

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

GLI IMPATTI E LE RISPOSTE DEI MODELLI

Per la valutazione degli impatti e la strategia di adattamento ai cambiamenti climatici è di fondamentale importanza, sia l'osservazione delle variazioni climatiche del passato recente e in corso, sia la stima di quelle future. Mentre la conoscenza del clima presente e passato e delle variazioni in corso si fonda sulla osservazione delle variabili climatiche e sull'applicazione di metodi e modelli statistici di riconoscimento e stima dei trend, la conoscenza del clima futuro si basa sulle proiezioni dei modelli climatici. Occorre dunque fare riferimento alle attività di ricerca attraverso le quali vengono presentati i risultati dei modelli climatici che riguardano l'area del Mediterraneo e in particolare il nostro Paese (Bucchignani *et al.*, 2015; Zollo *et al.*, 2015).

In un recente rapporto ISPRA (ISPRA, 2015a), sono stati analizzati e confrontati i risultati più aggiornati prodotti da diversi modelli e sono stati esposti in sintesi, non solo gli elementi di conoscenza, ma anche quelli di incertezza sul clima futuro in Italia, anche con l'intenzione di contribuire a gettare un ponte tra la comunità scientifica che sviluppa e applica i modelli climatici e alcune categorie di utenti finali (decisori politici, *stakeholders*).

La fonte dei dati utilizzati nel lavoro dell'ISPRA è costituita dall'iniziativa internazionale Med-CORDEX³³, attraverso la quale vengono messe a disposizione le simulazioni dei modelli in due diversi scenari di emissione di sviluppo socio-economico globale e di emissione di gas climalteranti, come recentemente ridefiniti dall'IPCC: lo scenario più pessimistico *Representative Concentration Pathway 8.5* - RCP8.5, caratterizzato da un aumento continuo delle emissioni e un elevato valore della forzante radiativa al 2100 (8.5 W/m²) e lo scenario intermedio RCP4.5 (4.5 W/m² al 2100). Dall'insieme delle proiezioni di Med-CORDEX, sono stati estratti i risultati di quattro modelli regionali (Tabella 6.10), e sono stati calcolati i valori medi e gli indici rappresentativi degli estremi di temperatura e precipitazione in Italia. Le variazioni climatiche future sono state valutate per tre orizzonti temporali, rappresentati da periodi di 30 anni (2021-2050, 2041-2060 e 2061-2090), in termini di differenze tra il valore di una variabile o di un indice su un trentennio e il valore corrispondente nel periodo climatologico di riferimento 1971-2000. Attraverso le differenze rispetto ai valori di riferimento, è stato possibile analizzare e mettere a confronto i segnali climatici evidenziati dai modelli, indipendentemente dall'abilità di ciascun modello nel riprodurre i valori assoluti di una certa variabile nell'area geografica di interesse.

Per quanto riguarda la temperatura, tutti i modelli prevedono un aumento piuttosto costante nel tempo, di entità all'incirca doppia nello scenario RCP8.5 rispetto all'RCP4.5. Nel corso di un secolo i quattro modelli prevedono un aumento della temperatura media in Italia compreso tra 1,8 e 3,1°C

SCENARI

33 www.medcordex.eu

Acronimo	Istituto	RCM	GCM	Tabella 6.10 Modelli RCM selezionati dal programma Med-CORDEX Fonte ISPRA
ALADIN	Centre National de Recherches Météorologiques	CNRM-ALADIN5.2	CNRM-CM5	
GUF	Goethe University Frankfurt	GUF- CCLM4-8-18	MPI-ESM-LR	
CMCC	Centro EuroMediterraneo sui Cambiamenti Climatici	CMCC- CCLM4-8-19	CMCC-CM	
LMD	Laboratoire de Météorologie Dynamique	LMD-LMDZ4- NEMOMED8	IPSL-CM5A-MR	

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

Grafico 6.17

Temperatura media - variazioni rispetto alla media 1971-2000 dei valori previsti dai quattro modelli (media su periodi di 30 anni) nei due scenari RCP4.5 (blu) e RCP8.5 (rosso)

Fonte ISPRA

Nota

L'area colorata rappresenta lo spread delle previsioni dei modelli mentre la linea tratteggiata indica la media delle variazioni previste dai modelli (*ensemble mean*).

RCP 4.5

CMCC

GUF

LMD

ALADIN

ENSEMBLE

RCP 8.5

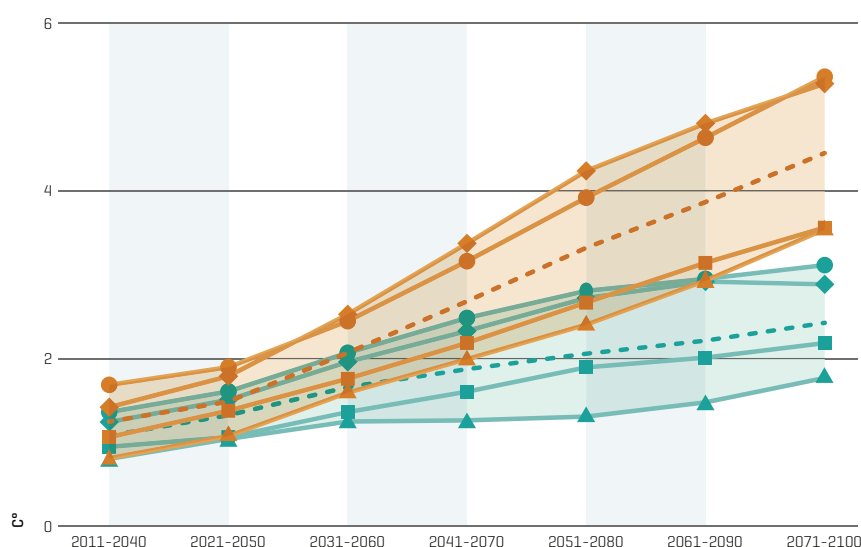
CMCC

GUF

LMD

ALADIN

ENSEMBLE



(*ensemble mean* 2,5°C) nello scenario RCP4.5 e tra 3,5 e 5,4°C nello scenario RCP8.5 (*ensemble mean* 4,4°C), come mostrato nel Grafico 6.17. Le variazioni previste dai modelli sono piuttosto uniformi nello spazio, in virtù del fatto che il riscaldamento ha origine da forzanti e dinamiche a grande scala e quindi interessa in modo abbastanza uniforme tutto il territorio nazionale. L'aumento più marcato della temperatura media si prevede nella stagione estiva, con variazioni in un secolo comprese tra 2,5 e 3,6°C nello scenario RCP4.5 e tra 4,2 e 7,0°C nello scenario RCP8.5.

Gli indici degli estremi di temperatura mostrano variazioni ugualmente importanti e significative. Tutti i modelli indicano una riduzione dei giorni con gelo e un aumento di notti tropicali, giorni estivi e onde di calore, ma con differenze talvolta significative sull'entità delle variazioni. I giorni con gelo sono previsti in consistente diminuzione: all'orizzonte temporale 2061-2090 si prevede una riduzione media nazionale compresa tra 10 e 27 giorni l'anno nello scenario RCP4.5 e tra 18 e 39 giorni l'anno nello scenario RCP8.5. Analogamente le notti tropicali sono previste in consistente aumento: all'orizzonte temporale 2061-2090 si prevede un aumento medio nazionale compreso tra 14 a 35 giorni l'anno nello scenario RCP4.5 e tra 23 a 59 giorni l'anno nello scenario RCP8.5. Si prevedono inoltre marcati aumenti dei giorni estivi e delle onde di calore: all'orizzonte temporale 2061-2090 è previsto un aumento medio nazionale dei giorni estivi compreso tra 19 e 35 giorni nello scenario RCP4.5 e tra 37 e 56 nello scenario RCP8.5 e un aumento medio nazionale delle onde di calore compreso tra 30 e 93 giorni nello scenario RCP4.5 (Figura 6.07) e tra 76 e 182 giorni nello scenario RCP8.5 (Figura 6.08).

