

L'UNIVERSO

GEOLOGIA FLUVIALE
UN ANTICO RAMO
DEL BISARNO

CORSI D'ACQUA
IL DELTA DEL PO
NEL SETTECENTO

NATURA
LA FORMA
DELLE NUVOLE

VIAGGI
GALAPAGOS:
UN MONDO INCANTATO
2° PARTE

CARTOGRAFIA STORICA
LA SCOPERTA
DELL'AMERICA

MAPPE E LIBRI
L'AFGHANISTAN
NELLE
CONSERVATORIE
DELL'IGM

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE
FIRENZE

ALBANO MARCARINI - ROBERTO ROVELLI

ATLANTE ITALIANO DELLE FERROVIE IN DISUSO

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE
FIRENZE

€ 18,00

L'Atlante nazionale del patrimonio ferroviario ha visto la luce dopo un intenso lavoro di documentazione, grazie alla collaborazione dell'Istituto Geografico Militare di Firenze.

È la prima opera completa riguardante lo stato del nostro patrimonio ferroviario statale e in concessione:

- 60 schede di linee, complete di testi, immagini e cartografia IGM a scala 1:100000
- Indicazione dello stato di conservazione.
- Un repertorio completo dal 1871 al 2017.
- Cinque saggi introduttivi

Un volume di grande formato di 288 pagine con centinaia di immagini e grandi carte a colori. Disponibile come supplemento alla rivista "L'Universo" dell'Istituto Geografico Militare o in vendita al prezzo di € 18,00

L'UNIVERSO



Rivista insignita di medaglia d'oro dalla Società Geografica Italiana nel 1999
e del
«Premio Giorgio Valussi» dell'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia nel 2002



Ottobre - Novembre - Dicembre 2018 n° 4 ANNO XCVIII



598

Il Bisarno del Pian di Ripoli tra storia e geologia

MARCO BASTOGI

Un dissesto statico fornisce l'occasione per confrontare i nuovi dati, prodotti da una specifica indagine, con le analisi precedenti e con le notizie storico-geografiche fornite dal grande Leonardo da Vinci.



620

Alle foci del Po di Goro: intestatura della Bocca Nuova, 1734

MARCO TUMIATTI

Questo territorio, di singolare interesse ambientale, di recente entrato a far parte del sito Biosfera Mab Unesco, presenta particolari aspetti idraulici e progettuali.



636

La Forma delle Nuvole

EMILIO BORCHI, RENZO MACII

È qui esposta una dettagliata descrizione della formazione delle nubi e della loro tipologia, completata anche con adeguate immagini.



654

Galapagos, un mondo incantato - 2ª parte

GRAZIA BENVENUTI

Il viaggio fotografico nell'Arcipelago delle Galapagos prosegue, tra spiagge, mare e fauna che lo abita.



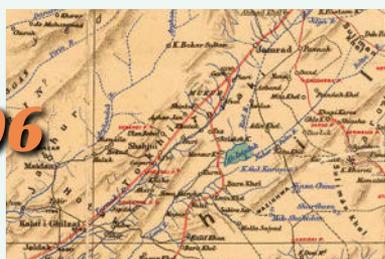
680

La scoperta del Nuovo Continente nella cartografia storica

PIERO CARPANI

Dalla fine dell'Ottocento, si assiste a una ripresa degli studi e degli approfondimenti relativi a nuovi documenti sulla scoperta dell'America.

706



L'Afghanistan nelle Conservatorie dell'Istituto Geografico Militare

ANDREA CANTILE, LEONARDO ROMBAI

Facendo seguito ai lavori del Convegno internazionale "Firenze-Herat" svoltosi a Firenze nel 2015, viene qui esposta una esauriente rassegna cartografica e libraria sull'Afghanistan, disponibile presso l'IGM.

Primo piano
Grandi Viaggi

Notizie

Libri

Strumenti

Metrologia e filatelia

Prossimamente

750

754

762

769

772

785

797

In copertina:

*El Chato,
tartarughe
terrestri in
libertà
(foto di
Marco Pace).*



Rivista del Ministero della Difesa

Editore Difesa Servizi S.p.A.

