



# CE.Si.S.P.

CENTRO PER LO SVILUPPO DELLA SOSTENIBILITÀ DEI PRODOTTI

## **Analisi del ciclo di vita (LCA) e definizione di regole specifiche (Product Category Rules, PCR) per la produzione di energia elettrica mediante celle a combustibile a ossidi solidi (SOFC)**

*Padova, 22 Aprile 2010*

Ing. Carlo Strazza

CE.Si.S.P. Centro per lo Sviluppo della Sostenibilità dei  
Prodotti



# CE.Si.S.P.

CENTRO PER LO SVILUPPO DELLA SOSTENIBILITÀ DEI PRODOTTI

## Centro interuniversitario per lo sviluppo di ricerca e formazione nel campo della sostenibilità dei prodotti

**Università Costituenti:**

**Università di Genova (Sede Amministrativa)**

**Politecnico di Torino**

**Scuola Superiore S. Anna di Pisa**



Il Centro è istituito con **COMPITI ESCLUSIVI DI RICERCA e COLLABORAZIONE SCIENTIFICA** nel settore della sostenibilità dei prodotti. In particolare si prefigge di:

1. stimolare la preparazione di **ricercatori nel settore**
2. favorire lo **scambio di informazioni scientifiche**, e collaborazioni con altri Istituti e Dipartimenti Universitari, con organismi di ricerca nazionali ed internazionali
3. favorire iniziative di divulgazione scientifica: **congressi, simposi, scuole**
4. attuare **attività di supporto scientifico e di ricerca con Enti Pubblici e/o Privati** per lo sviluppo del settore
5. promuovere e coordinare attività di ricerca sia metodologiche che applicative nel campo delle: **Carbon Management e Trading, EPD, LCA, ECO-Design; IPP; Innovazione e Marketing della Sostenibilità**
6. promuovere la diffusione e il consolidamento in Italia del **Sistema Internazionale per la gestione delle EPD**, operando come *contributing partner* del Sistema Internazionale EPD® con funzione di supporto scientifico



# CE.Si.S.P.

CENTRO PER LO SVILUPPO DELLA SOSTENIBILITÀ DEI PRODOTTI

## SCOPO DELLA RICERCA

Studio del processo metodologico di applicazione dell'LCA alla produzione di energia elettrica mediante SOFC

- Analisi caso-studio: unità SOFC 50 kW atmosferica

- Confronto tra **diverse tipologie di combustibile** (metanolo, bio-metanolo, gas naturale, syngas, biogas di discarica)
- Possibile **pressurizzazione dell'unità**

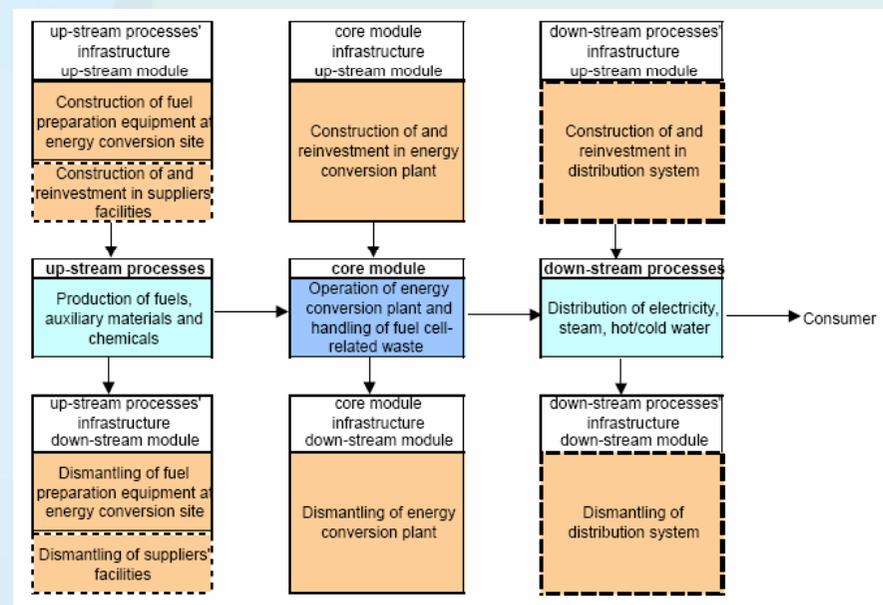
- Definizione di regole comuni (Product Category Rules, PCR)

- Coerenza con i requisiti dell'**International EPD® system**, per la comunicazione di informazioni ambientali in una EPD - Type III Environmental Declarations (**ISO 14025: 2006**)
- **PCR 2007:8** "Electricity, Steam, Hot and Cold Water Generation and Distribution"



