

Allegato 3a

Relazione Tecnica (1^a parte)

**Relativa alle "Schede elettroniche e migliorie al sistema di trasmissione"
dell'Organo Tamburini sito nella Chiesa del Gesù Adolescente
in via Luserna di Rorà a Torino.**

Questo Documento ha lo scopo di dare a codesta Spett.le Committenza tutti i dati tecnici e le informazioni relative all'inserzione dei fusibili di protezione, ai diodi di ricircolo e disaccoppiamento ed ai circuiti elettronici cablati sulle "schede stampate" denominate C.E.DI.T cod. 30140.0, forniti e posati in opera nel Vs. Organo in occasione delle "migliorie al sistema di trasmissione".

In merito, si fa riferimento alla "proposta" presentata da questa Ditta (e da Voi accolta positivamente) dove, alla Voce: "*Sostituzione di tutti i micro-relè presenti nella trasmissione dei tasti e dei pedali*" si è proposto di apportare questa "miglioria" al sistema trasmissivo di cui lo Strumento è dotato poiché non sono stati utilizzati i dovuti criteri di protezione dei *contatti di tasto e pedale* (considerabili usuali da chiunque abbia un benché minimo concetto di elettronica elementare). Infatti, la corrente transitante e lo scintillio prodotti dai micro-relè preposti all'interfacciamento con gli elettromagneti, le elettrovalvole ed i servomeccanismi di potenza, hanno portato ad un loro progressivo deterioramento.

Tutti questi micro-relè sono stati rimpiazzati da altrettanti stadi a stato solido, tutti uguali, di sicuro funzionamento, silenziosi e robusti, con segnalazioni ottiche, protetti all'ingresso ed all'uscita, e dotati di separazione galvanica tra gli elementi.

Con riferimento allo *schema elettronico* di cui all'*Allegato 1/5*, si è trattato, in pratica, di inserire, per ogni carico/elettromagnete da alimentare, un circuito composto da:

- 1) Due ingressi (positivi rispetto al "comune") disaccoppiati tramite diodi 1N4007 (*D1 e D2*) allo scopo di permettere una qualsiasi implementazione futura (ulteriore consolle?) e/o per manutenzione.
- 2) Un filtro "a T" antidisturbo, antirimbazzo e limitatore di corrente (*R1, C1 ed R2*).
- 3) Un diodo *Led verde (DL1)* per segnalare il corretto funzionamento dello stadio di ingresso (*cioè tasto o pedale premuto*).
- 4) Un Fusibile extrarapido (*F1*) da 100 mA di protezione del circuito di ingresso (ovviamente compreso tutto il cablaggio nella consolle del tasto o del pedale relativo).
- 5) Il dispositivo optoisolatore (*U1*), molto sensibile in ingresso e con elevato potere trasmissivo ed isolante (per separare galvanicamente i tasti ed i pedali dai loro rispettivi carichi, fortemente induttivi).
- 6) Un transistor Darlington PNP (*T1*) ad alta tensione e corrente di uscita (in grado di alimentare anche alcuni elettromagneti senza difficoltà né surriscaldamento).
- 7) Due o tre resistenze per polarizzare il suddetto transistor (*R3a, R3b ed R4*) in modo che il circuito funzioni a 24Vdc (solo *R3a*) oppure (questo caso) a 15Vdc (sia *R3a* che *R3b*).
- 8) Un diodo *Led rosso (DL2)* per segnalare la presenza di *tensione in uscita che alimenta il carico*, con la sua resistenza di polarizzazione (*R5*) montata verticalmente.



- 9) Un diodo 1N4007 in "antiparallelo" ai morsetti di uscita, ad ulteriore garanzia di protezione dai carichi induttivi.
- 10) Un Fusibile extrarapido (F2) da **2 A** di protezione per ogni circuito di carico (elettromagnete, elettrovalvola o servomeccanismo).
- 11) Un Ponticello elettrico (*P*) che unisce (come per il nostro caso) il comune di ingresso (*negativo 0 in*) col comune di uscita (*negativo 0 out*). Togliendolo, si può realizzare una alimentazione per gli ingressi completamente separata da quella per le uscite.

Il tutto è stato montato su opportuni *circuiti stampati* (denominati C.E.DI.T. cod 30140.0) di dimensioni tali da poter contenere un totale di n°. 16 circuiti identici a quello sopra descritto, non dotati di piastrine per la dissipazione del calore, vista l'esigua quantità sviluppata durante un comunque rarissimo caso di servizio continuo.

L'*Allegato 2/5* mostra la disposizione dei componenti sul circuito stampato che, comunque, è stata serigrafata anche sulla piastra.

Gli *Allegati 3/5* e *4/5* mostrano le copie fotostatiche del circuito stampato reale, il primo lato componenti ed il secondo lato saldature.

