

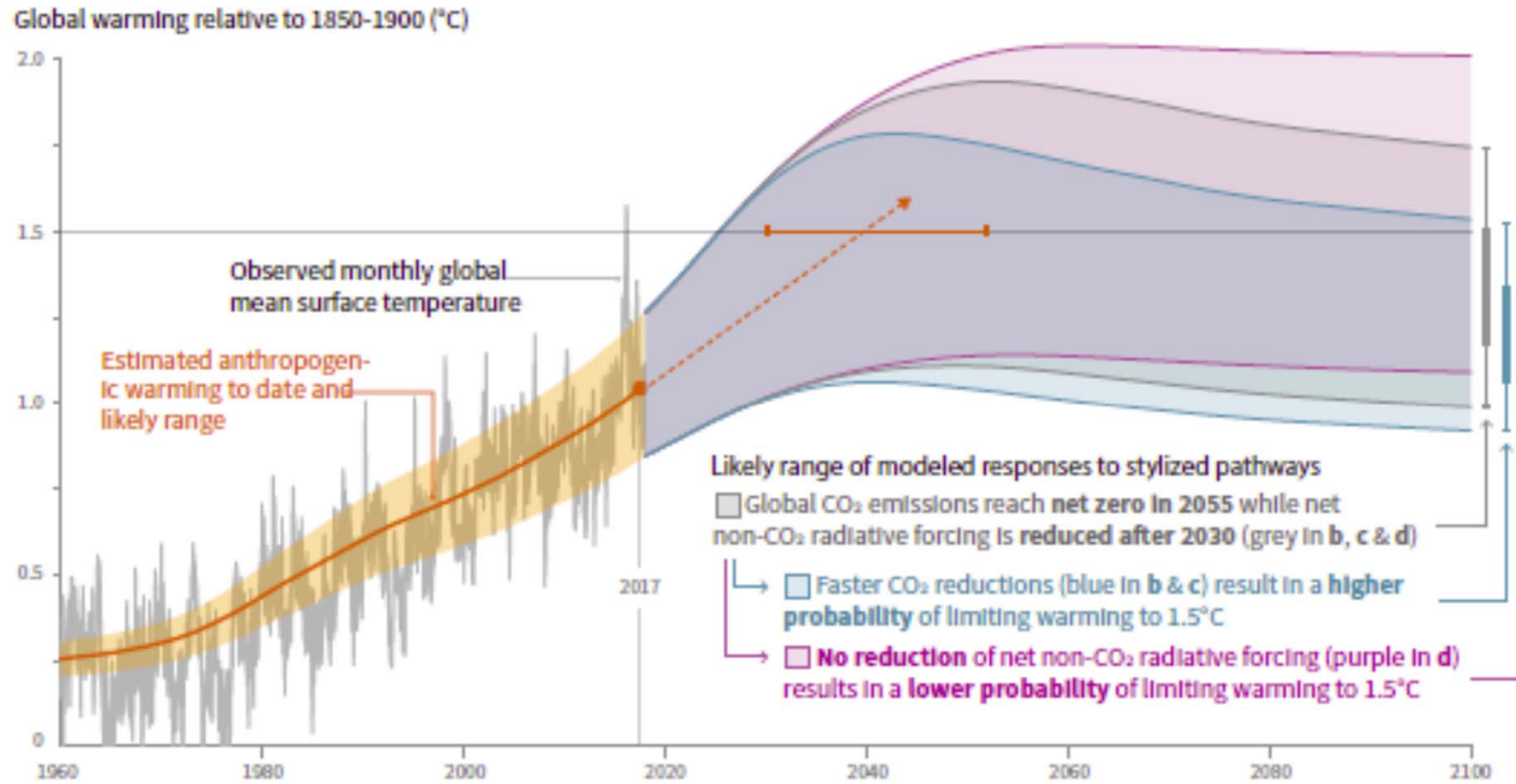


L'impatto dei nuovi fluidi frigorigeni nella refrigerazione industriale e commerciale

