

Università degli Studi di Napoli "Federico II"



Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria civile, edile e ambientale

Tesi di Laurea in

*Utilizzo di Torce al plasma per lo smaltimento
di rifiuti solidi*

Relatore:
Ch.mo Prof.
Massimiliano Fabbricino

Candidato:
Chiara Schiavo
N49/315

Anno Accademico 2013/2014

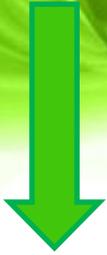
Introduzione

Discariche: troppo
numerose



Gestione
integrata dei
rifiuti solidi urbani
e industriali

Trattamenti termici



Incenerimento:
eccesso di
ossigeno



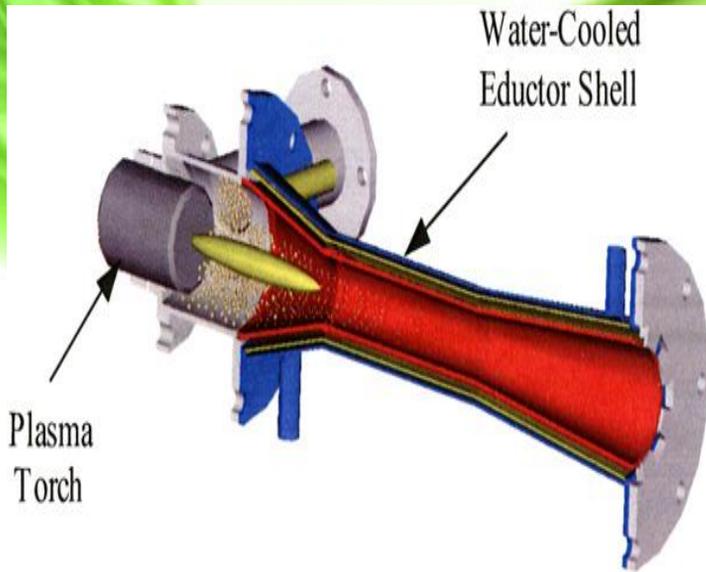
Pirolisi:
assenza di
ossigeno



Gassificazione:
Ossigeno in difetto



Torcia al plasma



Torcia al plasma:
sfrutta e combina fasi di
pirolisi o di piro-
gassificazione

Che cosa è il
plasma?



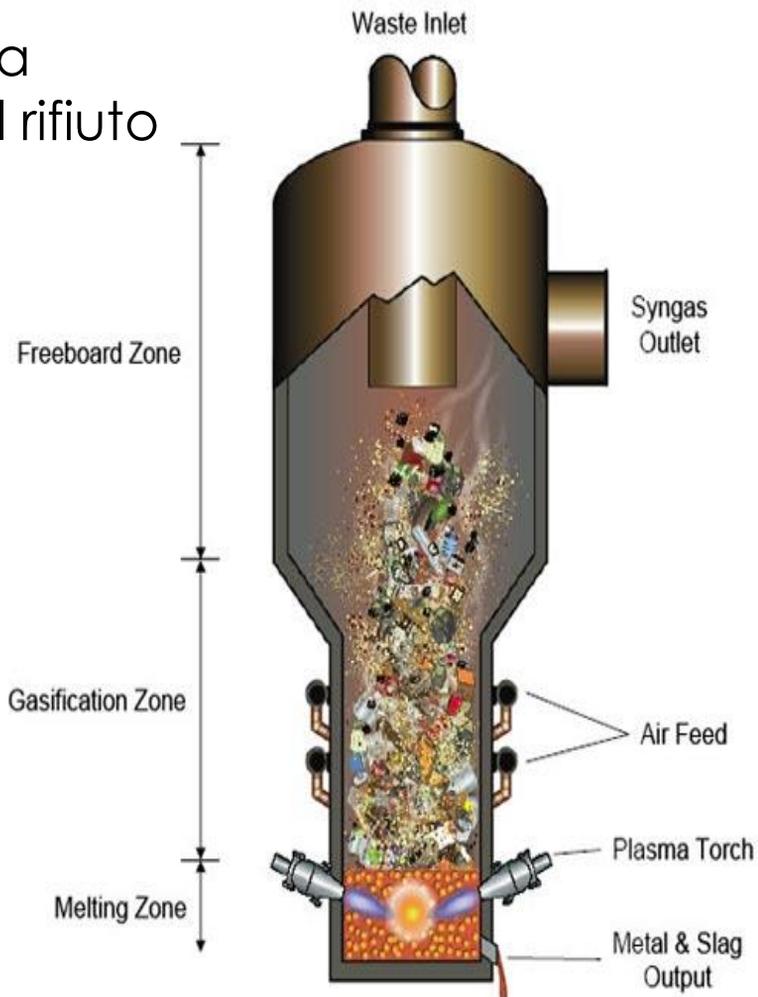
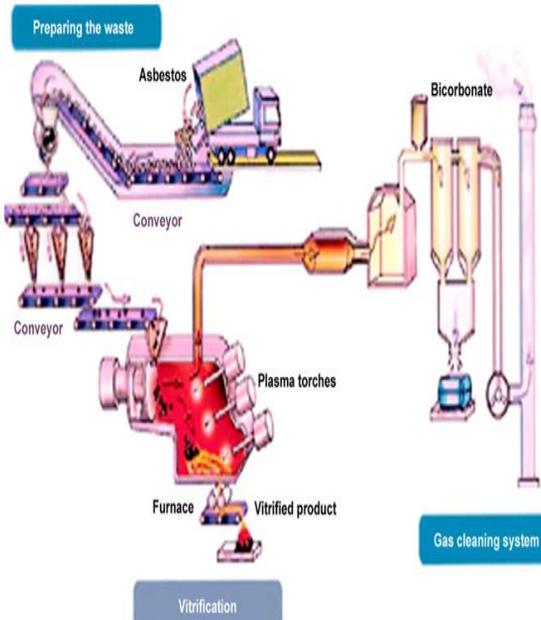
E' un **gas ionizzato**,
costituito da un
insieme di elettroni
e ioni e
globalmente neutro