Gli *Allegati 5a/5* e *5b/5* sono l'ingrandimento (metà per foglio) del precedente *Allegato 2/5*, con meglio rappresentati:

- a) Il connettore con il primo gruppo di 16 ingressi (*In 1' ÷ In 16'*) ossia con n°. 16 pin.
- b) Il connettore con il secondo gruppo dei medesimi 16 ingressi e due morsetti di comune (*negativo 0 in*) per un totale di n°. 18 pin (*0 Vin, In 1' ÷ In 16', 0 Vin*).
- c) I transistor Darlington di potenza dei vari circuiti, numerati (ovviamente) da T1 a T16 al fine di visualizzare la disposizione dei singoli circuiti su una piastra.
- d) Il Ponticello elettrico (*P*) realizzato con filo di rame stagnato.
- e) Un morsetto comune di "positivo di potenza" indicato + 15Vdc.
- f) Il connettore con le 16 uscite, due morsetti di comune (*negativo 0 out*) ed altri due di "positivo di potenza" (+ 15Vdc) per un totale di n°. 20 pin (*0 Vout, +15Vdc, out1 ÷ out 16, 0 Vout, +15Vdc*).

I connettori di cui sopra (vedi punti a, b ed f) sono del tipo "Weidmüller" dotati di profilo polarizzato per evitare errati inserimenti del "maschio volante" con la "femmina fissa". Per lo stesso motivo sono stati usati tre connettori con un numero di pin diverso tra loro.

Il funzionamento di ogni singolo circuito prima descritto, è semplice:

- Alimentando l'ingresso del circuito con una tensione continua (o sufficientemente filtrata) di valore compreso tra **5,5 e 34,0 Vdc** applicati tra il primo o il secondo connettore e lo *0 Vin.*, circolerà in esso una corrente di valore compreso tra **1,0 e 15 mA** tale da produrre l'accensione sia del fotodiodo interno all'optoisolatore che del Led verde (*DLI*) di segnalazione. Come si vede, il Fusibile (*F1*) di protezione è abbondantemente sovradimensionato ma, comunque, di valore tale da intervenire tempestivamente in caso di cortocircuito, limitando la corrente massima a valori lontani da ogni surriscaldamento dei cavi interessati.



- Il fototransistor interno all'optoisolatore conduce, saturandosi e drenando verso il *negativo 0 Vout* una corrente tale che, passando nella doppia giunzione Emittitore-Base del Darlington (*T1*) ne provoca la sua conduzione e saturazione.
- Di conseguenza, il positivo dell'alimentazione di potenza (+15Vdc) applicato all'Emittitore del Darlington tramite il Fusibile (*F2*), si "trasferisce" sul Collettore del medesimo, alimentando il carico ed il Led rosso (*DL2*) di segnalazione.
- Da misure fatte sui circuiti dello Strumento, la maggior corrente di alimentazione è richiesta dagli elettromagneti che azionano le stecche di comando dei ventilabri (per tasto) e vale circa **0,75 A**. Considerando che ci può essere il caso di una alimentazione che comanda due elettromagneti simultaneamente (per un totale di **1,5 A.**) il Fusibile (*F2*) da 2 A è di valore appropriato e, come prima, tale da intervenire tempestivamente in caso di cortocircuito, limitando la corrente massima a valori lontani da ogni surriscaldamento dei cavi interessati.

Cablaggi delle schede:

- ❖ Avendo, lo Strumento, n°. 2 Tastiere di n°. 61 tasti ciascuna ed una Pedaliera di n°. 32 pedali, i microrelé da sostituire sono:

$$\text{n}^\circ. \text{microrelé} = (2 \times 61) + 32 = 122 + 32 = \mathbf{154}$$
 Siccome ogni scheda è dotata di n°. 16 circuiti, sono state usate **n°. 10 schede**, per un totale di: $(10 \times 16) = \mathbf{160 \text{ circuiti}}$, ossia 154 utilizzati e **n°. 6 di scorta**.
- ❖ Visto lo spazio interno disponibile e la disposizione dei vari "Corpi d'Organo", le schede di cui sopra sono state montate su un'unica base in legno (verniciato) che, a sua volta, è stata fissata orizzontalmente nella parte bassa e centrale dello Strumento (al posto del vecchio Traspositore Fassino, eliminato poiché già reso inservibile da intervento antecedente).
- ❖ Dalle schede, tramite i connettori di ingresso e di uscita ed usando cavi multipli, sono stati ripristinati i collegamenti verso la Consolle e verso gli elementi di uscita (es. elettromagneti) utilizzando la "rastrelliera" già sfruttata dai precedenti microrelé.
- ❖ In virtù del cablaggio già esistente su quest'ultima e considerando che i *cavi multipli* sono dotati sia di *20* che di *50 conduttori*, il dettaglio della corrispondenza tra circuito e tasto (o pedale), i conduttori ed i circuiti di scorta, è riportato nell'*Allegato (a)*.

Per le restanti modifiche/migliorie, poco si può aggiungere a quanto già affermato nella "proposta": *salvaguardando quanto rimasto della originale trasmissione elettrica Tamburini* ma allo scopo di evitare danni, sia ai contatti di comando che alle apparecchiature ed allo Strumento, si è ritenuto doveroso fare in modo che ogni elettromagnete, o altro servomeccanismo elettrico, fosse dotato di **un diodo in antiparallelo** (per il ricircolo dell'extracorrente di apertura), **un diodo in serie** di disaccoppiamento tra i vari circuiti (poiché fanno capo ad un'unica barra di alimentazione = 0 V.) ed **un fusibile** di tipo 5 x 20 (nel caso più complesso, al limite, in comune con altri circuiti) proporzionato ad attuare correttamente la protezione dai cortocircuiti.

