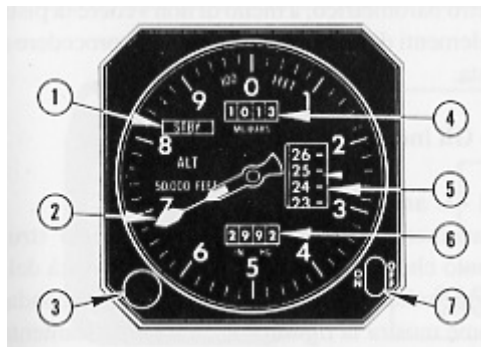


L'altimetro

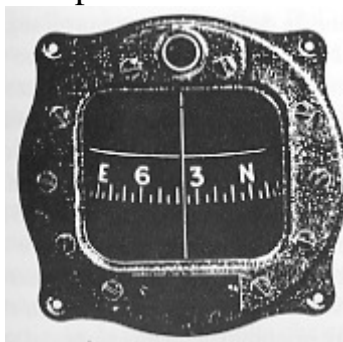
L'altimetro è stato il primo strumento montato a bordo degli aerei assieme alla bussola ed all'anemometro.



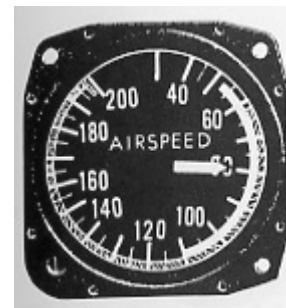
Altimetro Altimeter

The altimeter

The altimeter was the first flight instrument put on board of an airplane together with the compass and the air speed indicator.



Bussola Compass



Anemometro Air speed indicator

Nella forma più semplice, l'altimetro era conosciuto ed usato dagli alpinisti già nel diciannovesimo secolo.

In its most common form, the altimeter was already known and used by the mountain climbers in the nineteenth century.

Lo strumento è un barometro aneroide; la scala è graduata in piedi o, più raramente, in metri perché, nell'atmosfera standard, ad ogni altitudine corrisponde un valore di pressione fisso.

The instrument is an aneroid barometer; the dial is graduated in feet or, more seldom, in meters because, in the standard air, every altitude coincides with a fixed pressure value.