Direttore responsabile

Gen. B. Giuseppe POCCIA

Redazione e grafica

Magg. Fabrizio Marconi

Funz. Alessandra Cristofari

Ass. Anita Panci

Ass. Giovanni Casini

Ass. Adele Monaco

Ass. Laura Guidi

Aus. Maria Letizia Compagnone

Aus. Mauro Marrani

Direzione e redazione

Istituto Geografico Militare,

Via Cesare Battisti, 10

50122 Firenze

055/2732242-233-614

GEOGRA08@igmi.191.it

Stampa

Fotolito: Officine IGM - Firenze

approvato per la stampa

in gennaio 2019

Ufficio abbonamenti

Punto vendita dell'IGM: Viale Strozzi, 10 - 50129 Firenze

055/2732768 – fax 055/489867

casezcomm@geomil.esercito.difesa.it

Tipi di abbonamento

Cartaceo: € 25,00; Digitale: € 15; Cumulativo: € 30

Ridotto: € 19,00

(per sodalizi scientifici e loro soci, studenti, scuole medie superiori, università, personale in servizio del Ministero della Difesa).

Esteri: € 30,00

Il prezzo è comprensivo dei quattro fascicoli più allegati e supplementi.

Cartaceo: versamento on-line, oppure sul conto corrente postale n. 315507 intestato a:

Istituto Geografico Militare, Amministrazione,

Via C. Battisti, 10, 50122 – Firenze (specificare l'anno).

Digitale: solo pagamento on-line tramite carta di credito

su www.igmi.org

Pubblicazione trimestrale

registrata presso il Tribunale di Firenze

(n. 32 del 15 luglio 1948).

TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE RISERVATI

ISSN:0042-049



La Forma delle Nuvole

Emilio Borchini*, Renzo Macii*

Foto di Giovanni Casini**

* Fondazione Osservatorio Ximeniano, Firenze
** IGM



La formazione delle nuvole

Le nuvole sono prodotte dalla condensazione del vapore d'acqua prodotto dall'evaporazione dell'acqua presente sulla superficie della Terra (mare, laghi, fiumi ecc.) per effetto dell'irraggiamento solare.



Ciclo dell'acqua per la formazione delle nuvole (fonte: Wikipedia.org).

La foto di apertura e tutte le altre foto di questo articolo, salvo diversa indicazione, sono di Giovanni Casini.

L'umidità di una massa d'aria che si raffredda aumenta; quando la temperatura scende al di sotto di un certo valore (punto di rugiada) la massa d'aria diviene 'satura'. Per valori di temperatura inferiori al punto di saturazione¹ si ha una condensazione del vapore d'acqua presente nella massa d'aria stessa, sotto forma di minuscole goccioline del diametro da 0,02 a 0,1 mm.

Nel caso che il punto di rugiada sia sotto lo zero si ha la formazione di piccolissimi cristalli di ghiaccio.

Il fenomeno della condensazione del vapore può

avvenire secondo le seguenti cause:

- conduzione del calore,
- espansione adiabatica della massa d'aria,
- mescolamento di masse d'aria.

La condensazione per 'conduzione di calore' ha luogo esclusivamente nello strato d'aria umida vicino al suolo, che si trova a temperatura notevolmente inferiore a quella della massa d'aria. Può aver luogo anche quando la massa d'aria, a contatto con il suolo caldo, si sposta su zone il cui suolo è a temperatura notevolmente inferiore.

Per quanto riguarda la condensazione per espansione adiabatica, occorre tenere presente che il suolo a causa dell'energia assorbita aumenta la propria temperatura e, essendo a contatto con l'aria, la riscalda per conduzione, diminuendone la densità rispetto a quella circostante.

In tal modo la massa di aria, divenendo più leggera, sale verso le quote superiori della troposfera a causa di molteplici fattori quali la presenza dei rilievi montuosi,

¹ La transizione di fase dalla fase aeriforme alla fase liquida di una sostanza si chiama 'condensazione' (o liquefazione). Tale trasformazione può aver luogo: a temperatura costante per compressione, se la temperatura dell'aeriforme è inferiore a quella critica.

