

L'ECONOMIA CIRCOLARE PER IL NEW GREEN DEAL ECOIDROGENO DAI RIFIUTI, SOTTOPRODOTTI E BIOMASSE



L'ECONOMIA CIRCOLARE PER IL NEW GREEN DEAL

L'energia compatibile e la gestione circolare dei rifiuti rappresentano i principi metodologici per l'evoluzione verso una economia climaticamente neutra mediante la realizzazione di un sistema energetico integrato per la decarbonizzazione efficace *coniugando il New Green Deal con l'economia circolare*.

In tale direzione è stato sviluppato il *Programma ZIP Zero Impact Platform*, che risolve «chiavi in mano» la gestione della fase finale del ciclo dei rifiuti, dei sottoprodotti e delle biomasse di risulta mediante il processo ECOIDRO per la produzione di idrogeno e materiali commerciali nella logica dell'economia circolare.

Le configurazioni delle Piattaforme ZIP consistono in unità tecnologiche interconnesse costituite da *tecnologie industriali in configurazione innovativa*, selezionate in relazione ai materiali in ingresso, alle classi dimensionali ed alla logistica, in modo che l'effetto complessivo sia *zero emissioni e zero rifiuti secondari* ed assoluta sicurezza per gli addetti e le popolazioni.

Il processo più efficiente e profittevole per la produzione di idrogeno consiste nel recupero/riciclo dei rifiuti, dei sottoprodotti e delle biomasse di risulta nella logica dell'economia circolare.

Il processo ECOIDRO assicura il recupero/riciclo della totalità delle sostanze in ingresso con la produzione di *Ecoidrogeno* di alta purezza (così definito dal Team ZIP), *anidride carbonica* di alta purezza se utilizzata e *materiale inerte/basaltico*.

LE FONTI DELL' ECOIDROGENO



fanghi civili deidratati
8,7 Mio t/anno EU



fanghi industriali deidratati
2,3 Mio t/anno EU



organico RSU e agro-industria
88 Mio t/anno EU



rifiuti solidi urbani
248 Mio t/anno EU



plastiche eterogenee
25 Mio t/anno EU



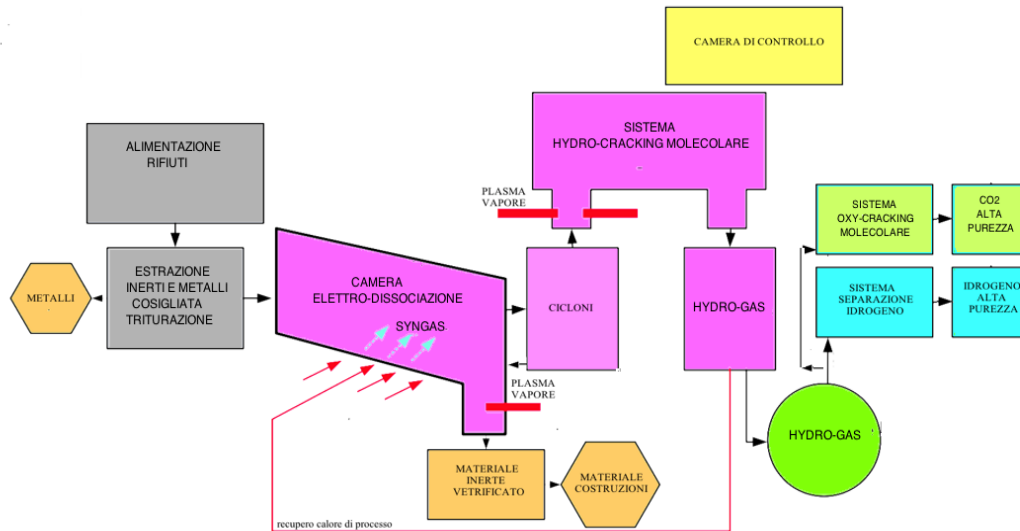
rifiuti speciali e sanitari
100 Mio t/anno EU

