

ROBERTO TALPO

La licenza di Paracadutista

Quiz e Commenti

-2016 -



- Roberto Talpo -
"La Licenza di Paracadutista, Quiz e Commenti"

INDICE

01 - Meteorologia applicata al paracadutismo - 2014	01
02 - Aerodinamica applicata ad un corpo in caduta libera - 2014	33
03 - Tecnologia e equipaggiamenti e strumenti in uso - 2014	69
04 - Tecnica di direzione di lancio - 2014	113
05 - Tecnica di utilizzo di paracadute plananti - 2014	143
06 - Elementi e procedure generali di sicurezza - 2014	179
07 - Elementi e procedure generali di sicurezza in caduta libera - 2014	219
08 - Elementi e procedure di sicurezza nel volo in formazione con paracadute planante - 2014	243
09 - Procedure in situazioni di emergenza - 2014	267
10 - Normativa aeronautica attinente al paracadutismo - 2014	283

- Roberto Talpo -
"La Licenza di Paracadutista, Quiz e Commenti"

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

- Roberto Talpo -
"La Licenza di Paracadutista, Quiz e Commenti"

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

1.1. Quale tempo ci si può attendere in una zona in cui la pressione atmosferica è di 1030 hPa?

Maltempo.

Vento forte.

Bel tempo.

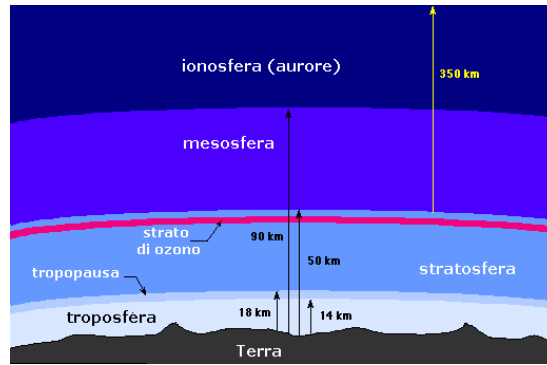
Temporal.

In condizioni di atmosfera standard, ad una temperatura di 15°C sul livello del mare e con una densità dell'aria di 1.225 grammi per metro cubo d'aria, la pressione atmosferica è pari a 1.013,25 millibar Mb o EctoPascal hPa.

Una pressione di 1.030 hPa è, alle nostre latitudini e temperature, considerata piuttosto alta. Vi è da notare che la pressione è anche funzione della densità, inversamente proporzionata alla temperatura. Nei mesi caldi, con minore densità dell'aria, è da considerarsi alta una pressione di 1.020 hPa, mentre d'inverno e con temperature più basse, ad un aumento di densità corrisponde anche una maggiore pressione atmosferica.

Generalmente si associa una pressione elevata con il bel tempo, anche se per il tempo brutto deve esserci anche una instabilità dell'aria.

La pressione alta è data da aria più fredda che scende dalla tropopausa. La tropopausa è limite della troposfera, zona dell'atmosfera che avvolge la Terra, dove avvengono i movimenti d'aria, situato tra gli 8 km ai Poli ed i 20 km all'Equatore e convenzionalmente posto a 12 km. In realtà il limite della tropopausa è individuato dal punto nel quale la temperatura dell'aria smette di scendere e si stabilizza a -56,5°C. A quelle temperature e quote non vi è umidità. L'aria fredda, densa e secca, scendendo si riscalda per effetto dell'aumento della pressione atmosferica (come l'aria compressa all'interno della pompa della bicicletta che si riscalda quando la comprimiamo). Il moto discendente di aria secca porta ad una situazione di bel tempo.



Il termine *troposfera*, deriva dal greco e vuol dire sfera del movimento, inteso come il movimento delle masse d'aria che garantisce la vita sulla terra.



La variazione della pressione si basa su un meccanismo molto semplice, definito *ciclo termico*. Quando l'aria, scaldata dal terreno irraggiato dal Sole, comincia ad espandersi ed essere meno densa di quella più fredda circostante, galleggia e sale. In condizioni di instabilità, continua a salire fino a quando non incontrerà attorno aria più calda o di temperatura uguale. Ma l'aria calda, salendo, trasporta con se umidità sotto forma di vapore acqueo. Quando questo salendo e raffreddandosi si condensa, si formano le nuvole.

Quando l'aria si scalda e sale, la pressione atmosferica scende.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

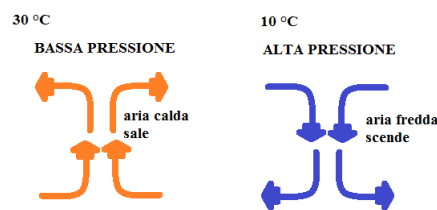
01.2. Qual è il significato di zona di bassa pressione?

Una zona con bassa pressione atmosferica in cui, in generale, esiste cattivo tempo.