Il dettaglio relativo a quest'ultima affermazione è il seguente:

- I fusibili sui comandi dei Registri dall' 1 al 3 sono da 3,15 A.
- I fusibili sui comandi dei Registri dal 4 al 7 sono da 5 A.



- I fusibili sui comandi dei Registri 8 e 9 sono da 3,15 A.
- I fusibili sui comandi dei Registri dal 10 al 20 sono da 5 A.
- I fusibili sui comandi dei Registri dal 21 al 34 sono da 3,15 A.
- I fusibili sui comandi della Combinazione Libera dall' 1 al 3 sono da 3,15 A.
- I fusibili sui comandi della Combinazione Libera dal 4 al 7 sono da 6,3 A.
- I fusibili sui comandi della Combinazione Libera 8 e 9 sono da 3,15 A.
- I fusibili sui comandi della Combinazione Libera dal 10 al 20 sono da 6,3 A.
- I fusibili sui comandi della Combinazione Libera dal 21 al 34 sono da 3,15 A.
- Il fusibile sui n°. 20 elettromagneti del Principale 16, è da 6,3 A.
- Il fusibile sugli elettromagneti del Pedale è da 4 A.
- Il fusibile sull'elettromagnete del Principale + Voce umana è da 4 A.
- Il fusibile sull'elettromagnete del Concerto Viole (II manuale) è da 4 A.
- Il fusibile sul comune del Graduatore è da 10 A.
- Il fusibile sul comune degli elettromagneti (filo blu) è da 4 A.
- Il fusibile sul filo in tela verso la Basseria è da 2 A.
- Il fusibile sul filo rosso di "prova/test" è da 2 A.

Nelle **Fotografie 01 ÷ 15** *allegate*, sia a colori (copia destinata all'Archivio Parrocchiale) che in bianco/nero (copia destinata alla manutenzione e/o riparazione dello Strumento) sono visivamente riportati i particolari più significativi di quanto descritto.

In dettaglio:

- **Foto 01/15:** sono riprese le cassette (chiuse) che contenevano i microrelé, di costruzione ed installazione Pansera / Rosso nel 1977.
- **Foto 02/15:** sono evidenziati i cablaggi che, tramite la rastrelliera di appoggio, collegano le bobine dei microrelé alla consolle ed i loro contatti agli elettromagneti e/o servomeccanismi.
- **Foto 03/15:** sono riprese le cassette (aperte) che contenevano i microrelé.
- **Foto 04/15:** sono evidenziati i microrelé contenuti in una cassetta.
- **Foto 05/15:** sono riprese le schede elettroniche, fissate al loro supporto e con i cablaggi della sola alimentazione.
- **Foto 06/15:** riprende tutte le schede elettroniche, fissate al loro posto e cablate definitivamente alla rastrelliera.
- **Foto 07/15:** sono evidenziati i collegamenti definitivi sulla rastrelliera di interfaccia.
- **Foto 08/15:** è ripresa, in modo evidente, una intera scheda elettronica, con il solo cablaggio delle alimentazioni.
- **Foto 09/15:** è ripresa, ulteriormente ingrandita, una elettronica, con il solo cablaggio delle alimentazioni.
- **Foto 10/15:** è ripresa una panoramica dei fusibili installati direttamente dietro ai comandi della Combinazione Libera (in alto) e dei Registri (in basso) durante il collaudo.
- **Foto 11/15:** sono ripresi, in evidenza, i diodi montati su due "relé multipli a pettine" ed il fusibile installato sull'alimentazione comune dei relé delle Combinazioni Fisse.
- **Foto 12/15:** è ripresa una panoramica dei diodi montati sui relé delle Combinazioni Fisse.



- **Foto 13/15:** sono ripresi alcuni "relé multipli a pettine" dell'originale trasmissione elettrica Tamburini, *ante modifica*.
- **Foto 14/15:** sono ripresi alcuni "relé multipli a pettine" dell'originale trasmissione elettrica Tamburini, *dopo la modifica* (comunque non invasiva) di inserimento dei diodi ed anche di fusibili su altri quattro diversi circuiti.
- **Foto 15/15:** è ripreso (ed ingrandito) un particolare del quadretto di comando e protezione dell'elettroventilatore e dell'alimentatore generale (380 V_{ca} / 15 V_{cc}), sito nel piccolo locale, adiacente alla cantoria, ricavato all'interno di uno dei "torrioni" di facciata della Chiesa. In esso si evidenzia il fusibile (ceramico, estraibile e di grande potenza) inserito a protezione dei grossi cavi che forniscono tutta l'energia (in corrente continua a 15 V) allo strumento.