Giovanni Cortella, Università di Udine



Lo scenario

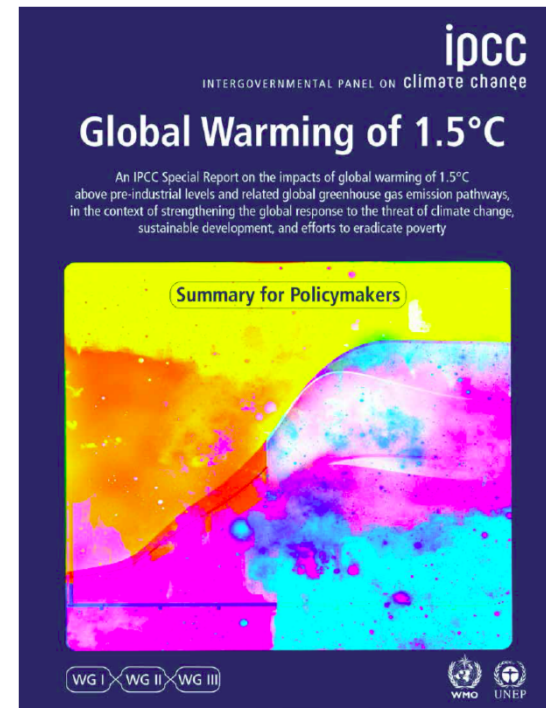




Lo scenario

8 ottobre 2018

Special report IPCC sul riscaldamento globale per la limitazione dell'innalzamento di temperatura a 1.5 °C



