Verso una piattaforma italiana per l'idrogeno e le celle a combustibile

2 WORKSHOP TOSCANO SULL'IDROGENO e TECNOLOGIE COLLEGATE OPPORTUNITA' e FINANZIAMENTI

Firenze, 25 Luglio 2014

REGIONE TOSCANA

Comune di Pontedera

PONTECH
Pontedera & Tecnologia

HYER

ErreDue s.p.a. & ADVANCED CATALYSTS

/// GETTING **THE PUREST**

VERSO UNA PIATTAFORMA ITALIANA PER L'IDROGENO E LE CELLE A COMBUSTIBILE

2 workshop toscano sull'idrogeno e tecnologie collegate
Opportunità e Finanziamenti

Firenze, 25 Luglio 2014

Ing. Claudio D'Angelo

ErreDue s.p.a.

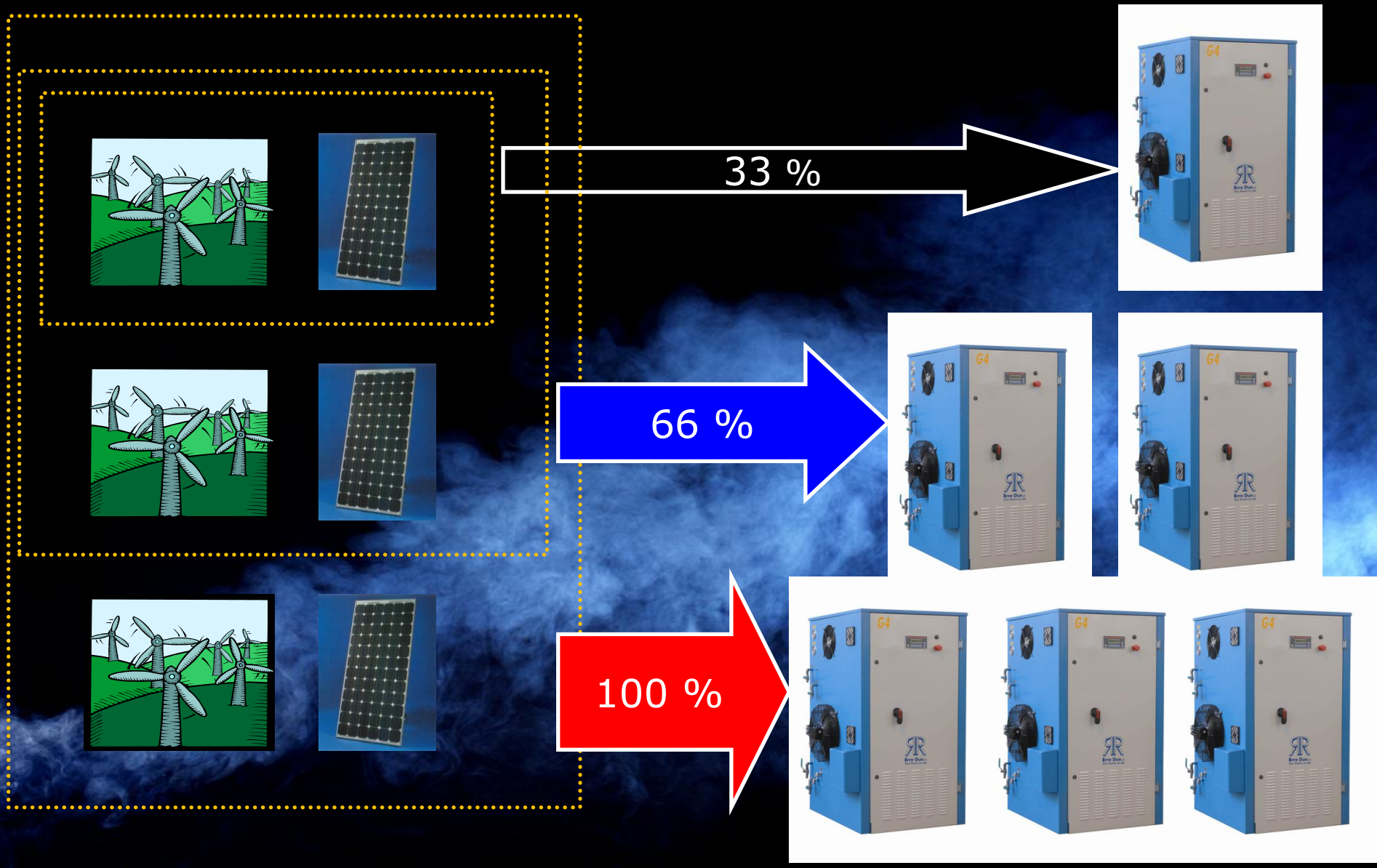
ErreDue SpA è una società operante nella progettazione, costruzione e vendita di generatori di gas on-site particolarmente puri (N_2, H_2, O_2...) e di accessori necessari per le loro applicazioni