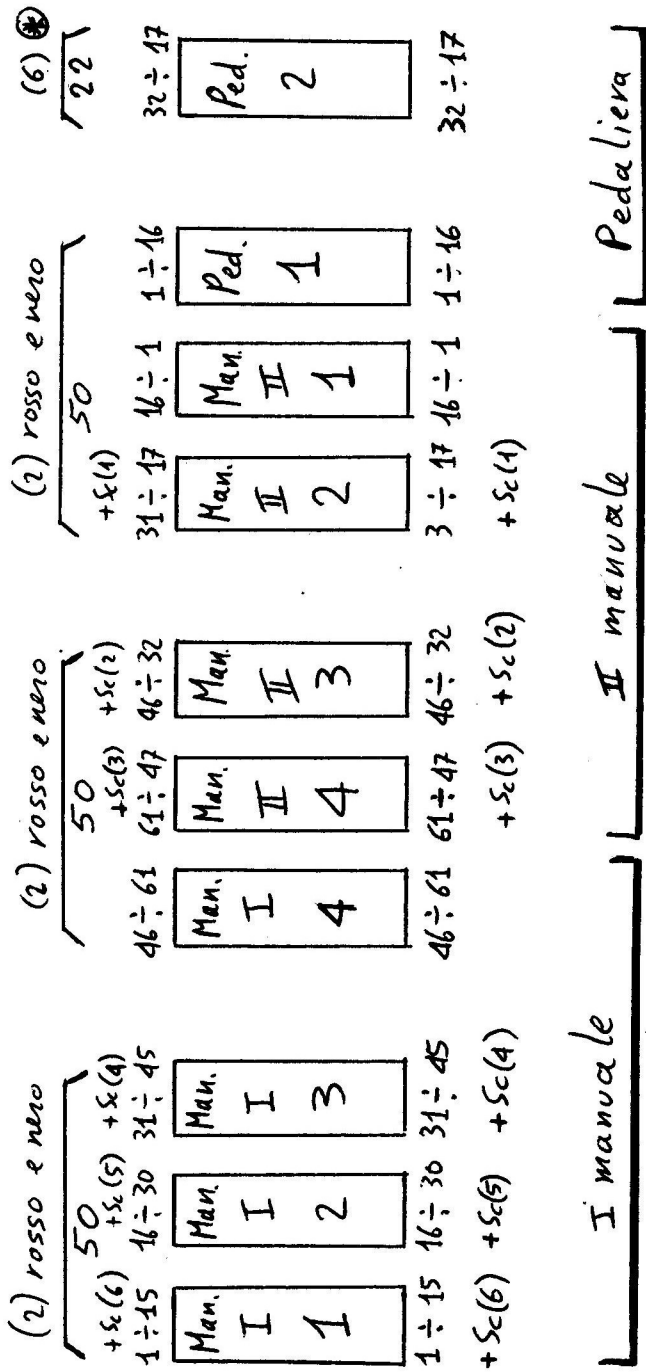
Tutto quanto scritto, montato e collaudato, è stato garantito e consegnato a codesta Spett. le Committenza, con la sola raccomandazione che qualsiasi futuro intervento mantenga inalterata la componentistica e la circuiteria utilizzata da questa Ditta (meglio se fatto da persona esperta del settore) pena la *decadenza di ogni aspetto qualitativo e funzionale* del sistema di trasmissione così rinnovato.

Nota bene: questo documento, con gli Allegati e le fotografie stampate, è già stato consegnato, (seppur con piccole imprecisioni) in data 08/02/2009.



Schede elettroniche e corrispondenza con tasti, pedali ed elettrovalvole

VISTA FRONTALE



← scorte su ogni cavo
 ← Tipo di cavo
 ← circuiti di scorta
 ← Connettori 20 vie
 (2 + 16 + 2)
OUT - elettrovalvole