Le proiezioni delle precipitazioni sono molto più incerte di quelle della temperatura e i due scenari non si possono distinguere con altrettanta chiarezza. Considerando la media nazionale della precipitazione cumulata annuale, nello scenario RCP4.5 tre modelli su quattro prevedono in un secolo una debole diminuzione e un solo modello un debole aumento delle precipitazioni (Grafico 6.18). Complessivamente, le variazioni previste al 2061-2090 sono comprese tra una diminuzione di circa l'8% e un aumento del 5% circa; tenendo presente un valore medio in Italia di circa 900 mm della precipitazione cumulata annuale nel trentennio di riferimento, l'*ensemble mean* indica una riduzione dell'1,5% circa. Nello scenario RCP8.5 tale intervallo si allarga (risultando compreso tra -15% e +2%) e l'*ensemble mean* si sposta nel senso di una riduzione delle precipitazioni. I valori cumulati stagionali risultano prevalentemente in

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

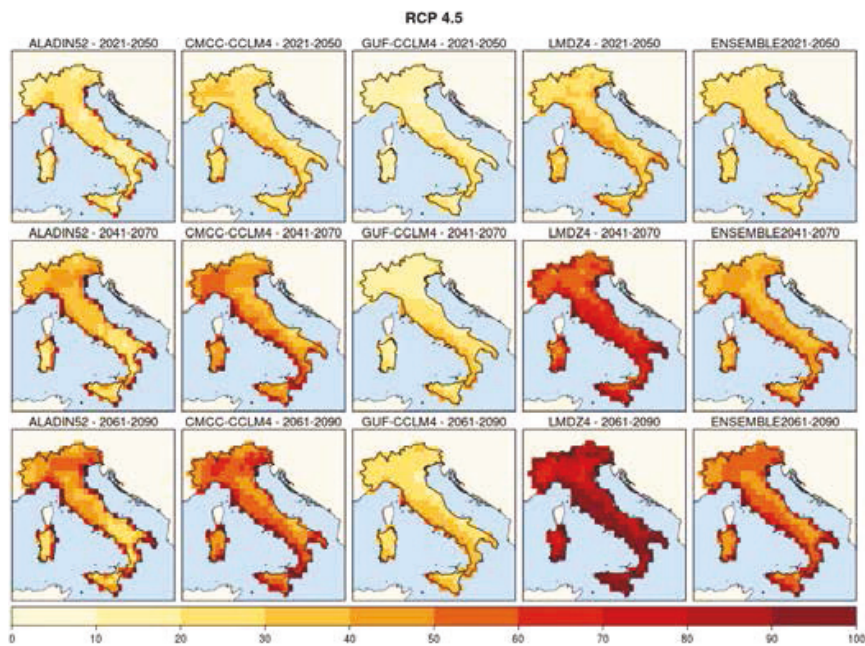


Figura 6.06
Onde di calore [giorni] scenario RCP4.5
Fonte ISPRA

Nota
Mappe delle variazioni previste dai modelli e dall'ensemble mean ai tre orizzonti temporali 2021-2050 [prima riga], 2041-2070 [seconda riga], 2061-2090 [terza riga]

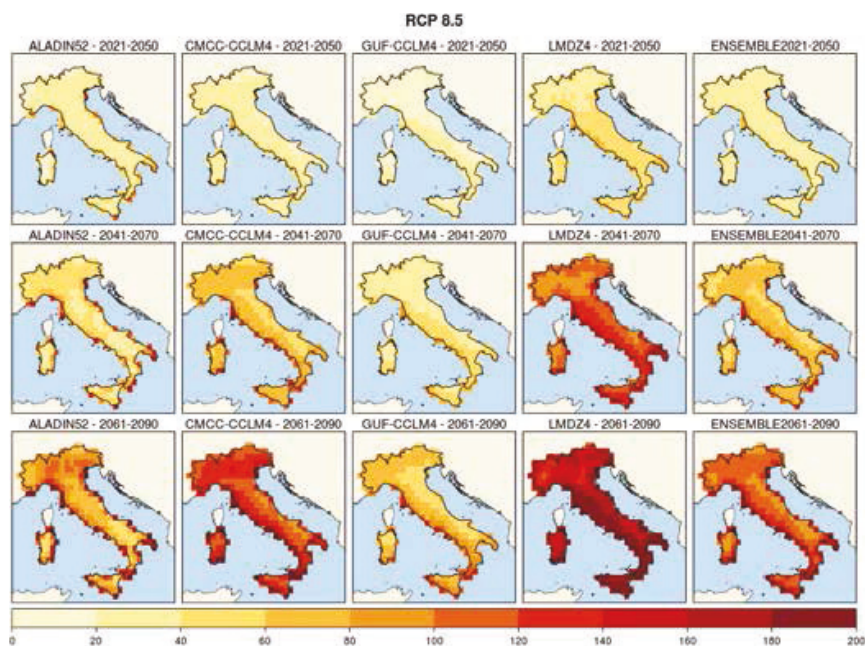


Figura 6.07
Onde di calore [giorni] scenario RCP8.5
Fonte ISPRA

Nota
Mappe delle variazioni previste dai modelli e dall'ensemble mean ai tre orizzonti temporali 2021-2050 [prima riga], 2041-2070 [seconda riga], 2061-2090 [terza riga].

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

Grafico 6.18

Precipitazione cumulata - variazioni rispetto alla media 1971-2000 dei valori previsti dai quattro modelli [media su periodi di 30 anni] nei due scenari RCP4.5 [blu] e RCP8.5 [rosso]

Fonte ISPRA

Nota

L'area colorata rappresenta lo *spread* delle previsioni dei modelli mentre la linea tratteggiata indica la media delle variazioni previste dai modelli (*ensemble mean*)

RCP 4.5

CMCC

GUF

LMD

ALADIN

ENSEMBLE

RCP 8.5

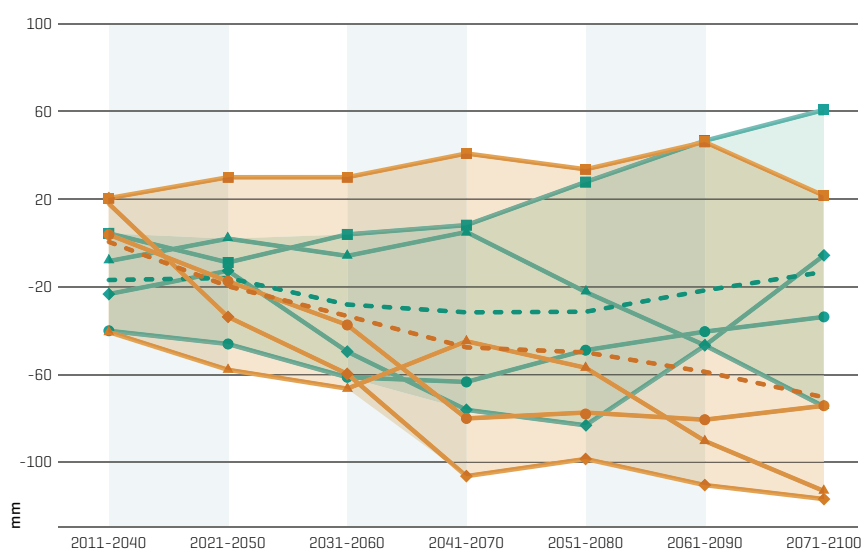
CMCC

GUF

LMD

ALADIN

ENSEMBLE



modesta diminuzione in primavera, estate e autunno, e in modesto aumento in inverno. Localmente, la variazione della precipitazione cumulata assume valori di rilievo, fino a punte di riduzione di 150-200 mm in primavera o in estate, e di aumento di 100-150 mm in inverno.

