

# raee

Cosa sono i RAEE ●

Normativa raccolta RAEE ●

Procedura ●

Materiali che si possono recuperare e riciclare ●

Risparmio energetico dovuto al riciclo ●

Impatto Ambientale ●



## Cosa sono i RAEE?

I RAEE sono i **Rifiuti di Apparecchiature Elettroniche ed Elettriche** e rappresentano la categoria di rifiuti in più rapido aumento a livello globale con un tasso di crescita del 3-5% annuo, tre volte superiore ai rifiuti normali.



In base alle leggi vigenti, i **RAEE** vengono suddivisi in **due grandi categorie** :

- **RAEE domestici**: RAEE originati da i nuclei domestici e i RAEE di origine commerciale, industriale, istituzionale e di altro tipo analoghi, assimilabili per natura e per quantità, a quelli originati dai nuclei domestici.
- **RAEE professionali**: RAEE prodotti dalle attività amministrative ed economiche diversi da quelli provenienti da i nuclei domestici

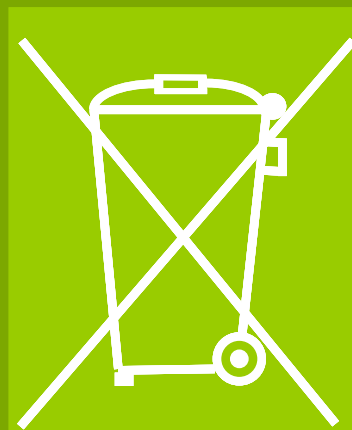


## Esempi di RAEE:

- televisori
- videoregistratori, lettori DVD
- telecamere, macchine fotografiche
- radio, impianti stereo, lettori Mp3, Mp4, cuffie
- computer
- telefoni e cellulari
- elettrodomestici per la casa e la persona (frigoriferi, lavatrici, forni, aspirapolvere, ferri da stiro, tostapane, frullatori, asciugacapelli, rasoi, orologi, ecc.)
- climatizzatori
- ventilatori, stufette elettriche
- utensili elettrici (trapani, seghe, tagliaerba)
- giocattoli funzionanti con energia elettrica
- strumenti musicali elettrici



Riconoscere se il prodotto che volete buttare deve essere raccolto in modo differenziato è molto semplice: basta guardare se su di esso è applicato il simbolo del BIDONCINO BARRATO.



**Non gettare i tuoi RAEE nella spazzatura o in altri luoghi che non siano le isole ecologiche dotate di contenitori per la raccolta differenziata.**

E' bene sapere che in caso di smaltimento abusivo dei rifiuti ci sono sanzioni pesantissime, conviene quindi seguire le regole e comportarsi in modo responsabile.



## Normativa sulla raccolta dei Raee

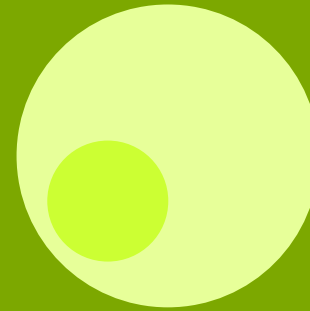
Criticità applicative del DM; 65/2010 sul ritiro dei RAEE da parte dei distributori




Grazie al Decreto 65/2010 approvato dal Ministro dell'Ambiente lo scorso marzo ed entrato in vigore a giugno, è stata finalmente regolamentata la gestione dei cosiddetti **RAEE**. In Italia già vige una Legge (151/05) che stabilisce la normativa del loro smaltimento.



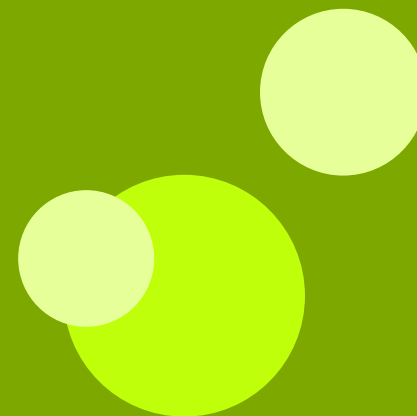
Lo Smaltimento è affidato prevalentemente a sistemi collettivi nazionali, la cui attività consiste appunto nel **ritirare e riciclare tutti i piccoli e grandi elettrodomestici (frigoriferi, lavatrici, scaldacqua, forni, condizionatori)**, ma anche televisori, computer, telefoni cellulari e altri prodotti di elettronica di consumo non più funzionanti o inutilizzati, con il duplice obiettivo di **evitare la dispersione di sostanze inquinanti nell'ambiente e massimizzare il recupero dei materiali.**





Il Decreto 65/2010, citato in principio, ha introdotto un **sistema semplificato di gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici**, rendendo **vincolante per il distributore “l’uno contro uno”**: per ogni elettrodomestico nuovo acquistato, il venditore ha il compito di ritirare gratuitamente e di provvedere al corretto smaltimento delle vecchie apparecchiature.

A premere, da un lato, le norme più severe sulla raccolta dei **RAEE** chieste dal Parlamento europeo nei paesi membri dell’Unione, dall’altro la mole impressionante di rifiuti pericolosi generata anche dello sfrenato consumismo tecnologico, che induce a desiderare sempre gli ultimi modelli disponibili sul mercato.



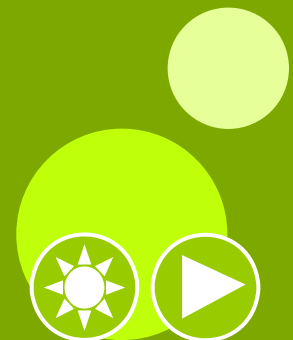


## Obiettivi recupero RAEE

Attraverso la riduzione il riuso e il riciclaggio di risorse e rifiuti si risolvono contemporaneamente i problemi di inquinamento e quelli della reperibilità delle risorse, poiché si possono ricavare dai rae le così dette materie prime seconde.

I guadagni che si hanno dal riciclaggio sono:

- Riduzione dei costi per i cittadini;
- Riduzione emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al trasporto;
- Riduzione di consumo di materia prima.



