

Traduzione dell'articolo "THE NUTS AND BOLTS OF NUTS AND BOLTS" di Budd Davisson tratto dalla rivista Sport Aviation di marzo 2014.

ANCORA SU DADI E BULLONI.

SOMMARIO

Ancora qualche informazione sulle caratteristiche e l'impiego di dadi e bulloni in aeronautica, evidenziando la maggiore sicurezza d'impiego di questi rispetto a quelli commerciali. Si osserva che l'autore consiglia l'applicazione, sui comandi di volo di dadi con copiglia AN310 o autobloccanti con copiglia MS17825; sconsiglia l'uso dei soli autobloccanti.

Quando è stata l'ultima volta che avete letto su una rivista un articolo sui chiodi? Sono così comuni, così presi per buoni, che raramente c'è qualche motivo per parlarne. D'altra parte c'è una dozzina di tipi e di famiglie differenti di chiodi comuni. E i bulloni dei velivoli ricadono nella medesima categoria. Un bullone è un bullone. Solamente che non è questo il caso, vero? Le diverse combinazioni e permutazioni disponibili nei bulloni sono in generale tali da essere del tutto opprimenti.

Bullone AN contro tutti.

Uno dei più comuni quesiti rispetto ai bulloni è "Perché non posso proprio usare un bullone normale del commercio salvo che nelle parti sottoposte ad elevate sollecitazioni come elica, supporti del motore e ala? E perché non posso usare il grado 8 di quelli industriali in quelle posizioni?".

Ci sono risposte brevi e lunghe a questa domanda. Quella breve è "Perché dovresti voler usare qualcosa ma non i bulloni aeronautici su un velivolo dove una scelta sbagliata potrebbe essere fatale?" Il prezzo non è un valido motivo, perché esso è veramente insignificante se comparato con quello dell'intero velivolo. Specialmente quando è messo a confronto con la serenità mentale e la sicurezza. La disponibilità non è più un motivo ragionevole per sostituirlo con quello commerciale, anche il grado 8, perché internet ti mette a disposizione quello che vuoi.

La risposta lunga alla questione del perché non dobbiamo usare qualcosa di commerciale ma di aeronautico, inizia dal fatto che quando ci apprestiamo a comprare un AN/Mil Spec da un *rivenditore conosciuto e affidabile*, sappiamo esattamente ciò che stiamo facendo. Non così per quelli commerciali. Per esempio, tutti i bulloni AN sono prodotti con un filetto classe 3 (precisione e finitura), mentre molti bulloni commerciali usano la classe 2. Significa che il bullone AN ha una maggiore superficie di contatto tra i filetti trasferendo meglio il carico tra di essi per una maggiore resistenza dei filetti. Provate a eseguire il "nut wobble test" (test di stabilità) con un bullone commerciale di ogni grado: avvitate un dado e osservate che esso oscilla un poco quando lo muovete sul gambo. Un bullone AN non presenta questa mobilità.

La capacità di sopportare la fatica è pensata in ogni dettaglio di un bullone AN. Per esempio, i filetti hanno il cosiddetto filetto "J", che ha un raggio di fondo della scanalatura che riduce la concentrazione dello sforzo aumentando la vita a fatica di almeno il 40%. Questo è

normale per i filetti rullati rispetto a quelli torniti per tutti i tipi di bulloni, ma la finitura di un AN è sempre di un livello molto superiore e la vita a fatica è basata su questi piccoli dettagli. Cose come il raggio gambo-testa, la levigatezza della superficie e il controllo di ogni bullone rendono un bullone aeronautico meno soggetto a risentire della fatica rispetto a quello commerciale, anche se la resistenza a taglio è quasi identica.

La finitura è un altro motivo per cui i bulloni AN sono tutti del grado 8 (di solito presentano un rivestimento di cromati). I bulloni del tipo II con placcatura in cadmio non sono indistruttibili, ma ci sono vicini. Troverete meno corrosione sui bulloni AN.

Detto tutto ciò, non acquistate un bullone in base al prezzo. Non è questo il valore. Anche se non ho visto dei falsi durante questi pochi anni, non è tanto che ho visto delle rotture di bulloni malgrado avessero la marcatura corretta. Avevo la testa di un bullone da 3/8 che fissava la gamba del carrello anteriore alla fusoliera sul mio Pitts letteralmente sparata via. Il bullone non era molto caricato a trazione, il carico principale è a taglio. La sola cosa che aveva evitato un incidente veramente spettacolare è stato che il tubo del freno aveva bloccato la fuoriuscita del gambo per vibrazione. Comprate sempre da venditori nazionali conosciuti.

