

Marco Zacchetti



MANUALE DI RIPARAZIONE E MANUTENZIONE MOTO E SCOOTER

VOLUME 5.

CICLISTICA: RUOTE, SOSPENSIONI, FRENI





Marco Zacchetti

**MANUALE
DI RIPARAZIONE E MANUTENZIONE
MOTO E SCOOTER**

VOLUME 5

**CICLISTICA:
RUOTE, SOSPENSIONI, FRENI**

PREFAZIONE	pag 4
CAPITOLO 1 PRINCIPI DI MECCANICA	pag 7
1-1 LA FORZA.....	pag 8
1-2 LA MASSA.....	pag 9
1-3 IL BARICENTRO.....	pag 9
1-4 LA VELOCITÀ.....	pag 10
1-5 QUANTITÀ DI MOTO, ACCELERAZIONE, INERZIA.....	pag 11
1-6 L'ATTRITO.....	pag 14
1-7 LA FORZA CENTRIFUGA.....	pag 15
1-8 MOMENTO DI UNA FORZA E COPPIA.....	pag 16
1-9 SUDDIVISIONE DELLE MASSE DI UN VEICOLO.....	pag 20
CAPITOLO 2 LA RUOTA: TEORIA	pag 23
2-1 LO PNEUMATICO.....	pag 24
2-2 IL CERCHIO.....	pag 34
2-3 DISCO, RAZZE, RAGGI.....	pag 35
2-4 IL MOZZO.....	pag 37
CAPITOLO 3 LA RUOTA: PRATICA	pag 39
3-1 SCEGLIERE IL GAS DA INSERIRE.....	pag 40
3-2 GONFIARE E REGOLARE LA PRESSIONE DELLO PNEUMATICO.....	pag 40
3-3 RIMUOVERE E INSTALLARE LE RUOTE.....	pag 41
3-4 TROVARE PERDITE D'ARIA NEL SISTEMA TUBELESS E RIPARARLE.....	pag 45
3-5 SCEGLIERE L'ATTREZZATURA PER BLOCCARE LA RUOTA.....	pag 48
3-6 SCEGLIERE IL LUBRIFICANTE PER IL MONTAGGIO.....	pag 49
3-7 RIMUOVERE LO PNEUMATICO TUBELESS.....	pag 50
3-8 SCEGLIERE IL SUPPORTO PER CONTROLLARE E REGOLARE LE RUOTE.....	pag 52
3-9 VERIFICARE LA GEOMETRIA DELLA RUOTA.....	pag 53
3-10 INSTALLARE LO PNEUMATICO TUBELESS.....	pag 54
3-11 GONFIARE LO PNEUMATICO TUBELESS.....	pag 55
3-12 SOSTITUIRE LO PNEUMATICO TUBELESS.....	pag 57
3-13 GONFIARE LO PNEUMATICO TUBELESS.....	pag 58
3-14 RIPARARE LA CAMERA D'ARIA.....	pag 58
3-15 BILANCIARE LA RUOTA.....	pag 59
3-16 SOSTITUIRE CERCHIO, RAGGI, MOZZO.....	pag 60
3-17 CENTRARE LA RUOTA A RAGGI.....	pag 61
3-18 SOSTITUIRE I CUSCINETTI DEL MOZZO.....	pag 61
CAPITOLO 4 LA MECCANICA DELLA SOSPENSIONE	pag 63
4-1 IL QUADRILATERO OSCILLANTE.....	pag 64
4-2 LA SOSPENSIONE POSTERIORE.....	pag 65
4-3 LO STERZO E LA SOSPENSIONE ANTERIORE.....	pag 70

CAPITOLO 5	IL RICHIAMO E IL FRENO DELLA SOSPENSIONE	pag 81
5-1	L'ELEMENTO ELASTICO.....	pag 82
5-2	L'ELEMENTO SMORZATORE.....	pag 86
5-3	ELEMENTI ELASTICO E SMORZATORE NELLA COPPIA TELESCOPICA.....	pag 90
5-4	L'AMMORTIZZATORE DI STERZO.....	pag 93
5-5	IL LIQUIDO FRENANTE.....	pag 94
CAPITOLO 6	LA SOSPENSIONE: PRATICA	pag 97
6-1	CONTROLLARE LA GEOMETRIA DELLA FORCELLA TELESCOPICA.....	pag 98
6-2	SOSTITUIRE I CUSCINETTI DI STERZO.....	pag 100
6-3	REGISTRARE IL GIOCO DEI CUSCINETTI DI STERZO.....	pag 104
6-4	REVISIONARE LA COPPIA TELESCOPICA.....	pag 106
CAPITOLO 7	IL FRENO: TEORIA	pag 115
7-1	LO SCAMBIO DI ENERGIA TERMICA E LA PULIZIA DELLA PISTA.....	pag 116
7-2	IL FRENO A TAMBURO.....	pag 117
7-3	IL FRENO A DISCO.....	pag 118
7-4	L'IMPIANTO IDRAULICO.....	pag 124
CAPITOLO 8	IL FRENO: ALTRE COMPLICAZIONI	pag 133
8-1	L'INTERAZIONE TRA I COMANDI SEPARATI DEI FRENI.....	pag 134
8-2	LA REAZIONE DEL FRENO POSTERIORE SULLA SOSPENSIONE.....	pag 137
8-3	LA REAZIONE DEL FRENO ANTERIORE SULLA SOSPENSIONE.....	pag 138
8-4	L'EBOLLIZIONE DEL LIQUIDO NELLA PINZA FRENO.....	pag 140
8-5	IL CONSUMO IRREGOLARE DELLE PASTIGLIE.....	pag 142
8-6	IL CONSUMO IRREGOLARE DELLA PISTA FRENANTE.....	pag 144
CAPITOLO 9	IL FRENO: PRATICA	pag 147
9-1	SOSTITUIRE LE GUARNIZIONI FRENANTI.....	pag 148
9-2	SOSTITUIRE IL LIQUIDO DEL COMANDO IDRAULICO.....	pag 157
9-3	TOGLIERE L'ARIA DALL'IMPIANTO IDRAULICO.....	pag 159
9-4	REVISIONARE LA PINZA.....	pag 162
9-5	REVISIONARE LA POMPA.....	pag 165
CREDITI, COPYRIGHT.....		pag 168

