

# Breve storia delle allacciature

di Marco Gueli

**F**in dai voli dei primi veleggiatori il rivestimento in tela delle strutture fu indispensabile per creare la portanza, grazie alla quale un oggetto più pesante dell'aria può alzarsi da terra. Longheroni e centine privi di rivestimento non voleranno mai!

Il tessuto fu da subito utilizzato con successo per i rivestimenti, tessuto che poteva essere di cotone, seta, lino, per arrivare ai moderni tessuti sintetici come il Dacron.

Una volta rivestita la struttura aeronautica occorreva risolvere altri problemi: rendere il rivestimento impermeabile; mantenerlo il più teso possibile ed allacciarlo saldamente alla struttura, in modo che potesse trasmettere a questa le forze aerodinamiche senza strapparsi.

Dopo vari esperimenti la soluzione ai primi due problemi fu trovata utilizzando l'emaillite, oggi conosciuta come vernice trasparente tenditela all'acetobutirrato. Questa, opportunamente stesa, rende la tela impermeabile e tesa come la pelle di un tamburo.

Per proteggere la tela dall'invecchiamento vennero poi introdotte l'alluminata e le vernici colorate, ma questo è un altro argomento.

Una volta che, utilizzando tela e tenditela, si furono risolti i problemi connessi col rivestimento, occorreva

che questo venisse saldamente ancorato alle sottostanti strutture interne. Si verificarono infatti casi in cui la tela si era strappata dalle ali causando la caduta del velivolo, problema che andò aggravandosi con l'aumento della velocità degli aeroplani.

Sui primi e lentissimi aerei pionieristici l'ancoraggio del rivestimento non creava grossi problemi, su alcuni il rivestimento era perfino applicato solo sull'intradosso (ventre dell'ala) e non avvolgeva completamente la struttura.

Con basse velocità era sufficiente

incollare direttamente la tela alla soletta in legno della centina [tipo A] per maggiore sicurezza ogni tre/quattro centine la tela veniva anche inchiodata [tipo B]. Questo sistema fu impiegato ad esempio sugli SPAD S.VII francesi ma già su quelli inglesi la tela era allacciata su ogni centina. Si ebbero infatti casi in cui i caccia durante una picchiata persero il rivestimento!

Sui primi aerei degli anni '10, tra i quali Caproni e Blériot, venne utilizzato un altro sistema sempre con l'impiego dei chiodi: questi venivano però infissi su un listello in legno sagomato



La allacciatura a listelli di legno tipica dei Blériot e dei Caproni della Grande Guerra: nelle foto vediamo un esempio sul Blériot XI del Museo A.M. e sul CA.36M dell'USAF Museum di Dayton, dove questo importante dettaglio è stato riprodotto correttamente. (foto M. Gueli e USAF Museum).

*The lacing by wooden strips typical of the Blériot and of the Caproni of WWI: in the picture an example on the Blériot XI of the Italian Air Force Museum and on the Ca.36M of the USAF Museum of Dayton, where this important detail has been correctly reproduced.*

e inchiodato alla centina [tipo C] (foto 1 e 2): la tela rimaneva serrata tra listello e centina.

Alcuni Caudron e Taube avevano un sistema ancora differente: le centine venivano infilate in apposite "tasche" in tela, cucite all'interno del rivestimento, ma l'aumentare delle velocità rese anche questo sistema inadatto.

Questi metodi lasciarono man mano il posto alla così detta allacciatura, una sorta di cucitura con filo di cotone che teneva fissata la tela alla centina.

Nel tempo vennero utilizzati vari tipi di allacciatura: alcuni esempi più diffusi sono riprodotti nel disegno allegato. Il tipo D era presente sull'Ansaldo A.1 (foto 3), mentre i tipi E ed F (foto 4) erano comuni sugli aerei tedeschi, ma quelli più diffusi erano i tipi H e I, adatti a velivoli dalle prestazioni medio basse (foto 5). Il tipo G era invece utilizzato su velivoli che potevano raggiungere alte velocità. L'allacciatura doppia, tipo G (foto 6), era in pratica quella più usata sui velivoli della Regia Aeronautica ma anche su quelli anglo-americani. A

variare era la robustezza del filo o cordoncino di cotone: il filo veniva impiegato su aerei di piccole e medie dimensioni, il cordoncino tubolare, più robusto, sui grossi aerei da bombardamento o trasporto.