## Quali Sono le fasi del processo di Riciclo:

Sono tre i casi applicabili di seguito descritti

1. Riutilizzo dell'apparecchiatura;
2. Riutilizzo di componenti;
3. Recupero di energia e riciclaggio dei materiali.



# Fasi del Recupero

1. Ricevimento e Raccolta

2. Pretrattamento e messa in sicurezza

3. Smontaggio e recupero dei componenti

4. Frantumazione e selezione materiali

5. Recupero di materiale ed energia

6. Smaltimento



## Classificazione dei RAEE:

**R1** Freddo e Clima

**R2** Grandi Bianchi

**R3** TV e Monitor

**R4** Varie Elettronica di Consumo, Informatica,  
Piccoli Elettrodomestici, Giocattoli

**R5** Sorgenti Luminose



## R1 R2

I grandi bianchi rappresentano circa il 70% del peso di tutti i raee; questi contengono molti materiali preziosi ai fini del riciclaggio. Per questi raee la messa in sicurezza prevede l'eliminazione di sostanze ozono lesive. Le normative europee prevedono, per questi elettrodomestici, la distruzione tramite la termovalorizzazione e ne impediscono il riutilizzo a causa dell'alto grado di pericolosità. Dopo la messa in sicurezza si ha la fase di pretrattamento, che prevede lo smontaggio e la separazione di alcune componenti: motore, cavi e schede elettroniche. Quindi l'ultima fase prevede che il volume dei raee vengano ridotti al minimo, in modo da facilitare il recupero dei materiali riciclabili.

R1 R2	
Tipo materiale	Percentuale
Ferro ed acciaio	60%
Plastiche	18%
Schiume poliuretatiche	10%
Alluminio	3%
Rame	3%
Vetro	2%
Altri materiali	2%
CFC ed HCFC	1%
Olio	1%



## R3

Questa categoria contiene TV e monitor. La prima fase del riciclaggio prevede il trattamento del tubo catodico. Quindi i raee vengono di nuovo selezionati per intercettare eventuali materiali non riconducibili al raggruppamento. La fase di pre-trattamento consiste in un disassemblaggio manuale dove il Monitor/TV subisce una serie di operazioni che consistono in:

- Asportazione carcassa posteriore;
- Asportazione cavi e schede elettroniche;
- Asportazione carcassa che circonda il tubo catodico.

Dall'asportazione delle carcasse si può recuperare plastica mentre dai cavi e dalle schede elettroniche si può prendere rame e metalli ferrosi e non.

R3	
Tipo materiale	Percentuale
Ferro ed acciaio	8%
Plastiche	16%
Assemblaggi elettronici	3%
Alluminio	4%
Rame	4%
Vetro tubo catodico	65%



## R4

Fanno parte di questo gruppo i piccoli elettrodomestici.

In questi processi è prevista una prima fase di cernita (eliminazione di materiali non trattabili).

Quindi si ha una fase di smembramento del materiale (apertura delle carcasse), preceduta da una prima separazione dei metalli ferrosi e una ulteriore cernita manuale con intercettazione delle componenti pericolose e di frazioni valorizzabili che non necessitano di ulteriori trattamenti.

In seguito si ha la triturazione del rifiuto ed un'ulteriore rimozione dei metalli.

I metalli ferrosi e preziosi separati saranno stoccati in appositi cassoni e avviati al riutilizzo.

Le altre componenti sono stoccate in appositi cassoni e smaltite tramite ditte specializzate.



## R5

Questo gruppo è composto da sorgenti luminose. In Italia le lampade fluorescenti e le sorgenti luminose compatte coprono circa il 70% del fabbisogno complessivo dell'illuminazione artificiale. Il loro principio di funzionamento assicura vantaggi sostanziali sul piano economico e ambientale, ma comporta l'utilizzo di mercurio, componente tossico. Per il riciclaggio delle sorgenti a scarica esistono diversi metodologie consolidate.

1. TAGLIO E SEPARAZIONE
2. TRITURAZIONI
3. DISTILLAZIONE DEL MERCURIO



R5	
Tipo materiale	Percentuale
Metalli Ferrosi	3%
Metalli non Ferrosi	3%
Vetro	90%
Polveri	3%
Mercurio	1%

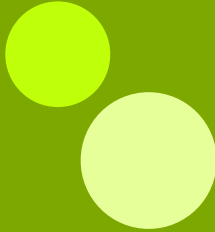




## Recupero Energetico dalle Materie Plastiche

La combustione dei materiali polimerici, oltre alla quasi completa eliminazione dei rifiuti, permette lo sfruttamento del contenuto energetico di questi materiali. Considerando che i polimeri sono nella maggior parte derivati dal petrolio bruciare 1 Kg di polietilene equivale a bruciare circa 2 Kg di petrolio.

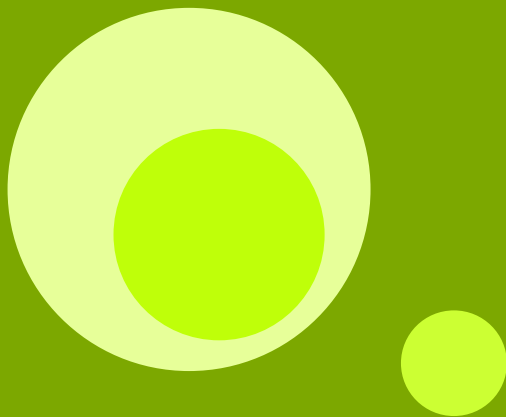




I possibili problemi che possono nascere dalla combustione di manufatti plastici dipendono fondamentalmente dalla emissione di inquinanti, che possono dipendere:

- Dalla natura chimica del polimero
- Alla presenza di sostanze come additivi o pesticidi.

Essi sono in parte superabili con le attuali tecnologie, se gli impianti di combustione sono ben gestiti.