ErreDue s.p.a.

Elettrolizzatori alkalini industriale di taglia piccola media e medio grande. Da 0.6 Nmc/h sino a 42 Nmc/h

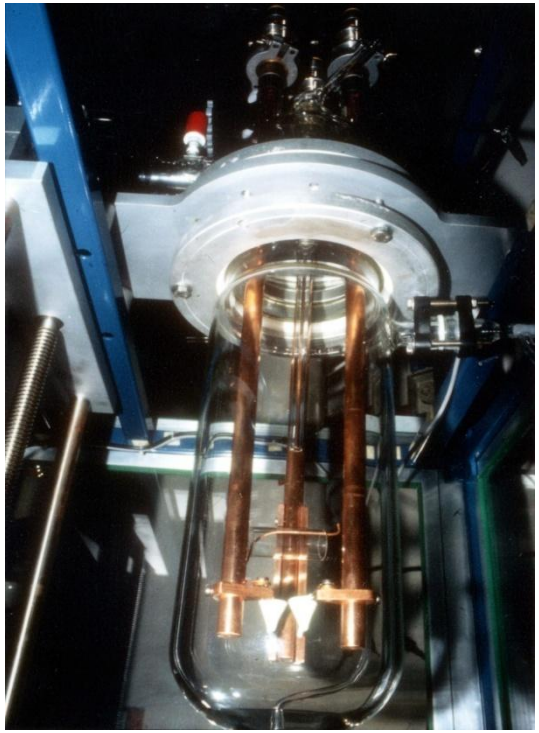
H2

Completa customizzazione e ottimizzazione del profilo energetico assicurata dalla modularita’



ADVANCED CATALYSTS produce catalizzatori metallici nanostrutturati utilizzando vapori di metallo come reagenti

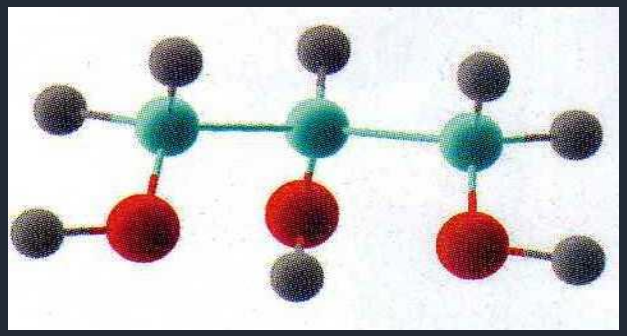
Reattore in acciaio inossidabile con tecnologia electron beam per la vaporizzazione del metallo (10-20 g di metallo)



Reattore in vetro ad effetto Joule per la vaporizzazione di uno o due metalli contemporaneamente

Steam reforming del glicerolo per la produzione di H_2

Il **GLICEROLO** come **FONTE RINNOVABILE di ENERGIA**



Il glicerolo è un sottoprodotto del biodiesel.
La produzione di glicerina (soluzione acquosa concentrata di glicerolo) è aumentata negli anni in seguito all'aumento di produzione di biodiesel.
Fino al 1995 c'è stato un buon equilibrio tra produzione e consumo, ma successivamente si è verificata una situazione di sovrapproduzione che tende ad aumentare. Perciò i produttori di biodiesel si interesseranno sempre più agli utilizzi della glicerina per riuscire a stabilizzare il rapporto ora squilibrato tra domanda e offerta.

La produzione di H_2 mediante steam reforming del glicerolo permetterebbe di risolvere anche il problema dello smaltimento delle notevoli quantità di glicerolo ottenute durante la produzione di biodiesel rendendo ecologico tale processo.

