo esercizio.

Viene ribadito che nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non compromettano o interferiscano negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

Con riferimento all'individuazione delle aree non idonee all'inserimento di impianti alimentati da fonti rinnovabili le regioni devono svolgere un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale, le quali identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti.

Cibo o Energia, conflitto o integrazione

MARINO BERTON

Direttore Generale - AIEL

Questa nota non ha la presunzione di affrontare con approccio analitico una materia che meriterebbe ben altro spazio ed approfondimento, bensì di portare un contributo alla discussione, sicuramente parziale. Parto da tre premesse note ai più, ma necessarie ad introdurre questa riflessione.

Permane e si aggrava l'inaccettabile negazione del diritto al cibo per una impressionante moltitudine di esseri umani che vivono nel nostro pianeta. Le cause di questa autentica tragedia non sono soltanto legate ad avverse condizioni ambientali o climatiche ma, in molti casi, sono riconducibili alla sopraffazione, allo sfruttamento, alla corruzione ed alla cinica arroganza di chi calpesta i più elementari diritti umani. Tra i bisogni inalienabili dell'uomo quello dell'alimentazione non può nemmeno entrare in una scala gerarchica; resta primario e fondamentale e non può essere negoziabile.

La lotta al cambiamento climatico in atto rappresenta una delle principali sfide della nostra epoca. La stretta relazione tra il consumo di energia fossile e il "climate change" non è un'ipotesi ma un dato oggettivo: due terzi delle emissioni mondiali di gas serra sono riconducibili al settore energetico. Abbiamo il dovere di intervenire con urgenza per mitigare i danni già fin troppo evidenti e sviluppare una capacità di resilienza al fenomeno. Le risposte non possono che essere globali, basate su un nuovo concetto di sviluppo nel quale la crescita della "green economy" può rappresentare un contributo al cambiamento.

La terza premessa è per molti aspetti collegata alla precedente: sviluppo ed energia sono elementi tra loro intimamente collegati. Le possibilità di crescita di un paese sono praticamente nulle senza un adeguato approvvigionamento energetico, ma l'attuale modello energetico è basato essenzialmente sui combustibili fossili. I giacimenti non sono diffusi ma concentrati in alcuni punti del pianeta, così come concentrati sono i poteri di chi mantiene il controllo sulla produzione e sulla distribuzione energetica. L'espansione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili costituisce uno dei pilastri della *green economy*, è uno dei principali strumenti per la decarbonizzazione del sistema energetico, ma può anche rappresentare un formidabile strumento per promuovere la democrazia energetica, cioè il diritto di ogni comunità all'accesso all'energia.

Dobbiamo quindi garantire l'alimentazione per tutti ma nel farlo non possiamo devastare le risorse naturali. Altresì dobbiamo assicurare l'accesso all'energia per tutti ma se raggiungessimo questo obiettivo prevalentemente at-

traverso i combustibili fossili, gli effetti negativi del cambiamento climatico si riverserebbero *in primis* sulle coltivazioni e sui territori agroforestali, effetti che già sono riscontrabili in modo oggettivo.

Dobbiamo promuovere le energie rinnovabili , non per una *elite* di privilegiati ma a beneficio di tutti.

In questo contesto generale si colloca il tema più specifico “cibo-energia”.

È possibile un modello di sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili di energia, ed in particolare quelle che sono direttamente correlate alla sfera biologica e al suolo agro-forestale, che non determini conflitti con la produzione di alimenti e di altri prodotti del sistema agroforestale?

La risposta, a mio avviso, è affermativa. Questo però è un risultato conseguibile a certe condizioni e che presuppone un approccio non ideologico e libero da pregiudizi.

La vera questione non è CIBO o ENERGIA, bensì CIBO ed ENERGIA, dare per scontato che l'uno necessariamente escluda l'altra è un errore o, per l'appunto, un pregiudizio. Ritengo sia possibile, nel rispetto di precisi presupposti, produrre per l'alimentazione in via principale e contestualmente contribuire alla produzione energetica rinnovabile, e attraverso questa allo sviluppo economico del paese e delle comunità locali.

La relazione tra agricoltura ed energia è antichissima. Anche nelle zone rurali dei paesi più sviluppati, prima della diffusione del motore endotermico e dell'era del petrolio e del gas, circa un terzo della superficie delle aziende agricole era destinata all'alimentazione del bestiame da tiro e da trasporto (buoi e cavalli erano la vera forza motrice) e alla produzione di legna per riscaldare e cucinare. Quanto al sistema forestale, esso ha costituito in passato una fonte primaria per il riscaldamento di generazioni e generazioni , funzione che tutt'ora svolge sia pure in un quadro di mutate condizioni e di tecnologie di conversione energetica che oggi consentono alti livelli di efficienza energetica e basse emissioni.

L'agricoltura fin dalle sue origini non è mai stata finalizzata alla sola produzione alimentare ma anche ad altri beni come le fibre tessili (il cotone, la lana, la seta, la canapa, ecc), materiali da costruzione, coloranti naturali, medicinali, profumi ed in futuro sarà sempre più chiamata a produrre biopolimeri ed altri prodotti utili *biobased* , a ridotto impatto ambientale. Inoltre sono sempre più richiesti e riconosciuti al settore primario funzioni e servizi quali la difesa del suolo, la manutenzione del territorio e la valorizzazione del paesaggio, anche se quasi mai remunerate. Quindi possiamo affermare che l'attività agricola da sempre oltre ad essere finalizzata primariamente a produrre derrate alimentari ha prodotto altri beni e servizi per l'umanità e continuerà a farlo. Il punto di criticità emerge quando le produzioni non alimentari generate dal sistema agricolo anziché essere integrate con esso ne prendono il sopravvento.

La fonti di energia rinnovabile più direttamente correlate al settore primario sono le biomasse solide (principalmente biomasse legnose), le biomasse destinate alla produzione di biocarburanti e le biomasse destinabili alla produzione di biogas. In tutte queste tipologie possiamo riscontrare al contempo delle criticità o delle opportunità a seconda di come vengono finalizzate e soprattutto in che contesto e in quale tipo di territorio vengono realizzate . Possiamo utilizzare tre esempi per rappresentarle in senso negativo e positivo:

- sollecitare azioni di disboscamento di foreste primarie dell’Africa o dell’America Latina per destinare le biomasse legnose ad alimentare i grandi impianti di produzione elettrica del nord Europa è una pratica inaccettabile. Promuovere la gestione forestale sostenibile anche con la finalità di produrre biomasse a scopo energetico per esempio per alimentare reti di teleriscaldamento al servizio delle comunità locali è una pratica da sostenere ;
- una valida alternativa ai carburanti fossili non può essere costituita da grandi estensioni a seminativi da avviare alla produzione di biocarburanti, ma organizzare gruppi di agricoltori per produrre biometano da destinare alla auto-trazione, attraverso effluenti zootecnici, sottoprodotti agro-industriali, colture da integrazione, è sicuramente una strada giusta da perseguire;
- produrre energia elettrica dal biogas generato da colture dedicate indifferenziate non può costituire un modello sostenibile da diffondere, ma sostenere la cogenerazione efficiente ottenuta dal biogas prodotto principalmente con i sottoprodotti provenienti dalle aziende zootecniche o con colture da integrazione che non sottraggono terreno al *food*, valorizzando il digestato per migliorare la fertilità del terreno, è una positiva opportunità per gli agricoltori e per il paese.

Esempi che certamente non hanno la pretesa di esaurire un quadro ben più articolato di situazioni, ma che servono a declinare un modello possibile e realizzabile fin d’ora.

Non può sfuggire all’approfondimento la necessità di non generalizzare modelli, dimensioni e soluzioni; le condizioni sono profondamente diverse rispetto ai differenti contesti delle realtà agricole del pianeta, sarebbe velleitario non tenerne conto. Tuttavia è possibile di volta in volta ricercare sistemi adatti a cogliere le diverse opportunità.

Efficienza energetica per l'innovazione e la sostenibilità del sistema agricolo-alimentare

CARLO ALBERTO CAMPIOTTI, ARIANNA LATINI, MATTEO SCOCCIANI, CORINNA VIOLA

ENEA, UTEE (Unità Tecnica Efficienza Energetica)

INTRODUZIONE

Il sistema agricolo-alimentare nazionale, sulla base delle componenti e delle filiere che lo costituiscono, vale a dire le produzioni agricole, le industrie dell'alimentare, la ristorazione, la distribuzione, il commercio ed i servizi, insieme alle imposte dirette ed indirette associate al sistema, raggiunge un valore economico annuale dell'ordine di 250 miliardi di euro, di cui almeno 130 miliardi provenienti dalla sola industria alimentare e almeno 50 miliardi generati dall'agricoltura. A livello mondiale, la quantità di cibo prodotto si calcola in almeno 5 miliardi di tonnellate l'anno, di cui 2,4 miliardi di tonnellate di frutta e verdura. L'importanza economica del "Food System" se da un lato risulta dall'evoluzione naturale della società italiana, da un altro lato è dovuta anche allo sviluppo della Grande Distribuzione Organizzata (GDO), che in pochi anni ha praticamente superato i modelli organizzativi e commerciali dei canali di vendita tradizionali. La GDO ormai detiene il 90% del mercato dei prodotti alimentari in Francia, oltre il 70% in Germania e Regno Unito, oltre il 50% in Spagna e in Italia [1].