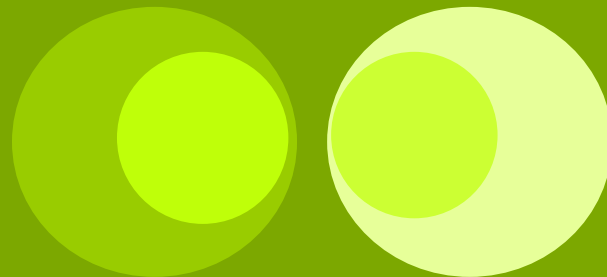


I grandi impianti possono lavorare in modo economicamente conveniente solo se alimentati con grandi e costanti quantità di polimeri. La messa in discarica, oltre che creare problemi ambientali fa perdere il contenuto di materia ed energia dei manufatti a fine vita. Il riciclo, quindi, non è solo un dovere ambientale, ma anche una necessità economica.



## Il risparmio energetico e la riduzione di CO<sub>2</sub> provenienti dal recupero e dal riciclo

La raccolta differenziata e il loro corretto trattamento non si limita a evitare possibili danni all'ambiente e alla salute dei cittadini. Il recupero di componenti e materiali consente di rimettere sul mercato tonnellate di materie prime, risparmiando così le risorse naturali e l'energia necessaria per la loro estrazione e lavorazione.

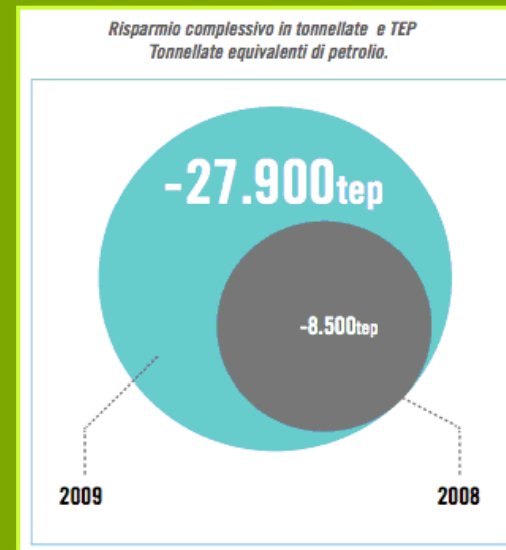
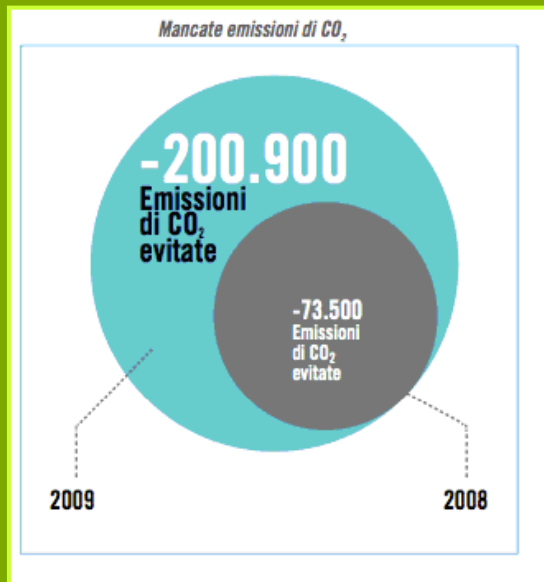




## Ma quanto si risparmia?

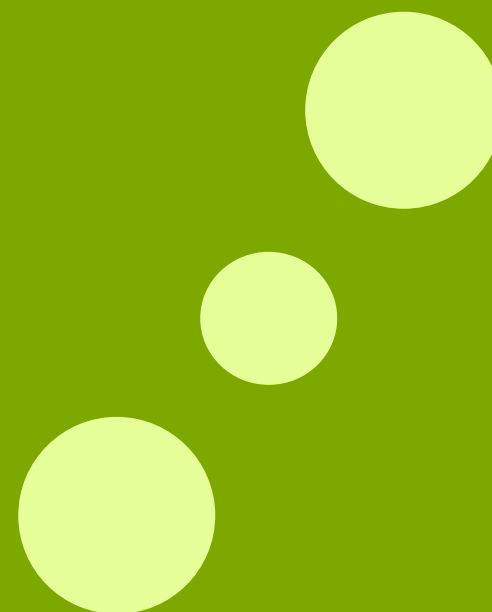
Nel 2009, il Consorzio ReMedia ha raccolto circa 60.550 tonnellate di Raee ed ha inviato a riciclo industriale 53.100 tonnellate di materiale, ottenendo un risparmio di energia paragonabile al consumo annuo di una città di 8.400 abitanti ed in termini di CO<sub>2</sub> pari alle emissioni annue di 105.000 automobili che hanno percorso 13.000 km. Sommando a questi risultati quelli ottenuti dagli altri Consorzi che operano in Italia, il risparmio di energia e la diminuzione di anidride carbonica diventano consistenti.





Regione	Raee(Ton)	CO2(ton)	kWh
Abruzzo	816	18.311	1.484.677
Basilicata	212	5.192	371.251
Calabria	1.689	21.001	3.646.813
Campania	3.377	55.187	6.845.043
Emilia Romagna	6.849	99.665	14.732.902
Friuli	1.389	31.644	2.511.264
Lazio	2.547	60.852	4.509.869
Liguria	1.314	30.670	2.350.557
Lombardia	9.831	172.488	19.091.067
Marche	1.458	26.088	2.879.135
Molise	159	2.915	312.020
Piemonte	7.243	117.052	14.725.722
Puglia	1.563	39.075	2.710.145
Sardegna	2.378	37.445	4.867.239
Sicilia	1.601	27.933	3.185.188
Toscana	4.376	77.123	8.678.737
Trentino	1.559	25.498	3.159.674
Umbria	2.017	34.613	4.031.186
Veneto	5.504	112.140	10.403.025

Riciclo Raee e risparmi  
CO<sub>2</sub>/kWh per regione  
gennaio-settembre 2009

