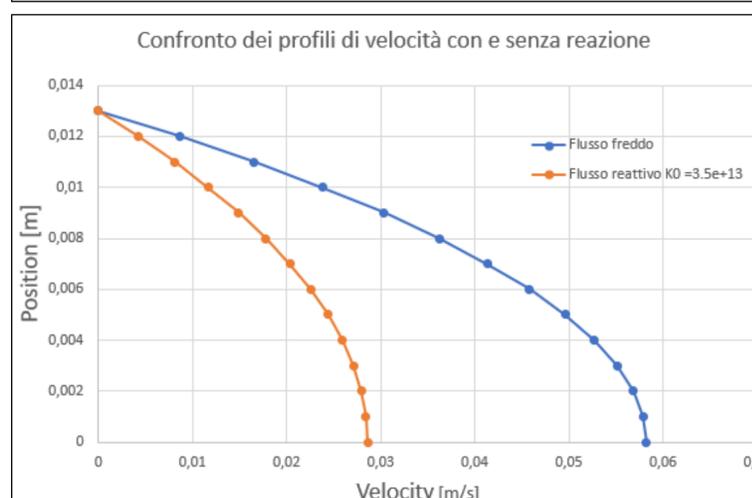
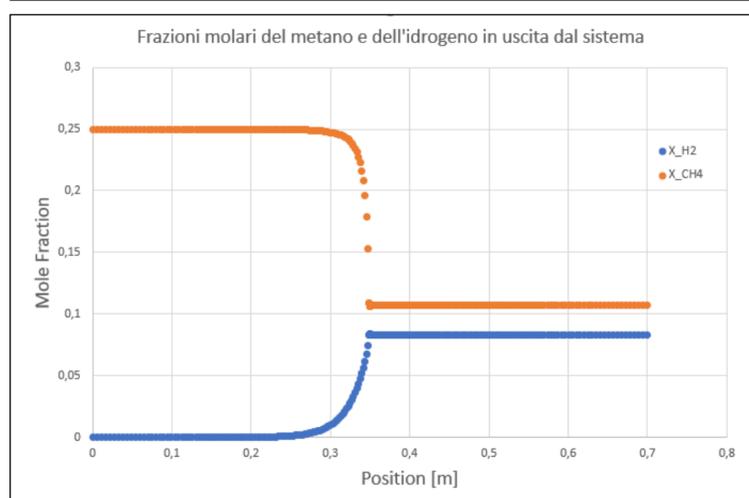
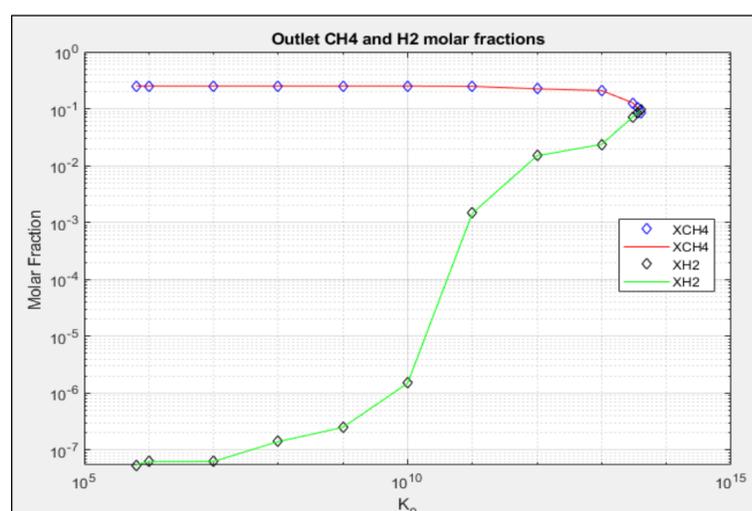
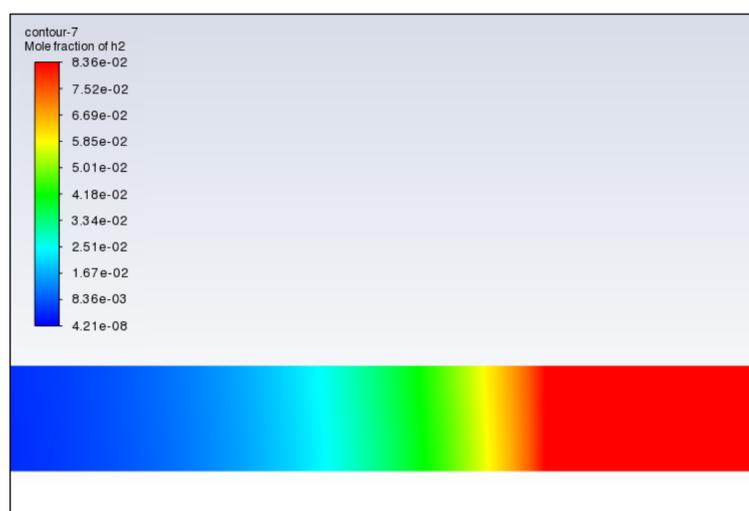