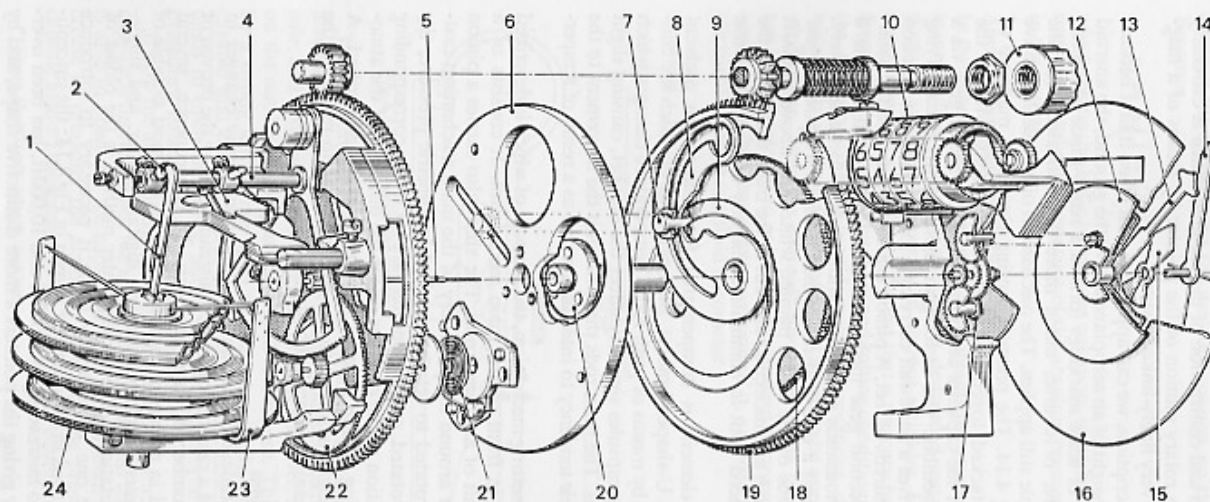


Fig 4.14 Exploded view of a typical altimeter mechanism

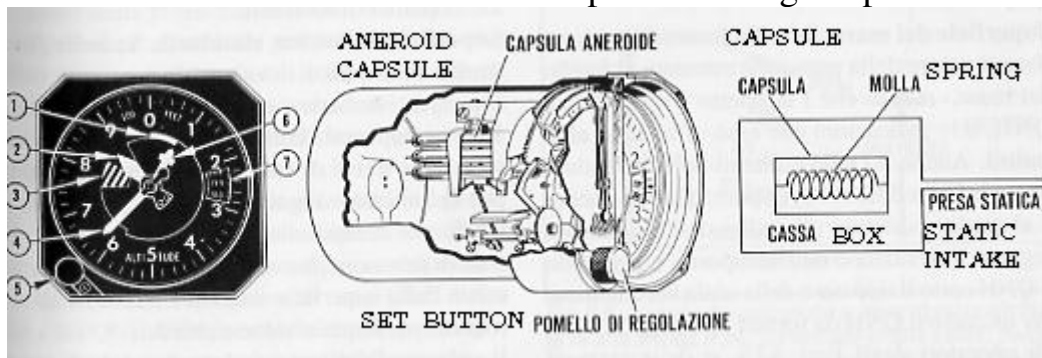
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Link | 13 Third pointer |
| 2 Calibration arm | 14 Long pointer |
| 3 Spring-loaded balance weight | 15 Intermediate pointer |
| 4 Rocking shaft | 16 Dial |
| 5 Handstaff | 17 Top mechanism gear train |
| 6 Mechanism adaptor plate | 18 Output wheel |
| 7 Cam-follower pin | 19 Cam gear |
| 8 Cam follower (drives output wheel) | 20 Sprocket |
| 9 Slotted cam | 21 Hairspring |
| 10 Millibar counter | 22 Intermediate pinion and gear wheel |
| 11 Baroscale adjusting knob | 23 Temperature-compensating U-bracket |
| 12 Trace disc | 24 Diaphragm unit |

E' costituito da una cassa ermetica collegata all'esterno dell'aereo tramite la static

It is made up of a hermetic box connected to the outside by the static

presa statica; all'interno si trova la capsula aneroida collegata tramite leve ed ingranaggi alle lancette dello strumento. Quando il valore di pressione all'esterno è quello standard al livello del mare lo strumento indica 0 m; quando la quota aumenta, la pressione diminuisce e la capsula si dilata muovendo le lancette.

intake; in the inside there is the aneroid capsule connected with levers and gears to the instrument pointers. When the pressure value outside is the standard one at sea level, the instrument shows 0 meter; when the altitude increases, the pressure decreases and the capsule expands moving the pointers.

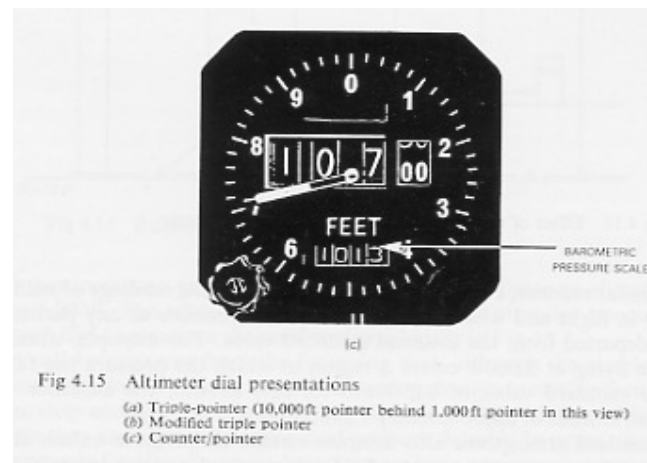
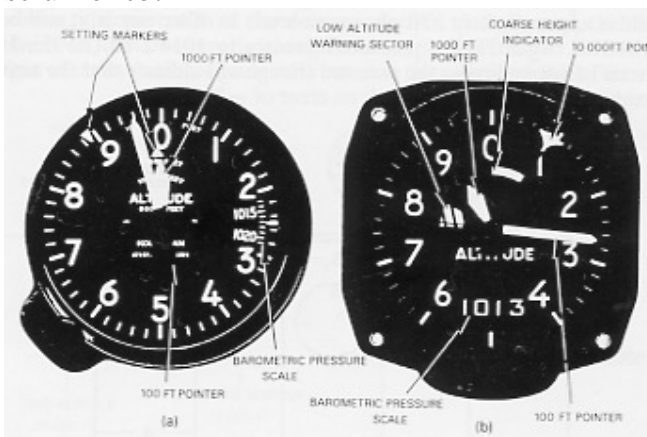


Nel disegno del quadrante si possono vedere la lancetta delle centinaia di piedi (4), un giro ogni 1000 piedi, quella delle migliaia (2), un giro ogni 10000, quella delle decine di migliaia (6) con la striscia bianca (1), il pomello di regolazione (5), la scala barometrica (7) e l'allerta di bassa quota (3) che comincia ad apparire sotto i 16000 piedi.

