

ANALISI DELLA PRODUZIONE POTENZIALE DI BIOCARBURANTI DA COLTURE ENERGETICHE IN TOSCANA

Dalla Marta A., Mancini M., Ferrise R., Bindi M. e Orlandini S.

Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agroforestale – Università di Firenze
anna.dallamarta@unifi.it, marco.mancini@unifi.it, roberto.ferrise@unifi.it, marco.bindi@unifi.it,
simone.orlandini@unifi.it

Abstract

L'utilizzo di colture da biomassa per la produzione di biocarburanti allo scopo di ridurre le emissioni di gas serra è un argomento che sta destando sempre più interesse nella comunità scientifica. Ovviamente, la coltivazione di colture dedicate presenta alcune criticità e i possibili vantaggi economici e ambientali devono essere stabiliti da un'accurata valutazione dell'efficienza globale del sistema produttivo. Questo lavoro illustra la produzione potenziale in Toscana di due colture energetiche, il girasole (*Helianthus annuus*) e il mais (*Zea mays*), coltivati con diversi regimi idrici. A tale scopo, le produzioni sono state simulate applicando il modello CropSyst a una serie climatica di 53 anni proveniente da 19 stazioni meteo. I risultati dimostrano una forte riduzione delle produzioni e un aumento della loro variabilità inter-annuale dovuta al cambiamento climatico. Nonostante questo, la coltivazione del mais e del girasole nei terreni a set-aside della regione ha la potenzialità di contribuire rispettivamente al 50% e al 10% degli obiettivi posti dal Piano Energetico Regionale (PIER) che mira, entro il 2020, a una produzione energetica da fonti rinnovabili di 108 ktep in termini di biocarburanti per la trazione.

Introduzione

I cambiamenti climatici e i loro impatti sono diventati, nell'ultimo decennio, uno dei problemi più dibattuti dal mondo scientifico. Il gruppo mondiale di esperti dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) che si occupa di tali problematiche, ha chiaramente indicato l'utilizzo dei carburanti fossili come una delle maggiori cause del continuo incremento delle emissioni di gas serra (IPCC, 2007). Queste considerazioni, insieme all'instabilità del prezzo del petrolio, stanno stimolando e indirizzando una politica di incentivazione e un forte interesse scientifico verso la produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare, la produzione di bioetanolo e biodiesel a partire da biomasse derivate dall'agricoltura, rappresentano potenzialmente un'alternativa sostenibile per sostituire i carburanti fossili per la trazione (Singh et al., 2008).

Nella presente ricerca è stata analizzata la produzione potenziale di due colture energetiche, il girasole (*H. annuus*) e il mais (*Z. mays*), coltivate nei terreni a riposo della Toscana con diversi regimi idrici. Gli obiettivi principali del lavoro sono i) valutare l'effetto dei cambiamenti climatici sulla produttività delle due colture, ii) quantificare la variabilità della produzione dovuta al clima e iii) analizzare la produzione potenziale di energia in termini di olio vegetale puro e bioetanolo.

Materiali e metodi

Per lo sviluppo della ricerca, condotta in Toscana, è stata utilizzata una serie storica di dati meteorologici dal 1955 al 2007 proveniente da 19 stazioni distribuite sul territorio regionale. In particolare, i dati giornalieri di temperatura minima e massima, di precipitazione e di radiazione solare sono stati utilizzati per applicare il modello CropSyst (Stöckle et al., 2003) al fine di simulare la produttività delle due colture analizzate.

In primo luogo è stato analizzato l'effetto del cambiamento climatico sulla produttività di mais e girasole attraverso le funzioni di regressione e il coefficiente di variabilità calcolati sulla produzione simulata da CropSyst dal 1955 al 2007.

In seguito, la variabilità della produzione è stata valutata attraverso l'analisi degli anni meno produttivi (10° percentile) e più produttivi (90° percentile) della serie storica, dopo che i dati di produzione simulati dal modello sono stati elaborati al fine di eliminare il trend dovuto ai cambiamenti climatici. I risultati sono stati quindi elaborati con un GIS al fine di operare un'analisi spaziale dei dati considerando i terreni a riposo della regione Toscana (ARTEA, 2008). La produzione di biomassa è stata convertita in produzione di olio vegetale puro per quanto riguarda il girasole e di bioetanolo per quanto riguarda il mais (AAVV, 2007; Palchetti et al., 2008). Infine, la produzione di biocarburante è stata convertita in "tonnellate equivalenti di petrolio" (TEP) al fine di quantificare il contributo potenziale alla domanda energetica regionale in termini di biocarburante per la trazione.

Risultati

In generale, sia il mais che il girasole hanno mostrato un trend di produzione in diminuzione e un incremento della sua variabilità. In particolare, la diminuzione della produzione dal 1955 al 2007 è stata di circa il 12% per il mais e del 25% per il girasole (Fig. 1). Allo stesso modo, la variabilità inter-annuale ha subito un incremento per entrambe le colture ma più marcato nel caso del girasole (Fig. 2). Tale differenza è probabilmente dovuta al diverso apporto idrico delle due colture in quanto il girasole, coltivato in asciutta, rispecchia maggiormente l'impatto che il cambiamento climatico sta avendo sull'abbondanza delle precipitazioni e sulla loro distribuzione annuale.

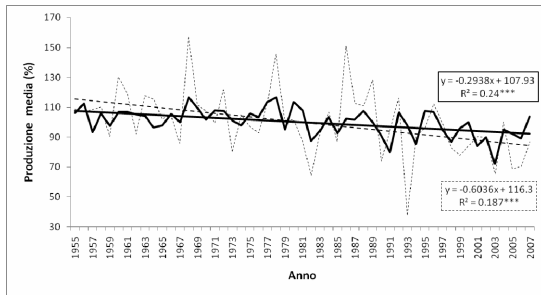


Fig. 1 – Trend delle produzioni medie annuali delle 19 stazioni simulate per mais (linea continua) e girasole (linea tratteggiata).

