

CONNETTORI PER ALTA TENSIONE

DESCRIZIONE

Molto spesso gli OM si trovano a dover alimentare tubi a vuoto con alte tensioni (AT) continue intorno a $3 \div 4\text{KV}$. Commercialmente vi sono connettori adatti a tale scopo, come i connettori BNC per alte tensioni, ma risultano costosi e difficili da reperire. Inoltre i connettori BNC per AT tipicamente alloggiavano cavi coassiali RG-58 o RG-59 in grado di sopportare rispettivamente tensioni efficaci di 1,9 e 2,3KV (2,6 e 3,2KV di picco): troppo basse per molte applicazioni.

Da ciò viene l'idea di realizzare un connettore per Alte Tensioni capace di sopportare tensioni maggiori di 4KV e di alloggiare cavi schermati di pari prestazione.

Il cavo coassiale più comune che si avvicina maggiormente alle tensioni in gioco è l'RG-213A/U che sopporta tensioni efficaci massime di 5,0KV e quindi risulta idoneo per tensioni continue di 7,0KV (cioè il valore di picco della tensione efficace dichiarata).

Il cavo coassiale RG-213A/U è un cavo che utilizza un conduttore interno a 7 trefoli da 0,75mm, ha il dielettrico in LD-PE da 7,25mm, calza e guaina esterna da 10,3mm; un cavo piuttosto robusto che meccanicamente assomiglia all'RG-8. Per il connettore la scelta è caduta sul PL259 perchè si adatta bene ai cavi da 10,3 e da 6,15 come l'RG-59.

Il PL259 è tipicamente maschio mentre la sua femmina da pannello è l'SO239. Io ho preferito usare quelli con flangia a quattro fori per la loro maggiore stabilità una volta montati a pannello.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare il presente progetto occorre disporre: di un tornietto (figura 1);