Leggiamo il codice.

Vi renderete conto di aver raggiunto la maturità della costruzione amatoriale quando potrete sparare il part number di un bullone e sapere esattamente di cosa state parlando. Anche se, all'inizio, sembra spaventare un pochino, il 95 per cento dei bulloni che usiamo ricade in poche categorie.

Ammettiamo che non sia richiamato sui disegni o elencato nelle istruzioni del kit e sta a noi determinare il bullone preciso che ci serve, ci sono solo quattro o cinque paramenti che ci interessano e stranamente la lunghezza è di importanza secondaria. I fattori importanti sono i seguenti:

diametro - del tutto basilare: quanto dev'essere grande il foro?

grip (porzione liscia del gambo) - non proprio fondamentale: quanto è alta la pila dei materiali che il bullone deve bloccare?

lunghezza – ancora meno fondamentale (o logico): la designazione numerica del bullone è basata sulla sua lunghezza, che a sua volta è determinata dal grip. So che è illogico, ma è così. Sarebbe più sensato se la lunghezza del grip costituisse la designazione.

gambo forato – c'è un assieme che può girare per cui è necessario un dado a castello per accettare una copiglia per cui nulla si muove?

testa forata – è assemblato in modo che non c'è un dado (si accoppia con un'olivetta o in una fusione) ed è un assieme critico (pensate alla pinza del freno) per cui dev'essere frenato con il filo?

Per prima cosa, si deve osservare che il termine AN (Army-Navy) è una vecchia sigla che è stata superata da MS, che sta per Usa Military Standard Specification (MilSpec). A questo punto,

però AN è così inserito nella cultura aeronautica che il cambiamento richiederà un paio di generazioni per sortire qualche effetto.



Fondamentalmente la designazione di un semplice bullone AN (non certo uno speciale) richiama quei cinque fattori sopraddetti nel seguente modo (normalmente comincia con AN), es. AN3H-6A.

Il *diametro* è la prima cifra dopo AN ed è espressa in

1/16 di pollice; p.e. 3 sta per 3/16, 4 è 1/4 di in. e così via.

Il *grip* non è indicato nel part number. Dovrete guardare nelle tabelle del bullone.

La *lunghezza* è il numero dopo il tratto e include la filettatura. Se c'è un solo numero 7 o inferiore, indica il numero in incrementi di 1/8 di pollice, per cui 7 vale 7/8 in. Se ci sono due cifre, la prima è il numero totale dei pollici e il secondo è il numero di 1/8 extra. Per es. 6 sta per 6/8 o 3/4 in. Se c'è il -16, è 1 pollice e 6/8 o 1 e 3/4 in.

Il *gambo forato* è indicato dalla mancanza di "A" alla fine del numero completo. Se c'è la "A" si tratta di un bullone non forato.

La *testa forata* è indicata da H che precede il tratto (-), es. AN341H-4A.

Pertanto, quando parliamo di un AN3H-6A, sappiamo che

AN – significa bullone aeronautico; se non ci sono lettere dopo AN è di acciaio cadmiato. ANC sarà di acciaio inossidabile.

3 – ha il diametro di 3/16 di pollice.

H – ha la testa forata.

-6 – è lungo 6/8 (3/4 in.) con una porzione liscia del gambo di 3/8 in, come da tabella.

A – non ha il gambo forato.

La sola difficoltà di tutto è la determinazione della lunghezza che ha il grip necessario. D'altra parte, ogni fornitore importante di materiali per amatori (Spruce, Wicks, etc.) ha una tabella per la scelta dei bulloni o un calcolatore, in cui potete ricercare il grip e la lunghezza corrispondente.

E ora passiamo ai dadi.

Per ogni bullone c'è un dado apposito e idoneo alla sua applicazione.

Il dado AN normale è ovviamente normale. Però, ci sono almeno tre varietà correnti di dadi per bloccaggio che non sono normali.

Dadi autobloccanti elastici (AN365) – comunemente chiamati nylocs (nylon locking), sono accettabili per bloccare un bullone che non volete che si allenti durante il funzionamento. Però, non si devono usare in zone a elevata temperatura, su parti rotanti o sui comandi. Ci sono parecchi dadi autobloccanti, inclusi gli MS17825, che sono anche "castellated" per le applicazioni proprio particolari ("just in case")

Dadi autobloccanti metallici (AN363) – sostituti accettabili dei nylocs che possono essere usati in condizioni di elevata temperatura.

