

NUBI

Generalità

Le nubi sono il risultato dell'insieme di minutissime goccioline d'acqua o cristallini di ghiaccio che si trovano in sospensione nell'aria e si formano per condensazione del vapore acqueo. La condensazione è il passaggio del vapore acqueo dallo stato gassoso a quello liquido e avviene attraverso il raffreddamento dell'aria o l'umidificazione cioè l'immissione di vapore acqueo nell'aria fino a farle raggiungere la saturazione (corrispondente ad una umidità relativa del 100%). L'altitudine in corrispondenza della quale il vapore acqueo diventa visibile sotto forma di nube, si chiama quota o punto di condensazione.

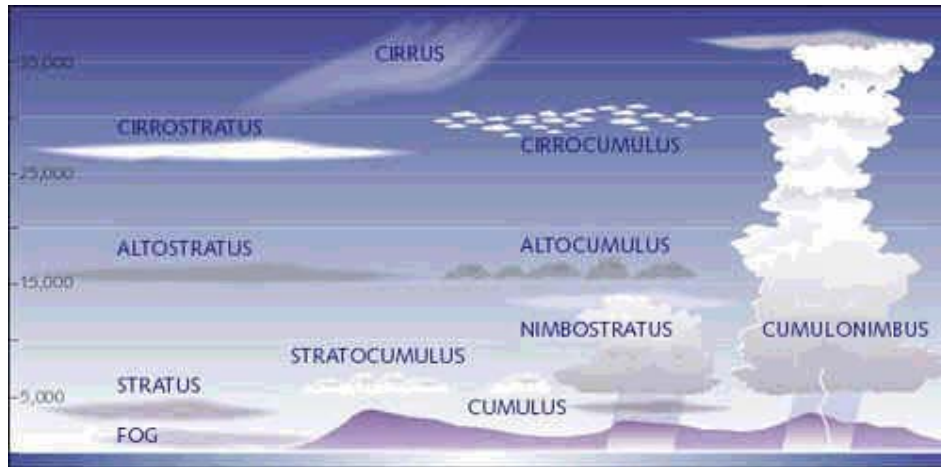


Fig. 1 Tipi di nubi (le quote sono espresse in piedi; 1piede = 0.3048m = 30,48cm).

d'acqua), quella intermedia ha temperatura negativa (acqua mista ghiaccio) e quella superiore ha temperatura fortemente negativa (solo cristalli di ghiaccio). Tipica nube mista è infatti quella con sviluppo verticale. In generale le nubi di acqua hanno contorni ben delineati, mentre in quelle di ghiaccio i contorni sono sfilacciati e poco delineati. Inoltre le nubi d'acqua sono le artefici delle aureole e le corone che circondano il sole o la luna, le nubi di ghiaccio sono adatte per la formazione degli aloni.

La luminanza delle nubi dipende dalla quantità di luce che viene riflessa, diffusa e trasmessa dalle goccioline. La colorazione in particolare dipende dal colore della luce che essa riceve, se ad esempio il sole è alto appaiono bianche o grigie oppure quando tramonta assumono una colorazione che va dal giallo al rosso. Durante la notte in genere le nubi non sono osservabili, ci si può accorgere della loro presenza dal fatto che le stelle vengono nascoste.

Classificazione delle nubi

La classificazione delle nubi è problematica per il fatto che sono fenomeni in continua evoluzione e possono presentarsi in innumerevoli varietà di forme. Secondo accordi internazionali viene effettuata una doppia classificazione: in base alla forma caratteristica e in base alla regione o al livello in altitudine in cui le nubi si trovano.

La classificazione in base alla forma divide tutte le nubi in due grandi categorie: le nubi stratiformi (o a sviluppo orizzontale) e le nubi cumuliformi (o a sviluppo verticale) che possono ricoprire parzialmente o interamente il cielo sia come banchi di elementi saldati più o meno tra loro sia come elementi isolati. Le nubi stratiformi si presentano come vasti banchi simili a quelli di nebbia e si formano per trasporto orizzontale di aria calda sopra uno strato di aria fredda ovvero per scorrimento lento ascendente di aria calda al di sopra di aria più fredda. Se si verifica una precipitazione, essa è di tipo diffuso e leggero come la pioviggine.

Le nubi cumuliformi si formano per una rapida ascesa di aria o perché viene sollevata forzatamente quando incontra un pendio o quando insorgono correnti verticali per riscaldamento degli strati inferiori o quando aria calda viene sollevata energicamente da aria fredda in veloce movimento. Le nubi cumuliformi danno precipitazioni di tipo violento, abbondanti e anche durature. Talvolta le nubi possono essere la combinazione dei due tipi appena descritti.