Le proiezioni di alcuni indici rappresentativi della frequenza, dell'intensità e degli estremi di precipitazione indicano una futura, progressiva concentrazione delle precipitazioni in eventi più intensi e meno frequenti. L'entità di queste variazioni risulta comunque molto incerta e mediamente debole o moderata. In conclusione, dal quadro del clima futuro in Italia emergono diversi elementi di criticità. Quelli più consolidati si riferiscono ai valori medi e agli estremi di temperatura, mentre per quanto riguarda le precipitazioni i margini di incertezza delle proiezioni risultano più ampi.

Nell'interpretare o utilizzare i risultati presentati occorre tenere presente alcune difficoltà, insite in questo tipo di analisi. Tra queste, il numero limitato — quattro — dei modelli di cui è stato possibile analizzare le proiezioni, non consente di definire con esattezza gli intervalli di variabilità rende incerte le previsioni di tutti gli indici. Inoltre, le proiezioni si riferiscono ai valori medi delle variabili climatiche su maglie alla risoluzione di circa 50 km; localmente le variazioni potrebbero essere più marcate e significative, in particolare per quanto riguarda gli indici estremi. Uno strumento utile per la correzione delle proiezioni climatiche e per l'ulteriore discesa di scala fino alla scala locale, è rappresentato dall'applicazione di modelli empirico-statistici che, almeno per alcune variabili climatiche, sono in grado di ridurre l'incertezza delle proiezioni qualora si disponga di lunghe serie storiche di osservazioni di qualità controllata per le singole località.

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

LE SOSTANZE OZONO LESIVE

Il nostro pianeta è avvolto in un sottile strato d'aria, che diventa sempre meno denso man mano che ci si allontana dalla superficie terrestre. L'atmosfera ha una struttura piuttosto complessa e suddivisa in più strati, chiamati sfere, che dal basso in ordine di altezza sono: troposfera, stratosfera, mesosfera e termosfera (Grafico 6.19). Tale suddivisione è ricavata in base all'inversione del gradiente termico (quantità fisica utilizzata per descrivere la direzione e l'intensità delle variazioni di temperatura) verticale. Tra due sfere, dove ha luogo l'inversione del segno del gradiente, si trova una superficie di discontinuità, chiamata pausa. La sfera più bassa, a contatto con il suolo, dove la densità dell'aria è maggiore, viene detta troposfera e contiene circa l'85% di tutti i gas atmosferici. In questa regione, la temperatura diminuisce fortemente fino ad un minimo di circa -60°C intorno ai 15 km di altitudine. Proseguendo ad altezze più elevate, tra 10 e 50 km, si osserva un aumento di temperatura fino a circa -10°C . Questa zona, dove la temperatura va da un valore minimo di -60°C , al valore massimo di -10°C , viene detta stratosfera. Nella sfera successiva, denominata mesosfera, che va da 50 a 90 km di altezza, si registra ancora una diminuzione di temperatura fino ad un minimo di -90°C . Ad altezze superiori, nella termosfera, la temperatura continua ad aumentare gradualmente raggiungendo valori anche di 40°C .

L'atmosfera è composta da una serie di gas essenziali per la vita delle piante, degli animali e degli uomini, ma anche responsabili del clima sulla Terra. Non tutti gli strati hanno le stesse concentrazioni di gas. Tra i gas presenti in atmosfera troviamo l'ozono, la cui distribuzione non è uniforme e varia a seconda dell'altitudine. La concentrazione di ozono aumenta molto fra 10 e 50 km di quota, con un massimo intorno ai 25 km, dove forma un sottile strato. Questa regione dell'atmosfera rappresenta il naturale schermo della Terra alle Radiazioni Ultraviolette - UV, che possono essere causa di gravi danni all'uomo e alle altre forme di vita.

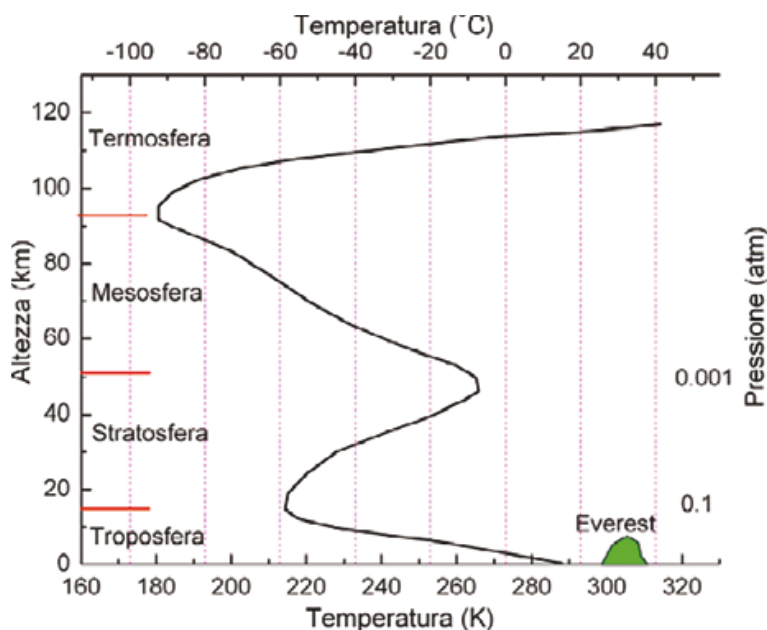


Grafico 6.19
Struttura dell'atmosfera
Fonte Elaborazione CETEMPS

Nota
Sull'asse delle ascisse viene riportata la Temperatura [espressa in gradi Kelvin e in gradi Centigradi] e sull'asse delle ordinate vengono riportate l'Altezza [in km] e la Pressione [in Atm]

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO PER LE SOSTANZE OZONO LESIVE

NORMATIVA EUROPEA

Regolamento (CE) n. 1005/2009 e s.m.i. sulle sostanze che riducono lo strato di ozono

Regolamento (CE) n. 291/2011, sugli usi essenziali delle sostanze controllate

Regolamento (CE) n. 537/2011, sul meccanismo di attribuzione delle quote

NORMATIVA NAZIONALE

Legge 549/93 e s.m.i. recante misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente

D.M. 3 ottobre 2001 recante le modalità per il recupero di CFC e *halon*

D.M. 20 settembre 2002 recante le modalità di recupero di HCFC

D.Lgs. 108/2013 e s.m.i. sulla disciplina sanzionatoria

Le sostanze ozono lesive *Ozone Depleting Substances - ODS* portano questo nome perché sono in grado di distruggere le molecole di ozono presenti nella stratosfera, trasformandole in semplice ossigeno. La sequenza delle reazioni chimiche che coinvolgono la formazione e distruzione dell'ozono nella stratosfera fu studiata per la prima volta da Gordon M. Dobson agli inizi del 1900 e da Sydney Chapman, che nel 1930 pubblicò la teoria della formazione e distruzione dell'ozono. Le reazioni proposte allora si sono rivelate corrette e sono state denominate "Ciclo di Chapman" o "Reazioni di Chapman". Tuttavia le concentrazioni effettive di ozono che si misurano non possono essere semplicemente spiegate dalle Reazioni di Chapman.

