

A stylized map of the Tuscany region in Italy, rendered in light gray lines. A solid yellow circle is positioned in the upper-left quadrant of the map, likely representing the location of Florence. The map shows the coastline and major regional boundaries.

Bando esplorativo Regione Toscana

Incontro di approfondimento su Tecnologia Waste to Chemicals (W2C)

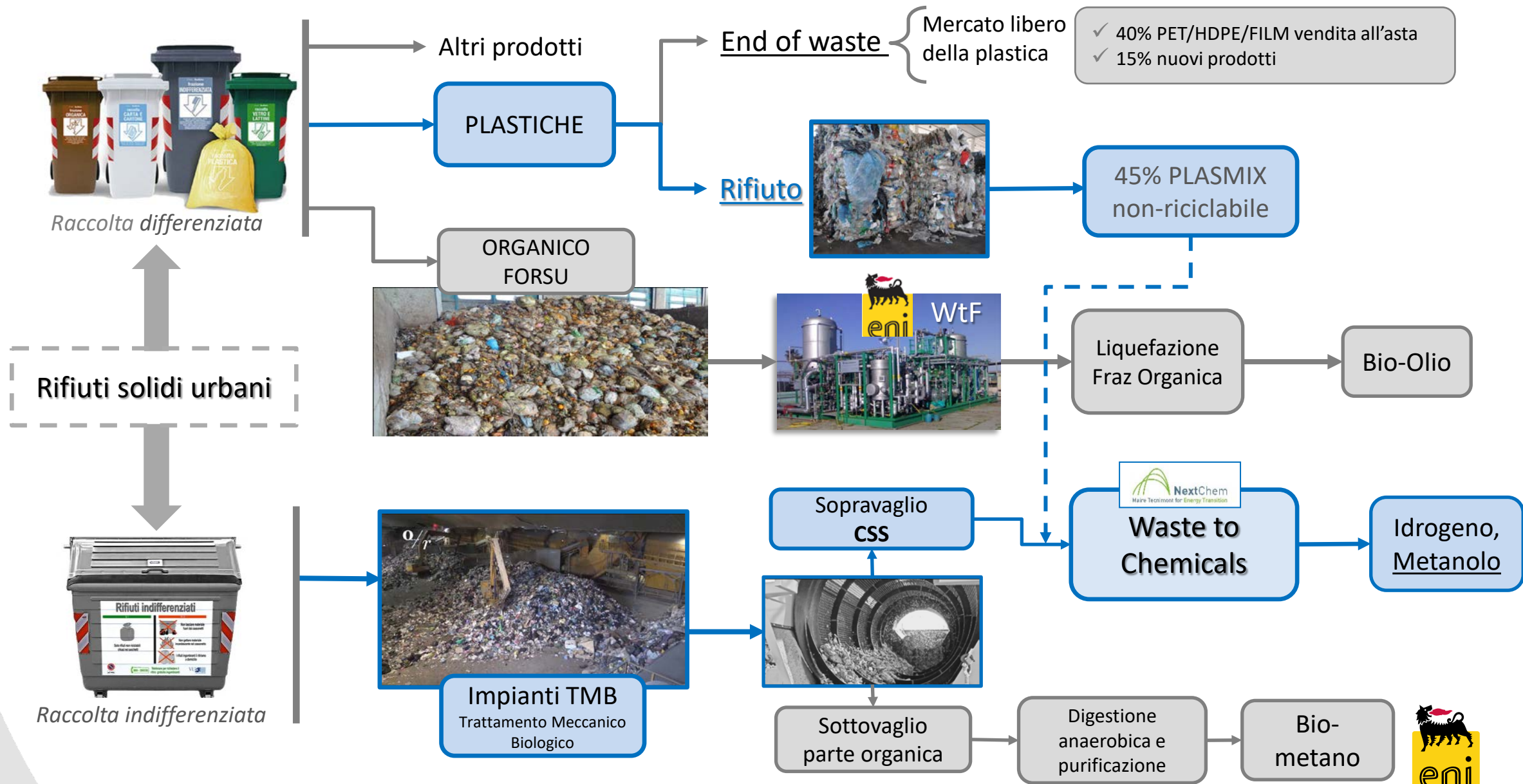
Firenze, 8 giugno 2022

Introduzione

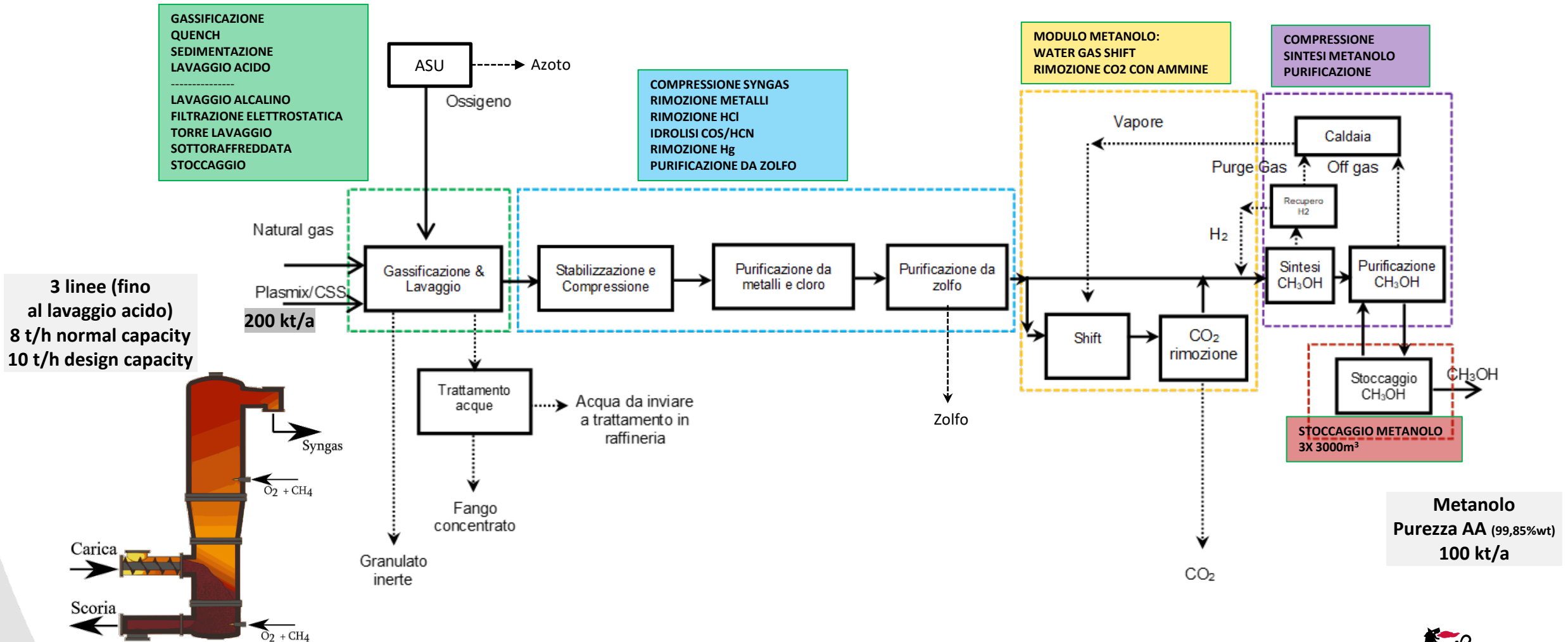