In the pictures of the dial, you can see the hundred of feet pointer (4), a turn every 1000 feet, the 'thousands one(2), a turn every 10000 feet, the 'ten thousands one(6) with the white strip (1), the setting button (5), the barometric scale (7) and the low altitude warning (3) which begins to appear below 16000 feet.

Con il bottone di regolazione e la scala barometrica è possibile effettuare le regolazioni dello strumento, infatti è possibile decidere a quale superficie isobarica corrisponda lo zero dello strumento.

With the setting button and the barometric scale you can do the setting of the instrument, in fact it is possible to select which isobaric surface the instrument zero coincides with.

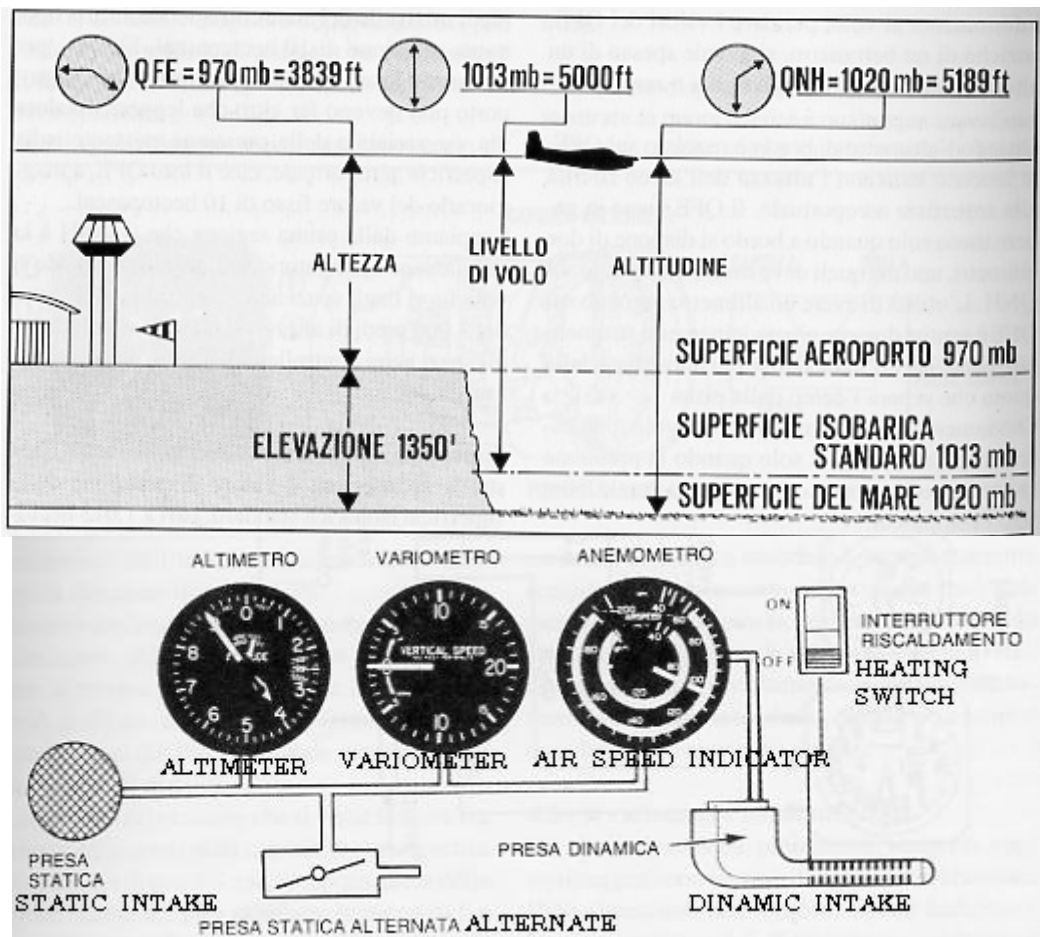


Le regolazioni utilizzate sono tre: QFE, QNH e QNE

- QFE - viene azzerato l'altimetro con la pressione presente sulla pista dell'aeroporto; la torre di controllo può dare il valore e quando l'aereo atterra lo strumento indica 0. L'aereo deve avere due altimetri.
- QNH - viene azzerato l'altimetro con la pressione reale al livello del mare; il valore viene fornito da un ente assistenza volo che lo calcola dal valore misurato sul luogo; questa regolazione è obbligatoria nel volo a vista VFR.
- QNE - viene azzerato l'altimetro con la pressione teorica al livello del mare; questa regolazione è obbligatoria nel volo strumentale IFR per garantire la separazione tra i voli e mantenere il livello di volo.