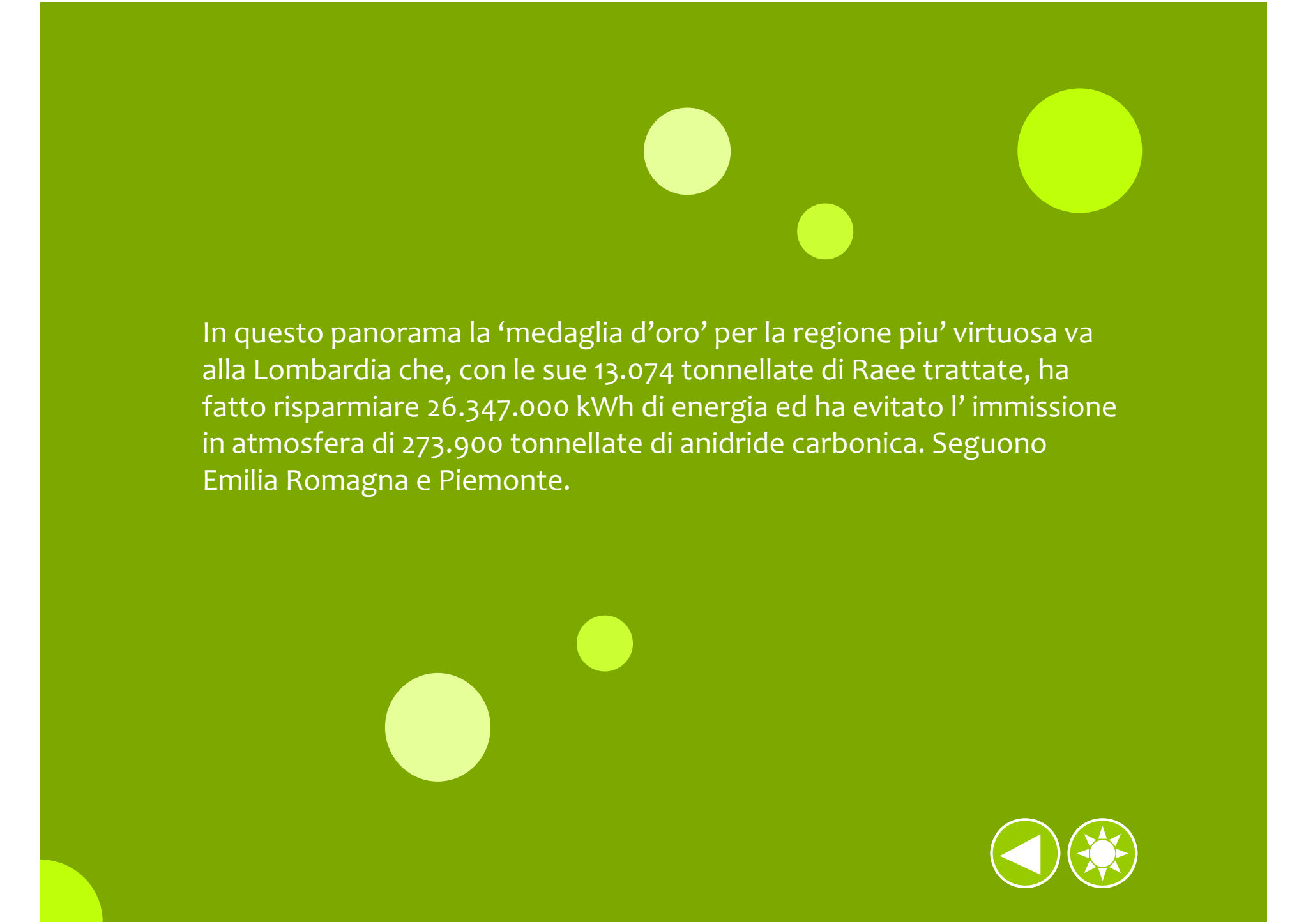


2010

Le stime della raccolta nel 2010 affermano il recupero di 58.340 tonnellate di ferro (quantità utile per i cerchi di oltre un milione di automobili) 1.655 tonnellate di rame (equivalenti a rivestire circa 60 Statue della Libertà), 2.876 tonnellate di alluminio (quantità che consentirebbe di realizzare oltre 215 milioni di lattine) e 7.500 tonnellate di plastica (peso corrispondente a quello di circa 150 milioni di bottiglie da 1,5 litri) e un milione e 800 mila tonnellate in meno di anidride carbonica.







In questo panorama la 'medaglia d'oro' per la regione piu' virtuosa va alla Lombardia che, con le sue 13.074 tonnellate di Raee trattate, ha fatto risparmiare 26.347.000 kWh di energia ed ha evitato l'immissione in atmosfera di 273.900 tonnellate di anidride carbonica. Seguono Emilia Romagna e Piemonte.



## Raee e impatto ambientale

Un corretto processo di trattamento dei RAEE, oltre a consentire il riciclo delle materie prime seconde (ferro, rame, alluminio e plastiche) evita la dispersione nell'ambiente di sostanze nocive, i **CloroFluoroCarburi (CFC)** e gli **IdroCloroFluoroCarburi (HCFC)**

Tali composti sono contenuti nei circuiti refrigeranti e nelle schiume poliuretatiche dei frigoriferi e dei congelatori di vecchia generazione.

Nelle apparecchiature di nuova generazione queste sostanze sono sostituite dagli **IdroFluoroCarburi (HFC)** e dagli **IdroCarburi (HC)**, il cui impatto ambientale è notevolmente inferiore.

**Da una corretta gestione dei RAEE si può diminuire l'impatto ambientale dei composti inquinanti che stanno danneggiando il nostro pianeta.**



# Effetto Serra

*“L’atmosfera terrestre è simile al vetro di una serra, che lascia passare i raggi solari ma trattiene il calore al suo interno.”*

(Jean-Baptiste Joseph Fourier - 1800)

**John Tyndall** sessant’anni dopo dimostrò sperimentalmente **l’effetto serra**.

Oggi ci sono evidenze scientifiche certe che:

- l’anidride carbonica assorbe calore;
- la concentrazione di anidride carbonica è aumentata negli ultimi 150 anni;
- la temperatura media della Terra non è rimasta costante nelle diverse ere.



