

## La scatola guida: riparazione e sostituzione dei componenti.

Di Terry O'Beirne

Sebbene sembrano uguali, la maggior parte delle scatole guida Triumph non possono essere scambiate con successo senza apportare modifiche. Negli ultimi anni il caso più frequente è stato l'utilizzo delle scatole delle ultime versioni di Triumph 2000/2500 per la conversione di TR6 da guida a destra a guida a sinistra. Questo articolo discute le origini, le riparazioni, le conversioni e le modifiche per l'uso in gara e mostra in particolare perché tali conversioni vengono generalmente eseguite in modo errato.

### ORIGINI

Nella gamma Triumph, a partire dalle grandi berline 2000/T2500, passando dalle TR4-6, Spitfire e GT6, è stata utilizzata la medesima scatola guida con la stessa fusione e gli stessi ingranaggi. Soltanto per le prime TR4 è stato adottato un esclusivo supporto in fusione per il fissaggio al telaio, avendo peraltro le medesime parti interne delle versioni successive. Le gamme 1300 FWD, Dolomite e Toledo utilizzavano lo stesso stile di equipaggiamento ma un alloggiamento e un pignone diversi a causa del montaggio angolare nel layout dell'auto. La scatola guida della TR7 è una versione diversa dalle precedenti e non sarà oggetto di trattazione in questo articolo.

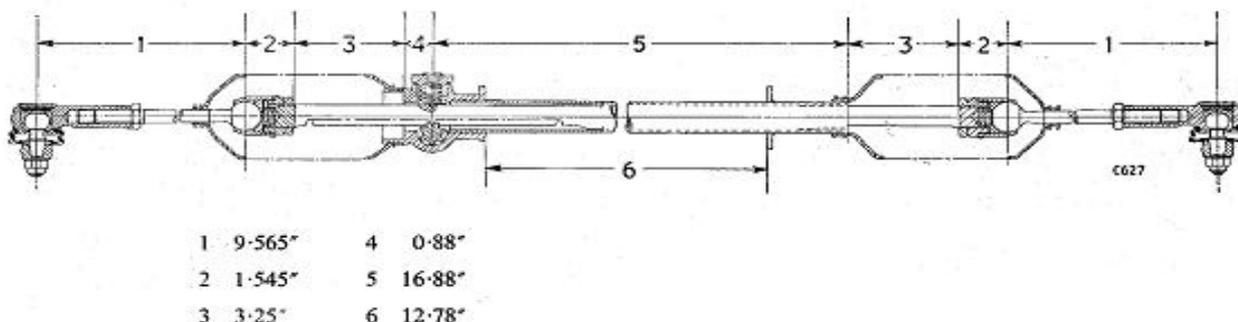


Fig. 8. Steering unit dimensions

In ogni caso le cremagliere Triumph sono state costruite sia LHD che RHD, con la sola differenza relativa all'orientamento della fusione e all'inclinazione dell'albero a causa del differente asse di montaggio sulle varie versioni. Fatta eccezione per i modelli Dolomite, i pignoni a 6 e 7 denti possono essere scambiati liberamente per fornire una cremagliera più veloce o più lenta, a seconda delle necessità. Il pignone a 7 denti montato in origine su Spitfire e TR, si trova comunemente montato nelle scatole guida delle vetture destinate alle competizioni.

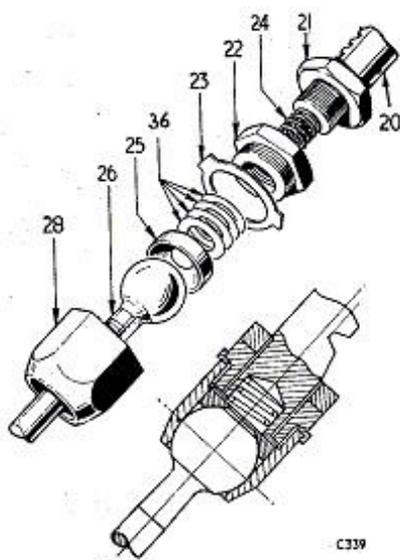


Fig. 9. Inner ball joint

Il fornitore ufficiale Adler&Alford ha realizzato la maggior parte (se non tutte) delle scatole guida per la produzione Triumph e ha anche prodotto delle versioni particolari destinate ai vari assemblatori e produttori di "kit car" o a specialisti come Lotus, TVR, Bond, ecc. oltre a fornire il reparto corse della Leyland ST per la versione corsaiola della Dolomite. La British Leyland ha anche utilizzato la cremagliera Triumph nella MG1500 Midget, ma con fermi di blocco più spessi e un pignone unico (5/8" scanalato) per adattarsi al piantone dello sterzo Midget. Molti degli "speciali" utilizzavano tiranti di lunghezza unica (parte n. 26 in figura e lato) e fermi di arresto di diverso spessore (parte n. 21 in figura a lato). La Triumph ha anche cambiato i diversi tipi di fermi di bloccaggio a seconda dei modelli e c'era anche una certa intercambiabilità di questa parte tra la versione manuale