La ricerca scientifica, condotta a partire dal 1970, ha dimostrato che anche gli ossidi di azoto e i radicali di alogeni reattivi sono coinvolti nella chimica dell'ozono.

Gli scienziati, Paul Crutzen, Mario Molina e F. Sherwood Rowland, hanno vinto il Premio Nobel per la Chimica nel 1995 per il loro lavoro, che ha dimostrato come i clorofluorocarburi siano in grado di distruggere l'ozono (Molina e Rowland, 1974). L'ozono, infatti, non è rimosso soltanto ad opera della radiazione ultravioletta proveniente dal sole, ma anche dalla reazione con i composti reattivi come l'ossido nitroso (NO), il radicale ossidrile (OH) o i radicali di alogeni come Cloro (Cl), Fluoro (F) e Bromo (Br). I tre scienziati avevano previsto una leggera diminuzione nelle concentrazioni di ozono, dal momento in cui le attività umane avrebbero iniziato a rilasciare nell'atmosfera quantità significative di specie contenenti alogeni (sostanze ozono lesive). Tuttavia, nessuno aveva previsto che si sarebbe verificata una diminuzione così drammatica dei livelli di ozono nella stratosfera sopra l'Antartide, dando origine al fenomeno meglio noto come "buco dell'ozono".

PRESSIONI

LA SORGENTE E LA NATURA DELLE SOSTANZE OZONO LESIVE

Le ODSs sono sostanze di origine esclusivamente antropica che sono accomunate dall'avere, all'interno della loro molecola, almeno un atomo di cloro, di fluoro o di bromo. Si suddividono in:

1. Clorofluorocarburi *Chlorofluorocarbons - CFCs*
2. *Halon - Bromodifluoromethane*

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	6. L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

3. Tetracloruro di carbonio - *Carbon Tetrachloride* - CTC
4. Tricloroetano - *Trichloroethane* - TCA
5. Bromuro di metile - *Methyl Bromide* - MB
6. Idrobromofluorocarburi - *Hydrobromofluorocarbons* - HBFCs
7. Idroclorofluorocarburi - *Hydrochlorofluorocarbons* - HCFCs
8. Bromoclorometano - *Bromochloromethane* - BMC

Le ODSs sono state impiegate per gli usi più disparati. In particolare, nel corso degli anni '80, i CFCs sono stati utilizzati nel settore della refrigerazione (frigoriferi, congelatori, condizionatori d'aria sia negli edifici che negli autoveicoli, ecc.), in quello delle schiume poliuretaniche come agenti espandenti (pannelli isolanti, schiume spray, imbottiture di sedili per auto, ecc.), come propellenti per qualsiasi prodotto spray (bombolette, inalatori per asmatici, ecc.) e come agenti pulenti o solventi (soprattutto nell'elettronica di alta precisione, nel settore aeronautico, spaziale, informatico, ecc.). Questi composti, infatti, non sono tossici, infiammabili e sono chimicamente inerti, oltre ad avere utili proprietà di condensazione, che li rendono particolarmente idonei ad essere utilizzati come refrigeranti. Sebbene siano oramai banditi a livello mondiale, alcuni dei CFCs messi allora in circolazione, sono ancora adesso presenti in apparecchiature e impianti isolanti di vecchia generazione, il cui deterioramento comporta un lento rilascio di CFCs in atmosfera.

Gli *halon* furono tra i primi composti utilizzati principalmente come agenti estinguenti. Venivano impiegati, nei sistemi di protezione antincendio di ogni settore: navale, aviazione civile e militare, centrali nucleari, aeroporti, ecc. A seguito dell'introduzione di nuove tecnologie a base di sostanze alternative, l'*halon* è stato man mano sostituito, limitando il suo impiego a particolari usi definiti "critici" (ad es. vani equipaggio dei veicoli militari terrestri, protezione delle centrali di comando di navi e sottomarini, protezione delle stive degli aeromobili, all'interno di sistemi di comando e di comunicazione fondamentali per la sicurezza nazionale, ecc.).

Gli HCFCs, introdotti principalmente come sostituti dei CFCs, hanno una struttura chimica simile ed assimilabile alla classe di idrocarburi semplici (HC). La presenza dell'idrogeno consente una più veloce degradazione della sostanza in atmosfera, con conseguente minore impatto sull'ozono stratosferico. Si usano in tutti campi descritti precedentemente e la loro produzione cesserà definitivamente il 31 dicembre 2019.

Il bromuro di metile era largamente utilizzato nel settore orto-floricolo per la disinfestazione del terreno e delle derrate alimentari, nonché nel settore delle disinfestazioni delle strutture agroalimentari. L'ampio impiego di tale fumigante era dovuto a vantaggi di natura tecnica — efficacia d'azione contro un gran numero di parassiti, ottima penetrazione nel terreno a notevoli profondità, elevata velocità d'azione — ed economica (basso costo dei trattamenti). L'impiego di tale fumigante era localizzato soprattutto nel Centro e Sud d'Italia ed in particolar modo su colture di rilevante importanza economica, quali pomodoro, fragola, basilico, radicchio, peperone, melone, gerbera, rosa e crisantemo. Tutte le altre sostanze ozono lesive erano o sono ancora parzialmente utilizzate come materia prima da parte delle industrie chimiche, dei laboratori di analisi o in settori di elevata specificità.

LA PERDITA DI OZONO STRATOSFERICO

Come illustrato precedentemente, la stratosfera terrestre contiene una concentrazione relativamente alta di ozono, che rappresenta uno schermo nei confronti degli UV provenienti dal sole.

Durante la primavera dell'emisfero australe, ogni anno, la concentrazione dell'ozono stratosferico, in prossimità del Polo Sud, diminuisce a causa di variazioni naturali. Le particolari condizioni chimiche e atmosferiche uniche di questa regione incrementano inoltre l'efficacia della distruzione dell'ozono da parte delle sostanze ozono lesive. Dalla combinazione dei diversi fattori (presenza di questi gas, basse temperature per la formazione delle nuvole polari stratosferiche *Polar Stratospheric Clouds* - PSCs, speciali condizioni meteorologiche che originano il vortice polare e il sorgere del sole polare in primavera) si genera la periodica diminuzione dello strato di ozono e la formazione del buco dell'ozono.

