

## La determinazione della frazione biodegradabile dei rifiuti

*J. A. Calzoni*  
*[calzoni@cti2000.it](mailto:calzoni@cti2000.it)*



Ente Federato UNI  
fondato nel 1933

## Chi siamo

attività di ricerca,  
collaborazione con  
Ministeri, Regioni, GSE,  
AEEG, ecc.

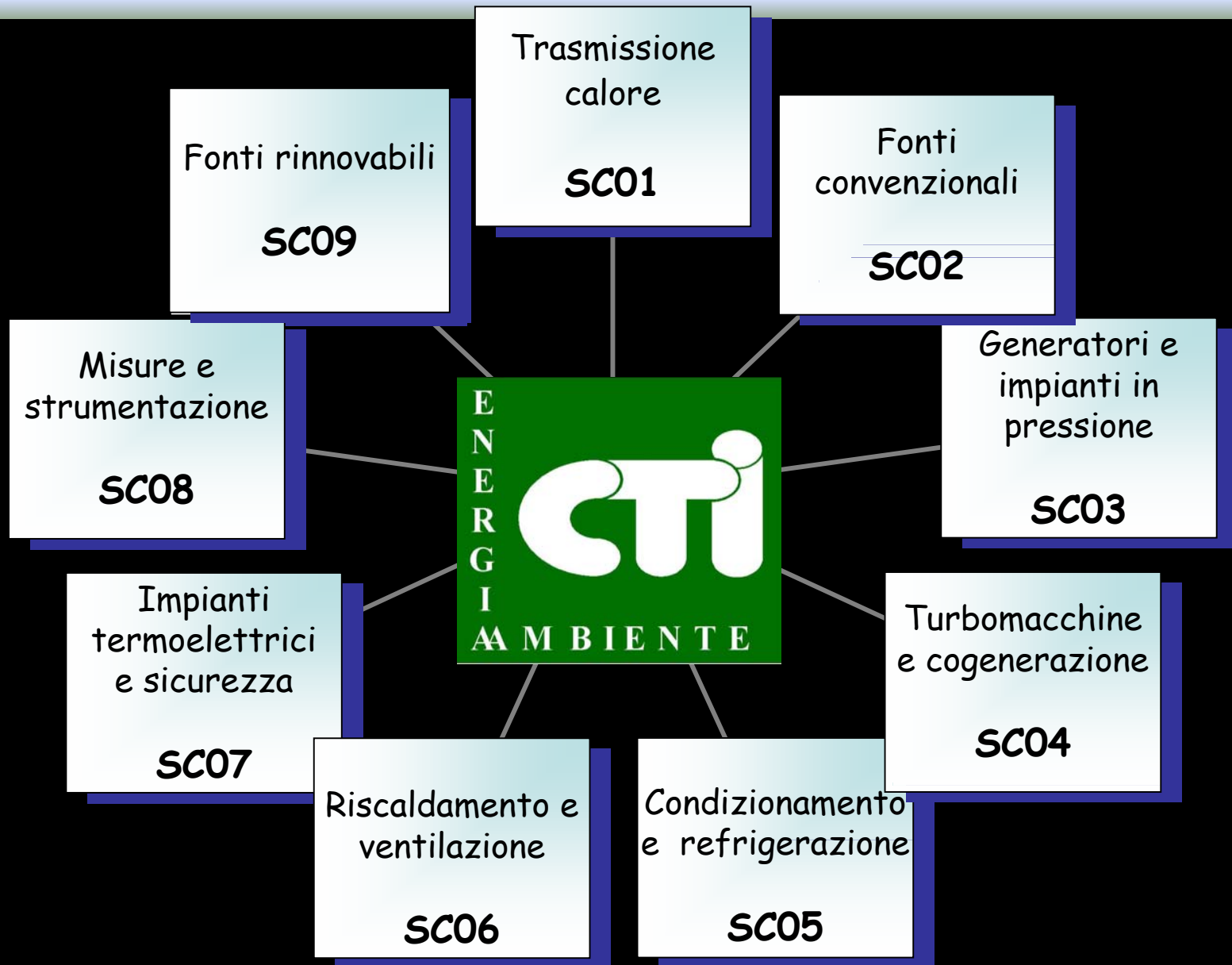
Associazione senza scopo di  
lucro (oltre 400 soci)