EFFICIENZA ENERGETICA

A livello mondiale i consumi finali di energia fossile associati al cibo, nei suoi connotati specifici di produzione primaria e industria alimentare, equivalgono a 491 EJ di energia primaria totale (1 EJ = 278.000 MWh), distinta in 427 EJ di energia non rinnovabile, 33 EJ di energia rinnovabile, 31 EJ di biomasse tradizionali. In termini di consumi di energia finale, abbiamo circa 294 EJ/anno distinti in 8 EJ per il settore agricoltura (per la pesca/acquacoltura si calcola un consumo finale di 2 EJ/anno), 98 EJ per l'industria (l'energia indiretta equivale a 9 EJ/anno), 92 EJ per gli edifici, 96 EJ per i trasporti [2]. Rispetto alla produzione vegetale, un indicatore significativo per valutare l'efficienza energetica della sola produzione agricola è costituito dal rapporto tra il contenuto energeti-

co del prodotto e l'energia spesa per ottenerlo, tenendo conto che la spesa energetica per i prodotti agroalimentari, sia freschi che trasformati, non risulta in diretto rapporto con il loro contenuto calorico, in quanto dipende soprattutto dell'efficienza dei convertitori meccanici o biologici (*Tabella 1*).

Tabella 1 - Conversione solare nelle piante alimentari

Colture	Efficienza
Tuberi, radici	0,6 – 2,0
Orticole da foglia e da frutto	0,4 – 1,2
Cereali	0,3 – 1,0
Fonte: <i>Roller</i> , 1984.	

In Italia, ENEA ha stimato per il sistema agroalimentare, inteso nella sua accezione più ampia di agricoltura e agroindustria, un consumo di energia finale pari a circa 17 Mtep (17 milioni di Tonnellate Equivalenti di Petrolio). Per quanto riguarda l'energia incorporata nel cibo, la *Tabella 2* mette in evidenza la spesa energetica per la produzione di cibo rispetto alla quantità di energia fornita dagli stessi beni alimentari.

Tabella 2 - Stime sui consumi di energia per il cibo

Alimenti	Energia consumata (kWh/kg)	Valore energetico per kg di parte edibile (kWh/kg)
Carne fresca (consumi stalla, consumi macellazione)	5,48	1,28
Carne surgelata (stalla, macellazione, refrigerazione)	8,15	1,28
Vegetali freschi in campo (fitosanitari, lavorazione terreno) *	0,18	0,24
Vegetali freschi in serra riscaldata (fitosanitari, diretti) **	6,1	0,24
Ortaggi IV gamma (produzione, lavorazione e trasformazione) ***	4,9	0,22
Ortaggi surgelati (produzione, lavorazione e trasformazione, refrigerazione) ***	6,8	0,22
* Non è stato considerato il trasporto. I valori dell'energia consumata sono stati riferiti a 15 kg/m ² /anno.		
** Non è stato considerato il trasporto. I valori dell'energia consumata sono stati riferiti a 25 kg/m ² /anno. I valori energetici sono stati tratti dalle tabelle composizioni alimenti dell'INRAN. E' stato considerato il valore energetico medio riferito a: lattuga, pomodoro, peperone, cetriolo, fragola.		
*** Non è stato considerato il trasporto. I valori energetici sono stati tratti dalle tabelle composizioni alimenti dell'INRAN. E' stato considerato, per i vegetali, il valore energetico medio riferito a: lattuga, pomodoro, peperone, cetriolo.		
Fonte: dati <i>ENEA</i> , 2014.		

In base alla *Tabella 2*, per alcuni prodotti si arriva a valori dei rapporti tra energia immessa ed energia ottenuta superiori a 10 (fino a 30 per gli ortaggi surgelati). In particolare, i forti consumi di energia associati alla “catena del freddo” a livello europeo risultano evidenti dalla *Figura 1* (dati ENEA su Eurostat).

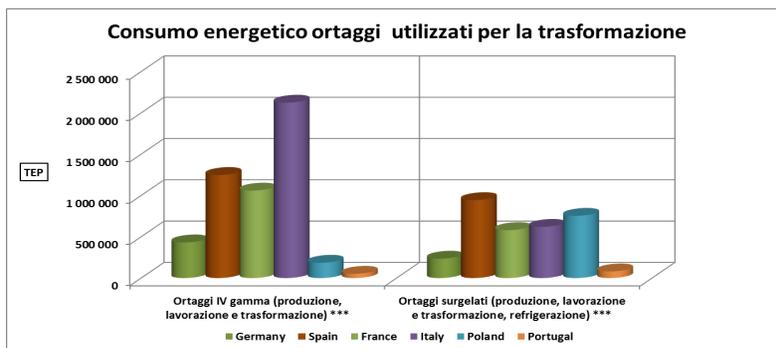


Figura 1 – Il consumo di energia nella filiera della trasformazione.

Un ulteriore parametro da considerare per i consumi di energia del sistema agricolo-alimentare, ma importante anche sotto l’aspetto socio-economico, è rappresentato dagli sprechi alimentari. Secondo Faostat, questi sono mediamente pari a 1/3 di tutti i beni alimentari lungo le filiere della produzione, dell’industria alimentare e del consumo finale. Nei Paesi industrializzati, con una disponibilità pro-capite di 900 kg/anno, lo spreco è tra 95-115 kg/anno/persona, mentre nei Paesi in via di sviluppo, con una disponibilità pro-capite di 400 kg/anno si registra uno spreco di 6-11 kg/anno/persona. Per Italia, Coldiretti riporta 76 kg/anno pro-capite di spreco alimentare (www.avvenire.it). La *Figura 2* mostra i dati di una valutazione ENEA [3] sullo spreco nelle colture in serra e in pieno campo.

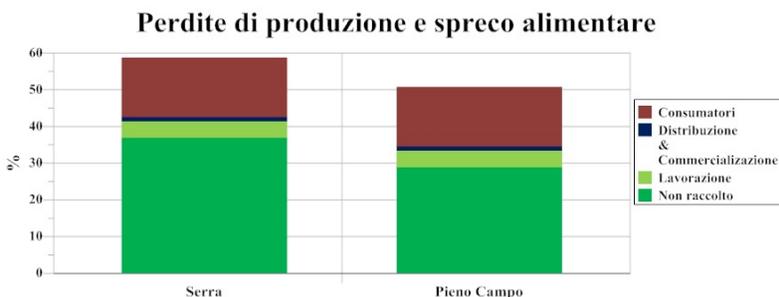


Figura 2 - Percentuali di spreco in serra e in pieno campo.

MISURE PER IL RISPARMIO ENERGETICO

Secondo indagini ENEA svolte per il progetto Europeo TESLA [4], per l'efficienza energetica nelle PMI agro-alimentari, si è visto che ognuna delle possibili operazioni di efficientamento degli impianti e dei processi di produzione presenta costi di investimento e complessità differenti, che variano dalla semplice sostituzione di un motore elettrico o l'installazione di pannelli solari, fino alla riprogettazione di impianti con l'integrazione dei sistemi, modifica delle macchine di processo e il recupero di cascami energetici dai vari flussi produttivi (*Tabella 3*).

Numerose ricerche hanno dimostrato che l'applicazione di misure per l'efficienza energetica, come gli interventi negli impianti a vapore (caldaie e sistemi di distribuzione del calore), nei sistemi ad aria compressa (implicati in diversi processi tra cui essiccazione, nel convogliamento dei prodotti su nastri trasportatori, nel lavaggio e mondatura di frutta e verdura, confezionamento, ecc.), nei processi di raffreddamento e refrigerazione, nel riscaldamento ed illuminazione degli impianti e degli edifici, permettono di conseguire un risparmio dal 15 a 25% sul totale dell'energia consumata.

Inoltre, anche la produzione di calore a partire da biomassa disponibile direttamente in loco o la produzione di vapore e la cogenerazione possono fornire acqua calda ed elettricità agli impianti industriali per l'essiccazione di frutta e verdure, con aumento dell'efficienza energetica.

L'ottimizzazione dell'efficienza di combustione, del recupero di calore dai gas di scarico e motori delle dimensioni ottimali ad alta efficienza elettrica possono portare ad un risparmio energetico del 20-30%. Infine, particolare attenzione dovrebbe essere posta al meccanismo dei Certificati Bianchi introdotto in Italia con i decreti ministeriali del 2001 e successivamente del 20 luglio 2004.

Gli ultimi dati GSE (Gestore Servizi Energetici) sull'emissione di Certificati Bianchi riportano un totale di 31 milioni di titoli di efficienza energetica (TEE) emessi dal 2006 al 2014, pari a risparmio di energia primaria di 20,4 Mtep.

Tabella 3 - Azioni proposte dal progetto TESLA per l'Efficienza Energetica nel comparto agroindustriale di frutta e verdura

PROPOSTA	AZIONE
Analisi	Monitoraggio continuo dei consumi di energia.
	Attenuamento dei costi di energia per i servizi.
	Individuazione e monitoraggio dei punti critici sotto l'aspetto energetico.
Efficientamento processi produttivi, strutture, macchinari e attrezzature	Recupero dei flussi di energia termica.
	Razionalizzazione dei processi lavorativi e produttivi dell'industria alimentare.
	Ottimizzazione dei consumi e dei contratti con i fornitori di energia.
	Ottimizzazione energetica di strutture ed edifici.
Risparmio di energia fossile	Adozione di misure MEPS (<i>Minimum Energy Performance Standards</i>).
	Riciclo di reflui e solidi dai processi di lavorazione e trasformazione attraverso processi energetici di digestione anaerobica per la produzione di biogas.
	Uso di rinnovabili (biomassa, solare, biogas).
Efficienza Energetica e Energia Rinnovabile	Introduzione della figura dell' <i>Energy Manager</i> .
	Incentivi per l'efficienza energetica (Certificati Bianchi per il sistema agricolo-alimentare, DM 28 dicembre 2012) [6]
Fonti: <i>Progetto Tesla</i> , 2013-2013; "RAEE 2012" ENEA 2013.	