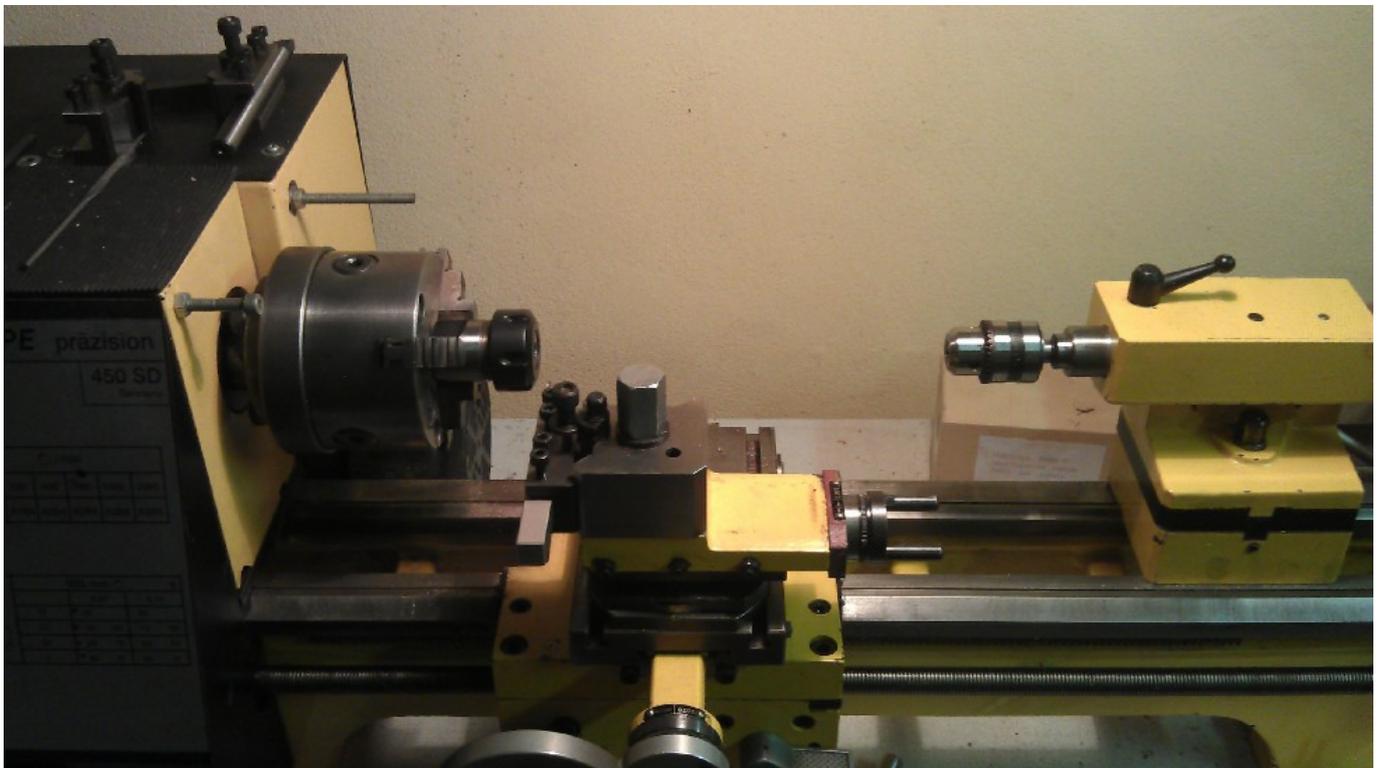


Fig.1

di una sbarra tonda di PTFE (Teflon) da 15mm (RS cod. 680-634); di qualche sbarretta tonda d'acciaio ed ottone (ricavate dal gambo di viti); di un mandrino pinza (fig.2-1); di un utensile da

taglio (fig.2-2); di una sbarretta di acciaio al cobalto da 5mm (fig.2-3) e di uno svasatore (fig.2-4). Serviranno anche una lima, una morsa e le punte da trapano diametro 5,5; 7,25 e 7,5.