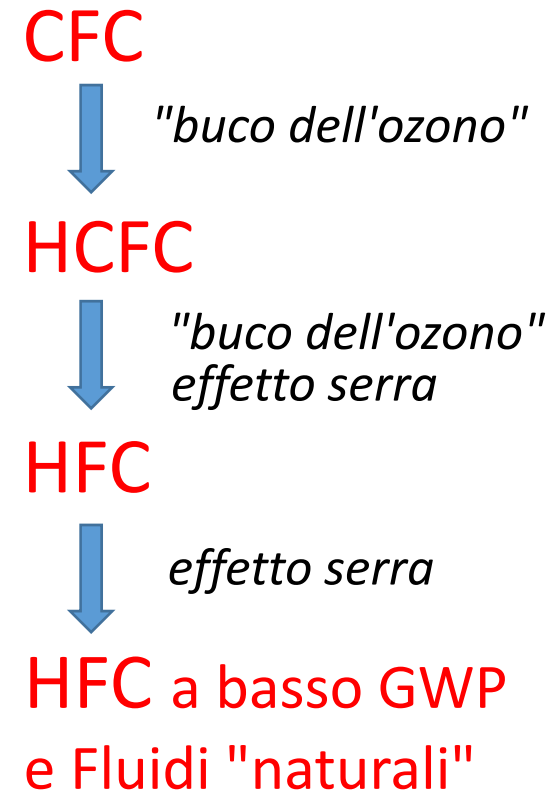


Lo scenario dei fluidi frigorigeni

27 settembre 2018

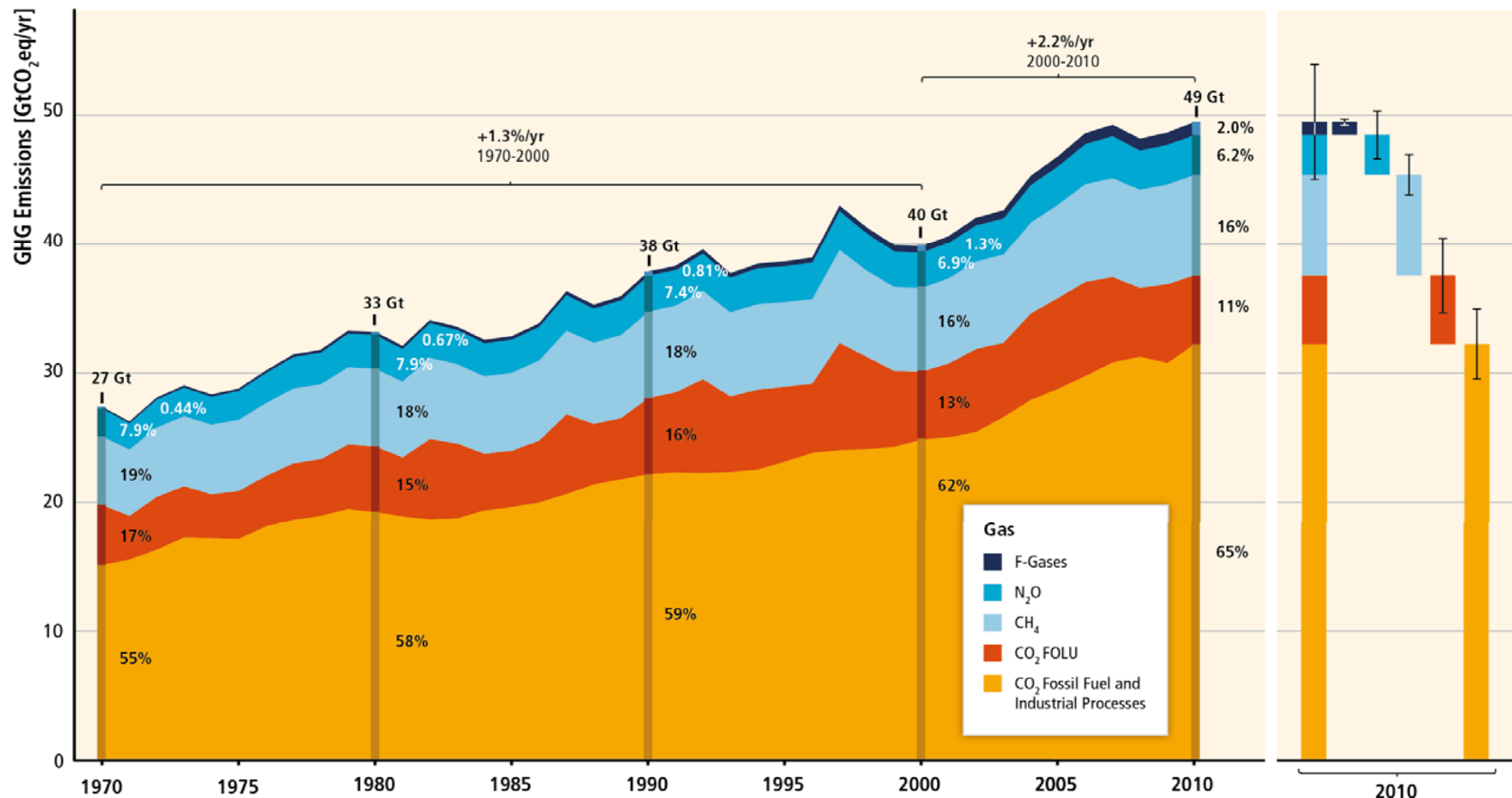
L'Unione Europea ratifica
*l'Emendamento di Kigali al
Protocollo di Montreal (1987)*

