

INVESTIRE IN TECNOLOGIE ENERGETICHE SOSTENIBILI NEL SETTORE AGROALIMENTARE (INVESTA)

Stefania Bracco - FAO

INTRODUZIONE

Il progetto FAO “Investire in tecnologie energetiche sostenibili nel settore agroalimentare” (INVESTA) sostiene approcci innovativi e sostenibili per accelerare l'adozione di soluzioni di energia pulita nel settore agricolo nei paesi in via di sviluppo e nelle regioni emergenti. Il progetto ha sviluppato una metodologia per analizzare gli interventi energetici nel settore agroalimentare. Lo scopo principale della metodologia è di valutare costi e benefici associati a fonti di energia rinnovabili e pratiche di efficienza energetica, e di evidenziare gli impatti socio-economici e ambientali connessi a tali interventi. Questo è importante per il processo decisionale al fine di migliorare il targeting degli investimenti e apportare un beneficio netto alla società. L'analisi costi-benefici (CBA) è stata applicata a specifici interventi energetici nelle filiere del latte, degli ortaggi, del riso e del tè in Kenya, Filippine, Tanzania e Tunisia.

Questo documento riassume i risultati della metodologia INVESTA applicata a tre tecnologie di raffreddamento e conservazione, per il latte e per gli ortaggi:

- refrigeratori domestici per il latte alimentati a biogas,
- refrigeratori ad energia solare per il latte,
- celle frigorifere ad energia solare per ortaggi.

METODOLOGIA

Il progetto è diviso in due fasi. Nella prima fase, i costi e i benefici delle tecnologie di energia pulita sono valutati a livello di intervento (ad esempio per l'imprenditore o l'agricoltore). L'approccio metodologico evidenzia i costi ambientali e socio-economici collaterali delle tecnologie, come le sovvenzioni pubbliche ai combustibili fossili, che sono spesso sostenuti dallo stato o dalla società. Tali costi e co-benefici sono quindi inclusi nell'analisi in aggiunta alla semplice analisi finanziaria, per informare sugli effetti “reali” degli investimenti.

Nelle analisi finanziarie, i costi e i benefici sono valutati ai prezzi di mercato, poiché l'obiettivo principale è esaminare i rendimenti finanziari per i singoli agenti che effettuano l'investimento. Invece, l'analisi economica viene intrapresa dal punto di vista del sistema economico generale e si occupa dei costi e dei benefici (economici, sociali e ambientali) per la società. Le principali differenze tra analisi finanziaria ed economica sono tre:

- L'analisi economica tenta di quantificare le "esternalità", come le emissioni di gas serra, il risparmio idrico e altri impatti ambientali e sociali derivanti dal progetto;
- L'analisi economica rimuove i trasferimenti, come sussidi (costo economico per la società) e tasse (beneficio economico per la società);
- L'analisi economica fa uso di "prezzi ombra" che eliminano le distorsioni del mercato e riflettono gli effettivi costi-opportunità per l'economia.

Dopo aver valutato gli impatti a livello di singolo intervento, nella seconda fase il progetto stima il potenziale tecnico di una tecnologia per un dato paese. L'INVESTA CBA per i casi nazionali evidenzia l'investimento iniziale richiesto (a livello di paese), l'orizzonte di investimento (la durata prevista della tecnologia), l'attrattività finanziaria ed economica - in termini di tasso di rendimento interno (IRR) e valore attuale netto (NPV) -, che include costi e benefici socio-economici e ambientali collaterali. A seconda delle condizioni del paese e della scelta del benchmark (situazione pre-investimento), l'impatto dello stesso intervento energetico può essere significativamente diverso (esempio 2).