- *Il progetto Waste-to-Chemical si basa su una tecnologia di conversione di rifiuti in chemicals o combustibili, prevalentemente Metanolo e/o Idrogeno.*
- *La tecnologia è licenziata da **Nexchem/Myrechemical** (gruppo Maire-Tecnimont) su know-how giapponese JFE Engineering (Sezione Gassificazione).*
- *La proposta prevede la produzione di **metanolo** a partire da:*
 - ***PLASMIX**, ovvero rifiuti plastici anche definiti come “scarto di fine nastro”*
 - ***CSS** (Combustibile Solido Secondario). Rifiuto combustibile non pericoloso ammissibile ad operazioni di recupero.*
- *Il processo di trasformazione del rifiuto in metanolo e/o idrogeno è realizzato mediante produzione di un **Syngas (CO, H₂, CO₂)**, seguito da una serie di stadi di conversione e purificazione volti all’ottenimento del corretto rapporto H₂/CO ed alla rimozione di inquinanti residui (metalli, cloro, zolfo, ecc.).*

Il Waste-to-Chemicals nel ciclo dei rifiuti solidi urbani



Waste to Methanol – Schema a blocchi semplificato



Waste to Methanol – alimentazione e prodotti principali

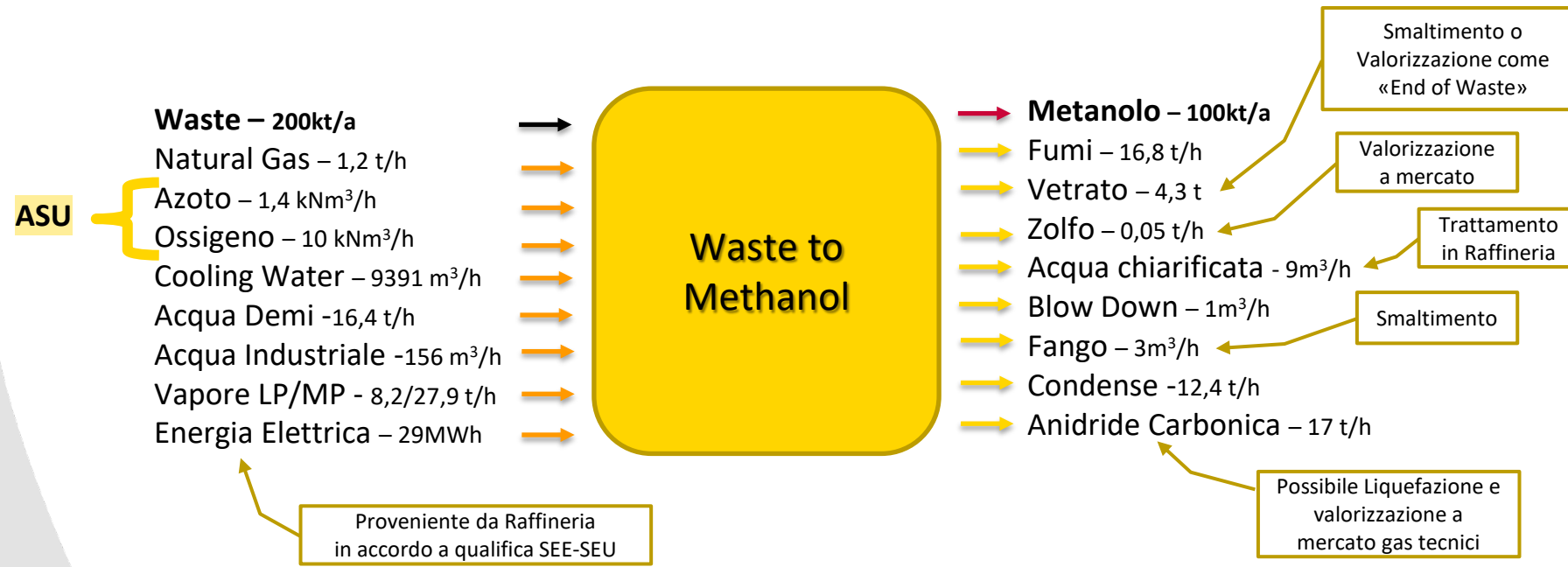


(CSS)