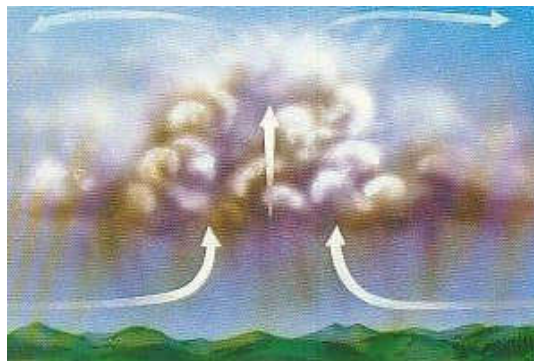
Una zona con nubi basse ed elevata pressione.

Una zona con bassa pressione atmosferica in cui esiste bel tempo.

Una zona in cui il vento soffia in senso antiorario.



Quando l'aria, scaldata dal terreno irraggiato dal Sole, comincia ad espandersi ed essere meno densa di quella più fredda circostante, galleggia e sale. In condizioni di instabilità, continua a salire fino a quando non incontrerà attorno aria più calda o di temperatura uguale. Ma l'aria calda, salendo, trasporta con se umidità sotto forma di vapore acqueo. Quando questo salendo e raffreddandosi si condensa, si formano le nuvole.



Quando l'aria si scalda e sale, la pressione atmosferica scende.

E' questa la ragione per la quale si usa dire che l'alta pressione porti bel tempo, mentre la bassa porti brutto tempo. Se pur sostanzialmente vero i fattori in campo sono molti di più e più complicati, facendo sì che la meteorologia, pur basata su concetti anche elementari di fisica, sia una scienza spesso imprecisa e, nella quale, ancora, valga molto l'esperienza e la capacità di osservazione.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.3. Quale strumento viene usato per la misurazione della temperatura?

L'igrometro.
Il variometro.
Il termometro.
L'altimetro.

Il termine termometro deriva dal greco "thermòs" caldo e "métron" misura. Il primo termometro fu concepito da Galileo Galilei nel 1607, poi nel 1709 il tedesco Daniel Gabriel Fahrenheit ne costruì uno ad alcool. Nel 1742 lo svedese Anders Celsius concepì la sua scala di misurazione.

Attualmente la misurazione delle temperature avviene con tre diverse scale. Secondo i trattati di unificazione dei sistemi di pesi e misure (convenzione del metro) in futuro dovrebbero sopravvivere solo i gradi Celsius e quelli Kelvin

In fisica

Scala Kelvin. Lo zero, indicato come "assoluto" è posto a $-273,15^{\circ}$ C. Simbolo K

Europa e tutti i paesi al di fuori dell'influenza USA.

Scala Celsius. Lo 0 indica il punto in cui il ghiaccio, a pressione atmosferica di 01.013,25 hPa, inizia a fondere. 100 gradi è la temperatura del vapore acqueo alla stessa pressione. Anche se da noi è comune dire "gradi centigradi", in inglese si deve dire "Celsius degrees" (selsiùs deigriis). Simbolo C

USA e relativi paesi di influenza

Scala Fahrenheit. Lo 0 Celsius corrisponde a 32° Fahrenheit. La temperatura del vapore acqueo 212° . Dal 2000 negli USA si sta tentando di inserire la scala Celsius. Simbolo F.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.4. In quale direzione soffia il vento?

Dipende dalle stagioni.

Da una zona di alta pressione verso una di bassa pressione.

Dipende dalla configurazione del terreno.

Da una zona di bassa pressione verso una di alta pressione.

Perché la domanda sia corretta dovrebbe specificare trattarsi di vento *di gradiente* o gradiente barico (differenza di pressione) In genere il vento che sposta le nuvole e che percepiamo è vento *geostrofico* quasi a 90° rispetto a quelle di gradiente barico.

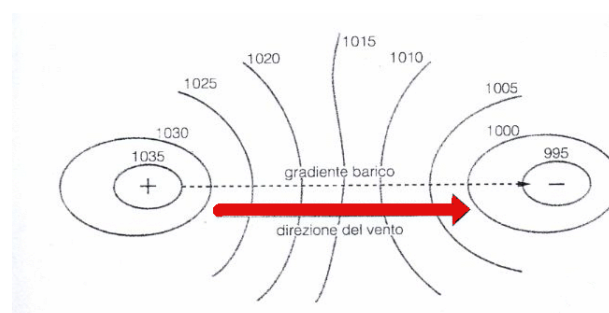
Cominciamo con il dire che solo il moto delle masse d'aria parallelo al terreno si definisce vento.

Abbiamo visto che una zona di bassa pressione è provocata da aria riscaldata dall'insolazione del terreno (il sole non scalda l'aria perché i raggi Ultra Violetti sono troppo piccoli per interagire con le molecole d'aria) che, divenuta più leggera di quella circostante sale. Essendo meno densa e salendo produce una depressione, ovvero una pressione minore.

In natura non posso esserci squilibri. Le montagne prima o poi si spianano, ciò che è più caldo si raffredda e ciò che è più freddo si riscalda. Tutto tende all'equilibrio.

Se da una parte c'è aria riscaldata che sale perché più leggera, pensiamo alle mongolfiere che sfruttano questo principio, da qualche altra parte c'è dell'aria più fredda che, più pesante, scende dai limiti della troposfera. Ciò provoca al suolo un aumento della pressione.