Torcia al plasma

Il plasma generato dalle torce:

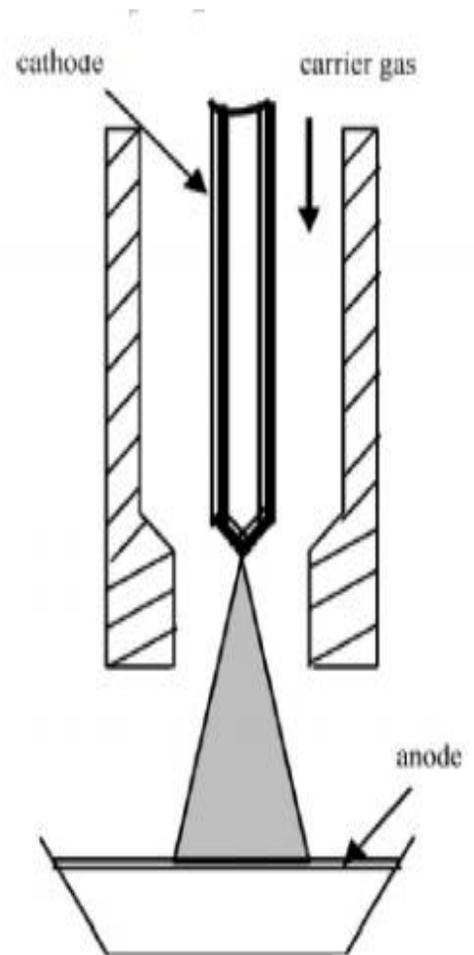
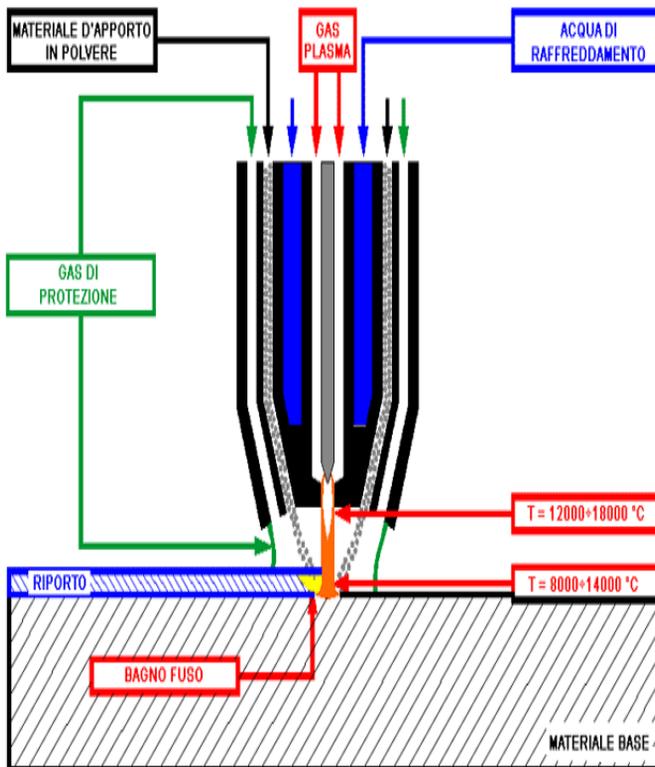
- raggiunge temperature che vanno da **7.000 a 13.000°C**;
- decompone a livello molecolare la sostanza organica presente nel rifiuto e fonde i materiali inorganici;
- ha un'efficienza di distruzione del 99%.