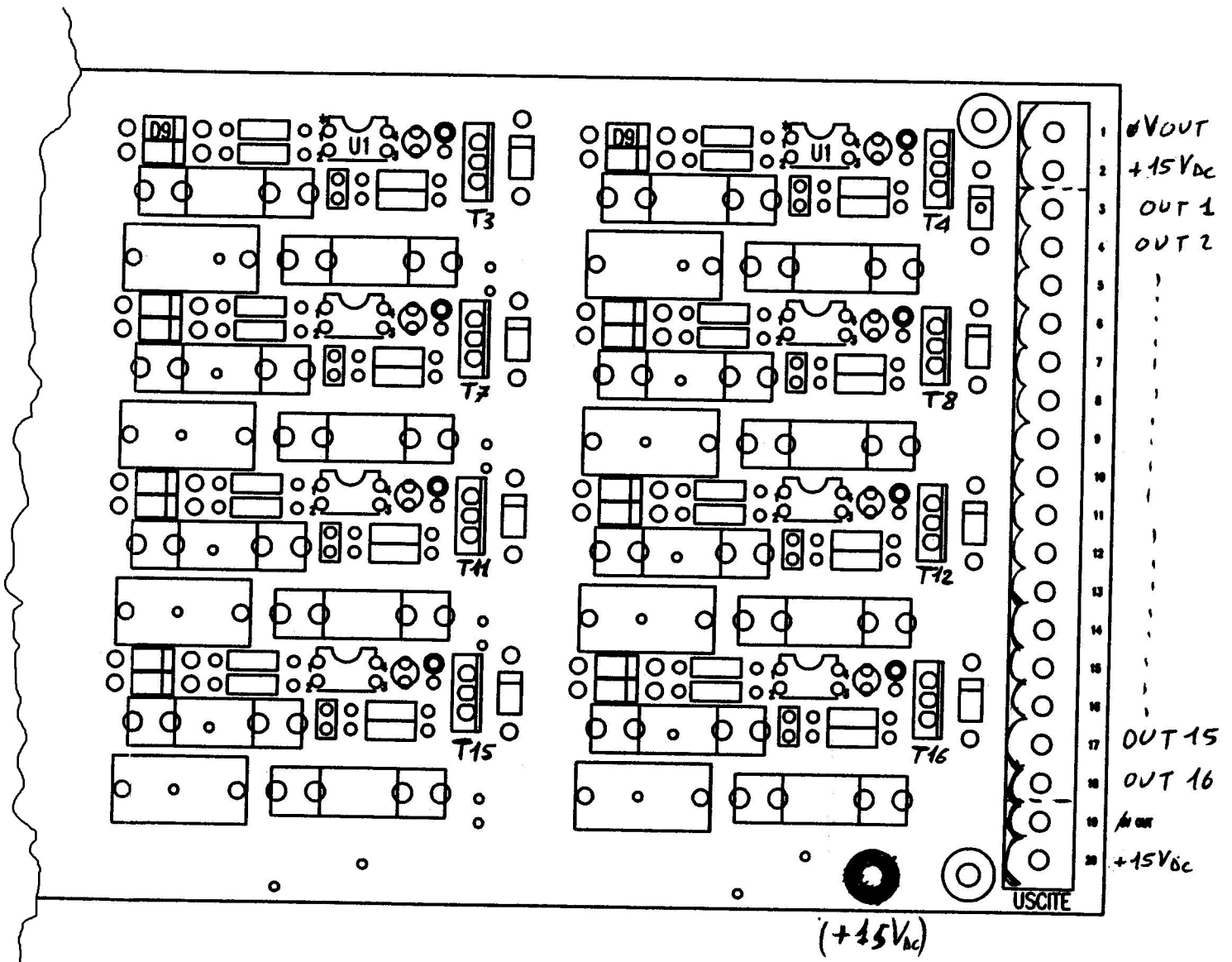
ING - tasti e pedali
 ← Connettori 16 vie
 ed anche 18 vie (1 + 16 + 1)
 ← Circuiti di scorta



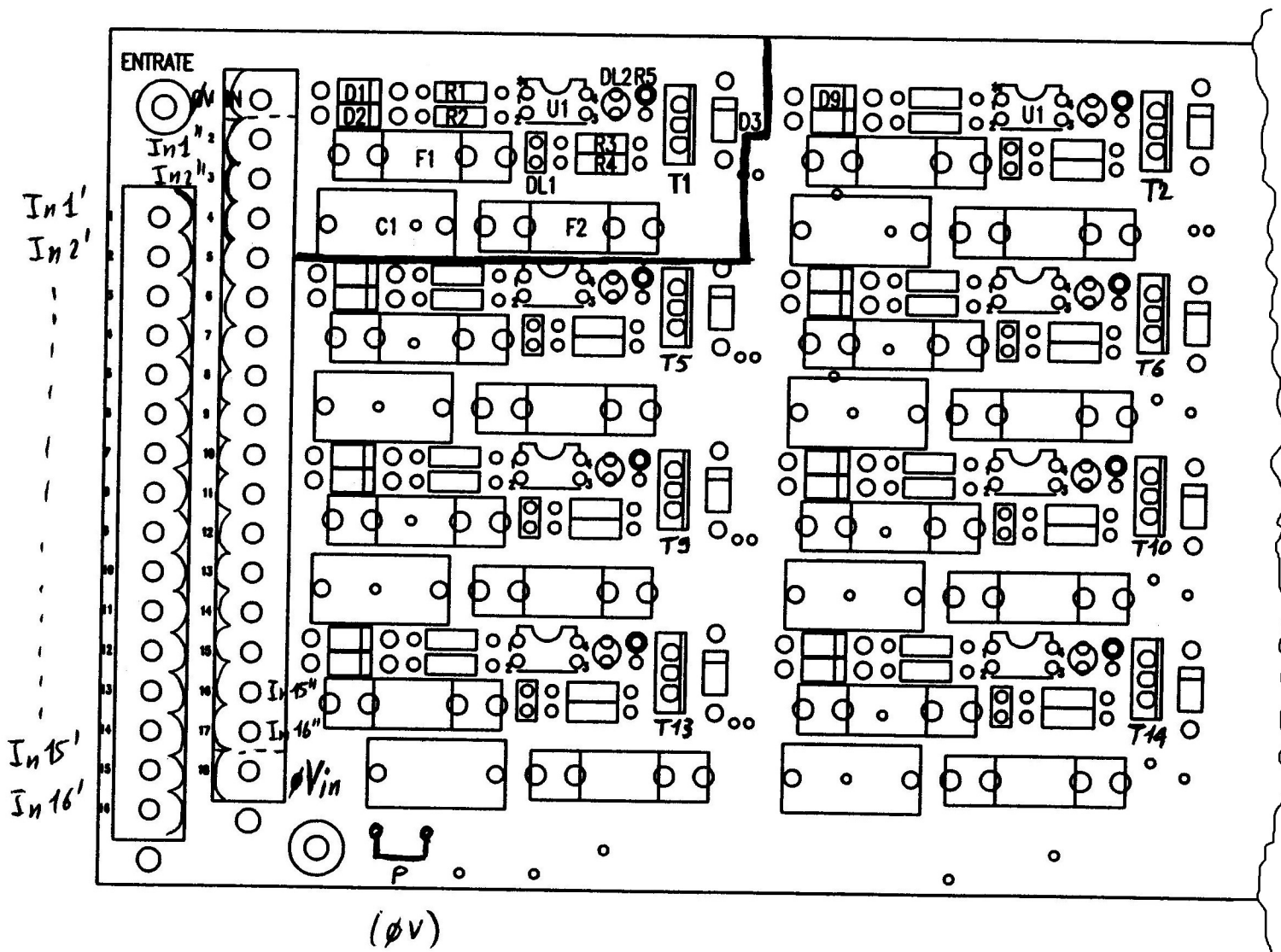
Colori fili di scorta dedicati [in ingresso] [in uscita]