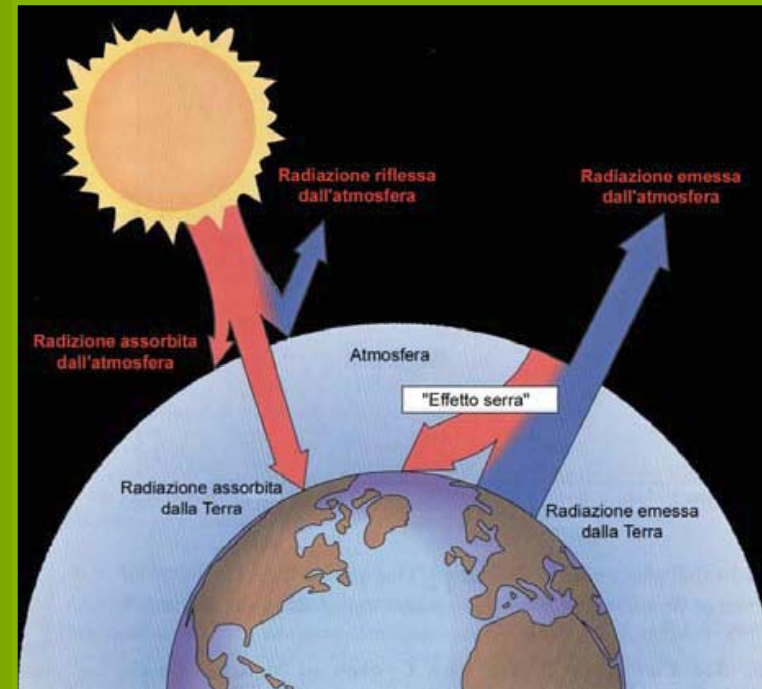
## Il Bilancio Energetico della Terra

Sappiamo anche che i raggi ultravioletti provenienti dal sole sono in buona parte assorbiti dall'ossigeno e dall'ozono.

La Terra si riscalda in quanto assorbe parte della radiazione che colpisce la superficie, quindi riemette parte dell'energia che è assorbita sotto forma di raggi infrarossi.

Il risultato di questo equilibrio dinamico è la temperatura media di 15°C. Nello stato stazionario circa l'80% delle energie radiata dalla superficie terrestre viene assorbita nuovamente dall'atmosfera e in parte riemessa nuovamente verso il suolo (**effetto serra**).

Se però viene trattenuta una quantità sempre maggiore di radiazione in atmosfera si ha un **disequilibrio** e la temperatura media aumenta.



# Gas Serra

I **gas serra** sono i gas atmosferici che assorbono la radiazione infrarossa.  
I gas serra naturali comprendono il  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $O_3$ .

## Gas serra di origine antropogenica:

L'anidride carbonica => combustione rifiuti solidi, combustibili fossili (benzina, ecc.)

Metano => decomposizione della materia organica nelle discariche e da allevamenti bovini.



I gas serra generati da processi industriali sono: idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) e esafluoruro di zolfo ( $SF_6$ ).

La vita media dei gas serra può variare da 12 anni ( $CH_4$  e HCFC-22), a circa un secolo ( $CO_2$ ), a 120 anni ( $N_2O$ ) a migliaia di anni (50000 per il  $CF_4$ ).



## GWP e Biodiversità

Per meglio definire l'apporto che ogni gas serra fornisce al fenomeno del riscaldamento globale, si è concepito il **potenziale di riscaldamento globale** (Global Warming Potential, **GWP**).

Così, definendo il GWP della  $\text{CO}_2$  pari a 1, il metano ha GWP pari a 21. Vari HCFC e HFC hanno un GWP variabile fra 93 e 12100.  $\text{SF}_6$  ha un GWP pari a 23900.

A causa del riscaldamento globale molte specie animali e vegetali del nostro pianeta, rischiano di scomparire del tutto, mettendo a rischio la **Biodiversità**.



## Le Emissioni di Gas Serra

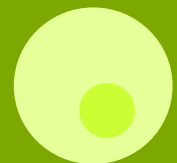
Dall'inizio della Rivoluzione Industriale, la concentrazione atmosferica dell'anidride carbonica è aumentata del 30% circa. Nei Paesi più sviluppati, i combustibili fossili sono responsabili in misura del 95% delle emissioni della CO<sub>2</sub>, del 20% di quelle del CH<sub>4</sub> e del 15% per quanto riguarda l'N<sub>2</sub>O.

I processi industriali, i trasporti e la deforestazione contribuiscono all'aumento di CO<sub>2</sub>.

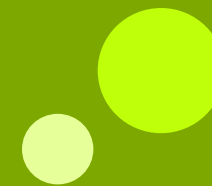


Se le emissioni globali di CO<sub>2</sub> fossero mantenute come in questi ultimi anni, le concentrazioni atmosferiche raggiungerebbero i 500 ppm per la fine di questo secolo, un valore che è quasi il doppio di quello pre-industriale (280 ppm).





## I Cambiamenti Climatici e il Protocollo di Kyoto



L'aumento della concentrazione dei gas serra in atmosfera sta causando un corrispondente incremento della temperatura globale della Terra.

Le rilevazioni effettuate hanno dimostrato che negli ultimi sedici anni sono state registrate le temperature più alte dal 1850.

Si ritiene che la temperatura media globale superficiale possa aumentare di 1,1-6,0°C nel secolo in corso e il conseguente innalzamento del livello del mare oscillerebbe tra gli 8 e gli 88 centimetri.

Secondo l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), la probabilità che l'aumento delle temperature sia causato esclusivamente da fenomeni naturali è estremamente bassa, inferiore al 5%: **questi cambiamenti sono causati dalle attività umane.**





## Il protocollo di Kyoto può essere riassunto in questi 3 punti:

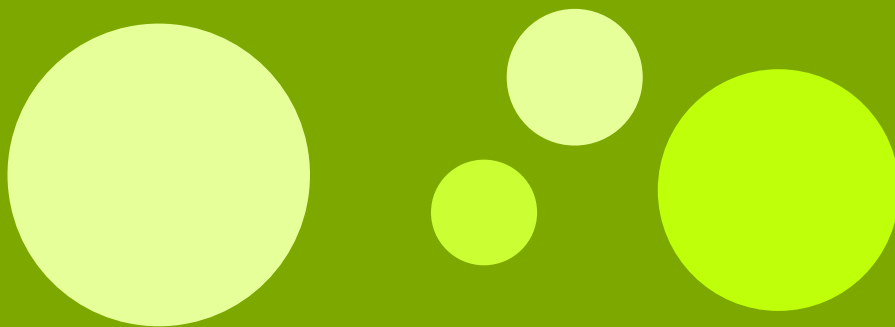
- i Paesi più industrializzati hanno l'obbligo di ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990, nel periodo che va dal 2008 al 2012.
- Gli stessi Paesi devono realizzare progetti di protezione di boschi, foreste e terreni agricoli che assorbono anidride carbonica, (aree definite "carbon sinks", cioè assorbitori di CO<sub>2</sub>). Questi Paesi possono guadagnare "carbon credit" esportando tecnologie pulite ai Paesi in via di sviluppo allo scopo di aiutarli ad abbattere le emissioni inquinanti nei processi produttivi.
- Sono previste sanzioni per i Paesi firmatari che mancheranno di raggiungere gli obiettivi fissati dal protocollo. Per i Paesi in via di sviluppo sono previste regole più flessibili.