ErreDue s.p.a. & ADVANCED CATALYSTS

Steam reforming del glicerolo per la produzione di H_2

Un aspetto importante nello sviluppo di questo processo è la disponibilità di un **catalizzatore ad elevata efficienza** e **selettività** in grado di resistere alle elevate temperature di esercizio (circa 500 C) senza dar luogo a fenomeni di sinterizzazione.

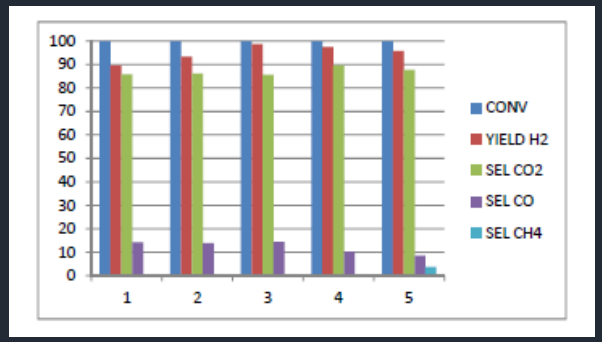
$$C_3H_8O_3 + 3H_2O \longrightarrow 3CO_2 + 7H_2$$

ErreDue s.p.a. ADVANCED CATALYSTS

Steam reforming del glicerolo per la produzione di H_2

studi preliminari

RUN	1	2	3	4	5
Gly/$H_2$0 (% wt)	20	20	20	20	20
T reazione (°C)	650	650	650	600	550
Flusso (mg/min)	60	60	90	60	60
Durata (h)	20	40	60	80	100
Valori medi dopo 20h di reazione impiegando 500mg di catalizzatore					
Conversione	100	100	100	100	100
Rese H_2	89.7	93.4	98.7	97.5	95.8
Selettività CO_2	85.9	86.2	85.6	89.6	87.7
Selettività CO	14.1	13.8	14.4	10.2	8.6
Selettività CH_4	0.0	0.0	0.0	0.2	3.7

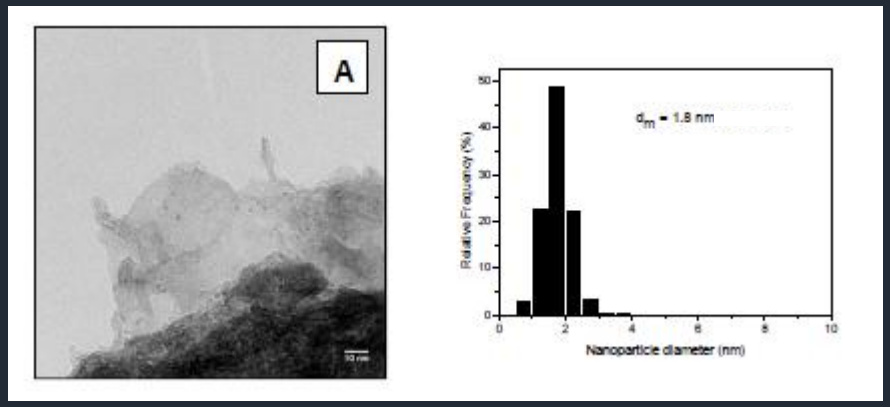


Studi effettuati in collaborazione con il dott. C. Evangelisti e il dott. V. Dal Santo del CNR-ISTM Milano.

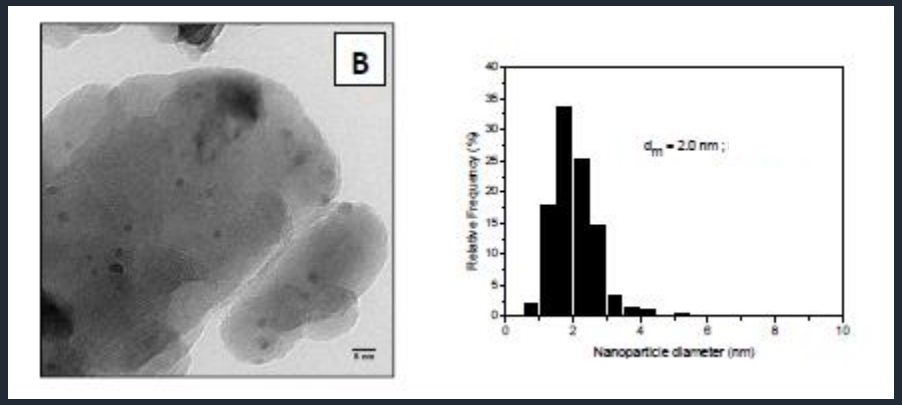
ErreDue s.p.a. & ADVANCED CATALYSTS

Steam reforming del glicerolo per la produzione di H_2

studi preliminari



Analisi TEM prima (A) e dopo (B) l'impiego del catalizzatore



Dopo **100h** di reazione il catalizzatore conserva inalterate **attività catalitica** e **dimensioni**