### RISULTATI

- Unità funzionale: **1 kWh** netto generato e successivamente distribuito
- Confini del sistema:

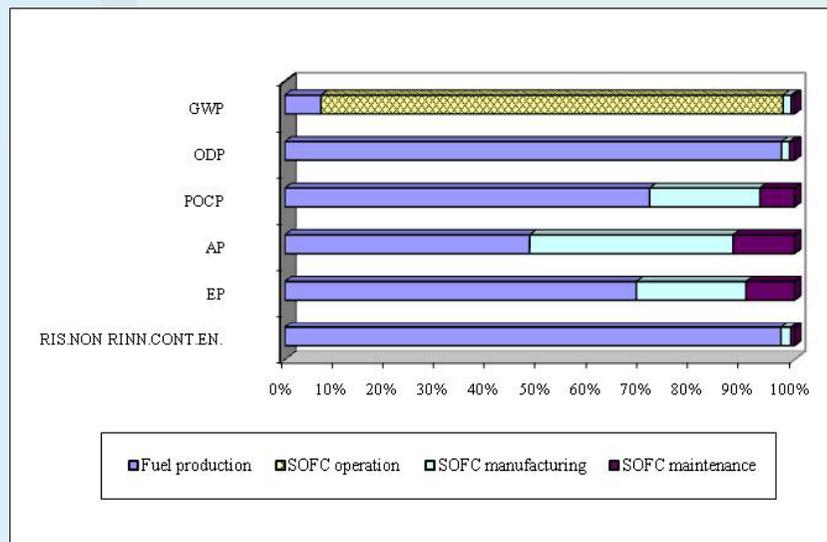


- Allocazione: **Alternative Generation Method** (distribuzione degli impatti in proporzione al combustibile consumato per i processi di generazione)
- Qualità dati **LCI**: simulazioni software (caso-studio) vs richiesta di dati primari per la composizione materiali dell'unità e per la fase d'uso.



### RISULTATI

*Potenziali impatti ambientali per 1 kWh el (gas naturale)*



*Potenziali impatti ambientali per 1 kWh el (confronto configurazioni)*

	GWP	ODP	POCP	AP	EP
	kg CO <sub>2</sub> eq	kg CFC-11 eq	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	kg SO <sub>2</sub> eq	kg PO <sub>4</sub> <sup>---</sup> eq
<b>Combustibile:</b>					
Metanolo	0,75	5,03·10 <sup>-8</sup>	157·10 <sup>-4</sup>	7,34·10 <sup>-4</sup>	9,36·10 <sup>-5</sup>
Bio-metanolo	0,11	1,33·10 <sup>-8</sup>	1,72·10 <sup>-4</sup>	7,52·10 <sup>-4</sup>	1,52·10 <sup>-4</sup>
Gas naturale	0,44	3,43·10 <sup>-8</sup>	2,39·10 <sup>-5</sup>	1,33·10 <sup>-4</sup>	2,05·10 <sup>-5</sup>
Syngas	1,36	6,02·10 <sup>-9</sup>	6,43·10 <sup>-5</sup>	3,66·10 <sup>-4</sup>	5,26·10 <sup>-5</sup>
Landfill gas	0,71	1,45·10 <sup>-9</sup>	9,54·10 <sup>-6</sup>	9,91·10 <sup>-5</sup>	8,5·10 <sup>-6</sup>



# CE.Si.S.P.

CENTRO PER LO SVILUPPO DELLA SOSTENIBILITÀ DEI PRODOTTI

## CONCLUSIONI

- Definizione di regole comuni a garanzia di oggettività, confrontabilità e credibilità

**Revisione e aggiornamento del documento PCR 2007:08 →  
appendice per la tecnologia specifica**

- Valutazioni comparative legate all'applicazione della metodologia ad un caso studio applicativo:
  - Poiché è risultato che la fase di produzione dei combustibili influenza in maniera determinante il carico ambientale totale, si può quindi asserire che i bio-combustibili portino un alto beneficio al bilancio globale dell'intero ciclo di vita.
  - Se non sono coinvolti cambiamenti significativi negli impatti della fase di fabbricazione, la pressurizzazione della cella comporta un minor carico ambientale, per effetto di una più elevata efficienza.
  - Per quanto riguarda il GWP, l'alimentazione con bio-metanolo risulta essere la soluzione decisamente più attrattiva, grazie al sequestro di CO<sub>2</sub> da parte della biomassa.

**Progetto LARGE-SOFC, "Towards a Large SOFC Power Plant", 6° Programma Quadro EU, (Priority 1.6.1 - Sustainable Energy Systems): sviluppo di impianti di larga scala nel medio e lungo termine**

**Contatti:**  
**Ing. Carlo Strazza**  
**carlo.strazza@unige.it**  
**010 353 2923**