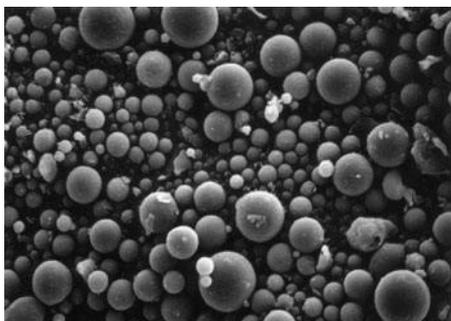
per raffreddamento con una fonte esterna; per espansione adiabatica, ovvero senza scambio di calore verso l'esterno, come nel caso del vapore d'acqua che sale rapidamente verso l'alto.

o l'accentuata instabilità atmosferica che favorisce la nascita di moti convettivi; si genera in tal modo una corrente ascensionale che trasporta il vapor acqueo. Durante la sua salita l'aria si raffredda adiabaticamente, cioè senza avere scambi termici con l'ambiente, a causa della sua grande velocità di risalita; in tal modo il vapore, raggiungendo il punto di saturazione, si trasforma in minuscole goccioline d'acqua.

La condensazione del vapore in una massa d'aria per mescolamento con un'altra massa d'aria ha luogo quando le due si scontrano e interagiscono; è altresì necessario che le due masse siano diverse e abbiano temperature e stato fisico completamente diversi.

A questo punto nella formazione delle nuvole entrano in gioco i 'nuclei di condensazione', ovvero piccole particelle, costituite in genere (ma non solo) da particolari sali e solfati presenti nell'aria, intorno ai quali si condensa il vapore acqueo.

Il meccanismo secondo il quale avviene la condensazione intorno a questi nuclei è un fenomeno non ancora completamente chiaro alla Scienza.



Particelle di cenere in sospensione nell'aria, riprese con uno Scanning Electron Microscope a 2000 x; le particelle possono fungere anche da centri di condensazione per il vapor acqueo, contribuendo alla formazione delle nuvole (fonte: Wikimedia.org).

Alcuni anni fa si riteneva che i nuclei di condensazione fossero costituiti dalle sole particelle di pulviscolo presente nell'atmosfera. Successivamente si è potuto constatare che le goccioline di acqua si possono condensare anche intorno ad altre particelle quali i cristalli di sale marino, le particelle di carbone prodotte dalla combustione, pollini, o altre impurità che vengono immesse nell'atmosfera.

I nuclei di condensazione quindi sono costituiti da microscopiche particelle sia liquide sia allo stato gassoso delle seguenti sostanze:

- cloruri in generale ma prevalentemente cloruro di sodio;
- composti dell'azoto, prevalentemente l'acido nitrico prodotto dalle scariche elettriche dei fulmini;
- composti di zolfo, soprattutto l'acido solforico.

La presenza dell'acido solforico nell'atmosfera è dovuta a una reazione chimica tra la molecola OH (radicale libero)² costituita da un atomo di idrogeno e uno di ossigeno e il biossido di zolfo; la reazione è innescata dalla radiazione solare.

Il biossido di zolfo arriva nell'atmosfera proveniente da fonti naturali, come le emissioni prodotte da alghe (bioma marino), da vulcani e, a partire dall'era

² Cioè una entità molecolare che presenta un elettrone spaiato ovvero un elettrone che occupa da solo un orbitale atomico; questo elettrone rende il radicale estremamente reattivo, in grado di costruire legami con altri radicali o di sottrarre un elettrone ad altre molecole vicine.

industriale, da attività antropiche in quantità piuttosto elevate (combustione di oli pesanti, di carbone e processi industriali).

Nel processo della condensazione del vapore acqueo ha importanza fondamentale l'ammoniaca presente in atmosfera, che reagisce con l'acido solforico presente come aerosol liquido e produce un aerosol liquido/solido di solfato e bisolfato di ammonio, che costituisce un nucleo di condensazione.

La presenza dell'ammoniaca nell'atmosfera è dovuta dalla decomposizione batterica degli escrementi animali e umani; e delle sostanze organiche naturali contenenti azoto, che sono presenti nei terreni, dal rilascio da parte dei fertilizzanti, dalla combustione del carbone, che contiene composti organici dell'azoto, e delle biomasse.

Le particelle delle sostanze che abbiamo elencato non sono le sole a fungere da nuclei di addensamento per il vapore; anche altre particelle di varia natura che si muovono nell'atmosfera possono svolgere la stessa funzione. Queste particelle vengono comunemente chiamate *new particle formation* e indicate con la sigla NPF; si tratta di particelle che inizialmente hanno dimensioni molto piccole ma, dopo che si sono aggregate, hanno dimensioni intorno a 80 nm e diventano nuclei di condensazione per il vapore acqueo.