STATO

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

box

6.07

INTERAZIONE TRA LE PSCs, IL VORTICE POLARE E LA DEPLEZIONE DELL'OZONO STRATOSFERICO

In inverno, l'abbassamento della temperatura, e di conseguenza della pressione, e la rotazione terrestre, generano un vortice polare, cioè una massa d'aria che ruota su se stessa a velocità fino a 300 km/h, che isola la stratosfera polare da scambi di materia con le latitudini più basse e che mantiene gli elevati valori

iniziali di O_3 e basse temperature. Il vortice ha circa le dimensioni del continente antartico e si mantiene al Polo Sud fino a primavera (ottobre) quando la radiazione solare ritorna dopo l'inverno. Queste temperature consentono la formazione di nubi (PSCs) dalla condensazione di miscele naturali di acqua e acido nitrico

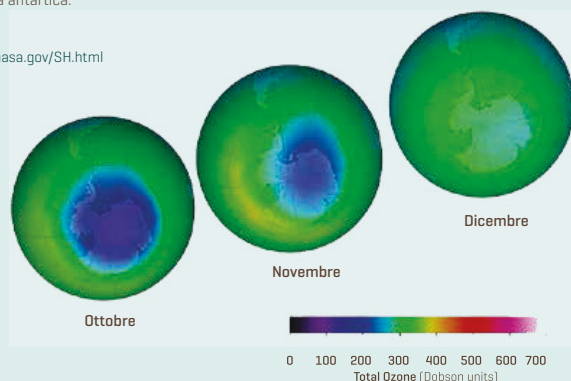
(HNO_3). Queste nubi catalizzano una serie di reazioni eterogenee, che si verificano alla superficie dei cristalli di ghiaccio e che coinvolgono le specie inattive del cloro. Alla fine del ciclo, due molecole contenenti cloro inattivo danno luogo ad una molecola di cloro, mentre l'acido nitrico rimane immerso nella fase condensata. Al termine dell'inverno il sole riappare e la radiazione solare è in grado di attivare il Cloro molecolare (Cl_2), nella sua forma radicalica che provoca una rapida distruzione dell'ozono determinando il buco antartico nei mesi di settembre e ottobre. A novembre - inizio della primavera antartica - ritorna la radiazione solare completa, le PSCs vengono vaporizzate per l'aumento di temperatura, il vortice cessa, riprende il mescolamento e il ciclo di distruzione catalitica di O_3 termina e la concentrazione di ozono ritorna a livelli normali, come illustrato nella Figura 6.08.

Figura 6.08

Immagini dell'evoluzione del buco dell'ozono dalla fine dell'inverno all'inizio della primavera antartica.

Fonte NASA

<http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/SH.html>



La perdita di ozono stratosferico nella regione artica è stata individuata per la prima volta nell'inverno del 1991-92 (Braathen *et al.* 1994; von der Gathen *et al.*, 1995) e circa un terzo dell'ozono negli strati inferiori della stratosfera sopra la Groenlandia è scomparso nel 1993 (Larsen *et al.*, 1994). Molte osservazioni e simulazioni tramite modelli hanno ormai confermato che durante gli inverni successivi al 1991-92 si è verificata nell'Artico una perdita significativa ed estesa di ozono, sempre associata a periodi di attivazione del cloro (Rex *et al.*, 1997).

Anche al Polo Nord, nonostante il vortice polare sia molto più debole e le temperature più alte rispetto a quelle antartiche limitino la formazione delle PSCs, a partire dal 1991, si è comunque osservata una diminuzione dell'ozono stratosferico artico in certi periodi dell'inverno, dimostrando come ormai il problema abbia assunto carattere planetario (Brune *et al.*, 1991).

Osservazioni dell'ozono colonnare vengono effettuate dal 1957, sull'intero globo, in varie stazioni

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

PALLONI SONDA

box

6.08

Un pallone sonda è un particolare pallone aerostatico che porta a bordo strumenti di misura meteorologici. Gli strumenti presenti sul pallone sonda hanno il compito di raccogliere ed inviare le misurazioni effettuate, che riguardano la pressione atmosferica, la temperatura, l'umidità dell'aria e l'ozono. La trasmissione dei dati

meteorologici avviene tramite radiosonde. Inoltre è possibile ottenere informazioni che riguardano il flusso delle correnti aeree e dei venti, registrando, istante per istante la posizione del pallone aerostatico attraverso sistemi GPS, radar oppure tramite la tecnica del *direction finding*. I lanci dell'ozono sonda richiedono una

fase di preparazione, che dura da tre a sette giorni. Nella fase di preparazione si provano le componenti da inviare in stratosfera e si definiscono le caratteristiche elettrochimiche della sonda, sottoponendola a diversi cicli di ozono ad alta e bassa concentrazione. Parte di questa procedura, a garanzia della qualità della misura, va ripetuta due ore prima del lancio per accertarsi che le caratteristiche della sonda non siano degradate con il tempo. Il treno di lancio si compone di:

- pallone di lattice naturale riempito con gas elio in modo che possa salire in quota ad una velocità costante di circa 5 m/s;
- paracadute per attenuare la velocità di caduta della sonda;
- deflettore radarabile per aumentare la visibilità da parte degli aeromobili;
- ozono sonda e radiosonda per le misure in quota e la trasmissione dei dati a terra.

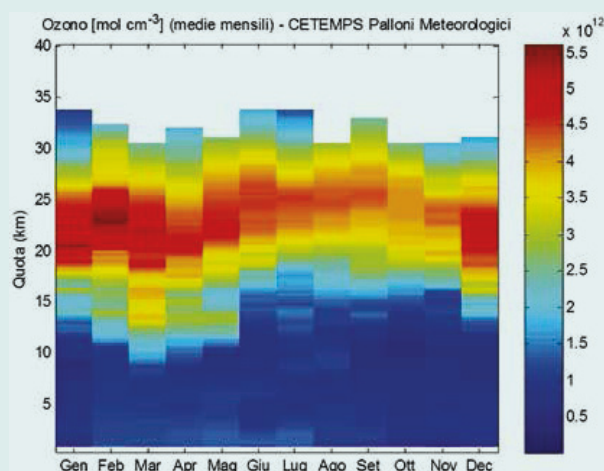


Figura 6.09
Ozono [mol cm⁻³] (medie mensili)
Fonte CETEMPS

che fanno parte della rete *Global Ozone Observation System - GO₃OS* istituita dall'*International Ozone Commission* in collaborazione con WMO.

Le misure da terra di ozono, effettuate in Italia, si suddividono in misure di ozono colonnare totale e profili verticali.

L'ozono colonnare totale è lo spessore dello strato di ozono che risulterebbe se tutto l'ozono contenuto in una colonna verticale atmosferica che si estende dalla superficie terrestre fino all'apice dell'atmosfera, fosse ridotto in condizioni di temperatura e pressione standard (STP: 0°C, 1013 hPa). Si misura in Unità Dobson, *Dobson Unit - DU*: 100 DU di ozono corrispondono ad uno strato dello spessore di un millimetro. La quantità totale di ozono, presente alle latitudini temperate, è mediamente pari a circa 350 DU. Per misurare l'ozono totale colonnare si sfrutta la proprietà del gas di assorbire gran parte della radiazione UV; l'ozono totale è pertanto determinato, nelle stazioni di rilevamento italiane, attraverso la misura delle irradianze nello spettro d'assorbimento UV dell'ozo-

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

no (300-340 μm) con spettrofotometri Brewer e/o Dobson. Questi strumenti consentono di misurare l'assorbimento delle radiazioni della banda spettrale della luce UV (300-330 nm) e permettono di rilevare il quantitativo totale di ozono contenuto nella colonna atmosferica, sopra la stazione di rilevamento.