CONCLUSIONI

Nell'ultimo decennio, nell'industria agro-alimentare si è assistito ad un forte interesse per l'efficienza energetica e la conformità agli standard europei MEPS (*Minimum Energy Performance Standards*) di motori, sistemi di raffreddamento e caldaie, così come l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, rappresentano soluzioni efficaci per ridurre il consumo di energia e limitare gli effetti drastici dell'impatto ambientale causati da impianti tecnologicamente obsoleti. L'applicazione dei MEPS relativamente all'energia elettrica incoraggia l'uso di compressori più efficienti e la progettazione di scambiatori di calore, luce, ventilatori e controlli. Infine, è opportuno sottolineare che il D.Lgs. 102/2014 assegna ai Certificati Bianchi non meno del 60% dell'obiettivo di risparmio di energia primaria al 2020, quantificato in 26 Mtep di energia finale.

BIBLIOGRAFIA

- Campiotti C, Latini A, Scoccianti M, Biagiotti ., Giagnacovo G, Viola C (2014). Energy efficiency in Italian fruit and vegetable processing industries in the agro-food sector context. *Rivista di Studi sulla Sostenibilità* Vol. 2: 159-174.
- Gustavsson J, Cederberg ., Sonesson ., van Otterdijk R, Meybeck A (2011). Global food losses and food wastes – extent, causes and prevention (www.fao.org).
- Campiotti CA, Scoccianti M, Viola C (2011). Le filiere del sistema agricolo per l'energia e l'efficienza energetica. RT/2011/11/ENEA.
- Latini A, Viola C, Scoccianti M, Campiotti CA. (2014). Efficient fruit and vegetables processing plants handbook. Report. Progetto TESLA (www.teslaproject.org).
- Roller WL (1984). Energy perspectives for controlled environment agriculture of the future. *Acta Horticulturae* 148.
- Guide Operative ENEA per ottenere i Titoli di Efficienza Energetica (www.fficienzaenergetica.enea.it).

L'Efficienza energetica della conservazione dei prodotti alimentari

GIOVANNI CORTELLA

DIEG – Università di Udine, Socio AiCARR

Durante il 19° secolo la popolazione ha iniziato un processo di raggruppamento nei centri urbani spostandosi dall'ambiente rurale in cui l'economia dell'autosufficienza svolgeva un ruolo primario. Questo ha comportato il cambiamento nelle abitudini di approvvigionamento dei prodotti alimentari e il conseguente sviluppo di un loro mercato, nel quale la capacità di conservazione del prodotto per lungo tempo riveste un ruolo fondamentale. Il cambiamento è tuttora in atto. Si è passati dai mercati rurali, che ancora esistono in limitate realtà, ai supermercati e ai centri commerciali, che offrono anche beni, servizi e intrattenimento. Il contemporaneo sviluppo dei mezzi di trasporto ha dato avvio ad un mercato globale dell'alimento, con un sensibile incremento dei consumi di energia e conseguentemente dell'impatto ambientale nella fase di distribuzione del prodotto. La catena del freddo è sostanzialmente diversa a seconda del prodotto alimentare. Ad esempio per la frutta la parte preponderante del consumo energetico avviene durante la conservazione di lungo periodo in celle spesso ad atmosfera controllata (*Figura 1*), mentre per la carne, pur essendo il periodo di conservazione molto più breve, il consumo è maggiore e la parte prevalente è nella fase di esposizione e vendita (*Figura 2*).

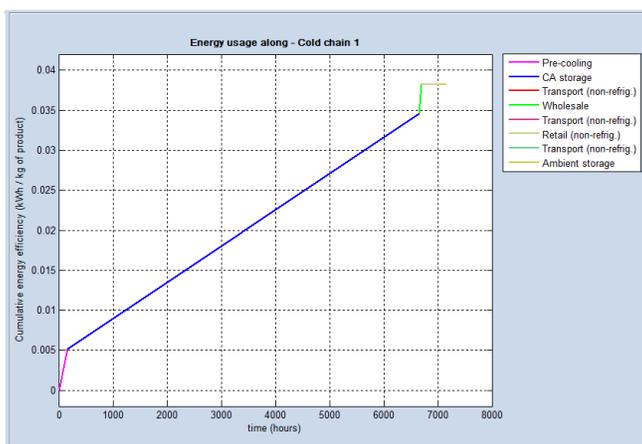


Figura 1. Energy usage in the cold chain for fruit

Ci sono pochi dati relativi ai consumi energetici nella fase di conservazione, e il loro valore è molto variabile poiché dipende sensibilmente dalla modalità di costruzione della cella frigorifera, dal tipo di attività e dalle condizioni ambientali. Valori medi riscontrati in Europa sono 56 kWh/y/m³ per la conservazione del prodotto refrigerato e 69 kWh/y/m³ per il prodotto surgelato.

Nella fase di trasporto il consumo energetico prevalente non è dovuto alla refrigerazione ma al mezzo di trasporto. In questo caso, quindi, è impossibile fornire un dato senza contestualizzarlo nel prodotto e nella sua origine e destinazione.

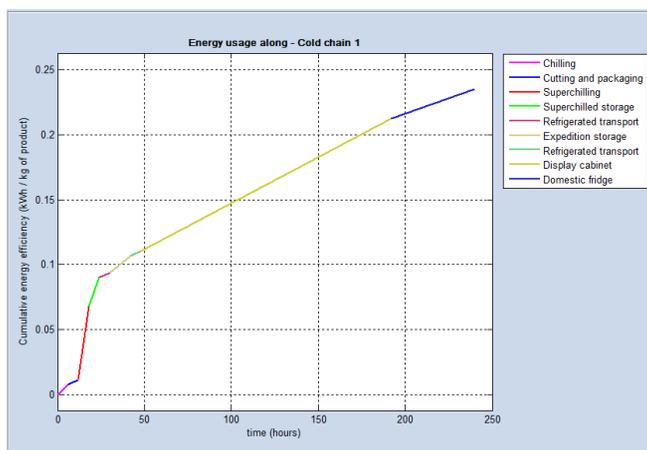


Figura 2. Energy usage in the cold chain for meat

Per la fase di esposizione e vendita al dettaglio si stima che nel 2002 ci fossero circa 320000 centri commerciali e 18000 ipermercati nel mondo. In Europa 28, la superficie degli edifici destinati alla vendita all'ingrosso e dettaglio è stimata in 1.7 miliardi di m², di cui 112 milioni di m² per i centri commerciali, presenti maggiormente nel Regno Unito (23%), Francia (13%) e Italia (11%). Le prospettive di crescita del settore sono elevate (41.3 miliardi di Euro investiti nel 2013, con crescita del 20% rispetto al 2012) e principalmente concentrate negli stati dell'Europa Centrale ed Orientale, dove la superficie per abitante è inferiore rispetto alla media europea (225 m²/1000 abitanti). In tutti i Paesi si riscontra un elevato tasso di ristrutturazione (4.4 % per anno) che, assieme alla costruzione dei nuovi siti, rappresenta una grande opportunità per l'applicazione di interventi di risparmio energetico.

Il consumo energetico è il punto dolente della fase di vendita al dettaglio del prodotto alimentare. Il consumo dei punti vendita alimentari è infatti fino a 5

volte superiore rispetto a quello dell'edilizia residenziale o direzionale. Il suo valore in Europa si attesta tra 500 e 1000 kWh/y/m², così suddiviso:

- 50 % per refrigerazione del prodotto;
- 25 % per illuminazione;
- 20 % per condizionamento ambientale;
- 5 % per altri utilizzi.

Prendendo in considerazione l'intero centro commerciale, il consumo energetico si attesta ad un valore medio europeo di 290 kWh/y/m² riferito all'area utile per la vendita (GLA, Gross Leasable Area).

Infine, per la refrigerazione domestica si stima siano in attività nel mondo circa un miliardo di apparecchiature, con un tasso di crescita molto elevato specialmente nei paesi in via di sviluppo. Il loro impatto ambientale è significativo a causa del loro consumo energetico e della conseguente produzione di CO₂ emessa in atmosfera.

Interventi per il risparmio energetico

La conservazione in celle frigorifere può trarre vantaggio in termini di consumo energetico da una progettazione basata su sistemi e componenti più efficienti. Assunto che le celle siano dotate di isolamento termico opportunamente dimensionato, si può intervenire sull'impianto di refrigerazione facendo uso massivo dei più recenti sistemi di controllo che consentono di adottare con successo soluzioni impiantistiche raffinate e facilitano l'utilizzo di fluidi frigorigeni a basso impatto ambientale. In particolare la modulazione della velocità dei compressori e dei ventilatori consente di far funzionare l'impianto in condizioni ottimali anche per importanti variazioni del carico o della temperatura esterna. Sistemi di sbrinamento più efficienti (a gas caldo ad esempio), controllo dell'accensione delle luci e dell'apertura delle porte, uso di barriere di protezione alle porte, sono tutti accorgimenti che possono essere adottati in modo efficace e con tempi di ritorno dell'ordine di 1-3 anni.

