

Macchina bobinatrice

Riavvolgiamo in casa i trasformatori

Soddisfatte le nostre esigenze, possiamo incominciare la realizzazione partendo dalla meccanica. Nella ricerca dei materiali, oltre al motore p.p., dobbiamo riabilitare al funzionamento un piccolo trapano a batterie dotato di mandrino e di ingranaggi per la riduzione dei giri. Cosa molto importante dovremmo riuscire a smontarne il mandrino. Durante la sua prova accertiamoci della sua potenza: alimentandolo con la tensione

nominale, stringendo il mandrino con le mani, il motore non si dovrebbe fermare.

Costruzione dei particolari meccanici

Il lavoro inizia con la costruzione del telaio di base (**part 3**) e delle fiancate laterali (**part 4-5**) realizzate in lastra di alluminio dello spessore di 3 mm, rinforzato con due tubolari di forma ret-

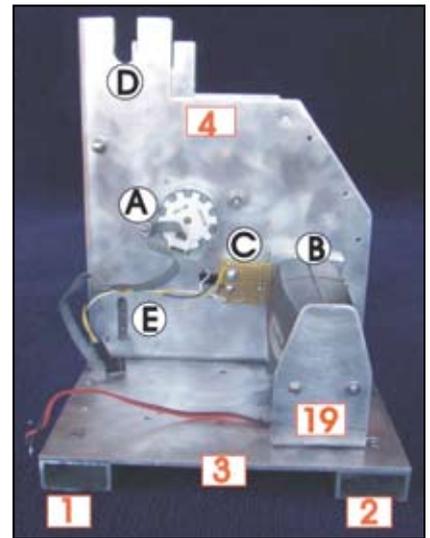
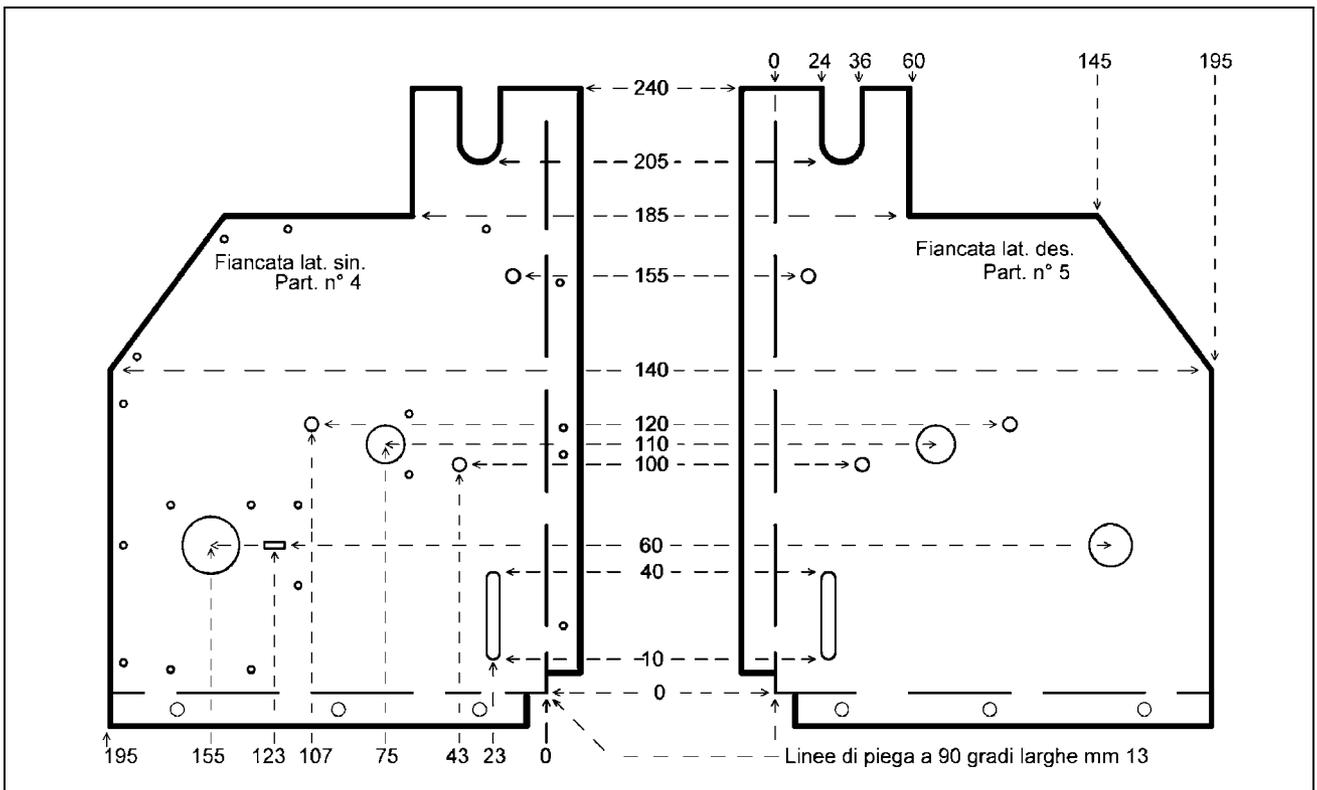


Fig. 6 - Particolare del lato motori

tangolare (**part. 1-2**) posti sotto alla base e fissati con viti.

Le fiancate laterali (sinistra **part. 4**, destra **part. 5**) sono di eguale dimensione e forma ma variano nella foratura e nella pie-

Fig. 7 - Fiancate laterali, le misure sono in mm.



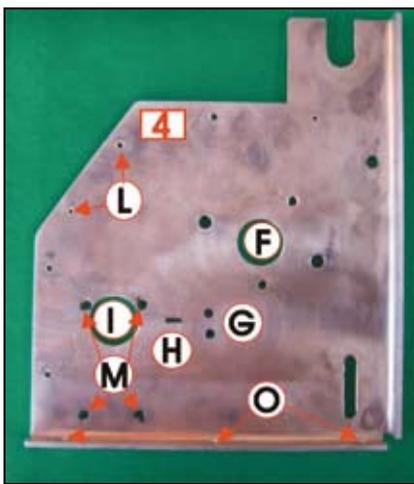


Fig. 8 - Particolari della fiancata laterale sinistra.

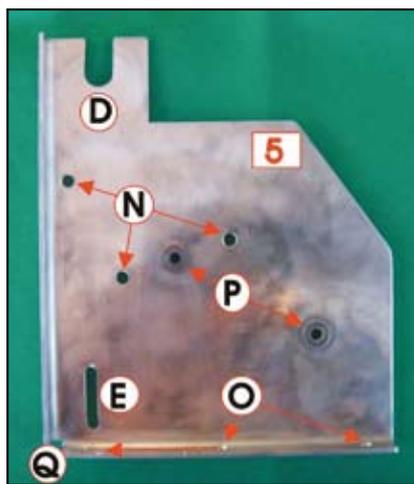


Fig. 9 - Particolari della fiancata laterale destra.

gatura: le misure sono indicate nella figura 7 mentre nelle figure 8 e 9 sono riportati i particolari per le forature. Le fiancate sono fissate alla base con tre viti da 5 mm e vengono mantenute alline-

ate tramite dei distanziatori (part. 6-7-8). E' importante che l'insieme telaio/fiancate laterali, una volta fissato, sia molto rigido e non deve assolutamente piegarsi.