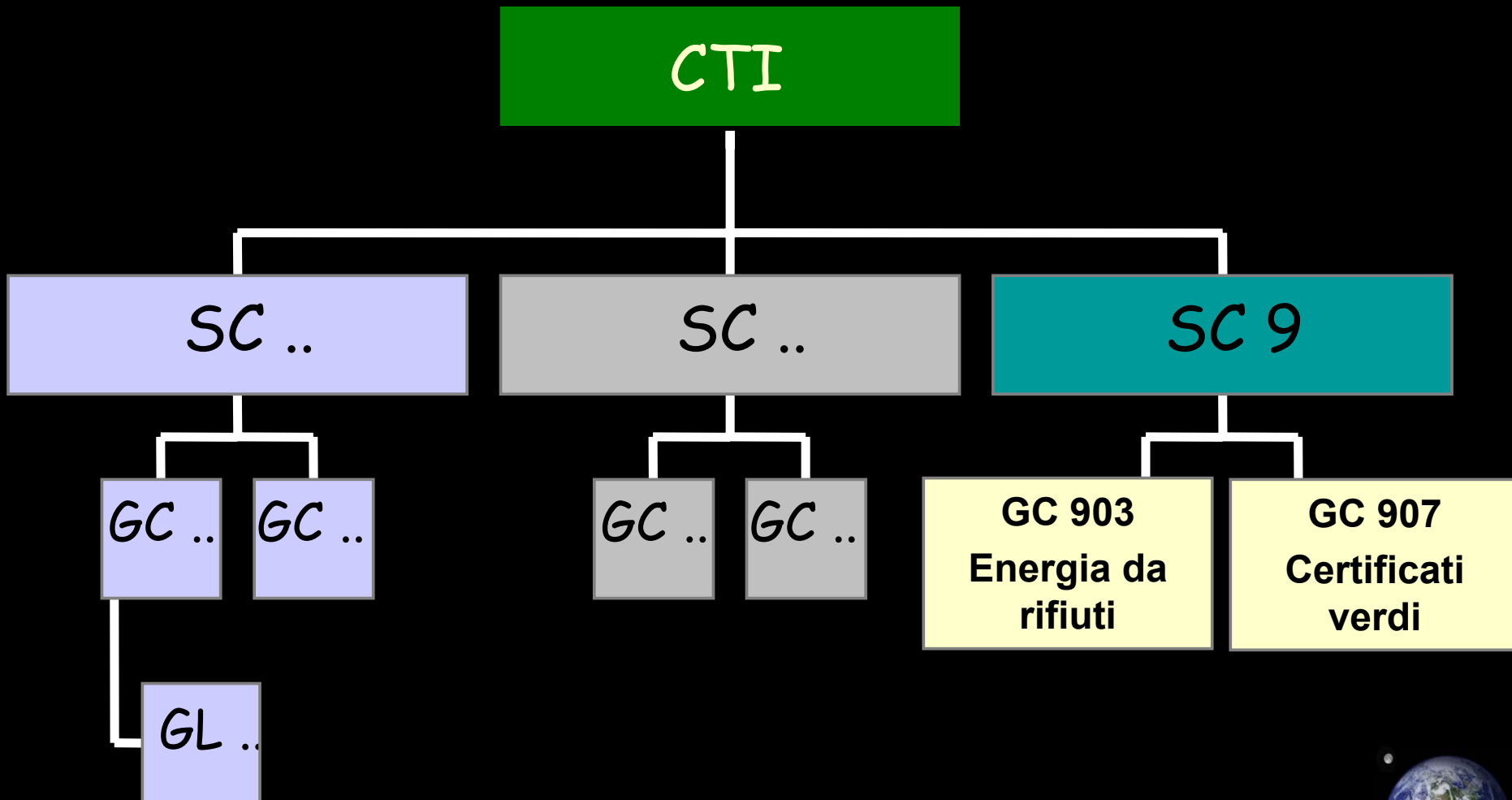
## Cosa facciamo

normazione della produzione e  
utilizzo di energia termica in  
generale, incluse le relative  
implicazioni ambientali e di sicurezza



# Breve presentazione del CTI – I sottocomitati





Predisporre, per tutte le parti interessate, un documento di carattere pratico-operativo a complemento e supporto della nuova Procedura di Qualificazione degli Impianti Alimentati a Fonti Rinnovabili (di seguito Procedura IAFR) definita del GSE.