EU F-Gas regulation 517/2014

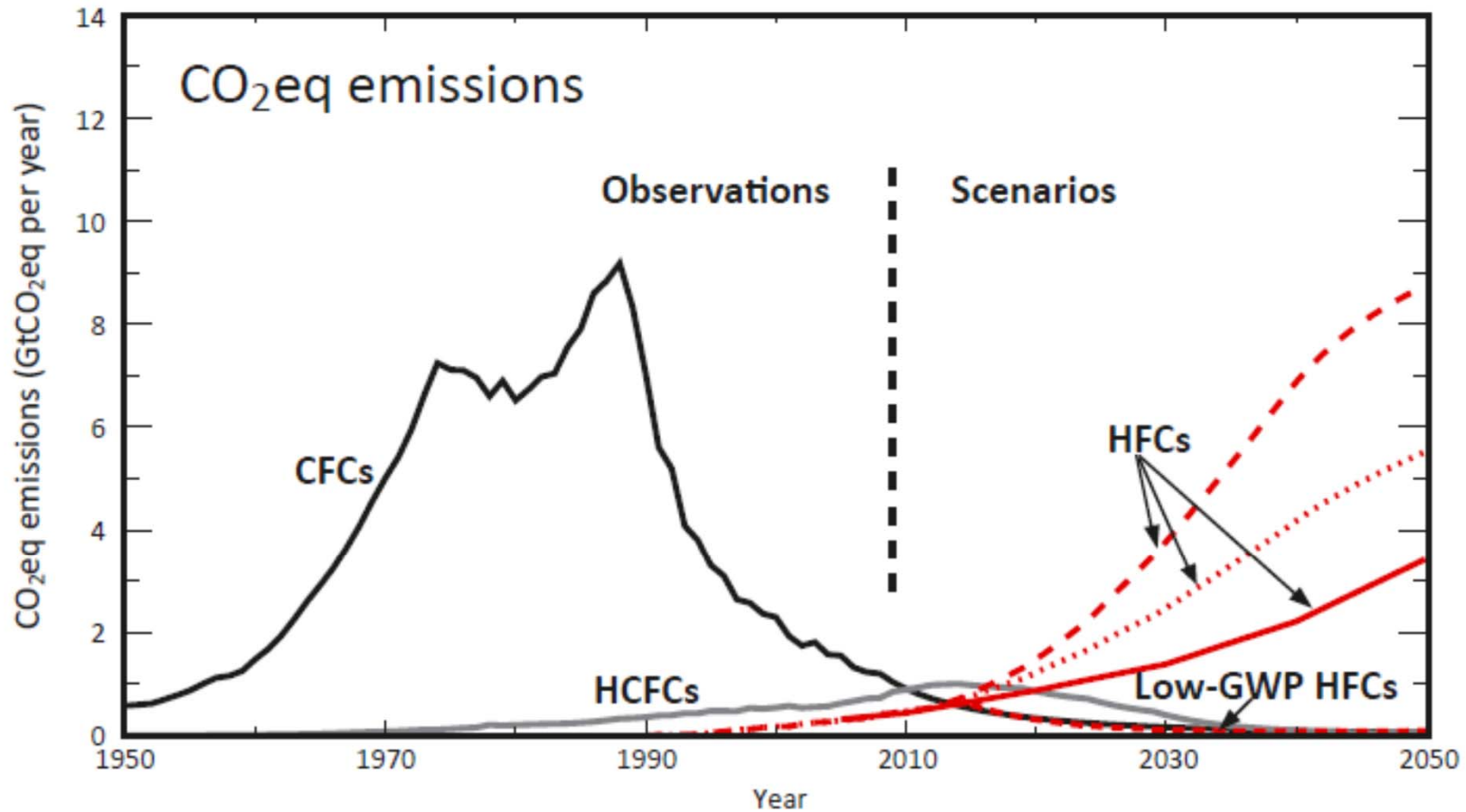