Le fiancate laterali supportano la meccanica della macchina: alla fiancata laterale sinistra è fissato il motore p.p. (part. A), il motore di trazione (part. B), il diodo LED (part. AA) ed il fotodiodo per l'encoder (part. C). I distanziatori sono stretti alle fiancate tramite dadi con rondella (part. R). La barretta filettata per il movimento del carrello guida filo (part. 9) sulla sinistra è fissata al motorino p.p. tramite un manicotto di nylon, (part. 10); sulla destra è mantenuta allineata e scorrevole tramite un piccolo cuscinetto dal diametro di 16 mm (part. P).

Il carrello guida filo è inserito sui distanziatori (part. 6 e part. 7) ed è mantenuto centrato ed allineato: è spostato a destra ed a sinistra dall'asse filettato (part. 9) mosso dal motore p.p. Il carrello è realizzato in due parti

Fig. 10 - Distanziatori e particolari.

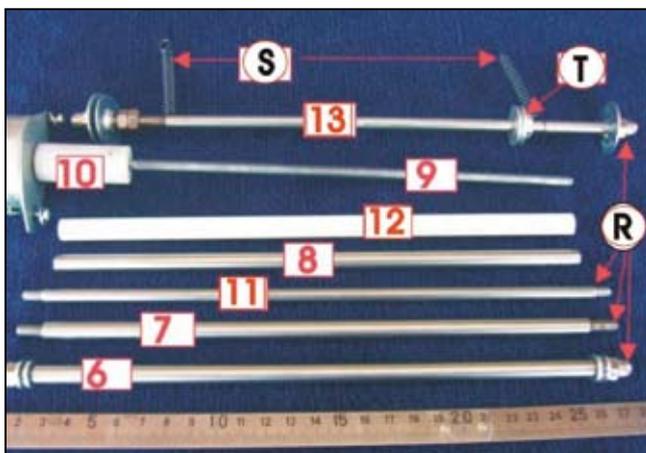


Fig. 12 - Assemblaggio del carrello e disco encoder.

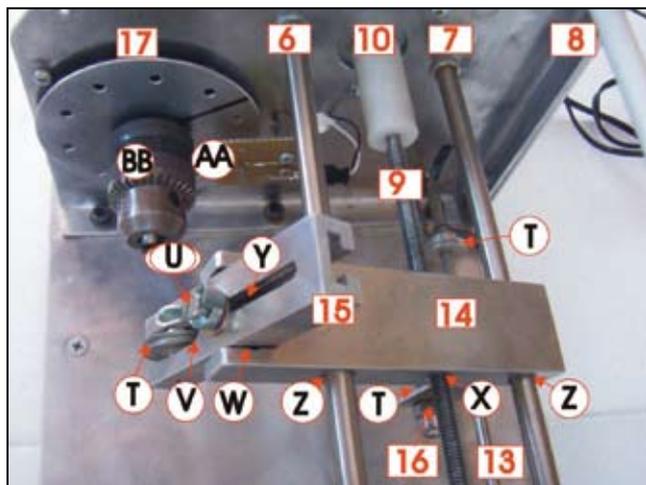


Fig. 11 - Carrello guidafilo e particolari.

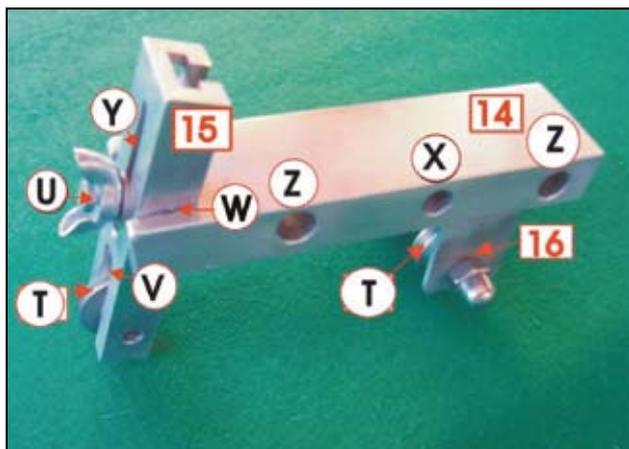
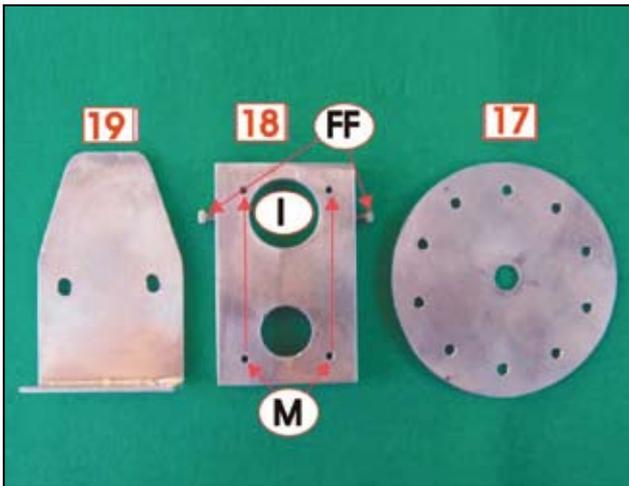


Fig. 13 - Particolari per il fissaggio del motore e disco encoder.



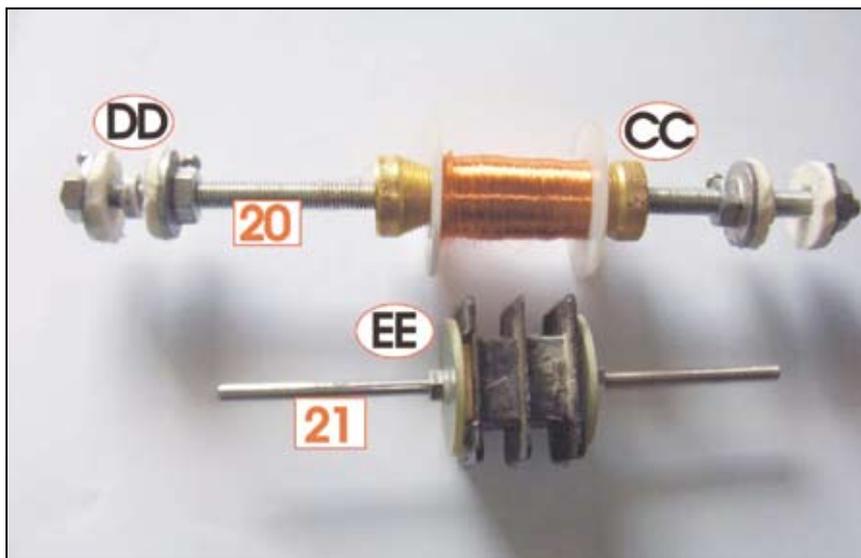


Fig. 14 - Asse portarotolo e portarocchetto.