LE CONFIGURAZIONI STANDARD PER LA PRODUZIONE DELL'ECOIDROGENO

- Il processo ECOIDRO è schematicamente composto da tre sezioni correlate funzionalmente e costituite da unità tecnologiche relative alle caratteristiche di alimentazione ed agli obiettivi progettuali.
 - *La Sezione Alimentazione* per la preparazione delle sostanze in ingresso alle Piattaforme (biomasse, rifiuti urbani, speciali anche pericolosi e sanitari) in relazione alle loro caratteristiche.
 - *La Sezione ElettroDissociazione*, per il cracking molecolare a temperature plasmatiche delle sostanze alimentate, consiste nelle due configurazioni standard di seguito sintetizzate:
 - *L'ElettroDissociazione* genera la rottura delle componenti organiche alimentate producendo un gas in pressoché assenza di inquinanti e con alta presenza di idrogeno (hydro-gas). L'idrogeno di alta qualità (definito Ecoidrogeno dal Team ZIP) è ottenuto per separazione dall'hydro-gas. *L'ElettroFusione* congloba le componenti inorganiche ed i metalli (se alimentati) in un bagno di fusione a temperatura costante da cui vengono spillati separatamente metalli (se alimentati) e materiale inerte basaltico.
 - *L'ElettroDissociazione* ottenuta mediante la cosiddetta «valanga di elettroni» genera un gas ad alta pulizia che viene alimentato nell'unità per l'*hydro-cracking molecolare* in cui un idoneo flusso plasmatico ottimizza quali-quantitativamente l'idrogeno, che viene successivamente separato (definito Ecoidrogeno dal Team ZIP). Il gas residuale viene alimentato nell'unità per l'*oxy-cracking molecolare* con idoneo flusso plasmatico per generare l'anidride carbonica di alta purezza. La parte inorganica viene vetrificata e se richiesto immersa in una matrice vetrosa per produrre materiale basaltico.
 - *La Sezione Riciclo* per la produzione dei seguenti materiali:
 - *Ecoidrogeno* di alta purezza per usi energetici industriali e civili, trasporti ed immissione nella rete gas naturale.
 - *Anidride carbonica* di alta purezza per la carbonizzazione delle serre e per usi industriali (Carbon Capture and Utilization – CCU), oppure viene riciclata nelle camere di dissociazione.
 - *Materiale inerte/basaltico* utilizzabile nelle opere stradali o per l'arredo urbano.

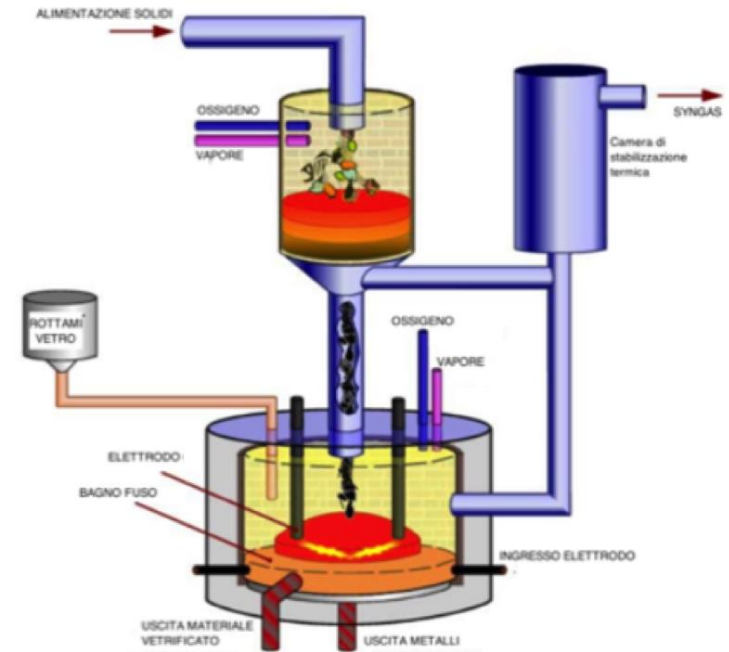
SCHEMI SEMPLIFICATI PROCESSO ECOIDRO

ElettroDissociazione e Cracking Molecolare



- Alimentazione:
 - varie tipologie di rifiuti, sottoprodotti e biomasse allo stato solido;
 - consentita medio-alta umidità;
 - separazione metalli e triturazione grossolana (consigliata).
- Temperature plasmatiche e flussi plasmatici senza l'utilizzo di torce ad arco elettrico.
- Consumo energetico ridotto rispetto tecnologie al plasma delle precedenti generazioni.
- Riciclo in Ecoidrogeno, anidride carbonica (se richiesta) e materiale inerte vetrificato.
- Alta durata dei dispositivi.
- Minima area occupata.

ElettroDissociazione e Fusione



- Alimentazione:
 - qualsiasi rifiuto e sottoprodotto anche pericoloso;
 - solidi/liquidi/gas anche in contenitori di plastica, cartone e metalli anche senza pre-apertura;
 - separazione metalli e triturazione grossolana (consigliate);
 - deidratazione all' 85-90% di componente sostanza secca.
- Particolari elettrodi senza sostituzioni periodiche, raffreddamento e bassa manutenzione.
- Alta durata dispositivi.
- Stabilità termica del sistema ed accensione in qualche minuto.
- Riciclo in Ecoidrogeno e materiale basaltico.
- Minima area occupata.

