

GLI F-GAS

GAS FLUORURATI A EFFETTO SERRA

COSA SONO E PERCHE' SONO UN PROBLEMA

Pordenone, 07/11/2019



DOVE E PERCHE' SI USANO

PER COSA: apparecchiature di refrigerazione e condizionamento dell'aria (RAC), fluidi estinguenti (antincendio), aerosol medici e tecnici (propellenti)

COME FUNZIONANO: assorbimento di calore nel passaggio di stato (tipicamente dallo stato liquido a quello gassoso - cicli compressione/espansione)

CARATTERISTICHE RICERCATE: basso impatto ambientale (lesività per lo strato di ozono stratosferico ed effetto serra), tossicità, infiammabilità, corrosività e naturalmente costo a parità di efficienza!

L'EVOLUZIONE DEI GAS REFRIGERANTI

CFC (cloro fluoro carburi): **phase out completato** a livello globale (la produzione e il consumo dei CFC nei Paesi industrializzati è vietata dal 1 gennaio 1996 e nei paesi in via di sviluppo dal 1 gennaio 2010)



HCFC (idro cloro fluoro carburi): **phase out in corso**. In UE dal 1/1/2015 è vietato ogni uso degli HCFC e gli impianti potranno continuare a funzionare fino a che non necessiteranno di ulteriori rabbocchi. In altri paesi sviluppati la dismissione della produzione e consumo di queste sostanze entrerà in vigore entro il 2030 e nei paesi in via di sviluppo **entro il 2040**



F-gas (fluoro carburi): **phase down in corso**. In UE riduzione progressiva derivante dal Reg. 517/2014 e nel resto del mondo riduzione dal 2019 in accordo con l'emendamento Kigali (2018) all'accordo di Montreal



HFO (idro fluoro olefine), **idrocarburi** (infiammabili!), **CO₂**.....??

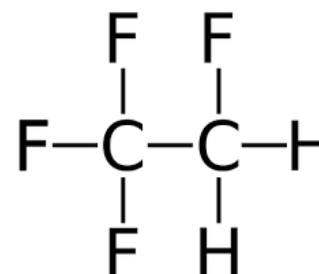
REGOLAMENTO (UE) N. 517/2014 : DEFINIZIONI

F-gas (gas fluorurati a effetto serra): gli idrofluorocarburi, i perfluorocarburi, l'esafluoruro di zolfo e altri gas a effetto serra contenenti fluoro elencati nell'**allegato I**, o miscele contenenti una qualsiasi di tali sostanze....

GWP (global warming potential) : il potenziale di riscaldamento climatico di un gas a effetto serra in relazione a quello dell'anidride carbonica (CO₂), calcolato in termini di potenziale di riscaldamento in 100 anni di un chilogrammo di un gas a effetto serra rispetto a un chilogrammo di CO₂ ...

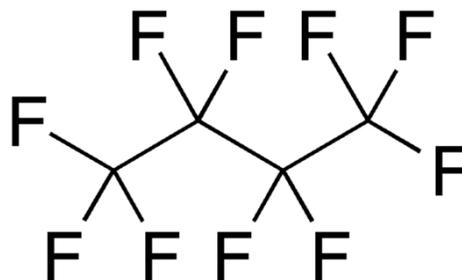
REGOLAMENTO (UE) N. 517/2014 : ALLEGATO I

Idrofluorocarburi (HFC)
GWP=12÷15000



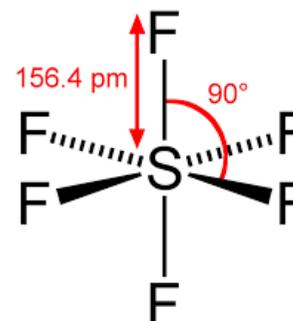
es: HFC-134a
GWP 1430

Perfluorocarburi (PFC)
GWP=7000÷12000



es: PFC-3-1-10
GWP 8860

Esafluoruro di zolfo



SF₆
GWP 22800

IMPATTO CLIMATICO DEGLI F-GAS : DIPENDE SOLO DAL GWP?