Torna saltuariamente di interesse la possibilità di sfruttare la capacità termica del prodotto surgelato conservato in cella per spostare il picco di funzionamento dell'impianto nelle ore a tariffa elettrica agevolata, abbassando la temperatura della merce per poi lasciarla tornare ai valori normali nelle ore a tariffa di picco. Questa soluzione è di fatto efficace solamente per ridurre il costo di approvvigionamento dell'energia ma non il suo consumo, e può avere ricadute negative sulla qualità del prodotto conservato.

Nel trasporto frigorifero un vantaggio immediato può essere ottenuto migliorando l'isolamento termico del cassone. Purtroppo la riduzione dello spessore delle pareti, per aumentare la capacità di carico, e l'utilizzo di nuovi fluidi espandenti con peggiori proprietà termiche ha di fatto peggiorato la situazione. Una soluzione non ancora completamente matura per questa applicazione, ma

molto promettente, è data dall'utilizzo di pannelli isolanti sotto vuoto. I sistemi di refrigerazione possono sicuramente trarre vantaggio dall'utilizzo di soluzioni impiantistiche più efficienti. Va tuttavia tenuto presente che la grande variabilità nelle condizioni di funzionamento di tali impianti inficia spesso l'efficacia di soluzioni che si dimostrano vincenti in impianti che operano in condizioni stabili e pressoché costanti. Un ampio margine di risparmio si può ottenere riducendo il consumo energetico del mezzo di trasporto utilizzato.

La conservazione nelle fasi di esposizione e vendita offre invece importanti margini di intervento. Per quanto detto sopra, il principale obiettivo da perseguire per la riduzione del consumo energetico nei supermercati e nei centri commerciali è il miglioramento dell'efficienza degli impianti frigoriferi. Tuttavia altri interventi potrebbero migliorare significativamente l'impatto energetico del centro commerciale, divenuto ormai uno dei principali luoghi deputati al commercio alimentare. È ormai noto che interventi molto semplici nell'impiantistica di refrigerazione e nella sua gestione possono fruttare risparmi energetici anche considerevoli, con tempi di ritorno inferiori di due anni. Ad esempio è stimato che l'accurata pulizia ad esempio delle superfici di scambio (rimozione accumuli di brina dall'evaporatore, pulizia della superficie di scambio del condensatore) possa generare un risparmio energetico dal 2 al 10 %. Il controllo sistematico della quantità di carica permette di scoprire eventuali fughe che possono far degradare le prestazioni della macchina fino al 10%, oltre che generare emissione di gas serra in atmosfera. Di seguito sono elencate alcuni interventi suggeriti per la refrigerazione commerciale, per un intervento senza fermo impianto, con una indicazione del loro tempo di ritorno (PBT, PayBack Time):

Pulizia ventilatori condensatore	0.3 anni
Ventilatori evaporatore ad alta efficienza	0.3 anni
Riduzione temperatura ambiente	0.5 anni
Pressione di condensazione variabile	0.6 anni
Sostituzione luci fluorescenti T8 con T5	0.8 anni
Utilizzo coperture notturne sui banchi	1.4 anni
Applicazione di porte ai banchi verticali aperti	3.8 anni
Utilizzo di luci Led nei banchi	5.0 anni

Come si vede esistono interventi anche molto semplici che possono dare risultati importanti. Altri interventi destinati alle operazioni di ristrutturazione possono essere l'ottimizzazione degli sbrinamenti, l'uso di pozzi geotermici per la condensazione, l'ottimizzazione delle cortine d'aria nei banchi aperti, l'uso di vetri antiappannanti non riscaldati, per non parlare di impianti con schemi innovativi che possono anche utilizzare fluidi a basso impatto ambientale.

Non ultimo, soprattutto per importanza, è l'aspetto dell'istruzione degli addetti alla gestione e manutenzione degli impianti. Molto spesso i gestori dei supermercati rifiutano soluzioni impiantistiche innovative per timore che all'atto della manutenzione o regolazione l'impianto possa essere gestito in maniera scorretta da personale non sufficientemente competente. Questo aspetto è evidentemente un grosso limite all'applicazione di alcune nuove tecnologie, nonostante queste siano già disponibili e collaudate.

Altri tipi di interventi possono riguardare gli altri impianti presenti nel centro commerciale, che sempre di più dovranno interagire tra loro per favorire i recuperi di energia. Ad esempio è abbastanza frequente il recupero di calore di condensazione a favore della produzione di acqua calda, ma non si incontra spesso un utilizzo più massivo per, ad esempio, il riscaldamento a pavimento radiante in inverno e la fornitura di acqua calda sanitaria o il post-riscaldamento dell'aria d'estate. Lo stesso livello di illuminazione in ambiente può essere ottenuto con lampade LED, che hanno un'efficienza molto elevata e non producono radiazione IR (quindi non scaldano se non alla loro base).

L'impianto di climatizzazione deve essere considerato in occasione delle ristrutturazioni, poiché influisce anch'esso (anche fino al 20%) sul bilancio energetico. Interventi tipici sono innanzitutto rivolti al miglioramento dell'isolamento dell'edificio e degli infissi, quindi al controllo più stretto della temperatura e dell'umidità, all'utilizzo di pompe di calore, se non addirittura della cogenerazione o trigenerazione.

Infine, la refrigerazione domestica. In quest'ambito l'etichettatura energetica sta svolgendo un ruolo molto importante di indirizzo degli utenti verso macchine a basso consumo d'elettricità. Anche le campagne di incentivo all'acquisto di apparecchiature più sostenibili ha dato una spinta al ricambio del parco frigoriferi che, trattandosi di una macchina ad alta affidabilità, è di età mediamente avanzata.

BIBLIOGRAFIA

Fonti dei dati sono i deliverables dei progetti:

ICE-E: Improving Cold storage Equipment in Europe

CommONEnergy: Converting EU shopping malls into beacons of energy efficiency

Frisbee: Food Refrigeration Innovations for Safety, consumers' Benefit, Environmental impact and Energy optimisation along the cold chain in Europe

La generazione di energia da biomasse agricole - Un quadro di sintesi

ANTONIO N. NEGRI

Gestore dei Servizi Energetici GSE S.p.A.

INTRODUZIONE

La Direttiva 26 marzo 2009 (28/2009/CE) sulla promozione dell'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, recepita dal nostro Decreto legislativo n°28 del 3.3.2011 (*D.Lgs.28/2011*), include la "biomassa" nella lista delle risorse di energia rinnovabili.

La "biomassa" è definita come: "La frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), 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". La definizione, dunque, include una vastissima gamma di materiali, vergini o residuati di lavorazioni agricole e industriali, solidi e liquidi, con un ampio spettro di poteri calorifici.

Tanto il Piano di azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN, 30.6.2010), quanto la Strategia Energetica Nazionale ("Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile", Ministero dello Sviluppo Economico, Marzo 2013) assegnano un ruolo importante alle Biomasse, nel contesto del crescente ricorso alle fonti rinnovabili, con particolare riferimento – ma non solo- al soddisfacimento dei fabbisogni termici del settore.

L'UTILIZZO ENERGETICO DELLE BIOMASSE: LA GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

L'incentivazione

L'utilizzo delle Biomasse per la generazione di energia elettrica viene incentivato, ai sensi delle leggi che si sono succedute nell'ultimo quindicennio, utilizzando diversi meccanismi, come mostrato nella *Figura 1*. Sino alla pubblicazione del decreto 6.7.2012 gli impianti a "bioenergie" potevano accedere al meccanismo dei Certificati Verdi (CV) oppure a quello della Tariffa Omnicomprensiva (TO), purché in possesso dei necessari requisiti che ne consentissero la qualifica come "Impianti Alimentati a Fonti Rinnovabili – IAFR".

Gli impianti in esercizio dal 1.1.2013 possono accedere a meccanismi differenti, definiti dal DM 6.7.2012, che:

- fissa, per ciascuna fonte, tipologia e classe di potenza, una Tariffa Base Incentivante che include sia l'incentivo sia la valorizzazione economica dell'energia immessa in rete
- stabilisce che gli impianti > 1 MW di potenza possono richiedere solo l'incentivo, mentre quelli sino a 1 MW possono richiedere, in alternativa al solo incentivo, il rilascio di una Tariffa Onnicomprensiva corrispondente alla Tariffa Base incentivante più l'eventuale premio
- la potenza incentivabile annua delle diverse fonti rinnovabili è ripartita in contingenti specifici per le relative modalità di accesso (Aste al ribasso e Registri), che introducono meccanismi competitivi tra i diversi impianti
- gli impianti al di sotto di una certa soglia (200 kW per le bioenergie) possono accedere direttamente agli incentivi, senza competizione
- i nuovi meccanismi sono alternativi al Ritiro Dedicato e allo Scambio sul Posto.

Il GSE è chiamato ad effettuare le qualifiche degli impianti per tutti i meccanismi di incentivazione sopra citati e ad erogare gli incentivi spettanti, oltretché, a seconda dei casi, a ritirare l'energia prodotta dagli impianti collocandola sul mercato.