La allacciatura poteva non essere passante all'interno della struttura ma avvolgere solo la soletta superiore ed inferiore della centina. In questo caso la tela veniva allacciata alle solette con speciali aghi curvi, tipo D (foto 3). Nel tipo G (foto 6) invece il filo superiore ed inferiore non passavano da parte a parte la struttura ma si agganciavano

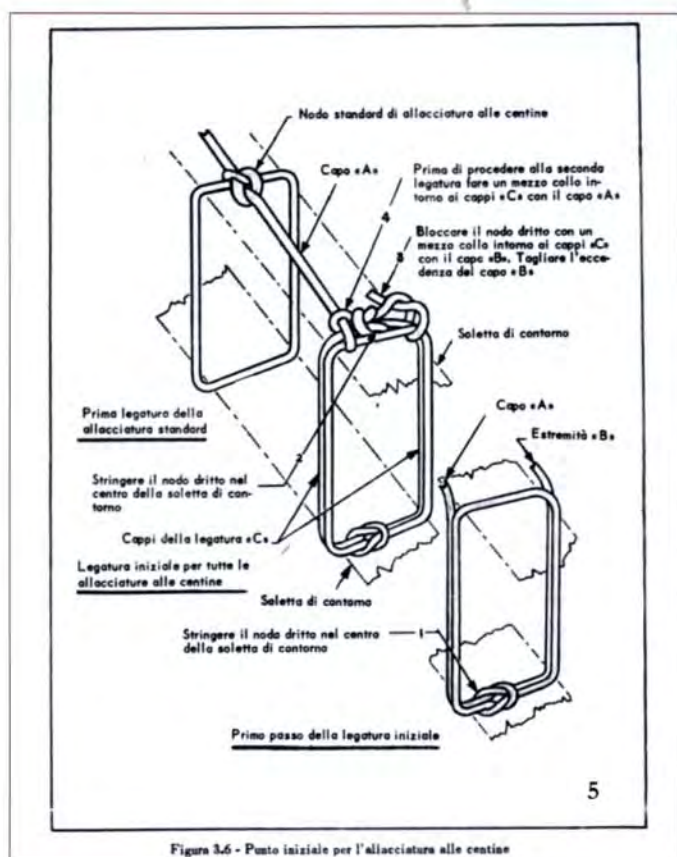


Figure 3.6 - Punto iniziale per l'allacciatura alle centine

Sopra, a sinistra: un tipo di allacciatura presente sulla deriva dell'Ansaldo A.1 del Museo Caproni, un esemplare che mantiene ancora integra l'originalità anche nei dettagli;

sopra, a destra: tipica allacciatura dei velivoli tedeschi, qui fedelmente riprodotta su un Albatros D.III recentemente rimesso in condizioni di volo in Germania. Notare la nastratura sfilacciata del bordo di attacco, grezza ma esattamente riprodotta come era nel 1917;

a fianco: schema di allacciatura ancor oggi utilizzata sui velivoli di non elevate prestazioni (dalla circolare 13-3 del Registro Aeron. Italiano del gennaio 1973).

Top left: a type of lacing present on the fin of the Ansaldo A.1 of the Caproni Museum, an aircraft that is still original even in the details;

top right: typical lacing of German aircraft, here faithfully reproduced on an Albatros D.III recently restored to flying condition in Germany. Note the frayed ribbon on the leading edge, rough but reproduced exactly as it was in 1917;

left: scheme of lacing still in use on aircraft of moderate performance (from the Registro Aeronautico Italiano document 13-3 of January 1973).