Il profilo verticale di ozono rappresenta, invece, la concentrazione dell'ozono in funzione della quota e si misura in milli-Pascal. Questa misura si effettua con palloni sonda che salgono in atmosfera fin anche alla quota di 35-40 Km, permettendo di individuare l'altezza della ozonosfera ed eventuali concentrazioni anomale nei bassi strati, che potrebbero avere ripercussioni negative sulla salute. Per misurare la concentrazione di ozono in funzione della quota, si utilizza una cella elettrochimica, fatta salire in quota con palloni sonda.

IMPATTI GLI EFFETTI DELLA RIDUZIONE DELLO STRATO DI OZONO

La sorgente naturale più importante di radiazione UV è il sole. Come tutti i corpi a temperature elevate, anche il sole emette un ampio spettro di onde elettromagnetiche che spaziano dall'infrarosso all'ultravioletto.

La radiazione UV è quella porzione dello spettro elettromagnetico di lunghezze d'onda comprese tra 100 e 400 nm (nanometri). Verso le lunghezze d'onda maggiori, la radiazione UV confina con la luce visibile di lunghezza d'onda più corta, percepita dall'uomo come viola, da cui la denominazione "radiazione ultravioletta".

L'ozono stratosferico è in grado di assorbire la radiazione UV. Quindi, maggiori sono le concentrazioni di questo gas e minore è la quantità di radiazione che raggiunge il suolo. Pertanto, il primo effetto della distruzione dello strato di ozono stratosferico è un aumento della radiazione UV-B di origine solare, che raggiunge la bassa atmosfera e la superficie terrestre.

Oltre alla quantità di ozono presente nella stratosfera, sono molte le variabili che condizionano l'intensità della radiazione al suolo; tra queste anche l'elevazione del sole, le condizioni del cielo e la presenza di *aerosol* in atmosfera. Nonostante questo, il legame tra diminuzione dell'ozono stratosferico e aumento di radiazione ultravioletta è stato confermato da numerosi studi (EEA, 2011).

L'ozono nella stratosfera, quindi, assorbe gran parte della radiazione UV proveniente dal Sole. Se non assorbiti, i raggi UV raggiungono la Terra in quantità dannose per una grande varietà di forme di vita. 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 melanomi sia altri tipi di cancro della pelle, cataratte e soppressione del sistema immunitario. Anche le piante, gli organismi unicellulari e gli ecosistemi acquatici possono venire danneggiati da un'esposizione eccessiva ai raggi UV. Si ipotizza che un aumento degli UV-B possa interferire con l'efficienza della fotosintesi e che quindi una pianta risponda a tale incremento producendo meno foglie, semi e frutti. Tutti gli organismi che vivono nei primi cinque metri di spessore di terreno o alla stessa profondità nei bacini di acqua dolce risentiranno dell'aumentata esposizione agli UV-B e potranno quindi essere considerati a rischio. In particolare, si teme che la produzione delle piante microscopiche — il fitoplancton — in prossimità della superficie del mare, possa essere significativamente a rischio a causa dell'aumento del livello degli UV-B; ciò potrebbe avere seri effetti sulla catena alimentare marina, di cui tutti gli organismi sono la base. Anche il recente calo della popolazione mondiale di rospi e di altri anfibi viene oggi ritenuto collegato all'aumento dei livelli di radiazioni UV.

Le diminuzioni di ozono stratosferico, e i conseguenti aumenti di radiazione ultravioletta, provocano quindi:

- in troposfera, aumento dell'attività fotochimica e quindi incremento della concentrazione di alcuni gas serra (ossidril OH, ozono troposferico, metano);
- in stratosfera, diminuzione della temperatura;
- in superficie, effetti, per la maggior parte nocivi, sugli esseri viventi, sia animali sia vegetali.

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	6. L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

LE MISURE A TUTELA DELLO STRATO DI OZONO

Il rischio ozono, segnalato e sottolineato dalla comunità scientifica internazionale ai “decisori” ed all’opinione pubblica dei vari paesi, nonché alle istituzioni internazionali competenti, ha condotto alla predisposizione di accordi internazionali per l’adozione di strategie comuni atte a ridurre ed eliminare il rilascio in atmosfera di sostanze dannose per la fascia di ozono.

Nel 1985, la comunità internazionale rispondeva siglando la “Convenzione di Vienna per la protezione della fascia dell’ozono”. L’obiettivo principale del trattato era di proteggere la salute umana e l’ambiente dagli effetti dannosi che derivano o possono derivare dalle attività umane che modificano lo strato di ozono. In attuazione della Convenzione di Vienna, nel 1987 è stato firmato il Protocollo di Montreal che le modalità per la riduzione della produzione e del consumo delle sostanze pericolose per la fascia di ozono stratosferico al fine della loro completa eliminazione. Il Protocollo stabilisce i termini di scadenza entro cui le parti si impegnano a contenere i livelli di produzione e di consumo delle sostanze ozono lesive e disciplina gli scambi commerciali, gli obblighi di rendicontazione, l’attività di ricerca, lo scambio di informazioni e l’assistenza tecnica. Il Protocollo di Montreal rappresenta l’unico trattato internazionale a ratifica universale con la firma di 197 Paesi.

Per rispettare gli impegni presi ratificando il Protocollo di Montreal, la CE emanò il primo regolamento nel giugno 1994 con l’intento di dare l’impulso per uniformare le normative dei suoi Stati membri. Dal 1° gennaio 2010 è in vigore il nuovo Regolamento (CE) n. 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, integrato e modificato con i successivi Regolamenti (UE) n. 744/2010, 1087/2013 e 1088/2013.

Il Regolamento (CE) n. 1005/2009 e s.m.i. prevede progressive tappe di riduzione fino alla definitiva cessazione delle produzioni e dei consumi delle ODSs, anticipando le date di scadenza previste dal Protocollo di Montreal. Escludendo alcune particolari eccezioni — usi critici, usi di laboratorio, agenti di fabbricazione e materie prime — descritte nel Regolamento (CE) n. 1005/2009, nell’UE sono vietate la produzione, l’immissione sul mercato e l’uso di tutte le ODSs controllate, delle ODSs nuove e dei prodotti e apparecchiature che contengono o dipendono da tali sostanze. Le sostanze controllate e le apparecchiature che contengono tali sostanze possono essere introdotte all’interno dell’Unione, previa approvazione della Commissione europea, per fini di distruzione o rigenerazione. La produzione, l’immissione sul mercato e l’uso delle sostanze controllate sono oramai vietate da tempo, fatta eccezione per alcuni casi particolari quali:

- fino al 31 dicembre 2019, riconfezionamento e successiva esportazione di HCFCs;
- deroghe per usi di laboratorio, usi come agenti di fabbricazione e come materie prime;
- deroghe per gli usi critici di *balon* come definiti nell’allegato VI del Regolamento (UE) n. 744/2010 e limitatamente alle date limite indicate nello stesso Allegato VI.

L’Italia, anticipando la normativa comunitaria, ha adottato il 28 dicembre 1993, la Legge n. 549 “Misure a tutela dell’ozono stratosferico”, per stabilire i termini di cessazione dell’impiego delle sostanze lesive relativamente alla fascia di ozono stratosferico e dannose per l’ambiente, nonché disciplinare le fasi di raccolta, riciclo e smaltimento di tali sostanze. In particolare la Legge disciplina la produzione, il consumo, l’importazione, l’esportazione, la detenzione, la raccolta, il riciclo e la commercializzazione delle ODSs. Gli obiettivi principali della Legge, così come modificata dalla successiva Legge n. 179 del 16 giugno 1997, possono riassumersi in:

- accelerazione della riduzione e conseguente cessazione d’uso delle ODSs;
- recupero, riciclo o smaltimento delle ODSs da impianti, apparecchiature e prodotti tramite la creazione di accordi di programma con imprese che producono, utilizzano, immettono sul mercato o importano tali sostanze;
- individuazione e promozione di tecnologie alternative;
- predisposizione di campagne di informazione e di educazione riguardo la dannosità, l’uso, nonché il corretto smaltimento delle ODSs;
- monitoraggio dei livelli dell’ozono stratosferico e della radiazione ultravioletta al suolo.