Le particelle NPF soprattutto sono costituite da sostanze organiche che vengono chiamate 'molecole organiche multifunzionali altamente ossigenate' e indicate con la sigla HOMs. Naturalmente anche le particelle di acido solforico appartengono alla categoria NPF.

In alcune ricerche³ svolte di notte nelle foreste della Finlandia è stato scoperto che la trasformazione del biossido di zolfo in acido solforico nell'aria può avvenire anche senza la radiazione solare. Come catalizzatori della reazione tra acido solforico e ammoniaca possono funzionare vari terpeni, alcheni, come l'alfa-pinene, cioè dei tipi di alcheni provenienti dagli alberi e che conferiscono all'ambiente il classico profumo di pino⁴.

Questo risultato è stato confermato anche dalle ricerche svolte dal fisico cinese Xin Huang, sulle rive del Fiume Yangtze (Fiume Azzurro)⁵.

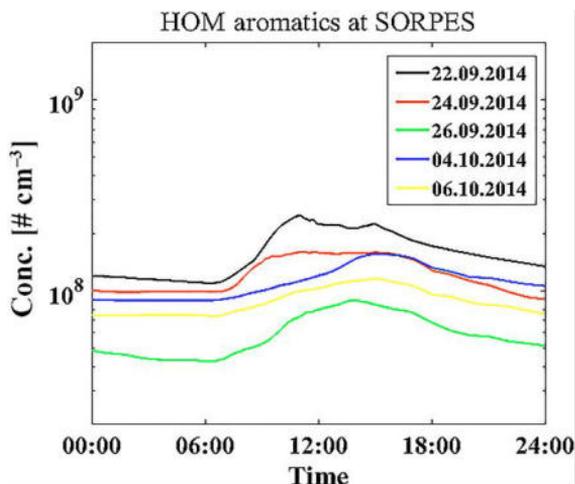
Nell'esperimento CLOUD (Cosmics Leaving Outdoor Droplets), che ha iniziato a operare nel novembre 2009, attualmente in atto presso il CERN di Ginevra, viene studiato il ruolo dei raggi cosmici⁶ sulla formazione degli aerosol e delle nuvole. Nell'esperimento, che coinvolge un team interdisciplinare di ricercatori provenienti da 17 istituzioni scientifiche e 9 nazioni è adoperata una speciale camera riempita da aria, vapore acqueo, gas traccia selezionati, che viene esposta a un fascio, gene-

³ Le ricerche sono state condotte da un team internazionale di ricerca guidato dall'Università del Colorado a Boulder e dall'Università di Helsinki; cfr. R. L. MAULDIN ET AL. *A new atmospherically relevant oxidant of sulphur dioxide in Nature*, 8 agosto 2012.

⁴ I terpeni sono biomolecole prodotte da molte piante, soprattutto conifere e da alcuni insetti, sono i componenti principali delle resine e degli oli essenziali delle piante, miscele di sostanze che conferiscono a ogni fiore o pianta un caratteristico odore o aroma. L'alfa-pinene è un composto organico che si trova nella resina di varie conifere (prevalentemente *Pinaceae*).

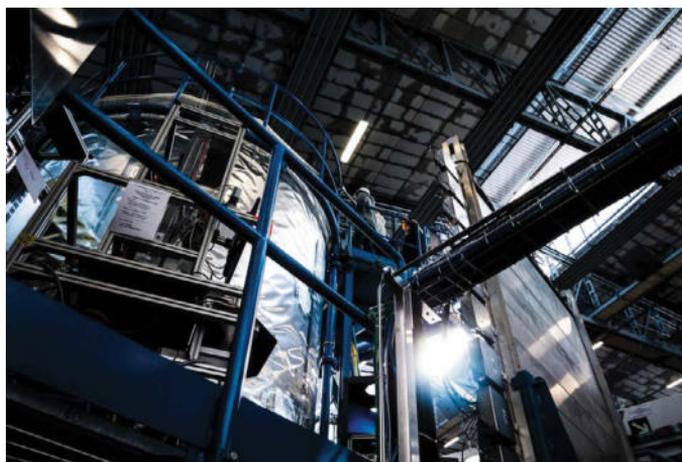
⁵ Cfr. XIN HUANG E ALII, "Modelling studies of HOMs and their contributions to new particle formation and growth: Comparison of boreal forest in Finland and a polluted environment in China", in *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20 agosto 2018.