Dadi a castello (AN310) – da applicare dove l'allentamento del dado può causare un disastro, p. es. sui comandi di volo, il dado a castello con copiglia di sicurezza è una soluzione a prova di stupido.

Bulloni speciali.

Ci sono molti bulloni speciali che sono progettati per applicazioni specifiche o necessità particolari. Vanno da quelli che possiedono un'elevata resistenza a taglio a quelli in acciaio inox per applicazioni in condizioni di temperature molto elevate. Le versioni più utili dei bulloni speciali sono quelle con tolleranze strette.

Bulloni a tolleranza stretta (AN17, AN18 – da 5/8 di pollice in sù) [*chiamati anche oversized, ndt*]. Quantunque talvolta siano difficili da trovare nella misura ricercata, la loro esistenza è qualcosa che vale la pena di tenere in un angolo della mente. Sono appena un po' maggiori di quelli standard e sono spesso proprio ciò che state cercando per salvare un supporto dal foro usurato o mal riuscito. Per esempio, se lo standard AN4, 1/4 in., misura da 0.246 in. a 0.249 in., un AN174 va da 0.2489 in. a 0.2492 in. Il diametro aggiuntivo spesso si adatta bene al foro e salva un sacco di lavoro extra.



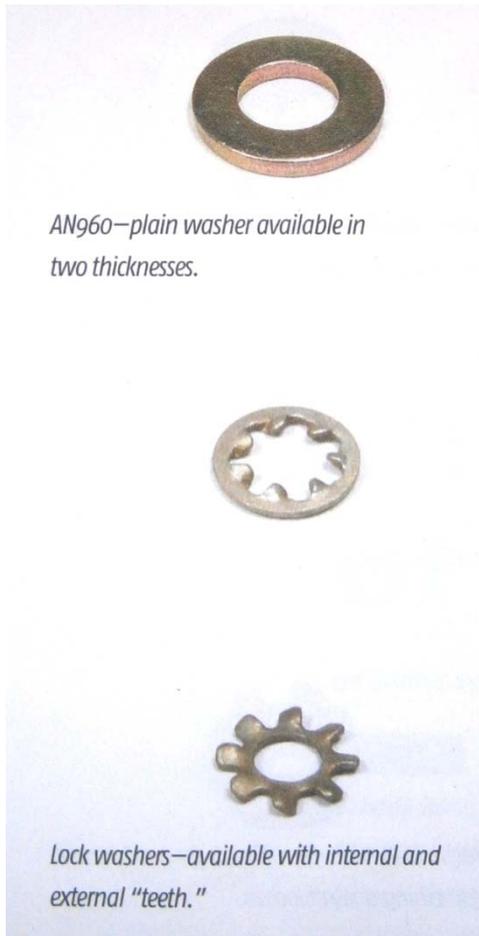
AN365 elastic stop nut—not to be used in heat or control systems.



AN363 metal stop nut—okay in heat.



AN310 castle nut—the ultimate for making sure something doesn't loosen.



Le rondelle.

Certamente, c'è un codice anche per le rondelle. Per fortuna, la scelta è limitata, perciò i codici sono pochi, come pure i tipi. Lo scopo di molte rondelle è di offrire una superficie piana al bullone per essere stretto e per essere posizionata sotto quella di bloccaggio, se è presente.

AN960 rondelle piane – c'è una notevole varietà di misure in base ai bulloni come indicato da un dash-number che confonde. Considerate solo la misura nominale (1/4 in. etc.). Ce ne sono di due spessori. Il più sottile ha lo spessore metà di quello normale ed è indicata da un "L" come sottile (light) dopo il dash-number.

AN970 rondelle con superficie larga – al di fuori dell'aviazione, sono note come "fender washers" e si usano per distribuire il carico su materiali morbidi come il legno.

Rondelle bloccanti – sono a forma di anello interrotto o dentato (dentro e fuori). Basta ricordarsi di inserire una rondella piana sotto di esse per proteggere la superficie.

Bene, questo è tutto. La prossima volta che inizierete a pensare a un bullone e andrete da un ferramenta, pensate ancora: è proprio una buona cosa per la vostra famiglia e i vostri amici risparmiare qualche spicciolo? Non ho da darvi altra risposta che questa, vero?