(Plasmix)

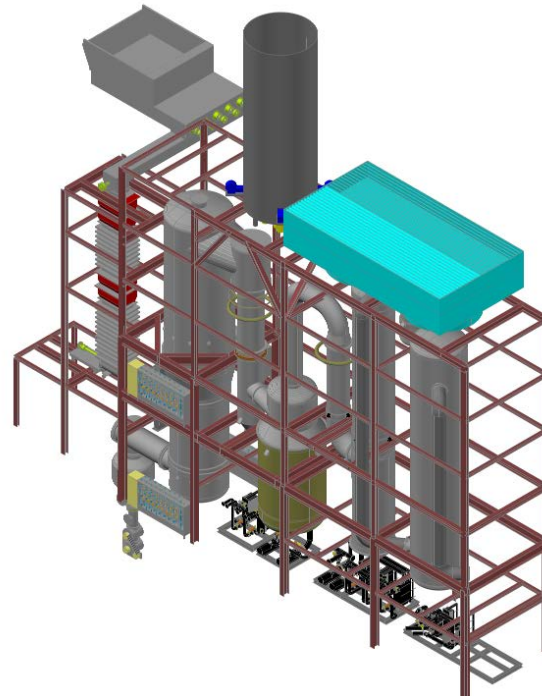
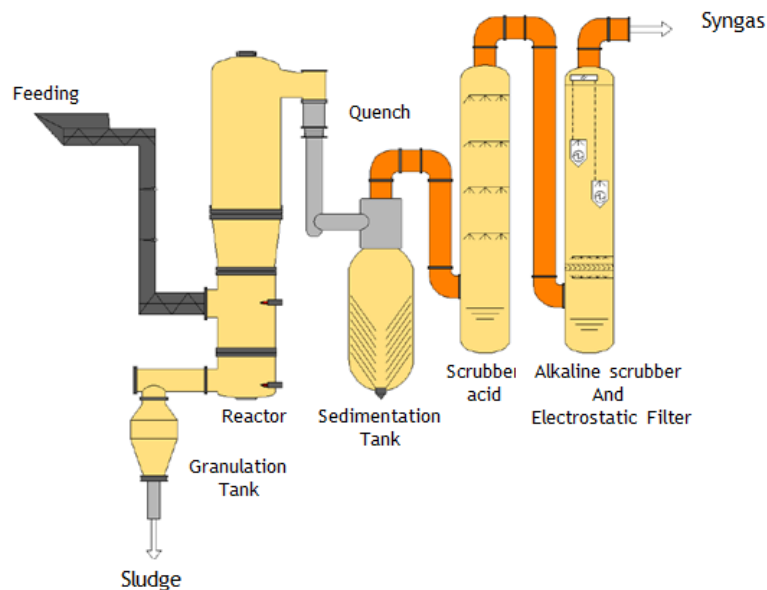
- **Plasmix: rifiuto plastico**
- **CSS: prodotto derivato da rifiuti solidi urbani**
(CER 191210 vedi D.lgs. 205/2010)