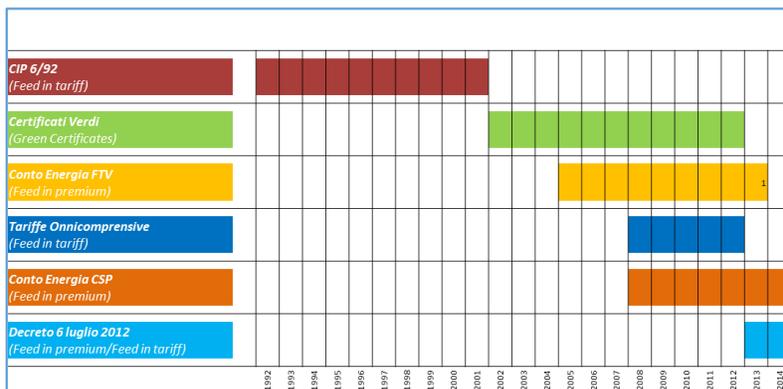


Figura 1 – Riepilogo dei meccanismi di incentivazione delle Fonti Rinnovabili

Può essere interessante riepilogare sinteticamente nella *Figura 2* le tariffe incentivanti previste dal DM 6.7.2012, in cui sono evidenziate quelle relative agli impianti a bioenergie.

	da (piccoli impianti) ...			a (grandi impianti)			premi
	Anni	€/MWh		Anni	€/MWh		
Eolico on-shore	20	291	...	20	127		
Eolico off-shore	25	176	...	25	165		connection self-financed
Idro fluente	20	257	...	30	119		
Idro a bacino o serbatoio	25	101	...	30	96		
Onde e maree	15	300	...	20	194		
Geotermico	20	135	...	25	85		avanzato, reiniezione, nuove aree
Gas di discarica	20	99	...	20	90		
Gas dai processi di depurazione	20	111	...	20	85		
Biogas da prodotti di origine biologica	20	180	...	20	91		CHP, recupero dell'azoto
Biogas da sottoprodotti	20	236	...	20	101		CHP, recupero dell'azoto
Biogas da rifiuti	20	216	...	20	85		CHP, recupero dell'azoto
Biomasse da prodotti di origine biologica	20	229	...	20	122		CHP, biomassa da fillera, ridotte emissioni
Biomasse da sottoprodotti	20	257	...	20	145		CHP, TLR, ridotte emissioni
Biomasse da rifiuti	20	174	...	20	125		CHP
Bioliquidi sostenibili	20	121	...	20	110		CHP

Figura 2 - Riepilogo delle tariffe incentivanti previste dal DM 6.7.2012

I risultati

La generazione di energia elettrica da Biomasse in Italia è in continua crescita dalla metà degli anni 2000, come mostrato nella *Figura 3*; per il 2013 si sono raggiunti i 17.000 GWh, mantenendo al comparto una quota attorno al 15% del totale da FER (pari a 112 TWh). Gli impianti sono ubicati in prevalenza nelle regioni settentrionali, inclusa l'Emilia-Romagna, ed in Puglia; la Lombardia è la regione con la maggior quota di produzione.

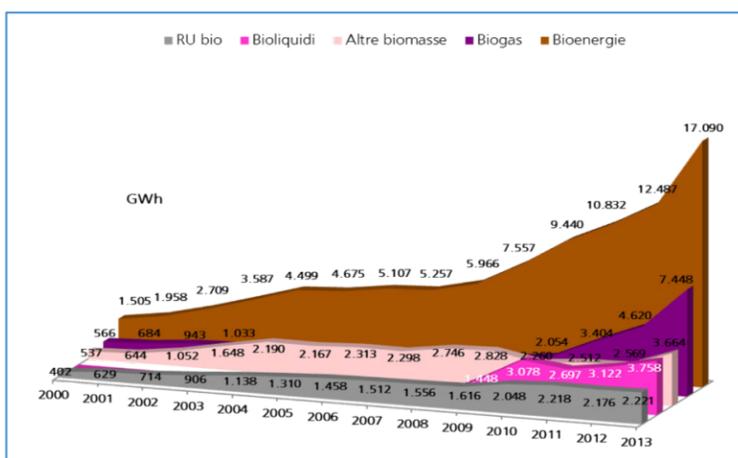


Figura 3 - Produzione di energia elettrica da Biomasse [GSE, Rapporto Statistico 2013]

La taglia degli impianti alimentati a Biomasse è generalmente piuttosto contenuta, attestandosi in prevalenza al di sotto del MW -per il biogas ed i bio-liquidi- e tra 0,2 e 10 MW per le biomasse solide, come mostrato nella *Figura 4*.

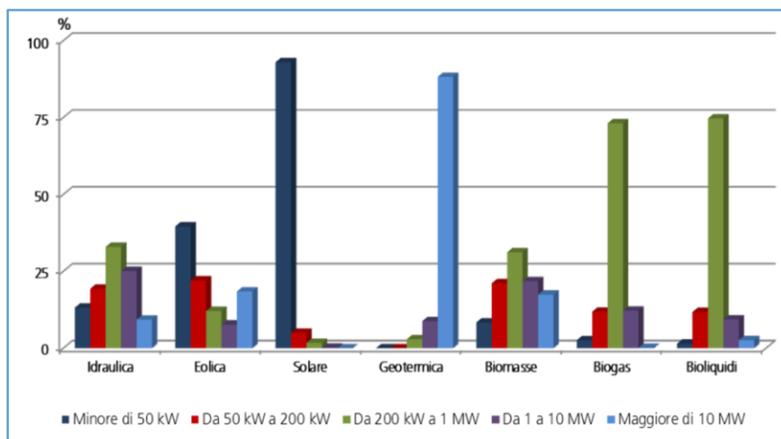


Figura 4 - Impianti a Fonti Rinnovabili: distribuzione in classi di potenza [GSE, Rapporto Statistico 2013]

La Tabella 1 riepiloga gli impianti a bioenergie (biomasse solide, biogas, bioliquidi) attualmente in esercizio, comprendendo sia quelli qualificati IAFR che quelli ammessi agli incentivi ai sensi del DM 6.7.2012.

Tabella 1 - Aggiornamento al 31.12.2014 degli impianti qualificati IAFR e FER (DM 6.7.2012), per le diverse tipologie di biomassa [GSE, 2015]

Impianti qualificati IAFR			Impianti qualificati FER		
Fonte	numero	potenza (MW)	Fonte	numero	potenza (MW)
Biogas	1449	1226	Biogas	80	18
Bioliquidi	477	1062			
Biomasse Solide	212	2153	Biomasse	49	26
TOTALI	2138	4441	TOTALI	129	44

Il meccanismo dell'iscrizione a registro, per l'attribuzione degli incentivi secondo una graduatoria di merito, ha avuto un buon successo, in particolare per il settore delle bioenergie, con richieste complessivamente superiori ai contingenti di potenza assegnati dal decreto (Figura 5). Giova ricordare, tuttavia, che questo risultato è ancora sulla carta: occorre infatti verificare quanti degli im-

pianti iscritti con successo verranno poi realizzati, entro i termini previsti dalla legge. Al contrario, le aste per le bioenergie sono andate pressoché deserte, avendo assegnato circa 1/5 dei 290 MW disponibili.

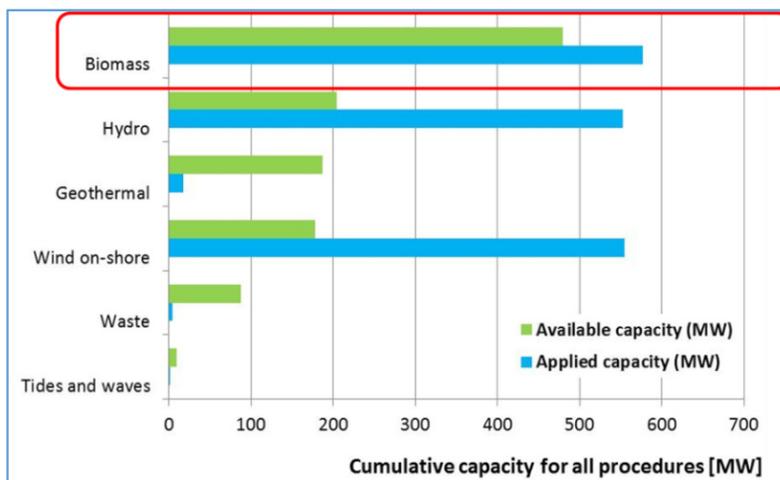


Figura 5 – Risultati dell’assegnazione dei contingenti di potenza a registro (DM 6.7.2012) [GSE, 2015]

Gli impianti del settore agricolo

Dato il contesto di questa relazione, risulta interessante cercare di stabilire la consistenza degli impianti relativi ad aziende agricole. Le *Tablelle 2a e 2b* riportano una stima di prima approssimazione di tale consistenza, effettuata tramite una ricerca nei database GSE, relativamente agli impianti a bioenergie in esercizio che hanno ottenuto la qualifica IAFR e/o FER, selezionando le sole aziende che presentano nella ragione sociale la denominazione «azienda agricola».

Tabella 2a – Impianti a bioenergie qualificati IAFR nel settore agricolo [stima GSE]

FONTE	Numero impianti complessivo	Stima % numero riferibile ad «aziende agricole»	Potenza complessiva (MW)	Stima % potenza riferibile ad «aziende agricole»
Biogas	1.449	56%	1.228	51%
Bioliquidi	475	5%	1.061	2%
Biomasse Solide	210	15%	2.168	1%

Tabella 2b – Impianti a bioenergie qualificati FER ai sensi del DM 6.7.2012 nel settore agricolo [stima GSE]

FONTE	Numero impianti complessivo	Stima % numero riferibile ad «aziende agricole»	Potenza complessiva (MW)	Stima % potenza riferibile ad «aziende agricole»
Biogas	80	65%	18	59%
Biomasse Solide	49	18%	26	6%

Come si vede, al settore agricolo possono ricondursi oltre la metà degli impianti alimentati a biogas; per contro, solo una percentuale assai ridotta di quelli a biomasse solide è gestita da aziende agricole, prevalendo per questa tipologia l'utilizzo per teleriscaldamento, con gestione da parte di Comuni, aziende municipalizzate o privati.