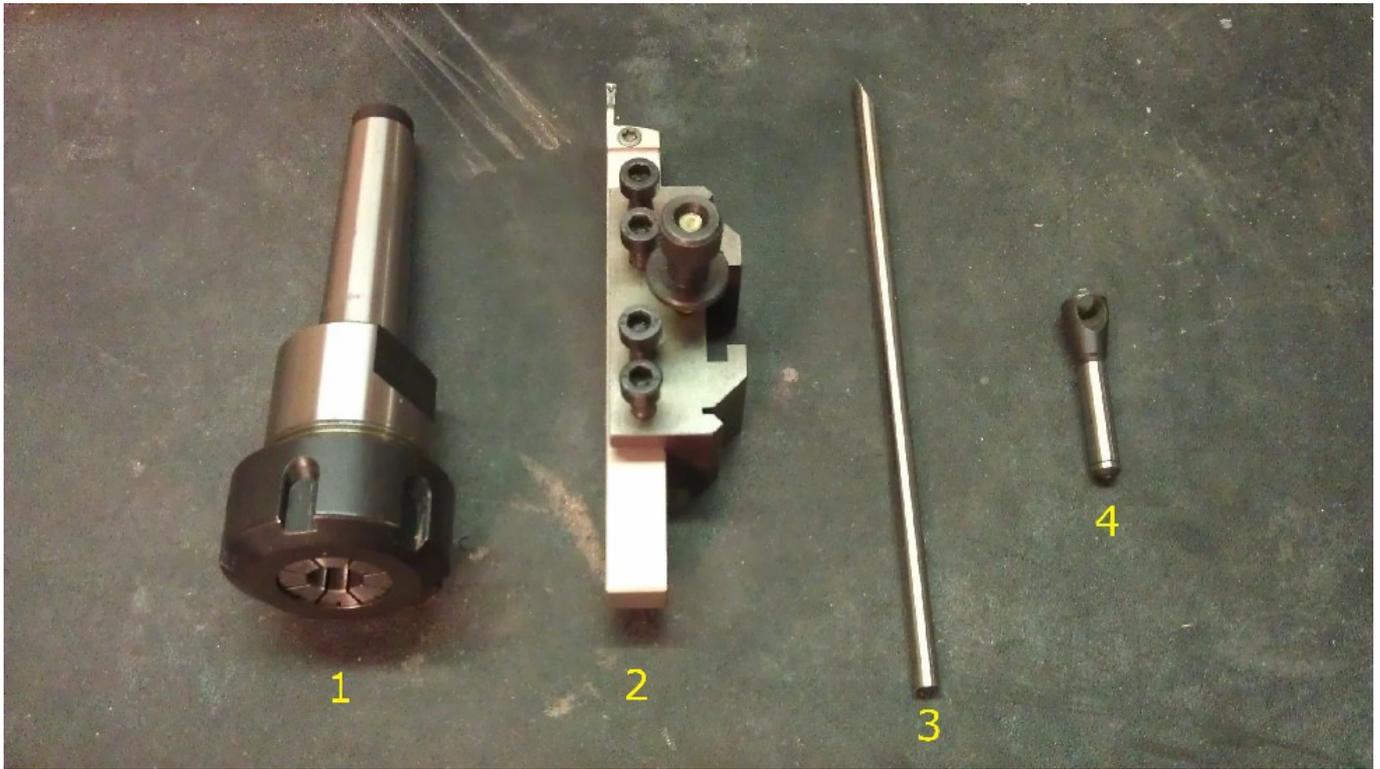


Fig.2

La prima cosa da fare è quella di smontare i connettori PL e recuperare le parti metalliche. L'operazione di separazione della plastica dal metallo avviene con l'ausilio alcuni oggetti fatti su misura, figura 3.

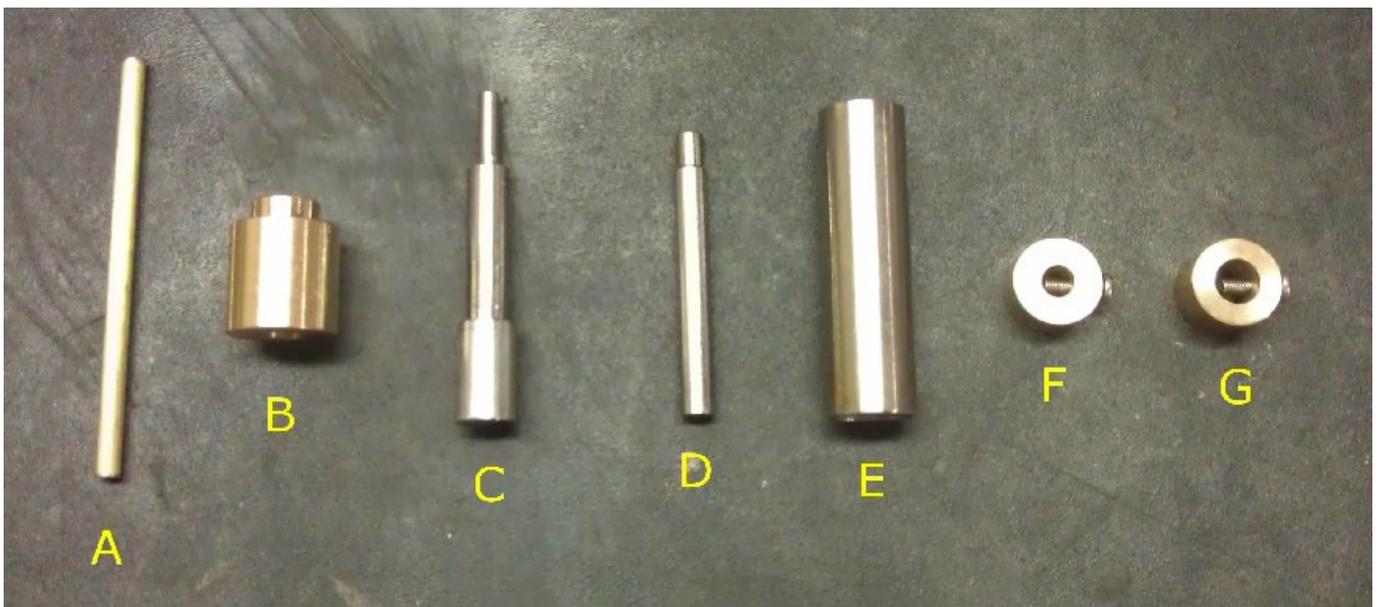


Fig.3

N°	DESCRIZIONE della Figura 3
A	Barretta di ottone o acciaio dolce da $\Phi 4 \times 70$ mm, per estrarre lo spinotto ed il ricettacolo.