e quella dotata di servosterzo per i modelli berlina e Stag. La regolazione della sterzata variava tra 4,25 e 3,25 giri a seconda della lunghezza dell'albero della cremagliera, dei denti del pignone e dello spessore del fermo. La chiodiola (n. 25 nella foto sopra) è stata realizzata in acciaio e nylon. La tabella seguente mostra alcuni dati chiave per le varie applicazioni.

Modello	Codice della cremagliera	Lunghezza cremagliera <sup>1</sup> (mm)	Codice del tirante	Lunghezza del tirante <sup>2</sup> (mm)	Codice del pignone (RHD)	Numero di denti del pignone	Spessore del fermo (mm)	Giri del volante da lato a lato
GT6	208058	660	128023	170	213636	6	7	4,25
Spitfire 1-3	208058	660	128023	170	134689	7	7	
Herald 1200	208058	660	128023	170	134689	7	?	
Herald 948	208058	660	128023	170	127995 <sup>3</sup>	6	?	
2000 pre 1966	208375	650	138820	195	211174	6	?	
TR4	208375	650	128023	170	134689	7	7	2,75
TR4A-5	208375	650	139860	180	134689	7	7	3,25
TR6	208375	650	139860	180	134689	7	7	3,25
Dolomite	211735	665	151084	185	N/a	?	6	3,25
2000/2500 post 1966	211735	665	138820	195	RTC1516 =211174	6	14	

**Nota 1:** poiché la lunghezza della cremagliera si riferisce alla sfera pivotante, essa è determinante sulla sensibilità della sterzata per le auto standard. **Nota 2:** la lunghezza del tirante viene misurata dall'estremità opposta del filo al centro della sfera. **Nota 3:** con bullone piccolo.

L'altezza della cremagliera, la lunghezza dell'asta della cremagliera e il fine corsa e il relativo tirante sono tutti impostati per ciascun modello per garantire che le modifiche alla geometria dello sterzo siano controllate in una gamma di condizioni operative credibili.

Il "bump-steer" è il risultato indesiderato più comune della modifica della lunghezza della cremagliera o del tirante, per esempio quando si utilizza una cremagliera berlina su una TR (fare riferimento alla tabella sopra). Questo problema si verifica sostanzialmente perché il punto di articolazione sul tirante si trova in una posizione errata rispetto ai perni di sospensione. Il risultato è che le ruote si muovono dentro o fuori (punta dentro o fuori) nel momento in cui la sospensione ammortizza avvallamenti i rilievi stradali. Questo può essere percepito dal pilota come un deplorable "nervosismo" dello sterzo sia ad alta velocità che su strade sconnesse o ondulate.

Un'altra causa meno comune del "bump steer" è l'abbassamento sostanziale della vettura e di questo argomento si tratterà nel capitolo dedicato alle auto da corsa. Un errore comunemente visto è l'inserimento di un albero (lungo) della cremagliera della berlina sul telaio TR; questa modifica si traduce in un carico aggiuntivo che grava sui fermi di blocco e sui perni. Per lo stesso motivo, questa soluzione se adottata su una Spitfire o GT6 causa lo sfregamento della ruota sul telaio.

## CONVERSIONE DELLE TR

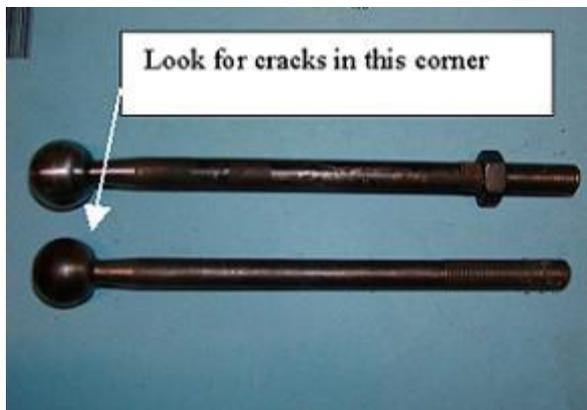
I disegni quotati nei vari manuali di fabbrica mostrano la distanza tra i supporti della scatola ed è leggermente diverso per T2000 e TR; tuttavia i fori di montaggio scanalati consentono lo scambio pratico dei corpi della cremagliera stessa. Per convertire una LHD TR infatti è possibile installare l'asta della TR per la guida a sinistra e i tiranti (con fermi di blocco) in una scatola pressofusa della berlina. È inoltre possibile lasciare il pignone a 6 denti della berlina, ma darà una risposta dello sterzo più lenta. Viene raccomandato in questo caso di acquistare un nuovo pignone con guida a destra di 7 denti per mantenere la sensazione corretta sull'auto.

