

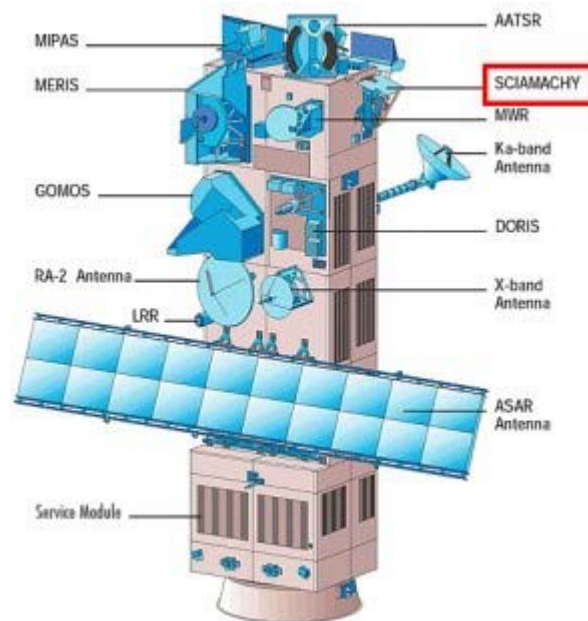
SCIAMACHY - Una tecnologia innovativa che ci offre un'immagine tridimensionale dei valori di concentrazione dell'ozono



1. Il Canale della Manica - Dal 2002 ENVISAT invia fotografie satellitari e dati relativi all'ozono.

Nello spazio

Il 1° marzo 2002 dalla base spaziale di Kourou nella Guayana francese (costa settentrionale del Sud America) è decollato un missile Ariane 5 dal quale è stato lanciato ENVISAT, un satellite di 8 tonnellate che trasporta un piccolo strumento chiamato SCIAMACHY (SCanning Imaging Absorption spectroMeter for Atmospheric CHartography; www.sciamachy.de). Grazie a SCIAMACHY riceviamo una quantità di informazioni sull'atmosfera e sullo strato dell'ozono impensabile fino a poco tempo fa.



2. ENVISAT funge da piattaforma per numerose osservazioni e progetti di ricerca. SCIAMACHY è solo una piccola parte dell'intera tecnologia del satellite e le misure relative all'ozono sono solo uno degli aspetti trattati da questo sensore. © ESA



Gli scienziati dell'Università di Brema (partner di ACCENT) hanno contribuito allo sviluppo di SCIAMACHY e studiano i dati ottenuti. Dopo molti anni di studio tutti gli occhi sono puntati sul grande schermo che mostra il lancio del missile durante la "notte spaziale di Brema"

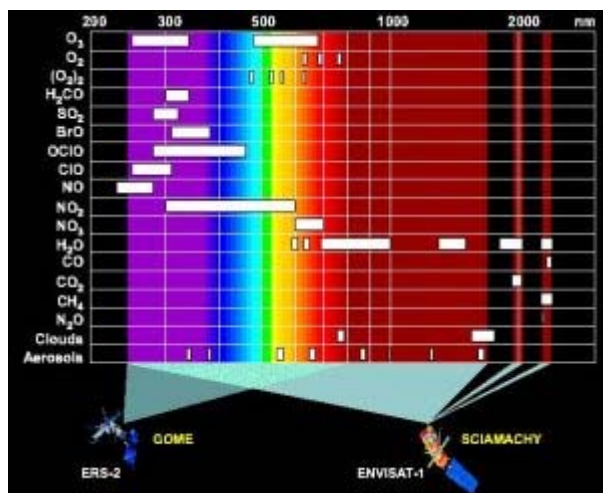
**3. A sinistra:
Il missile Ariane 5 sul grande schermo: 31 secondi al lancio © IUP Bremen**



4. Suspense prima del decollo © IUP Brema

Sono decenni che si studia lo strato dell'ozono dallo spazio. La storia del monitoraggio satellitare è iniziata nell'ottobre 1978 col satellite NASA Nimbus 7 e la prima versione del TOMS 'Total Ozone Mapping Spectrometer'.

