



energia per ispirare il mondo

# L'esperienza SNAM nella misura di miscele idrogeno/gas naturale

**Webinar ANIE «LO SMART METERING NELLE RETI MULTIGAS PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA»**

9 Novembre 2022

# Agenda



1. Introduzione
2. Misura dell'energia trasportata
3. Test sui misuratori di portata
4. Conclusioni



**energia** per ispirare il mondo





# Introduzione

# Introduzione

Idrogeno come **soluzione** per **decarbonizzare** la nostra società.

- Negli ultimi anni l'H<sub>2</sub> si è affermato fortemente come valida soluzione per contribuire alla decarbonizzazione e raggiungere i target EU
- Già oggi può essere trasportato in blend nelle reti di trasporto di gas naturale (fino al 2%) con la prospettiva di poter crescere in percentuale



# Misura dell'energia trasportata



energia per ispirare il mondo

# Idrogeno Vs Gas Naturale

Le caratteristiche del H2 sono diverse da quelle del GN trasportato nelle reti di trasporto:

Parameter	Methane	Hydrogen
Relative density (air = 1)	0,55	0,07
Flammability limits [Mol.-%]	4,4-17	4,0-77
Ignition energy [mJ]	0,26	0,017
Combustion energy up/low) [MJ/m <sup>3</sup> ]	40/36	13/11
Wobbe number [MJ/m <sup>3</sup> ]	upper: 54 lower: 48	48-41
Gross calorific value [kJ/mol.at 20 °C]	891	286
Flame colour	blue	colourless
Molecular mass [g/mol]	16	2
Molecule size [pm]	220	75
Diffusion coefficient in air [10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s]	0,61	0,20
Infrared absorption	yes	no
Joule-Thomson coefficient [K/bar]	0,4	-0,03
Sound velocity [m/s]	388 <sup>a</sup>	1 203



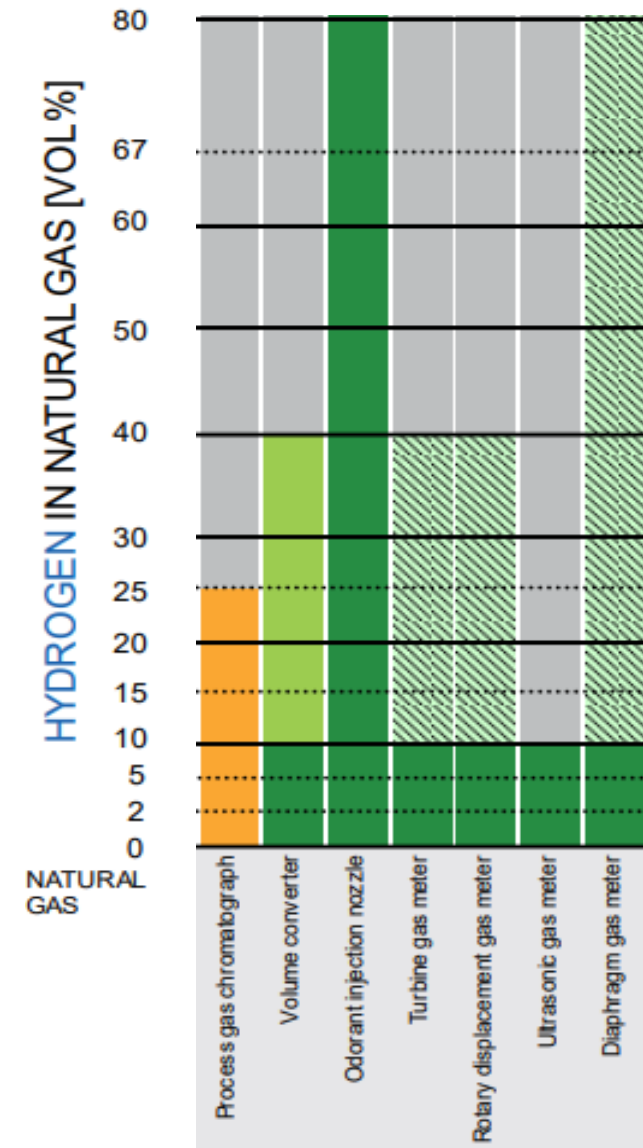
**Necessità di valutare impatto su misura portata e qualità**



