

# Study of biodiesel solid contaminants by means of Scan Electron Microscopy (SEM)

**P. Bondioli\***  
**L. Della Bella<sup>1</sup>**  
**G. Rivolta<sup>1</sup>**  
**S. Faragò<sup>2</sup>**  
**A. Boschi<sup>2</sup>**  
**S. Beretta<sup>2</sup>**

INNOVHUB-SSI  
Azienda Speciale della  
Camera di Commercio di Milano  
<sup>1</sup>Divisione SSOG - Milano  
<sup>2</sup> Divisione SSS - Milano

The presence of solid particles in biodiesel renewable fuel represents one of the main problems for the *in field* use either as a neat product or in blends with mineral diesel fuel. The presence of solid particles is regulated in EN 14214 specifications as “Total Contamination” parameter, set at the value of 24 mg/kg max, as determined according to the EN 12662:2014 Standard. Several studies are available about the possible correlation between total contamination and filter plugging behavior in terms of FBT (filter blocking test) or CSFBT (cold soak filter blocking test) also in view of the presence of the typical organic contaminants such as Steryl Glucosides and Saturated Monoglycerides. In this paper we wish to discuss the results obtained by evaluating the solid material retained on the EN 12662:2014 glass fiber filter by means of Scan Electron Microscopy (SEM) instrument. The solid particles on the filter were evaluated in terms on morphology, particle size and possible chemical identification, by coupling the SEM results with other diagnostic techniques such as X Rays for inorganic constituents and GC-FID.

Some SEM pictures of different contamination situations are shown and discussed also in comparison with the classical physical-chemical characterization data of the same biodiesel samples.

## Studio dei contaminanti solidi del biodiesel mediante Microscopia Elettronica a Scansione

La presenza di particelle solide nel combustibile rinnovabile biodiesel rappresenta uno dei principali problemi per l'utilizzo in campo sia come prodotto puro che in miscela con gasolio tradizionale. La presenza di particelle solide è regolata nella specifica Europea del biodiesel EN 14214 mediante il parametro “Contaminazione Totale”, per il quale è previsto un valore di 24 mg/kg max, determinato secondo EN 12662:2014. Numerosi studi sono disponibili sulla correlazione tra il valore di contaminazione totale ed altri parametri, quali ad esempio il valore FBT (Filter Blocking Test) o CSFBT (Cold Soak FBT), anche in considerazione della presenza di contaminanti organici tipici del biodiesel, quali come sterilglicosidi e monogliceridi degli acidi grassi saturi. In questo articolo vengono discussi i risultati ottenuti valutando per mezzo del microscopio elettronico a scansione (SEM) il materiale solido trattenuto sui filtri in fibra di vetro utilizzati per la prova EN 12663:2014. Le particelle solide sul filtro sono state valutate in termini di morfologia, dimensioni delle particelle e identificazione chimica, accoppiando i risultati SEM con quelli ottenuti con altre tecniche quali Raggi X per i componenti inorganici e GC-FID. Alcune immagini ottenute al SEM sono discusse in comparazione con i classici dati di caratterizzazione chimico-fisica ottenuti sui medesimi campioni di biodiesel.

(\*) CORRESPONDING AUTHOR:  
Paolo Bondioli  
Divisione SSOG  
Via Giuseppe Colombo 79  
20133 Milano, Italy.  
e-mail: paolo.bondioli@mi.camcom.it