Analoga considerazione può essere condotta per i bioliquidi, ove prevale (Figura 6) largamente l'impiego di olio di palma, di provenienza indonesiana e malese, con un coinvolgimento solo marginale delle aziende agricole italiane.

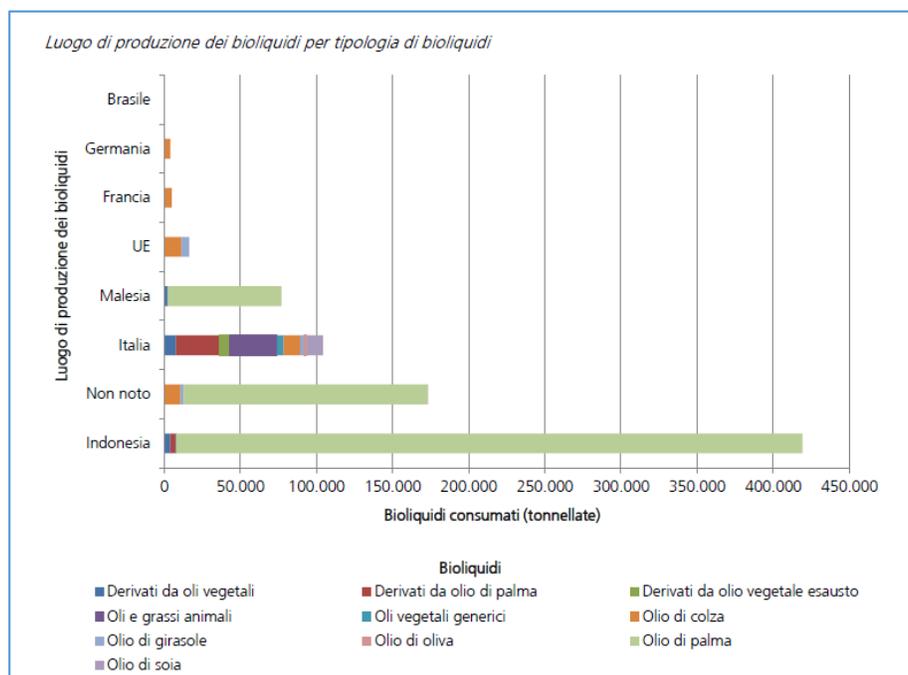


Figura 6 – Provenienza dei bioliquidi utilizzati per la generazione elettrica incentivata nel 2013 [GSE, Rapporto Statistico 2013]

La generazione di energia termica da Biomasse

Rispetto al settore elettrico, l'operazione di rilevazione e contabilizzazione dei consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore termico risulta più complessa e articolata, soprattutto per le biomasse solide.

La *Tabella 3* riepiloga il più che significativo contributo delle bioenergie alla generazione di energia termica: su un totale (solo consumi diretti) di poco meno di 10 Mtep, quasi 7 sono state fornite da questa fonte.

Tabella 3 - Settore termico: energia da fonti rinnovabili nel 2013
[GSE, 2015]

SETTORE TERMICO	Produzione di calore derivato (ktep)			Totale (ktep)
	Fonti rinnovabili	Consumi diretti (ktep)	Impianti di sola produzione termica	
Biomasse solide	6.725	74	527	7.515
Frazione biodegradabile dei rifiuti	189			
Bioliquidi sostenibili			21	21
Biogas	45		201	246
Totale (tutte le FER)	9.765	90	748	10.603

*Il dato disponibile non consente di distinguere tra la frazione biodegradabile dei rifiuti e la biomassa solida

Come si può notare, le bioenergie hanno un ruolo cardine nel settore termico, grazie in particolare al peso dell'energia termica consumata in modo diretto da famiglie e imprese attraverso caminetti stufe e caldaie, come avvalorato dai risultati dell'Indagine sui consumi energetici delle famiglie per l'anno 2013, pubblicata lo scorso dicembre dall'Istat.

Oggi esiste una stretta contiguità tra gli strumenti di sostegno all'efficienza energetica e alle FER termiche.

I principali meccanismi di sostegno alle FER termiche sono:

- Detrazioni fiscali del 50%
- Certificati Bianchi
- Conto Termico.

Per quanto riguarda il Conto Termico, come si può notare dalla *Figura 7*, nel biennio 2013-14 ben il 25% degli interventi incentivati ha riguardato l'installazione di caldaie alimentate a biomassa.

La certificazione nella filiera alimentare: dal contenuto al contenitore.

MARCO MARI

Senior Business Developer e Special Project Manager – Bureau Veritas Italia S.p.A

*A quanto pare,
esiste un punto in cui il progresso,
per essere vero avanzamento,
deve variare leggermente
la sua linea di direzione*

[Joseph Conrad- tratto da: Alcune riflessioni sul naufragio del Titanic]

Il contesto attuale evidenzia in modo sempre più marcante disparità di condizioni tra i vari paesi e popolazioni, che considerando fenomeni quali la globalizzazione e le ecomafie, contribuiscono all'aumento delle disuguaglianze nella società e impongono un ripensamento dell'intero sistema economico, sociale, ambientale e culturale.

Da un lato, una corretta conduzione aziendale si basa ancora sulle responsabilità economiche e legali, ovvero sulla ricerca di benefici derivanti da livelli sempre maggiori di efficacia e di efficienza. Dall'altro, in tale contesto, le responsabilità delle Organizzazioni vanno sempre più ampliandosi a sfere precedentemente sconosciute, come quella della *Sostenibilità*, ed oggi, in presenza di sempre maggiori minacce, a quella della *Resilienza*, intesa come la capacità di un'Organizzazione di fare fronte ad eventi imprevisti, siano questi di origine naturale o indotti, come ad esempio la attuale crisi economica. Sfere di attenzione nuove, quindi, che, a dire il vero, non crediamo dovute al "filantropismo" di singoli attori del mercato, ma più realisticamente da considerarsi come conseguenza di una valutazione di convenienza e di sopravvivenza che ci piace vedere come un "sano egoismo". Tale coscienza è maturata probabilmente a causa di alcune semplici evidenze oggettive:

- l'aumento del costo dell'energia e delle materie prime;
- i recenti fenomeni causati dal cambiamento climatico;
- il costante aumento della domanda alimentare.

Con l'acuirsi di tali fattori, sempre più consumatori hanno assunto consapevolmente tra i criteri di scelta, accanto al rapporto qualità-prezzo del bene o del servizio, i costi sociali e ambientali che lo stesso ha generato nel corso del suo processo di produzione lungo tutta la filiera, in una parola: nel suo ciclo di vita. Complice di ciò è anche la mole di informazioni facilmente accessibili, che

hanno permesso al consumatore di essere maggiormente esigente e di saper valutare se il prodotto è confacente ai propri gusti, anche in termini di valori sociali e/o ambientali.

D'altronde, la sicurezza, o meglio la percezione del livello di sicurezza da parte dei consumatori, è minata da informazioni non sempre rassicuranti, basti pensare che in Italia nel 2014 sono aumentati i reati nel ciclo dei rifiuti (+14,3%), con un aumento delle denunce (+ 15,9%), degli arresti (+3,4%) e dei sequestri (+3,9%); ed è in atto una forte crescita dei reati nel settore dell'agroalimentare che dai 4.173 reati del 2012 passa a ben 9.540 nel 2014 con il raddoppio delle persone arrestate⁶. Non a caso recentemente il Senato ha dato il via libera definitivo al provvedimento contro gli "ecoreati".

In fine, si deve all'Europa una forte spinta sui temi di tracciabilità, trasparenza, innovazione energetica e ambientale.

Le necessità precedentemente evidenziate e l'urgenza di maggiore garanzia tra le parti interessate hanno dato origine e supporto sia alla diffusione di varie tecniche di gestione (downsizing, business process reengineering, lean thinking, lean production, ecc.) sia alla diffusione di modelli di gestione del rischio basati su concetti di analisi, gestione dei processi, tracciabilità e filiere di produzione, focalizzando sul concetto più generale di relazione tra entità (sia essa il processo aziendale e/o l'insieme di attori di una filiera produttiva e i relativi impatti ed interazioni della stessa con l'ambiente di riferimento) che gestiscono asset, e il diritto del cliente, fruitore del prodotto, di poter avere una completa e corretta informazione.



⁶ Fonte dati: Rapporto Ecomafia 2014 (<http://www.legambiente.it/contenuti/dossier/rapporto-ecomafia-2014>)

Dunque, non solo i Fornitori ma anche i Produttori di materie prime e i Fornitori di Servizi sono coinvolti oggi in questa sfida, ed in generale, il Gruppo Bureau Veritas nel proprio operato a livello nazionale e internazionale, gode di un punto di vista privilegiato, operando su tutti gli aspetti inerenti Qualità, Salute e Sicurezza, Agroalimentare, Supply Chain Management, Ambiente, Responsabilità Sociale, Climate Change, Water management, Waste management e molto altro ancora.

Ma su cosa concentrarsi? Sulla singola Organizzazione produttrice di prodotti oppure sulla filiera di produzione? Sul solo prodotto, inteso come contenuto, o anche sul contenitore, inteso come azienda/sito produttivo?

La risposta non è affatto semplice ed il quadro di riferimento, particolarmente ampio, suggerisce di affrontare tutti i temi con un approccio olistico, tenendo conto delle varie necessità ed adoperando singoli strumenti al fine di fornire quella che potremmo chiamare una **corretta gestione degli asset**.