# Idrogeno Vs Gas Naturale

## Bibliografia

Generale consenso su idoneità misuratori portata fino al 10% (ad esempio Infografica Marcogaz)



# MISURA Portata: valutazione accuratezza con miscele H2GN

- Cosa accade al funzionamento del misuratore per contenuti di H2 nella miscela maggiori del 10%?
- Inoltre, come si comporta l'errore dello strumento al variare del contenuto di H2?



- Necessario effettuare test dinamici con miscele H2 GN sui misuratori di portata maggiormente usati nel trasporto (Turbina e US) per valutarne il comportamento reale con miscela variabile





# Test sui misuratori di portata

# TEST misuratori DNV GL Netherlands

- Joint Industry Project con 10 EU TSO e 9 costruttori
- Fino al 30% H2 e 20% CO2 nel NG
- 10-1000 Smc/hr
- Pressione fino a 33 bar
- Diametro misuratori in prova 6 e 8 pollici
- Sistema di riferimento composto da Coriolis, Ugelli di Venturi, Turbina
- 9 misuratori Ultrasonici (5 fiscali e 4 di processo) e 4 Turbina



# TEST misuratori DNV GL Netherlands



# TEST misuratori DNV GL Netherlands



energia per ispirare il mondo

# Obiettivi dei test

Valutazione di:

- ✓ **Ripetibilità** (minuto su minuto, stesse condizioni)
- ✓ **Riproducibilità** (giorno su giorno, stesso P, T, gas, portata, set-up)
- ✓ **Trasferibilità** (Riproducibilità con gas diverso)

dei misuratori in prova con miscele H<sub>2</sub>G<sub>n</sub> e CO<sub>2</sub>GN