Tipologie di torce al plasma

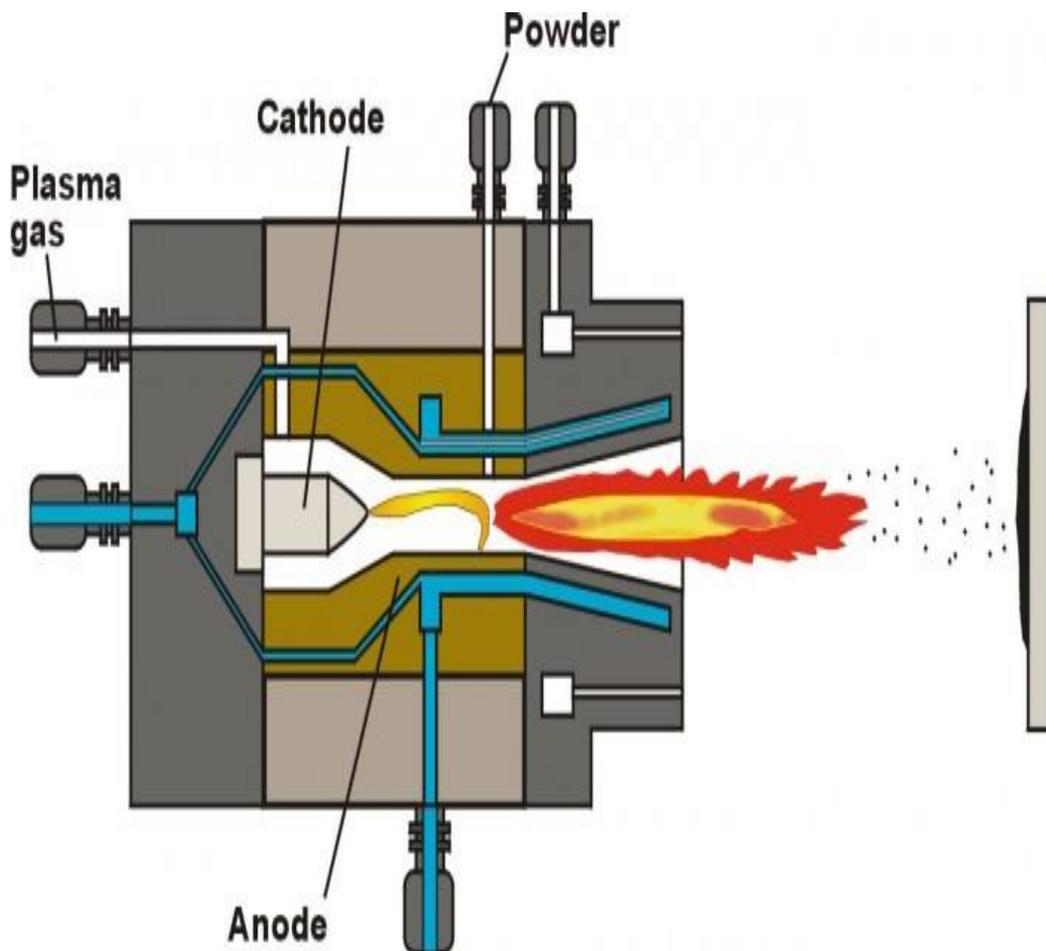
1. **Arco trasferito:** il plasma viene prodotto attraverso un arco elettrico (arcoplasma) che si estende dalla torcia alla superficie da trattare.