SUPSI

# Modellazione CFD del processo di produzione di idrogeno tramite decomposizione catalitica del metano

Studente/i	Relatore	Correlatore	Committente
Daniele Orelli	Ing. Luca Cornolti	Ing. Simone Zavattoni	-

Corso di laurea	N° Progetto	Anno	Data
Ingegneria meccanica	M-P6070 Progetto di diploma	2020/2021	15/09/2021



STUDENTSUPSI

## Abstract

La produzione di idrogeno tramite decomposizione catalitica del metano è un processo innovativo che suscita particolare interesse per via dell'assenza di emissioni di CO<sub>2</sub> nell'ambiente. L'utilizzo di un catalizzatore in carbonio permette di ridurre l'energia di attivazione della reazione, abbattendo conseguentemente le temperature operative del processo e fornendo delle discrete prestazioni in termine di attività catalitica. La reazione produce idrogeno e carbonio solido che si deposita sulla superficie del catalizzatore. Una volta raggiunto il fine vita, il catalizzatore può essere venduto come valore aggiunto, trattandosi di carbonio puro prodotto senza alcuna emissione di inquinanti nell'ambiente. La modellazione tramite un modello CFD permette di riprodurre gli esperimenti analizzati nel progetto, simulandone il processo chimico e fisico.

## Obiettivi

L'obiettivo è quello di analizzare e riprodurre gli esperimenti inerenti alla produzione di idrogeno tramite decomposizione catalitica del metano riportati nel progetto tramite un modello CFD che possa simulare il processo fisico e chimico. Per la realizzazione del lavoro sono stati approfonditi i modelli di reazione tra le specie chimiche forniti da Fluent, ricercando la configurazione più idonea al processo reale. La taratura e la validazione del modello sono le fasi preponderanti del lavoro e si basano sul confronto tra i risultati estratti dagli esperimenti reali e quelli ottenuti dalle simulazioni CFD. La taratura del modello permette di svolgere ulteriori esperimenti utili alla stima della resa nella produzione di idrogeno del sistema al variare di alcuni parametri fisici e geometrici.

## Conclusione

Il modello CFD realizzato risulta essere estremamente semplice e permette di simulare il processo reale con un costo computazionale relativamente basso. Il lavoro svolto contribuisce ad esaminare il processo di decomposizione catalitica del metano, fornendo un insieme di dati e di modelli pronti per effettuare degli ulteriori approfondimenti per studi futuri. Seppur il processo di produzione dell'idrogeno tramite decomposizione catalitica del metano non sia ancora commercializzato e le problematiche affrontate sono costantemente in fase di studio, ci si aspetta che tale metodo ottenga sempre maggior importanza negli anni futuri grazie alla ricerca di vettori energetici puliti volti alla salvaguardia dell'ambiente.