Aspetto chiave: metodo per determinare frazione biodegradabile dei rifiuti



# Biodegradabile, biogenico e biomassa

Biodegradabile : soggetto a decomposizione aerobica o anaerobica (in condizioni naturali)

Comportamento

Biogenico : prodotto da organismi viventi in processi naturali ma non fossilizzato

Formazione e origine

Biomassa : frazione biodegradabile di prodotti, rifiuti e residui agricoli, silvicoltura e industrie correlate e parte biodegradabile di rifiuti industriali ed urbani

Cosa determiniamo ?

materiale di origine biologica escluso materiale incorporato in formazioni geologiche o trasformato in fossile



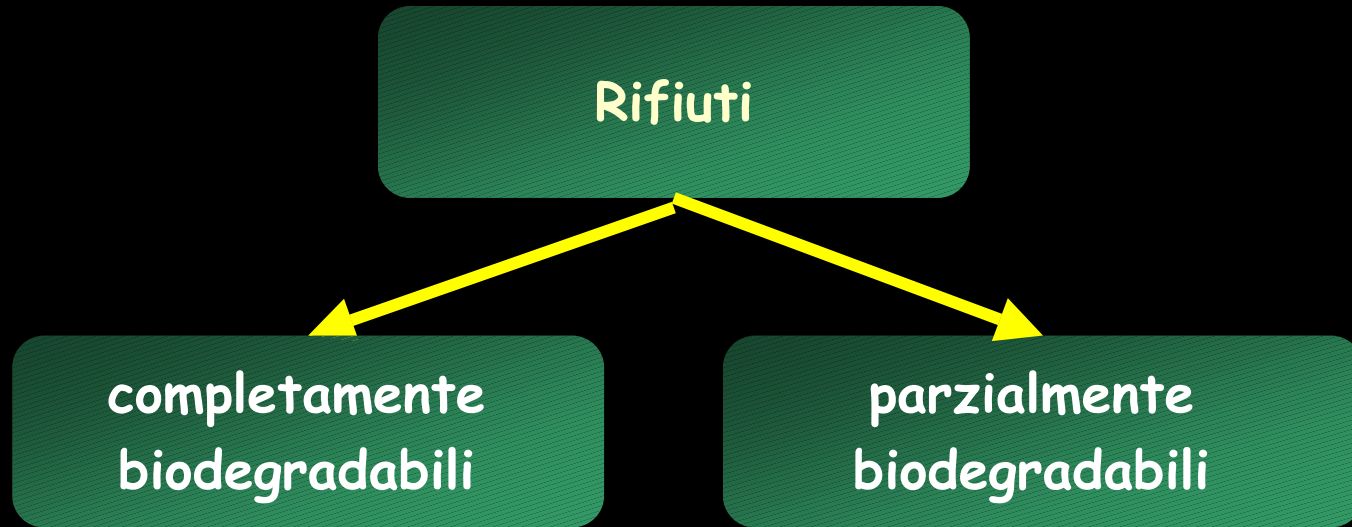


# Frazione biodegradabile

FRAZIONE	TIPOLOGIA DI MATERIALE	COMPONENTI (voci principali)
<i>BIODEGRADABILE</i>	Organico	Foglie, erba, residui di cibo, pane, vegetali,
	Carta e cartone	Imballaggi di carta/cartone, cartoncino, riviste e giornali, imballaggi per il latte e le bevande, carta igienica
	Legno	Residui in legno, legname in generale, segatura
	Tessuto	Pannolini, tessuti
