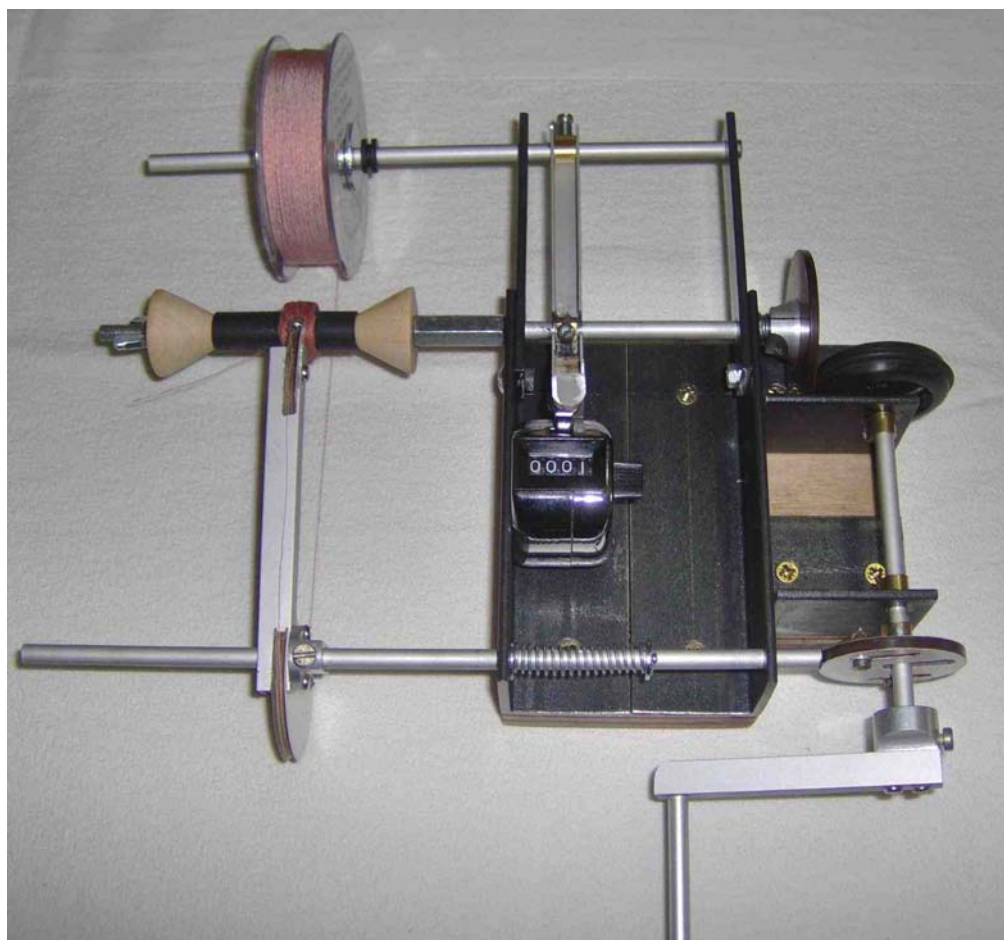
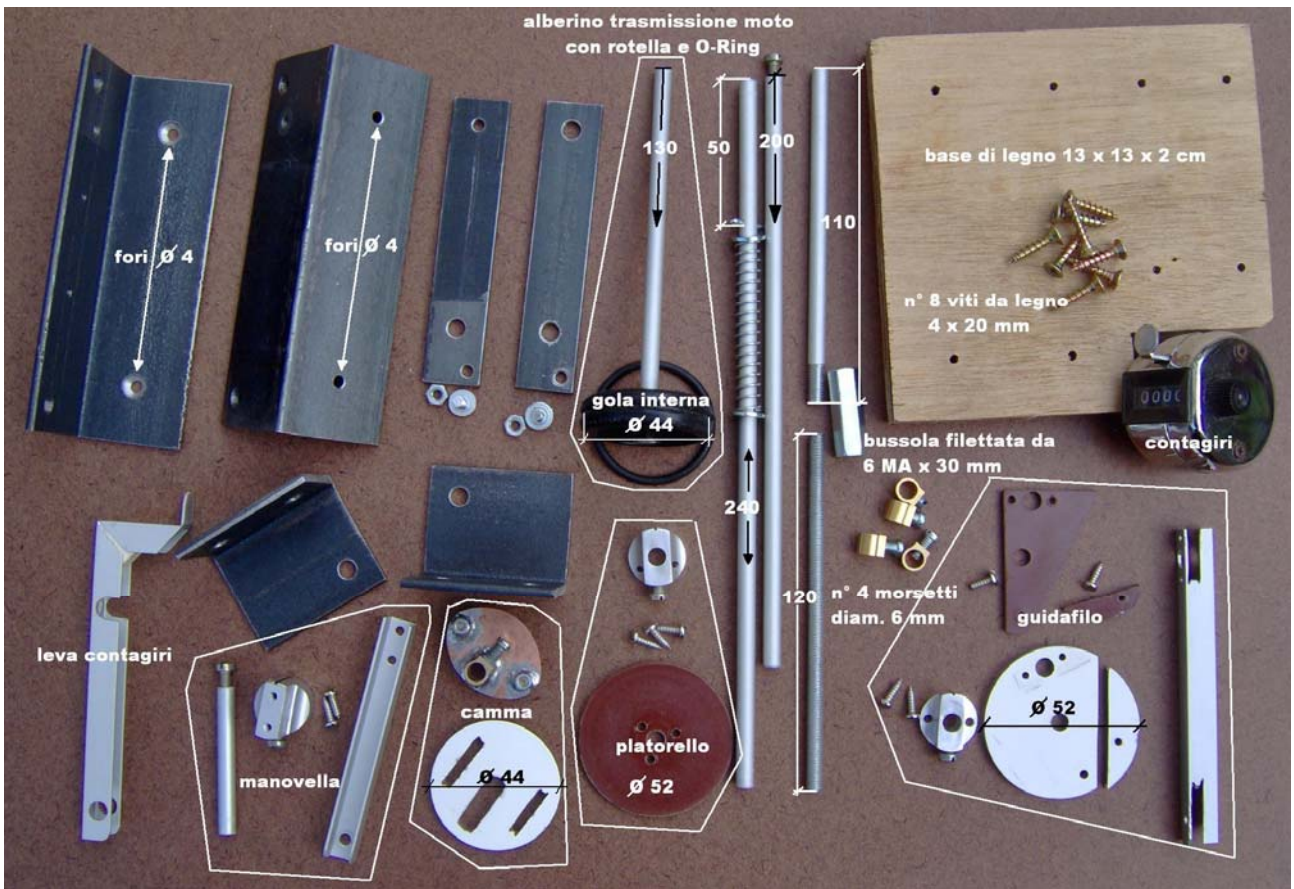