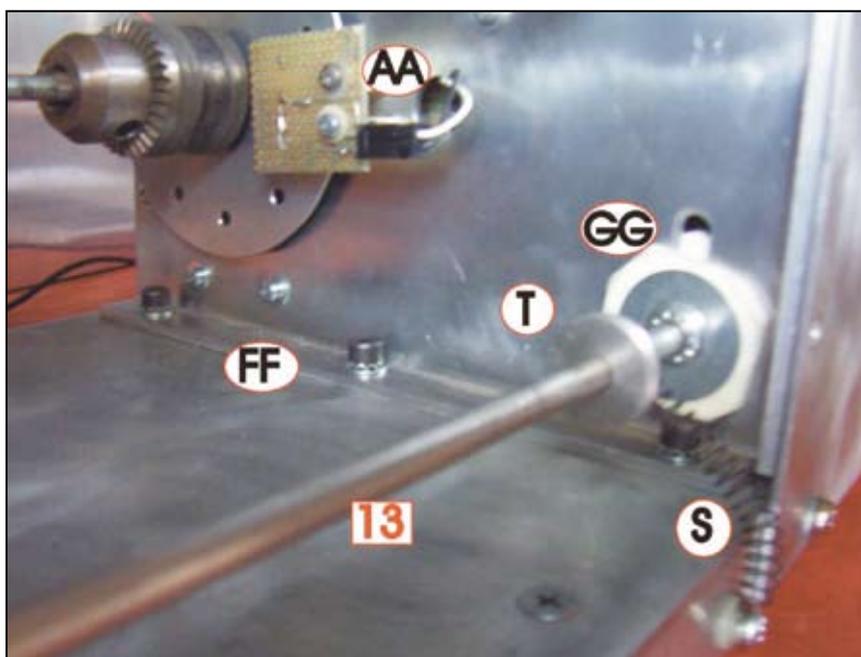
(part. 14 e part. 15): due piccole pulegge (part. T) ad esso fissate permettono lo scorrimento del filo ed il suo perfetto allineamento sul rocchetto.

Il motore p.p. è fissato alla fiancata laterale sinistra (part. 4) tramite due viti da 3 mm mentre per il motore di trazione, (opportuna- mente modificato nella sua carrozzeria esterna) dovremmo realizzare un foro (part. I) dove inserire " il collo" del trapano senza il mandrino. Il trapano è fissato alla fiancata tramite il (part.

18) ed alla base dal (part. 19). Il disco encoder (part. 17) viene stretto all'asse di rotazione del trapano tramite il suo mandrino (part. BB).

Alla sinistra della fiancata sinistra trova posto la parte elettronica della macchina, i due motori e l'alimentazione; il tutto chiuso tramite il pannello frontale, una copertura laterale e superiore ed un pannello posteriore, fissati con viti autofilettanti alla fiancata ed alla base Sul pannello posteriore sono montati i diodi ed i re-

Fig. 15 - Particolari del tendifilo



golatori di tensione che svolgono la funzione di dissipatori e contribuiscono a rinforzare la struttura della macchina.

Due asole verticali (part. E) sono realizzate nella parte posteriore bassa delle fiancate e servono per alloggiare la barretta tendifilo (part. 13) dove scorre una piccola puleggia (part. T). Altre due asole (part. D) sempre verticali, vengono realizzate nella parte alta delle fiancate e servono per reggere l'asse che contiene il rotolo del filo da avvolgere (part. 20) mentre il rocchetto opportunamente stretto, o la bobina da avvolgere (part. 21), vengono posizionati su di un'asse realizzato con una barretta filettata, che viene stretta sulla sinistra dal mandrino del trapano mentre, sulla fiancata destra, viene mantenuta centrata ed allineata tramite un cuscinetto da 16 mm (part. P).

Misure dei particolari

Le misure di seguito indicate si riferiscono all'esemplare da me costruito: come già precisato in precedenza per realizzare la macchina ho impiegato del materiale recuperato. Le misure quindi potranno variare in base al materiale disponibile. Le fotografie valgono più di mille parole. Al posto dell'acciaio si può impiegare ottone. In questa realizzazione è necessaria una certa precisione, che per i fortunati possessori di un tornio non costituisce senz'altro un problema.

part. 1 - 2 tubolare rettangolare in alluminio 40x20 mm spesso 2 mm e lungo 385 mm

part. 3 lastra di alluminio 385x200 mm spessa 3 mm

part. 4 fiancata laterale sinistra realizzata in lastra di alluminio da 3 mm di spessore, le cui misure sono riportate in figura 7, mentre nelle foto di fig. 8 e fig. 9 sono riportati i particolari per le forature

part. D asola verticale 12x35 mm per inserire la barretta filettata con il rotolo del filo da avvolgere

part. E asola verticale 6x30 mm

per inserire l'asse tendifilo

part. F foro per il passaggio dell'asse del motore p.p.

part. G due fori da 3 mm per il fissaggio del diodo LED

part. H asola orizzontale 3x6 mm per il passaggio della luce del diodo LED

part. I foro per il passaggio del "collo" del trapano

part. L fori da 3 mm per il fissaggio dei pannelli

part. M quattro fori da 3 mm per il fissaggio del motore di trazione

part. N tre fori diametro 6 mm per il fissaggio dei distanziatori

part. O tre fori diametro 5 mm per il fissaggio delle fiancate alla base

part. P due fori da 16 mm per l'inserimento dei cuscinetti

part. Q piegature a 90 gradi larghe 13 mm

part. 5 fiancata laterale destra, si differenzia dalla sinistra per le piegature e per le forature

part. 6 - 7 distanziatori realizzati in tubetto di acciaio inox dal diametro esterno di 8 mm e lunghi 235 mm; supportano il carrello guida filo che scorre su di essi (**part. Z**) in senso orizzontale e contribuiscono a rendere solida la struttura. Un tondino sempre in acciaio, filettato alle due estremità (**part. 11**) è inserito internamente ai distanziatori per bloccarli alle fiancate nella giusta posizione. Ho ripiegato su questa soluzione, per non ricorrere a lavorazioni al tornio.

part. 8 distanziatore realizzato come i precedenti, per dare solidità alla macchina

part. 9 barra filettata dal diametro di 6 mm (con filettatura 6 MA) lunga 220 mm; sul lato sinistro è accoppiata all'asse del motorino p.p. tramite un giunto di nylon, mentre sulla destra è inserita nel centro di un piccolo cuscinetto (fissato alla fiancata) e stretta con dei dadi da 6 mm; La barretta è inserita in un foro filettato (**part. X**) praticato nel centro del carrello guida filo, e ne aziona lo spostamento a destra ed a sinistra.

part. 10 manicotto realizzato in nylon con un diametro di 20 mm lungo 40 mm; su di un lato si re-

alizza un foro uguale all'asse del motore p.p., nella parte opposta un foro filettato da 6 MA dove avvitare la barretta filettata; due viti da 3 mm la bloccheranno all'asse del motore

part. 11 tre tondini da 6 mm lunghi 260 mm, filettati alle estremità per circa 20 mm con passo 6 MA da inserire internamente ai distanziatori, per bloccarli alle fiancate con dadi e rondelle.

part. 12 tubicino di plastica lungo 232 mm con diametro interno di 8 mm, inserito esternamente al distanziatore (**part. 8**) per proteggere lo smalto del filo da avvolgere

part. 13 tondino in acciaio con la funzione di tendifilo, lungo 270 mm con diametro di 6 mm filettato alle due estremità per circa 30 mm con passo 6 MA. Una piccola puleggia scorre in orizzontale su di esso e serve per direzionare il filo: è inserito nelle asole (**part. E**) con delle rondelle in feltro e ferro, e stretto leggermente con dadi (**part. GG**) mentre due molle (**part. S**) tengono teso il filo durante l'avvolgimento.

part. 14 costituisce il carrello del guidafilo; nella foto di figura 11 sono visibili i due fori da 8 mm dove vengono inseriti i distanziatori (**part. Z**) mentre nel foro (**part. X**) da 6 mm filettato viene inseri-

ta la barra che sposta il carrello a destra ed a sinistra. Il carrello è realizzato utilizzando un blocchetto di alluminio 30x15 mm con un incavo (**part. W**) largo 20 mm e profondo 10-13 mm leggermente inclinato, dove il guida filo verrà fissato tramite un vite a galletto (**part. U**).