RISULTATI

Esempio 1. Analisi costi-benefici (a livello di intervento) di un refrigeratore domestico per il latte alimentato a biogas

Il digestore di biogas che alimenta un refrigeratore di latte su piccola scala è una tecnologia adatta ai piccoli produttori di latte con poche vacche da latte, poiché può raffreddare solo fino a 10 litri di latte al giorno (FAO e GIZ, 2018). Il refrigeratore del latte richiede circa mille litri di biogas al giorno (con un valore calorifico di 25 MJ/l) per raffreddare 10 litri di latte. Un altro metro cubo di biogas è necessario per alimentare uno o più fornelli da 1 a 2 ore al giorno. Il sistema SimGas utilizzato per l'analisi (costi e prestazioni dettagliati in FAO e GIZ, 2018) include digestore, refrigeratore e fornello e ha un costo capitale di US \$ 1600 e una durata di vita di 20 anni (vita del digestore, mentre la durata del refrigeratore del latte è inferiore a 10 anni).

I costi e i benefici della tecnologia nel corso della sua durata sono riassunti nella Figura 2. La figura mostra che il vantaggio derivante dall'investimento in un refrigeratore di latte alimentato a biogas è rappresentato da: le entrate finanziarie derivanti dalla vendita supplementare di latte, il valore aggiunto lungo la catena del valore, la produzione di liquami e digestato che possono essere applicati sul terreno, e dal fornello a biogas (che riduce l'inquinamento dell'aria e consente di risparmiare sul combustibile tradizionale e sul carbone, riducendo le emissioni di gas serra).

I costi variabili sono per la manutenzione, la sostituzione di parti di ricambio e la manodopera. La manutenzione inizia dal terzo anno di adozione della tecnologia, con un costo medio di US \$ 20 all'anno. Il costo principale del sistema è il lavoro supplementare necessario per alimentare il digestore con letame di mucca ogni giorno. I benefici non monetizzati (migliore qualità del suolo e accesso all'energia) e possibili impatti negativi (aumento del consumo di acqua e impatto sul tempo libero) sono rappresentati dai cerchi.

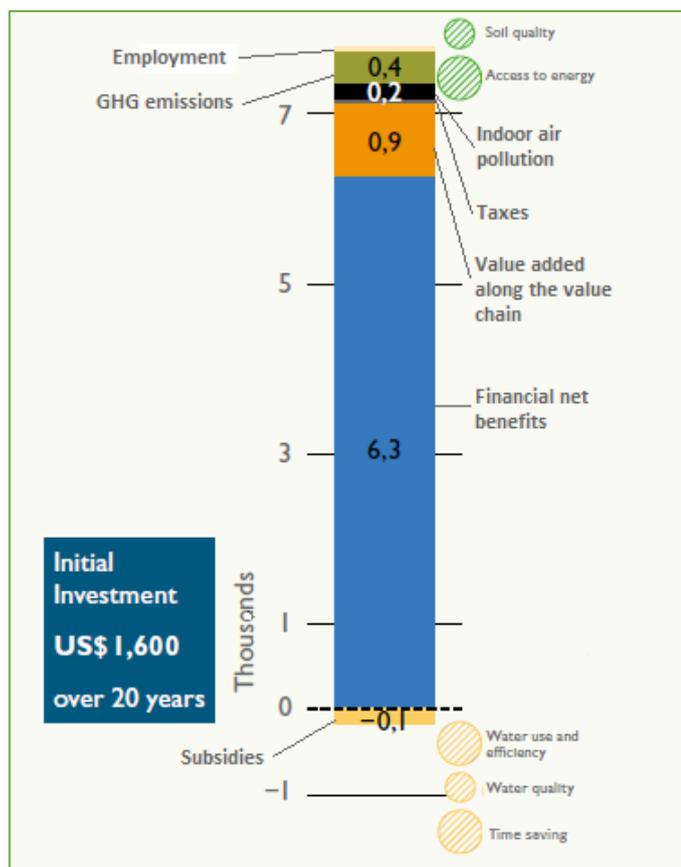


Figura 1. Benefici (positivi) e costi (negativi) finanziari e non finanziari per un refrigeratore domestico per latte alimentato a biogas



Esempio 2. Analisi costi-benefici (a livello nazionale) di refrigeratori solari per il latte

La tecnologia e le prestazioni del dispositivo solare di raffreddamento del latte si basano sul sistema "MilkPod" che è utilizzato in Kenya dal 2015 (FAO e GIZ, 2018). Prodotto da FullWood Packo, un'azienda belga, può raffreddare e conservare da 500 a 2000 l di latte al giorno, basandosi solo sull'energia solare. Il sistema comprende una sezione per la raccolta e il controllo della qualità del latte, una sezione per il raffreddamento rapido del latte e una sezione per la conservazione del latte.