B	Tubo in ottone o acciaio dolce $\Phi 16 \times 22,5$ mm interno forato $\Phi 7,25$ con uno scacco $\Phi 11 \times 4$. Serve come battuta per sfilare lo spinotto e per tagliare l'isolante a misura.
C	Sbarra in ottone o acciaio dolce $\Phi 10 \times 60$ mm con due riduzioni di diametro: $\Phi 3,75 \times 14$ mm e $\Phi 7,30 \times 27$ mm. Serve per infilare il ricettacolo nelle loro sedi.
D	Sbarra in acciaio INOX (gambo di vite a brugola) $\Phi 6 \times 50$ mm con diametro ribassato $\Phi 5,90 \times 6$ mm, svasato esternamente a 45° , e con foro in testa di diametro: $\Phi 3,00$ profondo 10mm. Serve per ribattere il bordo del ricettacolo e ricreare il labbro.
E	Tubo in acciaio INOX (Chibro) $\Phi 15 \times 50$ mm spessore 1,00mm, svasato internamente a 45° . Serve per chiudere a tulipano il bordo della parte metallica della presa SO239 sul nuovo porta ricettacolo in Teflon.
F	Sbarra in ottone o acciaio dolce $\Phi 16 \times 12$ mm con foro centrale di diametro: $\Phi 5,50$ mm e grano di blocco M3 sul fianco. Serve come fermo da infilare nella punta da trapano a mò di fermo per forare fino alla profondità giusta.
G	Sbarra in ottone o acciaio dolce $\Phi 16 \times 12$ mm con foro centrale di diametro: $\Phi 7,50$ mm e grano di blocco M3 sul fianco. Serve come fermo da infilare nella punta da trapano a mò di fermo per forare fino alla profondità giusta.