⁶ I raggi cosmici sono particelle energetiche provenienti dallo spazio. La loro origine è molto varia: il Sole, le novae e supernovae, i quasar.



Cicli diurni di HOMs prodotti da terpeni in Sorpes nella Cina orientale (da XIN HUANG, in Atmospheric Chemistry and Physics, 20 agosto 2018).

A lato: esperimento CLOUD in funzione al Cern Di Ginevra, Istituto Nazionale di Astrofisica (fonte www.pexels.com).



rato dal Proton Synchrotron (PS) che simula i raggi cosmici di origine galattica alle varie altitudini e latitudini del pianeta Terra.

In un articolo⁷ di J Kirkby, portavoce del Team del progetto CLOUD, pubblicato su Nature il 24 agosto 2011, sono stati resi noti i primi risultati della ricerca che hanno dimostrato una connessione tra raggi cosmici e aerosol atmosferico.

Quindi anche il flusso di raggi cosmici e le particelle del vento solare⁸ che arriva sulla Terra determina l'aumento o la diminuzione della presenza delle nubi. Infatti queste particelle, a causa della loro elevatissima velocità possiedono elevata energia di urto e quindi possono ionizzare le molecole dell'atmosfera, soprattutto in prossimità del suolo dove questa ha maggiore densità in quanto gli urti sono più numerosi.

Gli ioni che così si creano, insieme al pulviscolo atmosferico, costituiscono centri di addensamento per le molecole di vapore acqueo, facilitando la formazione di nubi nella bassa atmosfera.

⁷ KIRKBY J. ET ALII, "Role of sulphuric acid, ammonia and galactic cosmic rays in atmospheric aerosol nucleation", in *Nature*, 24 agosto 2011.

⁸ Il vento solare è un flusso di particelle cariche emesso dall'alta atmosfera del Sole; cfr. *Universo*, n. 6/2017.

Il colore delle nubi

Le nuvole in genere appaiono bianche (se di piccolo spessore) in quanto le particelle (goccioline di acqua, sia allo stato liquido sia solido) di cui sono composte sono di grande diametro e quindi capaci di diffondere tutte le lunghezze d'onda della luce bianca della radiazione solare con eguale intensità in tutte le direzioni (diffusione di Mie).

Il colore scuro di talune nubi è dovuto al fatto che le osserviamo dalla parte opposta di quella investita dalla luce del Sole, che pertanto è assorbita e non riesce a raggiungere la superficie opposta, che così appare scura.



Nubi bianche e nere.

A destra: il colore bianco delle nubi è dovuto alla diffusione di tutte le lunghezze d'onda della luce del sole in tutte le direzioni.



La classificazione delle nuvole

Le nuvole sono situate nella troposfera e vengono classificate in base al loro aspetto e alla loro forma, vista da un osservatore da terra. La classificazione più accreditata è quella che la World Meteorological Organization (WMO) ha pubblicato nell'*International Cloud Atlas*⁹. Per sommi capi le quattro principali famiglie delle nubi possono essere rappresentate nello schema sottostante:

Famiglia	Nome latino	Altitudine media della base (m)	Esempio
strato superiore	CIRRUS	6 000 - 13 000	cirri
strato medio	ALTO	2 000 - 6 000	altostrati
strato inferiore	STRATUS	suolo - 2 000	stratocumuli
a estensione verticale	CUMULUS	500 - 6 000	cumulonembi

A questi si aggiunge la radice latina *nimbus* che significa 'pioggia'. Con questa radice si trovano ad esempio i nomi cumulonembi e stratonebbi che designano le nuvole della pioggia.

⁹ La World Meteorological Organization (WMO) comprende attualmente 189 stati e territori e si occupa di meteorologia; deriva dalla International Meteorological Organization (IMO), fondata nel 1873. Nel 1950 questa divenne organizzazione dell'ONU nella meteorologia con sede a Ginevra. Tra le numerose pubblicazioni dall'organizzazione, ricordiamo la prima edizione dell'*Atlante delle nubi* del 1896, quelle del 1911, 1932 (intitolata *International Atlas of Clouds and of States of the Sky*), del 1956, 1975, 1987 e 2017 nella quale venivano descritte ulteriori tipi di nuvole.