## RICOSTRUZIONE

La ricostruzione di una scatola guida è relativamente semplice a condizione di seguire il manuale. Si ritiene erroneamente che molte siano usurate quando manca o si consuma solo la boccola anti-rumore in nylon all'estremità della scatola guida. Questa minuscola presa si trova sotto l'attacco in gomma della scatola guida lato passeggero. Osservando la scatola guida delle Midget 1500 si nota un "tappo di plastica" molto più grande per il controllo dello slop dell'estremità della scatola ed è una conversione utile in quanto elimina molti fastidiosi scricchiolii. Nella mia modifica ho semplicemente perforato il corpo della scatola guida TR e ho creato una grande spina come nel modello Midget.

Partendo dal presupposto che "l'utente tipo" non abbia a disposizione di tutti gli strumenti speciali indicati nel manuale, possiamo affermare che grazie alla esperienza maturata nel corso degli anni si possono eseguire le operazioni anche con normali attrezzi "fai da te". La boccola in bronzo della cremagliera è disponibile presso i fornitori specializzati, anche se a volte leggermente più corta o

più lunga. Può essere rimossa facendo pressione lungo la cremagliera dall'estremità del pignone. Per queste lavorazioni basta un martello e un blocco di legno per evitare danni all'estremità del meccanismo.



I tiranti sono soggetti a piegarsi nella zona della sfera e perdere la linearità lungo l'asse del braccio. Pertanto è corretto verificare la planarità del fusto facendolo rotolare su di un piano. Nel caso di tiranti fortemente piegati (abbastanza comuni) si consiglia vivamente di non tentare di raddrizzarli meccanicamente altrimenti si rischia di creare una frattura sulla giunzione sfera-albero che spesso è mal lavorata già da nuova. Controllate la zona della sfera-albero con una lente d'ingrandimento,

ma i tiranti devono essere testati prima del montaggio. Questi tiranti sono filettati ed è assolutamente sconsigliato di accorciarli e reinfilarli per adattarli a un'altra auto.

I tiranti devono essere lucidati prima di essere collegati all'albero della cremagliera (elemento 36 sul disegno). Devono essere perfettamente inseriti e non avere restrizioni quando vengono spostati. Le sedi delle sfere in nylon sui tiranti (articolo 25) possono essere riposizionate con successo con la pasta per la lappatura delle valvole, ma le nuove sedi vanno sempre sostituite considerando l'esiguo costo del ricambio. Le versioni in metallo sono generalmente molto usurate e quando vengono strette da uno spessore, diventano molto "intaccate" e non possono superare il test di rotazione regolare di cui sopra. Il posizionamento di spessori è corretto fino a quando il tirante, quando si trova in posizione orizzontale e senza la molla anti-rumore montata, non cade sotto il suo stesso peso (elemento 24).

Quando si rimontano i soffietti della scatola guida i fermacavi originali alle estremità esterne devono essere sostituiti con delle fascette. Se si desidera mantenere le clip per motivi di originalità, utilizzate un disco di plastica tra la clip e il primo soffietto per evitare che la clip si attacchi attraverso il soffietto. La Midget 1500 utilizzava questo sistema già in fabbrica (vedi foto a destra).



Il "galleggiamento" del pignone (movimento dentro-fuori) deve essere impercettibile a mano, ma allo stesso tempo la cremagliera deve poter essere tirata facilmente attraverso il pignone a mano. Per farlo bene, la cremagliera e l'albero devono essere perfettamente diritti.

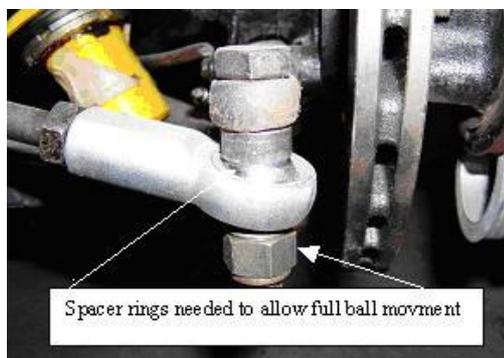
Queste scatole guida sono state progettate per essere lubrificate a olio e non ingrassate. I grassi fluidi o autolivellanti moderni come Castrol SL sono un'alternativa accettabile.