TEWI (*Total Equivalent Warming Impact*) =
contributo diretto + contributo indiretto

Il *contributo diretto* è causato dalle perdite del refrigerante durante l'intero ciclo di lavoro dell'apparecchiatura

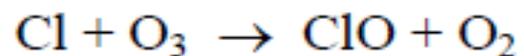
Il *contributo indiretto* è invece causato dalle emissioni in atmosfera di CO₂ equivalente generate dal consumo di combustibili fossili per la produzione di energia elettrica, necessaria all'apparecchiatura per il suo funzionamento

	CFC	HCFC	F-gas
Cosa sono	composti chimici di origine sintetica formati da atomi di carbonio, fluoro, <u>cloro</u>	composti chimici di origine sintetica formati da atomi di carbonio, fluoro, <u>cloro</u> e idrogeno	composti chimici di origine sintetica formati da atomi di carbonio, fluoro e idrogeno
Quali sono	<ul style="list-style-type: none"> • clorofluorocarburi 	<ul style="list-style-type: none"> • idroclorofluorocarburi 	<ul style="list-style-type: none"> • idrofluorocarburi (HFC) • perfluorocarburi (PFC) • esafluoruro di zolfo (SF₆)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> • Non infiammabili • Molto persistenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco o non infiammabili • Persistenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco o non infiammabili • Persistenti
Impatto ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Molto lesivi dello strato di ozono • Gas a effetto serra 	<ul style="list-style-type: none"> • Lesivi dello strato di ozono • Gas a effetto serra 	<ul style="list-style-type: none"> • Gas a effetto serra
Regolamentazione	<ul style="list-style-type: none"> • Protocollo di Montreal (1987) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kigali amendment (2018) al Protocollo di Montreal 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocollo di Kyoto (1997) • Kigali amendment (2018) al Protocollo di Montreal

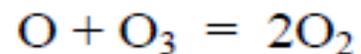
L'OZONO.... AMICO O NEMICO? DIPENDE DA DOVE STA.....

STRATOSFERA

Ciclo catalitico del cloro



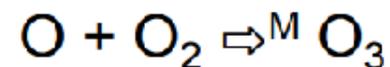
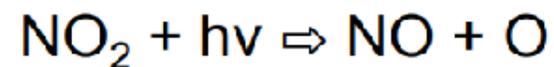
con prodotto netto