PROCESSO P.T.A. plasma ad arco trasferito



Tipologie di torce al plasma

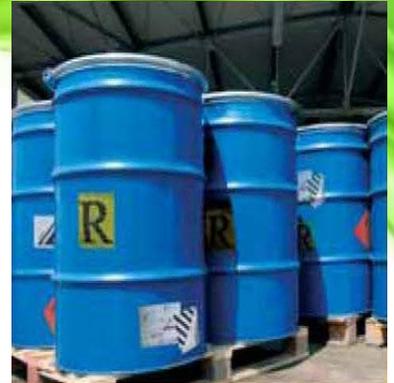
2. Arco non trasferito: prevede un arcoplasma che si estende tra i due elettrodi che si trovano all'interno della torcia.



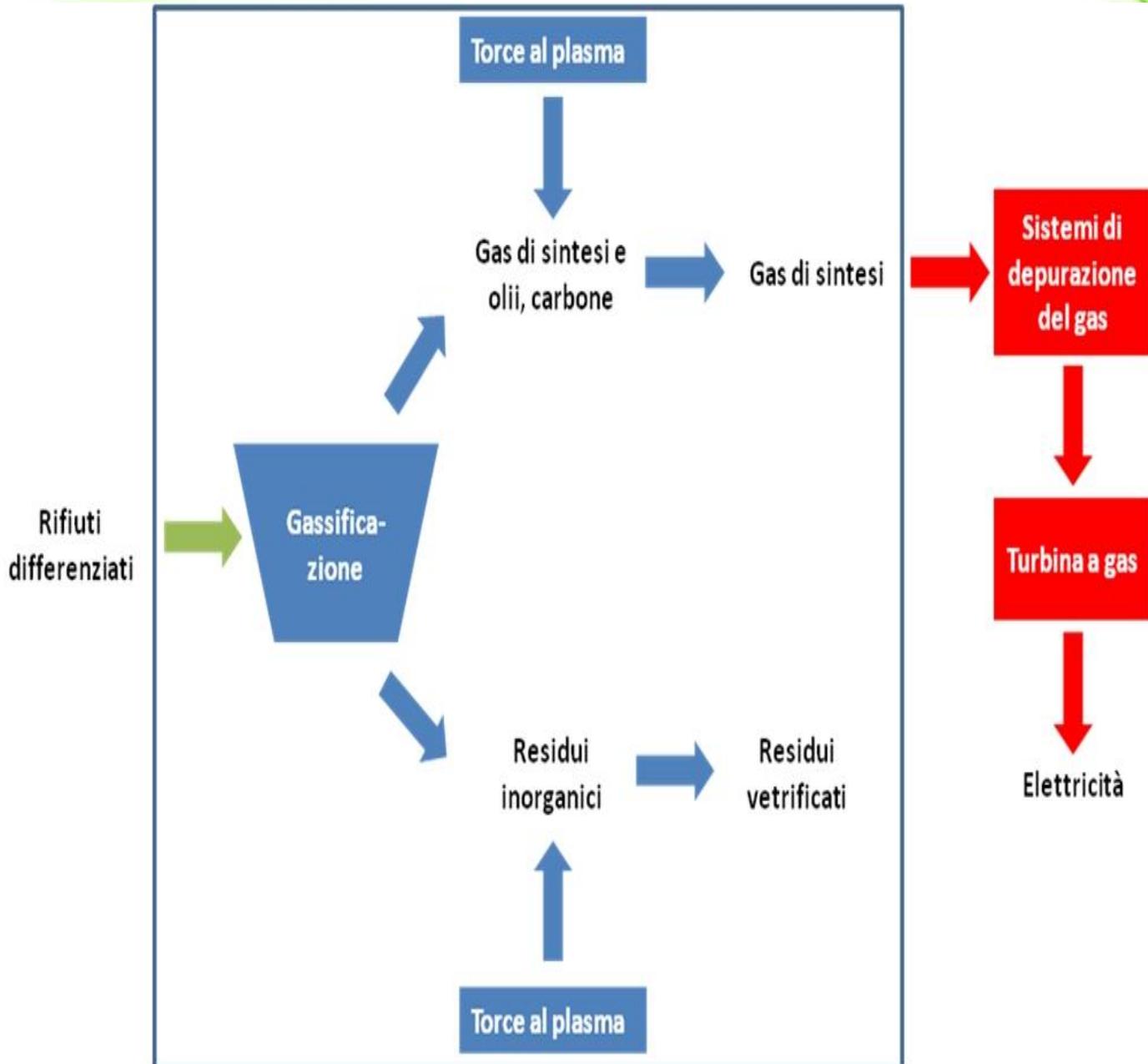
Tipologie di rifiuti

Possono essere smaltite numerose tipologie di rifiuti:

