

**SESSION / SESSION / SITZUNG 5:  
OPEN SESSION – SESSION OUVERTE – OFFENE SEKTION**

GIUSEPPE CIUFFREDA<sup>1</sup>, NICOLA COLONNA<sup>2</sup>, LORELLA ROSSI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>BETA, Via Conca 75, I – 44123 Ferrara

<sup>2</sup>Enea Utagri, Via Anguillarese 301, I – 00123 Roma

<sup>3</sup>CRPA, Corso Garibaldi 42, I – 42121 Reggio Emilia

*Original language: English*

**ENERGY BEET (*BETA VULGARIS*) IN ITALY: FIRST CONSIDERATIONS  
ON CROP PRODUCTIVITY, STORABILITY, ENVIRONMENTAL  
SUSTAINABILITY AND PROFITABILITY**

**ABSTRACT**

The possibility of renewable energy production through the anaerobic digestion of different crops, represents a real opportunity for the Italian farmers. The UE directive (28/2009/CE) concerning renewable energies requires specific sustainability criteria to ensure that such productive chains would actually be consistent with European policies. In the period 2009 – 2010 a project funded by the Emilia-Romagna Region and the National Association of Sugar Beet Growers (ANB) was carried out to evaluate productivity, economic and environmental issues concerning the use of sugar beets in energy production through anaerobic fermentation. In the project 3 different genotypes of beet (Sugar beet E Type, Sugar beet N type and Fodder beet) have been evaluated in 2 different periods of sowing (spring and autumn sowing), using different input levels (nitrogen and irrigation). The organic matters produced by the roots and the leaves of the beet have been measured in the different treatments. Storage trials for a period of 180 days have been carried out using silo bags with whole roots and roots chopped with leaves and tops. In order to evaluate the methanogenic potential, tests have been carried out using batch method and experimental continuous feed digesters. Based on data achieved, an economic analysis has been performed using as a benchmark the maize silage, the crop most widely used as feedstock for biogas production in Italy. Concerning the sustainability, the biogas energy chain has been analyzed during cropping, transport and storage, taking into account greenhouse gases emission and the energy balance. The results obtained are very encouraging due to the high CH<sub>4</sub> productivity using the beet as a feedstock.

---

## **LA BETTERAVE A ENERGIE (*BETA VULGARIS*) EN ITALIE : PREMIERES CONSIDERATIONS SUR LE RENDEMENT DE LA CULTURE, LA POSSIBILITE DE STOCKAGE, LA DURABILITE ENVIRONNEMENTALE ET L'ECONOMICITE**

### **RÉSUMÉ**

La possibilité de production d'énergie renouvelable à travers la digestion anaéro-bique représente une opportunité réelle pour les agriculteurs italiens. La Directive UE (28/2009/CE) concernant les énergies renouvelables comporte des critères spécifiques de durabilité environnementale pour assurer que ces filières de production seraient vraiment cohérentes avec les politiques européennes. Dans la période 2009-2010 un projet financé par la Région Emilia-Romagna et l'Association Nationale Betteraviers (ANB) a été mené pour évaluer le rendement et les implications économiques et environnementales concernant l'utilisation de la betterave à sucre dans la production d'énergie à travers la digestion anaéro-bique. Dans le projet, 3 différents types de betterave (betteraves à sucre type E et type N, betterave fourragère) ont été évalués en 2 époques de semis (semis printanier et automnal) avec différents niveaux d'entrants culturels (azote et irrigation). La production de biomasse des racines et feuilles ont été mesurées dans les différents traitements. Des essais de stockage pour une période de 180 jours ont été conduits en utilisant des silo bag avec racines entières et racines coupées avec feuilles et collets. Afin d'évaluer le potentiel de production de méthane, des essais ont été conduits avec la méthode en batch et avec des digesteurs expérimentaux alimentés en continu. Sur la base des données acquises, une analyse économique a été effectuée en utilisant le maïs ensilage comme référence, soit la culture plus fréquemment utilisée comme substrat pour la production de biogaz en Italie. Concernant la durabilité, la filière énergétique du biogaz a été analysée pendant les phases de culture, transport et stockage, en considérant les émissions des gaz à effet de serre et le bilan énergétique. Les résultats obtenus sont très encourageants grâce à la très haute productivité de CH<sub>4</sub> avec la betterave comme substrat.

---

## **ENERGIERÜBEN IN ITALIEN (*BETA VULGARIS*): ERSTE ÜBERLEGUNGEN ZU PRODUKTIVITÄT, LAGERFÄHIGKEIT, ÖKOLOGISCHER NACHHALTIGKEIT UND WIRTSCHAFTLICHKEIT**

### **KURZFASSUNG**

Die Möglichkeit, erneuerbare Energie durch anaerobe Vergärung verschiedener Kulturpflanzen zu erzeugen, stellt eine reelle Chance für italienische Landwirte dar. Die EU-Richtlinie (28/2009/CE) erneuerbarer Energien erfordert spezifische Nachhaltigkeits-Kriterien, damit jene Erzeugerketten den europäischen Richtlinien entsprechen. In einem von der Region Emilia-Romagna und der nationalen Gesellschaft der Zuckerrübenproduzenten (ANB) geförderten Projekt wurden Untersuchungen durchgeführt, um die Produktivität und wirtschaftliche und ökologische Fragestellungen im Zusammenhang mit der Verwendung von Zuckerrüben in der Energieproduktion durch anaerobe Vergärung zu bewerten. In diesem Projekt wurden drei verschiedene Genotypen von Zuckerrüben (E-Typ Zuckerrübe, N-Typ Zuckerrübe

und Futterrübe) mit verschiedenen Inputlevels (Stickstoff und Bewässerung) zu zwei verschiedenen Aussaatzeiten getestet. Die von den Wurzeln und den Blättern produzierte organische Substanz wurde in den verschiedenen Varianten gemessen. Versuche zur Lagerfähigkeit wurden über einen Zeitraum von 180 Tagen durchgeführt. Silobags wurden dabei mit ganzen Rüben und zerkleinerten Rüben mit Blättern und Köpfen gefüllt. Um das methanogene Potential zu ermitteln, wurden Versuche im Batch-Verfahren und mit experimentell kontinuierlich betriebenen Fermentern durchgeführt. Die Daten ermöglichten eine wirtschaftliche Analyse, in der die Maissilage als Maßstab eingesetzt wurde. Mais ist in Italien die meist verwendete Kulturpflanze für die Erzeugung von Biogas. In Bezug auf die Nachhaltigkeit wurde die Biogasenergiekette während der Ernte, des Transports und der Lagerung untersucht, wobei die Treibhausgasemissionen und die Energiebilanz berücksichtigt worden sind. Die erzielten Ergebnisse sind sehr ermutigend aufgrund des hohen CH<sub>4</sub>-Ertrages, der mit Zuckerrüben als Ausgangsmaterial erreicht werden kann.

---