COSTRUIRE BOBINE A NIDO D'API

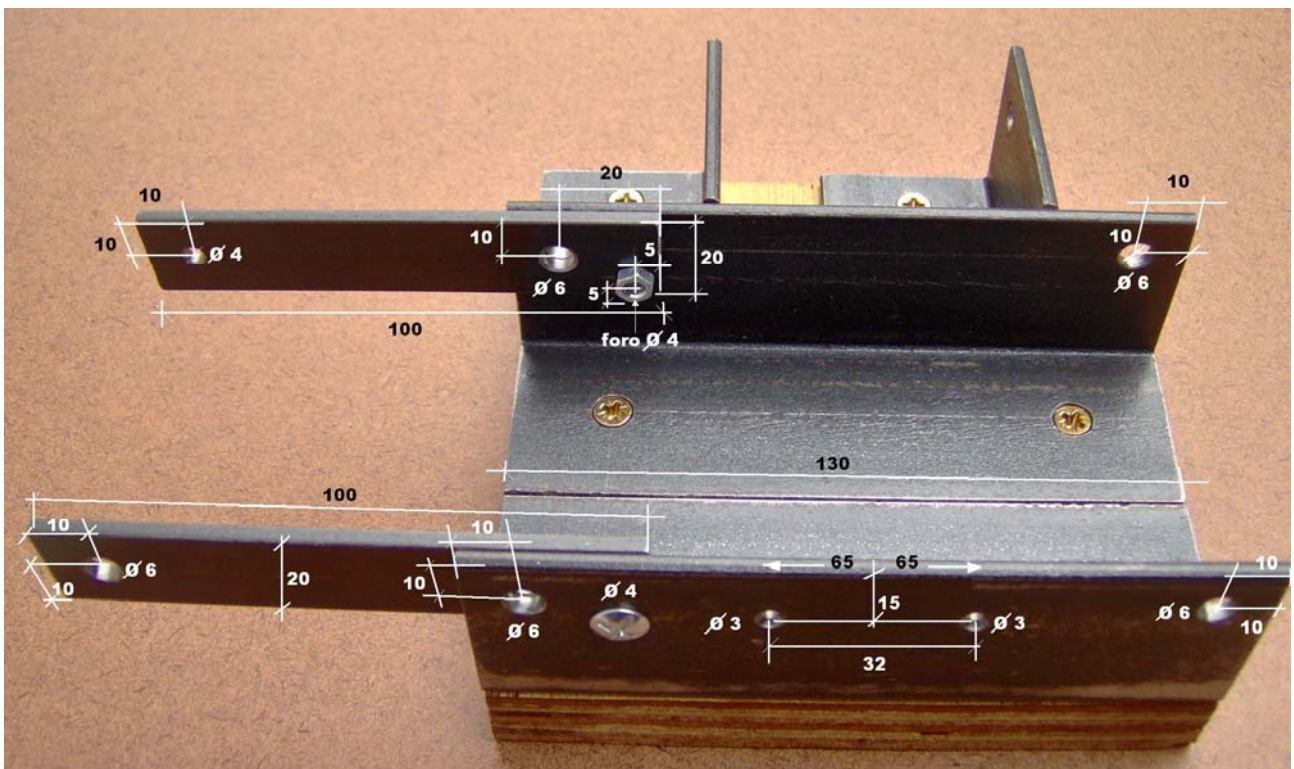


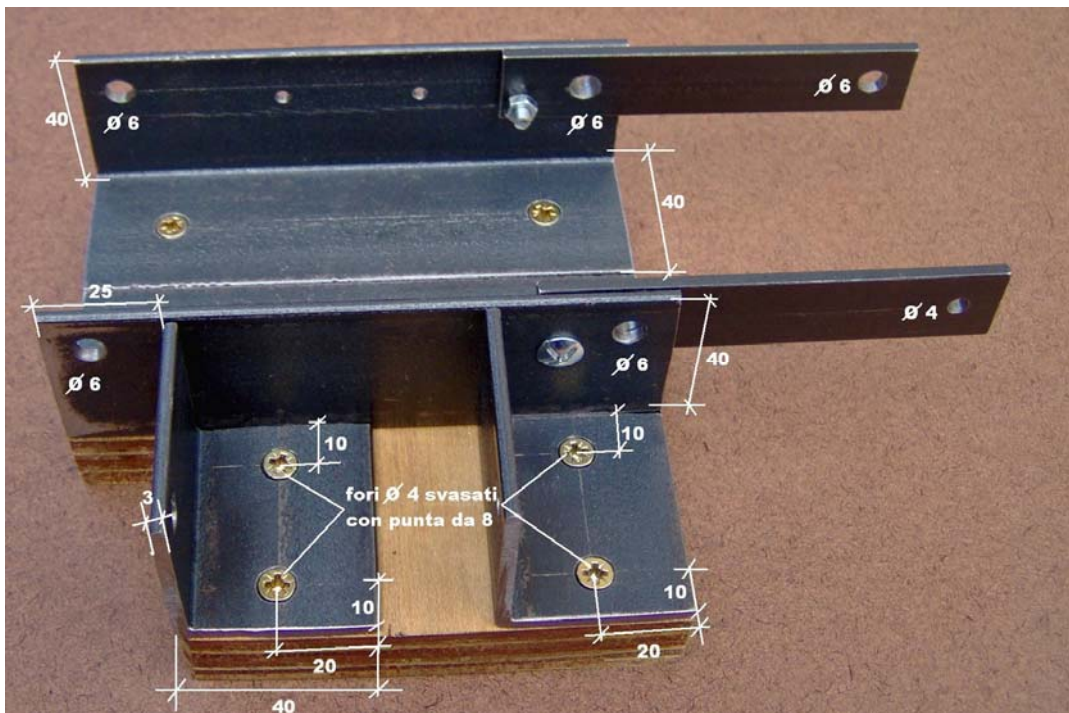
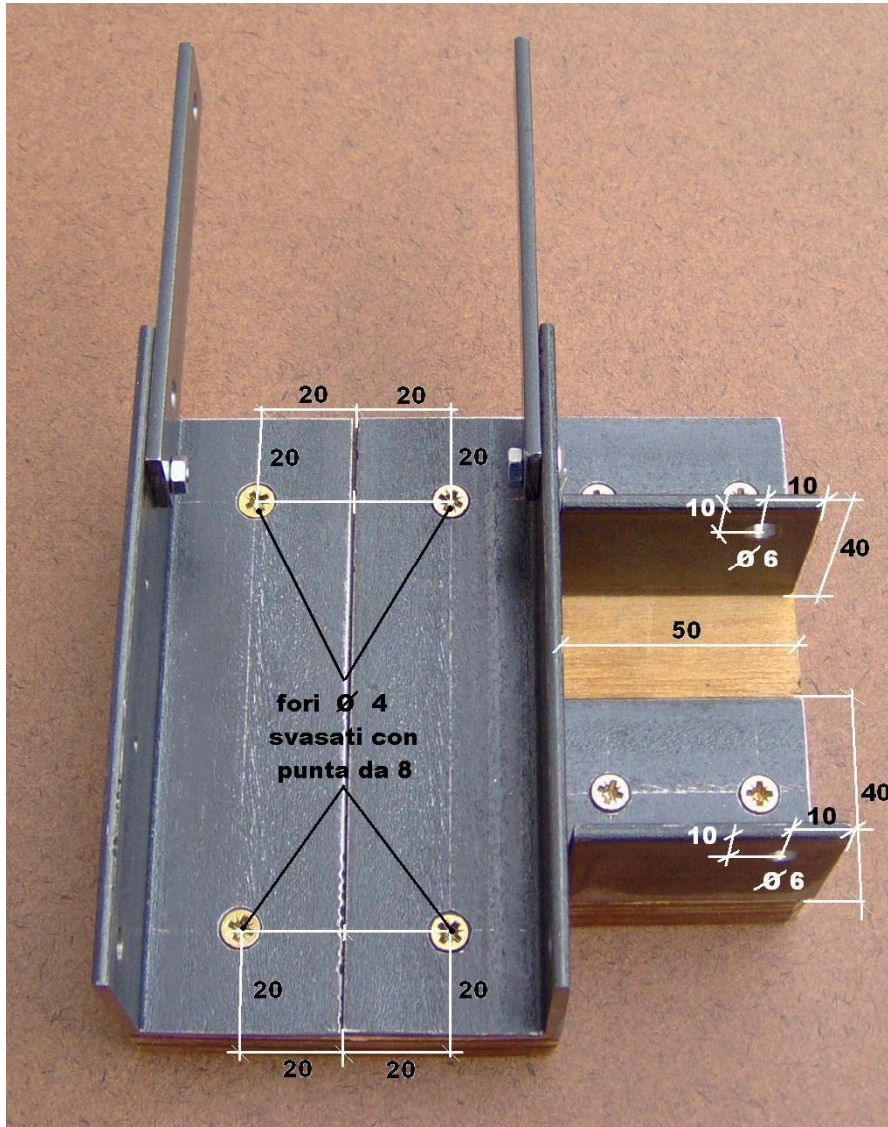
Erano anni che cercavo una bobinatrice per realizzare avvolgimenti a nido d'ape. Però le mie ricerche non hanno mai portato a niente. Ero intenzionato anche, eventualmente, a realizzare da me uno strumento che potesse servire allo scopo. Allora ho cominciato a sfogliare le vecchie riviste d'epoca tipo: "Sistema Pratico"; "Sistema A"; "Elettronica Pratica"; ecc; con lo scopo di reperire qualche informazione utile e trovare, magari, un progettino per l'autocostruzione. Effettivamente la ricerca qualche frutto ha generato, ma le bobinatrici, descritte nelle pagine delle vecchie riviste, facevano uso di ruote coniche dentate per il rinvio del moto e per guidare il filo. Ora, trovare due ruote dentate di cui una con 20 denti e l'altra con 18 (vedremo poi il perché di tale necessità) è stata un'impresa impossibile, tant'è che ormai avevo abbandonato l'idea. Poi, rovistando su internet ho finalmente scovato quello che faceva al caso mio: un manuale che spiega come costruire la bobinatrice per gli avvolgimenti a nido d'ape. Chiaramente scritto in inglese e con le misure espresse in pollici, l'autore si chiama David J. Gingery ed il manuale s'intitola: ***Build a Universal Coil Winding Machine***. Visitando il suo sito <http://www.gingerybooks.com> è possibile acquistare la pubblicazione direttamente dall'autore (costa circa una decina di dollari). Ma vediamo perché ho deciso di riprodurre la bobinatrice di Mr. Gingery, innanzi tutto non sono previste ruote dentate, difficili da reperire, si usano materiali facilmente acquistabili presso qualunque centro di bricolage, e le lavorazioni meccaniche necessarie sono alla portata di un buon "arrangista", termine d'altri tempi per definire un odierno fai da te. Naturalmente, oltre alla conversione pollici/millimetri ho anche adattato alcuni pezzi alle mie conoscenze e possibilità, cercando di usare materiali e mezzi a mia disposizione. La sequenza fotografica, più di tante parole, illustra le varie fasi di costruzione.

Ecco tutto il materiale necessario per la costruzione della macchina.