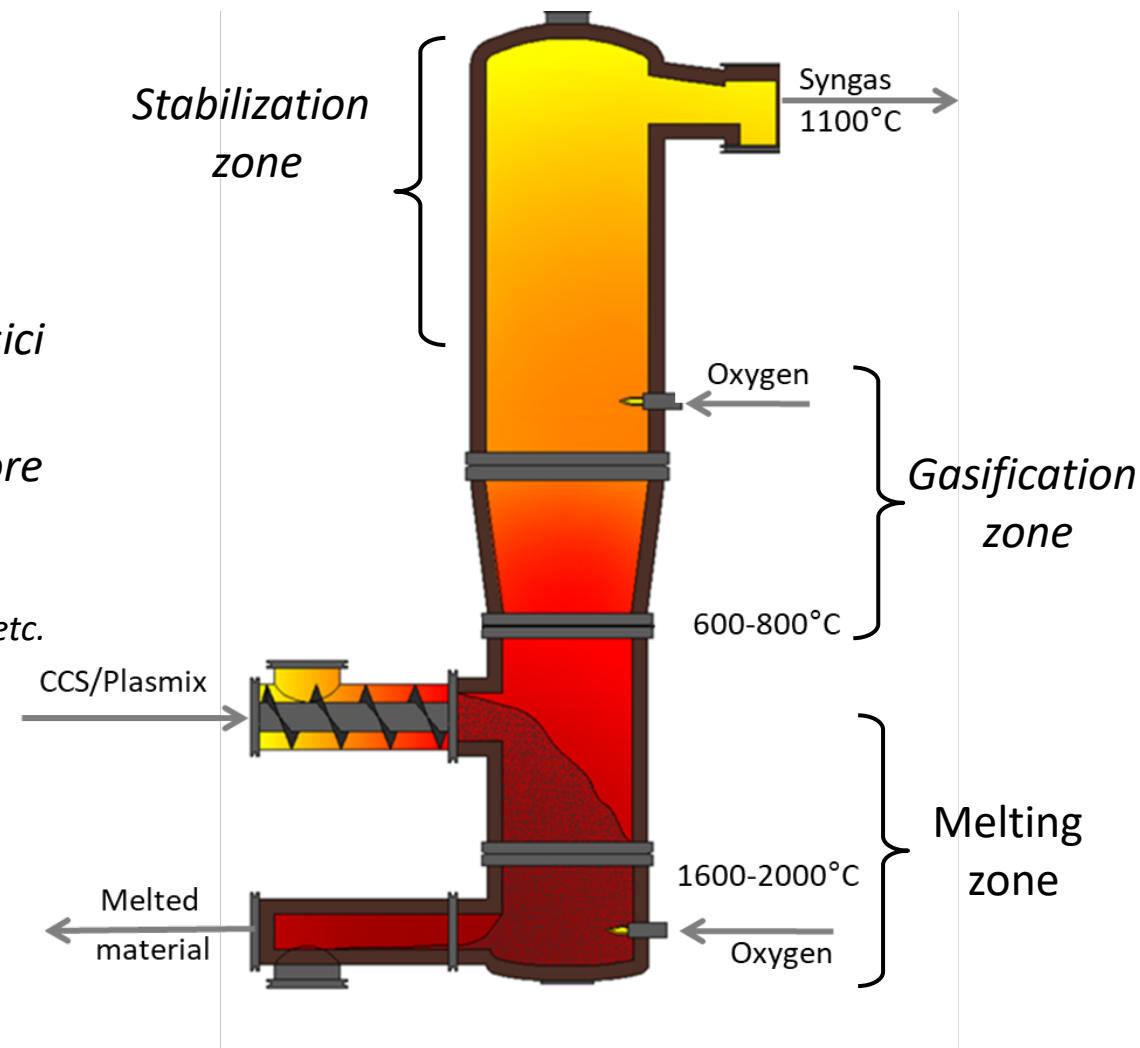
Metanolo	AA Grade O-M-232N specs
Metanolo, wt% min	99.85
Acetone, wt% max	0.002
Acidita' (acido acetico), wt% max	0.003
Appearance	No opalescence, suspended matter, and sediment
Carbonisable impurities, colore Pt-Co max	No. 30
Colour, Pt-Co max	No. 5
Distillation range at 1 atm, max	1.0°C, including 64.6 +/- 0.1°C
Etanolo, wt% max	0.001
Non-volatili, mg/100ml max	10
Odore	Characteristic, non-residual
Permanganate fade time	No discharge of colour in 30'
Specific weight at 20/20°C, max	0.7928
H2O, wt% max	0.10

Il cuore della tecnologia – Sezione di conversione rifiuti ad alta temperatura 1/2

- I rifiuti CSS/Plasmix sono convertiti a **gas di sintesi (Syngas)** mediante gassificazione ad alta temperatura in presenza di ossigeno.
- Il Syngas prodotto viene quindi **purificato e rettificato** al corretto rapporto stechiometrico dei suoi componenti principali (H_2 , CO , CO_2), per la successiva reazione di sintesi metanolo, mediante WGS (Water Gas Shift, $CO + H_2O = CO_2 + H_2$).
- Lo step di purificazione e la sintesi del metanolo si basano su tecnologie mature (TRL > 9) e licenziate.