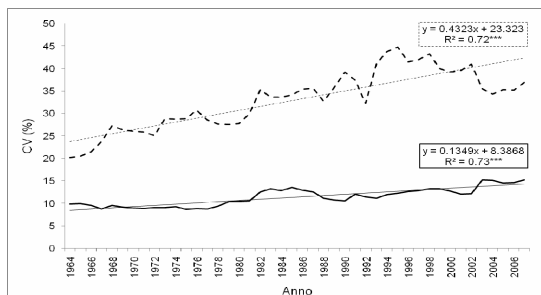


Fig. 2 – Trend del coefficiente di variazione delle produzioni medie annuali delle 19 stazioni simulate per mais (linea continua) e girasole (linea tratteggiata).

L'analisi del 10° e 90° percentile ha evidenziato come per il mais la produttività oscilla tra circa 6.5 e 9.0 ton/ha, mentre per il girasole i valori vanno da 0.8 a circa 1.6 ton/ha. Tali produttività, opportunamente convertite in biocarburante, corrispondono a una quantità di bioetanolo che varia tra 2 e 2.7 ton/ha e di olio vegetale puro tra 0.3 e 0.6 ton/ha. Allo scopo di valutare quale contributo tali rese siano in grado di apportare alla domanda energetica regionale in termini di biocarburanti per la trazione, è stata calcolata la produttività ottenibile dalle aree a riposo censite per la Toscana (Fig. 3).

I risultati dimostrano che, sulla base dell'obiettivo dal Piano Energetico Regionale che indica una produzione di biocarburanti pari a 108 ktep di energia entro il 2020, il mais può contribuire da un minimo del 50 a un massimo del 62%, mentre il girasole può potenzialmente fornire dal 4 al 9% del fabbisogno.

Conclusioni

I risultati ottenuti mostrano che le colture energetiche dedicate possono rappresentare un'opportunità interessante per la produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare, circa la metà del fabbisogno energetico regionale in termini di biocarburanti per la trazione può essere rappresentato dalla coltivazione di mais irrigato, mentre circa un 10% da girasole coltivato in asciutta. Ovviamente, studi ulteriori sono necessari per analizzare i vantaggi economici, ambientali ed energetici derivanti da diverse colture dedicate, anche in relazione all'impatto che il loro fabbisogno idrico può avere sulla produzione finale di bioenergia. Allo stesso tempo,

specifici studi devono essere sviluppati per la valutazione di fonti alternative di biomassa, quali le foreste o i residui di potature sia agricoli che urbani (vigneti, oliveti, viali alberati, etc.), che rappresentano una preziosa risorsa già presente sul nostro territorio.

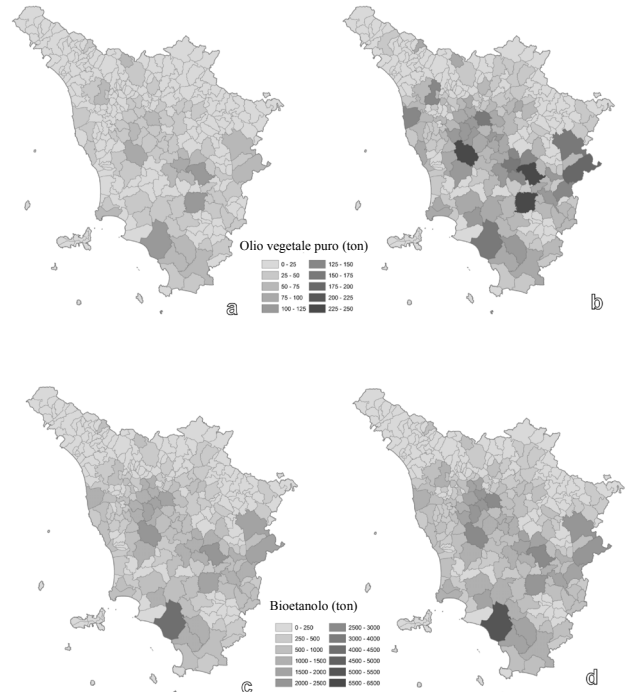


Fig. 3 –Mappe di produttività calcolate per il 10° (a, c) e 90° (b, d) percentile in termini di olio vegetale puro da girasole (a, b) e bioetanolo da mais (c, d) nei terreni a riposo della Toscana.

Bibliografia

- AAVV. 2007. *I biocarburanti. Le filiere produttive, le tecnologie, i vantaggi ambientali e le prospettive di diffusione*, AREA Science Park, Trieste, Italia.
- ARTEA – Agenzia Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura, *Domanda Unica 2007 – Superfici dichiarate*, Newsletter n.30 – Gennaio 2008.
- IPCC, *Climate Change 2007: Synthesis report Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007.
- Palchetti, E., Manzelli, M., Vecchio V. Benedettelli, S., 2008. *Bio-fuel from pure sunflower oil in central Italy: farming system influence on yields, oil quality and energetic balance*. Proceedings of "16th European Conference on Biomass and Exhibition", 2-6 June, Valencia, Spain, 119-124.
- Singh J., Panesar B.S., Sharma S.K., 2008. *Energy potential through agricultural biomass using geographical Information system – A case study of Punjab*. Biomass and Bioenergy, 32: 301-307.
- Stöckle C.O., Donatelli M., Nelson R., 2003. *CropSyst, a cropping systems simulation model*. European Journal of Agronomy, 18: 289-307.