- Rifiuti solidi urbani(RSU)
- Rifiuti ospedalieri e rifiuti solidi contaminati
- Sostanze residue dagli inceneritori, ceneri pesanti e volatili
- Fanghi di depurazione
- Rifiuti a basso livello radioattivo
- Rifiuti militari
- Amianto
- Scarti industriali



I Prodotti del processo

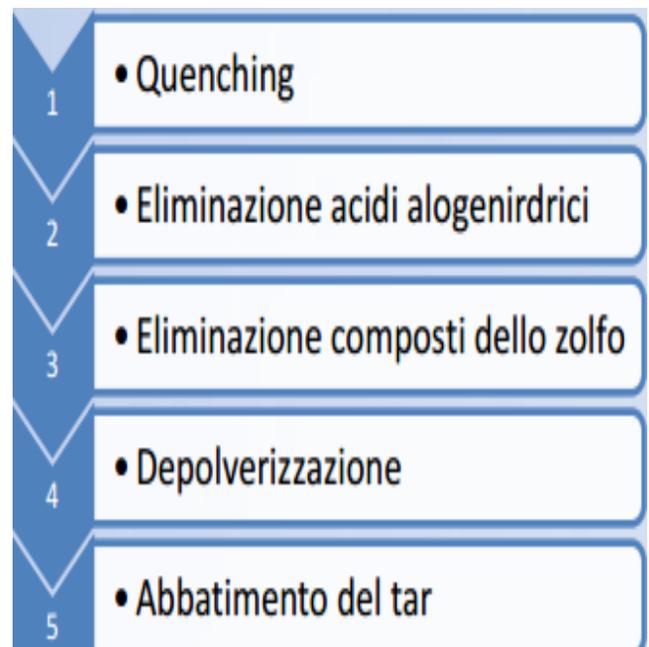


Syngas

| Composizione syngas | [% vol] |
|---|----------|
| H ₂ O | 8 |
| H ₂ | 27.23 |
| CO | 28.64 |
| CO ₂ | 2.72 |
| N ₂ | 32.97 |
| HCl | 0.25 |
| H ₂ S | 0.177 |
| COS | 0.008 |
| NO _x , SO _x , C _x H _y | < 0.0001 |
| Temperatura syngas [°C] | 1350 |
| P.C.I. [MJ/Nm ³] | 6.55 |

← Composizione del syngas

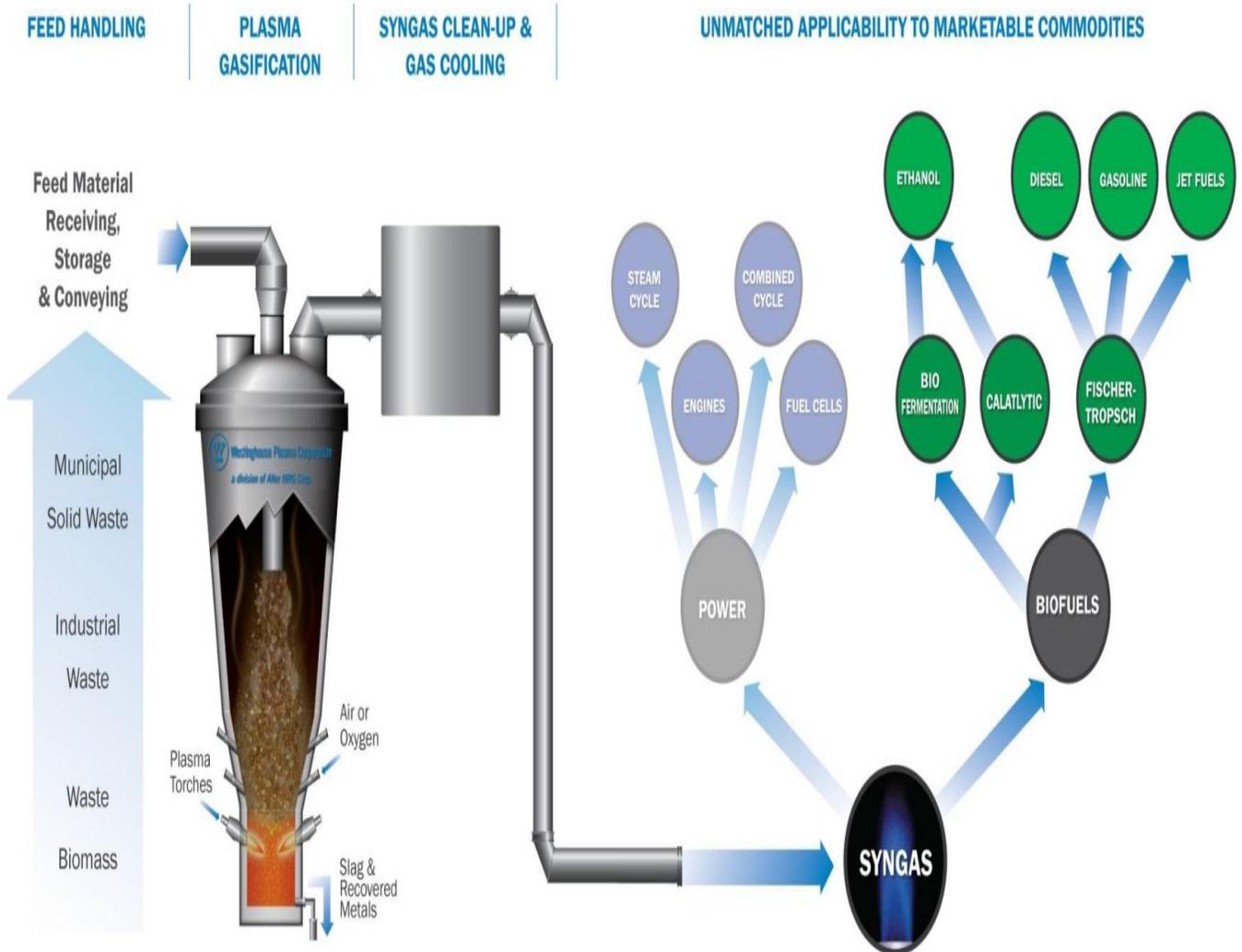
Il syngas deve essere trattato per poter essere utilizzato