# Risultati: Ripetibilità

## Ripetibilità

### Contatori turbina

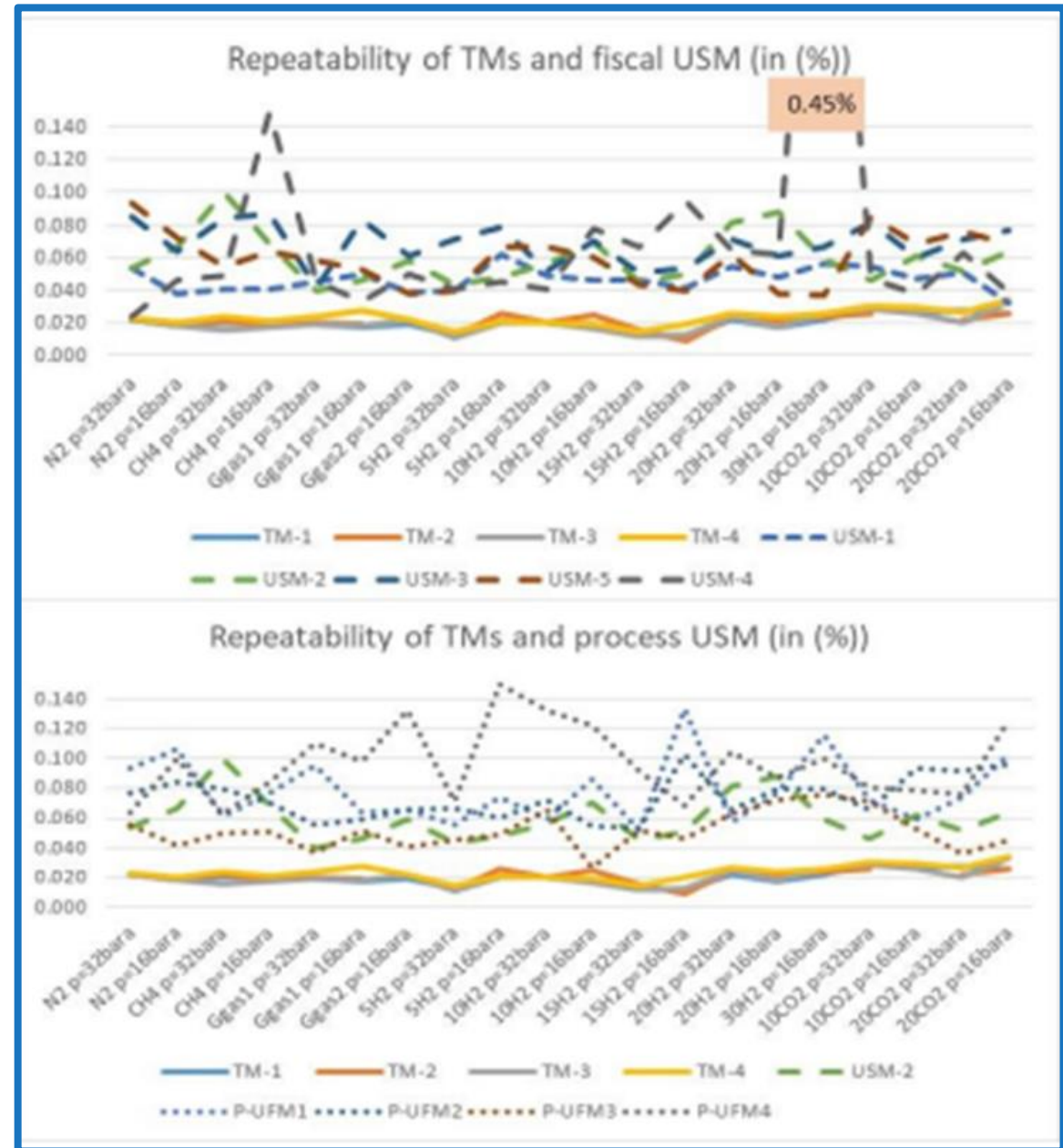
- ✓ Ripetibilità: 0,02%
- ✓ No dipendenza tipo gas

