

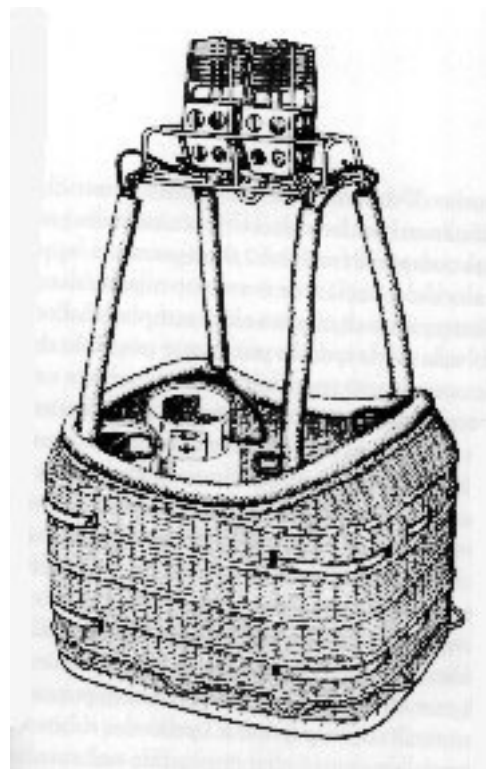
## Struttura di una mongolfiera

Il principio di funzionamento di una moderna mongolfiera è assolutamente identico a quello del pallone dei fratelli Montgolfieres della fine del XVIII secolo, già intuito dal gesuita italiano Francesco Lana nel 1670: lo stesso principio che consente alle navi di galleggiare. Le differenze stanno solo nei materiali impiegati per la costruzione e nel sistema adottato per riscaldare l'aria: oggi al posto di un braciere in cui ardono paglia e lana si usano sofisticati bruciatori a propano frutto di attente ricerche tecnologiche.

Oggi come allora, dunque, una mongolfiera vola portata dal vento e il pilota non è in grado di stabilire esattamente dove andrà ad atterrare. Il pilota può però controllare con grande precisione la quota di volo: seguendo le correnti alle varie quote può quindi, entro certi limiti e con molta approssimazione, prevedere la rotta ma nulla è mai stabilito con precisione, le condizioni possono cambiare rapidamente tanto che due palloni che volano vicini possono prendere direzioni differenti pur essendo alla stessa quota e sulla stessa rotta.

Una mongolfiera è costituita essenzialmente da tre parti: involucro, bruciatore e navicella.

L'involucro deve contenere l'aria riscaldata dal bruciatore. La struttura è formata da pannelli di nylon cuciti su nastri verticali e orizzontali. Alla sommità del pallone i nastri verticali sono riuniti in un "anello di coronamento" mentre alla base vengono prolungati da cavi d'acciaio che a loro volta sono poi fissati al "quadro di carico" su cui è montato il bruciatore. La sommità dell'involucro è aperta e viene chiusa dall'interno per mezzo di un pannello circolare di diametro maggiore di quello dell'apertura. Per mezzo della pressione esercitata dall'aria calda il pannello viene tenuto in posizione impedendo così la fuoriuscita dell'aria calda medesima (appositi nastri di "velcro" facilitano la tenuta ed impediscono aperture accidentali o indesiderate). Per mezzo di un sistema di tiranti è possibile aprire il pannello per accelerare la discesa in volo o per facilitare lo sgonfiaggio del pallone dopo l'atterraggio. Data la sua forma viene definito "valvola a paracadute" o anche solo "paracadute" anche se evidentemente non è questa la sua funzione. Disegno di Cesare Gardini tratto da 'Le navi del cielo' di M.Majrani (Edizioni dell'Ambrosino, 1993).



Lo scopo del bruciatore, come abbiamo visto, è quello di riscaldare l'aria all'interno dell'involucro. Il bruciatore, generalmente doppio, è fissato al "quadro di carico" tramite un giunto cardanico che consente di dirigere la fiamma con precisione all'interno dell'involucro. Il bruciatore è alimentato da gas propano liquido contenuto in appositi serbatoi di acciaio o alluminio alloggiati all'interno della cesta. Aprendo i rubinetti il propano, tramite tubi flessibili, raggiunge una serpentina dove sotto l'effetto del calore torna allo stato gassoso si mescola all'aria e viene incendiato di volta in volta da una fiamma pilota alimentata dalle stesse bombole. L'erogazione del gas al bruciatore e quindi le fiammate vengono regolate dal pilota mediante apposite valvole a manetta.

La navicella è appesa all'involucro e generalmente è realizzata in vimini intrecciato e per questo è chiamata cesta. E' una caratteristica che di solito suscita meraviglia nei profani ma il fatto è che il vimini offre a tutt'oggi il miglior compromesso tra robustezza, leggerezza, elasticità e costo (senza contare il fascino dell'estetica "d'antan" e del materiale naturale). La cesta ha una struttura portante di tubi metallici

e il fondo rinforzato da longheroni di legno: l'insieme offre quindi sufficiente sicurezza e protezione all'equipaggio. Agli angoli della cesta sono alloggiati i serbatoi del gas, mentre lungo i lati trovano posto gli strumenti di navigazione e le altre dotazioni di bordo. La cesta è vincolata al "quadro di carico" e all'involucro per mezzo di cavi d'acciaio tenuti da moschettoni. Il "quadro di carico", a sua volta, è sostenuto da stecche rigide di nylon per impedire che all'atterraggio finisca addosso ai passeggeri.