## GREEN CHEMISTRY

*“Su aride terre sorgeranno industrie senza inquinamento e senza ciminiere; foreste di tubi di vetro si estenderanno nelle pianure e palazzi di vetro sorgeranno dovunque; al loro interno avranno luogo quei processi fotochimici che finora sono stati un segreto geloso delle piante, ma che saranno controllati dall’industria umana che avrà imparato come renderli più produttivi della stessa natura. Infatti la natura non ha fretta, l’umanità sì.”*

(Giacomo Ciamician, fondatore della Green Chemistry)



la Green Chemistry rimane uno strumento fondamentale per lo sviluppo sostenibile, in quanto si occupa di diversi aspetti ad esso correlati:

- uso di materie prime rinnovabili, come fonte di composti chimici;
- uso di reagenti innocui;
- uso di processi naturali come la biosintesi e la biocatalisi;
- progettazione di composti chimici più sicuri;
- sviluppo di condizioni di reazione alternative;
- riduzione del consumo di energia.



## Diminuzione dell'Emissione dei Gas Serra nei Rifiuti

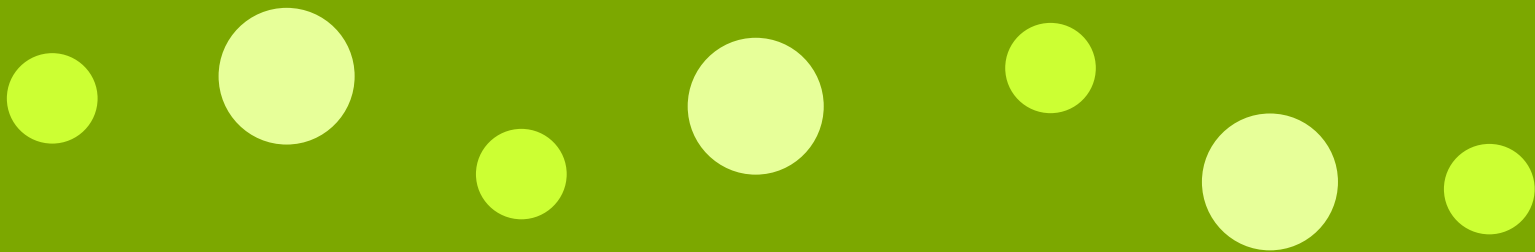
Anche nel settore della **gestione dei rifiuti** c'è stata una diminuzione finale dell'emissione di gas serra grazie al proseguimento dell'applicazione della direttiva sulle discariche che prevede il recupero obbligatorio dei biogas e grazie al riciclo di materie prime.



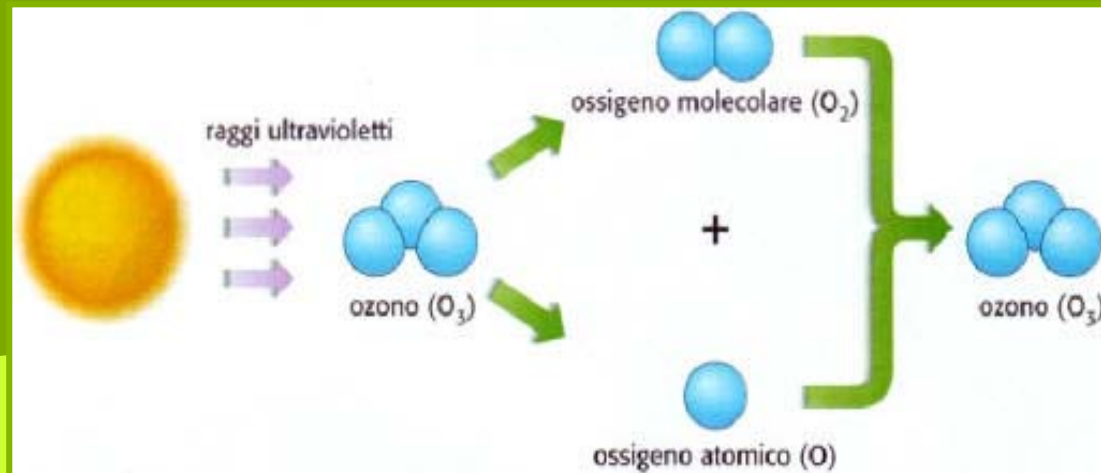
## Il Buco nell'ozono

L'ozono stratosferico ( $O_3$ ) si forma a più di 30 Km dalla superficie terrestre per azione di radiazioni UV che dissociano l'ossigeno molecolare in ossigeno atomico che, per la sua reattività, si combina rapidamente con una molecola di ossigeno dando origine all'ozono ( $O+O_2 \rightarrow O_3$ ).

A loro volta le molecole di ozono che si formano nel corso di questa reazione assorbono le radiazioni solari, e questo ne provoca la fotolisi che libera un atomo ed una molecola di ossigeno ( $O_3 \rightarrow O_2+O$ ).