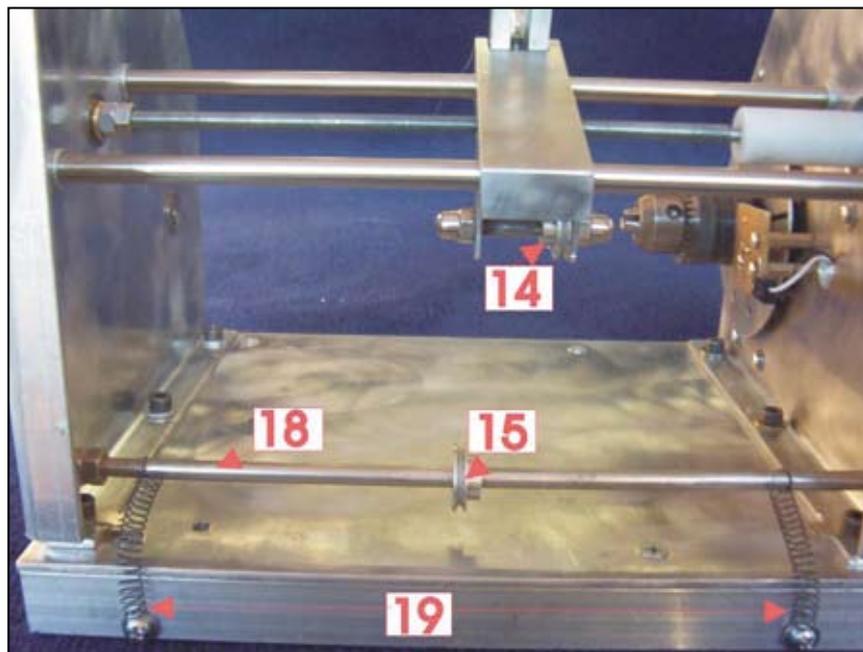
part. 15 il guida filo è realizzato impiegando uno spezzone di alluminio 20x12 mm e lungo 75 mm sulla cui parte lunga sono ricavate due asole di 35x3 mm (**part. Y**) che consentono al guida filo di scorrere sul carrello. Un'altra asola di 30x8 mm (**part. V**) viene realizzata in testa al guida filo, per inserirvi una piccola puleggia con scanalatura (**part. T**) che servirà a guidare il filo con precisione nella sua posizione finale.

part. 16 staffette a L per i fissaggio di una puleggia sotto il carrello.

part. 17 disco encoder, realizzato in alluminio da 1,5 mm di spessore, diametro del disco 86 mm, con un foro al centro di diametro uguale all'asse del trapano. Si devono poi realizzare dieci fori con diametro di 4 mm alla distanza di 32 mm dal centro tutti ad uguale distanza ed angolazione

part. 18 realizzato tramite un

Fig. 16 - Vista posteriore.



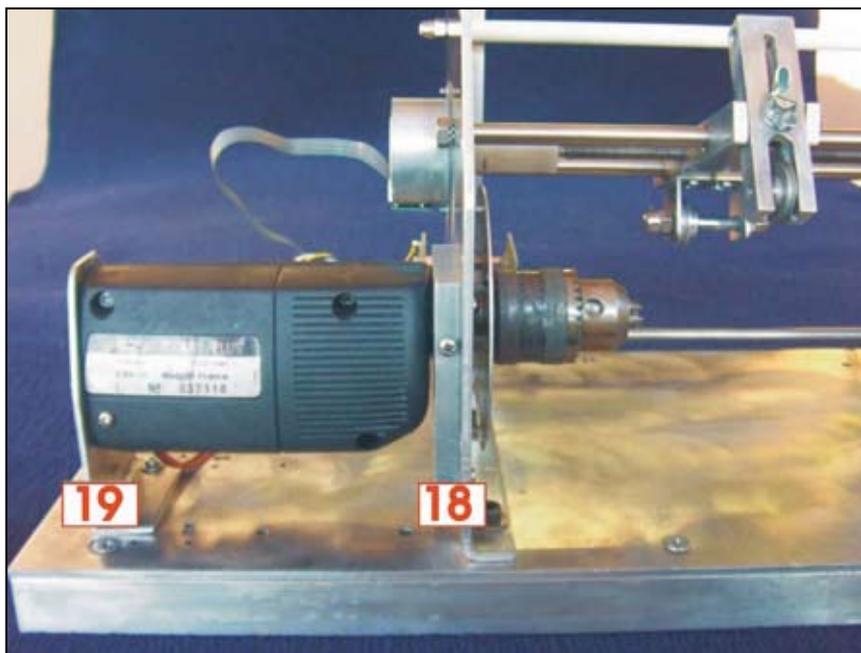


Fig. 17 - Motore di trazione.

blocchetto di alluminio 50x80 mm spesso 8 mm; ad una distanza di circa 60 mm si deve realizzare un foro dove inserire il "collo" del trapano che poi viene stretto con due viti da 3 mm (**part. FF**), e fissato con quattro viti da 3 mm (**part. M**) alla fiancata laterale sinistra lato esterno.

part. 19 staffetta ad L realizzata in alluminio con spessore di 2 mm, serve per fissare il motore di trazione alla base.

part. 20 asse per il sostegno del rotolo di filo da avvolgere realizzato con barra filettata da 10 mm di diametro e lungo 260 mm

part. 21 asse porta rocchetto realizzato con una barretta filettata da 6 mm lungo 200 mm

part. P due cuscinetti con diametro esterno da 16 mm ed interno da 6 mm

part. S due molle in acciaio lunghe circa 40 mm con diametro di 8 mm

part. T tre pulegge in alluminio dal diametro di 18 mm

part. CC coni in ottone, per stringere il rotolo del filo, recuperati in ferramenta ed adattati allo scopo.

part. DD dadi da 10 mm con rondelle e feltro, strette alle asole realizzate sulle fiancate, contribuiscono a frenare il filo durante lo svolgimento

part. EE dadi con rondella da 6 mm per bloccare il rocchetto.

Assemblaggio della meccanica

Giunti a questo punto si può iniziare il montaggio dei pezzi realizzati.

Montata la base con i tubolari di rinforzo, passiamo alla fiancata laterale sinistra, per il cui fissaggio con la base si impiegano tre viti. Quindi si devono montare i tre distanziatori senza bloccarli, il carrello nei due distanziatori (**part. 7 - 8**), la fiancata laterale destra inserendo i distanziatori nei fori a loro riservati. Si fissa la fiancata alla base con viti ed i distanziatori con i dadi, con una rondella per ogni lato delle fiancate. Il tutto ancora non va stretto.