SCIAMACHY ha avuto un predecessore: GOME 'Global Ozone Monitoring Experiment'. Tuttavia SCIAMACHY ha una gamma spettrale ben superiore rispetto a GOME ed una capacità visiva molto più sviluppata dell'occhio umano.



5. La gamma di misure di SCIAMACHY include un ampio spettro di lunghezze d'onda, adatte al monitoraggio di diversi composti chimici. © IUP Brema

Ciò che percepiamo coi nostri occhi e che chiamiamo luce è, dal punto di vista fisico, radiazione elettromagnetica. Partendo dal viola e proseguendo verso il blu, il verde, il giallo, l'arancione e il rosso, l'energia della radiazione diminuisce. SCIAMACHY osserva anche la luce ultravioletta ricca di energia e quella meno energetica (infrarosso).

Esiste un gran numero di molecole che assorbe la luce a queste lunghezze d'onda che pertanto non raggiungono lo strumento. A partire dalla quantità di luce assorbita è possibile determinare la concentrazione delle molecole nell'aria (qui sotto è riportato l'esempio dell'ozono la cui concentrazione è espressa in triloni (10^{12}) di molecole per cm^3).

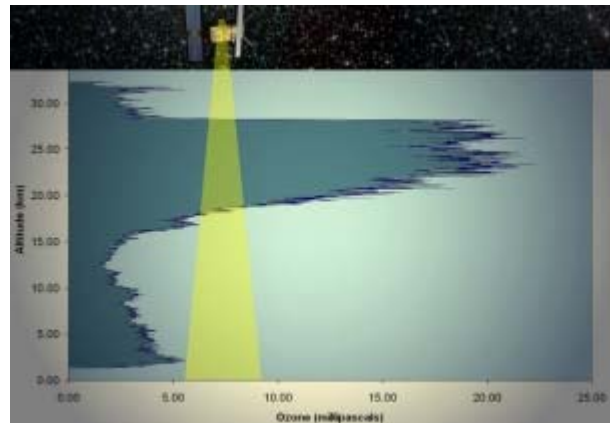


Informazioni tridimensionali

Nel cosiddetto strato dell'ozono che si trova ad un'altitudine che si estende tra i 15 ed i 35 Km sopra la superficie terrestre, la quantità di molecole di ozono è molto alta. Tuttavia è

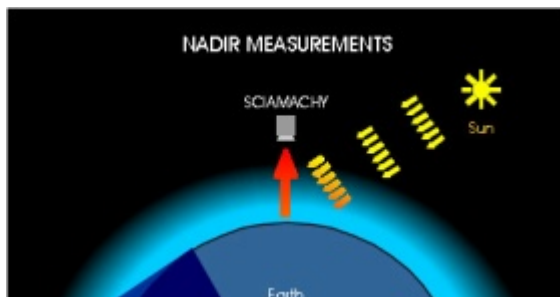
bene ricordare che l'ozono è presente anche vicino alla superficie terrestre e talvolta in estate ne abbiamo anche di più di quanto ne vorremmo.

L'occhio dallo spazio vede l'intera quantità di ozono (la colonna d'ozono) che si ha tra il satellite e la superficie terrestre, inclusi quello "buono" che si trova tra i 15 ed i 35 km e quello talvolta problematico vicino alla superficie terrestre. TOMS e GOME erano in grado di inviare i valori dell'ozono relativi all'intera superficie terrestre senza tuttavia poter evidenziare le differenze alle diverse altitudini. SCIAMACHY ha quindi maggiori portenzialità.