Le nuvole sono in costante evoluzione sia nella struttura sia nella forma. Si possono definire un numero limitato di forme caratteristiche che permettono di classificarle in gruppi differenti. La classificazione dell'*Atlante* citato conta in linea di massima dieci gruppi principali chiamati generi.

Nuvole degli strati superiori	Nuvole degli strati medi	Nuvole degli strati inferiori	Nuvole ad estensione verticale
Cirri (Ci) Cirrostrati (Cs) Cirrocumuli (Cc)	Altostrati (As) Altocumuli (Ac)	Strati (St) Nembostrati (Ns) Stratocumuli (St)	Cumuli (Cu) Cumulonembi (Cb)





In alto: cirrostrati (Cs); intorno al Sole si nota un alone dovuto alla diffusione della luce da parte delle particelle (vapor acqueo, ghiaccio) di cui sono composti i cirri.

A sinistra: cirri (Ci), dalla caratteristica forma di strisce fibrose, bianche e formate da cristalli di ghiaccio.

A destra: cirrocumuli (Cc).





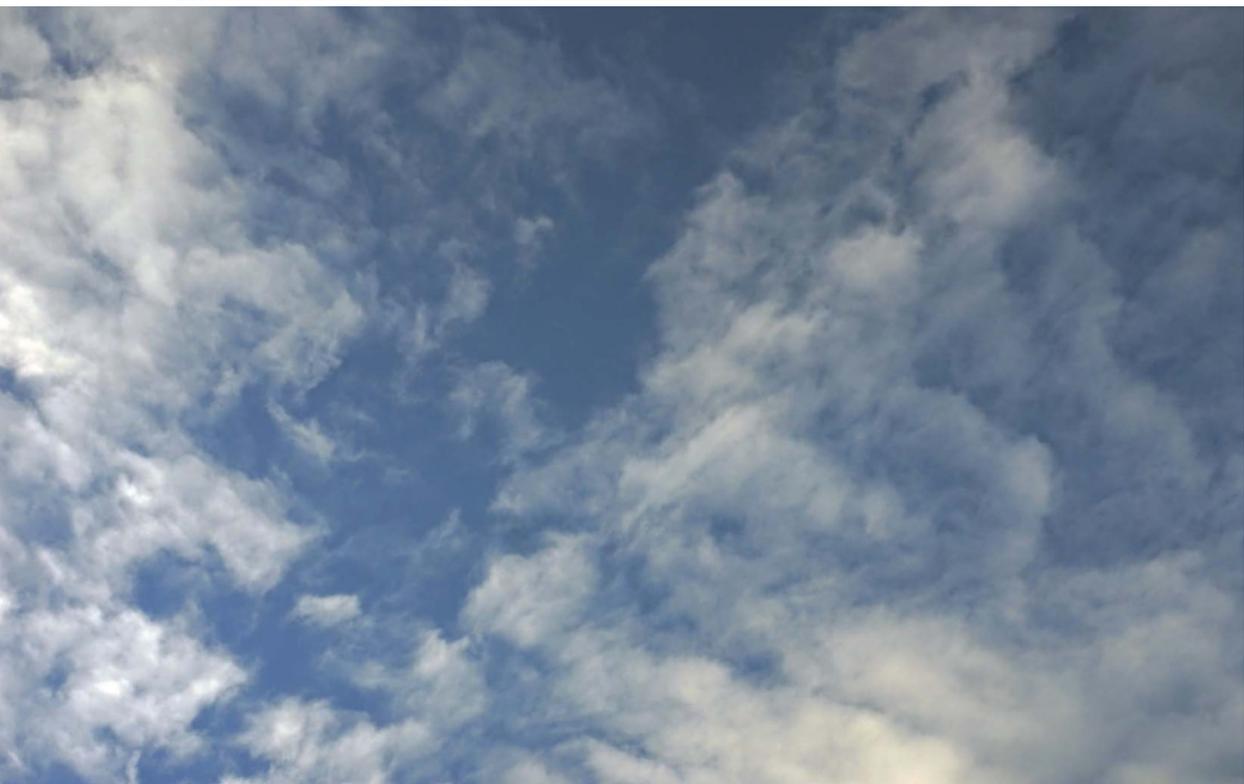
a) *Nuvole degli strati superiori (prefisso "cirro")*: altezza media della base dal suolo compresa fra 6000 e 13000 m; sono composte da cristalli di ghiaccio.

b) *Nuvole degli strati medi (prefisso "strato")*: altezza media della

Altostrati (As)

In basso: *altocumuli (Ac)*.