Il carrello deve scorrere senza attrito sia a destra che a sinistra; serrando i dadi progressivamente controlliamone sempre lo scorrimento e quando siamo certi di aver raggiunto il massimo, possiamo bloccare tutti i dadi dei distanziatori e le fiancate al telaio. Controlliamo la solidità del nostro lavoro e la sua precisione.

Inseriamo la barretta filettata nel carrello portandolo a circa

mezza corsa: la barretta va fissata sul cuscinetto posto nella fiancata destra e stretta su di esso con dadi, controdadi e rondelle, controllando sempre lo scorrimento del carrello. Passiamo al montaggio del motore p.p., inserendo il manicotto di nylon nel foro (**part. F**) e fissando il motorino alla fiancata sinistra con delle viti da 3 mm.

Dovremmo montare il diodo LED ad alta luminosità (**AA**) sulla parte interna della fiancata sinistra, impiegando dei distanziatori e posizionandolo con precisione in corrispondenza del foro praticato sulla fiancata (**part. H**). Dall'altra parte, nello spazio riservato all'elettronica, sempre impiegando dei distanziatori, si deve montare il fotodiodo (**C**) e controllare il passaggio della luce attraverso il foro.

Passiamo al montaggio del motore di trazione che dovrà essere fissato alla fiancata tramite il (**part. 18**) stretto con delle viti da 3 mm, (**part. M e part. FF**) ed alla base con il (**part. 19**). Ora si può inserire il disco encoder (**part. 17**) sull'asse del trapano e stringerlo con il mandrino. Nel montaggio di questi particolari si deve curare il centraggio dell'asse motore con il cuscinetto posto sulla fiancata destra.

Sul tendifilo (**part. 13**) viene inserita la puleggia guidafilo e successivamente viene inserito nelle due asole verticali mantenendolo centrato con delle rondelle in feltro e ferro; le due molle del (**Part. S**) vengono inserite ai lati e vengono fissate alla base con delle viti.

Il rotolo contenente il filo da avvolgere viene inserito sull'asse portarotolo, (**part. 20**) deve essere stretto con dei coni filettati, oppure con dado e controdado; in base al diametro del filo che si impiega. Bisogna stringere le rondelle di feltro alle fiancate per creare una piccola frizione, in modo che il filo all'uscita del rotolo abbia una giusta tensione. Il filo va poi inserito nella puleggia posta sul tendifilo, nella puleggia sotto il carrello ed infine nella puleggia sul guidafilo.

Il rocchetto o la bobina da av-

volgere vengono montati e stretti con dadi e rondelle sull'asse portarocchetto (**part.21**) da inserire e bloccare sul mandrino e sul cuscinetto posto sulla fiancata laterale destra.

Mi rendo conto che questa mia descrizione è un po' noiosa e non facile da comprendere, ma le foto allegate contribuiscono a chiarire i vostri dubbi.

Realizzazione dell'elettronica e particolari di funzionamento

La parte elettronica è suddivisa in tre sezioni:

- alimentazione
- impostazione e conteggio del numero di spire da avvolgere
- controllo motori

Il trasformatore di alimentazione fornisce una tensione di circa 15 Vca che raddrizzata, alimenta il motore p.p. e tramite due stabilizzatori vengono ricavati i 12 Vcc e i 5 Vcc per gli integrati. L'assorbimento totale con la macchina in funzione è di circa 1 A. Un'altra sezione del trasformatore fornisce una tensione di circa 7 Vca che raddrizzata, alimenta un circuito regolatore con tensione di uscita variabile e corrente idonea a pilotare il motore di trazione. Nel realizzare questo circuito bisogna tener presente la tensione di funzionamento nominale del trapano ed il suo assorbimento: con la tensione minima il motore deve girare molto lentamente mantenendo una discreta potenza di trazione.

I diodi raddrizzatori e gli stabilizzatori, sono montati direttamente sul pannello posteriore, che svolge anche la funzione di dissipatore; il trasformatore e gli altri componenti sono montati sulla base.

Gli impulsi generati dal disco encoder ed elaborati dalla scheda controllo, vengono trasmessi alla scheda impostazione e conteggio, che a sua volta procede al conteggio e li confronta coi i dati impostati sui commutatori di tipo binario. Un display a quattro cifre ci consente di visualizzare il numero delle spire che vengono avvolte. La scheda impostazione

e conteggio, riceve e trasmette i dati dalla scheda controllo.

La scheda comprende il circuito contatore programmabile con display per il conteggio delle spire totali per un massimo di 9999 spire, il circuito programmabile per il conteggio delle spire di ogni strato per un massimo di 999 spire per strato; è collegata ai commutatori posti sul pannello frontale ed alla scheda controllo tramite dei connettori tipo Amphenol.

Prima di iniziare un avvolgimento si esegue il **RESET** dei contatori ed il numero delle spire da avvolgere viene impostato sui commutatori del tipo binario. Allo **START** della macchina gli impulsi trasmessi dalla scheda controllo vengono inviati per il conteggio all'ingresso degli integrati **IC7a** ed **IC9b** che dividono per dieci gli impulsi ricevuti, portando quindi, all'ingresso dei contatori programmabili degli impulsi con la frequenza uguale al numero di giri del motore di trazione; quando il numero delle spire avvolte ha raggiunto il numero impostato, l'uscita dei contatori si porta a livello alto e tramite le sezioni **A-B** dell'integrato **IC10** questo livello viene inviato alla scheda controllo la quale arresta il movimento della macchina. Questo livello è trasmesso anche al **pin 1** dell'integrato **IC7a** che blocca il conteggio.

Il circuito per il conteggio delle spire per strato, serve per eseguire l'inversione di marcia del carrello guida filo al raggiungimento del numero di spire impostato sui commutatori riservati per questa funzione. Raggiunto il numero di spire il contatore si resetta per iniziare il conteggio del nuovo strato, e tramite le sezioni **C-D** di **IC10** genera un impulso (**SIN./DES.**) che inviato alla scheda di controllo modifica la direzione di marcia del carrello guida filo senza arrestare la marcia dei motori. Nel caso di bobine con un solo strato questa funzione è inibita, posizionando i commutatori binari sullo zero.

La scheda controllo motori può essere divisa in tre parti: controllo motore p.p., controllo motore

di trazione e generazione degli impulsi. È collegata al fotodiodo, alla scheda conteggio, agli interruttori ed ai pulsanti posti sul pannello frontale tramite dei connettori tipo Amphenol.

Nel funzionamento **MANUALE**, tenendo premuto il pulsante **START**, si invia una tensione di circa 12 Vcc alla base di T1 che passando in conduzione eccita il relè **K1** il quale chiudendosi alimenta il motore di trazione, che inizia a ruotare e attiva il ciclo di lavoro della macchina. Di conseguenza il disco encoder attraversato dalla luce attiverà il fotodiodo **FT 1**, producendo all'uscita di **IC 3-A** degli impulsi. Poiché la durata di questi impulsi non è regolare con il variare della velocità, il monostabile **IC1**, li renderà uguali indipendentemente dal numero di giri del motore di trazione. Questi impulsi tramite la sezione **B** di **IC3** vengono inviati alla scheda conteggio, ed alla sezione **C** di **IC3**.