Grazie a questo equilibrio dinamico la concentrazione di ozono rimane pressoché costante



## Variabili naturali implicate nella formazione del buco dell'ozono:

L'attività ciclica solare (dura circa 11 anni) → comporta una fluttuazione dell'ozono pari all'1-2%)

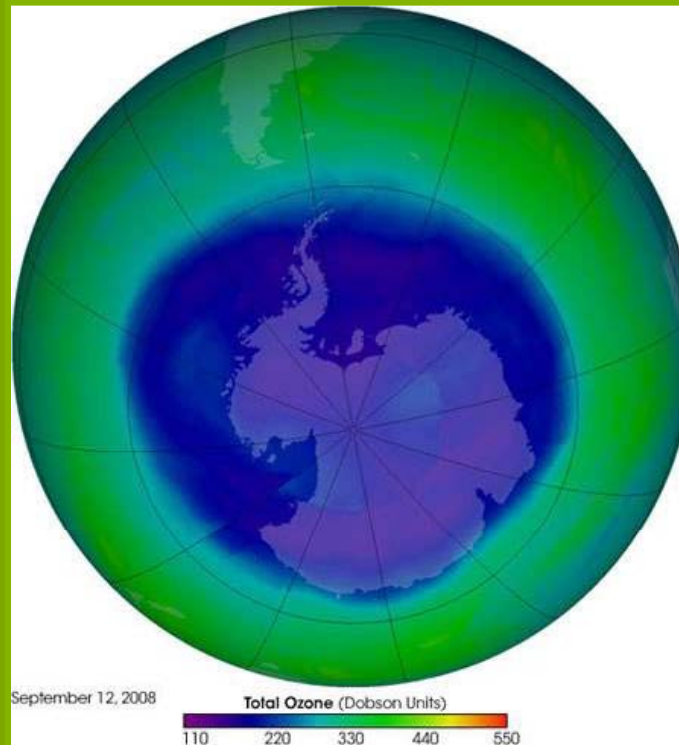
I fenomeni casuali (es. eruzioni vulcaniche) → fluttuazioni fino al 10%

L'alternarsi di venti → variazione dell'ozono dell'ordine del 2-4%

variabilità naturale intrinseca → oscillazioni della quantità di ozono che possono arrivare fino al 40%



Il cosiddetto “**buco dell’ozono**” situato sopra l’Antartide si ripresenta periodicamente all’inizio della primavera, e consiste in un brusco assottigliamento (anche del 60%) che dura per un paio di mesi; purtroppo dopo questo periodo il buco non si richiude totalmente ed in genere ogni anno si ripresenta di dimensioni ancora maggiori. L’assottigliamento risulta più marcato in questa zona del globo soprattutto per l’azione determinante che ha il freddo nei meccanismi di degradazione dell’ozono.





## Gli inquinanti che distruggono l'ozono

Le sostanze chimiche immesse dall'atmosfera dalle diverse attività umane e in grado di distruggere l'ozono vengono definite **ODS, Ozone Depleting Substances**.

Quando si spezzano, rilasciano atomi di cloro e di bromo che danneggiano l'ozono interagendo con esso.

Gli inquinanti più implicati nella riduzione dell'ozono stratosferico e quindi nel fenomeno del "buco dell'ozono" sono i **Clorofluorocarburi (CFCs)** I CFC sono composti costituiti da Cloro, Fluoro e Carbonio. Questi composti sono comunemente utilizzati come refrigeranti, solventi ed agenti propellenti.

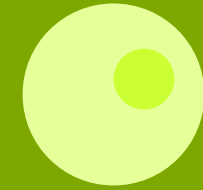


Altri composti implicati nel fenomeno sono gli **HCFC (Idroclorofluorocarburi)**, una classe di composti chimici che vengono utilizzati temporaneamente per rimpiazzare i CFC. Contengono cloro e per questo sono in grado di deteriorare la fascia di ozono nella stratosfera, ma molto meno efficacemente dei CFC. Anche la produzione di HCFC dovrà essere abbandonata (nel 2020 nelle nazioni occidentali e nel 2040 nei Paesi in via di sviluppo).