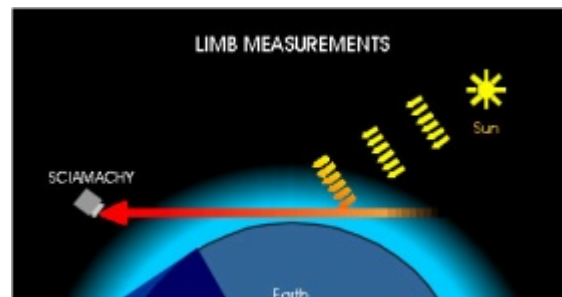


6. Veduta del profilo dell'ozono alle varie altitudini attraverso un satellite
Profilo dell'ozono: Università del Michigan;
composizione: Elmar Uherek

Le parole chiave sono "Nadir" e "Limb" che si riferiscono ai diversi punti di vista che può avere lo strumento durante le misurazioni. In modalità NADIR viene scannerizzata l'atmosfera sotto il satellite. In quella LIMB lo strumento osserva l'atmosfera in modo tangenziale rispetto alla superficie terrestre.



7. Satellite in posizione NADIR © IUP Brema



8. Satellite in posizione LIMB © IUP Brema

Circa 7 minuti dopo aver effettuato le misure in modalità NIMB, la stessa sezione dell'atmosfera viene misurata in modalità NADIR. In questo modo è possibile calcolare un'immagine tridimensionale della concentrazione dell'ozono nell'atmosfera.

E' possibile ingrandire tutte le immagini cliccandovici sopra. (30 - 40 KB)

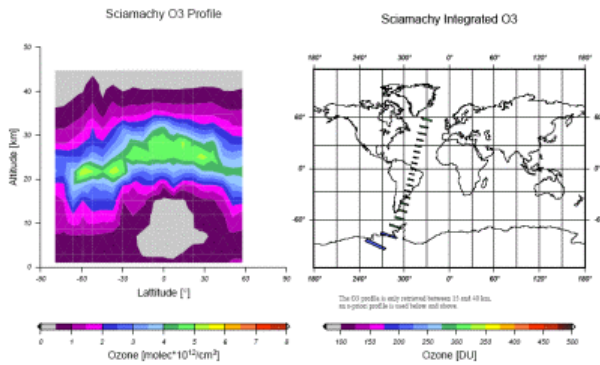


9. Nadir-Limb-Matching: misure consequenziali della stessa parte dell'atmosfera in entrambe le modalità © IUP Brema



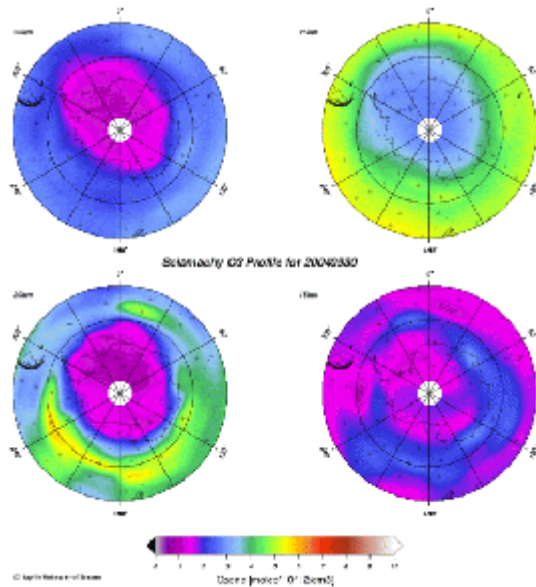
Le misure di SCIAMACHY

I diagrammi riportati qui di seguito mostrano i risultati elaborati dalle misure effettuate da SCIAMACHY nel periodo 30 settembre 2004 - 30 marzo 2005. E' possibile osservare una sezione incrociata da polo a polo nonchè la densità delle molecole di ozono sopra l'Antartico e Artico a diverse altitudini.