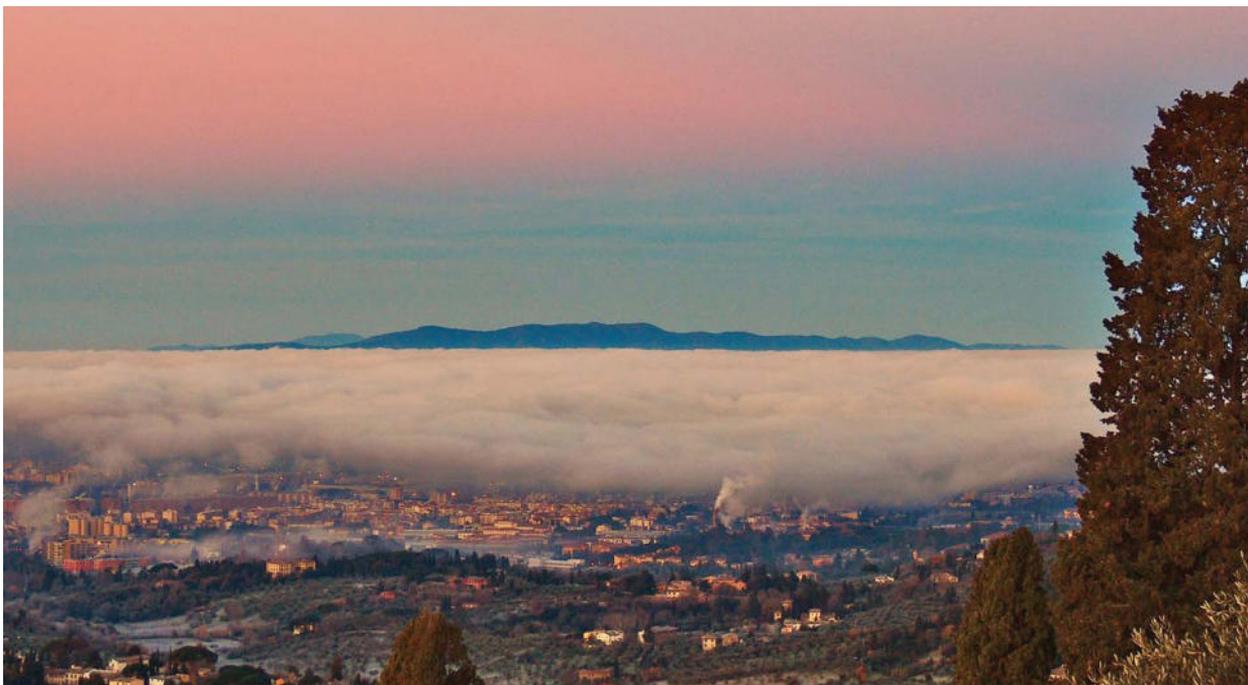
A lato, in alto:
Strati (St);
in basso: *stratocumuli (Sc)*.



¹⁰ Una sostanza liquida si dice in 'soprafusione' quando, se raffreddata al di sotto del suo punto di solidificazione, rimane nello stato di liquido.

base dal suolo compresa fra 2000 e 6000 m; vi è compresenza di cristalli di ghiaccio e acqua a temperature inferiori a quelle di congelazione dell'acqua stessa (soprafusione¹⁰).

c) *Nuvole degli strati inferiori (prefisso "strato")*: altezza media della base dal suolo attorno ai 2000 m; anche qui vi è compresenza di cristalli di ghiaccio e acqua a temperature inferiori a quelle di congelazione dell'acqua stessa (soprafusione).





Nembostrati (Nb).

In basso: *Cumuli (Cu).*

A lato: *Cumulonembi (Cb).*



d) *Nuvole a estensione verticale*: altezza media della base dal suolo attorno ai 450 m; anche qui (vi è compresenza di cristalli di ghiaccio e acqua a temperature inferiori a quelle di congelazione dell'acqua stessa (soprafusione).