L'aria con pressione maggiore, più densa, si muove verso la zona di bassa pressione per riempire il "vuoto" provocato dall'aria calda che sale. Questo vento si definisce di "gradiente" o "gradiente barico". Tradotto, un vento provocato da una differenza di pressione atmosferica (barùs in greco vuol dire peso, la pressione atmosferica si misura con il barometro, misuratore di peso dell'aria).



In realtà poi il vento così originato, nel nostro emisfero subirà una deviazione verso destra (sinistra nell'emisfero meridionale) dovuta alla forza apparente di Coriolis, senza che ne sia variata l'intensità. Il vento risultante, che si pone parallelo alle isobare, si definisce geostrofico (dovuto al movimento della Terra). La risposta indicata come corretta è quantomeno incompleta.



Per sapere dove si trovano la bassa e l'alta pressione si può adottare un trucco codificato dal meteorologo olandese Buys-Ballot. Ci si mette con le spalle al vento in quota (guardare le nuvole). Si aprono le braccia parallele alle spalle e si ruota di 40° verso destra. Il braccio sinistro indicherà dove si trova la bassa pressione, mentre quello destro l'alta.



01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

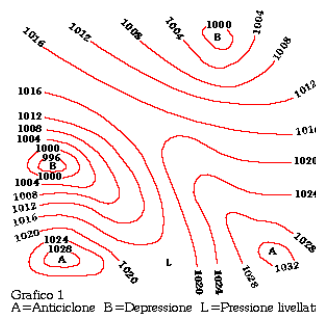
01.5. Che cosa rappresenta una isobara tracciata su una cartina meteorologica?

Una linea che divide le masse di aria calda da quella fredda.

Una linea che collega punti con uguale pressione atmosferica.

Una linea che collega punti con uguale umidità.

Una linea che collega punti con uguale temperatura



Sulle carte meteorologiche vengono disegnate delle linee che indicano, rispetto al suolo, dove siano i punti di ugual pressione atmosferica. Ogni linea, per convenzione, è separata dalla'altra di 4 hPa (EctoPascal). Quando queste si presentano in forma concentrica con al centro la pressione più bassa, saremo in presenza di una zona di bassa pressione ad andamento ciclonico. Quando si presentino con al centro la pressione più alta e, in genere, una distanza tra le linee isobare maggiore rispetto al terreno, siamo in presenza di una zona di alta pressione o anticiclonica.

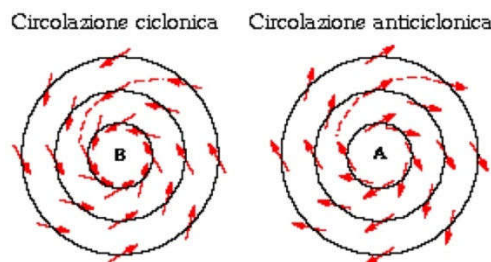


Grafico 2 - Andamento dei venti nell'emisfero nord

In una bassa pressione il moto del vento va dall'esterno verso il centro di bassa e, a causa della deviazione verso destra per la forza apparente di Coriolis, si muove in senso anti orario (verso sinistra guardando dall'alto)

In un'alta pressione il vento va dal centro verso l'esterno della conformazione e, a causa della deviazione di Coriolis, ruota verso destra, dando luogo ad un moto orario del vento (verso destra guardando dall'alto).

Ricordando che le isobare sono tracciate a distanza di una variazione di 4 hPa, più le isobare sono tracciate vicine tra di loro (gradiente barico orizzontale), più esse rappresentano una notevole variazione di pressione quindi indicano la presenza di un vento più forte.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.6. Con quali dati viene indicato il vento?

Velocità e temperatura.

Direzione e velocità.

Velocità e forza.

Direzione e provenienza.

I dati sul vento sono la direzione di provenienza e l'intensità. Negli aeroporti le maniche a vento indicano la direzione di provenienza, mentre tramite gli anemometri (in greco ànemos vento, métron misura) se ne misura l'intensità. A volte sull'anemometro è montata una banderuola segna vento chiamata in termine tecnico anemoscopio (dal greco ànemos vento, skopèo guardo).



anemometro



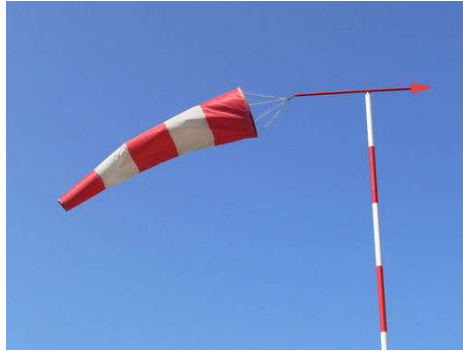
anemoscopio

Attenzione, il vento geostrofico scorre solo in quota almeno 1000 - 1500 metri sopra le cime più vicine. Al di sotto, a causa dell'attrito con il suolo, rallenta fino al 70% della velocità iniziale e questo fino al di sopra di alberi ed edifici, in genere circa 50 metri. Al di sotto di questa altezza il vento va valutato in funzione degli ostacoli che circondano la zona di atterraggio e la direzione di provenienza. Un terreno sabbioso, molto pianeggiante e senza ostacoli ha un fattore di riduzione dell'intensità del vento minore. Sul mare il rallentamento è solo del 30%. Rallentando il vento ruota di provenienza verso sinistra fino a 30° sul terreno, 10° sul mare.