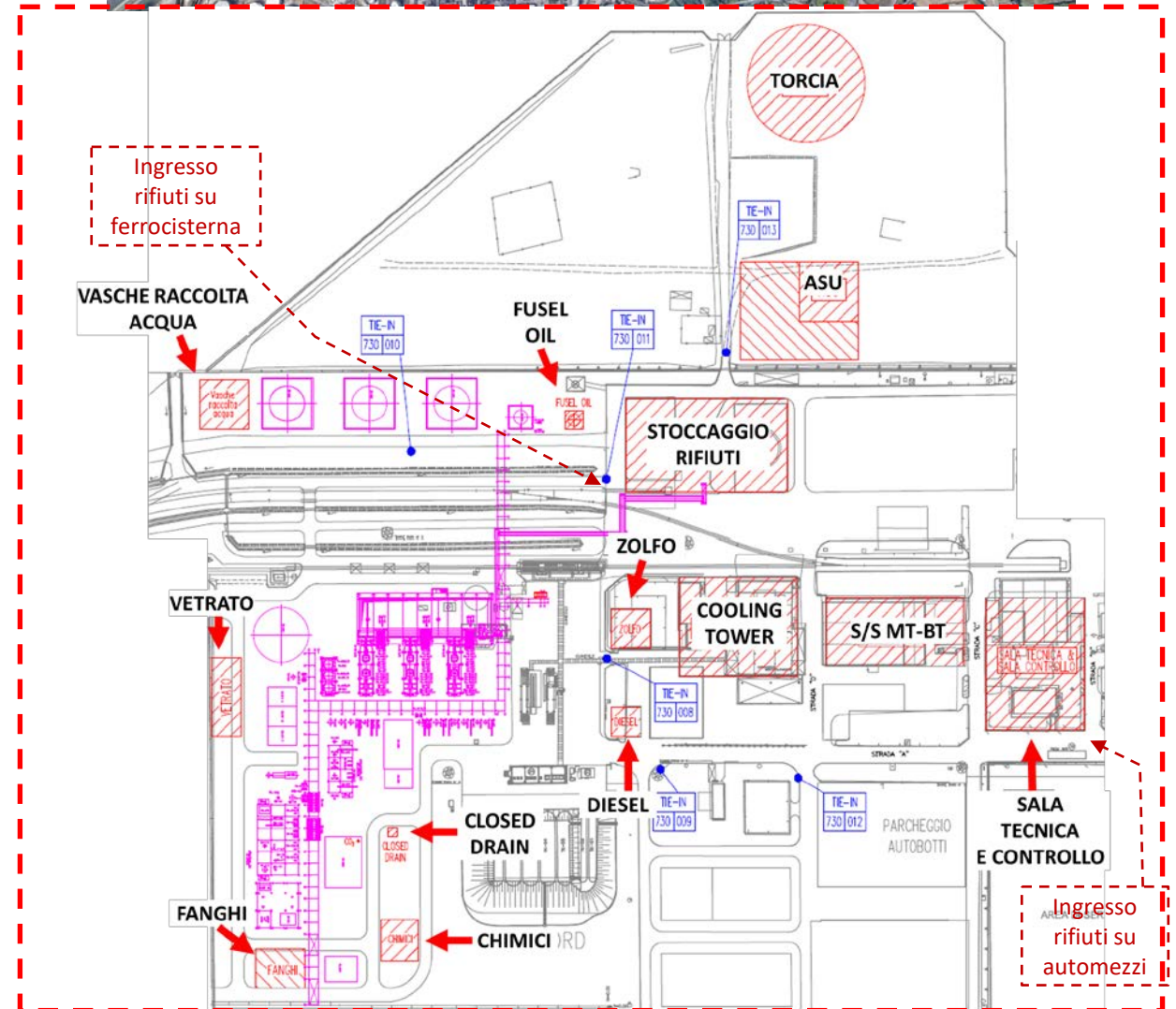


- *Le alte temperature assicurano la decomposizione completa delle molecole di carbonio a catena lunga.*
- *Tutta la frazione combustibile passa in fase gassosa senza formazione di «tar»*
- *Raffreddamento rapido (Quenching) a 1100 °C 90 °C, fissa la composizione chimica evitando la formazione di composti tossici (e.g. diossine e furani).*
- *I materiali inerti vengono fusi nella sezione inferiore del reattore (1600-2000 °C) e scaricati come granulati vetrosi inerti.*
 - *Applicazioni possibili: piastrelle sinterizzate, materiale base per cementi, blocchi per pavimentazione ad incastro, materiale di riempimento stradale, etc.*



Waste to Methanol – Planimetria preliminare

- *L'impianto si articola in tre sezioni:*
 - **Ricevimento e stoccaggio rifiuti e prodotto nell'area di raffineria**
 - *La capacità di stoccaggio garantisce 8 giorni di produzione in continuo.*
 - *Stoccaggio metanolo su 3 serbatoi a tetto flottante per MeOH e un serbatoio a tetto fisso per MeOH off-specs.*
 - *Ingresso rifiuti via treno (1/g) ed automezzi (ca. 16/g)*
 - *Spedizione prodotto via treno tramite pensiline di carico esistenti.*