AZIONI

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

box

6.09

ULTERIORI AZIONI MESSE IN ATTO DAL MATTM PER LA PROTEZIONE DELLA FASCIA DI OZONO STRATOSFERICO

Con il D.M. del 26 marzo 1996, così come modificato dal D.M. 10 marzo 1999, viene accelerata l'eliminazione degli *halon* utilizzati, principalmente, nel settore antincendio e la cui produzione è vietata dal 1993. Per il recupero e la raccolta degli *halon* vengono istituiti i "centri autorizzati di raccolta degli *halon*".

Con il D.M. 3 ottobre 2001 viene completata la fase di recupero degli *halon* dai sistemi fissi e mobili ad uso antincendio prevedendo ulteriori limitazioni per gli usi critici degli

halon. Il decreto disciplina inoltre l'uso dei clorofluorocarburi (CFC) per la manutenzione e la ricarica delle apparecchiature e impianti di refrigerazione e condizionamento d'aria, nonché la fase di recupero degli stessi, nel corso di operazioni di manutenzione, svuotamento o smantellamento degli impianti. Per il recupero dei CFCs, vengono istituiti, come per la raccolta degli *halon*, i "centri autorizzati di raccolta dei clorofluorocarburi".

A completamento dell'attuazione della

Legge 549/93 è stato emanato il D.M. 20 settembre 2002 che disciplina il recupero dei CFCs e degli HCFCs da talune "apparecchiature fuori uso", ovvero i frigoriferi o condizionatori utilizzati per uso domestico e/o commerciale.

In attuazione del Regolamento (CE) n. 1005/2009, ed in particolare dell'Articolo 29, è stato emanato il D.Lgs. n. 108 del 13 settembre 2013, recante la disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del suddetto regolamento.

Foto 6.11
Al tramonto
Fonte ISPRA
Franco Iozzoli



A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
	6. L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

I PROVVEDIMENTI ADOTTATI E LA PREVISIONE DEI LORO EFFETTI

Il MATTM, con la collaborazione del Centro di Eccellenza tecniche di Telerilevamento e Modellistica numerica per la Previsione di eventi meteo Severi - CETEMPS³⁴ - Università degli Studi dell'Aquila, predispone annualmente il monitoraggio dei livelli di ozono stratosferico e della radiazione ultravioletta al suolo, come previsto dall'Articolo 13 della Legge 549/1993.

Oltre al monitoraggio dell'ozono stratosferico, il MATTM acquisisce i dati relativi ai quantitativi raccolti di *halon*, CFCs e HCFCs comunicati periodicamente dai consorzi firmatari degli accordi di programma (Art. 6, comma 5, della Legge 549/93). La raccolta di tali informazioni permette di analizzare gli andamenti del piano di eliminazione delle sostanze ozono lesive. Attraverso l'elaborazione periodica di tutti i dati è possibile determinare la quantità di sostanze ozono lesive non immesse in atmosfera e quindi il corrispondente beneficio ambientale ottenuto.

Poiché le sostanze ozono lesive sono anche dei gas a effetto serra, attraverso la loro raccolta è possibile determinare anche la quantità di CO₂ evitata.

Ad oggi, operano nel territorio nazionale 26 Centri di Raccolta autorizzati per l'assortimento degli *halon*, dei quali 32 per i CFCs e 54 per gli HCFCs sia provenienti dal settore antincendio sia derivati dal settore della refrigerazione.

Nella Tabella 6.11 vengono riportati i quantitativi delle principali ODSs immagazzinate dal 1997 al 2014. Le sostanze accumulate possono poi essere riciclate, rigenerate o semplicemente inviate a distruzione a seconda della qualità del gas raccolto e della tipologia di sostanza.

34 <http://cetemps.aquila.infn.it/>

TREND

	<i>Halon</i>	Iidroclofluorocarburi [HCFC]	Clorofluorocarburi [CFC]
1997	95,904		
1998	655,86		
1999	811,66		
2000	372,803		
2001	891,589	54,394	53,736
2002	72,889	12,274	694,935
2003	7,708	6,17	42,292
2004	92,996	18,93	73,067
2005	23,803	0	187,461
2006	71,898	17,603	1853,782
2007	61,873	129,619	420,693
2008	146,51	118,987	540,134
2009	23,513	88,049	0
2010	10,227	144,515	5,388
2011	12,213	80,516	0,726
2012	47,456	152,294	165,638
2013	6,199	120,314	13,172
2014	9,109	698,416	0,28
Totale	3414,21	1642,08	4051,31

Tabella 6.11
Quantità delle principali ODSs collezionate
dai Centri di Raccolta autorizzati espresse
in tonnellate [1997-2014]
Fonte MATTM

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

box

6.10

NORMATIVA SULLE SOSTANZE CHE RIDUCONO
LO STRATO DI OZONO STRATOSFERICO

LEGISLAZIONE NAZIONALE

Tipologia provvedimento	Caratteristiche	Campo di applicazione
Legge n. 549 del 28 dicembre 1993	Misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente	Scopo della Legge è favorire la cessazione dell'impiego delle sostanze lesive per l'ozono stratosferico e l'ambiente, nonché disciplinare le fasi di raccolta, riciclo e smaltimento di tali sostanze.
D.L. n. 56 del 10 febbraio 1996 e successivi sulla regolamentazione delle sostanze dannose per la fascia di ozono stratosferico	Regolamentazione dell'uso dei gas <i>halon</i> nel settore antincendio e degli HCFC sostitutivi	Tempistica sul divieto d'uso e conseguente eliminazione con recupero e smaltimento dei gas <i>halon</i> nel settore antincendio. Caratteristiche ambientali degli idroclorofluorocarburi sostitutivi.
D.M. del 26 marzo 1996	Istituzione consorzi per il recupero, il riciclo e la distruzione delle sostanze lesive per l'ozono	Attuazione del D.L. n. 56 del 10 febbraio 1996, sulle sostanze dannose per la fascia di ozono atmosferico.
Legge n. 179 del 16 giugno 1997	Misure a tutela dell'ozono stratosferico	Modifica della Legge n. 549, in adeguamento al Regolamento (CE) n. 3093/94, e recepimento delle norme stabilite dal D.L. n. 56 del 10 febbraio 1996, e successivi, sulle sostanze dannose per la fascia di ozono.
D.M. del 10 marzo 1999	Proroga dei termini di dismissione degli <i>halon</i>	Il termine stabilito dal D.M. del 26 marzo 1996 per la dismissione degli <i>halon</i> in tutti gli apparecchi ed impianti dagli usi non considerati critici, è prorogato al 31 dicembre 2000.
Legge n. 409 del 29 dicembre 2000	Partecipazione italiana al Fondo Multilaterale per il Protocollo di Montreal	Erogazione del contributo obbligatorio dell'Italia al Fondo multilaterale per il Protocollo di Montreal per la protezione della fascia di ozono.
Legge n. 35 del 17 febbraio 2001	Ratifica del Protocollo di Montreal	Ratifica ed esecuzione degli emendamenti al Protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, adottati durante la IX Conferenza delle Parti a Montreal il 15-17 novembre 1997.
D.M. del 3 ottobre 2001	Introduzione del divieto di ricarica di impianti ed apparecchiature di refrigerazione e condizionamento a partire dal 31/12/2000	Abrogazione del D.M. del 26 marzo 1996 e del D.L. del 10 febbraio 1996.
Legge n. 179 del 31Luglio 2002	Sono eliminate le limitazioni all'uso di PFC e HFC nel settore antincendio	Soppressione dell'Articolo 3, comma 3, della Legge n. 549 del 28 dicembre 1993.