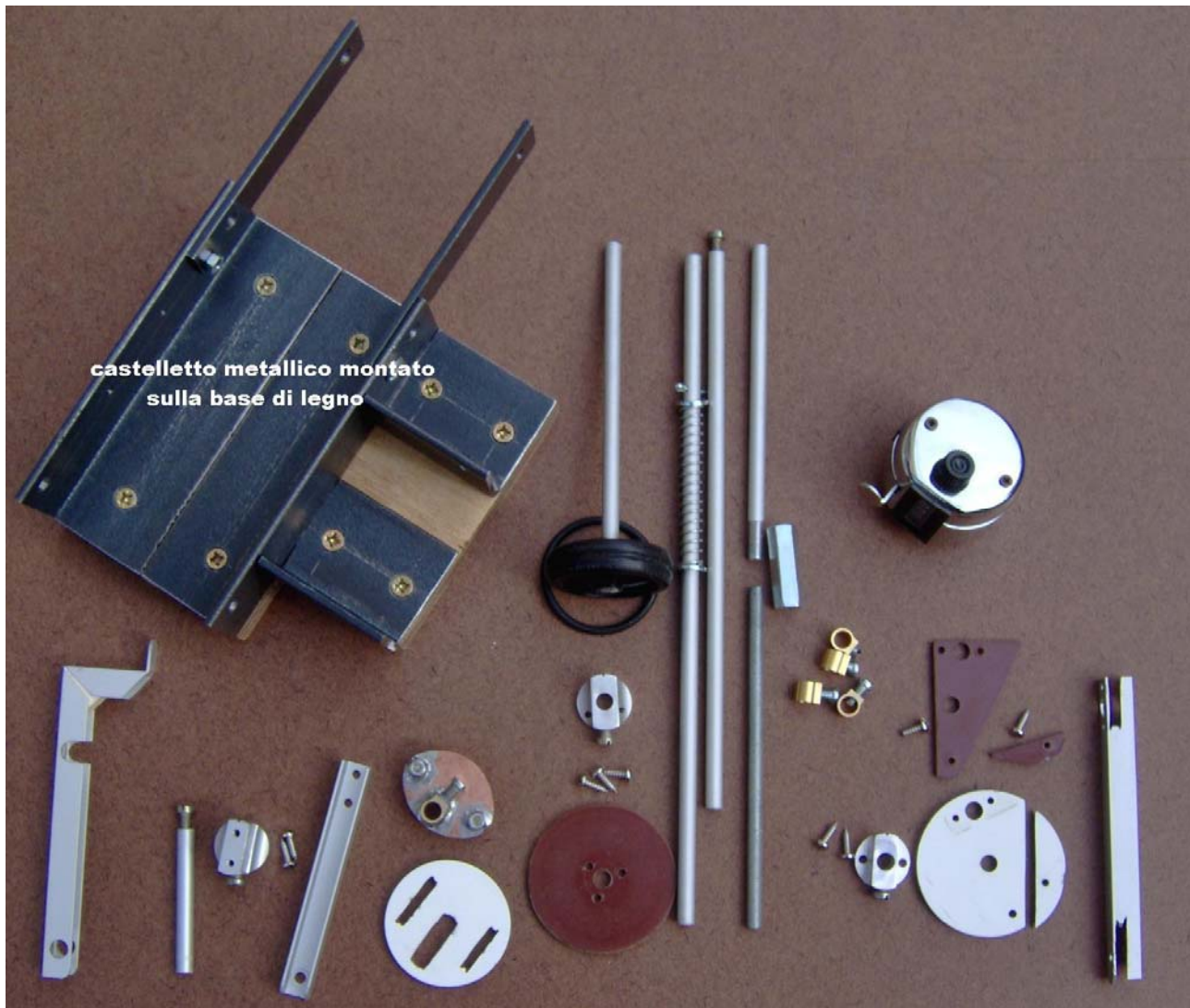


Si inizia da un angolare di ferro da 4x4x0,3 cm e da una piattina di ferro da 2x 0,3cm, che fungono da supporto ai vari alberini di alluminio da 6 mm di diametro. Bisogna tagliare i pezzi alle misure indicate e praticare i diversi fori necessari. *NOTA: Tutte le misure sono indicate nelle fotografie.*



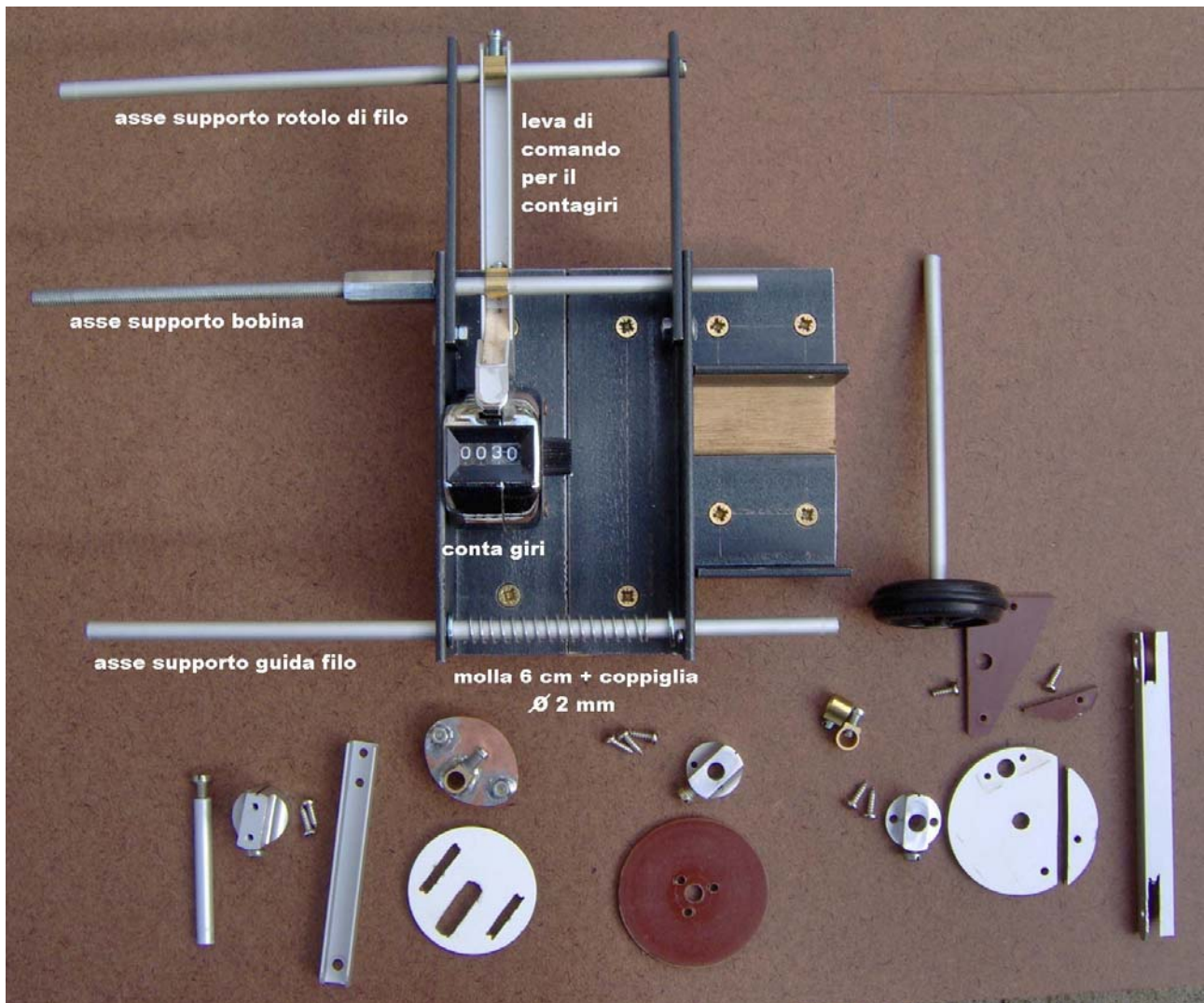


E' di estrema importanza che i tagli siano praticati esattamente a 90°, le misure dei pezzi devono risultare rigorosamente esatte, i fori, eseguiti col trapano a colonna, perché siano perfettamente ortogonali al pezzo. In pratica il corretto funzionamento della bobinatrice dipende dalla perfetta e geometrica corrispondenza dei fori contrapposti, dove risiedono e ruotano liberamente gli assi di alluminio. Prima di fissare i quattro angolari e le due piattine di ferro sulla base di legno occorrerà controllare che gli alberini possano ruotare senza alcuna frizione all'interno dei fori, eventualmente dando un leggero tocco di lima tonda dove occorra. Nella successione fotografica che segue si noterà come ogni pezzo troverà sistemazione all'interno del castelletto di ferro appena montato. Prima, però, i pezzi di ferro sono da verniciare con una bomboletta spray di lacca trasparente.