Quindi, valutando il vento da terra, dovremo aumentarlo fino al 70% e ruotarlo a destra di 30° per avere una stima accettabile del vento in quota.

Le maniche a vento sono di vario tipo e, a meno che non siano certificate, interpretare l'intensità del vento in base alla loro estensione è piuttosto aleatorio. In genere, possiamo dire che per smuoverne una di medio peso e porla a segnare la direzione di provenienza del vento, ci vogliono circa 3 kts, ovvero 1,5 metri al secondo (kts : 2 = ms) o 5,5 Km/h (ms x 3,6 = km/h o kts x 1852).

Per una estensione completa di una manica media ci vogliono circa 15 kts, ovvero 7,5 metri al secondo o 28 km/h circa.



Va ricordato che mentre in italiano si usa comunemente e senza differenziazione il termine "velocità", in inglese troviamo due termini: speed e velocity. Speed è una velocità che possiamo controllare, come la velocità di una macchina o di un aereo. Velocity è una velocità al di fuori del nostro controllo come la caduta libera. La velocità terminale si definisce infatti terminal velocity.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.7. L'aria calda sale rispetto a quella fredda?

Si, perché l'aria calda è più leggera di quella fredda.

No, perché l'aria calda è più pesante di quella fredda.

No, perché l'aria calda ha lo stesso peso di quella fredda.

L'aria si sposta soltanto orizzontalmente.

Abbiamo detto che l'aria è un gas che, riscaldato si espande. Quindi un metro cubo di aria con un temperatura più elevata, è meno denso e pesa di meno di uno più freddo. Per il principio di Archimede, l'aria più calda e meno densa "galleggia" su quella più fredda e più densa, salendo. Continuerà a salire fino a quando attorno non troverà aria di uguale temperatura (isoterma) o di maggior temperatura (inversione termica)



Per approfondire solo un po', l'aria che sale, incontrando minor pressione si espande e si raffredda di 1°C ogni 100 metri, mentre l'aria ferma circostante, in condizioni standard, si raffredda di 0,65° ogni 100 metri. In queste condizioni teoriche, l'aria calda che sale si raffredderebbe quasi subito più di quella attorno e cesserebbe di salire. Questa condizione si definisce "di stabilità". Impedendo all'aria calda di salire, le impedisce di portare umidità in quota e di produrre basse pressioni che diano origine a perturbazioni.

Ma l'aria standard è solo teorica. Spesso l'aria attorno a quella che sale si raffredda più velocemente e l'aria calda continua a salire in questo modo almeno fino alla quota dove l'umidità che trasporta si condensa e si forma la base delle nuvole. In questo caso abbiamo aria instabile che può dar luogo a perturbazioni.

Per capire la variazione di densità dell'aria a causa della temperatura:

- a 0°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.293 grammi
- a 15°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.225 grammi
- a 30°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.165 grammi
- a 40°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.127 grammi

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.8. L'aria e' un corpo e, come tale, ha un suo peso.

L'affermazione è errata.

L'aria è un gas impalpabile privo di peso.

L'aria pesa grammi 1,2927 per litro (pura e secca a 0°c).

Dipende dalla temperatura.

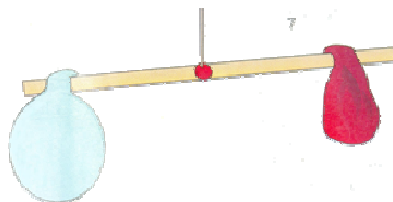
L'aria è un miscuglio di gas composto da:

78 % circa di Azoto N₂

21 % circa di Ossigeno O₂

1 % circa di Argon AR

in realtà le percentuali sono leggermente migliori e lasciano poco meno di un 1 % per anidride carbonica e gas rari. Ciascuno di essi è un elemento con una sua massa che, interagendo con l'attrazione di gravità produce un peso. Un po' come i pesci che essendo nati in acqua non percepiscono il suo peso, noi umani, essendo nati nell'aria non ci rendiamo conto di questo peso.



Il disegno illustra un semplice esperimento che possiamo fare con due palloncini uguali, un'astina ed un filo. Ne gonfiamo uno, mentre l'altro lo deponiamo vuoto all'altro estremo dell'asta. Questa penderà a sinistra perché il palloncino pieno d'aria pesa di più di quello vuoto.

Il peso dell'aria atmosferica viene calcolato in aria secca, priva di impurità, per metro cubo. Poiché si tratta di un miscuglio di gas, la sua densità, quindi il peso, è suscettibile della temperatura in quanto col caldo i gas si espandono e con il freddo si contraggono, ma è anche suscettibile alla pressione che diminuendo con la quota ne provoca l'espansione.