Appartengono alle nubi cumuliformi i cumuli, i cumulonembi ed i nimbostriati. In particolare i cumulonembi possono occupare quasi o tutta la troposfera.

La classificazione in base alla quota o alla regione di appartenenza vede la determinazione di tre regioni: la regione inferiore fino a 2 Km dal suolo, la regione media da 2 a 6 Km di altezza ed infine la regione superiore da 6 a 13 Km di altezza. Questa suddivisione vale per le medie latitudini, infatti il limite è di 18 Km per le regioni tropicali, mentre per le regioni polari è di solo 7 Km. Per le regioni che occupano le medie latitudini si sono definiti dieci generi di nubi, che vengono collocate tra le nubi alte, le nubi medie e le nubi basse.

Nubi alte si trovano a una quota che va tra i 6 e i 13 Km di altezza e sono costituite essenzialmente da minuscoli cristalli di ghiaccio. Comprendono tre tipologie o generi di nubi: Cirri (cirrus), cirrostrati (cirrostratus) e Cirrocumuli (cirrocumulos). Cirri: nubi isolate costituite da cristalli di ghiaccio minutissimi, che ne spiegano la particolare trasparenza. Sono bianchi e delicati, a strisce filamentose o a chiazze bianche. Si stagliano a grande altezza, sono i primi ad essere illuminati dal sole e per questo di giorno sono facilmente riconoscibili, essendo più bianchi di qualsiasi altra nube situata nella stessa regione. Una specie comunissima di cirri è quella a sottili filamenti terminanti ad uncino, tale forma sta ad indicare che nella troposfera i venti soffiano con violenza, in particolare all'arrivo di aria relativamente calda. La direzione dei cirri è da W o da SW e quando invadono il cielo, questo rimane sereno con qualche cumulo di bel tempo. La loro presenza può preannunciare l'arrivo di una perturbazione (tipicamente, un fronte caldo).

Cirrostrati: costituite da cristalli di ghiaccio, sono considerati i responsabili del fenomeno dell'alone attorno alla luna o al sole. Possono occupare il cielo, anche totalmente, con un velo sottile e biancastro che può sfuggire all'osservatore. Il velo di nebbia

NUBI

può essere scambiato per quello dei cirrostrati, ma la distinzione riuscirà chiara sapendo che il velo di nebbia è opalescente, di colore brunoastro e non produce aloni. Questo genere di nubi si formano spesso dopo l'apparizione dei cirri e possono indicare l'arrivo imminente di una perturbazione. Infatti, in presenza di cirrostrati la pressione, la temperatura e il vento si comportano secondo le leggi indicative per l'avvicinarsi del brutto tempo, ovvero la pressione si abbassa, la temperatura e l'umidità aumentano e il vento gira da S o SE.

Cirrocumuli: costituiti da cristalli di ghiaccio, ma possono contenere acqua allo stato sopraffuso. Sono disposte in strati sottili e in distese più o meno vaste oppure in banchi formati da piccoli elementi. In quest'ultima disposizione possono essere confusi con gli altocumuli, ma viene evitata sapendo che la larghezza degli altocumuli è di circa un grado, pari alla larghezza del mignolo a braccio disteso. I banchi di cirrocumuli possono assumere diverse distese di ondulazioni, delle quali la classica è il cielo a pecorelle. I cirrocumuli si possono formarsi a seguito della trasformazione dei cirri o cirrostrati o dal sollevamento orografico di uno strato di aria umida. Possono preannunciare l'arrivo di una perturbazione con conseguenti precipitazioni.

Nubi medie: sono rappresentate dagli altostrati (altostratus), altocumuli (altocumulus) e nembostrati (nimbostratus) e sono costituite da goccioline d'acqua e cristalli di ghiaccio (nubi miste). Si trovano tra i 2 Km e i 6 Km di altezza. Altostrati: Si presentano sotto forma di uno strato nuvoloso grigio tendente all'azzurrognolo, con ombre più o meno marcate a seconda dello spessore delle nubi: quando lo spessore è forte essi occultano il sole, se è debole possono far vedere il sole come attraverso un vetro smerigliato. Possono essere confuse con i cirrostrati più densi, ma basta sapere che gli altostrati, a differenza dei cirrostrati, eliminano le ombre degli oggetti al suolo. Talvolta presenta un notevole spessore con la base inferiore piuttosto bassa, tale da essere confusa con un nembostrato. Queste nubi spesso danno precipitazioni a carattere di pioggia o di neve: le prime se il velo nuvoloso è basso e denso, le seconde se è poco denso e alto.