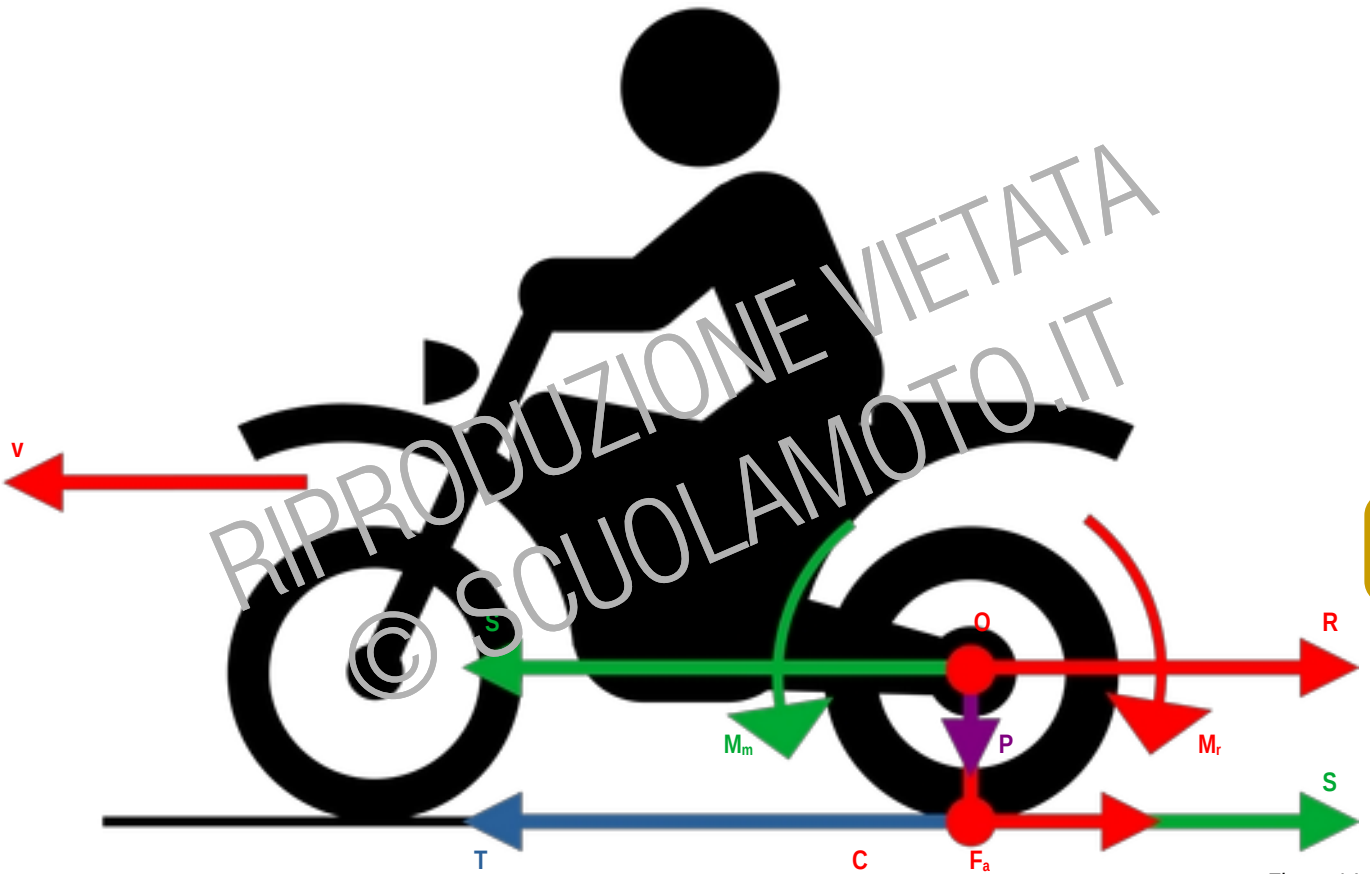


Figura 14

Quindi possiamo concludere che tutte le forze applicate ad un corpo generano dei momenti che sono dei vettori che producono delle rotazioni se il corpo è libero di muoversi e le forze sono opportunamente orientate, se il corpo è vincolato a non muoversi nello spazio allora i momenti producono deformazioni e sono chiamati momenti flettenti (flessioni) o torcenti (torsioni) a seconda di come sono orientati. Prendiamo come semplice esempio una trave fissata ad un muro e caricata ad un'estremità, come in Fig. 15.

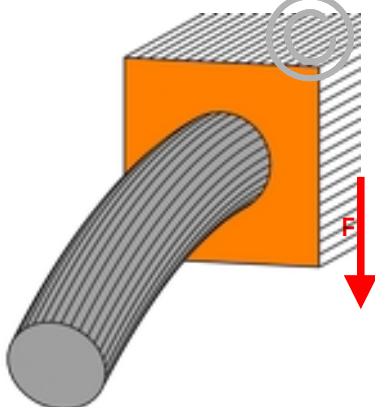


Figura 15

La forza rispetto ai vari punti dell'asse della trave genera un momento flettente che sarà massimo in corrispondenza della zona di incastro (che sarà quindi sede di un possibile cedimento). Se analizziamo la deformata qualitativa che può assumere la trave vediamo che è una sorta di "rotazione" dei vari punti rispetto a quelli adiacenti. Se la forza invece di essere applicata verticalmente in corrispondenza della metà della trave è applicata su un punto periferico, il momento generato è torcente perché tende a far ruotare le varie sezioni che compongono la trave tra loro (vedi Fig. 16).