A.	IL QUADRO INTERNAZIONALE ED EUROPEO
B.	I DETERMINANTI
C.	I TEMI
D.	LE MATRICI
6.	L'aria
E.	LA BIODIVERSITÀ
F.	L'ATTUALE SISTEMA DI GOVERNANCE

D.M. del 20 settembre 2002	Disciplina le norme tecniche e le modalità per la prevenzione delle emissioni in atmosfera delle sostanze ozono lesive durante le operazioni di recupero delle apparecchiature fuori uso	Attuazione dell'Articolo 5 della Legge n. 549 del 28 dicembre 1993, recante misure a tutela dell'ozono stratosferico.
D.M. del 20 dicembre 2005	Modalità per il recupero degli idroclorofluorocarburi dagli estintori e dai sistemi di protezione antincendio	Sostituzione dell'Articolo 5 del D.M. del 3 ottobre 2001 e abrogazione dell'Allegato I dello stesso decreto.
D.P.R. n. 147 del 15 febbraio 2006	Disciplina le norme tecniche e le modalità per il controllo ed il recupero di fughe di sostanze lesive della fascia di ozono stratosferico da impianti ed apparecchiature di refrigerazione e di condizionamento d'aria e pompe di calore che le contengono	Attuazione dell'Articolo 5 della Legge n. 549 del 28 dicembre 1993, recante misure a tutela dell'ozono stratosferico.
D.Lgs. n.108 del 13 settembre 2013	Recante la disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni derivanti dal Regolamento (CE) n. 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono	Sanzioni derivanti dalla violazione delle disposizioni del Regolamento (CE) n. 1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, affidando al MATTM e alle Regioni che si avvalgono, rispettivamente, dell'ISPRA e delle ARPA, nonché all'Agenzia delle dogane e dei monopoli, nell'ambito delle rispettive competenze, le attività di vigilanza e di accertamento relative al rispetto degli obblighi per i quali sono previste sanzioni amministrative.
D.L. n. 91 del 24 giugno 2014, coordinato con la Legge n. 116 di conversione dell'11 agosto 2014	Recante le disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea	Il comma 5 dell'Articolo 11 prevede modifiche al D.Lgs. n. 108 del 13 settembre 2013, inserendo il differimento di 9 mesi rispetto al termine di sei mesi fissato per l'eliminazione dei sistemi di protezione antincendio contenenti sostanze previa comunicazione, entro il 30 settembre 2014, al MATTM e al MiSE indicando l'ubicazione dell'impianto, la natura e la quantità della sostanza secondo il formato di cui all'allegato I al decreto stesso.

LEGISLAZIONE EUROPEA

Tipologia provvedimento	Caratteristiche	Campo di applicazione
Regolamento (CEE) n. 3322/88 del Consiglio del 14 ottobre 1988	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica all'importazione, all'esportazione, alla produzione e al consumo di taluni clorofluorocarburi ed halon.
Regolamento (CEE) n. 594/91 del Consiglio del 4 marzo 1991	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica all'importazione, all'esportazione, alla produzione e al consumo dei clorofluorocarburi, degli altri clorofluorocarburi completamente alogenati, degli halon, del tetracloruro di carbonio, dell'1.1.1-tricloroetano. Si applica inoltre alla comunicazione dei dati su tali sostanze e sulle sostanze di transizione.

RSA2016 | Relazione sullo Stato dell'Ambiente

Regolamento (CE) n. 3093/94 del Consiglio del 15 dicembre 1994	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica alla produzione, importazione, esportazione, fornitura, uso e/o recupero di clorofluorocarburi, degli altri clorofluorocarburi completamente alogenati, degli halon, del tetracloruro di carbonio, dell'1,1,1-tricloroetano, del bromuro di metile, degli idrobromofluorocarburi e degli idroclorofluorocarburi. Esso si applica inoltre alla comunicazione dei dati relativi a tali sostanze.
Regolamento (CE) n. 2037/2000 del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 giugno 2000	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Si applica alla produzione, importazione, esportazione, immissione sul mercato, uso, recupero, riciclo, rigenerazione e distruzione di clorofluorocarburi, altri clorofluorocarburi completamente alogenati, halon, tetracloruro di carbonio, 1,1,1-tricloroetano, bromuro di metile, idrobromofluorocarburi e idroclorofluorocarburi. Esso si applica inoltre alla comunicazione dei dati relativi a tali sostanze e all'importazione, esportazione, immissione sul mercato e uso di prodotti e apparecchiature che contengono tali sostanze.
		Il presente regolamento si applica inoltre alla produzione, importazione, immissione sul mercato e uso delle sostanze nuove (All. II).
Regolamento (CE) n. 1005/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 settembre 2009	Disciplina le sostanze che riducono lo strato di ozono	Stabilisce le norme in materia di produzione, importazione, esportazione, immissione sul mercato, uso, recupero, riciclo, rigenerazione e distruzione delle sostanze che riducono lo strato di ozono, in materia di comunicazione delle informazioni relative a tali sostanze e all'importazione, esportazione, immissione sul mercato e uso di prodotti e apparecchiature che contengono o dipendono da tali sostanze.
Regolamento (UE) n. 744/2010 della Commissione del 18 agosto 2010	Modifica il Regolamento (CE) n. 1005/2009 relativamente agli usi critici di <i>halon</i>	Definisce gli usi critici di <i>halon</i> e fissa le date ultime e le date limite per le singole categorie di apparecchiature e impianti.
Regolamento (UE) n. 291/2011 della Commissione del 24 marzo 2011	Sugli usi essenziali delle sostanze controllate, diverse dagli idroclorofluorocarburi, per usi essenziali di laboratorio e a fini di analisi	Definisce gli usi essenziali delle sostanze ozono lesive per i quali può essere consentita la produzione e l'importazione.
Regolamento (UE) n. 537/2011 della Commissione del 1° giugno 2011	Relativo al meccanismo di attribuzione di quote di sostanze controllate consentite per usi di laboratorio e a fini di analisi	Definisce il meccanismo attraverso il quale vengono assegnate le quote per la produzione e l'importazione di sostanze controllate consentite per usi di laboratorio e a fini di analisi.
Regolamento (UE) n. 1088/2013 della Commissione del 4 novembre 2013	Modifica il Regolamento (CE) n. 1005/2009 relativamente alle domande di licenza di importazione ed esportazione di prodotti ed apparecchiature che contengono o dipendono da <i>halon</i> per gli usi critici sugli aeromobili	Consente il rilascio di licenze generali, in luogo di licenze distinte per ogni esportazione o importazione di prodotti ed apparecchiature che contengono o dipendono da <i>halon</i> per gli usi critici sugli aeromobili.