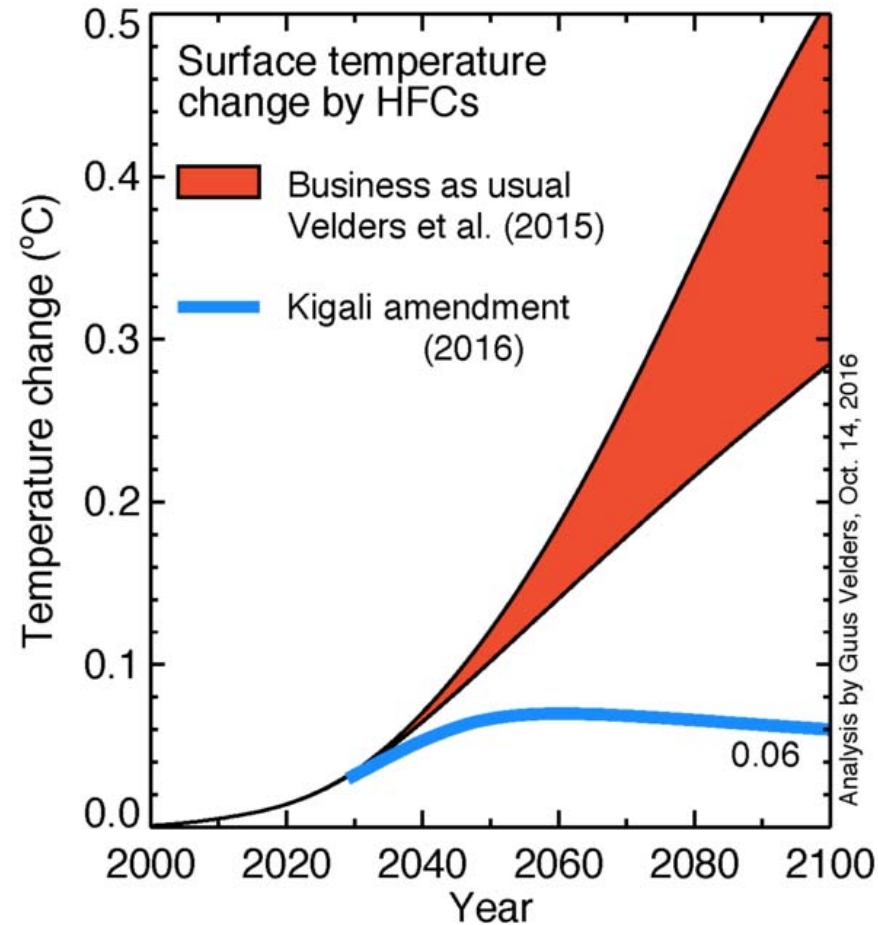
Total Annual Anthropogenic GHG Emissions by Groups of Gases 1970-2010