**A sinistra:** allacciatura doppia utilizzata sulla maggior parte dei velivoli italiani ed alleati del periodo bellico. La foto è relativa al restauro dell'IMAM Ro. 43, oggi esposto al Museo A.M. Notare il nastro seghettato di cotone, pronto ad essere incollato per proteggere i nodi;

**a destra:** tipico esempio di allacciatura doppia italiana (Ro. 43), si può notare che i fili non passavano da parte a parte la struttura ma si agganciavano a circa metà strada per poi risalire o riscendere. In questo caso la centina metallica era completamente avvolta da un nastro di protezione.

*Left: double lacing used on a large part of Italian and Allied aircraft of the war period. The picture has been taken during the restoration of the IMAM Ro.43, now on display at the Italian Air Force Museum. Note the serrate ribbon ready to be pasted for protecting the knots;*

*right: typical example of Italian double lacing (Ro.43): it is possible to note that the laces were not crossing completely the structure but they were hooked about half way and returning up or down. In this case the metal rib is completely wrapped by a protective ribbon.*

più o meno al centro, per uscire all'esterno dalla stessa parte in cui erano entrati: un'operazione che richiedeva o molta pazienza o molta pratica (foto 7).

Il filo o il cordoncino erano cerati, questo per migliorare lo scorrimento durante la cucitura e la durata nel tempo.

Anche la distanza tra i punti era variabile in funzione della velocità del velivolo: nelle vicinanze dei bordi di attacco, in particolare nei punti investiti dal flusso d'aria delle eliche, i punti erano molto vicini, circa 3 cm; questa distanza aumentava man mano che ci si avvicinava al bordo di uscita.

La allacciatura veniva e viene eseguita con lunghi aghi e con almeno due persone, una per ogni faccia del piano da rivestire. Il primo specialista inserisce l'ago, quando questo fuoriesce dalla parte opposta il secondo lo estrae e ripete l'operazione.

La allacciatura tipo H è quella ancor oggi utilizzata sui Piper o simili, indipendentemente se trattasi di tela di cotone o sintetica.

Per accelerare i lunghi tempi di lavorazione, su alcuni aerei americani

(T-6, P-51) la tela era fissata alle centine metalliche con viti e rondelle, non veniva cioè utilizzato il filo di cotone, tipo L (foto 8).

Le teste dei chiodi ed i nodi delle allacciature potevano venir protetti con nastri di tessuto, incollati con colla per tela (nastro da finitura). Questa operazione, chiamata nastratura, interessava anche i bordi di ali, timoni, fusoliere e tutti i punti delicati della tela per renderla più resistente. I nastri di tessuto inizialmente avevano i bordi sfilacciati, come nel tipo B, un sistema in uso sugli aerei della prima guerra mondiale un po' di tutte le nazionalità. Successivamente entrarono in uso i bordi seghettati, tipo D, ancor oggi utilizzati.

Esistono due tipi di nastri: quelli che hanno la trama dritta e quelli che l'hanno angolata a 45°: quest'ultima è indicata per nastrare i bordi con curve molto accentuate.

Sfilacciatura o seghettatura hanno lo stesso scopo: impedire lo scollamento dei bordi dei nastri.

I tipi A, C, E ed F non risulta abbiano avuto una nastratura di protezione.

Oltre alla nastratura di finitura esistono poi la nastratura di rinforzo e quella protettiva. La prima si usava sulle strutture in legno: un nastro di cotone veniva avvolto su correntini e montanti per impedire che, in caso di incidente, le schegge di legno potessero ferire l'equipaggio. La seconda si usava spesso per contribuire a proteggere dalla corrosione le strutture interne in tubi di acciaio, in particolare degli idrovolanti ma anche per creare un "appiglio" dove cucire la tela del rivestimento (foto 9).