In aria Internazionale Standard ISA (International Standard Atmosphere):

Temperatura

a 0°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.293 grammi

- a 15°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.225 grammi
- a 30°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.165 grammi
- a 40°C un metro cubo di aria secca e priva di impurità pesa 01.127 grammi

Pressione (la pressione diminuisce di 1 hPa ogni 8 metri di altezza, la temperatura di 6,5° ogni 01.000 metri)

- a 0 metri un metro cubo di aria secca e priva di impurità a 15 °C pesa 01.225 g
- a 1000 metri un metro cubo di aria secca e priva di impurità a 8,5 °C pesa 01.111 g
- a 5000 metri un metro cubo di aria secca e priva di impurità a -17,5 °C pesa 0.736 g

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.9. Quale elemento dell'atmosfera non è più presente, a grandi altezze, in quantità sufficiente a garantire la sopravvivenza dell'uomo?

Il vapore acqueo.

L'ossigeno.

Il potassio.

L'anidride carbonica.

Abbiamo visto che l'ossigeno è presente al 21 % in volume nell'aria. Qualunque sia la densità dell'aria, il 21% è Ossigeno. A livello del suolo, su 01.225 grammi d'aria, a 1013,25 hPa di pressione, vi sono 257,25 grammi d'ossigeno. A 5.000 metri su 0,736 grammi d'aria per metro cubo ci sono 0,154 grammi di Ossigeno.

La nostra respirazione porta dai 3 ai 5 litri di aria nei polmoni. L'immissione di aria nei polmoni è volumetrica ed è uguale sia al livello del suolo che in quota. Unico modo per contrastare la carenza di Ossigeno sarà il comando di accelerazione della frequenza di respirazione e di battito cardiaco che il cervello invierà.

Attraverso gli alveoli polmonari, l'Ossigeno passa ai globuli rossi che lo trasportano in ogni parte del corpo. I globuli rossi, il cui nome scientifico è eritrociti, detti anche emazie hanno una vita media di 120 giorni e sono prodotti dal midollo osseo. L'eritropoiesi, ovvero la produzione dei globuli rossi è funzione della quantità d'ossigeno alla quale siamo normalmente abituati. Una persona che vive stabilmente al livello del mare, con un'aria ricca di Ossigeno, avrà anche il 60% in meno di globuli rossi rispetto ad una persona che viva in altitudine.

Una persona sana, ambientata al livello del mare, non fumatrice, a riposo e che non abbia ingerito alcoolici nelle 24 ore precedenti riesce a respirare facilmente senza ausili fino a 4.500 metri sul livello del mare.

La diminuzione della pressione atmosferica dovuta all'altitudine provoca anche una riduzione della capacità di diffusione dell'Ossigeno dai bronchi al sangue.

La normativa per i paracadutisti prevede che al di sopra di questa altitudine, erroneamente indicata come FL 150, i paracadutisti debbano avere sistemi di erogazione di Ossigeno sia in aereo che durante il lancio.

L'ipossia, cioè l'insufficiente ossigenazione del sangue è un veleno estremamente subdolo, poiché induce euforia, senso di benessere, torpore e sonnolenza. Persistendo il ridotto afflusso di ossigeno si giunge agli spasmi anossici ed alla morte.

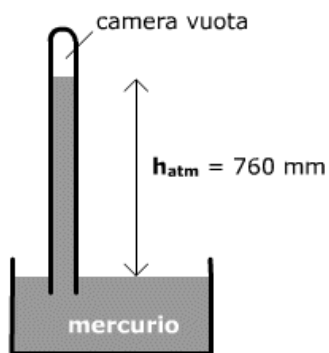
01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.10. Quale strumento viene usato per misurare la pressione atmosferica?

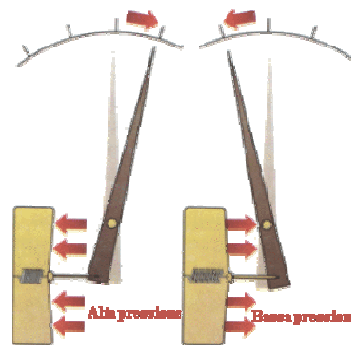
L'anemometro.
Il variometro.
Il barometro.
L'igrometro.

Barometro è un nome derivato dal greco barùs peso e métron misura. Quindi il barometro misura il peso dell'aria. Che l'aria fosse pesante era un'idea che portò, nel 1643 Evangelista Torricelli a sperimentare il suo barometro a mercurio. In un tubo di vetro con una sezione di un centimetro quadro e lungo circa un metro, chiuso ad un lato, si immette del Mercurio Hg.

Rovesciando il tubo con il lato aperto in una bacinella contenente altro mercurio, la colonna di vetro vedrà scendere il mercurio fino a 760 mm di altezza (in condizioni standard). I 760 mm di mercurio corrispondono a 01.013,25 hPa o mb (millibar) o 1 atmosfera.