Nuvole che preannunciano la neve

- I cumulonembi sono nuvole a estensione verticale e hanno una trama fibrosa che è dovuta alla presenza di cristalli di ghiaccio nella sommità.
- Gli strati sono nuvole degli strati inferiori e ricoprono sovente la sommità delle colline.
- I nimbostrati sono nuvole degli strati inferiori e si estendono per tutto il cielo; in inverno sono gonfie di neve.
- I cirri sono nuvole di alta quota e hanno la forma di strisce fibrose; sono bianche e formate da cristalli di ghiaccio.
- I cirrostrati e gli altocumuli sono nuvole che preannunciano la neve d'inverno.



La nebbia

Dal punto di vista fisico la nebbia si forma per la condensazione del vapore d'acqua presente in una massa d'aria a contatto con una superficie fredda (suolo o acqua): quando la massa diventa satura, ovvero l'umidità relativa presente diviene 100%, inizia il processo di condensazione. La nebbia può essere considerata una nube al suolo.

Come per le nubi, è composta da goccioline di acqua o cristalli di ghiaccio, delle dimensioni di 5-10 micron, in sospensione, che si formano, come per le nubi, per la condensazione del vapore sia a causa della diminuzione di temperatura sia per la liquefazione prodotta da un aumento della sua concentrazione.

Come per le nubi, le particelle solide (o liquide) in sospensione nell'aria, come gli aerosol, lo smog ecc., costituiscono nuclei di condensazione per il vapore acqueo, favorendo la formazione della nebbia anche nelle aree urbane dove sono più presenti sostanze inquinanti dell'atmosfera.

In base al procedimento che porta alla sua formazione la nebbia può essere suddivisa nei seguenti tipi:

- 1) da evaporazione;
- 2) da avvezione;
- 3) orografica (o da *upslope*);
- 4) da irraggiamento.



La nebbia da evaporazione si forma sulla superficie dei mari (e dei laghi) quando l'acqua è più calda dell'aria: si uniscono due masse d'aria, una fredda e secca e l'altra più calda ed umida.

Se una massa d'aria umida transita sopra una superficie fredda, come ad esempio una zona della superficie del mare oppure sopra una zona innevata, l'aria si raffredda sino alla saturazione generando nebbia che prende il nome di "nebbia da avvezione".

La nebbia orografica si manifesta quando una massa d'aria umida risale il versante di una montagna; l'espansione dell'aria durante questa risalita ne provoca il raffreddamento sino a raggiungere la saturazione.

La nebbia da irraggiamento si forma generalmente dopo il tramonto, dopo che il suolo ha ceduto calore allo spazio per irraggiamento. Man mano che si raffredda, assorbe calore dall'aria con la quale è a contatto, generando inversione termica. In tale modo la temperatura dello strato d'aria a contatto con il terreno si abbassa sino a raggiungere il 'punto di rugiada'¹¹ consentendo la condensazione dell'umidità in goccioline di acqua.

A causa della diffusione della luce del sole da parte delle goccioline di acqua o di ghiaccio in sospensione, la nebbia appare come un alone biancastro che limita la visibilità degli oggetti.

La nebbia viene classificata in base alla 'visibilità orizzontale' un parametro adoperato sia in meteorologia sia in aeronautica, che misura la più grande distanza alla quale un oggetto (ad esempio un veicolo) può essere identificato.

Secondo l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) l'espressione nebbia (indicata FG, dall'inglese *fog*) si applica quando la visibilità è inferiore ai 1000 metri. Per visibilità dai 1000 a 5000 metri si usa, invece, il termine foschia (indicata BR, dal francese *brume*).

La visibilità orizzontale viene misurata nelle strade per mezzo di particolari telecamere oppure con metodi ottici misurando l'intensità della luce diffusa dalle particelle che compongono la nebbia (ad una distanza di circa 1 m) quando vengono investite da un fascio collimato (raggi paralleli).

In base al valore di questo parametro la nebbia può assumere le seguenti denominazioni:

Classificazione dei tipi di nebbia in base alla visibilità orizzontale	
visibilità orizzontale	denominazione
40 m	nebbia densa
200 m	nebbia spessa
400 m	nebbia
1000 m	nebbia moderata



¹¹ Per punto di rugiada (*dew point*) si intende la temperatura alla quale l'aria diventa satura di vapore acqueo.