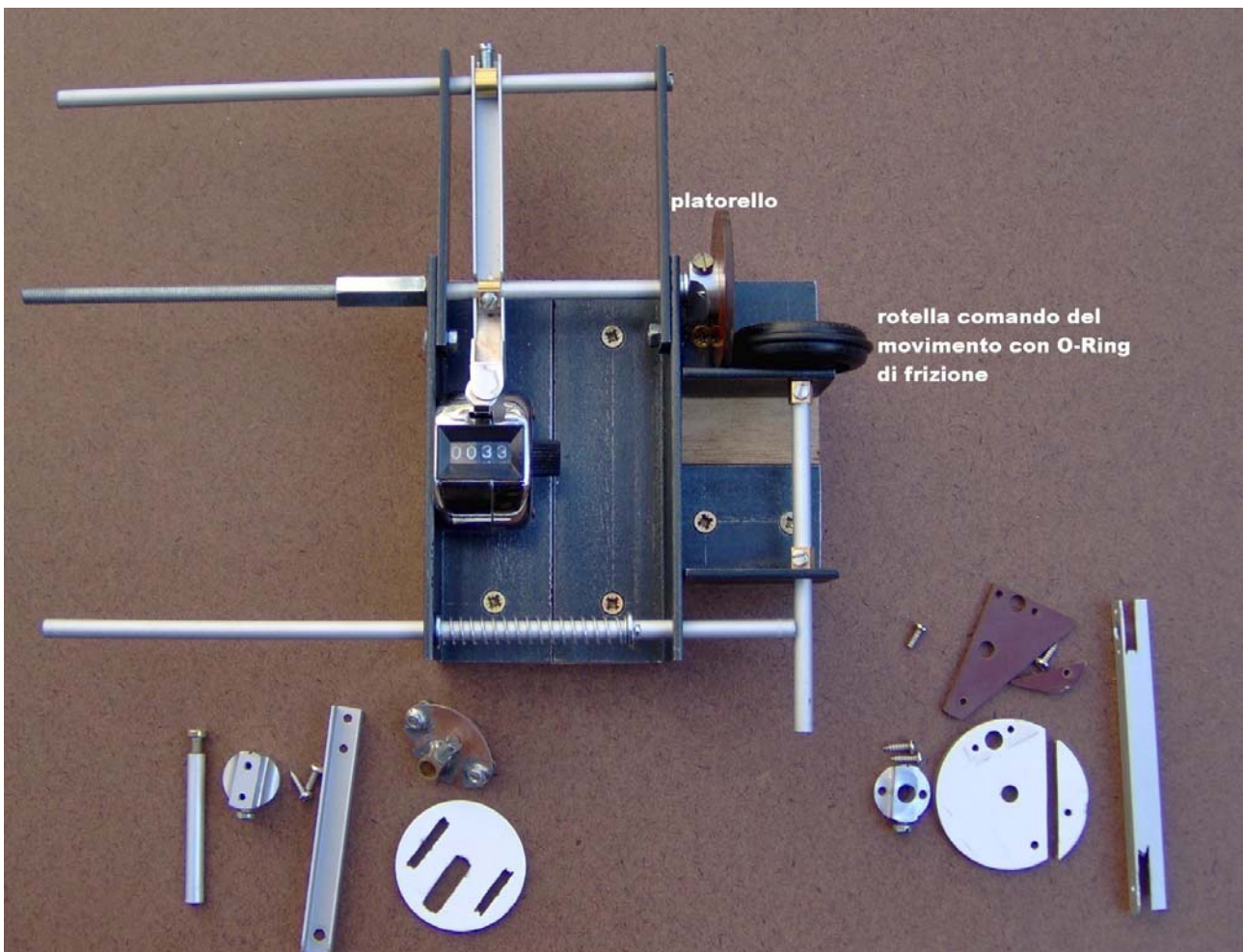
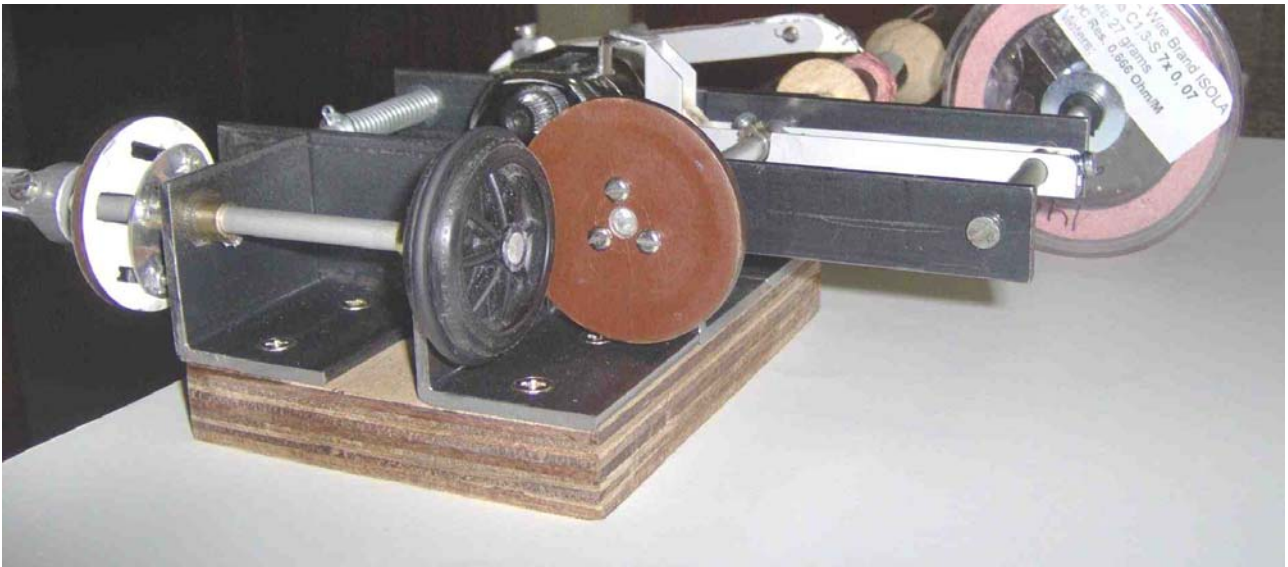
Alcuni pezzi abbisognano di ulteriori lavorazioni come: filettatura interna ed esterna, tornitura, fresatura, sagomatura, saldatura. Nessun timore, sono operazioni che si possono effettuare mediante un trapano montato in orizzontale (tornio casalingo!), un piccolo set di filettatura (occorrono le filiere da 4 e 6 MA maschio e femmina), una morsa da banco, un seghetto per metalli, qualche lima e tanta pazienza ed un minimo d'attenzione. Per il fissaggio sugli alberini di alcuni particolari: il platorello, la manovella ed il guidafile, ho utilizzato tre normali manopole per potenziometro, tornite d'alluminio, perché già provviste di foro da 6 mm e di grano di fissaggio, ognuna ha richiesto una particolare lavorazione, sia al tornio che alla fresa (e per fresa intendo morsa e lima!). Anche le tre ruote di materiale melamminico sono state lavorate al tornio, da sinistra si notano:

la camma; il platorello ed il guidafile, su quest'ultima, lungo la circonferenza, è praticata una gola proprio per il passaggio del filo.