Barometro Torricelliano



Barometro Aneroide

Poiché l'uso di un barometro di mercurio non è sempre facile è stato poi inventato il barometro aneroido, ovvero asciutto. Esso contiene una capsula opportunamente tarata e collegata ad un indicatore. Con la diminuzione della pressione atmosferica la capsula si dilata, mentre con l'aumento la capsula si contrae.

L'altimetro è un barometro. Funziona con il principio che la pressione atmosferica diminuisce di 1 hPa ogni 8 metri di quota fino a 01.500 metri poi il rateo di variazione aumenta.

hPa	metri	feet/piedi
850	1500	5000
700	3000	10000
540	5000	16000
400	7000	24000
300	9000	30000

L'altimetro è composto di una serie di capsule ciascuna specifica per una certa altezza. Le capsule sono collegate o ad un ago indicatore posto su un quadrante appositamente calibrato o ad un sistema elettronico di rappresentazione numerica.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.11. Con una pressione di 1013,25 hPa al livello del mare, a 5000 metri di quota si avrà una pressione atmosferica pari a:

540 hPa
700 hPa
1001,13 hPa
1031,25 hPa

La pressione atmosferica diminuisce progressivamente con la quota. A 5.000 metri il suo valore è circa la metà di quello al suolo.

hPa	metri	feet/piedi
850	1500	5000
700	3000	10000
540	5000	16000
400	7000	24000
300	9000	30000

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.12. Sopra un terreno riscaldato per irraggiamento solare troviamo:

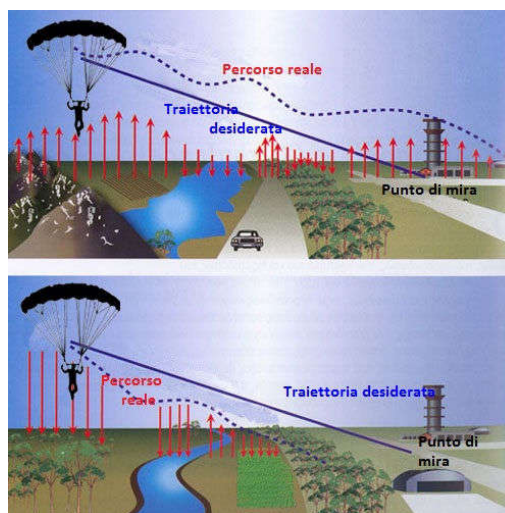
<i>Turbolenza causata dall'aria discendente.</i>
<i>Vento estivo caldo e tranquillo.</i>
<i>Turbolenza causata dall'aria ascendente</i>
<i>Aria calma.</i>

Il raggi ultravioletti, UV, del sole colpiscono la terra. Più incidono con il terreno a 90° maggiore sarà l'assorbimento. Una volta assorbiti, il calore viene restituito all'ambiente circostante sotto forma di raggi infrarossi che scaldano l'aria immediatamente a contatto.

La restituzione del calore avviene in funzione della capacità termica del terreno. L'acqua, ad esempio, ha un'alta capacità termica e restituisce il calore lentamente, quindi non produce correnti ascendenti particolarmente intense. Al contrario la sabbia, il cemento, un parcheggio, i tetti di capannoni industriali, con pochissima capacità termica, provocano un violento riscaldamento dell'aria a contatto, il che si traduce in un moto ascendente dell'aria detto convettivo, in genere vorticoso, quindi turbolento,.

Una turbolenza simile la troviamo sopravvento, quando il vento incontra un ostacolo come una montagna o un grande edificio. Colpito l'ostacolo, l'aria può sfogare solo verso l'alto superando anche di molto, in moto turbolento, la sommità dell'ostacolo. In questo caso si parlerà di sollevamento meccanico dell'aria.

Quindi un prato assolato produce meno turbolenza di una striscia asfaltata o di un tetto e persino di un campo arato e sarchiato. Durante una giornata assolata, il passaggio a bassa quota sopra un laghetto o un corso d'acqua può provocare una improvvisa discendenza.



Effetti della diversa capacità termica del terreno sulla traiettoria

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.13. Maggiore e' la differenza di pressione fra zone di alta e bassa pressione, più debole e' il vento.

L'affermazione è valida solo per i venti locali.

L'affermazione è giusta.

Dipende dagli orari.

L'affermazione è sbagliata

Abbiamo visto che il vento è originato dall'aria più densa e pesante che dall'alta pressione va a colmare il parziale "vuoto" di una bassa pressione. Quindi, a parità di distanza, maggiore sarà la differenza di pressione, più intenso sarà il vento.



01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.14. Nella parte sottovento di un ostacolo si crea una zona di turbolenza sede di correnti discendenti e vortici. in presenza di vento sostenuto (6-8 m/s) la turbolenza fa sentire i suoi effetti fino ad una distanza dall'ostacolo pari a:

200 metri.

500 metri

3 o 4 volte l'altezza dell'ostacolo se si tratta di una catena montagnosa; un terzo dell'altezza se si tratta di un ostacolo isolato

L'affermazione è errata

La risposta dice tutto. Va ricordato, se mai ce ne fosse bisogno, che la turbolenza prodotta sottovento da capannoni, edifici ed alberi che circondino la zona di atterraggio spesso si traduce in vortici discendenti che possono improvvisamente accelerare il rateo di discesa proprio negli ultimi metri, talvolta vanificando l'effetto della flare.