Nella stratosfera ci protegge

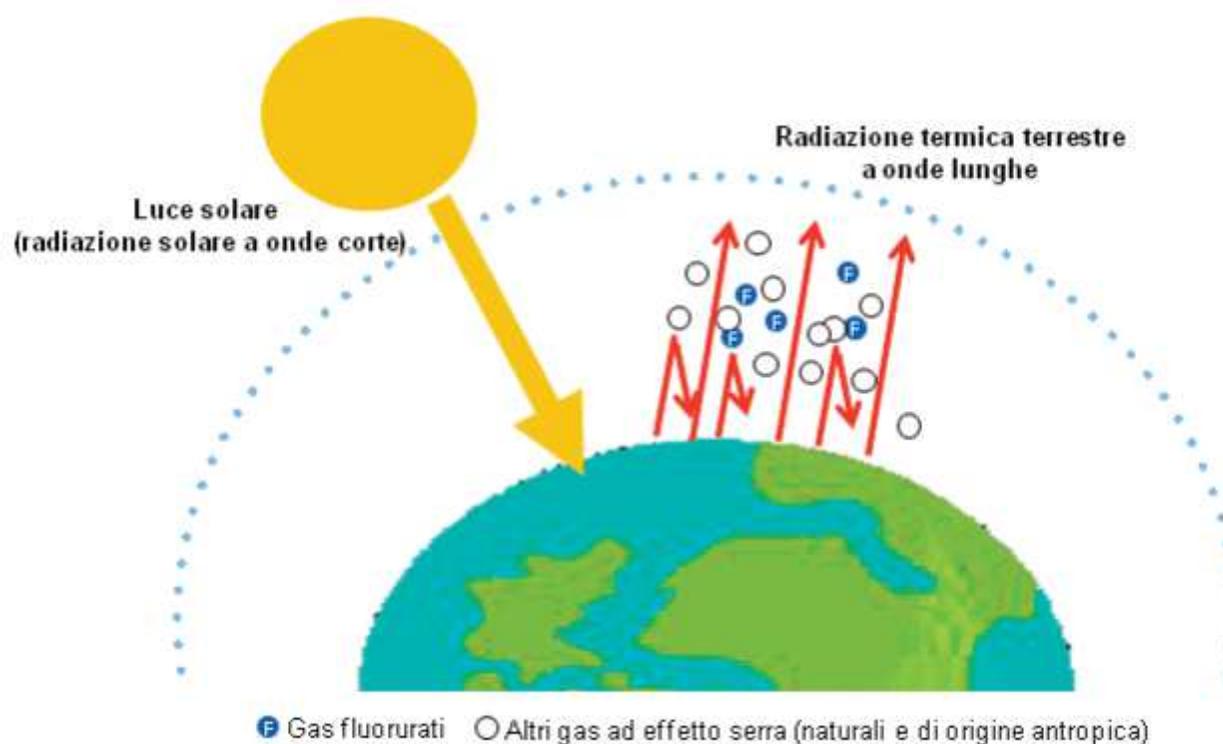
TROPOSFERA

Smog fotochimico

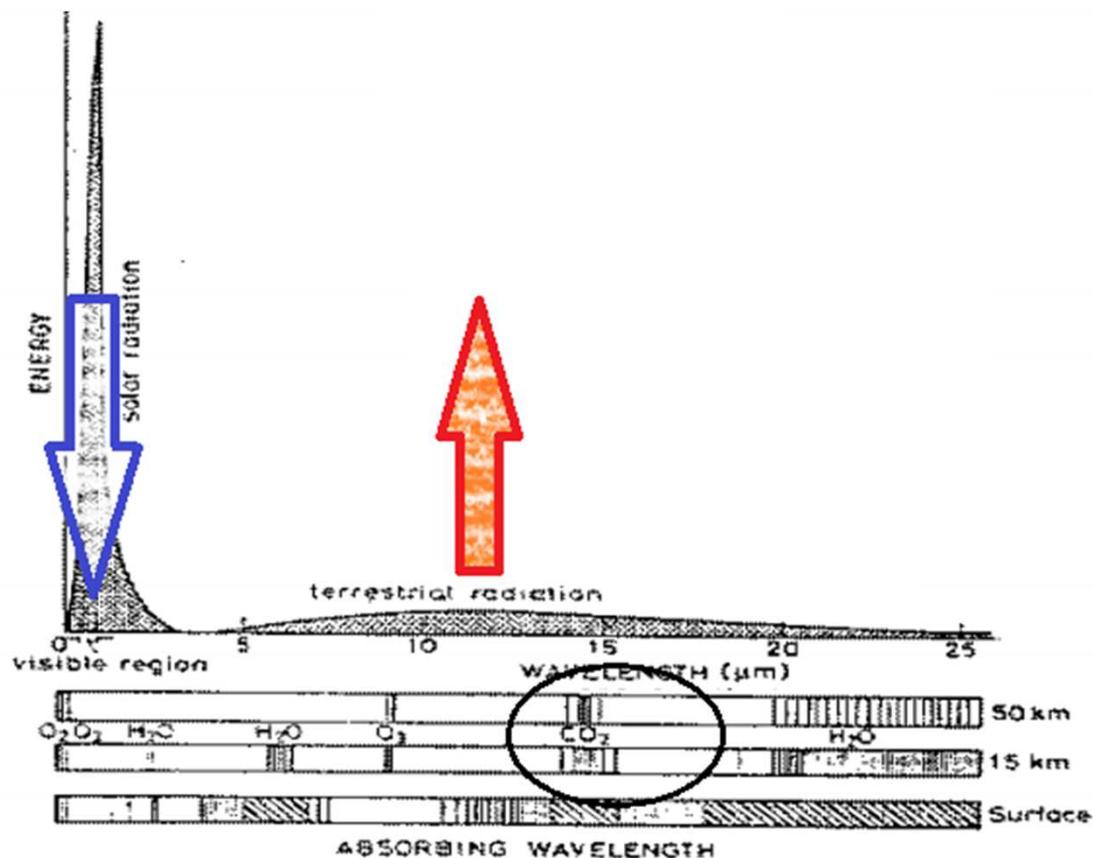


Nella troposfera ci danneggia

L'EFFETTO SERRA

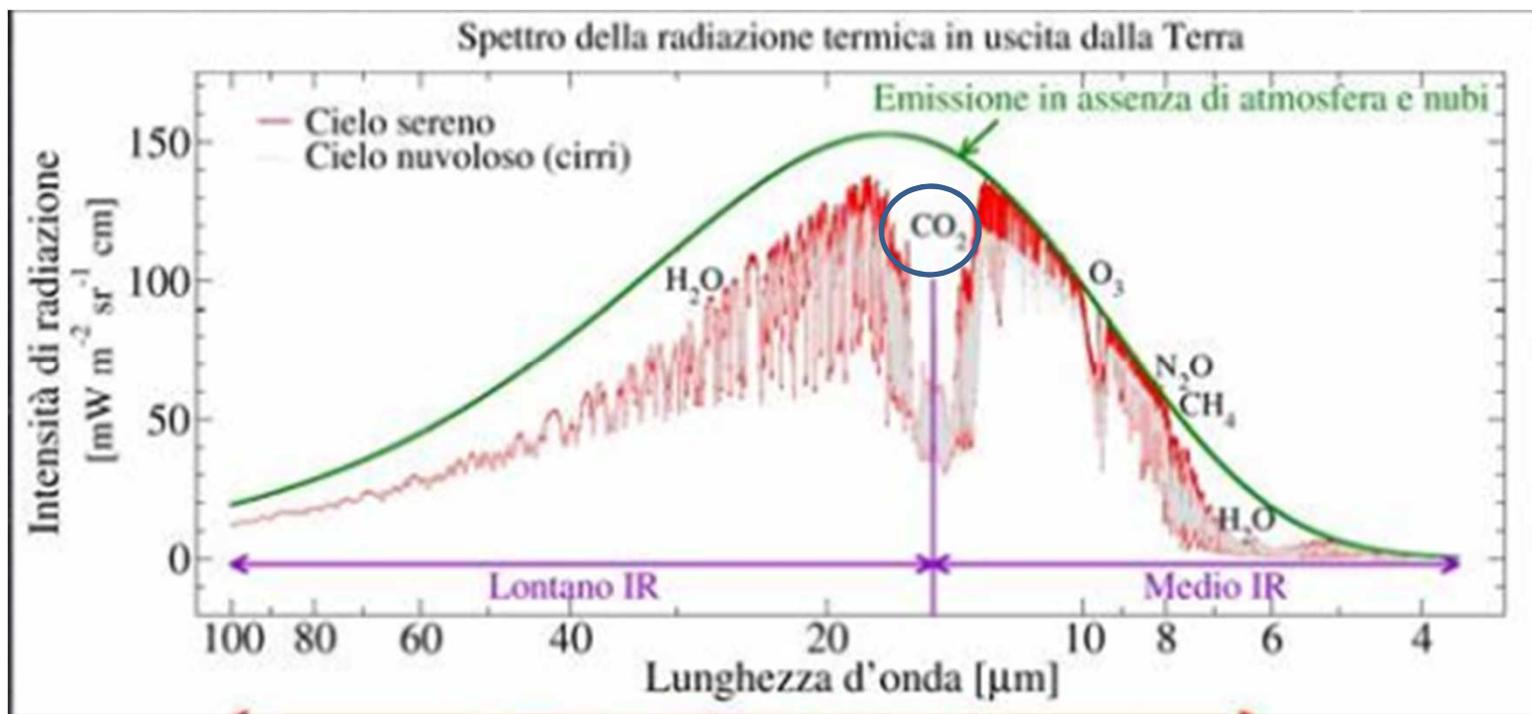


RADIAZIONI IN INGRESSO ED IN USCITA DALL'ATMOSFERA TERRESTRE



L'EFFETTO SERRA

assorbimento della radiazione termica terrestre



tratto dal sito di FORUM (Far-infrared Outgoing Radiation Understanding and Monitoring), 9a missione Earth Explorer dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea)

PER APPROFONDIRE...

- Reg. UE 517/2014
- Kigali amendment to phase down HFCs
- Studio sulle alternative agli HCF in Italia (Rapporto ISPRA 286/2018)
- I gas refrigeranti in Italia: impatto ambientale, quantitativi, gestione e recupero degli F-gas nel nostro Paese – stato dell'arte e proposte-
Legambiente