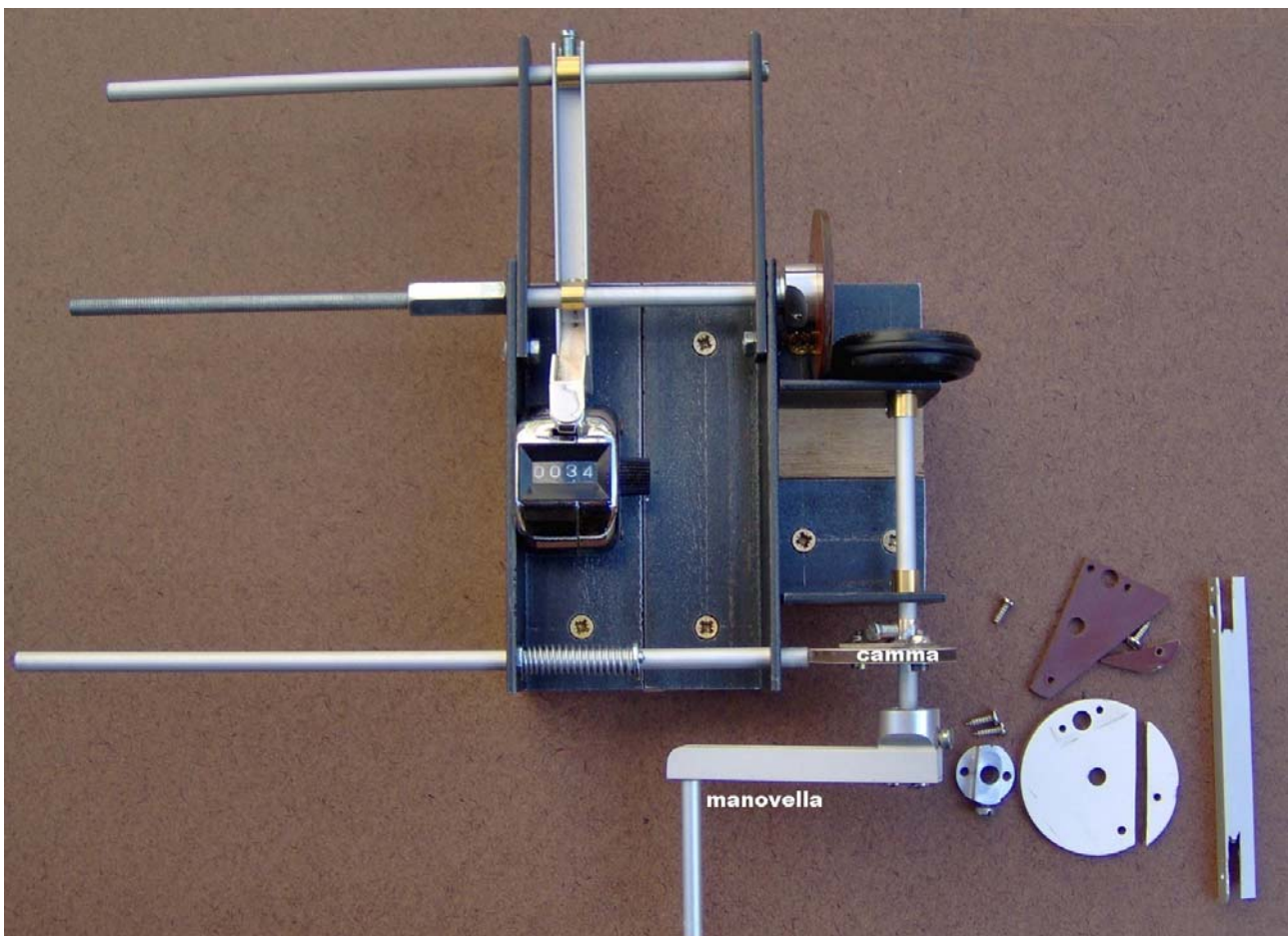
Si prosegue il montaggio fissando sul fianco sx del castelletto il contagiri, inserendo i tre assi orizzontali e la leva di comando per il contagiri, leva che si fissa nella giusta posizione mediante i due morsetti in ottone muniti di vite di bloccaggio. La vite del morsetto posto sull'alberino centrale (asse supporto bobina) deve avere la giusta lunghezza e la testa arrotondata, in modo che ad ogni giro dell'albero comandi agevolmente uno scatto, ed uno solo! Rimane da inserire ancora l'ultimo asse, ortogonale agli altri tre, quello provvisto della rotella di plastica con la guarnizione O-Ring, che provvede a trasmettere il moto, per frizione, al platorello da montare sull'asse centrale. Questa non è altro che una normale rotella per mobili o poltrone girevoli, da 45 mm di diametro. Occorre liberarla dal suo supporto metallico, allargare il foro centrale a 6 mm, tornirla per ricavare la gola sede dell' O-Ring. Infine sistemarla sull'alberino esercitando una leggera pressione e bloccarla con una goccia di adesivo ciano-acrilico. Quando si inserisce nella sua sede occorre controllare che faccia il giusto attrito sul platorello, senza che perda il contatto in alcun punto. Ancora bisogna fissarla, sempre mediante i morsetti di ottone, in maniera che il diametro di contatto sul platorello risulti appena superiore al diametro totale rotella più o-ring. In pratica: supponendo che il diametro esterno dell'o-ring sia di 46 mm, il diametro di contatto del platorello deve necessariamente risultare di poco superiore, diciamo 48/50 mm. Ed ecco risolto il problema delle ruote dentate da 20

e 18 denti, di cui parlavo in apertura d'articolo. Ciò è necessario perché le varie spire avvolte non si accavallino, questa piccola differenza di diametro, tra la rotella di comando ed il platorello, permette che ad ogni giro la spira si discosti da quella avvolta in precedenza.