Studi effettuati in collaborazione con il dott. C. Evangelisti e il dott. V. Dal Santo del CNR-ISTM Milano.

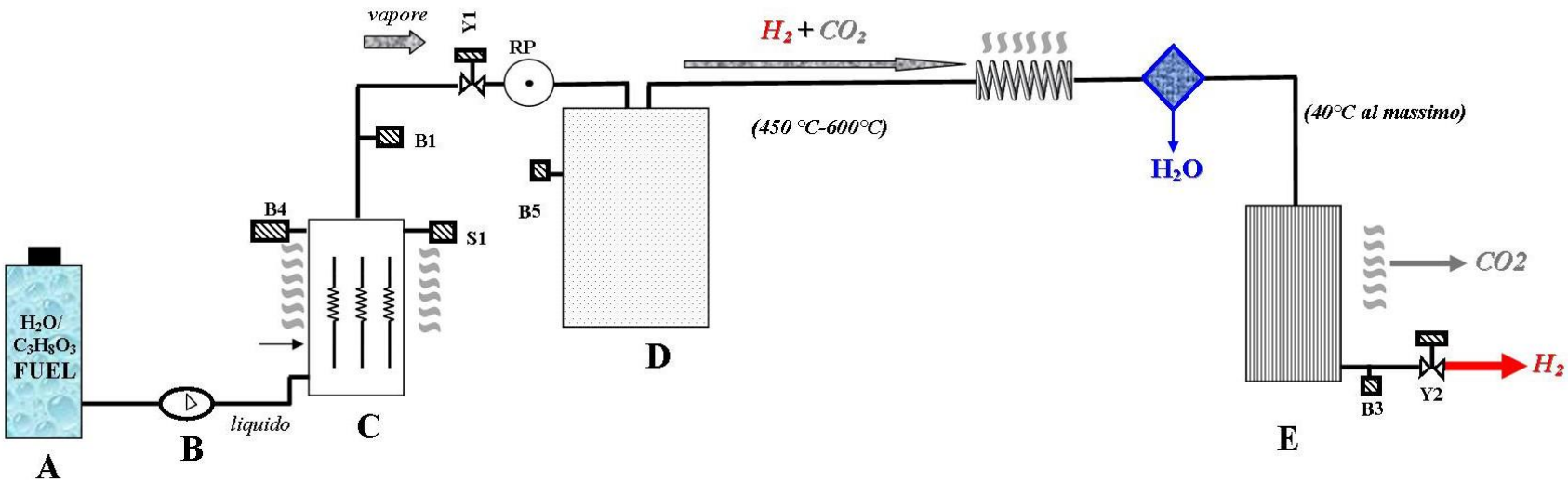
ErreDue s.p.a. & ADVANCED CATALYSTS

Steam reforming del glicerolo per la produzione di H_2

Impianto pilota di piccole dimensioni

A: serbatoio di raccolta della soluzione iniziale (FUEL)
B: pompa di dosaggio della soluzione fuel
C: evaporatore (la soluzione di acqua e glicerolo viene trasformata in vapore)
D: reattore catalitico (il vapore si trasforma in H2 e CO2)
E: membrana o sistema di separazione di H2 da CO2

B1-B3: trasduttori di pressione
S1: sonda di livello
B4-B5 :sonda di temperatura
Y1-Y2: valvole
RP: riduttore di pressione



REZIONE DI STEAM REFORMING DEL GLICEROLO

$$C_3H_8O_3 + 3H_2O \rightarrow 3CO_2 + 7H_2 \quad \Delta H = 128\ KJ/mol$$

ErreDue s.p.a. & ADVANCED CATALYSTS

/// GETTING **THE PUREST**

www.erreduegas.it **www.advancedcatalysts.com**