In caso di vento è sempre meglio scegliere un atterraggio lontano dal sottovento degli ostacoli circostanti, anche se questo porti ad un atterraggio con vento al traverso.



01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.15. Quali sono i componenti principali dell'aria?

Ossigeno e idrogeno.

Ossigeno e azoto.

Anidride carbonica e ossigeno.

Azoto e idrogeno.

L'aria è un miscuglio di gas composto da:

78 % circa di Azoto N_2

21 % circa di Ossigeno O_2

1 % circa di Argon AR

In realtà le percentuali sono leggermente migliori e lasciano poco meno di un 1 % per anidride carbonica e gas rari.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.16. Come viene denominata l'aria riscaldata e ascendente?

<i>Termica</i>
<i>Cumulonembo</i>
<i>Bolla d'aria</i>
<i>Discendenza</i>

Poiché è provocata dal riscaldamento ed è più calda dell'aria circostante, il termine è appropriato e facile da ricordare. Tutti coloro che volano senza motore, dai delta ai parapendio agli alianti, cercano le termiche. In genere, nei luoghi montagnosi, le termiche si "vedono" poiché al di sopra di esse si forma un cumulo di bel tempo, sintomo di aria calda che ha trasportato sin lì dell'umidità.

Il paracadutista preferisce evitarle poiché la turbolenza che provocano può portare ad un parziale sgonfiamento della vela. In caso di turbolenza è buona norma portare i comandi all'altezza delle tempie (20 - 30%) fino all'uscita dalla zona turbolenta.

Con un minimo di esperienza è possibile prevedere quali zone provocheranno turbolenza, soprattutto d'estate, ed evitarle.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.17. Qual' e' la causa del vento?

Raffreddamento di aria calda.

Spostamento di masse d'aria dalle zone di alta pressione verso quelle di bassa pressione.

Espansione di masse d'aria umida nell'atmosfera.

Differenze di pressione tra il giorno e la notte.

Una zona di bassa pressione è provocata da aria riscaldata dall'insolazione del terreno (il sole non scalda l'aria perché i raggi Ultravioletti sono troppo piccoli per interagire con le molecole d'aria) che, divenuta più leggera di quella circostante sale. Essendo meno densa e salendo produce una depressione, ovvero una pressione minore.

In natura non posso esserci squilibri. Le montagne prima o poi si spianano, ciò che è più caldo si raffredda e ciò che è più freddo si riscalda. Tutto tende all'equilibrio.

Se da una parte c'è aria riscaldata che sale perché più leggera, pensiamo alle mongolfiere che sfruttano questo principio, da qualche altra parte c'è dell'aria più fredda che, più pesante, scende dai limiti della troposfera. Ciò provoca al suolo un aumento della pressione.

L'aria con pressione maggiore, più densa, si muove verso la zona di bassa pressione per riempire il "vuoto" provocato dall'aria calda che sale. Questo vento si definisce di "gradiente" o "gradiente barico". Tradotto, un vento provocato da una differenza di pressione atmosferica (baròs in greco vuol dire peso, la pressione atmosferica si misura con il barometro, misuratore di peso dell'aria)



In realtà poi il vento così originato, nel nostro emisfero subirà una deviazione verso destra (sinistra nell'emisfero meridionale) dovuta alla forza apparente di Coriolis, senza che ne sia variata l'intensità. Il vento risultante, che si pone parallelo alle isobare, si

definisce geostrofico (dovuto al movimento della Terra). La risposta indicata come corretta è quantomeno incompleta.

Per sapere dove si trovino la bassa e l'alta pressione si può adottar un trucco codificato dal meteorologo olandese Buys-Ballot. Ci si mette con le spalle al vento in quota (guardare le nuvole). Si aprono le braccia parallele alle spalle e si ruota di 40° verso destra. Il braccio sinistro indicherà dove si trova la bassa pressione, mentre quello destro l'alta.



01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.18. Dove ci si può attendere formazioni di termiche in caso di irraggiamento solare?

Sopra distese di sabbia e agglomerati urbani.

Sopra prati e boschi.

Sopra i laghi.

Sopra i fiumi.

Il tipo di suolo, a parità di angolo di esposizione, ne determina la capacità termica. Sappiamo che il massimo di irraggiamento solare si ha quando il sole colpisce il suolo a 90° di incidenza.

Si dice che un elemento ha grande capacità termica quando assorbe i raggi solari e ne restituisce il calore progressivamente. Tipicamente è elemento di grande capacità termica l'acqua su grandi superfici e/o profonda. Il mare, ad esempio, d'estate presenta una differenza termica attorno ai 2 gradi tra giorno e notte. Sul mare non troveremo mai turbolenze, mentre attraversando a vela aperta, in una giornata assolata, uno specchio o un corso d'acqua, ci aspetteremo delle discendenze anche considerevoli.