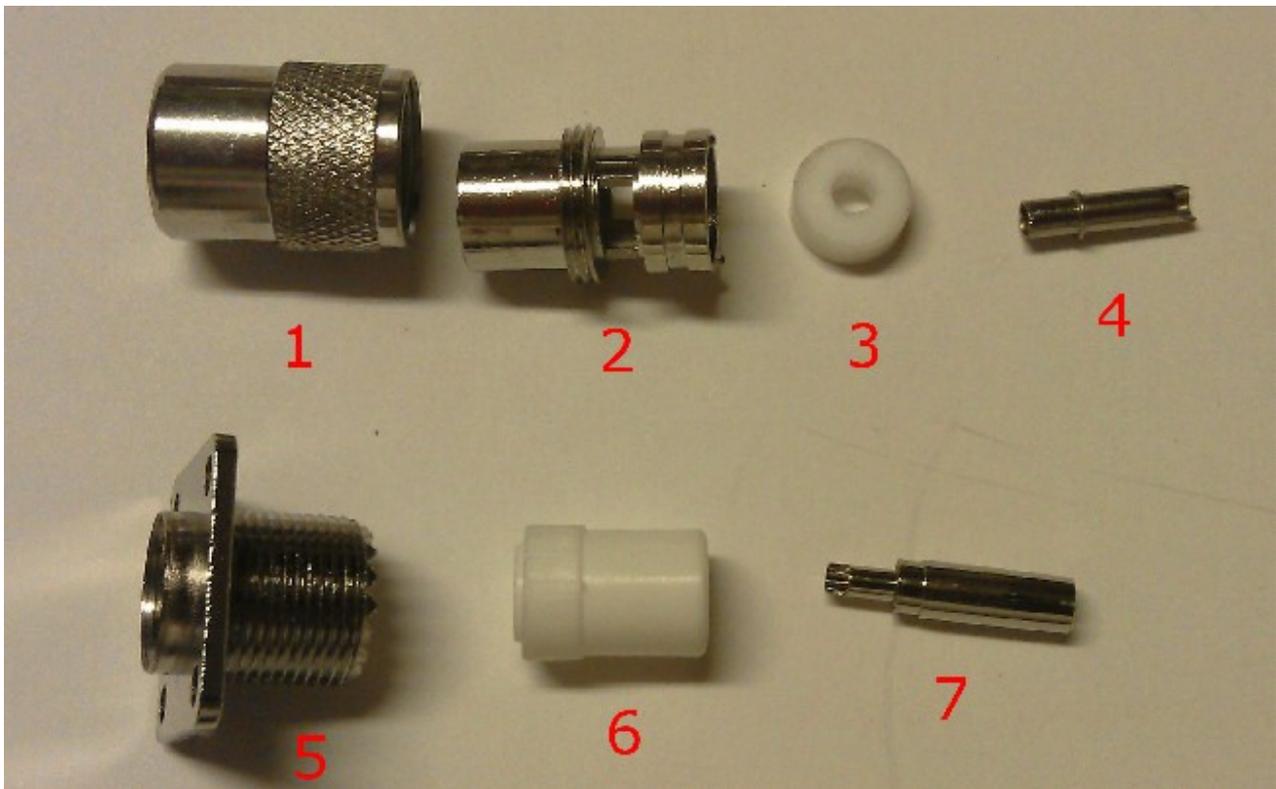


Fig.4

N°	DESCRIZIONE della Figura 4
1	Ghiera del PL259, da conservare.
2	Parte metallica del PL259, da conservare.
3	Distanziale del PL259, da ricostruire in Teflon.
4	Spinotto del PL259, da conservare.
5	Parte metallica dell'SO239, da conservare.
6	Distanziale dell'SO239, da ricostruire in Teflon.
7	Ricettacolo dell'SO239, da conservare.

L'estrazione dello spinotto n°4 di figura 4 dal PL259 si opera con la sbarretta A di figura 3 per semplice battitura sulle ganasce della morsa opportunamente aperte mentre l'isolatore di plastica n°3 di figura 4 non è necessario estrarlo (salvo il caso in cui si rovini a causa della lavorazione successiva).

L'estrazione del distanziale n°6 di figura 4 dalla parte metallica n°5 del connettore SO239 è più difficile perchè richiede l'eliminazione del bordo posteriore.

L'eliminazione del bordo deve avvenire dal centro verso l'esterno. Per fare ciò, senza rompere nulla, occorre molare a 30° un capo della sbarretta d'acciaio al cobalto e creare una robusta unghia, figura 2 n°3. La sbarretta viene fissata nella torretta col bordo arrotondato rivolto verso l'esterno: infilato tra la plastica ed il bordo interno del labbro dell'SO239. Poi col mandrino in rotazione si tira l'unghia contro il bordo radialmente, aumentando la trazione finchè il labbro sparisce. L'operazione è più difficile da spiegare che da fare. Figura 5.