Il contributo degli F-gas è circa il 2 % dell'emissione totale antropogenica di GHG



Ma il tasso di crescita delle loro emissioni CO₂ equivalenti era significativo



E solo con l'ultimo emendamento si può immaginare uno scenario accettabile

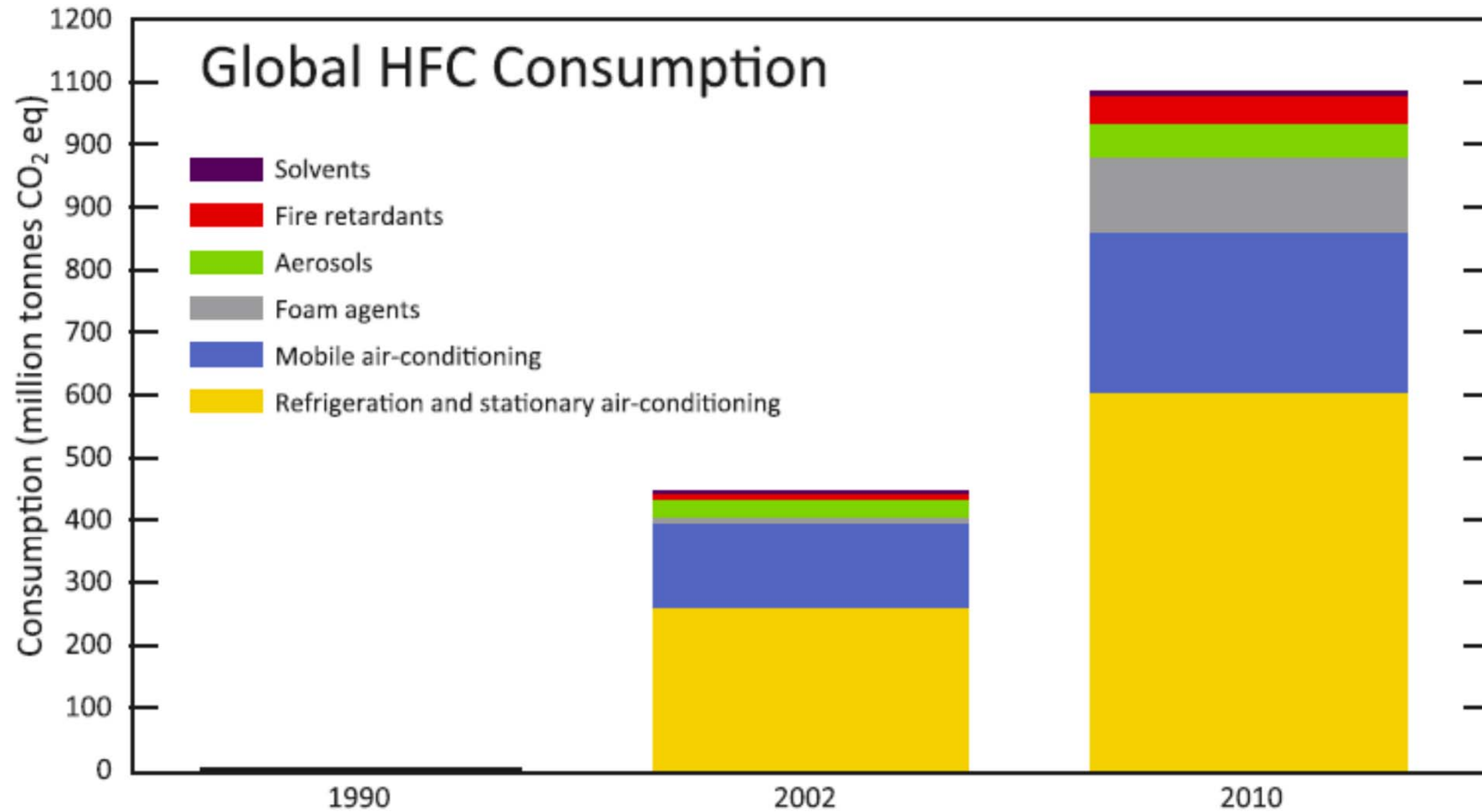


Alcune applicazioni dei refrigeranti

- Refrigerazione industriale
 - industria meccanica
 - industria chimica
 - industria farmaceutica
 - trasformazione alimentare
- Refrigerazione commerciale
 - esposizione e vendita alimenti deperibili
- Trasporti prodotti deperibili
- Refrigerazione domestica
- Condizionamento dell'aria e riscaldamento a pompa di calore
- Produzione materiali espansi
- Propellenti
- Estinzione incendi
- Solventi
-



Suddivisione dei consumi





Le alternative a basso effetto serra (GWP)

Fluidi frigorigeni su impianti a compressione di vapore

- HFCs a basso GWP, puri ed in miscela
 - HFO, idrofluoroolefine
- } **Fluidi sintetici**
-
- Ammoniaca
 - Idrocarburi
 - Anidride carbonica
- } **Fluidi "naturali"**



Fluidi sintetici

- ☺ Non tossicità
- ☺ Bassa o nulla infiammabilità
- ☺ Efficienza energetica non molto penalizzata
- ☺ Tecnologia esistente, piccole modifiche di impianto
- ☺ Tecnologia nota e affidabile (semplicità di manutenzione)

- ☹ Effetto serra non nullo
- ☹ Incertezza sulla disponibilità nel futuro
- ☹ Difficoltà di approvvigionamento nel mondo
- ☹ Andamento prezzi non stabile