Il costo di un MilkPod con una capacità di 600 litri, importato dal Belgio, è di 40000 US \$. Il sistema include un'unità di raffreddamento a "banca del ghiaccio" (US \$ 15200); un impianto solare fotovoltaico da 6 kW (circa 20 pannelli da 250 Wp); quattro batterie da 24 V, 3500 Ah; un inverter e un controller (US \$ 19290).

Il sistema viene installato dal produttore che fornisce anche formazione ai futuri operatori. La durata prevista del serbatoio di raffreddamento, della banca del ghiaccio, dei pannelli fotovoltaici, del riscaldatore dell'acqua, del recuperatore di calore residuo del compressore (utilizzando uno scambiatore di calore a piastre) e degli altri componenti in acciaio nel contenitore è di 20 anni. Si presume che le batterie siano sostituite ogni 10 anni per un costo di circa \$ 3000. La manutenzione ordinaria include il lavaggio del serbatoio una volta al giorno e la pulizia dei pannelli solari sei volte all'anno. La banca del ghiaccio può raffreddare 2500 l di latte, e può raffreddare e mantenere il latte a 4°C per 3 o 5 giorni senza apporto solare.

I costi e i benefici della tecnologia dipendono dalla situazione del benchmark (pre-investimento), pertanto sono diversi nei diversi paesi (Figura 3). Il refrigeratore solare può essere un investimento "greenfield" (ad esempio in Tunisia e Tanzania) o può sostituire un tradizionale sistema di refrigerazione da 100 kWh/anno alimentato da un generatore diesel (esempio del Kenya) (FAO e GIZ, 2019). I costi e i benefici finanziari, economici, sociali e ambientali monetizzati nelle diverse situazioni sono mostrati nella Figura 3. In particolare, i refrigeratori riducono lo spreco di latte e aggiungono valore lungo la filiera.