### Contatori US processo

- ✓ Ripetibilità: 0,05-0,11%
- ✓ Dipendenti da tipo gas

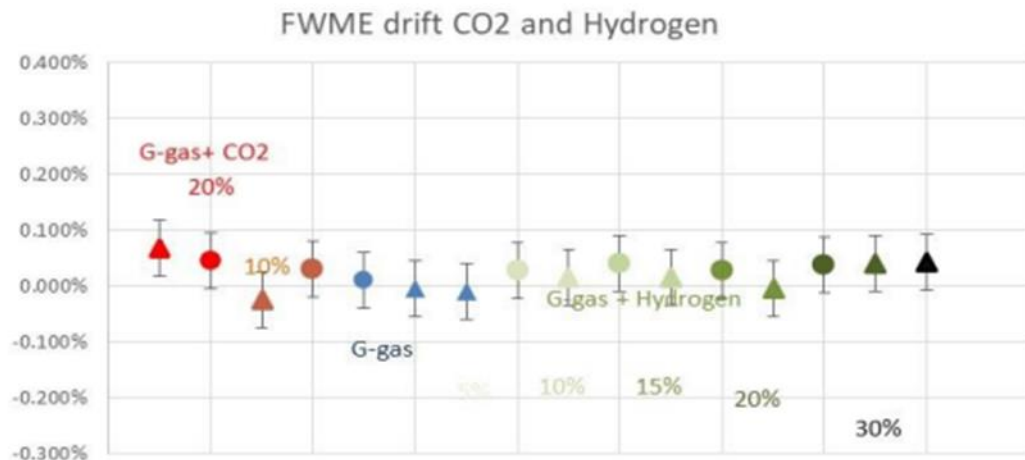
### Contatori US fiscali

- ✓ Ripetibilità: 0,04-0,08%
- ✓ Dipendenti da tipo gas



## Risultati: Flow Weighted Mean Average Error (ISO 17089)

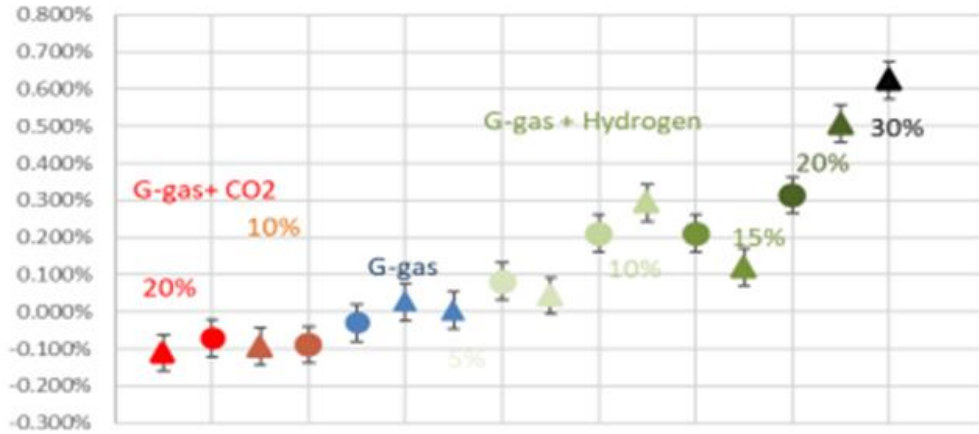
Il drift dell'accuratezza dei misuratori calibrati per gas naturale ma utilizzati con miscele H2 GN è calcolato come differenza dei valori dei FWME ottenuti nelle misure con gas naturale di riferimento e miscele H2 GN



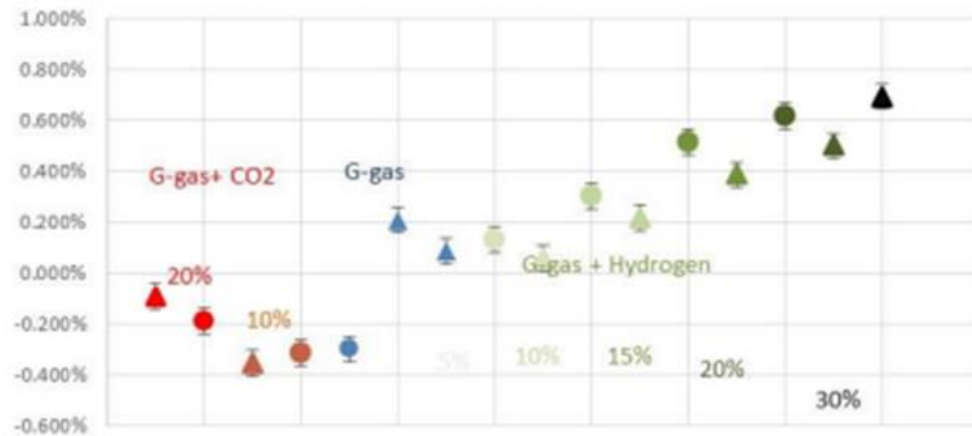
I contatori a turbina non mostrano deviazioni significative al variare della composizione (max 0,10%)