	Indumenti	Tutti gli indumenti tranne quelli in pelle o metallo
	Pelle e gomma	Pelle, gomma
<i>SOSTANZA ORGANICA NON BIODEGRADABILE</i>	Plastica soffice	Sacchetti di plastica, involucri per giornali/riviste, tappi in plastica, materiali in polipropilene, polietilene e poliestere
	Plastica rigida	PET (bottiglie in plastica), PVC, poliestere
	Tappeti/stuoie	Tappeti, stuoie in tessuto
<i>INERTE</i>	Vetro	Bottiglie, bicchieri, frammenti di vetro
	Ferro	Oggetti costituiti prevalentemente da ferro o acciaio
	Metalli non ferrosi	Tubi e manufatti di piombo, rame e zinco, fili elettrici, lattine di alluminio, blisters di medicinali o dolciumi
	Pietre/sassi	Pietre e cocci ceramici
	Sabbia ed inerti < 10 mm	Tutti i materiali di dimensione inferiore a 10 mm



# Classificazione rifiuti



Sono in corso di predisposizione liste per classificare codici CER

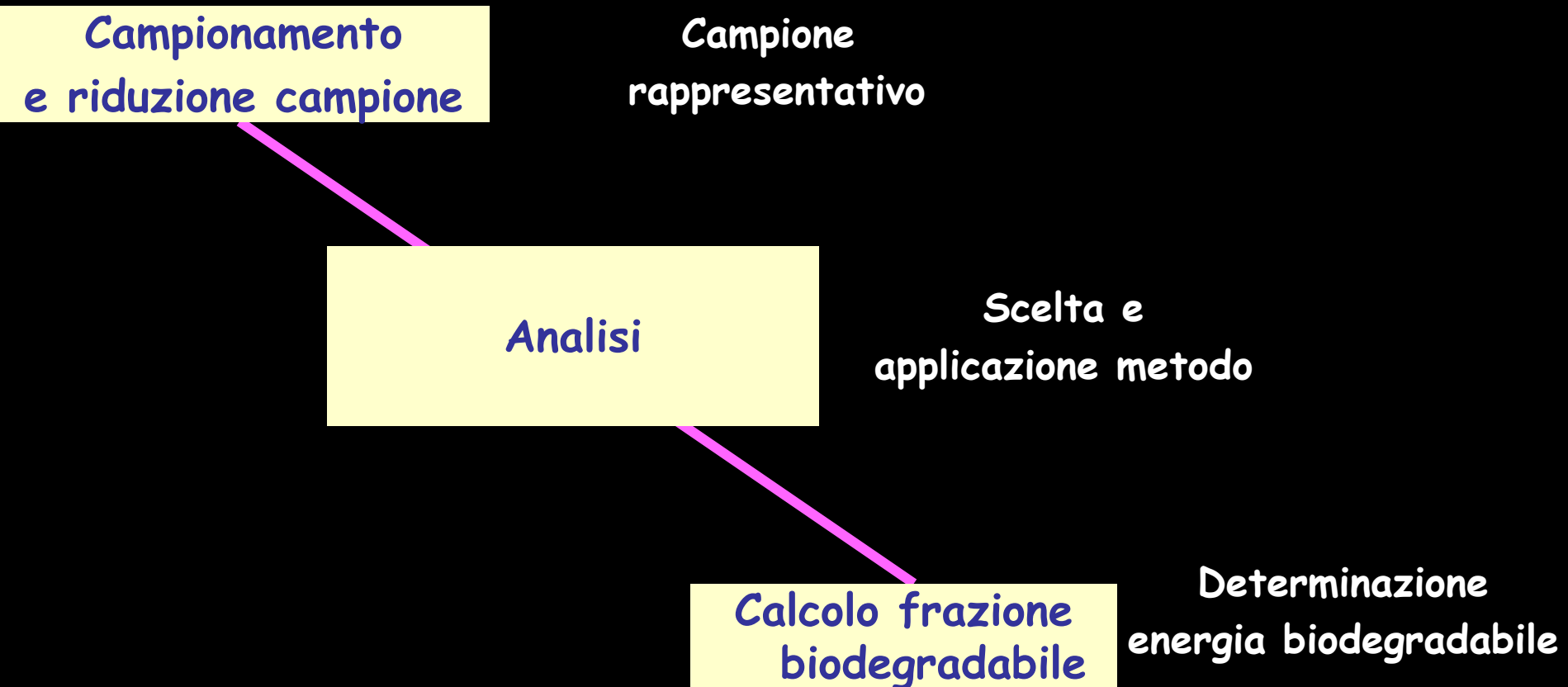
Problemi:

1. teoria vs pratica (es. FORSU - contaminazione "fossile" di tot bio)
2. CER con contenuto energetico e/o biodegradabile minimo
3. combustibili ottenuti da trattamenti CER (syngas, pirolisi, ecc.)





