



Ricerca di Sistema elettrico

Power-to-Gas: analisi tecnico-ambientale e confronto con altre tecnologie di accumulo

Claudia Bassano, Paolo Deiana

Report RdS/PTR2020/190

POWER-TO-GAS: ANALISI TECNICO-AMBIENTALE E CONFRONTO CON ALTRE TECNOLOGIE DI ACCUMULO

Claudia Bassano, Paolo Deiana

Aprile 2021

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA

Tema 1.2 – Sistemi di accumulo, compresi power to gas, e relative interfacce con le reti

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 - I Annualità

Work Package 3: “Power to Gas” (P2G)

Linea di attività LA3.2 Power-to-gas: analisi tecnico-ambientale e confronto con altre tecnologie di accumulo

Responsabile del Progetto: Giulia Monteleone, ENEA

Responsabile del Work package: Eugenio Giacomazzi, ENEA

Indice

SOMMARIO	5
1 INTRODUZIONE	6
1.1 LE STRATEGIE ENERGETICHE EUROPEE E INTERNAZIONALI	6
1.1.1 <i>Strategia dell'UE per l'integrazione del sistema energetico</i>	6
1.1.2 <i>La strategia europea per l'idrogeno</i>	7
1.1.3 <i>Altri meccanismi e direttive rilevanti per lo sviluppo del PtG</i>	9
1.1.4 <i>Strategia Nazionale Idrogeno Linee Guida Preliminari del MISE</i>	11
1.1.5 <i>Strategia nazionale di lungo termine</i>	12
1.1.6 <i>Potenzialità della filiera dell'idrogeno</i>	12
2 ESEMPIO DI FILIERA POWER TO HYDROGEN	15
2.1 ANALISI DEI PROFILI GIORNALIERI DELLA PRODUZIONE DI RINNOVABILE	16
2.2 PRINCIPALE NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO PER LO STOCCAGGIO E LE STAZIONI DI RIFORNIMENTO	17
2.3 PTH: UTILIZZO DELL'IDROGENO PER LA MOBILITÀ	19
2.4 PTH UTILIZZO DELL'IDROGENO PER CALORE DI PROCESSO IN FORNI INDUSTRIALI	21
3 ESEMPIO DI FILIERA POWER TO METHANE	24
3.1 PTM: ACCOPPIAMENTO CON UN IMPIANTO DI UPGRADING DEL BIOGAS	27
4 CONFRONTO CON ALTRE TECNOLOGIE E STRATEGIE DI ACCUMULO ENERGETICO.....	30
5 CONCLUSIONI.....	32
6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	32
7 ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI	33

Sommario

L'attività svolta ha visto lo studio, da un punto di vista tecnico-ambientale, di possibili filiere Power To Gas potenzialmente idonee ad essere implementate nel contesto italiano. Il Power To Gas PtG si sviluppa in un quadro di Sector Coupling che sinergicamente integra le infrastrutture della rete elettrica e di quella del gas, consentendo il passaggio da un vettore energetico all'altro. In questo contesto, considerando quanto delineato dalla Strategia Europea sull'Idrogeno e dalle Strategie Nazionali Idrogeno Linee Guida Preliminari, si sono delineate tre possibili schemi e catene del valore. La filiera che compone il Power To Hydrogen è composta da più tecnologie, interconnesse tra di loro in più possibili configurazioni, a seconda della destinazione finale di utilizzo dell'idrogeno e a seconda della disponibilità locale di fonte rinnovabile.

Tra i potenziali utilizzi finali, della filiera che compone il Power To Hydrogen (PtH), sono stati individuati il settore della mobilità, il settore industriale "hard to abate". Sono state analizzate pertanto due filiere Power to Hydrogen PtH: la prima dedicata alla mobilità, considerando una stazione di rifornimento veicoli di taglia 50-100-200 kgH₂/giorno, e la seconda dedicata al settore industriale con riferimento ai settori "hard to abate", dove l'elettificazione diretta è di difficile attuazione. Per il secondo caso si sono considerati processi dove è necessario fornire calore ad alta temperatura, andando a valutare per forni e/o caldaie industriali i benefici, in termini di emissioni di CO₂, di una parziale sostituzione dell'idrogeno in blending fino al 20% vol. con il gas naturale. La taglia come capacità termica analizzata è stata individuata nel range di 10 MWth-20 MWth. Un terzo caso studiato è relativo all'applicazione Power To Methane (PtM) dove si è analizzato l'accoppiamento con un impianto di upgrading del biogas a biometano. Considerando che la taglia media degli impianti di biogas in Italia è di circa 650 Nm³/h, la CO₂ disponibile è stata stimata in circa 250 Nm³/h. Valutazioni sulla taglia dell'elettrolizzatore e sullo storage dell'idrogeno sono state eseguite valutando le ore di esercizio, ovvero il load factor dell'impianto, in correlazione alla stima della disponibilità temporale di energia rinnovabile in determinate aree dell'Italia. Risultati delle configurazioni analizzate riportano rendimenti, emissioni evitate di CO₂ nella vita operativa e impronta a terra.