Le allacciature menzionate erano tutte utilizzate per i piani alari o di coda. Fino alla fine degli anni '30 il rivestimento delle fusoliere era anch'esso allacciato ma con sistemi diversi, studiati per rendere la struttura interna ispezionabile. La tela non veniva infatti fissata ai correntini ma nella parte inferiore poteva essere sollevata appunto per facilitare le manutenzioni. In questo caso i lembi di tela del rivestimento venivano allacciati con appositi occhielli di ottone, tipo M1 e M2, oppure con ganci di acciaio tipo N e O, simili a quelli che si usano

per le scarpe da montagna.

Questo tipo di allacciatura era utilizzato anche quando si aveva necessità di collegare un pannello - in legno o metallo - della fusoliera al restante rivestimento in tela: è il caso del pannello dorsale anteriore dei Nieuport.

Anche in questo caso il tipo variava con la velocità del velivolo: il tipo O, ad esempio, fu largamente utilizzato sui caccia degli anni '20 e poi, oltre la fine della seconda guerra mondiale, sui biplani da addestramento come i Bucker. Per serrare i due lembi di tessuto veniva utilizzato un robusto cordoncino di cotone, ma anche filo di cuoio.

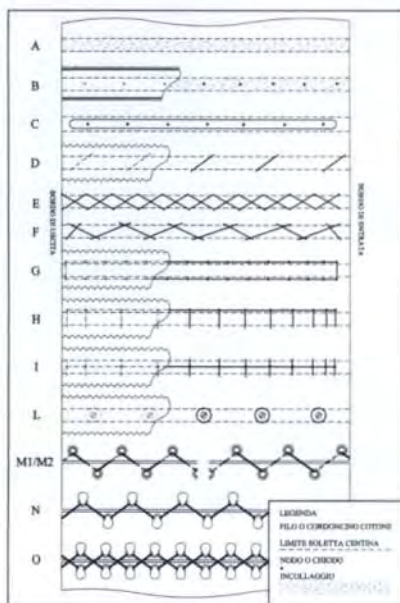
Quanto finora scritto, oltre all'interesse, curiosità o indifferenza che può suscitare, ha un suo motivo. Quando ci si accinge a restaurare un vecchio aereo, è indispensabile conoscere i metodi di intelaggio originali, questi si possono apprendere osservando la tela rimasta. Se di questa non rimane nulla, l'intelaggio dovrà essere fatto riproducendo le tecniche in uso all'epoca della costruzione del velivolo in restauro oppure studiando aerei simili e originali, meglio se della stessa ditta costruttrice.

Ecco la differenza tra il lavoro di un restauratore aeronautico e quello di un tecnico manutentore: quest'ultimo, non conoscendo i metodi di una volta, impiegherà i sistemi di intelaggio di oggi, certificati e certamente più sicuri, ma avrà sbagliato il restauro.

Un esempio è il Caproni CA.36 esposto in un museo italiano, restaurato anni fa da un valentissimo manutentore il quale, non avendo conoscenza dell'originario sistema Caproni, ha intelato il trimotore degli anni '20 come i tanti Piper da lui revisionati, intelati e riportati in volo.

La allacciatura è in pratica un tipo di cucitura. La cucitura vera e propria si usa invece nell'intelaggio di ali e fusoliera e nella riparazione delle tele: è un argomento che da solo merita un apposito articolo.

*(tutte foto Marco Gueli, tranne ove diversamente indicato)*



**Vari tipi di allacciature.**

*Various types of lacings.*

**Dall'alto: sistema di allacciatura a viti e rondelle su centina metallica, tipico degli aerei North American degli anni '40. Nella foto il direzionale del "Mustang" durante il suo reintelaggio avvenuto nel 2003;**

**nastratura di una struttura metallica per proteggerla dalla corrosione. Si può riconoscere la deriva dell'IMAM Ro.43 del Museo A.M.**

*From top: lacing by screws and washers on metallic ribs, typical of North American aircraft of the Forties. In the picture, the rudder of the Mustang during the renovation of its fabric covering in 2003;*

*ribbon wrapping of a metallic structure for protecting it from corrosion. It is possible to recognize the fin of the IMAM Ro.43 of the Italian Air Force Museum.*