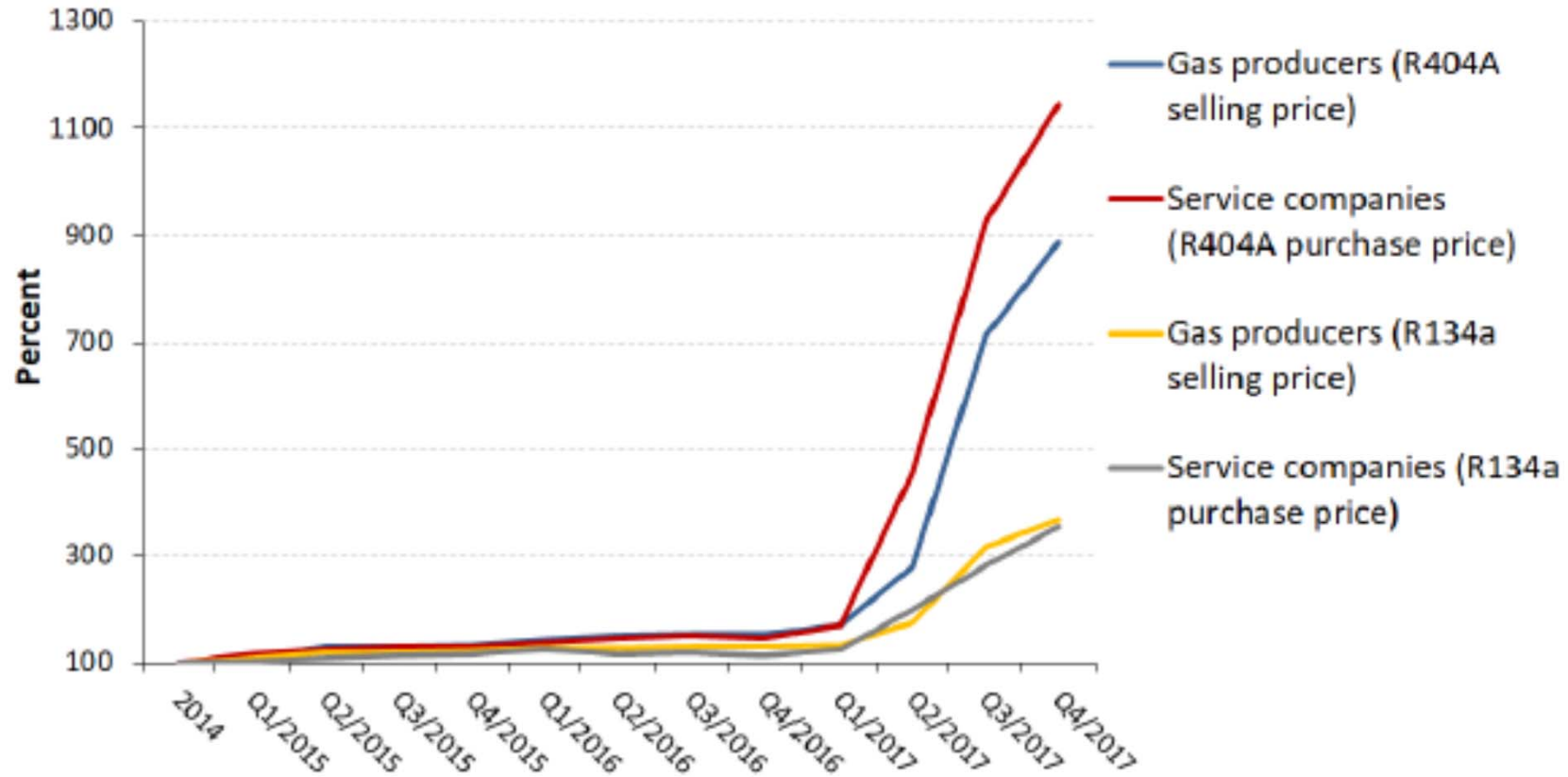
Fluidi sintetici

		in €/t CO ₂ e
Gas producers (selling price)	R134a	+ 8,39
	R410A	+ 6,94
	R404A	+ 7,27
OEMs (purchase price)	R134a	+ 16,40
	R410A	+ 17,39
	R404A	+ 13,65
Service companies (purchase price)	R134a	+ 16,24
	R410A	+ 19,20
	R404A	+ 16,62
Service companies (selling price)	R134a	+ 23,29
	R410A	+ 22,04
	R404A	+ 22,95

Andamento del prezzo (€/t_{CO₂eq}) di R404A ed R134a (2014 = 100)



Fluidi sintetici



Andamento del prezzo (€/kg) di R404A ed R134a (2014 = 100)



Ammoniaca

- ☺ Tecnologia esistente, nota e affidabile
- ☺ Elevata efficienza energetica
- ☺ Effetto serra nullo
- ☺ Costo prevedibile
- ☺ Elevata disponibilità

- ☹ Tossicità
- ☹ Necessità di accorgimenti di sicurezza
- ☹ Limiti di utilizzo
- ☹ Necessità di addestramento del personale



Idrocarburi

- ☺ Tecnologia esistente, nota e affidabile
- ☺ Buona efficienza energetica
- ☺ Effetto serra nullo
- ☺ Costo prevedibile
- ☺ Elevata disponibilità

- ☹ Infiammabilità elevata
- ☹ Necessità di accorgimenti di sicurezza
- ☹ Limiti di utilizzo a piccoli impianti



Anidride carbonica

- ☺ Effetto serra nullo
- ☺ Costo prevedibile
- ☺ Elevata disponibilità
- ☺ Tecnologia esistente, ma ancora in via di affinamento

- ☹ **Bassa efficienza energetica** in climi temperati – caldi
- ☹ Necessità di soluzioni impiantistiche più complesse
- ☹ Necessità di addestrare il personale per la gestione e manutenzione