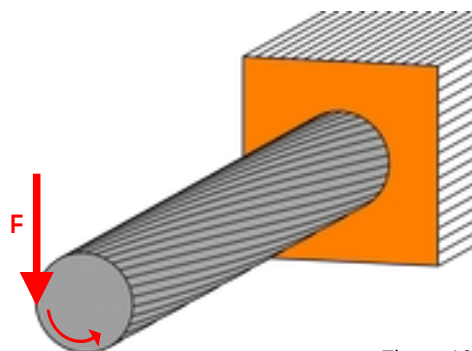


Figura 16

2-3

DISCO, RAZZE, RAGGI

La ruota "piena" definisce un elemento unico dal mozzo al cerchio, composto di un solo materiale e di sezione costante. Appare piena la ruota la cui differenza tra il diametro interno del cerchio e quello esterno del mozzo è minima, quasi coincide e manca di fatto un corpo identificabile come elemento intermedio, ma è ovviamente un gioco di forme ed è relegato a pochi casi. Al fine di diminuire le masse non sospese, anche se mozzo e cerchio devono avere una certa larghezza, la parte restante con una forma di corona circolare è conveniente che venga ridotta. Il risultato appare quindi simile ad un **disco**, il quale può essere centrato, come in **Fig. 10a**, o decentrato, come in **Fig. 10b** e modellato per ottenere la ruota detta "a sbalzo". Questa soluzione trova applicazione nei sistemi asimmetrici per sospensioni "monobraccio" o in presenza di mozzi riduttori allineati al baricentro della moto. Se il disco viene ulteriormente lavorato spostando materiale (togliere e aggiungere) in determinati punti, si ottengono le **razze** e i **raggi** di una ruota monolitica di alluminio pressofuso risiedono principalmente nell'economia sulle lavorazioni in fase produttiva, nella precisione geometrica, nell'aspetto estetico (infinita varietà di forme e colori). È possibile ottenere ruote in alluminio composite (es. mozzo pressofuso, razze stampate, cerchio saldato) con gli elementi uniti da bulloni o per chiodatura. Per quanto sia pratico e quindi sensato, solo di rado sulle razze vengono realizzati gli attacchi per il disco del freno.

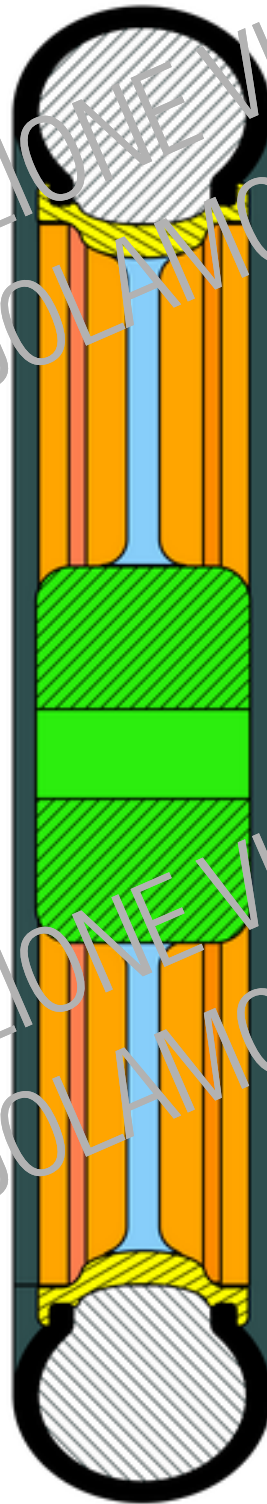


Figura 10a

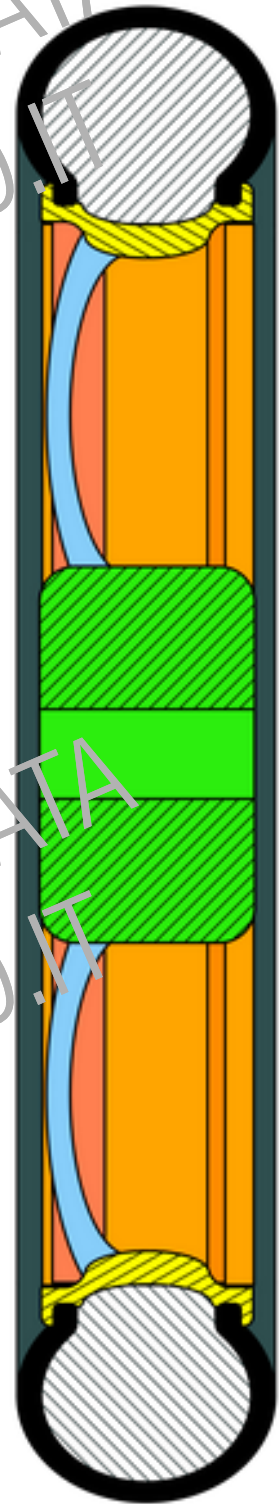


Figura 10b



Foto 6



Foto 7



Foto 8

■ Riparazione con corda dall'esterno

Questa tecnica di riparazione non è mai applicabile sul fianco o in qualsiasi punto dello pneumatico dove lo spessore è sia inferiore ai 4 mm. Solo su un buon battistrada quindi si può riparare dall'esterno, in meno di 5 minuti, anche con la ruota installata sul veicolo. In questo caso posizionare il veicolo in modo che il punto da riparare sia facilmente raggiungibile (in orizzontale verso dietro per la ruota posteriore e orizzontale in avanti per quella anteriore). Il parcheggio sul cavalletto laterale è preferibile.