Il volume di una mongolfiera di medie dimensioni, capace di portare tre o quattro persone, varia tra i 2000 e i 3000 metri cubi. La massa di un pallone da 2200 mc è dell'ordine di 2 tonnellate e mezza che equivale ad una inerzia considerevole: l'abilità del pilota consiste quindi nel variare la quota scaldando l'aria o facendola raffreddare anticipando le reazioni del velivolo. L'autonomia di volo dipende dalla quantità di propano a disposizione per il bruciatore, dalle condizioni climatiche e dal peso trasportato. Per dare un'idea possiamo dire che una mongolfiera media di 2200 mc, con due o tre persone a bordo, in condizioni normali può volare per circa un'ora.

## Altre apparecchiature

Nell'immagine, Schema di una bombola 'master' per il propano (disegno di Cesare Gardini tratto da 'Le navi del cielo' di M.Majrani)

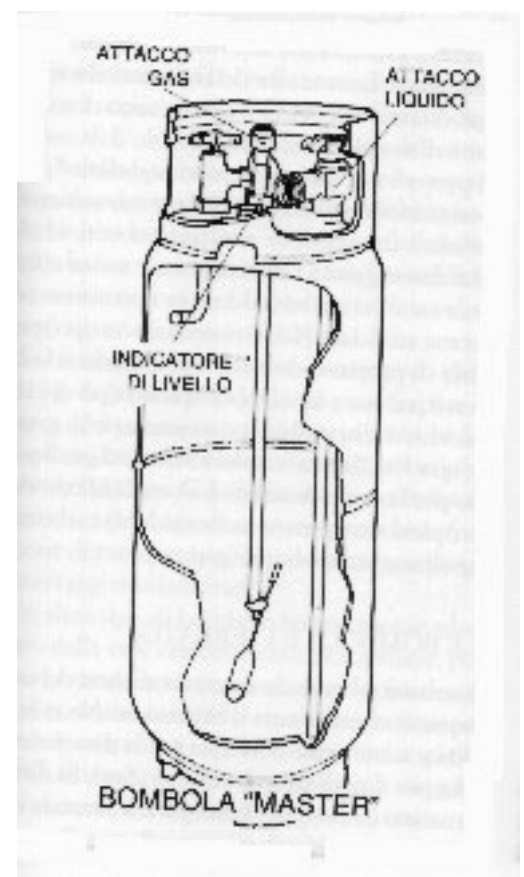
Il gas propano che alimenta il bruciatore è contenuto in appositi serbatoi di tipo aeronautico in acciaio o alluminio, chiamati comunemente bombole, fissate internamente con apposite cinghie ai quattro angoli della cesta e ricoperte da un'imbottitura coibente che oltre a ripararle dagli urti protegge i passeggeri dalle contusioni durante atterraggi movimentati. Le bombole si dividono in due tipi: "master", che alimentano anche la fiamma pilota oltre che il bruciatore, e "standard". Entrambe sono dotate di un indicatore di livello che indica l'ultimo 30% di contenuto, di uno sfiatatoio che ha la funzione di diminuire la pressione interna durante il rifornimento e di una valvola di sicurezza.

Il ventilatore è il mezzo che introduce aria fredda all'interno dell'involucro fino al momento in cui è possibile azionare il bruciatore. E' costituito da un'elica azionata da un piccolo motore a scoppio. L'elica è protetta da una gabbia metallica ed il tutto è montato su una struttura dotata di ruote per facilitare il trasporto.

## La strumentazione di bordo

L'altimetro è lo strumento che misura e indica la quota di volo del pallone. Questo dato può essere espresso in metri o in piedi. L'apparecchio rileva la variazione della pressione atmosferica rispetto all'altezza sul livello del mare (la pressione diminuisce aumentando la quota). Dato che la pressione atmosferica è influenzata dalle condizioni meteorologiche è necessario tarare lo strumento con una certa frequenza. Per questo prima del volo si inserisce la quota del punto di decollo. E' uno strumento indispensabile per la sicurezza del volo anche poter verificare la quota in relazione alle norme che regolano lo spazio aereo.

Il variometro è un altro strumento indispensabile dato che misura e indica la velocità verticale del pallone, cioè la velocità di salita e di discesa. L'indicazione può essere espressa in metri al secondo o in piedi al minuto.



Il Gps, entrato ormai stabilmente a far parte della strumentazione di bordo, è uno strumento che, grazie alla elaborazione di dati ricevuti da un'apposita rete di satelliti indica la propria posizione ed altri dati utili alla navigazione come quota, velocità e direzione. Riferendo queste informazioni a punti prefissati è possibile quindi verificare la propria rotta reale rispetto a quella stabilita e calcolare i tempi di percorrenza e l'orario di arrivo a destinazione. perché è molto utile in tutte le situazioni in cui il pilota ha assoluto bisogno di sapere con sicurezza dove si trova, a quale quota si trova e a quale velocità sta volando (volo in montagna, ad alta quota, sopra le nubi, in competizione, ecc.).

A bordo di un aerostato trovano poi solitamente due apparati radio ricetrasmittenti. Il primo è la radio aeronautica in VHF che consente di mantenere il contatto con gli organismi della circolazione aerea, con gli altri aeromobili e l'assistenza a terra. E' un apparato obbligatorio che deve essere controllato annualmente dalla autorità competente. La seconda radio, anche questa VHF, permette di comunicare con il proprio equipaggio di terra e con le altre mongolfiere, ma non con gli organi della circolazione aerea. E' un apparato indispensabile per coordinare le operazioni di recupero dell'equipaggio di terra. La sonda termica, infine, è lo strumento che misura la temperatura interna dell'involucro. E' uno strumento molto importante perché permette di tenere sotto controllo la temperatura in volo evitando di superare i limiti stabiliti dal costruttore.

*Tratto da [www.aerostati.it](http://www.aerostati.it)*