

2 - CONCLUSIONI

Il progetto BIO-CEN ha analizzato a fondo il problema di un ipotetico⁵, per ora, riutilizzo agronomico delle ceneri di combustione di biomassa.

Nel corso delle attività sperimentali è stato:

- analizzato lo stato dell'arte della legislazione e della gestione delle ceneri in Italia e nei Paesi europeo storicamente all'avanguardia nell'utilizzazione di biomassa legnosa per fini energetici;
- condotte analisi accurate su vari campioni di suolo agricolo per verificarne la risposta chimica, fisica e microbiologica a differenti dosi di ceneri;
- analizzate le biomasse che alimentano vari impianti di teleriscaldamento dell'arco alpino e caratterizzate le ceneri prodotte.

I risultati sono stati infine confrontati con dati di letteratura e ipotizzate alcune filiere di spandimento delle ceneri valutandone la sostenibilità tecnica ed economica.

I risultati scaturiti dal lavoro svolto sono riassumibili nella seguente considerazione:

La valorizzazione delle ceneri di combustione di biomassa mediante spandimento su suolo agricolo o forestale è tecnicamente e economicamente sostenibile, in determinate condizioni, per quantitativi pari a circa 1 t/ha.

Più in particolare, si può affermare che:

- gli impianti monitorati utilizzano biomassa vergine non trattata proveniente dalla prima lavorazione del legno o da residui di potatura. La materia prima utilizzata rientra pertanto a pieno titolo tra le biomasse combustibili ammesse dalla legislazione vigente (DPCM 8/3/02).
- La biomassa analizzata negli impianti italiani censiti e le ceneri prodotte dagli stessi presentano caratteristiche simili ai dati di letteratura europeo. E' possibile quindi ipotizzare una certa costanza nella composizione delle ceneri a tutto vantaggio del loro reimpiego.
- Non esistono significative differenze tra le ceneri prodotte da impianti diversi per tecnologia e per localizzazione geografica. Lo stesso dicasi per la biomassa che ha alimentato tali impianti. Eventuali differenze significative, ma riconducibili sempre entro valori limite riscontrati in letteratura, sono imputabili alle caratteristiche del terreno su cui è cresciuta la biomassa.

⁵ La legislazione attuale in materia non consente lo spandimento diretto delle ceneri da combustione di biomassa.

- Gli impianti italiani coinvolti nel progetto effettuano, secondo le prescrizioni di legge, il monitoraggio delle emissioni in atmosfera i cui livelli massimi risultano sempre al di sotto dei limiti imposti per quella tipologia di impianti. In alcuni casi le emissioni in atmosfera rientrano addirittura entro i limiti più severi fissati per gli inceneritori (nel caso soprattutto di alcuni metalli pesanti). Non sono stati riscontrati fenomeni di arricchimento in metalli pesanti nel passaggio dalla biomassa alle ceneri, a causa di eventuali rilasci di componenti dell'impianto. E' stato notato inoltre un elevato rendimento medio per questa tipologia di impianti (85-90%).
- Alcune delle attuali tecniche di compattazione e granulazione delle ceneri si sono dimostrate tecnicamente valide e economicamente sostenibili anche nell'ambito di una filiera relativa a materiali "poveri" quale quella dell'energia da biomassa.
- La granulazione delle ceneri ne aiuta la gestione e ne migliora le caratteristiche fisiche ai fini del riutilizzo agronomico.
- Il suolo italiano, da un punto di vista chimico, fisico e microbiologico è in grado di ricevere elevate quantità di cenere (5 t/ha) senza subire conseguenze negative. Anzi, in alcuni casi l'apporto di cenere contribuisce a migliorarne alcune caratteristiche (corregge il pH e migliora la struttura).
- Da un punto di vista agronomico e in determinate condizioni è sufficiente e consigliabile spandere fino a 1 t/ha di cenere; con tale quantità si apporta la giusta dose di elementi nutritivi e si riesce a valorizzare la cenere prodotta annualmente da un impianto di medie-grandi dimensioni nei soli territori limitrofi all'impianto stesso. La dose indicata è stata definita tenendo conto sia del contenuto di elementi nutritivi delle ceneri sia del loro contenuto in metalli pesanti. Si sottolinea a questo proposito la mancanza di indicazioni legislative specifiche per le ceneri da biomassa che indichino il contenuto massimo ammissibile di metalli pesanti. Tale situazione ha impedito, nel corso del progetto, di fare riferimento a valori precisi per quanto riguarda tale argomento⁶.
- I risultati conclusivi dell'analisi di differenti filiere di spandimento delle ceneri è riportato in **Tabella 1**; da questa si evidenzia come alcune soluzioni siano vantaggiose rispetto all'attuale situazione (i costi sono nettamente inferiori a quelli del conferimento in discarica), altre sembrano essere competitive in termini di sostenibilità economica (i costi sono quindi simili a quelli del conferimento in discarica), altre invece sono nettamente svantaggiose e non competitive, anche se molto interessanti da un punto di vista tecnico/agronomico.

Tabella 1 - Risultati analisi di sostenibilità economica delle filiere

FILIERA	CONDIZIONE DI CONVENIENZA ECONOMICA (in caso di spandimento di 1 t/ha)
Prato stabile	Vantaggioso
Frutteto	Competitivo
Vigneto	Competitivo
Bosco	Non Competitivo
Piste da sci	Non Competitivo

In conclusione e nel concreto la valorizzazione agronomica delle ceneri da biomassa è un sistema efficiente e sostenibile che può essere immediatamente applicabile qualora si riescano a superare le barriere tecniche e normative.

Alcune considerazioni aggiuntive, dettate da quanto emerso nel corso dei lavori, possono servire per indirizzare le scelte degli operatori della filiera e dei decisori politici in merito al problema sollevato dal progetto.

⁶ E' stato però possibile verificare come le ceneri analizzate presentino caratteristiche medie riscontrabili nei dati di letteratura in materia. **Tabella 36**