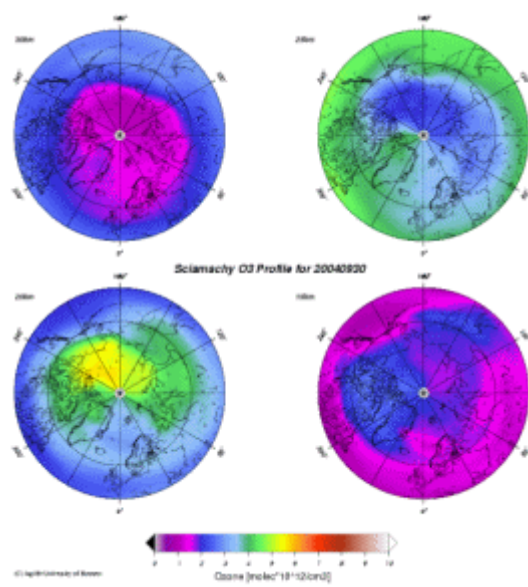


Dati per il 30 sett. 2004

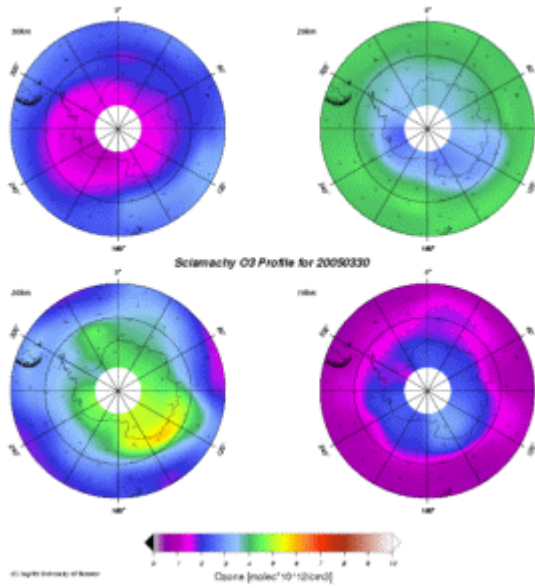
Il buco dell'ozono diventa visibile all'arrivo della primavera antartica. In particolare intorno al polo e in un'area tra 300° e 0° il numero delle molecole di ozono per cm³ di aria è estremamente basso.



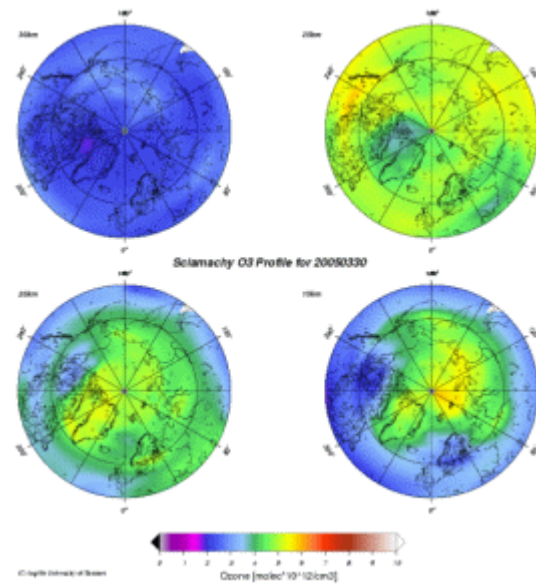
Antartide 30 sett. 2004



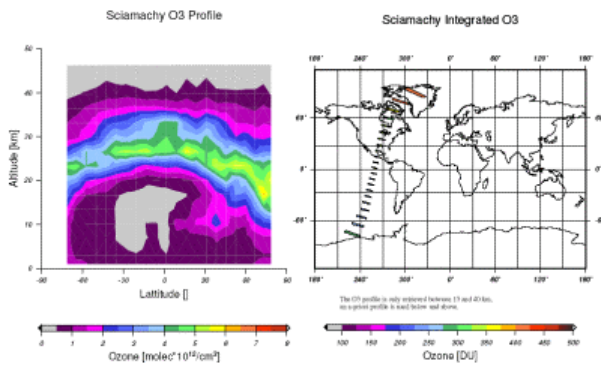
Artide 30 sett. 2004



Antartide 30 marzo 2005



Artide 30 marzo 2005



Dati per il 30 marzo 2005

La diminuzione di ozono che si ha durante la primavera in Artide è meno evidente. Tuttavia, talvolta anche qui lo strato si assottiglia significativamente, causando un alto carico di raggi UV in Canada, nell'Europa settentrionale e in quella centrale.