Il contenuto: ovvero la corretta gestione di prodotti, tecnologie e filiera

Se intendiamo come contenuto il prodotto e le tecnologie produttive, siano esso un prodotto alimentare, o una filiera produttiva, esistono norme specifiche, nazionali e o internazionali, che permettono di gestire correttamente i rischi e di fornire garanzia al mercato mediante opportune certificazioni terze.

Il mercato e le filiere hanno da tempo adottato tali buone pratiche. Molti sono i vantaggi indotti da tali prassi, come, ad esempio: la garanzia del mantenimento degli obiettivi di Sicurezza e Qualità alimentare; la possibilità di risalire alla provenienza dei materiali utilizzati nei vari processi produttivi e alla destinazione del prodotto finito, oltre che a tutti i parametri e controlli effettuati lungo i processi produttivi; la verifica delle informazioni; il miglioramento, il controllo dei processi interni; la minimizzazione dei rischi; la garanzia del rispetto delle regolamentazioni vigenti; l'aumento di trasparenza e fiducia presso il Consumatore e gli Azionisti.

Una sintesi delle principali norme per i temi citati, è visibile nella *Tabella 1* per la filiera agro-alimentare e nella *Tabella 2* per i prodotti.

Tabella 1 - Normative certificabili per la filiera agro-alimentare

Nome della norma certificabile	Descrizione sintetica
ISO 22000 - Sistemi di Gestione per la sicurezza alimentare	È applicabile a tutta la Filiera Agro-Alimentare Finalizzata a controllare i pericoli relativi alla sicurezza alimentare dei prodotti immessi sul mercato, che siano materie prime, semilavorati, prodotti finiti
GLOBALG.A.P. (Good Agricultural Practices)	Finalizzata a controllare Qualità e Sostenibilità attraverso le Buone Pratiche di Lavorazione Agricola.
ISO 22005 - Sistema di Rintracciabilità nella Filiera alimentare e mangimistica	È applicabile a tutta la Filiera o a sezioni della stessa, nei comparti più diversi, dal mangimistico a quello della carne e alimentare. Obiettivo della norma è supportare le aziende nel documentare la storia del prodotto, consentendo di risalire in qualsiasi momento a localizzazione e provenienza.

Tabella 2 - Normative certificabili per i prodotti

Certificazione Halal.	È applicabile a singoli attori della filiera e si ottiene a seguito di un percorso di verifica del rispetto di requisiti tecnici e religiosi richiesti dalla legge islamica nella produzione di prodotti quali (alimenti, cosmetici, abbigliamento, etc.) e nell'erogazione di servizi (finanziari, turistici, etc.)
RSPO - Roundtable on Sustainable Palm Oil	L'uso di olio di palma certificato RSPO dimostra l'impegno delle Organizzazioni a mantenere un sufficiente approvvigionamento senza danneggiare le condizioni di vita delle comunità locali e la biodiversità degli ecosistemi interessati.
Programma UTZ	Il Programma UTZ si rivolge principalmente ai produttori di cacao, caffè e tè ma anche alla catena di custodia delle aziende che nella filiera utilizzano tali prodotti. La certificazione del Programma UTZ contribuisce allo sviluppo dell'agricoltura sostenibile lungo tutta la filiera e aiuta a migliorare le condizioni agricole nel rispetto dei consumatori e dell'ambiente.
BRC IOP	Schema di certificazione specifico per la sicurezza del packaging alimentare.
FSSC 22000 SETTORE PACK	Schema di certificazione specifico per la sicurezza del packaging alimentare.
EPD® (Environmental Product Declaration)	È uno schema di certificazione del ciclo di vita dei prodotti sviluppato dallo Swedish Environmental Management Council. Si tratta di uno strumento innovativo che rientra a pieno titolo tra le politiche ambientali comunitarie, capace di valutare tutte le caratteristiche, le prestazioni e gli impatti ambientali di prodotti e servizi pubblicate all'interno della Dichiarazione Ambientale di Prodotto e di comunicarli in modo oggettivo, confrontabile e credibile all'esterno. La Dichiarazione Ambientale di Prodotto è applicabile a tutti i prodotti o servizi indipendentemente dal loro uso o posizione nella catena produttiva e viene sviluppata utilizzando la Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) come metodologia che consente l'identificazione, la mappatura e l'analisi di tutti gli impatti ambientali del prodotto o servizio.

Naturalmente queste considerazioni non si applicano alla sola filiera agro-alimentare. Sostenibilità e Resilienza sono argomenti all'ordine del giorno per numerosi comparti industriali. Così come Trasparenza e Certificazione.

Basti pensare alla filiera legno-carta. Anche in questo comparto è l'Unione Europea ad intervenire col Regolamento EUTR - Timber Regulation - n. 995/2010. Entrato in vigore il 3 Marzo 2013 in tutti gli Stati Membri, è finalizzato a contrastare il commercio di legname e derivati di origine illegale. Già da anni, inoltre, sono affermate nel comparto standard internazionali per la certificazione volontaria della Gestione Forestale Sostenibile (FSC® FM o GFS), Rintracciabilità dei prodotti (FSC® COC) e Gestione della Catena di Custodia (PEFC CoC - Chain of Custody).

Tornando al comparto agro-alimentare, è bene sottolineare che la filiera non produce solo Materie Prime e Prodotti. In un'ottica di sostenibilità, anche il Rifiuto può diventare materia prima-seconda, un vero e proprio valore, ponendo le basi per un corretto riutilizzo dei rifiuti e dei cascami di varie filiere, oltre che per una più efficiente ed efficace valorizzazione delle risorse.

In tale ottica, un discorso specifico deve essere fatto per i **biocarburanti** e le **biomasse**. Tali prodotti hanno di fatto, se gestiti in filiere controllate, una serie di benefici e vantaggi in sostituzione dei carburanti di origine fossile, tassello che viene da tempo considerato importante nella lotta ai cambiamenti climatici. Convinta di ciò, l'Unione Europea ha stabilito che entro il 2020 gli stati membri incorporino il 10% di biofuel nel carburante distribuito sul mercato.

Numerosi Governi, in Europa e nel mondo, hanno fissato elevati obiettivi in termini di utilizzo dei biocarburanti per i prossimi anni e introdotto incentivi fiscali per favorirne la diffusione. Esiste quindi una reale opportunità di mercato per le imprese che decidono di produrre o distribuire biofuel e sono già numerose le aziende del settore primario e agro-alimentare in generale che sono entrate nel business della produzione di biomasse, la materia prima utilizzata per la produzione del biocarburante.

Naturalmente, come già avviene in altri settori, le politiche di incentivo a favore delle imprese sono corredate da una serie di requisiti volti soprattutto a rispondere a istanze di sostenibilità.

L'interesse del legislatore è garantire che le aziende del settore biocarburanti siano in grado di gestire gli effetti negativi che le proprie attività hanno sulle coltivazioni, sulla deforestazione, sull'effetto serra.

In Europa, gli Stati Membri stanno recependo la Direttiva UE 2009/28/EC che stabilisce i requisiti specifici per i produttori di biofuels con l'obiettivo di assicurarne la sostenibilità.

In Italia sono di recente state emanate Direttive nazionali di recepimento. La conformità alle legislazioni comporta per i produttori di biofuel un immediato vantaggio competitivo.

Nel luglio 2011 la Commissione Europea ha riconosciuto vari schemi per la certificazione per la sostenibilità dei biocarburanti applicabili in tutti gli Stati membri, tra questi, una sintesi è visibile nella *Tabella 3*.

Tabella 3 - Normative certificabili per la filiera dei biocarburanti e delle biomasse

Nome della norma certificabile	Descrizione sintetica
ISCC EU - DE - 36 e PLUS (International Sustainability and Carbon Certification)	Applicabile a tutti i tipi di carburante
REDCert	Applicabile alle coltivazioni e specifico per la Germania
2BSvs (Biomass Biofuels voluntary scheme):	Applicabile a tutti i tipi di carburante e specifico per la Francia
Bonsucro EU	Applicabile a tutti i tipi di biocarburante a base di canna da zucchero, e specifico per il Brasile
RTRS EU RED (Round Table on Responsible Soy EU RED)	Applicabile a tutti i tipi di biocarburante a base di soia e specifico per il Brasile e l'Argentina
RSB EU RED (Round Table of Sustainable Biofuels EU RED)	Applicabile a tutti i tipi di carburante
Schema Nazionale Italiano	Attivo dal 23 gennaio 2012, ha lo scopo di garantire l'attendibilità delle informazioni che concorrono alla dimostrazione del rispetto dei criteri di sostenibilità dei biocarburante e delle informazioni ambientali e sociali fornite dagli operatori economici appartenenti alla filiera di riferimento

Il contenitore: ovvero gli asset immobiliari, la loro gestione e riqualificazione

D'altro canto, se estendiamo l'analisi degli asset, in una logica di sostenibilità ci rendiamo conto che considerare solamente prodotti, tecnologie e filiere, ovvero ciò che abbiamo considerato come il *contenuto*, può essere fortemente riduttivo.

Un approccio completo alla filiera non potrà prescindere dal considerare il *contenitore*, ovvero un ulteriore asset, gli edifici produttivi. Di fatti, come già rilevato da molteplici studi e da varie Direttive Europee⁷, l'impatto

⁷ Nello specifico si veda ad esempio la Direttiva 27/12/UE.

sull'ambiente degli edifici e della loro gestione è oggettivamente rilevante, considerato che da vari studi emerge che a livello mondiale il 40% delle emissioni di CO₂ o il 50% in peso dei rifiuti prodotti in Europa, siano da addebitare alla filiera edile. In una Politica di Sostenibilità, l'azienda dovrà considerare gli impatti dei propri prodotti come quelli dei propri immobili e renderne conto.