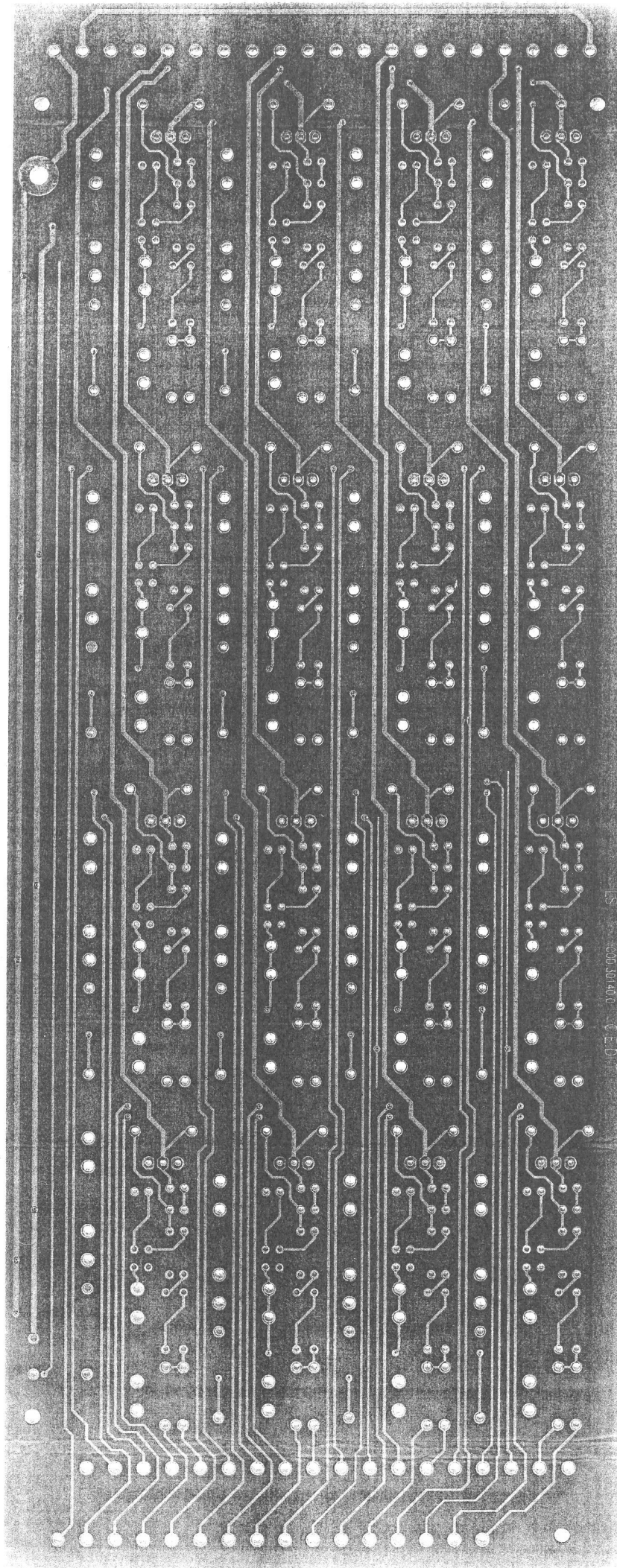
marrone / verde - Sc(1) — viola
 verde / rosso - Sc(2) — bianco
 giallo / grigio - Sc(3) — giallo / verde / nero
 marrone / nero - Sc(4) — grigio / nero / rosa
 rosso / giallo - Sc(5) — bianco / verde
 Viola — Sc(6) — rosa / marrone