Altocumuli: si presentano in banchi di colore bianco o grigio e sono composte di solito da lamelle o masse rotondeggianti collegati o meno tra loro. Possono essere confuse con i cirrocumuli, ma a differenza di quest'ultimo, hanno una larghezza apparente superiore pari a 5 gradi (tre dita a braccio teso). Sono gli artefici del fenomeno della corona attorno al sole, quando passano davanti all'astro con la parte più sottile. Preannunciano rovesci e temporali. Tra le diverse specie di altocumuli possiamo considerarne in particolare due per la loro bellezza: gli **altocumuli a torre** (altocumulus castellanus) e gli **altocumuli lenticolari** (altocumulus lenticularis). Gli altocumuli a torre si presentano con protuberanze a forma di torrette o merli disposti in modo regolare. Si formano quando l'aria è instabile per colpa di correnti ascendenti e possono preannunciare rovesci o temporali. Gli altocumuli lenticolari si riconoscono per la particolare forma a mandorla schiacciata o a lente e indicano la presenza, a quella quota, di venti a intensità e direzione costante. Compaiono in zone anticicloniche e sulla cima delle montagne. Possono preannunciare un cambiamento nel tempo a breve scadenza.

Nembostrati: formano una grande distesa nuvolosa, di colore grigio scuro e di spessore notevole (possono arrivare sino al livello dei cirri), senza forme definite. Possono creare così un forte oscuramento del cielo, tanto da rendere necessaria la luce elettrica. La parte inferiore è spesso occultata da altre nubi sfrangiate, che corrono veloci con il vento. I nembostrati sono portatori di cattivo tempo con precipitazioni persistenti, anche a carattere nevoso.

Nubi basse: sono rappresentate dai cumuli (cumulus), cumulonemi (cumulonimbus), stratocumuli (stratocumulus) e strati (stratus), e sono costituite da goccioline d'acqua che galleggiano nell'aria e si spingono verso l'alto fino a raggiungere un'altezza di 2000 metri.

Strati: nubi grigie, uniformi con la parte inferiore più o meno definita che danno al cielo un aspetto caliginoso. Di spessore variabile, possono anche coprire la luna e il sole. Composte da goccioline d'acqua, possono dare precipitazioni del tipo della pioviggine o nevischio. Si generano per abbassamento della temperatura negli strati bassi dell'atmosfera o per il sollevamento della nebbia causato dal riscaldamento del suolo.

Stratocumuli: hanno una parte stratiforme e una cumuliforme, come dice il nome. Sono costituite da grossi ammassi scuri e tondeggianti che coprono, specialmente in inverno, tutto il cielo e sono composte con gli stessi elementi degli altocumuli, solo che appaiono più grandi perché si trovano a quote più basse rispetto ad essi. Se portano precipitazioni, queste sono di debole intensità. E' la nube che si incontra più spesso nel nostro cielo.

Cumuli: sono nuvole isolate, a forma di cupole o di torri con la parte inferiore simile a quella del cavolfiore. Si sviluppano a causa di correnti convettive ascendenti generate dal riscaldamento del suolo e sono ad evoluzione diurna: si formano durante la mattinata e si dissolvono in serata. Hanno base orizzontale e uno sviluppo verticale più o meno grande. A seconda del tipo di sviluppo verticale possiamo distinguere tre specie di cumuli.

Cumulo humilis: sono a debole sviluppo verticale, di aspetto appiattito e di piccolo spessore. Si formano in condizioni di bel tempo e per questo viene chiamato "cumulo di bel tempo" e in genere compaiono sulle cime delle colline e sulle isole, raramente sul mare e sulle zone pianeggianti.

Cumulo mediocris: ha uno sviluppo verticale moderato e protuberanze poco sviluppate. Non danno luogo a precipitazioni.

Cumulo congestus: Presenta un forte sviluppo verticale, infatti tra i cumuli è quella più grande. La loro sommità è formata da protuberanze sviluppate a forma di cavolfiore. In genere sono innocue, ma possono diventare minacciose se cominciano a trasformarsi in cumulonemi. Queste nubi possono produrre pioggia sotto forma di rovesci, violenti e di breve durata, d'inverno possono dar luogo a precipitazione nevosa.