L'integrato **IC2** genera gli impulsi per il pilotaggio del motore p.p.; la sua frequenza (punto B) può essere variata da 50 a circa 400 Hz tramite un potenziometro posto sul pannello frontale. Anche questi impulsi vengono inviati alla sezione **C** di **IC3**, quindi alla sua uscita avremo dei treni di impulsi, (visibili in C) contenenti il segnale generato da **IC2** e dalla lunghezza uguale all'impulso prodotto da **IC1**, (alla frequenza di 50 Hz gli impulsi in uscita saranno 4 mentre alla frequenza di 400 Hz saranno circa 32). Questo treno di impulsi viene inviato al piedino **18** (ingresso di clock) di **IC4**.

La tensione di 12 Vcc ottenuta premendo il pulsante di **START** è inviata anche al piedino **10** di **IC4**, che abilita l'integrato **IC5** ad eccitare il motore p.p. con il segnale presente sul pin **18** (di **IC4**) quindi alla frequenza di pilotaggio di 50 Hz, gli step di rotazione per ogni treno di impulsi saranno 4 mentre alla frequenza di 400 Hz saranno circa 32.

Il motore p.p. eseguirà degli step di rotazione uguale al numero di impulsi ricevuti da **IC4**, e poiché all'asse di rotazione del

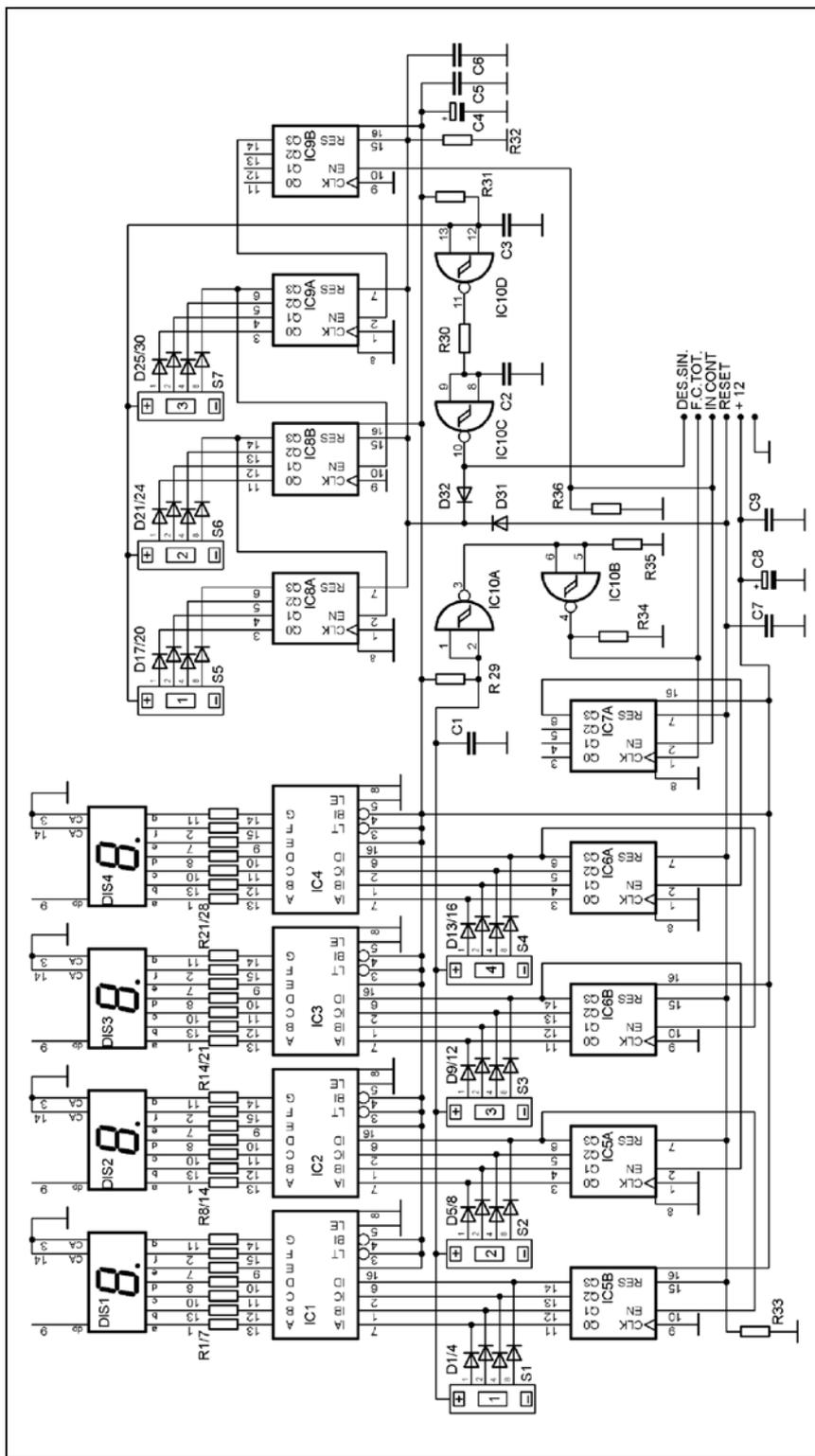


Fig. 18 schema della scheda impostazione e conteggio.

motore p.p. è collegata la barra per lo spostamento del carrello guida filo, questo effettuerà un movimento orizzontale, in proporzione al numero degli step generati dal motore. Il filo da avvolgere, tramite il guida filo verrà

posizionato sul rocchetto in modo progressivo e lineare: a frequenza bassa corrispondono piccoli spostamenti, idonei ad avvolgere un filo di diametro piccolo, mentre alla frequenza più alta il carrello si sposta con una

Elenco componenti scheda contatore

- R1/R28 = 680 Ω
- R29-31 = 10 k
- R30 = 56 k
- R32-33-34 = 47 k
- R35 = 68 k
- R36 = 33 k
- S1/S7 = commutatore tipo binario
- IC1/IC4 = CD 4511
- IC10 = CD 4093
- C1-3 = 100 nF
- C2 = 1 μF poliestere
- C4 = 47 μF 25 VL
- C5-6-8-9 = 10 nF
- C7 = 100 μF 25 VL
- D1/D3 = 1N4148
- Dis1/Dis4 = display a 7 segmenti
- IC5/IC9 = CD4518

velocità superiore. La direzione di rotazione del motore p.p. può essere variata modificando il livello presente sul pin 17 di IC4 tramite il pulsante **SIN/DES** posto sul pannello frontale: si invia una tensione di circa 12 Vcc al pin 3 di IC6 configurato come flip flop, che variando il livello di uscita del pin 1 collegato al pin 17 di IC4 ne stabilisce il senso di rotazione desiderato. Rilasciando il pulsante **START** le funzioni della macchina si arrestano.

Predisponendo il funzionamento in **AUTOMATICO**, e premendo per un breve tempo il pulsante **START**, si attiva la macchina, la quale tramite i criteri generati dalla scheda conteggio, svolgerà automaticamente il ciclo di lavorazione da noi impostato. In questo caso premendo il pulsante **START** la tensione di 12 Vcc è inviata al pin 11 di IC6 che porterà la sua uscita a livello alto, che inviato alla base di T1 ed al pin 10 di IC4, attivano il ciclo di lavorazione. Quando l'avvolgimento ha raggiunto il numero di spire da noi impostato, al pin 11 di IC6 arriva il segnale generato dal contatore spire della scheda di conteggio, che portando la sua uscita a livello zero arresta il funzionamento dei motori. La stessa cosa si ottiene premendo nuovamente per breve tempo il pulsante di **START** (in questo caso **STOP**).