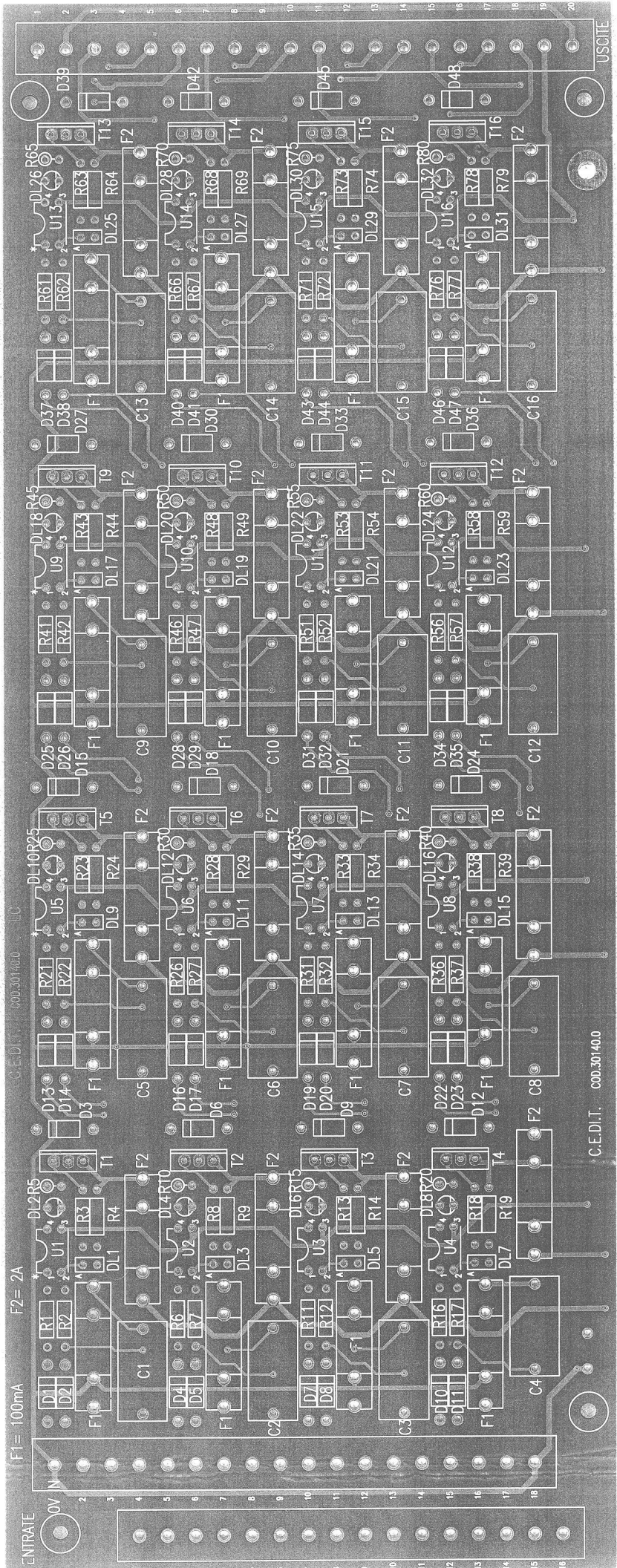
* Conduttori di scorta:
 Nero
 Blu
 Arancio
 Bianco
 Ocra
 Nudo (trasparente)