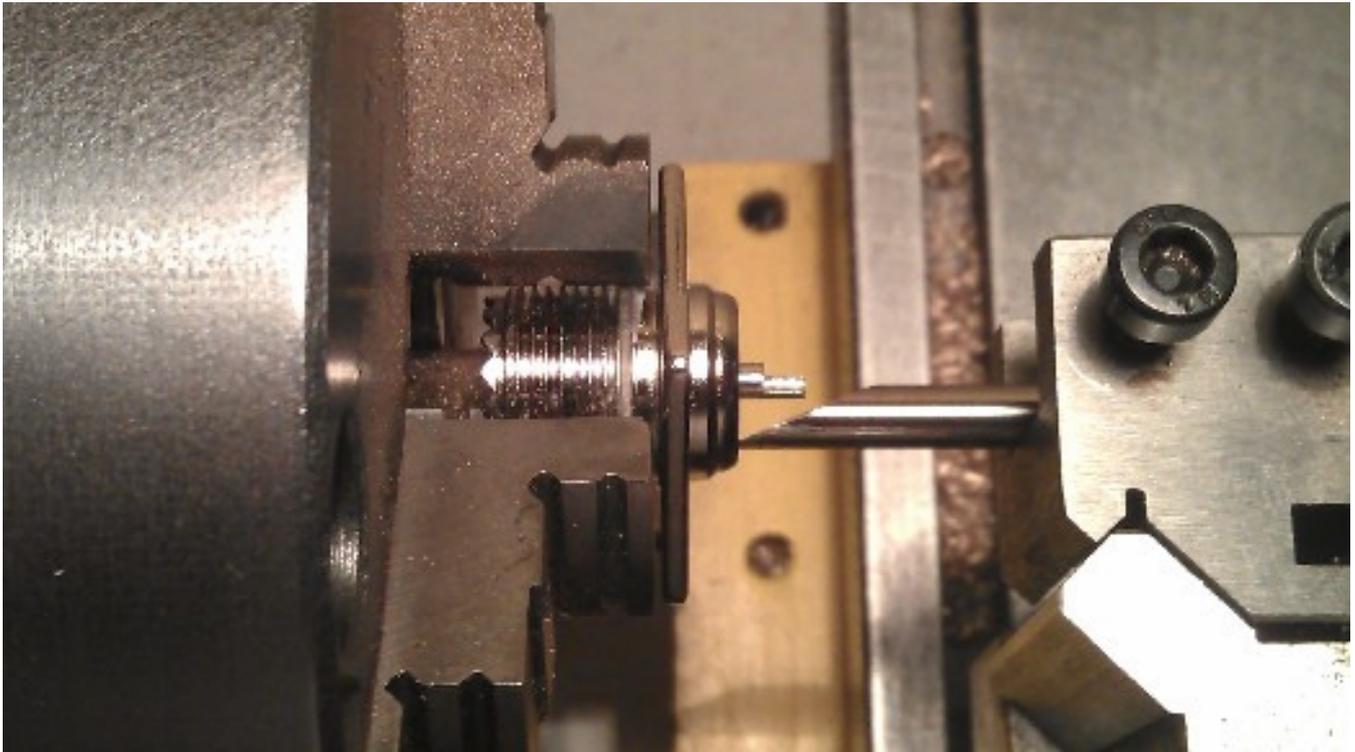


Fig.5

Il ricettacolo, invece viene estratto facilmente per semplice battitura con la spina A di figura 3, sulle ganasce della morsa opportunamente aperte. Spesso però il ricettacolo ha il bordo posteriore ribattuto, se così fosse è necessario riportare il labbro posteriore nella sua posizione originale.

L'operazione di ribattitura avviene col tornio mettendo il pezzo in mandrino e col dietro della sbarretta d'acciaio al cobalto (figura 2-3), posta in torretta, si spinge il bordo del pezzo in rotazione fino ad annullare il labbro. In figura 6 si vede l'operazione eseguita sul dietro del ricettacolo.

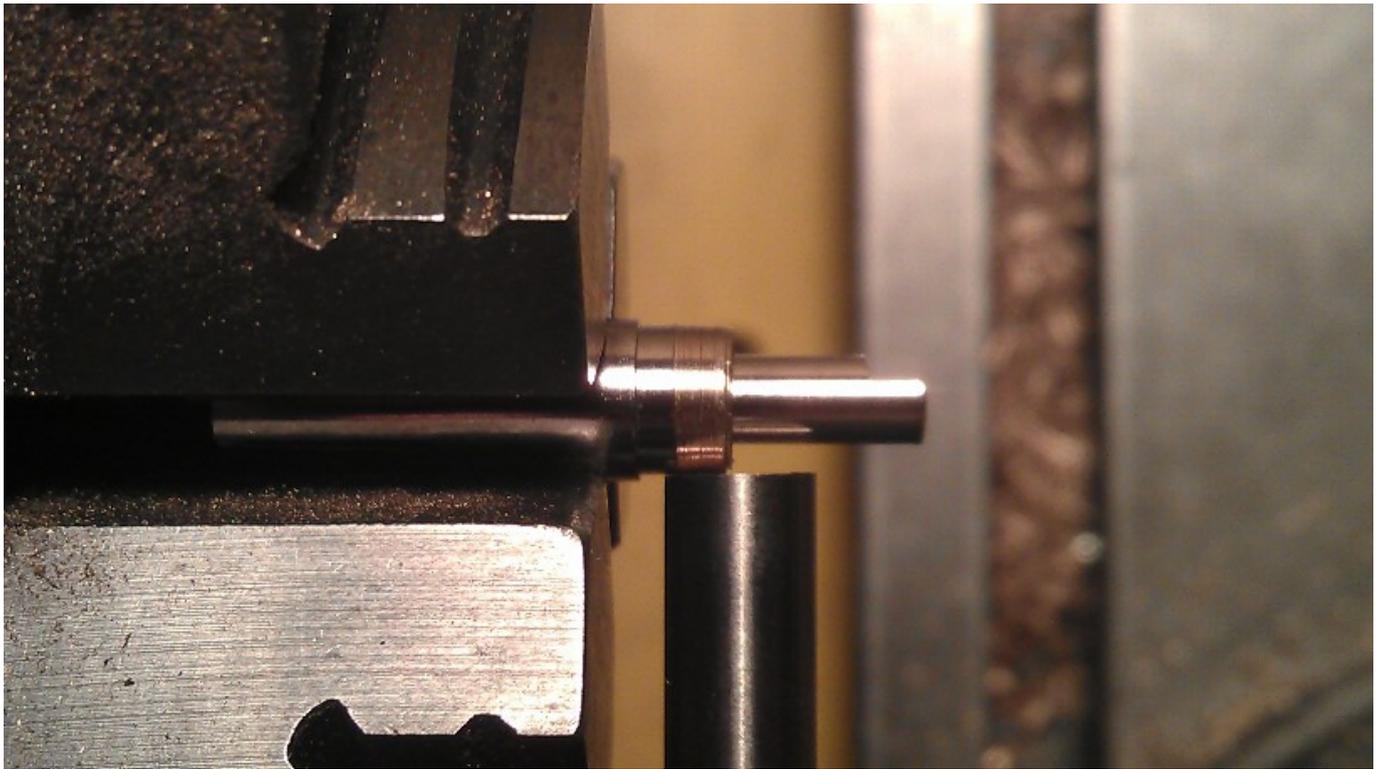
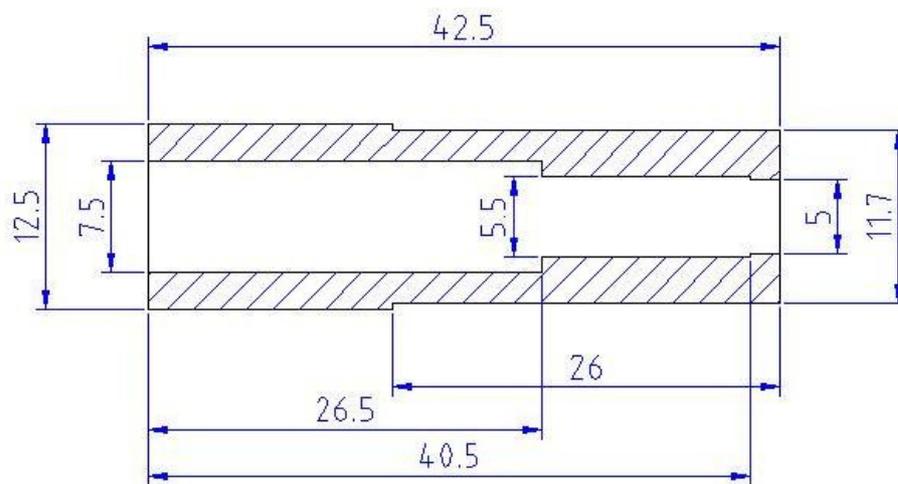