Soluzioni di sistema

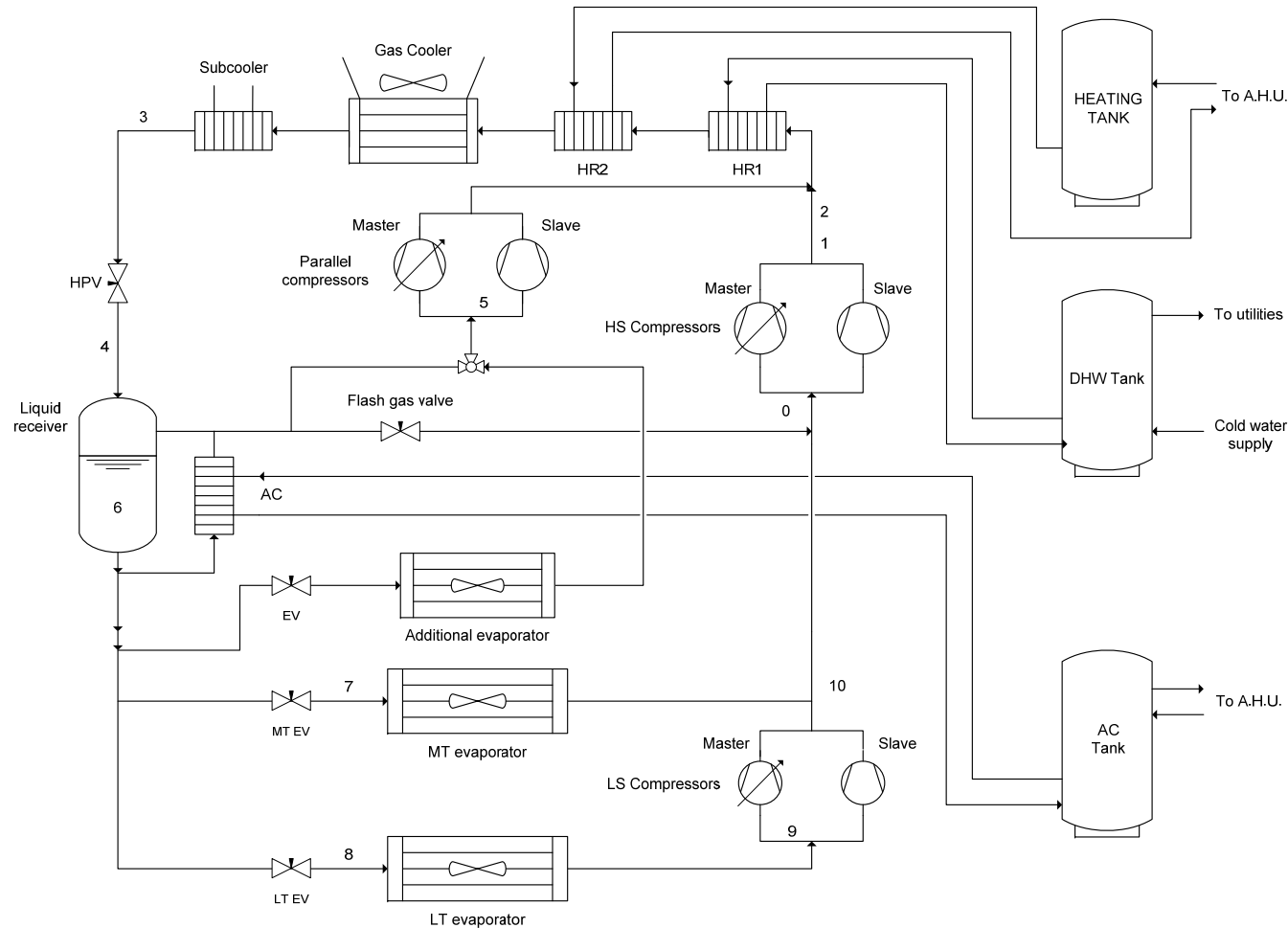
L'efficienza energetica è il secondo punto chiave!

Spostamento del punto di vista dall'impianto al sistema

- Recupero calore
- Sistemi integrati (pompa di calore)
- Reti di telefornitura
- Sistemi frigoriferi ad assorbimento
- Altre tecnologie per la refrigerazione non ancora mature



Esempio refrigerazione commerciale



Sistema ad anidride carbonica per refrigerazione a due livelli di temperatura, condizionamento dell'aria, riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria



Conclusioni

- Grande cambiamento in atto a causa dell'impatto ambientale diretto dei fluidi frigoriferi
- Necessità di mantenere o migliorare i livelli di efficienza energetica raggiunti nel passato
- Opportunità per l'introduzione di componenti o logiche di gestione finora riservate a impianti di nicchia o neppure considerate
- Opportunità per l'introduzione di un punto di vista di sistema, a favore della sinergia tra impianti
- Rischio concreto di maggiori costi dove non si riesce ad attuare una strategia di sistema



Grazie per l'attenzione

giovanni.cortella@uniud.it