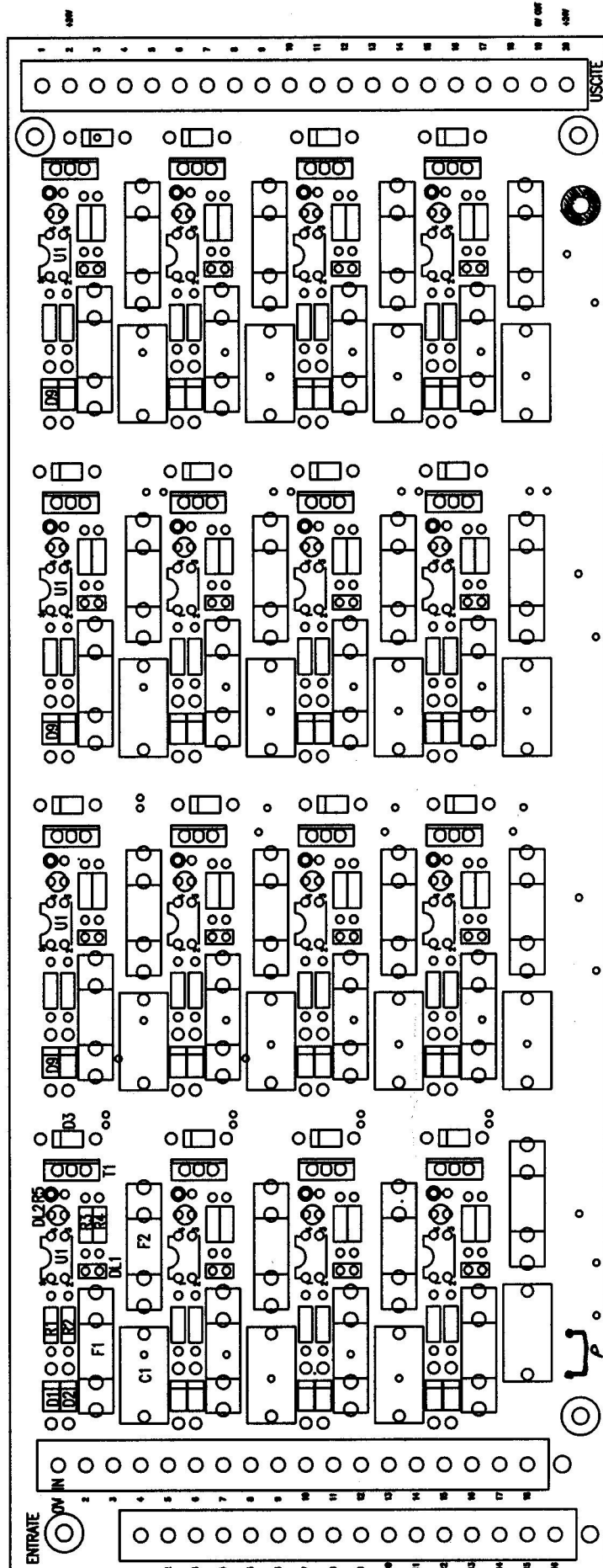


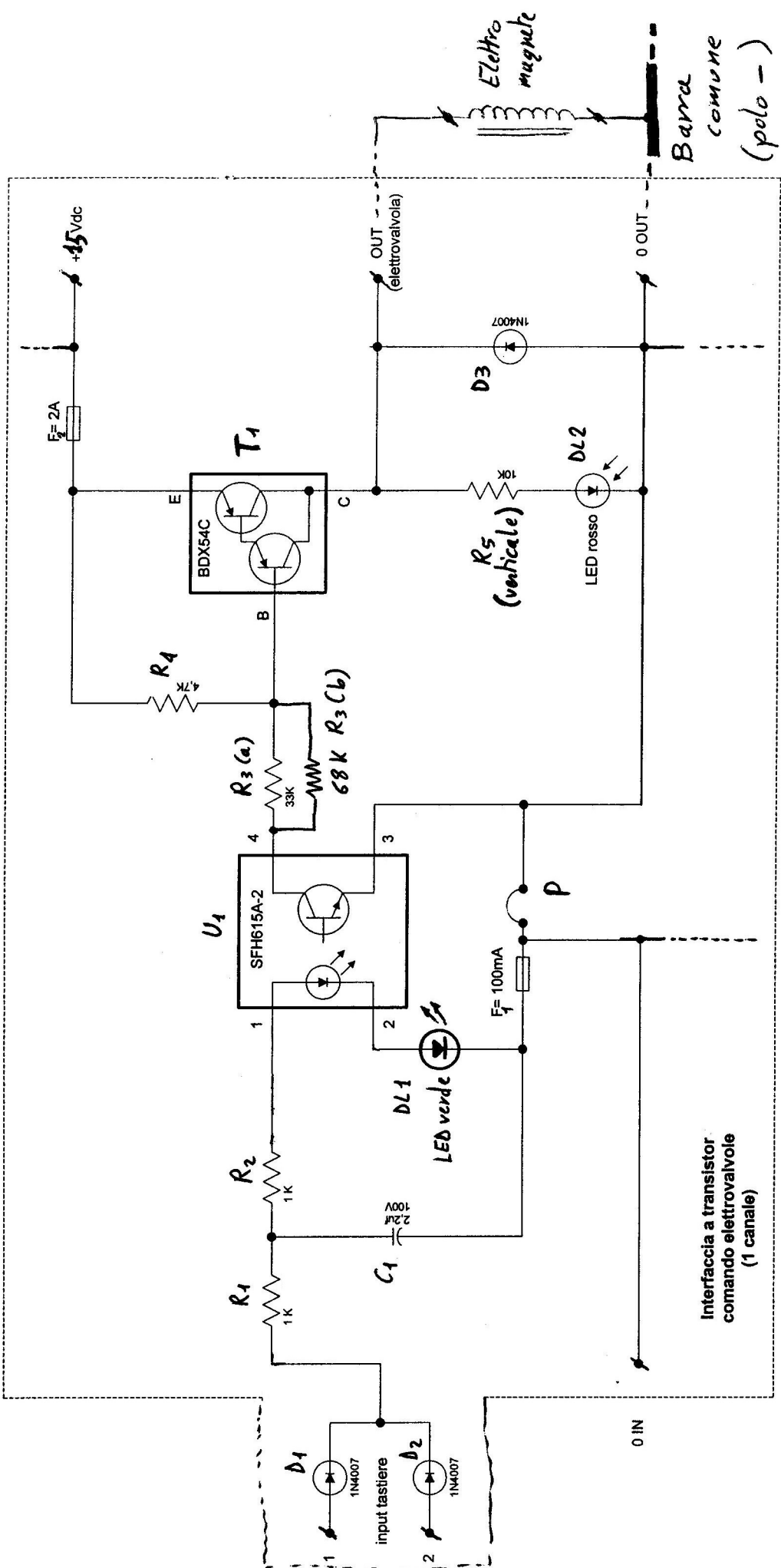
ALL. 56/5











Note: resistenze da 1/4 W
 massimo di 16 Canali