- A agire con forza sulla leva freno destra al manubrio e trattenerla
- B legare assieme la leva freno e la manopola con qualsiasi sistema in modo che il veicolo resti ben frenato
- C legare anche la leva freno sinistra al manubrio, se presente
- D togliere dalla confezione un pezzo di corda
- E inserire la corda nella cruna dell'inseritore (vedi Foto 5a e 5b)
- F mettere in pressione lo pneumatico
- G individuare l'oggetto acuminato
- H estrarre l'oggetto con la pinza tronchese e capirne l'asse di orientamento
- I impugnare l'inseritore e puntarlo all'imbocco del taglio mantenendo lo stesso asse dell'oggetto estratto
- J spingere con molta forza sull'inseritore facendo attenzione a non destabilizzare il veicolo
- K inserire la corda fino a lasciarne fuori solo qualche millimetro
- L estrarre l'inseritore tirando in modo deciso (la corda non uscirà)
- M tagliare l'eccesso della corda che sporge dal battistrada

- N controllare e nel caso ripristinare la pressione dello pneumatico
- O verificare che dal punto riparato non esca aria con acqua saponata o saliva

■ Riparazione con pezza dall'interno

Nel caso la riparazione con la corda non sia praticabile, si può scegliere di applicare una "pezza", ma non è possibile applicarla all'esterno dello pneumatico. Il tempo necessario è di circa 10 minuti al quale va aggiunto il tempo per

Rimuovere e installare le ruote,

Rimuovere lo pneumatico tubeless, per l'asciugatura del mastice (la quale varia in funzione della temperatura ambiente) e per **Installare lo pneumatico tubeless**.

Allo pneumatico smontato:

- A inserire una coppia di distanziali tra i talloni dello pneumatico aiutandosi con la leva divaricatore, in modo da creare all'interno più spazio possibile nella zona attorno l'oggetto causa del taglio
- B estrarre l'oggetto acuminato con una pinza tronchese
- C inserire dall'esterno un piccolo cacciavite al posto dell'oggetto estratto fino a vederne chiaramente la punta sporgere all'interno dello pneumatico
- D trovare una pezza con bordi arrotondati di misura compresa tra 3 e 5 cm
- E asportare un sottilissimo strato di gomma dall'interno, con una spazzola a tazza in ferro da 5 cm di diametro e trapano elettrico; la superficie da opacizzare deve essere di poco maggiore di quella della pezza e al centro deve essere visibile la punta del cacciavite

- F cospargere la zona opacizzata di apposito mastice
- G lasciare evaporare il solvente per alcuni minuti; si ha certezza che il solvente sia evaporato quando toccandolo con un polpastrello non si ha sensazione che sia appiccicoso
- H estrarre il cacciavite dal taglio
- I staccare la protezione dura dalla pezza (il sottile strato di plastica colorata)
- J applicare la pezza entro l'area col mastice
- K premere forte col manico del cacciavite sulla pezza e muoverlo in ogni direzione sempre premendo, in modo che ogni punto della pezza sia stato ben premuto
- L staccare la protezione molle dalla pezza (il sottilissimo strato di plastica trasparente)
- M rimuovere i distanziali dai talloni
- N installare lo pneumatico nel cerchio
- O ripristinare la pressione dello pneumatico
- P verificare che dal punto riparato non esca aria con acqua saponata o saliva

Di solito la variazione può essere compensata dalle giunzioni di registro, anche se in questo modo potrebbero trovarsi al limite della loro corsa, in ogni caso il gioco tra i due cuscinetti deve essere regolato (vedi **Cap. 6.3**). All'estremità superiore del piantone viene collegato il comando di sterzo: il manubrio. All'estremità inferiore si sviluppa tutto il sistema di sospensione anteriore. Sistemi alternativi impiegano una coppia di giunti sferici al posto dei cuscinetti (vedi **Fig. 27**). Anche in questo caso rimane invariata la necessità di dotare della medesima inclinazione l'asse di rotazione dello sterzo.

■ LA SOSPENSIONE SU DUE LATI

La sospensione su due lati viene impiegata anche nella forcella e in numerose varianti, sebbene in una minima parte di veicoli. Anche in questo caso, le figure seguenti evocano decine di sistemi di sospensione anteriore più o meno famosi. Per rendere più comprensibili gli schemi si è scelto di mantenere uguali per tutti l'angolo di sterzo a 25° e il diametro della ruota a 600 mm. Nelle **Fig. 22 e 23** un sistema minimalista, privo perfino del traversino a chiusura del quadrilatero (che non può essere il tubo di sterzo in arancio in quanto massa sospesa). I vantaggi sono relegati all'economia costruttiva e alla trascurabile massa non sospesa. L'arco disegnato è così corto e convesso (rispetto il senso di marcia) che si può

immaginare quanto le forze risultanti siano grandi durante il superamento dell'asperità. In alternativa un sistema economico ed efficiente solo per velocità limitate e fondi perfetti. Per migliorare le prestazioni è sufficiente allungare e rinforzare i bracci e invertire la forma dell'arco (concavo) spostando il fulcro davanti il perno ruota (vedi **Fig. 24**). Spesso questa soluzione è proposta con singolo braccio, per consentire l'inclinazione della ruota a sbalzo.