Le distese di sabbia, le zone asfaltate o cementate, gli agglomerati urbani, i capannoni industriali, hanno scarsissima capacità termica. Si infuocano in superficie e riscaldano violentemente l'aria a contatto, provocando virulenti moti convettivi che si traducono in correnti ascendenti sostenute e zone di turbolenza anche importante.

I laghi, se piccoli o di basso fondale hanno un comportamento simile al terreno arato e sarchiato o ai campi falciati.

I boschi hanno una discreta capacità termica, ma anche la capacità di trattenere grandi dosi di umidità che restituiscono durante il giorno. Se fitti ed a alto fusto, sorvolarli a bassa quota, nelle ore calde può portare ad incontrare delle turbolenze significative e persino delle discendenze se circondati da campi falciati.

I prati, con discreta capacità termica, hanno un comportamento neutro, soprattutto se non tagliati molto bassi.

01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

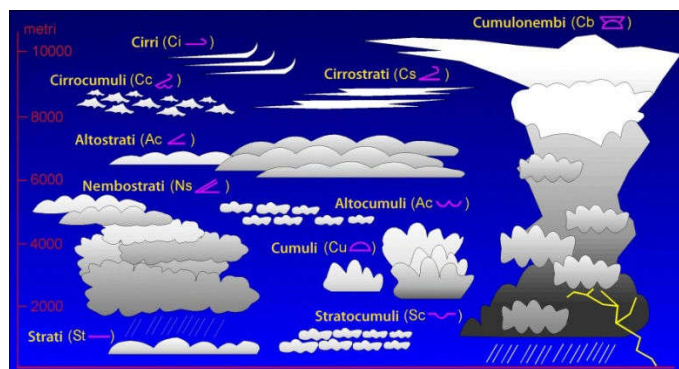
01.19. Quale genere di nubi sono presenti durante un temporale?

Nembostrati.

Cumulonembi.

Altostrati.

Nubi lenticolari.



I cumulonembi sono le nuvole dei temporali. A sviluppo verticale, possono partire da poche centinaia di metri di altezza e giungere fino alla tropopausa, talvolta superandola. Al loro interno le correnti ascendenti e discendenti sono violentissime e provocano lo sfregamento dei minuscoli aghetti di ghiaccio e delle gocce che le popolano.

Lo sfregamento carica di elettricità statica l'aria, fino a quando, per differenziale di potenziale, partono le scariche a 200 Kilo Ampère che producono una temperatura di quasi 50.000 °C. La colonna di plasma fuso prodotta scalda violentemente l'aria a contatto che si espande tanto rapidamente da superare il muro del suono. Il boato del tuono è un bang sonico come quello degli aerei supersonici. Non esiste temporale senza scariche elettriche e tuoni.

La pericolosità di un temporale per un paracadutista è molteplice. Un temporale, anche a distanza di decine di chilometri, può produrre innanzi a sé un fronte di raffica con venti improvvisi e violentissimi. La grandine, sparata dall'alto, può arrivare ad 8 km di distanza dai suoi bordi.

Attorno al cumulonembo la turbolenza è violentissima. Sotto, tutto intorno, è presente una fortissima discendenza, mentre al centro vi è una ascendenza che può risucchiare un paracadutista a vela aperta fino a quote di congelamento ed asfissia.

I nembostrati sono nuvole a sviluppo medio che partono quasi a contatto del suolo, molto scure e cariche di pioggia a scrosci.

Gli altostrati sono nuvole che si trovano tra i 2.000 ed i 6.000 metri, spesso di grande estensione, talvolta traslucide, che raramente danno origine a fenomeni.

Le nubi lenticolari sono il frutto del fenomeno delle onde orografiche. Quando un vento intenso colpisce un crinale montuoso formando, sottovento al crinale, l'onda orografica, una sorta di vorticoso zona turbolenta che si estende anche per decine e decine di chilometri, sopra questa zona si formano delle caratteristiche nuvole ellittiche a forma di lente. Vanno evitate accuratamente per le forti turbolenze che annunciano.



01 - Meteorologia Applicata al paracadutismo - 2014

01.20. Qual' e' il valore di diminuzione media della temperatura atmosferica per ogni mille metri di altezza?

1° c
5,6° c
6,5° c
0,65° c

Il gradiente termico verticale, ovvero il rateo di diminuzione della temperatura dell'aria ferma (non delle termiche o dei moti convettivi che si raffreddano di 1°C ogni 100 metri), in atmosfera internazionale standard è di 6,5°C ogni 01.000 metri.

Nell'aria reale la temperatura dell'aria è molto variabile e condiziona la stabilità dell'aria.

Si dice che l'aria è stabile se si raffredda meno velocemente di quella che sale. Rimanendo con la stessa temperatura di quella che sale o più calda, impedisce al moto ascendente di svilupparsi e portare in quota l'umidità.

Si dice che l'aria è instabile se si raffredda più velocemente di quella che sale. Essendo quella che sale sempre più calda, sarà anche più leggera e continuerà a salire, portando in quota l'umidità che, condensandosi, produrrà le nuvole.