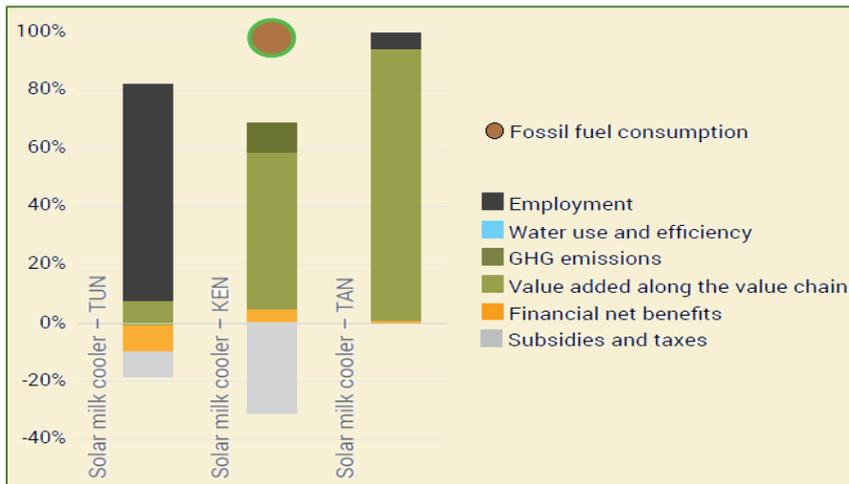


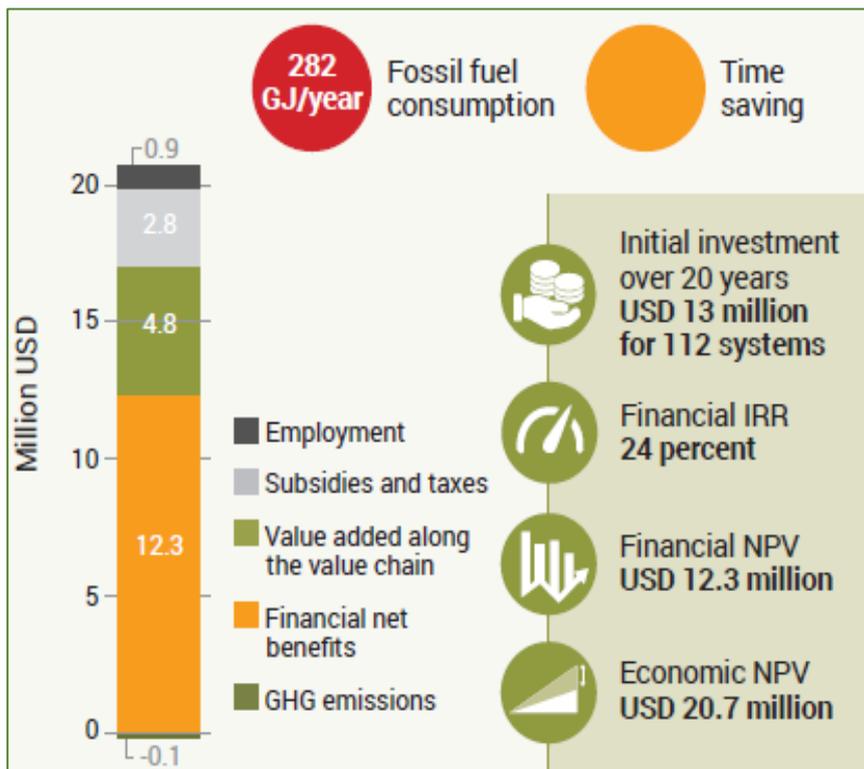
Figura 3. Costi e benefici dei 3 casi di refrigeratore per latte in Kenya (KEN), Tunisia (TUN) e Tanzania (TAN), come percentuale del costo del capitale di investimento

Nota: Le percentuali riportate nelle barre tengono conto solo degli impatti monetizzati. L'impatto non monetizzato sul consumo di combustibili fossili riportato sopra le barre è positivo (contorno verde).

Esempio 3. Analisi costi-benefici (a livello nazionale) di celle frigorifere ad energia solare per ortaggi

Il sistema è costituito da un container refrigerato da 25 m³, progettato per conservare pomodori e fagiolini, alimentato da un impianto fotovoltaico da 11 kWp. L'analisi assume i costi e le prestazioni tecniche dei sistemi di container refrigerati commercializzati da SunDanzer. Questi sistemi sono adatti alla refrigerazione in luoghi con connessione ad una rete elettrica intermittente, poiché sono dotati di batterie per l'accumulo di energia e (opzionalmente) un sistema fotovoltaico.

Il costo capitale di una cella frigorifera di 35 m³ con una capacità di refrigerazione interna di 25 m³ varia da US \$ 90000 a 110000, oltre a circa US \$ 25000 per i pannelli solari. Per i sistemi più grandi con più unità, il costo capitale per unità di refrigerazione diminuisce leggermente.



In Kenya, sono state analizzate le filiere dei pomodori e dei fagiolini perché questi sono due importanti prodotti deperibili, con mercati in crescita. A livello nazionale, è stato stimato un potenziale di circa 112 sistemi di refrigerazione ad energia solare collegati alla rete elettrica per la loro conservazione. Tali unità potrebbero essere installate per servire gruppi di agricoltori o associazioni nei punti di raccolta. La Figura 4 riassume i costi e i benefici associati alla tecnologia.