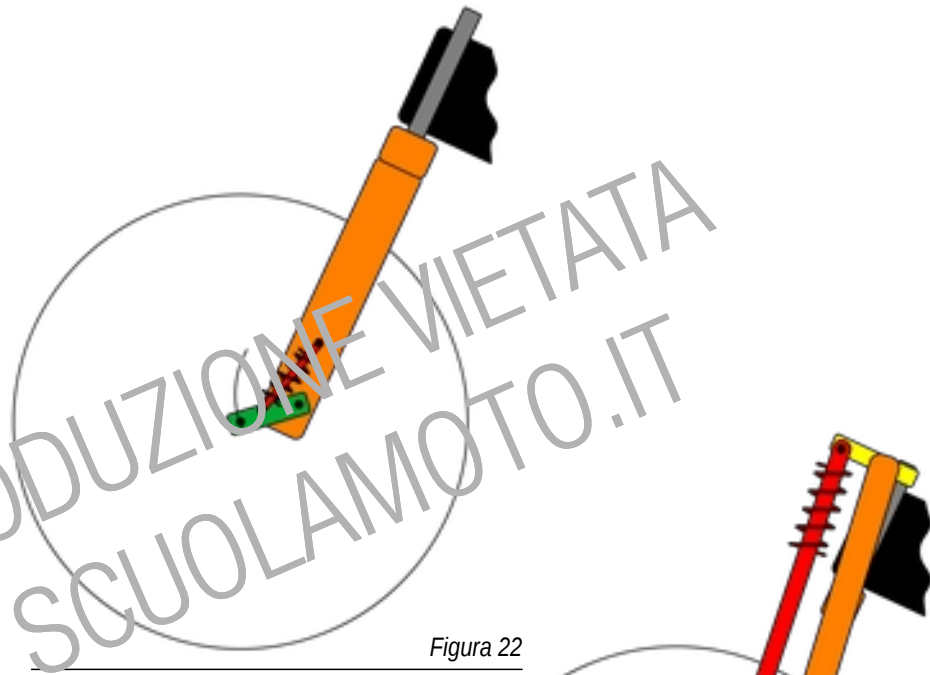


Figura 22

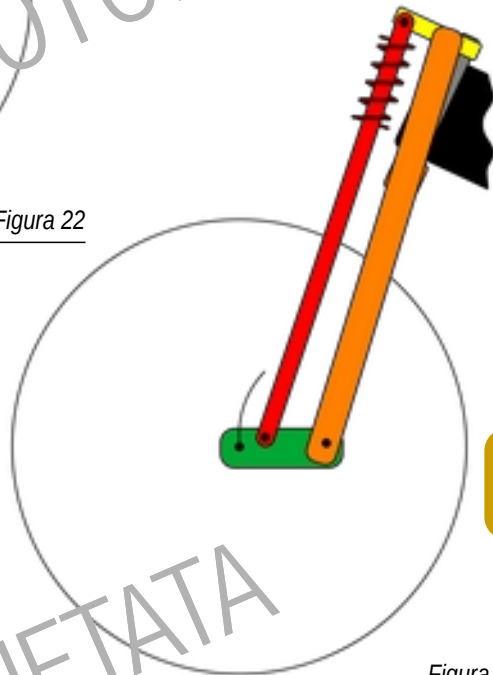


Figura 23



Figura 24

TABELLA 2

	Impiego sporadico	Impiego frequente
Posizione rispetto ai tubi	esterno	interno
Quantità per coppia di tubi	uno	due
Liquido frenante	indipendente	condiviso
Regolazione effetti	affondamento ed estensione	estensione o nulla

lo stelo del pistone è fissato all'estremità inferiore del fodero, tramite vite e appare come un tubo. Nella R è il cilindro dell'ammortizzatore ad essere fissato nella parte più bassa del sistema, mentre lo stelo raggiunge il tappo superiore. La differenza di diametro dei pistoni nelle due soluzioni non deve portare ad errate valutazioni. Il piccolo ammortizzatore in Fig. 12 può essere dotato di tutti gli elementi presenti in un ammortizzatore esterno. Quello in Fig. 11 ha una struttura decisamente più semplificata. La scarsa efficacia che ne consegue è compensata dalle maggiori dimensioni. Notare in questo ammortizzatore il sistema di divisione della camera. La camera 1 è compresa tra il segmento (verde) sul pistone (rosso) e l'anello verde sullo stelo sottostante. La camera 2 è delimitata dallo stesso anello verde e dal cuscinetto radente inferiore. Anche il tampone di fine corsa in affondamento merita attenzione. Mentre quello di estensione è la classica molla di acciaio, in affondamento viene impiegato un cuscinetto idraulico. Nella Fig. 11 la coppia di anelli concentrici blu, montati all'estremità inferiore dei due steli (telescopico e pistone), grazie alla forma conica del secondo produce l'effetto smorzatore tipico del tampone. Nella Fig. 12 un bicchiere montato sopra il cilindro è sempre pieno di liquido. Il pistone sullo stelo dell'ammortizzatore (entrambi blu) in caso di affondamento crea il necessario cuscinetto di liquido. Pur privo di valvole, l'ammortizzatore in Fig. 11 produce effetti differenziati, grazie ai fori di sezione diversa presenti in camera 1 (quelli sopra) e in camera 2 (quelli sotto). Nella Fig. 12 il pistone è dotato della sola valvola in camera 1.