The used regulations are three: QFE, QNH and QNE

- QFE -the altimeter is set to zero with the runway airport pressure; the control tower can give the value and when the plane is landing the instrument shows zero. The plane must have two altimeters.
- QNH -the altimeter is set to zero with the true pressure at sea level; the value is provided by a flight assistance agency which calculates it from the value measured on the spot; this setting is compulsory in visual flight VFR.
- QNE -the altimeter is set to zero with the theoretic pressure at sea level; this setting is compulsory in instrumental flight IFR to guarantee separation between flight paths and keep the flight level.

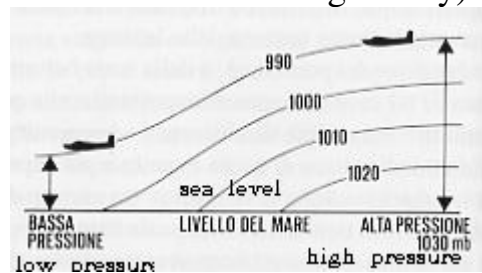


Errori dell'altimetro

I valori di pressione di riferimento vanno aggiornati durante il volo perché la pressione atmosferica cambia; se si vola da una zona di alta pressione ad una di bassa pressione senza modificare il QNH l'aereo in realtà scende (molto pericoloso)

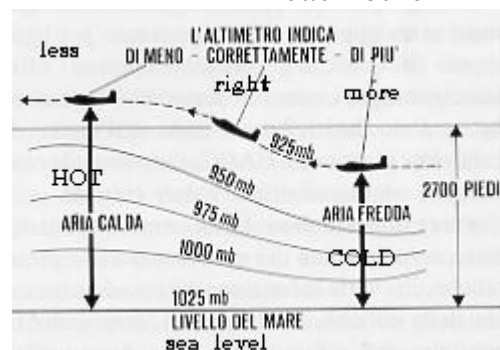
Altimeter mistake

The pressure value of reference must be updated during flight because the atmospheric pressure changes; if we fly from a high pressure zone to a low pressure one without changing the QNH the plane will actually go down (very dangerously)



Quando un aereo si sposta da una zona di aria fredda ad una zona più calda senza modificare la regolazione, la quota reale aumenta perché l'aria calda è meno densa e le superfici isobariche sono più distanti fra loro.

When an airplane flies from a cold air zone to a hot air zone without changing the setting, the true altitude increases because hot air is less thick and the isobaric surfaces are more distant from each other

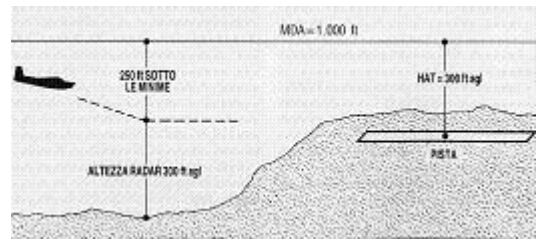


Su aerei ad alte prestazioni vengono utilizzati altimetri a tamburo controllati dal calcolatore di bordo che corregge gli errori di temperatura e postazione. (vedi prima immagine)

On high performance planes counter/pointer altimeters are used: they are controlled by the on-board computer which corrects the temperature and pressure mistakes. (see picture 1)

Nei caccia e negli aerei di linea sono montati i radioaltimetri usati per il volo a bassa quota o per l'avvicinamento alla pista.

In fighters and liners the radar-altimeters are mounted: they are used in low level-flight or during the approach to the runway



Le immagini sono tratte dai libri “Strumenti e navigazione” di R.Trebbi edizioni Aviabooks e “Aircraft instruments” di EHJ Pallet edizioni Pitman

The pictures are taken from R.Trebbi’s book “Strumenti e navigazione”, Aviabook publishing and EHJ Pallet’s book “Aircraft instruments”, Pitman publishing

Modulo progetto CLIL 2006/07 p.i. R.Piana