Figura 4. Rendimenti finanziari ed economici del freddo ad energia solare per gli ortaggi a livello nazionale

DISCUSSIONE

Ostacoli all'adozione delle tecnologie e interventi di supporto

Durante le visite sul campo nei paesi oggetto di studio e gli incontri con le parti nazionali interessate, sono stati raccolti dati e informazioni specifici sulle tecnologie energetiche e sulle filiere in esame. Per ogni intervento di energia pulita valutato, i principali ostacoli all'adozione della tecnologia e le possibili soluzioni sono stati presentati e discussi in ciascuno dei quattro paesi. Sono state identificate le seguenti categorie di barriere all'adozione delle tecnologie:

- conoscenza e informazione;
- barriere di natura organizzativa/sociale;
- regolamenti/leggi/istituzioni;
- mancanza di servizi di supporto/strutture;
- rendimenti finanziari;
- accesso al/costo del capitale.

Eventuali interventi di supporto per superare le barriere, guidati da governi, donatori, attori del settore privato, investitori, istituzioni finanziarie internazionali (IFI) e ONG, sono stati successivamente identificati e classificati come: definizione degli obiettivi; schemi normativi basati sulla responsabilità legale e sulla giurisdizione; schemi di incentivi finanziari comprese garanzie; e schemi di conoscenza e informazione. La Tabella 1 fornisce un esempio degli ostacoli all'adozione e degli interventi di supporto per la tecnologia del refrigeratore ad energia solare per il latte. Altri esempi si trovano nel report FAO e GIZ (2019).

Tabella 1. Interventi di supporto e politiche per superare gli ostacoli all'installazione di dispositivi solari di raffreddamento del latte.

	Possibile intervento di supporto	Ostacoli da affrontare	Attori responsabili
Target / definizione degli obiettivi	Imporre standard minimi di qualità del latte	Mancanza di incentivi per gli agricoltori per migliorare la qualità e l'igiene del latte	Ministero dell'agricoltura
Schemi normativi basati sulla responsabilità legale e sulla giurisdizione	Imporre controlli di qualità più rigorosi nei punti di raccolta	La mancanza di controlli rigorosi della qualità in fase di raccolta riduce gli incentivi per gli agricoltori a migliorare l'igiene e raffreddare il latte	Ministro dell'agricoltura Dairy Board
Conoscenza e informazione	Programmi per educare e formare tecnici Utilizzare i servizi di divulgazione pubblica, le associazioni, i settori privati e le ONG locali per informare gli utenti sui vantaggi e sull'utilizzo della tecnologia Avviare programmi informativi per promuovere la tecnologia	Mancanza di consapevolezza della tecnologia Mancanza di tecnici qualificati nelle aree rurali per installare e mantenere i sistemi	Aziende del settore privato Autorità governativa locale (LGA) ONG locali Associazioni di settore
Facilitare l'accesso ai finanziamenti	Incentivi finanziari per rendere la tecnologia più accessibile Gli incentivi dovrebbero essere in termini di prestiti a basso interesse/interesse agevolato o garanzie sui prestiti Introdurre un premio di prezzo per il latte di qualità refrigerato	Bassi rendimenti finanziari Elevati costi iniziali di investimento per i piccoli gruppi caseari Mancanza di soluzioni di finanziamento per i piccoli gruppi caseari	Ministero dell'agricoltura Ministero delle Finanze Banche commerciali Istituzioni finanziarie Dairy Board Aziende lattiero-casearie

RIFERIMENTI:

FAO & GIZ. 2018. Costs and Benefits of Clean Energy Technologies in the Milk, Vegetable and Rice Value Chains. Intervention level. ISBN 978-92-5-109992-6 (FAO).

FAO & GIZ. 2019. Measuring Impacts and Enabling Investments in Energy-Smart Agrifood Chains. Findings from four country studies.

RINGRAZIAMENTI

Il lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto FAO "An enabling environment to foster investments in sustainable energy interventions in the agrifood sector" (GCP/GLO/667/GER). Questo progetto è stato finanziato dalla *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH per conto del Ministero Federale tedesco per la cooperazione e lo sviluppo economico, come contributo all'iniziativa "Powering Agriculture: An Energy Grand Challenge for Development".