 - *Spedizione prodotto via nave.*
 - **Processo articolato in quattro sezioni:**
 - *Gassificazione, lavaggio e stabilizzazione syngas;*
 - *Compressione e purificazione syngas;*
 - *Condizionamento syngas*
 - *Sintesi e purificazione metanolo.*
 - **Interconnecting**
 - *Collegamento a darsena Ugione tramite tie-in su pipeline esistenti*



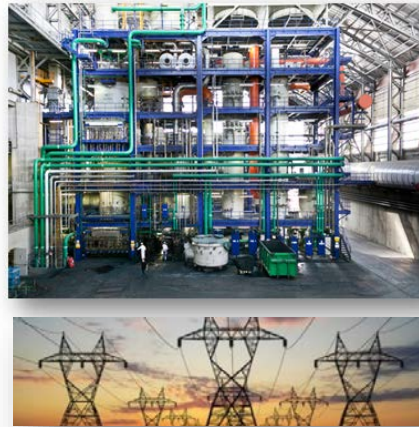
Waste to Methanol – Emissioni CO_{2eq} evitate

SMR + Methanol



VS.

Waste to Methanol



Minus

Discarica



- Metodologia di calcolo su base LCA , con analisi dell'intero ciclo di vita su base operative di 10 anni.
- Metodologia certificate da RINA ed applicabile nel contesto "Innovation Fund – Large scale projects"
- Assunzioni di base:
 - Includere emissioni CO_{2e} per e.e. (nel caso EU-IF tali emissioni vanno azzerate → e.e. = FER)
 - Discarica come inceneritore senza cogenerazione calore
 - Includere emissioni fugitive

$$\text{Saving CO}_{2\text{eq}} = \frac{(\text{CO}_{2\text{eq}} \text{ SMR + Methanol}) - (\text{CO}_{2\text{eq}} \text{ Waste to Methanol} - \text{CO}_{2\text{eq}} \text{ Discarica})}{(\text{CO}_{2\text{eq}} \text{ SMR + Methanol})} > 70\%$$