Fig.6

Una volta smontati i due connettori, e recuperata la minuteria, dovremo procedere alla foratura dell'isolante (figura 4 n°3) restato inserito nella sua parte metallica (figura 4 n°2). Il foro si deve fare dello stesso diametro dell'isolante centrale dell'RG-213 quindi con la punta da trapano da 7,25. L'operazione avviene col tornio ed eseguita con delicatezza onde evitare che il distanziale isolante giri nella propria sede e si rovini. Nel caso in cui si danneggi, occorre: rifarlo col Teflon, inserirlo nella sede e poi forare con punte di diametro crescente fino al diametro di 7,25mm. Fatto ciò si prepara la nuova sede del ricettacolo. Con la sbarra di teflon ed il tornio si ottiene il pezzo disegnato e riportato in figura 7.



PTFE (Teflon)

Fig.7

La lavorazione richiede perizia perché il Teflon è estremamente pastoso e si deforma facilmente. Durante la lavorazione ho usato il mandrino a pinze (n°1 di figura 2) serrato nel mandrino del tornio e, nelle lavorazioni più a sbalzo, ho rinforzato il pezzo di Teflon con un'anima d'acciaio infilata nell'asse centrale per ridurre al minimo la flessione del pezzo in lavorazione (ho lasciato la punta da trapano inserita nel pezzo).

Le forature devono essere effettuate inserendo i fermi F e G di figura 3 nelle punte, alla misura prevista dal disegno, onde evitare di forare oltre.

Ottenuto il pezzo di figura 7, occorre riassemblare la presa SO239.

Per fare ciò si deve inserire il ricettacolo recuperato (figura 4 n°7) nel pezzo di figura 7. Con l'aiuto dell'utensile C e dell'utensile D di figura 3, si ribatte il bordo in modo da ricreare il labbro del ricettacolo nella nuova sede in teflon.