Cumulonemi: sono le più maestose fra tutte le nubi, con uno sviluppo verticale enorme simile a una grande torre o montagna. La base si presenta scura, frastagliata e piovosa, invece la parte superiore è liscia o appiattita, striata o fibrosa e spesso assume la forma d'incudine. I cumulonemi sono le tipiche nuvole temporalesche, sono le sole che producono scariche elettriche. Da esse cade sempre pioggia o grandine. La loro formazione è data dalla presenza di un forte riscaldamento al suolo per alimentare le correnti ascendenti oppure dalla presenza di un vigoroso fronte freddo. Quando è illuminata dal sole, la nube appare con il corpo centrale scuro dal quale si erge un torrione a settori in parte luminosi. Se si trova tra l'osservatore e il sole, il suo aspetto è grigio. Quando il colore è giallo-verde ci saranno sicuramente delle grandinate.

Classificazione ai fini dell'osservazione di base



Fig. 2 Cumuli (Cu).



Fig. 3 Cumulonembo (Cb).

della costa. Cumuli piccoli si possono vedere anche al di sopra di un'isola. In genere i cumuli piccoli si formano nelle giornate SERENE e nelle ORE PIÙ CALDE della giornata.

Cumuli Medi: coprono una certa parte del cielo. La BASE del cumulo è ORIZZONTALE e SCURA (tanto più grigia quanto più spessa). E' molto ALTA con l'estremità superiore a forma di cavolfiore, in continuo sviluppo. A volte si formano delle "torri" pure esse in continua evoluzione. A differenza della base l'ESTREMITÀ SUPERIORE è MOLTO BRILLANTE di colore bianco candido. Può provocare l'acquazzone di breve durata o, se non piove, potrà portare vento caratterizzato da raffiche prive di una direzione prevalente. I cumuli medi arrivano fino a 4000 metri di quota.

Cumuli Grandi: CUMULONEMBI. Possono arrivare fino a 12000 metri, cioè al limite della troposfera. E' tanto alto ed esteso da riuscire a coprire grandi porzioni di cielo.

Se nei cumuli piccoli e medi era possibile apprezzarne il contorno, in questo caso ciò non è possibile.

Ha una BASE MOLTO GRIGIA, porta grandi correnti ascensionali e violenti rovesci di pioggia, grandine, burrasche, vento forte, di NON breve durata.

Nubi a sviluppo orizzontale

Cirri. Sono le nubi più alte in una massa di aria stabile e che si distinguono facilmente da tutte le altre. Si dispongono in filamenti staccati molto leggeri, anche a forma di uncino. Questi cirri filamentosi e stracciati, denotano la presenza di VENTO IN QUOTA.

Cirrostrati: sono nubi molto alte, seguono i cirri; l'azzurro del CIELO IMPALLIDISCE (diventa biancastro), ma lo sflogorio del sole NON viene intaccato, nel senso che si vede il sole pieno.

La presenza della nube è rilevata dalla presenza di un ALONE attorno al sole ed alla luna. L'alone ha circa 22° (che si ottengono coprendo l'astro con una mano).

Altostrati: seguono i cirrostrati, sono più basse, più spesse, il COLORE non è bianco, ma GRIGIO; il sole appare ancora, ma come attraverso un vetro smerigliato (cioè si può guardare il sole senza provare fastidio). Può ispessirsi ulteriormente e lasciar cadere qualche gocciola di pioggia. Da osservare che gli altostrati sono quelle nubi che fanno "scottare" con il sole.

Nembostrato: strato DENSO e GRIGIO, segue l'altostrato ispessito; il suo aspetto è reso vaporoso da PRECIPITAZIONI PIÙ O MENO CONTINUE; sotto a queste nubi possono "correre" NUBI NERE e frastagliate in direzione diversa.

Il nembostrato OSCURA IL CIELO (si deve accendere la luce per vedere di

Nubi a sviluppo Verticale:

denotano la presenza di una massa d'aria INSTABILE con MOTI CONVETTIVI dal basso verso l'alto.

Esempio: cumuli.

Nubi a sviluppo Orizzontale:

indicano una condizione di massa di aria STABILE; la Condensazione avviene per raffreddamento di tutta la massa d'aria, di conseguenza le nubi si dispongono in "veli" più o meno densi e piatti.

Esempio: strati.

Nubi a sviluppo Misto: sono nubi a SVILUPPO LIMITATAMENTE VERTICALE e nello stesso tempo MOLTO ESTESE; manifestano la presenza di una massa d'aria ad INSTABILITÀ LIMITATA.