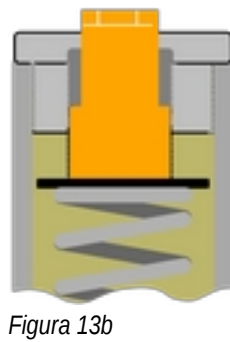


Figura 13b

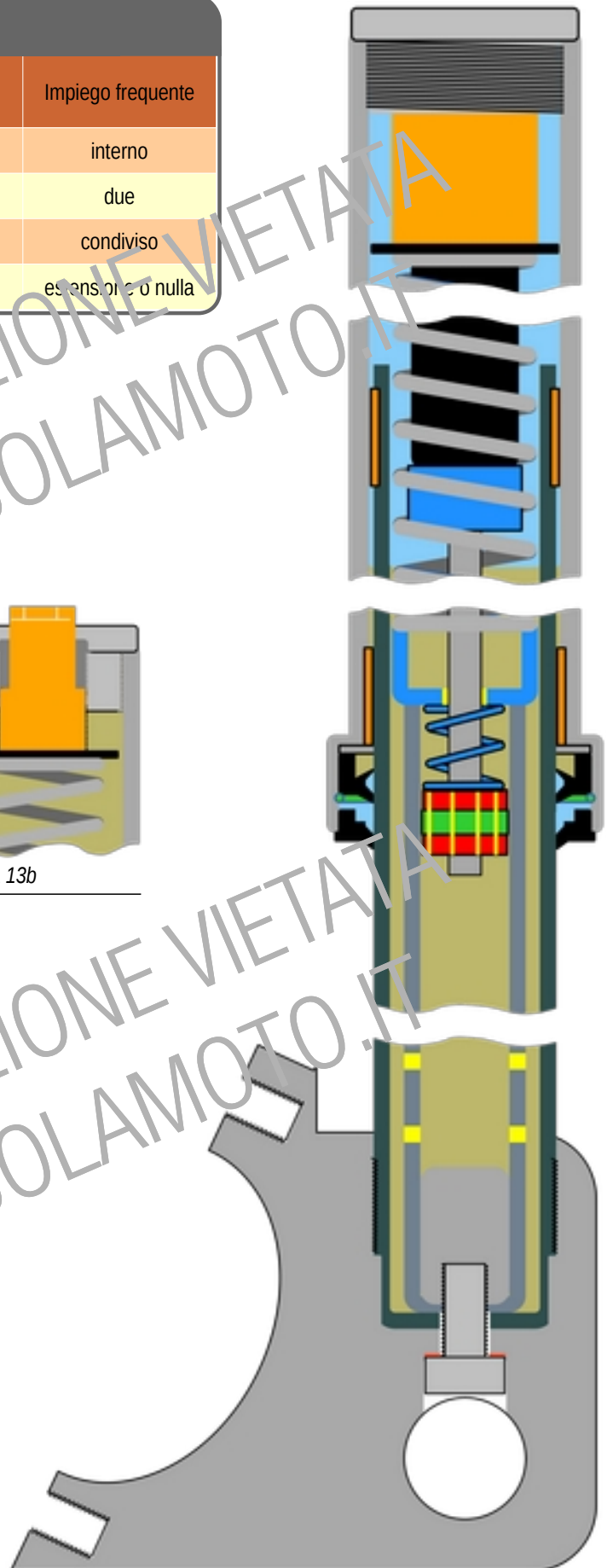


Figura 12



Figura 4



Figura 5

■ RIMUOVERE LE PISTE DAL CANNOTTO

Le piste dei cuscinetti sono sempre installate con interferenza nel canotto di sterzo, quindi non è possibile lavorare al banco, riscaldare la zona di lavoro, incidere la pista con una mola. Si tratta di operazioni scomode e lunghe che spesso hanno portato il meccanico meno determinato o con meno tempo a disposizione a demordere dalla rimozione. Vediamo allora una serie di situazioni riscontrabili e le possibili soluzioni applicate ad una pista esterna per rulli conici. Per brevità, nelle Figure sono illustrate le sole operazioni relative al cuscinetto superiore di sterzo.

Appoggio esterno – come visto in Fig. 27 del Cap. 4.2 il cuscinetto a Sfere libere spesso offre un comodo labbro esterno di appoggio al cedente anche se la pista interna fosse montata nel canotto di sterzo.

Corona interna – il più rapido sistema di espulsione della pista si ottiene entrando nel canotto (dal lato opposto alla pista da espellere) con un cedente di ferro di 20 cm più lungo del canotto (visibile solo la parte finale in giallo in Fig. 4). Battere col martello di ferro da 400 g sul cedente e ad ogni colpo in punti opposti della corona visibile della pista.

Appoggio interno – se il costruttore è stato meno accorto nella realizzazione della sede, nel canotto di sterzo potremo trovare ancora due passaggi contrapposti per raggiungere la corona col cedente. In Fig. 5 il cedente è in prossimità di uno dei passaggi, ma non ancora in posizione.