# Risultati: Flow Weighted Mean Average Error (ISO 17089)

FWME drift CO2 and Hydrogen



FWME drift CO2 and Hydrogen

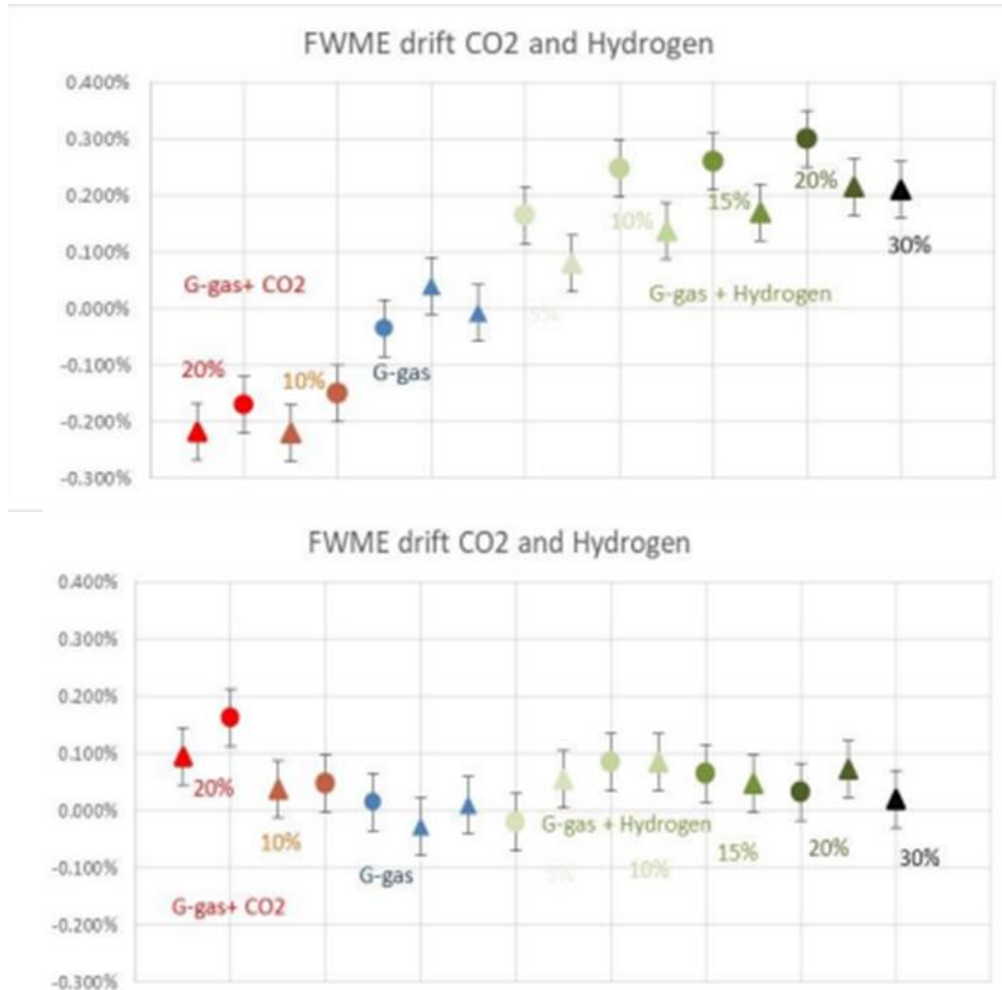


I contatori US da processo mostrano deviazioni al variare della composizione (range -0,4% +0,6%)





# Risultati: Flow Weighted Mean Average Error (ISO 17089)



I contatori US fiscali mostrano deviazioni al variare della composizione (range +/- 0,30%), inferiori a quelle degli US da processo



# Conclusioni

# Conclusioni

- ✓ I contatori a turbina hanno shift minore rispetto agli US
- ✓ I contatori US hanno uno shift maggiore, diverso da contatore a contatore, dalla configurazione dei path, impostazioni e algoritmi di correzione
- ✓ I contatori US fiscali hanno un comportamento migliore degli US da processo
- ✓ Nei contatori US deve essere approfondita la tendenza al drift causato dalla composizione
- ✓ Correzione basata solo sulla portata non sufficiente: necessario considerare il numero di Reynolds che tiene conto anche del tipo di gas misurato

**Grazie per la vostra attenzione!**  
**[alessandro.cigni@snam.it](mailto:alessandro.cigni@snam.it)**