La forma sarà quella di acciottolati, batuffoli di cotone molto lunghi, più o meno spessi, che ricoprono una buona parte del cielo.

Esempio: si trovano lungo le superfici di discontinuità, laddove si incontrano masse di aria aventi caratteristiche differenti.

Nubi a sviluppo verticale

Cumuli Piccoli: sono nubi a sviluppo verticale che si formano su una superficie più piccola e più riscaldata della superficie che le sta intorno; per esempio al fenomeno della Brezza di mare corrispondono dei cumuli disposti lungo la linea

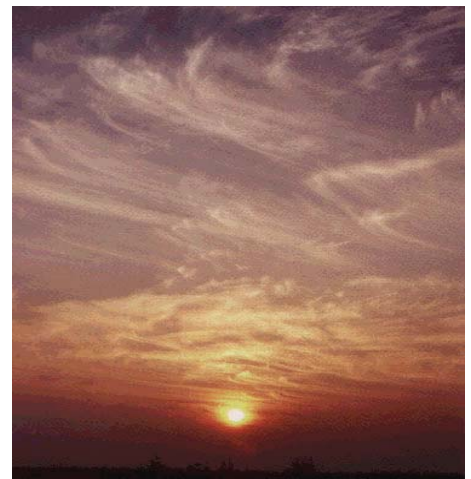


Fig. 4 Cirri (Ci).



Fig. 5 Cirrostrato (Cs).



Fig. 6 Altostrato (As).

NUBI

giorno), è molto esteso (5-600 miglia), porta piogge interminabili.

Strato: nube molto bassa, con GRIGIO UNIFORME, O CHIARA; si può vedere il sole. Generalmente ha origine dall'evoluzione della NEBBIA ELEVATASI DAL SUOLO. Può dare origine a NEBBIA BAGNATE (quella nebbia che ci bagna quando siamo all'aperto, pur non piovendo).

Nubi a sviluppo misto (o nubi ad instabilità limitata)

Cirrocumuli: sono le più alte della specie; noto è l'esempio del CIELO A PECORELLE, piccole, ma lunghe, sono nubi MOLTO ALTE o disposte in BANCHI a FORMA DI LAMELLE su un CIELO MOLTO AZZURRO. Sono larghe 1° (che si ottiene sovrapponendo il mignolo alla nube; se la copre esattamente, la nube è larga 1°)

Alto cumuli: nubi più basse dei cirrocumuli, simili ai cirrocumuli, ma più grosse. Per coprire la nube occorrono tre dita. La loro FORMA è TONDEGGIANTE, sono di COLORE BIANCO e GRIGIO; si può intravedere il sole tra una nube e l'altra.



Fig. 9 Cirrocumuli (Cc).

Stratocumuli: si presentano in BANCHI BIANCASTRI con PARTI GRIGIE, a ROTOLI MOLTO SPESSI. Le FORME ONDULATE sono rilevate dalle SFUMATURE DI GRIGIO. Possono invadere tutto il cielo; raramente portano pioggia, più spesso pioggerelline leggere.



Fig. 7 Nembostrato (Ns).



Fig. 8 Strato (St).



Fig. 10 Alto cumuli (Ac).



Fig. 11 Stratocumuli (Sc).

Nubi orografiche

Sono nubi che si formano quando una massa d'aria si solleva per superare un pendio montuoso: l'aria, sollevandosi, si muove verso una minore pressione e così si raffredda per espansione. Se è sufficientemente umida, il vapore acqueo si condensa e si formano nubi di pioggia. A questo fenomeno si dà il nome di Staü. Se lo sbarramento è costituito da un monte isolato, le nubi prendono la forma di un cappuccio o di un grande collare.

Riferimenti Bibliografici

- ❑ Ahrens, "Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment" Brooks & Cole Pub Co.
- ❑ Barry, Chorley "Atmosphere, Weather & Climate" VI Ed. Routledge, London, 1992.
- ❑ Forrester "1001 questions answered about The Weather" Dover Publ. Inc., New York, 1981.
- ❑ Kappenberger, Kerkmann "Il tempo in montagna" Ed. Zanichelli, Bologna, 1997.
- ❑ www.apollo.lsc.vsc.edu/
- ❑ www.ilnuovo.it/inserti/meteo/
- ❑ www.meteorologia.it



Fig. 12 Nubi Lenticolari. Si formano allorché aria stabile deve superare una barriera orografica.