Syngas

Il syngas può trovare i seguenti impieghi:

- recupero energetico per l'impianto;
- produzione di energia elettrica e/o termica da microturbina a gas;
- produzione di energia elettrica da motore a combustione interna.



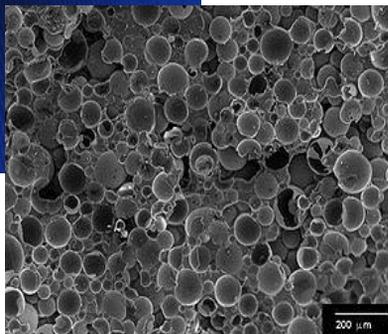
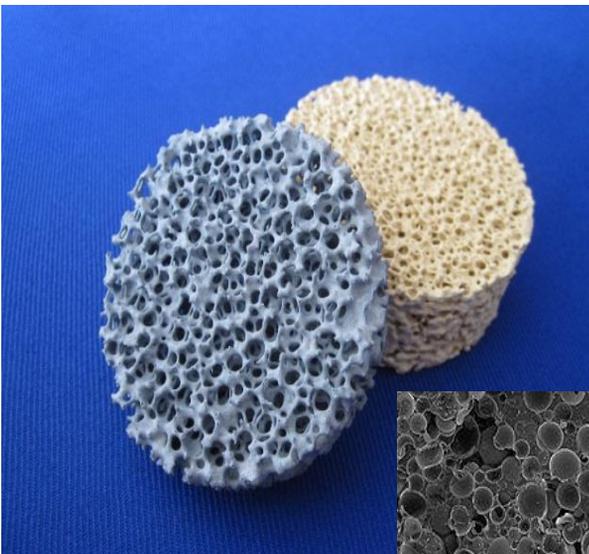
Char



Char : utilizzato
come materiale da
costruzione



Oppure come
schiuma
vetroceramica



Conclusioni

Vantaggi della tecnologia

- È adatta al trattamento di tutti i tipi di rifiuti
- Produce scorie di processo con volumi ridotti e inerti
- Produce volumi/emissioni di inquinanti inferiori a quelle prodotte con tecnologie tradizionali
- Fornisce la possibilità di produzione di co-prodotti riutilizzabili (vetri inerti, syngas)
- Consente brevi tempi di reazione
- Modularità

Conclusioni

Criticità della tecnologia

- Alti costi di investimento iniziale e di gestione
- Tecnologie sofisticate e ancora in via di sviluppo
- Pochi studi scientifici e medici sul possibile inquinamento indiretto dei gas di scarico