## UTILIZZO NELLE COMPETIZIONI

Per coloro che usano la propria auto per competizioni, alcune modifiche alle scatole guida e/o al posizionamento possono rivelarsi utili. Come discusso in precedenza, la posizione della cremagliera, la lunghezza del tirante e la posizione del braccio dello sterzo contribuiscono tutti a determinare la risposta dello sterzo. La regola di base prevede di selezionare l'albero della cremagliera della lunghezza corretta al fine di evitare sterzate indesiderate a ogni movimento della sospensione. La modifica più comune richiesta dai driver è il turn-in più veloce e/o più sovrasterzo in entrata di curva. Entrambi si ottengono modificando l'angolo di *ackermann* (l'*ackermann* è la direzione impressa da una ruota all'altra quando gira... più *ackermann* equivale a far "puntare" l'avantreno dell'auto in ingresso di curva avendo come effetto immediato un piacevole sovrasterzo). Su un'auto con la cremagliera posizionata oltre l'asse delle ruote (berline, Spitfire, ecc.), si ottiene più *ackermann* spostando la cremagliera indietro e/o avvicinando il braccio dello sterzo al disco. Nella maggior parte dei casi, uno spostamento di 10-15 mm è adeguato ma è necessario fare delle prove. Sulla gamma delle berline, tutto questo di solito richiede che la scanalatura maschio sull'albero della colonna sia accorciata di circa ½". TR e Spitfire possono adattarsi a questo cambiamento con i sistemi di regolazione della colonna originali. È difficile per la maggior parte delle Triumph avvicinare l'asta dello sterzo al disco a causa della sfera sull'estremità dello stelo che potrebbe colpire il disco; tuttavia bastano alcuni millimetri per ottenere un effetto evidente.

Attenzione: un abbassamento sostanziale di qualsiasi Triumph comporterà che i tiranti dello sterzo lavorino su angoli (verso l'alto) per i quali non sono stati progettati. A meno che l'angolo del tirante non sia mantenuto uguale all'originale, si verificherà una convergenza indesiderata in curva e/o sterzata.

Sulla maggior parte dei modelli ad eccezione della GT6 (dove la scatola toccherebbe la coppa dell'olio), la scatola può essere montata su spessori per correggere l'angolo dei braccetti verso le ruote. Dei bulloni a U più lunghi per consentirne il montaggio, possono essere presi dai modelli Marina o Dolomite.



La foto a lato mostra come il "bump steer" viene tenuto sotto controllo su una GT6 da corsa (notate che questa immagine è con l'auto sollevata e da qui si nota l'angolo del giunto). Un altro problema sia con l'abbassamento sostanziale sia con una campanatura più negativa per le corse è la mancanza di regolazione tra il filetto dell'albero e il tirante stesso; in pratica, quando si procede alla regolazione della convergenza, capita che non ci sia più filetto disponibile e il tirante non si accoppi

con l'albero filettato. Per fortuna, rivedendo la tabella sopra, il driver può passare a un tirante più lungo. Con la berlina, è possibile montare il tirante interno TR più corto e posizionare una prolunga

tra questo e l'estremità originale del tirante. I corridori professionisti in genere realizzano prolunghe da una barra esagonale filettata 4140.

La GT6 nella foto sopra ha usato un tirante T2000 per ottenere le giuste misure. Notare anche come viene utilizzato un giunto a sfera ad alta resistenza per sostituire l'estremità dell'asta convenzionale. Il giunto "a rosetta" o "heim" può essere montato forando il foro affusolato nel braccio dello sterzo per accettare un bullone o inserendo un adattatore conico. Se si vuole praticare il foro sul braccio dello sterzo, bisogna utilizzare molta cautela e pazienza in quanto gli alberi sono in acciaio forgiato molto duro. L'uso di questi giunti richiede piccoli distanziali sopra la "sfera" al fine di evitare indesiderati impuntamenti sulla testa del bullone o sul braccio dello sterzo in condizioni di oscillazione (vedi foto).

I fermi di blocco della Midget 1500 o T2000 più larghi sono una buona conversione in Spitfire, ecc. Questo accorgimento consente di evitare che i montanti delle sospensioni si rompano a causa di forze estreme derivanti da ingestibili angoli di sterzata quando lo sterzo arriva a tampone. In particolare interrompe la rotazione dell'angolo di sterzata in caso di perdita di controllo del veicolo.

Il pignone Spitfire a 7 denti può essere utilizzato sulle berline per ridurre il numero di giri della scatola guida, ma questo dente extra è davvero evidente e rende lo sterzo molto pesante alle basse velocità e durante le manovre di parcheggio.

#### NOTA DEL TRADUTTORE

Questo articolo stato tradotto in italiano con il permesso dell'autore. La versione originale è stata scritta per il TSOAQ (Triumph Sports Owners Association of Queensland) e si trova a questo indirizzo: <https://www.tsoaq.org.au/index.php/triumph-info/technical-information/22-steering-racks>