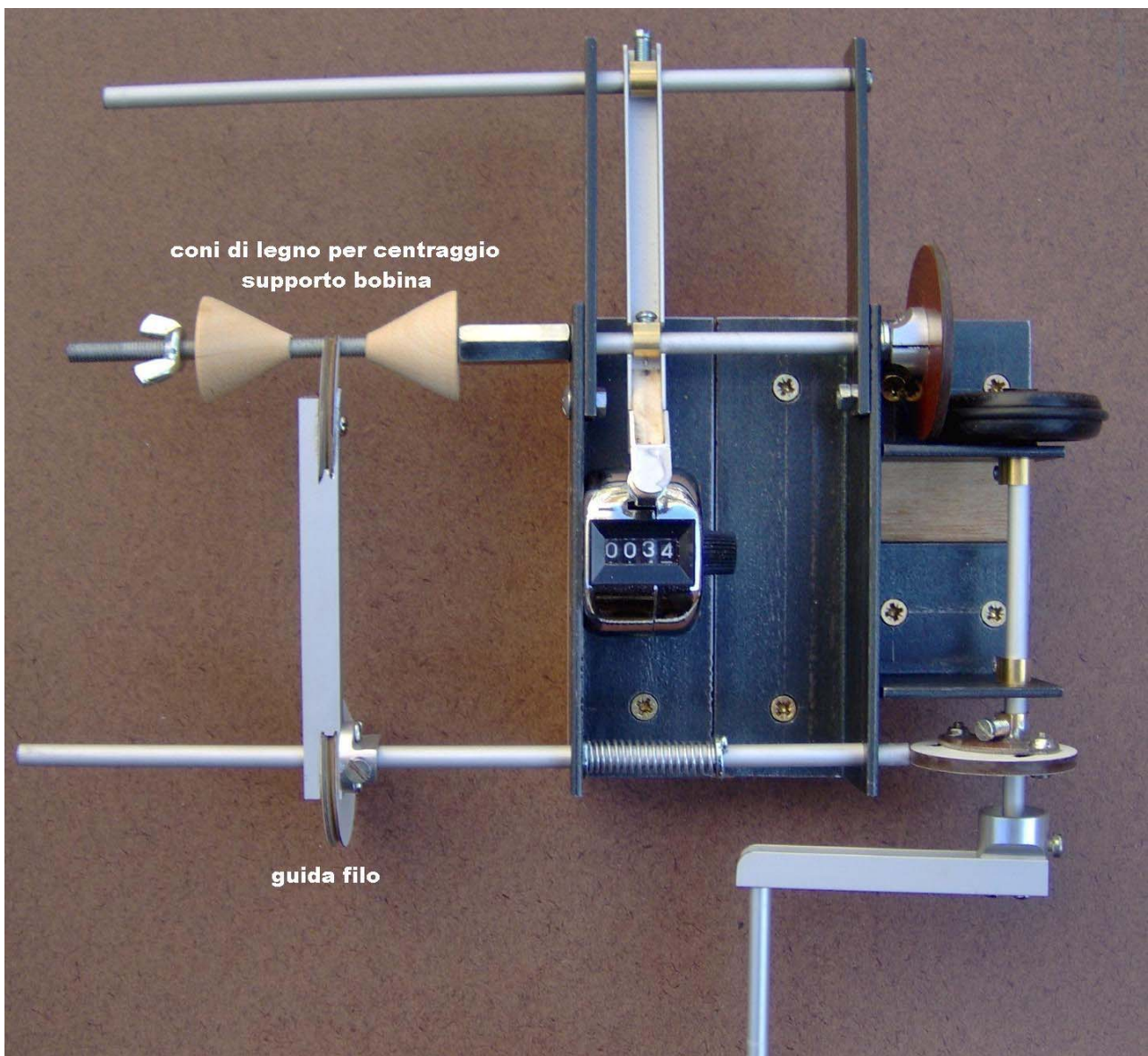
Il movimento dell'alberino di comando, oltre a garantire la rotazione dell'asse centrale, su cui è fissata la bobina in costruzione, determina anche il movimento dell'asse guidafilo da sinistra a destra e viceversa. Questa è la particolarità di questo sistema d'avvolgimento: l'intreccio delle spire

successive ad evitare che queste corrano parallele e accoste l'una all'altra. Le bobine a nido d'ape sono costruite appunto per evitare il fenomeno della capacità distribuita tra spira e spira. A ciò provvede la camma, che ad ogni rotazione spinge l'asse del guidafile verso sinistra, la molla tende sempre a riportare verso destra l'asse per cui quest'ultimo si trova sempre in contatto con la camma, realizzando così il movimento sx/dx voluto. La camma è pure regolabile mediante due viti in maniera da stabilire la larghezza desiderata dell'avvolgimento; in pratica dalla posizione esattamente centrale della camma, per cui si ha spostamento laterale nullo, si arriva alla posizione laterale estrema, per cui si ottiene uno spostamento di circa 28 mm, che è la max larghezza ottenibile dell'avvolgimento. Chiaramente fra questi due estremi è possibile scegliere qualunque larghezza si voglia ottenere per la bobina in costruzione. Il sistema di regolazione è semplice: basta utilizzare uno spezzone ovale di vetronite ramata, con foro al centro di diametro 6 mm e sulle estremità con due fori da 3 mm. Sulla parte rame occorre saldare un morsetto di ottone al centro e due dadi 3MA sui fori alle estremità. Sulla camma, oltre alla feritoia centrale, larga 6 mm, si praticano altre due feritoie laterali da 3 mm di larghezza, affinché la camma possa scorrere, sull'asse di comando, per tutta la sua corsa e sia possibile fissarla tenacemente con due viti da 3MA ai due dadi saldati sulla piastrina ramata.

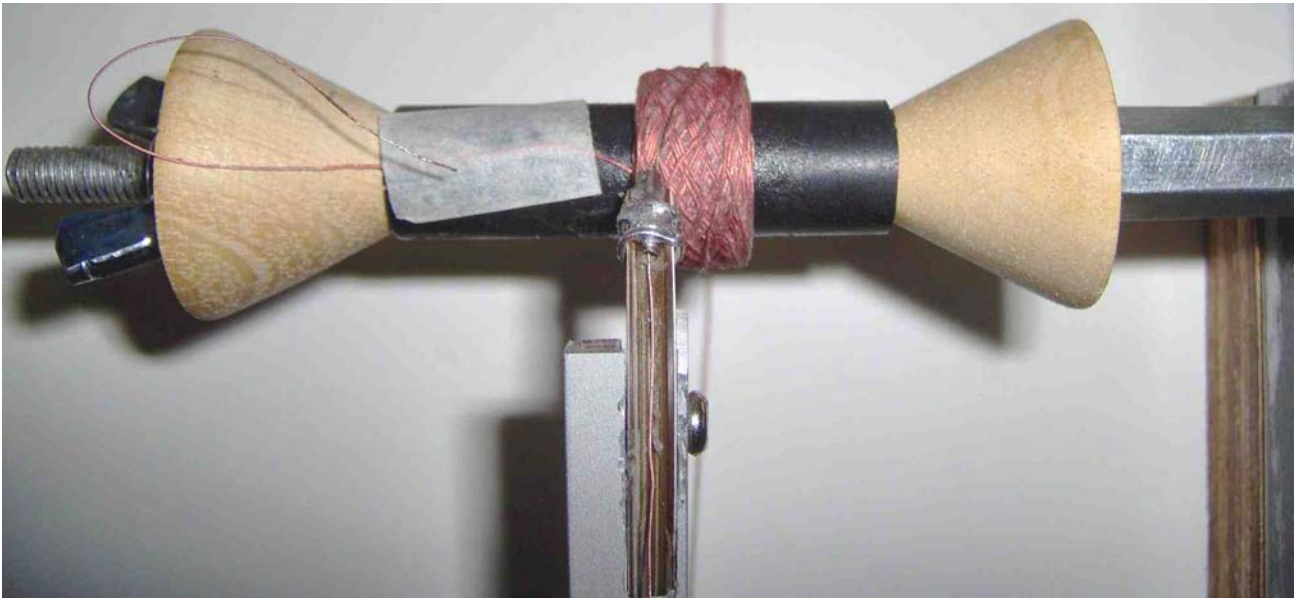


Ed ecco la bobinatrice provvista della camma e della manovella di comando. Come già detto, ad una manopola di alluminio si fissa uno spezzone di alluminio a U da 1x1 cm per 8,5 cm di lunghezza, all'altra estremità si fissa un tubetto d'alluminio da 6 mm di diametro per circa 5 cm di lunghezza. In questo caso basta filettare il tubetto con passo 4 MA per fissarlo stabilmente al profilato a U mediante una vite passante da 4MA. Anche i grani di fissaggio delle manopole, in