Questo è valido se l'avvolgimento da realizzare consiste in

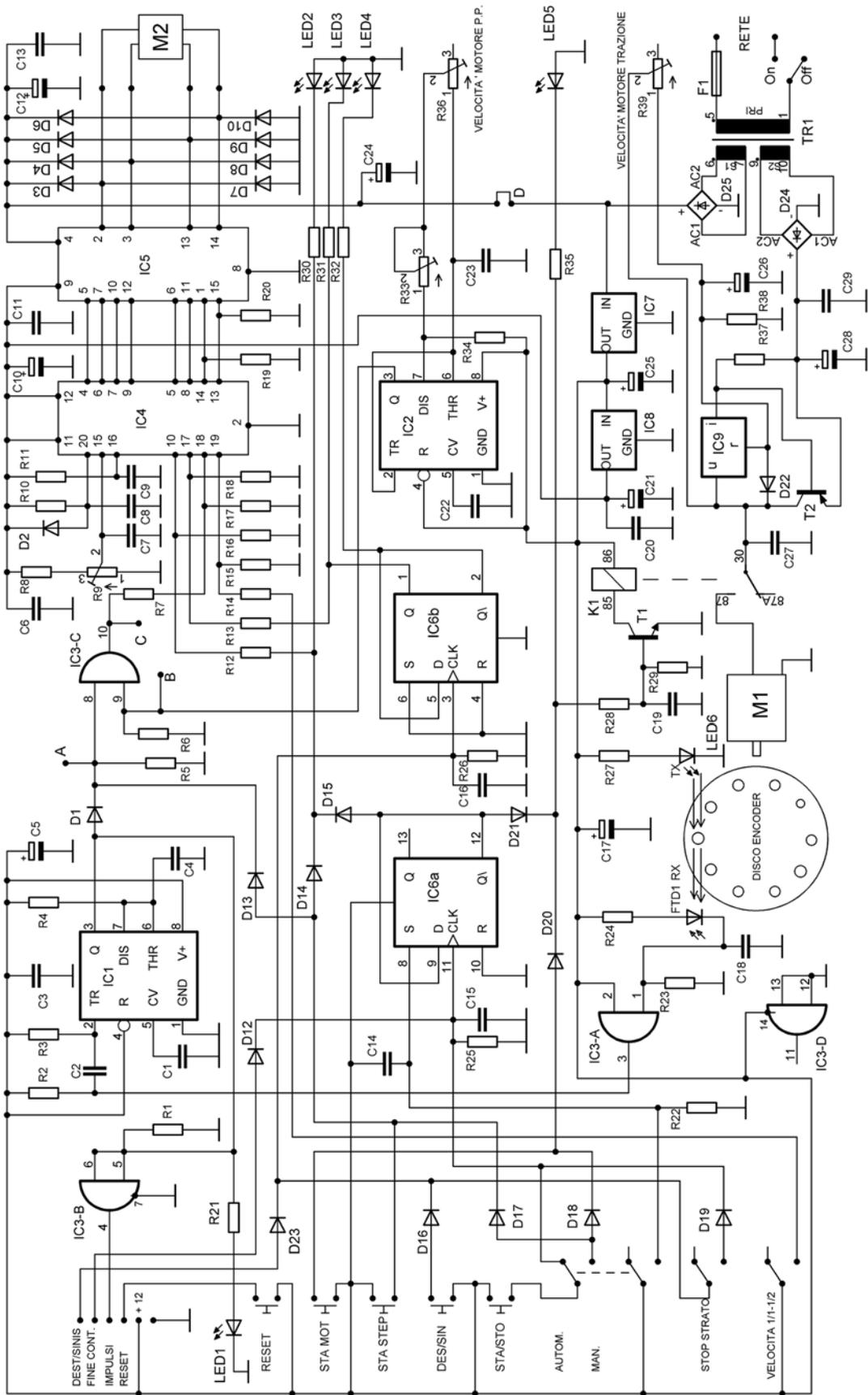


Fig. 19 - Schema della scheda controllo, alimentatore e pannello.

Elenco componenti scheda controllo ed alimentatore

R1 = 680 k
R2 = 15 k
R3 = 100 k
R4 = 47 k
R5-6-23 = 33 k
R7-12-13-14-26-37 = 5,6 k
R8-22 = 6,8 k
R9 trimmer = 5 k
R10-15-16-17-18 = 10 k
R19-20 = 0,5 Ω 1/2 W
R21-24-27-30-31-32-35 = 2.2 k
R33 trimmer = 50 k
R34 = 1 k
R36 = potenziometro 100 k
R37 = 33 Ω 1/2 W
R38 = 150 Ω
R39 = potenziometro 2.5 k
LED1-5 = diodo LED colorato
LED 6 = diodo LED ad alta luminosità
TR1 = trasformatore prim. 220 V
1° sec 15 V 1 A
2° sec 6 V 2 A
C1-2-3-6-11-13-18-19-20-22-27-29 = 10 nF
C4 = 470 k
C5-10-12-25 = 47 μ F 25 VL
C23 = 220 k
C24-26-28 = 470 mF 25 V
D1-2 D11/23 = 1N4148
D3-D10 = diodo tipo schottky
D24-25 = ponte di diodi 2 A 50 VL
T1 = transistor 2N2222
T2 = transistor di potenza
IC1-2 = NE555
IC3 = CD 4081
IC4 = L297
IC5 = L298
IC6 = CD 4013
IC7 = 7812
IC8 = 7805
IC9 = LM317
FTD1 = fotodiodo
K1 = relè 12 Vcc

un solo strato; nel caso di più strati, quando sul rocchetto vengono avvolte le spire selezionate per uno strato, l'impulso di inversione direzione (**SIN/DES**) è trasmesso dal contatore al pin **3** di **IC6** che commutando la sua uscita causa l'inversione di marcia del motore p.p.

Se nell'avvolgimento da realizzare dobbiamo inserire un foglio isolante tra strato e strato, si deve chiudere l'interruttore **STOP ST.**; in questo caso l'impulso di inversione di direzione viene inviato anche al pin **11** di **IC6**, che alla ricezione porta la sua uscita a livello basso fermando il tutto. Inserito il foglio isolante il funzionamento per lo strato successivo riprende premendo nuovamente il

pulsante **START**.

Raggiunto il numero di spire impostato il funzionamento della macchina non riprende.

Come già detto in precedenza tutti i componenti sono montati su due basette millefori, ed il cablaggio è realizzato con filo smaltato autosaldante da 0,4 mm.

Assemblaggio finale e messa a punto

Le schede sono montate alla sinistra della macchina ed impiegando dei connettori il cablaggio tra loro risulta molto semplificato.

Per mia abitudine, provo sempre il lavoro eseguito durante il montaggio, in modo che alla fine funzioni quasi tutto, (*non sempre*) per passare alla messa a punto finale.