Foto 5 D



Foto 5 J

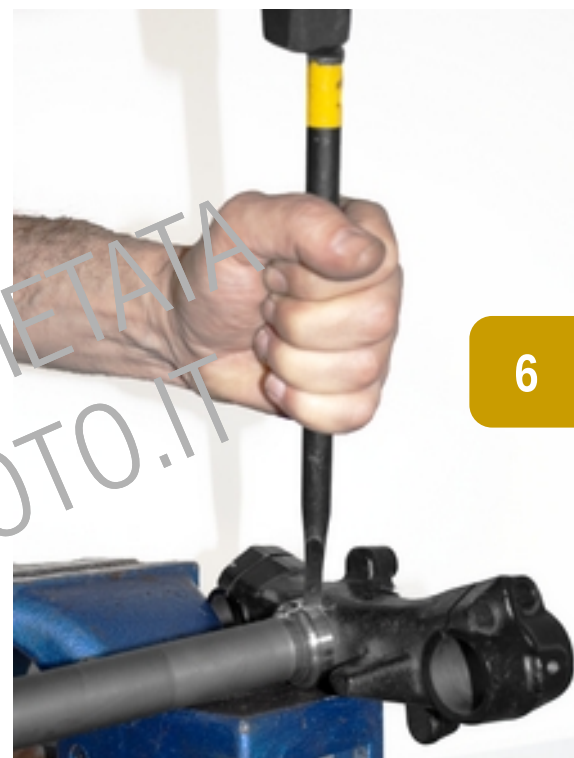


Foto 5 I

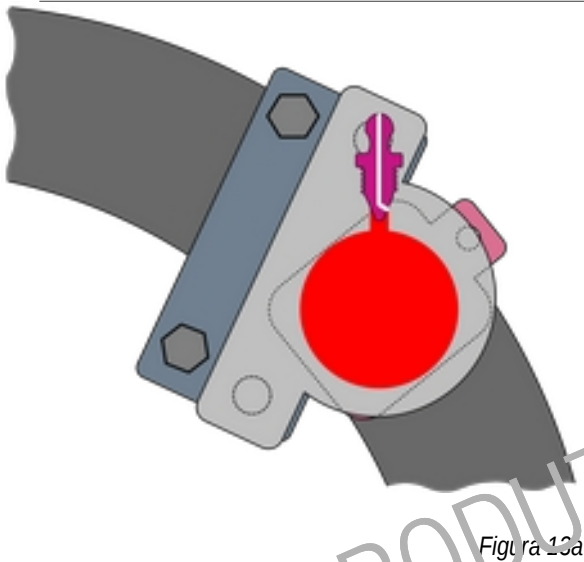


Figura 13a

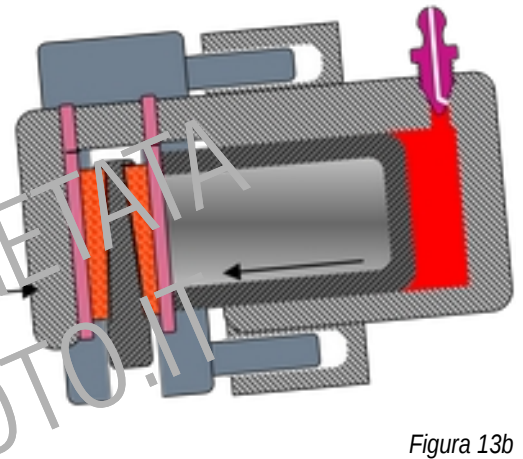


Figura 13b

alloggia in una cava nel cilindro, come visibile nella sezione molto ingrandita delle Fig. 11a, 11b e in Foto 8K del Cap. 9). Il liquido può passare attraverso l'esiguo gioco tra pistone e cilindro (zona evidenziata in rosso). Raggiunto l'alloggiamento dell'anello di tenuta, spinge l'anello (il quadrato nero) verso fuori e verso il centro. In questo modo è la stessa pressione a garantire l'adesione delle superfici morbide dell'anello a quelle dure dei metalli a contatto. Maggiore pressione corrisponde anche a maggiore tenuta del liquido. Quando la pressione del liquido vince le notevoli resistenze interne (sono necessari almeno 1,2 bar), la coppia cilindro-pistone si espande (il pistone si sposta verso l'esterno del cilindro). Se vi sono condizioni sufficienti di pressione, quantità di liquido spostato e spazio libero all'espansione, il pistone scorre verso l'esterno per qualche millimetro. Il pistone si arresta annullando la pressione del liquido o raggiungendo un punto solido insormontabile come contatto tra guarnizione e pistone frenante. Rilasciando la leva di comando, la pressione negativa eventualmente generata dalla pompa non è mai sufficiente a richiamare il pistone nella posizione iniziale. Senza pressione nel liquido, l'anello di elastomero deformato dallo spostamento del pistone verso l'esterno (Fig. 11b il rombo nero), può tornare alla sua forma iniziale (Fig. 11a). Nel farlo, l'attrito statico tra la faccia a contatto col pistone è sufficiente a tenere agganciato il pistone mentre lo stesso anello torna alla sua forma iniziale. In questo modo il pistone torna indietro per pochi decimi di millimetro solo grazie alla forza esercitata dall'anello. A motore

spento, spostando la moto, al massimo si può udire un lieve strisciamento tra disco e pastiglie. In marcia, la rotazione del disco e le vibrazioni delle masse non sospese concorrono a far sì che lo strisciamento non sia apprezzabile. Anche se lo spazio tra pistone e cilindro è esiguo, le impurità si insinuano e col tempo danneggiano anche le superfici più tenaci. Negli attuatori meglio eseguiti è presente una sottile guarnizione **parapolvere** (vedi Fig. 12a). Questo parapolvere è simile ad un soffiato: si può estendere di parecchi millimetri per colmare la distanza tra i bordi del pistone e del cilindro. Più diffuso è il parapolvere con sezione ad U (vedi Fig. 12b), ma l'eccessiva economia costruttiva è causa di rapido deterioramento. Il foro di raccordo tra attuatore e tubazione non sempre si trova in una posizione conveniente all'uscita di aria dall'impianto. E quindi necessario prevedere un foro di **spurgo dell'aria** dal cilindro. Per quanto sia ovvio che questo foro debba trovarsi in posizione verticale, talvolta il costruttore può lasciare lo spurgo in posizioni contraddittorie. In Fig. 13 (vista dal lato sinistro della moto) una pinza installata su un avantreno, secondo buon senso o nel rispetto delle leggi della fisica e di chi dovrà operare dopo la produzione. La stessa pinza si troverà con l'asse del cilindro orizzontale se lo sterzo è dritto. Per favorire l'uscita dell'aria dallo spurgo è sufficiente sterzare da un lato, come in Fig. 13b. Al contrario, in Fig. 13c è evidenziata un'inclinazione errata per lo spurgo dell'aria. Il particolare di una pinza di poco differente è illustrata in Fig. 13d. Lo spurgo inclinato di soli 18° (ad es. per facilitare l'accesso al bullone

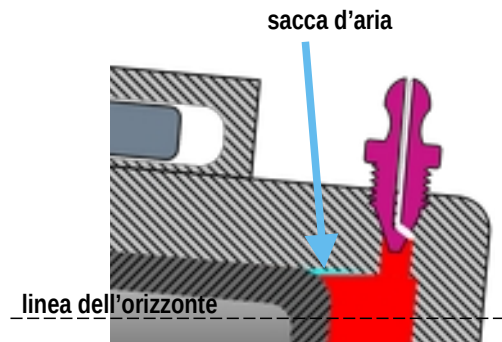


Figura 13c

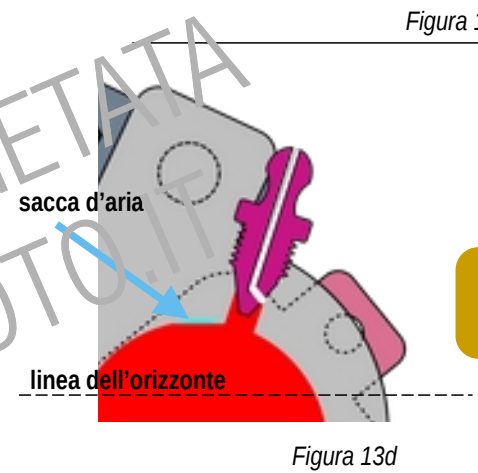


Figura 13d

di fissaggio) in realtà crea una piccola sacca d'aria nel cilindro. Vi sono anche casi imbarazzanti dove lo spurgo è posizionato a perpendicolo, ma verso il basso.