CONFRONTO FRA LE TECNOLOGIE PER PRODURRE IDROGENO

- L'idrogeno non è disponibile in natura e l'attuale produzione di ca. 45 milioni di ton. deriva per la quasi totalità da fonti fossili. La Commissione Europea prevede un incremento di produzione da 1 a 10 milioni di tonnellate dal 2024 al 2030 in particolare mediante elettrolisi indotta da fonti rinnovabili, qualora si riducessero i costi di impianto e dell'energia.
- Gli obiettivi di produzione dell'idrogeno per il breve-medio periodo sono raggiungibili mediante la diversificazione delle fonti in materia ed in energia, ed in tale direzione è stato sviluppato il Programma ZIP – Zero Impact Platform con il processo ECOIDRO.
- Segue una tabella in cui si evidenziano le differenze fra le attuali tecnologie per la produzione di idrogeno ed il processo ECOIDRO, che risulta la più efficiente e profittevole tecnologia per il New Green Deal.

PARAMETRI DI RAFFRONTO	H2 VERDE Elettrolisi da FER **	H2 BLU Steam Reforming	ECOIDRO
Alimentazione materia	acqua	gas naturale	rifiuti biomasse
Alimentazione energia	elettricità da FER	calore+elettricità	autoproduzione
Produzione idrogeno per unità materia	0,65/0,74 Nm ³ /kg	2,4/2,7 Nm ³ /Nm ³	0,6/1,0 Nm ³ /kg
Anidride carbonica		cattura e stoccaggio	riciclo processo
Costo produzione idrogeno	0,59/0,79 euro/Nm ³	0,2/0,35 euro/Nm ³	0,20/0,25 euro/Nm ³
Ricavi (*)	-0,05/-0,25 euro/Nm ³	0,3/ 0,32 euro/Nm ³	0,79/1,77 euro/Nm ³
Impatto ambientale	NO	SI	NO

*) Immissione in rete gas naturale ad un prezzo cautelativo di 0,54 euro/Nm³ (prezzo variabile da 0,54 a 0,72 euro Nm³)

***) FER: Fonti Energetiche Rinnovabili

PUNTI DI FORZA DEL PROGRAMMA ZIP

- ❖ Il Programma ZIP è in linea con le seguenti direttive dell'Unione Europea:
 - pacchetto economia circolare (Direttive 2018/849-850-851) per il riciclo dei rifiuti;
 - diffusione dei combustibili alternativi nei trasporti (Direttiva 2014/94/UE);
 - uso corretto dei terreni agricoli e forestali senza cambi d'uso per produrre energia o vettori energetici (Direttiva ILUC 2015/1513).
- ZERO emissioni e ZERO rifiuti secondari solidi e liquidi.
- Energia elettrica, unica fonte energetica per le necessità del processo, autoprodotta mediante una minima quota dell'idrogeno generato.
- Riciclo del 100% dei rifiuti alimentati nelle piattaforme in idrogeno e materiale basaltico non lisciviabile, superando gli obiettivi Comunitari del “pacchetto economia circolare” (2018/UE/850-851-852-849).
- Massima profittabilità per le aziende che gestiscono le piattaforme, sia per il valore di mercato dell'idrogeno, sia per il conferimento delle sostanze.
- Minima area occupata.
- Accettabilità' delle soluzioni impiantistico-gestionali da parte delle Comunità interessate e degli Operatori, garantendo sicurezza e rispetto per l'ambiente.
- Non si riscontrano competitors in Europa che abbiano processi con le analoghe caratteristiche e performances.

SCHEMA ECOIDRO CON DISPOSITIVI INDUSTRIALI



BUSINESS UNIT TEAM

COMMERCIALE E FINANZIARIO

BUILCO SA

Via Tanello 10, CH-6977 Lugano

roberto.bozzano@builcoactivities.com

ARCHITETTURA ED INGEGNERIA

IAT - Istituto Nazionale Applicazioni Tecnologiche

Via Catania 21, 00161 Roma

www.iatroma.com iat@iatroma.com

TECNOLOGIE ED INGEGNERIA

ENERGINTECH srl

Via IV Novembre 6/3, Mogliano Veneto (Treviso)

www.energintech.com l.lastella@energintech.com