In quest'ottica, il tema dell'edilizia sostenibile, o Green Building, è uscito ormai da tempo dal confine del comparto Real Estate. Non più appannaggio esclusivo di Designer e Architetti, è diventato un tema di interesse per gli Imprenditori di ogni settore che pesano al "green" per le proprie strutture produttive. Non è un caso che la prima applicazione del un nuovo protocollo sulla riqualificazione sostenibile degli edifici storici⁸ sia la riqualificazione di una antica cascina, sita a Guarene, tra le colline delle Langhe e del Roero⁹; così come non è un caso che l'unico edificio di EXPO 2015 certificato secondo il protocollo di sostenibilità LEED[®] (Leadership in Energy and Environmental Design) sia ancora una volta una cascina, Cascina Triulza.

Anche nella gestione degli asset immobiliari la tendenza consolidata internazionalmente è quella di andare oltre la sola efficienza energetica, mediante un approccio olistico che porta con se non solo la riduzione dei consumi energetici, ma anche la riduzione dell'impatto ambientale dei cantieri, il miglioramento della qualità dell'aria all'interno degli edifici, la riduzione dei consumi di acqua o la riduzione dell'impatto degli edifici nel contesto locale.

Negli ultimi anni, una vasta gamma di studi e rapporti autorevoli¹⁰ hanno delineato elementi del 'Business case' per gli edifici sostenibili. Le ricerche mostrano chiaramente che ci sono un gran numero di benefici per i diversi soggetti interessati in tutta la filiera per l'intero ciclo di vita dell'asset immobiliare. Tra questi è interessante sottolineare, oltre ai citati vantaggi, anche il miglioramento sensibile della produttività del principale asset di un'impresa, i Lavoratori, agendo anche sulla salute e benessere, con conseguenti benefici del business. In merito, tali studi hanno eseguito misure di produttività includendo gli esiti del lavoro prodotto, nonché indicatori della salute (ad esempio, l'assenteismo) e indicatori di benessere (compresi i livelli di stress e l'umore).

In ambito Green Building, sono numerosi gli standard di Certificazione e i Label riconosciuti a livello internazionale.

⁸ Fonte GBC Italia, protocollo per la riqualificazione degli edifici storici denominato GBC Historic Building (<http://www.gbcaitalia.org/risorse/169?locale=it>).

⁹ Fonte GBC Italia, caso studio di Guarene (<http://www.gbcaitalia.org/news/530?locale=it>).

¹⁰ Fonti: The business case for green building – worldgbc, 2013 ; Sustainability Metrics – UNEP, 2014; Linee guida per l'investimento immobiliare sostenibile, Fondazione Riccardo Catella, 2014; Building design & construction – UNEP 2012.

Sono sistemi volontari di valutazione e certificazione della eco-sostenibilità degli edifici; metodologie che consentono di misurare secondo parametri predefiniti le performance energetico ambientali degli edifici.

Alcuni tra i principali tra i Green Building labels internazionali sono riportati in *Tabella 4*.

Tabella 4 - Green Building Labels

Nome della norma certificabile	Descrizione sintetica
BREEAM	Il sistema BREEAM è attivamente supportato dal Governo britannico che lo ha reso obbligatorio per gli edifici pubblici e le scuole. Ha come requisiti: Management, Energy use, Health & well-being, Air & water Pollution, Transport, Ecology, Materials, Water.
HQE	HQE è il label francese. Lanciato nel 2005, ha come criteri: Building harmony with environment, Construction materials, Environmental management of building phase, Energy performance, Water management, Waste management, Maintenance management, Indoor comfort, Hygiene conditions, Air & water quality.
GREEN RATING	GREEN RATING è un'iniziativa del mondo del Real Estate, lanciata a livello europeo nel 2001. Ha la caratteristica di essere applicabile agli edifici esistenti. La metodologia è stata sviluppata da Bureau Veritas assieme a AEW Europe, AXA Real Estate, ING Real Estate, GE Real Estate. I requisiti del GREEN RATING sono: Energy, Transport, Carbon Emission, Water efficiency, Well-being, Waste.
LEED®	Tra tutte le iniziative, la più diffusa a livello di superficie verificata è il sistema LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design), lanciato nel 1998 negli USA da US GBC (Green Building Council). LEED® è uno insieme di standard applicabili ad ogni tipologia di edificio e all'intero ciclo di vita. Sono stati elaborati ed applicati gli standard per Multiple Building/Campus, Schools, Healthcare, Retail, Laboratories, Commercial Interiors, Core & Shell, Homes, Neighborhood. I criteri del LEED sono: Sustainable sites, Water efficiency, Energy, Material & resources, Indoor environmental quality, Innovation & design process.

A livello italiano, vanno menzionati senz'altro: il protocollo LEED® Italia NC, applicabile anche alle scuole, frutto del lavoro di trasposizione del rating americano nel contesto delle norme di riferimento italiane ed europee, coordinato da GBC Italia, così come il protocollo GBC Home™ per l'edilizia residenziale, il protocollo GBC Quartieri™, il recente ed interessante GBC Historic Building™ applicabile alla riqualificazione di edifici storici e il recente LEED® EBOM relativo alla gestione degli edifici esistenti; CASA CLIMA, lanciato nel 2000, ha la principale caratteristica di considerare prettamente gli aspetti energetici, ed ITACA, lanciato nel 2001 su iniziativa di APAT.

In particolare, oltre alle verifiche finalizzate alla certificazione è opportuno sottolineare un ulteriore servizio a garanzia della committenza, internazionalmente riconosciuto sotto il termine di **Commissioning**. In estrema sintesi, si può dire che i servizi di Commissioning hanno la finalità di verificare che gli impianti (siano essi sistemi energetici e o tecnologici) di un'opera (sia questa una imbarcazione, una linea di produzione, un edificio o altra installazione tecnologica) siano installati, tarati e funzionino in accordo con le richieste della committenza, le specifiche di progetto e i documenti di appalto.

Il Commissioning è da sempre una prassi comune per i sistemi di controllo in ambito industriale. Nel campo dell'edilizia, il sistema LEED®, riconosce i vantaggi e le potenzialità del Commissioning, inserendo questa attività tra i pre-requisiti obbligatori. Sono molti i vantaggi del Commissioning, tra i quali vale la pena di sottolineare ad esempio la riduzione dei consumi energetici, i minori costi d'esercizio, la riduzione dei contenziosi con l'appaltatore e la verifica che le prestazioni degli impianti siano in accordo con i requisiti di progetto e le richieste dalla committenza.

CONCLUSIONI

In entrambi gli ambiti, che si tratti di ciò che abbiamo identificato sotto la categoria di *contenuto* o di *contenitore*, il concetto di verifica terza è oggettivamente riconosciuto a livello internazionale come elemento centrale per la garanzia di trasparenza, efficienza energetica e sostenibilità a vantaggio di tutte le parti interessate.

Il grande scenario internazionale che coniuga il complesso rapporto tra *Energia e Cibo* è in continua evoluzione. Riteniamo tuttavia che l'insieme degli strumenti presentati sinteticamente nel presente contributo, senza avere pretese di completezza, possa costituire un quadro d'insieme efficace, uno stimolo e una sfida positiva verso gli obiettivi di trasparenza, sostenibilità e resilienza delle Organizzazioni e con sempre maggiore forza si attesti al centro delle politiche locali, regionali e internazionali.

CONSULTA INDUSTRIALE





L'agricoltura come atto di trasformazione dell'energia svolge un ruolo fondamentale in relazione all'energia sia prodotta sia consumata dall'agricoltura. È indispensabile evidenziare un nuovo ruolo delle produzioni che tenga conto delle ricadute e delle conseguenze sullo stato economico, finanziario ed ambientale di coloro i quali mettono a disposizione le risorse (le comunità dell'energia), e ciò risulta ancor più evidente nel settore agricolo (le comunità del cibo). Il parallelismo tra agricoltura ed energia si declina con il concetto di sovranità, che implica la necessità di politiche sull'energia attente alla produzione agricola e non in contrasto con questa. Si parla sempre più di spreco di cibo, ma dello spreco di energia per creare quel cibo? È possibile un mondo contadino come quello dell'Italia di cinquant'anni fa, un mondo senza rifiuti e caratterizzato da una produzione completamente de-carbonizzata? AiCARR vuole dare una risposta a questi interrogativi e anticipare il futuro che renderà evidente il ruolo della partecipazione della società civile ed il nuovo modello sociale che questo comporta, a partire da cibo ed energia.

The english version of the publication is available on AiCARR website: www.aicarr.org

1. ENERGY and FOOD Communities: a sustainable program
2. Small scale production enhancement
3. Energy problems in food industry, focusing on grocery stores and refrigerated ware-house: an international overview
4. Food production systems
5. Food vs energy, conflict or integration
6. Energy efficiency for an innovative and sustainable agriculture system
7. Energy efficiency for food conservation industry
8. Energy generation from agricultural biomass - an overall picture
9. Food chain certification: from content to container

Prezzo €12,00 (iva inclusa) - €9,84 + iva



Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria,
Riscaldamento, Refrigerazione

Via Melchiorre Gioia, 168 - 20125 Milano
phone +39 02 67479270
www.aicarr.org



EXPO MILANO 2015