Poi, con l'aiuto della morsa (utilizzata come pressa) e dell'utensile B di figura 3 s'inserisce il tutto nella sede metallica dell' SO239 (figura 4 n°5). Si ricrea il labbro che inizialmente è stato annullato col tornio. Il labbro si ottiene con l'utensile E di figura 3 posizionato sul bordo da ribattere e pressato, quanto basta, tra le ganasce della morsa. Il pezzo finito dovrebbe essere quello di figura 8.



Fig.8

Il ri-assemblaggio del PL259 invece è più semplice perché sfrutta il centrale del cavo RG-213 come porta spinotto. Per cui si spella il cavo RG-213 per 60mm, figura 9, fino a coprire tutta la lunghezza della presa SO239 ed avendo cura di lasciare la calza solo nel tratto metallico del connettore PL259. L'operazione è simile a quella che si usa per intestare un PL259 sul cavo RG-213 ma con l'accortezza di lasciare il centrale scoperto per un tratto molto più lungo.

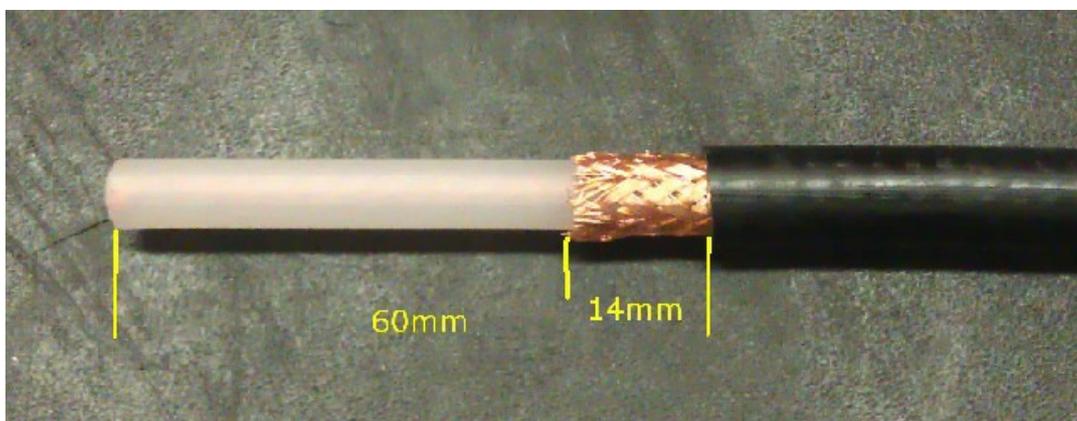


Fig. 9

Inserito il cavo nel PL259 e saldata la calza, come si fa di solito, si procede al taglio della plastica centrale. Per poter avere la misura esatta si inserisce nel centrale l'utensile B di figura 3 a mò di battuta della lama del taglierino. Tolta la plastica s'inserisce lo spinotto n°4 di figura 4 e si procede alla saldatura dello spinotto direttamente sul centrale del coassiale RG-213.

Entrambe le operazioni di saldatura devono avvenire senza scaldare troppo l'isolante principale in LD-PE del cavo RG-213, perché il calore lo rende pastoso e tende a deformarsi. Se tutto va per il verso giusto si ottiene il cavo intestato di figura 10.



Fig. 10

CONCLUSIONI

Il cavo AT realizzato con i connettori sopra descritti è stato testato con alimentatore per rigidità elettrica fino a 5KVAC e non ha dato alcun problema.

Prima di arrivare alla versione descritta sopra ho subito diversi insuccessi. In particolare è stato deleterio interrompere l'isolante centrale del cavo RG-213 nel connettore PL259. Infatti l'interruzione ha causato un piccolo percorso in aria che, alle alte tensioni, 4,5KVAC circa, si è perforato. Una volta che si è avuta la scintilla si è creato il percorso ed il connettore non ha più tenuto nemmeno 1,5KVAC. Quindi il mantenere intatto l'isolante fino allo spinotto è stata una scelta obbligata, oltre che una semplificazione.

Infine la descrizione, volutamente minuziosa, serve anche per scoraggiare chi volesse intraprendere l'opera senza la dovuta strumentazione ed esperienza meccanica.

73 de iw2fnd Lucio