Durante le prove si deve regolare la corrente di eccitazione del motore p.p. tramite il trimmer **R9**, misurandola con un miliamperometro posto in serie all'alimentazione; per questa misura ho inserito il ponticello **D**. Controlliamo anche la frequenza del generatore: con il frequenzimetro collegato al punto **B** regoliamo il trimmer **R33** fino a leggere una frequenza di circa 50 Hz con il po-

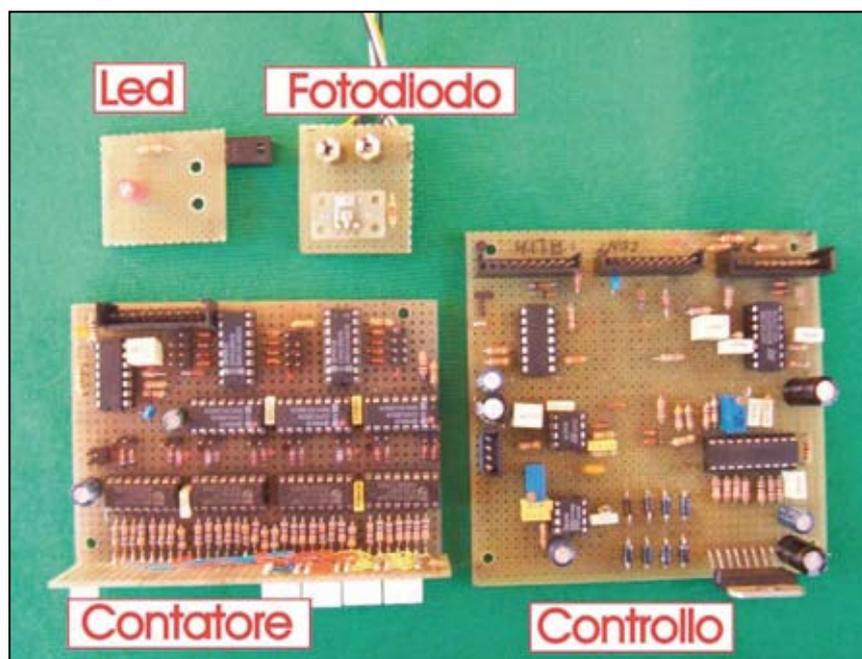
tenziometro girato tutto a sinistra; ruotando il potenziometro in senso orario il valore della frequenza misurata dovrebbe arrivare a circa 400 Hz.

Con l'oscilloscopio collegato al punto **A** controlliamo l'impulso generato dal disco encoder che deve mantenere sempre la stessa durata (di circa 80 ms) anche variando la velocità del motore di trazione. È bene vedere sul punto **C** il treno d'impulsi che deve variare in numero variando il potenziometro **DIAMETRO FILO** (frequenza), mentre variando la velocità del motore di trazione, cambierà soltanto la quantità dei treni, ma non deve cambiare il numero degli impulsi.

Si devono provare le varie funzioni, controllare il funzionamento del display ed il corretto senso di marcia del carrello: quando tutte le funzioni sono messe a punto, passiamo alle prove di avvolgimento.

Inseriamo e fissiamo sull'asse porta rocchetto un tubo di plastica lungo circa 150 mm con un diametro di 20 mm (del tipo impiegato per gli impianti elettrici). Come prima prova conviene montare un rotolo di filo dal diametro di 0,5 mm: il filo va passato nelle tre pulegge e fissato sul lato sinistro del tubo di plastica.

Fig. 20 - Foto schede montate.



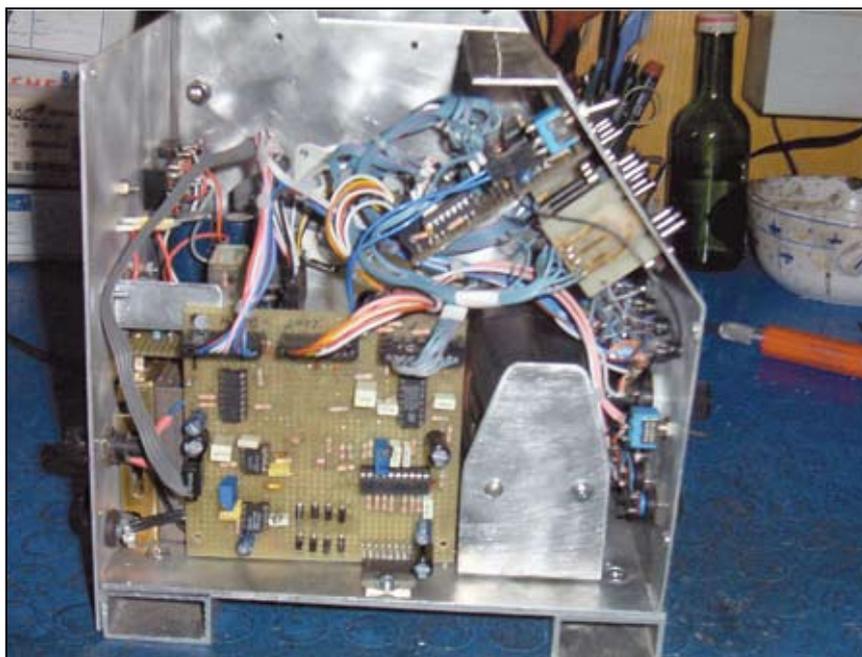


Fig- 21 foto del cablaggio ed elettronica

Bisogna regolare il freno in modo da tendere il filo con una discreta forza, (in base al diametro del filo impiegato).

Per quanto riguarda la taratura della manopola posta sull'asse del potenziometro **DIAMETRO FILO** io ho proceduto per prove, (se vogliamo, conoscendo gli step che il motore p.p. deve fare per compiere la rotazione di un giro si può calcolare la frequenza che il generatore di velocità ci deve fornire per avvolgere il filo di un determinato diametro).

Predisponiamo il funzionamento in **MANUALE** ed i commutatori binari per il conteggio delle spire a 100, mentre quelli per il conteggio degli strati su zero. Sui display saranno presenti quattro zeri. Si deve effettuare il **RESET** della macchina. Tramite il pulsante **SIN/DES** predisponiamo la direzione di avvolgimento verso destra, portiamo le manopole del potenziometro **DIAMETRO FILO** e quello della **VELOCITÀ MOTORE** al centro. Premendo il pulsante di **START**, il gioco incomincia.

Se tutto è regolare, il filo di rame inizia ad avvolgersi sul supporto. Procediamo per una decina di spire: se le spire del filo si sovrappongono, significa che il motore gira piano, quindi si deve

aumentare la frequenza del generatore tramite il potenziometro. Se c'è spazio tra spira e spira il motore gira troppo forte e bisogna spostare la manopola verso sinistra. Dopo alcune prove si riesce ad ottenere il giusto passo. Procedendo con fili dal diametro diverso è possibile prendere dei riferimenti per la taratura della manopola.

Procediamo passo passo alla prova delle altre funzioni; in particolare durante un avvolgimento, aumentando la velocità del motore di trazione, la distanza tra spira e spira non deve variare.

Rimane da provare l'inversione di marcia del carrello ed il conteggio degli strati. Il tutto va ripetuto anche in modo **AUTOMATICO**. Chiudendo l'interruttore **VELOCITÀ** si dimezza la velocità di rotazione del motore: questo può essere utile per avvolgere fili di piccolo diametro.

L'idea l'ho lanciata: provate magari a riprendere tra le mani quel vecchio rudere con il trasformatore bruciato.

Non mi resta che augurarvi buon lavoro e ricordarvi che sono a disposizione per tutti gli amici.

izerozan@libero.it