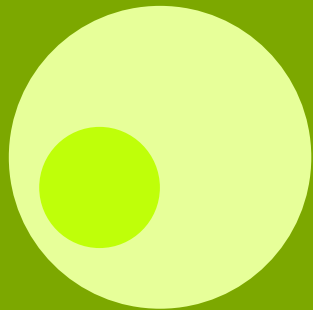


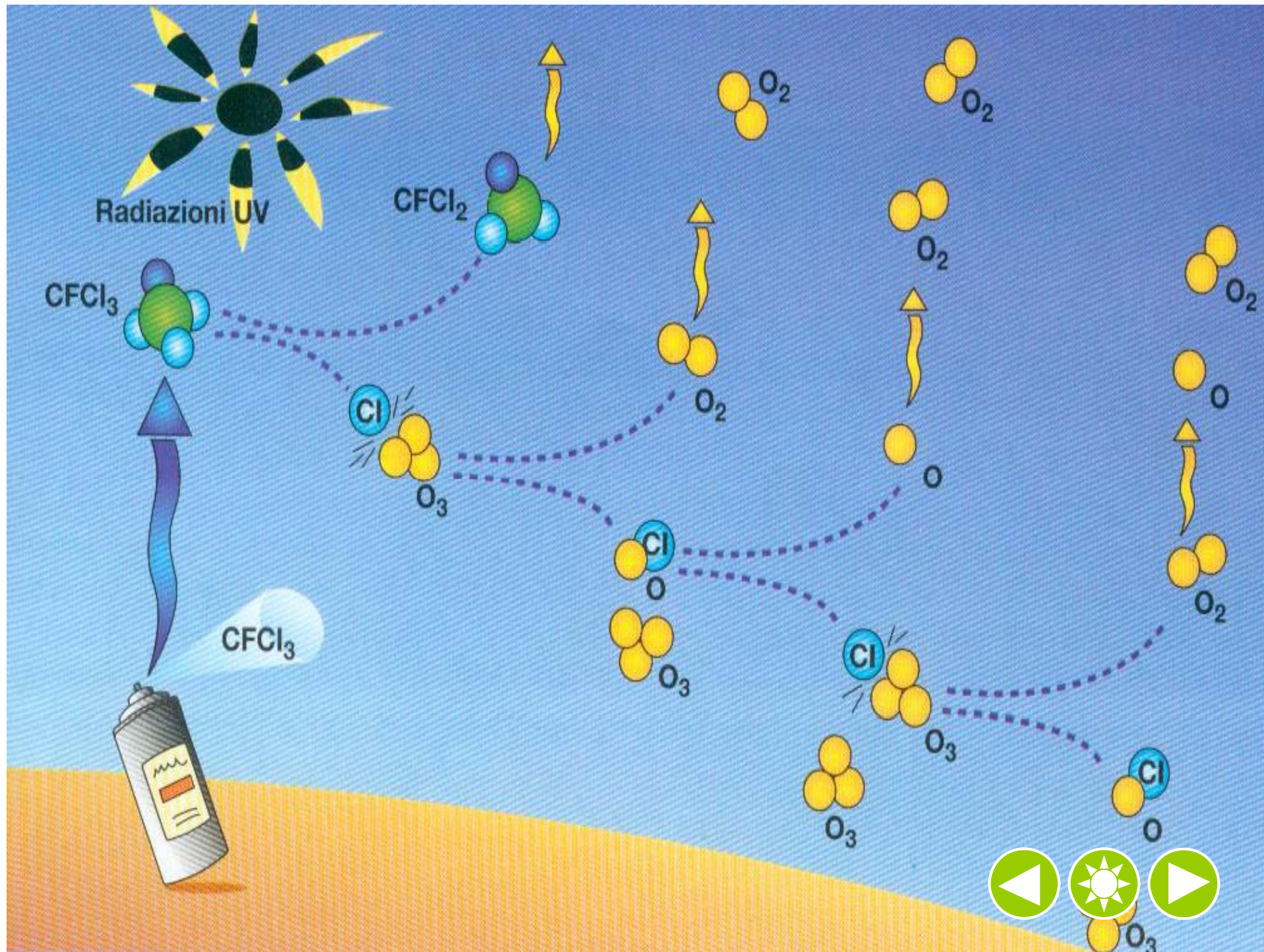
I **gas Halon**, anche conosciuti come **Bromofluorocarburi**, sono composti costituiti da bromo, fluoro e carbonio. Gli halon sono utilizzati come agenti estinguenti del fuoco sia in sistemi fissi che in estintori portatili. Causano la riduzione della fascia di ozono perché contengono il bromo (che è molte volte più efficace nella distruzione della fascia di ozono di quanto possa esserlo il cloro). Anche altre sostanze sono implicate nella degradazione dell'ozono: tutti quei composti volatili che comprendono nella loro struttura atomi di cloro o bromo.





Una molecola di CFC o di bromofluorocarburi, quando raggiunge la stratosfera, viene decomposta dalle radiazioni UV e libera un atomo di cloro (o di bromo). Attraverso un ciclo ripetitivo un singolo atomo di cloro o bromo può distruggere centinaia di molecole di ozono prima di venire neutralizzato. Da notare che il bromo, pur essendo meno presente del cloro, è più reattivo.



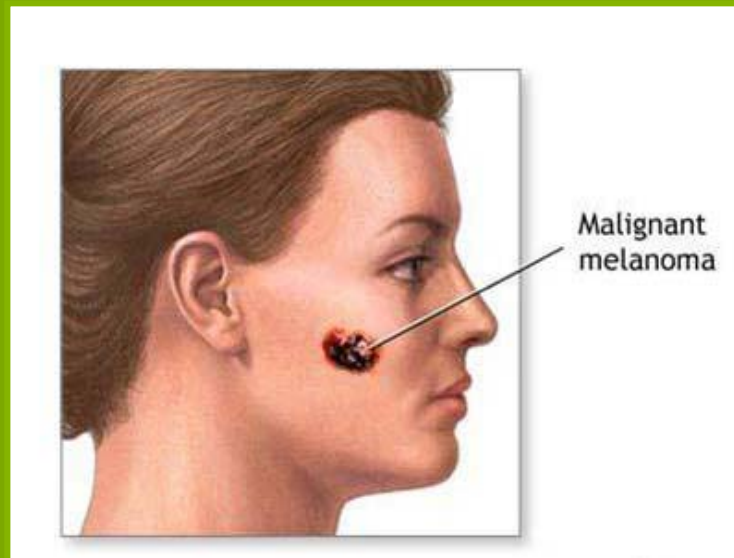


## Effetti sulla salute

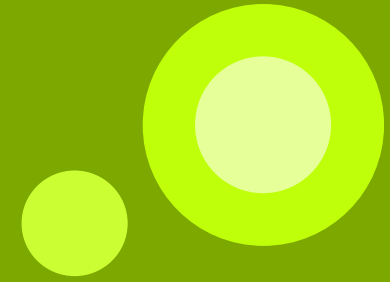
L'ozono agisce schermando la maggior parte delle pericolose radiazioni UV-B provenienti dal sole ed un drastico aumento delle radiazioni ultraviolette anche nelle zone popolate della terra potrebbe causare danni impensabili.

I raggi UV-B sono in grado di attaccare e danneggiare molecole come il DNA e l'RNA, così se l'esposizione a questi raggi diviene eccessiva, si possono sviluppare sia dei melanomi che altri tipi di cancro della pelle.

L'effetto più evidente e diretto è invece legato all'azione che i raggi UV esercitano sulla retina dell'occhio, dove provocano danni che possono rapidamente portare alla cecità.

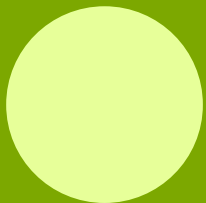


## Effetti sulla biosfera



Diversi organismi viventi hanno sviluppato particolari meccanismi di protezione dall'azione dei raggi UV-B

Dato che queste radiazioni vengono assorbite da pochi strati di cellule (logicamente quelle più superficiali), gli organismi di dimensioni maggiori sono più protetti degli esseri più piccoli, come quelli unicellulari



Da una corretta gestione dei RAEE si può diminuire l'impatto ambientale dei composti inquinanti che stanno danneggiando il nostro pianeta.





## Fonti:

Ecodom

Remedia

Ispra

Reloader

Introduzione alla Chimica Verde

## Editore:

– Pietro Tundo.

## Coeditori:

– Stefano Paganelli

– Lara Clemenza

## Ringraziamenti:

Prof.ssa Paola Rampa

Prof.ssa Francesca Marasini

L'Associazione Reloaded onlus

ENEA