Foto 3



Foto 4

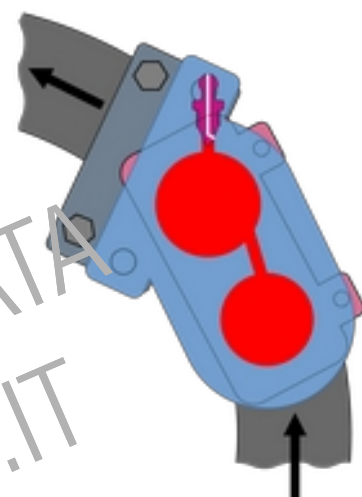


Figura 13

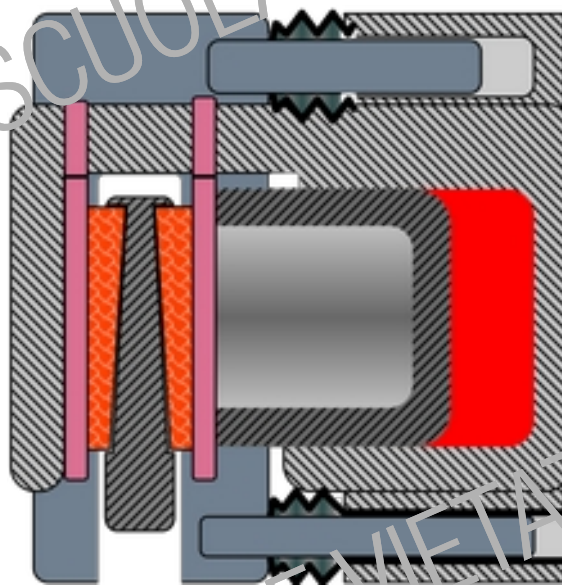


Figura 15a

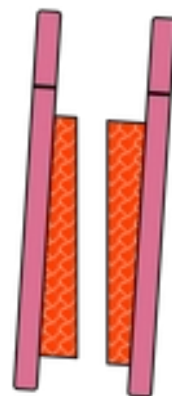


Figura 14

gomma alloggiata in un occhiello nel corpo pinza. La stessa guida di gomma funge da fodero, da tappo e da parapolvere, come in **Fig. 15a**. L'esecuzione **a regola d'arte** invece prevede che entrambi i foderi delle coppie telescopiche siano realizzati in ferro tramite il riporto di una camicia, come in **Fig. 15b**.

2. La pinza flottante è asimmetrica e alcune pinze freno posteriori per scooter dotate di freno di stazionamento (vedi **Foto 4**) lo sono ancora di più. Il meccanismo interno, la leva e storno e il cavo di comando sono tutti particolari realizzati in ferro. Rispetto la posizione delle coppie telescopiche, la massa è fortemente sbilanciata. Questa è causa di maggior ovalizzazione dei foderi in alluminio.

3. Non è necessario sforzarsi di pensare che una pinza economica vada ad equipaggiare una moto da fuoristrada. Molto più facile che la pinza economica sia installata su uno scooter, il quale viene impiegato nelle città dove diversi tipi di fondo, decisamente più irregolari delle strade extraurbane, contribuiscono a consumare le coppie telescopiche.

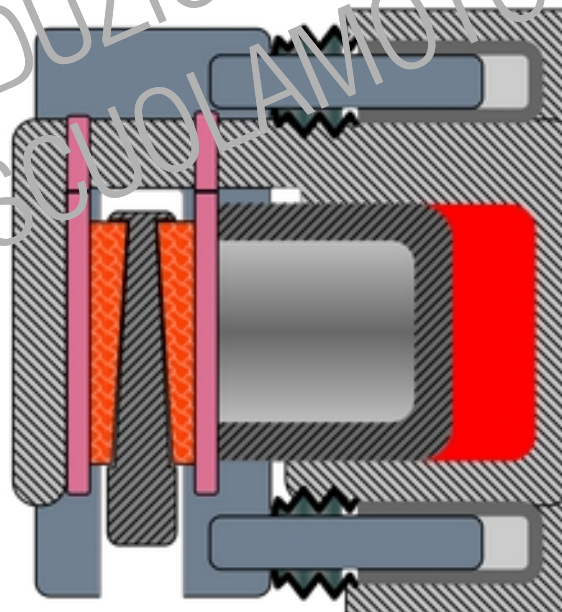


Figura 15b



Foto 3 A



Foto 3 B



Foto 3 C

- G Avviare la smerigliatrice, avviare la rotazione della ruota lanciandola con la mano libera ed iniziare a premere il disco lamellare contro il disco del freno.
- H Modificare la forza con cui si spinge la smerigliatrice per portare la ruota della moto ad una velocità non pericolosa durante questa operazione, mentre si modifica anche il punto di contatto. Bisogna far oscillare il disco lamellare in avanti e indietro lungo il raggio del disco freno al fine di raggiungere tutta la superficie della pista frenante.
- I Arrestare la smerigliatrice e la ruota.
- J Osservare la parte della pista smerigliata e quella ancora non smerigliata: si possono notare cerchi concentrici chiari con fitte graffiature incrociate (parte smerigliata) alternati a cerchi scuri rigati in modo concentrico (parte ancora non raggiunta dal carburo di silicio).
- K Ripetere i punti da F a J fin quando quasi tutta la pista frenante sarà stata raggiunta dall'azione abrasiva del disco lamellare. Sarà necessario insistere a seconda della profondità della rigatura concentrica. È sempre bene lasciare una sottile corona circolare non smerigliata: corrisponde al punto più sottile del disco.



Foto 3 E



Foto 3 D



Foto 4 J



© 2023 [Scuolamoto](#)

via Bernardo Quaranta, 50 - Milano (MI)
presso il laboratorio dedicato



[BKESTAFF.COM](https://www.bikesstaff.com)

Officina riparazione motocicli e scooter

Te| +39 02.87.19.60.75
manuale@scuolamoto.it

www.scuolamoto.it