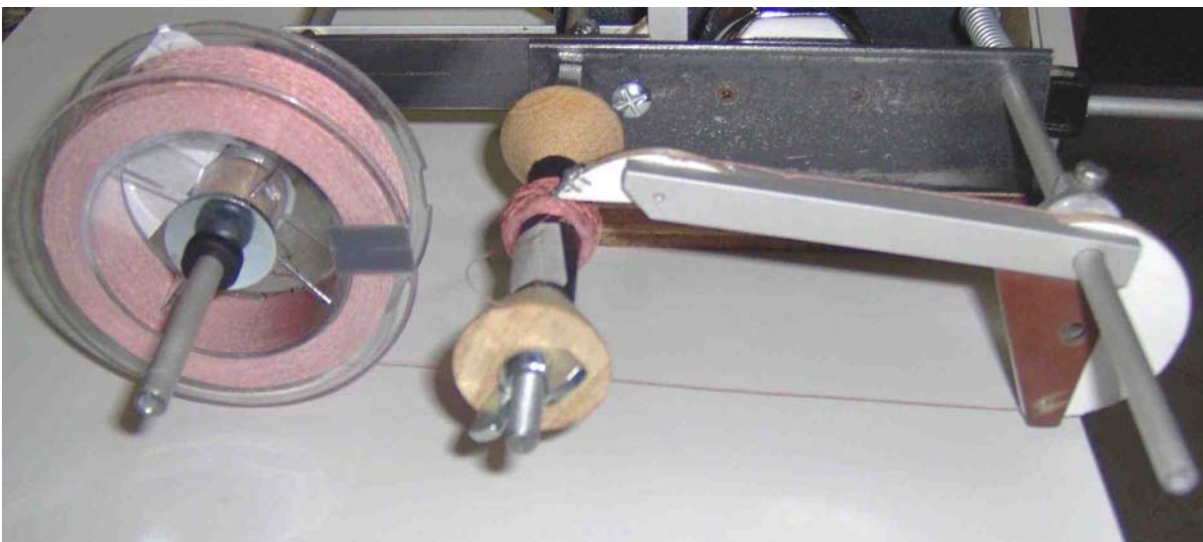
origine da 4 MA, sono stati sostituiti con altrettante viti provviste di testa, per poter fissare meglio e più efficacemente le manopole agli alberini. Manca solo di realizzare il dispositivo guidafilo, questo è appena più complesso del resto e occorre un minimo di lavorazione meccanica in più, oltre ad un tocco d'inventiva, che non guasta mai. Quindi si tornisce una rondella (sempre di materiale melamminico) da 4 mm di spessore per 52 mm di diametro, prima di sfilarla dal tornio (il trapano disposto in orizzontale), occorre praticare una gola sulla sua circonferenza, come quella delle rotelle di rinvio delle funicelle di sintonia, tanto per intendersi. Poi bisogna segarne via una piccola porzione, che diventerà il "becco" d'uscita del filo. Su uno spezzone del solito profilato a U da 10,5 cm di lunghezza (dimenticavo di dire che anche la leva di comando del contagiri è realizzata col medesimo profilato) bisogna praticare le due feritoie visibili di circa 2 cm x 4 mm, dove si inseriranno la parte più ampia della rotella e il pezzo terminale (il becco). Per riempire lo spazio interno e per agevolare il fissaggio si inseriscono due spessori di bachelite (ma si potrebbero usare spessori dello stesso materiale melamminico), il tutto si fissa mediante alcune viti autofilettanti per metallo. Probabilmente le fotografie rendono meglio l'idea delle parole di spiegazione...



La macchina è ora completata, si notino i due coni di legno duro ed il galletto da 6MA, che garantiscono sia il centraggio del supporto (da 6 a 25 mm di diametro) che il suo fissaggio, in maniera che non abbia a muoversi o a slittare durante l'avvolgimento. Non dimentichiamoci una bella goccia d'olio o un filo di vaselina su ogni punto di rotazione e di sfregamento, anche la camma ha bisogno di una leggera ingrassata. Tutto ciò per evitare cigolii e usura del materiale prima del tempo.



Sulla parte terminale del “becco” guidafile è fissato un minuscolo tubetto diametro 1,4 mm per evitare che il filo “scarrucoli” durante il movimento sx/dx; la bobina in fotografia è composta da 200 spire di filo Litz da 7x0,07, larga 11 mm su supporto diametro 13 mm, presenta una induttanza di circa 500 uH.



In questa fotografia si può notare quale sia il percorso del filo, non è previsto alcun tendifilo perché diversamente le spire tenderebbero a svolgersi, occorre anche, durante i primi dieci giri, spalmare di colla il supporto e le spire per evitare che queste si spostino. Anche a fine avvolgimento occorre dare una bella spalmata di colla o bloccare le ultime spire con una goccia di smalto o vernice. L'ideale sarebbe un bel bagno di resina o di paraffina o di cera d'api.



Ed ecco le prime “creature” prodotte, si noti al centro una prova di “Media Frequenza”, avvolta su una siringa da 3 ml, privata dello stantuffo e segata in cima. Appena avrò tempo e voglia farò le dovute prove per accoppiare i condensatori ed i compensatori di taratura.

N. B. Il puro costo del materiale utilizzato si aggira sui 25/30 euro (la parte del leone la fa il contagiri). Suppongo che qualcuno mi domanderà eventuale disponibilità di kit di costruzione o di bobinatrice già bella e fatta. Trattandosi di una lavorazione strettamente artigianale non posso prendere in considerazione il kit: dovrei comunque montare ogni bobinatrice per assicurarmi del corretto funzionamento, poi smontarla ed inviarla come kit. Risulterebbe più costoso il kit della macchina già montata. Quindi, solo se le richieste saranno tali da giustificare la produzione di una piccola serie, potrei valutare il da farsi. In ogni caso le ore di lavoro, necessarie per la costruzione di una singola macchina, sono numerose e solo lavorando sulla quantità il prezzo finale potrebbe essere conveniente (ma credo comunque non inferiore ai 90 euro).