# La determinazione della frazione biodegradabile



# Campionamento

**Costituire campione rappresentativo è  
presupposto INDISPENSABILE**

- Problema RSU : logistico, rappresentatività
- Combustibili solidi secondari (SRF, CDR) : disponibili metodiche unificate europee recentemente validate ed in corso di aggiornamento
- Per altri codici CER da valutare caso per caso applicabilità metodiche disponibili per CSS (SRF) o altre



# Metodi di analisi: merceologica

## Limiti

- a) Necessaria pezzatura superiore a 1 cm (problema sottovaglio)
- b) matrici "difficili": es rifiuti ospedalieri
- c) materiali compositi (es poliaccoppiati)
- d) materiali difficilmente "classificabili" : es tessili

## Principio:

- a) separare diverse componenti raggruppate in tre frazioni: biodegradabile - fossile - inerte
- b) misurare potere calorifico delle tre frazioni
- c) calcolare la quota di potere calorifico del rifiuto legato alla frazione biodegradabile



# Metodi di analisi: merceologica

$$M = 100 * F * Q_b / (F * Q_b + G * Q_{nb} + H * Q_i)$$

**Dove:**

- **M** è la percentuale (in %) di potere calorifico legato alla frazione biodegradabile rispetto al rifiuto o CDR secco (MJ in percentuale sul rifiuto o CDR secco)
- **F** è la percentuale in peso (in %) di frazione biodegradabile rispetto al rifiuto o CDR secco (kg in percentuale sul rifiuto o CDR secco)
- **Q<sub>b</sub>** è il potere calorifico netto (MJ/kg di frazione secca) della frazione biodegradabile
- **G** è la percentuale in peso (in %) di frazione di sostanza organica non biodegradabile rispetto al rifiuto o CDR secco (kg in percentuale sul rifiuto o CDR secco)



# Metodi di analisi: dissoluzione selettiva

## Limiti

- a) Necessaria pezzatura inferiore a 1 cm (per RSU ipotizzabile macinare)
- b) falsi positivi e falsi negativi: ok per RSU e CDR, ma se componenti che danno risultato errato > 5% inapplicabile
- c) inapplicabile se biodegradabile > 95% (es rifiuti quasi totalmente bio)
- c) tempi discretamente lunghi

## Principio:

- a) parte biodegradabile è ossidabile per via chimica più facilmente e velocemente della parte non biodegradabile.
- b) si misura pci del rifiuto e si confronta con quello della sola parte fossile (quella che resta dopo attacco chimico)



# Metodi di analisi: C14

## Limiti

- a) pochi laboratori attrezzati
- b) metodo da validare
- c) non risolve problema campione rappresentativo

## Principio:

- a) C14 presente negli organismi viventi e continuamente rinnovato; alla morte organismo C14 comincia lentamente a diminuire: nel fossile quindi è molto limitato
- b) misurando nella CO<sub>2</sub> prodotta dalla combustione la radioattività (C14) si risale all'età del materiale



# Conclusioni

L'attuale allegato 2 alle Procedure IAFR del GSE sarà sostituito dalle disposizioni che saranno parte delle Linee Guida CTI.

- a) metodiche semplici ma che diano dati realistici
- b) abbiamo recentemente iniziato ad elaborare dati relativi ad analisi merceologiche del RSU avviato all'incenerimento per verificare

- contenuti in massa ed energia della frazione biodegradabile
- relazione con la % di raccolta differenziata del bacino di provenienza del rifiuto
- possibili variazioni in base a diversi approcci di lettura dei dati, tipicamente classificazione delle diverse componenti





**Grazie per l'attenzione**  
**[www.cti2000.it](http://www.cti2000.it)**

