

informa@iw1axr.eu

Questo articolo è stato pubblicato su....

fe fare
elettronica

“Tester” prova ascensore

Viene proposto un dispositivo che fornisce a un ascensore i comandi necessari al suo funzionamento.

NON è un gadget, ma un autentico tester che, una volta installato, fa funzionare l'impianto come se ci fosse una persona che resta per ore chiuso nella cabina e la fa andare sù e giù! Il progetto NON impiega componenti programmabili, solo logiche Cmos, che permettono anche un eventuale utilizzo alimentando il tutto a pile!

Il problema mi è stato proposto da un amico, l'unico sistema per provare un impianto di questo tipo è recarsi sul posto in due di cui uno resta, anche per molto tempo, chiuso nella cabina e la usa andando sù e giù, mentre l'altro è all'esterno e controlla che la cabina non si pianti a metà strada. Se la cosa dovesse accadere deve far uscire il collega quindi controllare dove e perché è avvenuto l'intoppo. L'automatismo proposto fa le veci dell'intrappolato, fornisce all'impianto i segnali necessari a simulare l'azionamento dei pulsanti corrispondenti ai piani del palazzo e utilizza quale segnale di risposta l'accensione e lo spegnimento della lampada di "occupato".

Lo scopo è di sottoporre l'impianto, probabilmente nuovo, ad un lavoro praticamente continuo per molte ore consecutive al fine di testarne l'affidabilità. In sede di progetto si è limitato il numero di comandi a un massimo di 10, piano terra più nove piani, disposti in modo casuale in sede di installazione. Se l'impianto dovesse avere meno piani basterà collegare insieme più uscite, avendo cura di collegare tra loro solo uscite non conseguenti

(uscita 1 con la 3, mai con la 2, 4 con 6, mai con 5..) è importante che nessuna uscita resti scollegata pena la fermata della cabina quando il ciclo fornisce il comando al "pulsante che non c'è". Se l'impianto dovesse essere di dimensioni maggiori basterà escludere, magari a turno, alcuni piani dalla prova. Omologazioni a parte l'oggetto potrebbe anche diventare parte integrante dell'impianto. I collegamenti sono ridotti al minimo, se l'impianto è recente 10 fili di comando, alimentazione (12Vcc e massa) e sensore della spia: 13 fili in tutto. Qualcuno in più se l'impianto dovesse essere più anziano o se non siamo sicuri che sistema di comando è stato adottato.

Funzionamento del dispositivo

Consideriamo un impianto recente, alimentazione a 12Vcc con batteria in tampone per i dispositivi di sicurezza, comando dalla pulsantiera negativo, accensione delle lampade "occupato" tramite tensione positiva, sempre a 12Vcc.

In seguito vedremo le modifiche da attuare se qualcosa non dovesse rispettare queste premesse. Ho previsto protezioni contro inversioni di polarità sull'alimentazione e sul comando della spia, i driver di uscita a transistor sono abbondantemente sovradimensionati, per un assorbimento di pochi milliampere a 12V ho utilizzato transistor con Vce pari a 100V e corrente di collettore fino a 6 A.

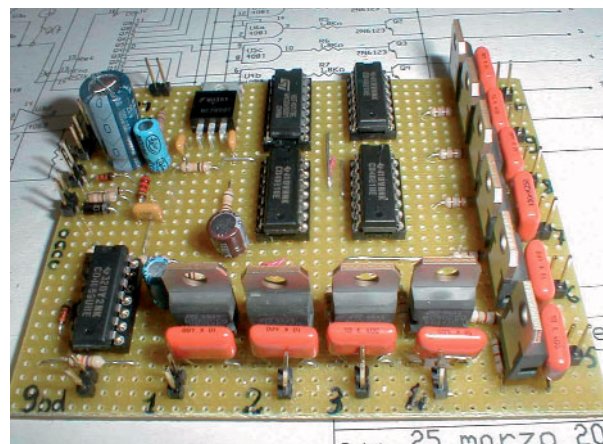


Figura 1
Il primo prototipo



di Daniele Cappa

Questo non ci mette completamente al riparo da eventuali danni da distrazione, ma fornisce un discreto margine di sicurezza.

Per impianti recenti l'alimentazione potrebbe anche essere fornita da 6 pile stilo tipo AA, il consumo di corrente è ora compreso tra 10 e 20mA, si arriva a meno di 40 mA con il led. Eliminando il led e lo stabilizzatore U2 LM7809 si triplica la vita delle pile. L'unico ingresso del sistema è la spia di "occupato", quando il nostro dispositivo è correttamente collegato e acceso, il primo passo, così come tutti i successivi, avviene nel momento in cui la spia si spegne.

Dopo circa 5 secondi l'oggetto fornisce il comando necessario a portare l'ascensore a un piano (uno qualsiasi, ma per semplicità diremo che è il primo), questo provoca l'accensione della spia che fa avanzare un contatore decimale, dopo circa due secondi si interrompe il comando alla pulsantiera. L'ascensore si muove e raggiunge la destinazione, la spia si spegne nuovamente e il ciclo si ripete per 10 volte fino a quando ci troveremo nuovamente al piano di partenza e l'intero ciclo si ripeterà all'infinito o fino al momento in cui non togliamo alimentazione al "tester" o impediamo all'impianto di funzionare. L'ingresso di una persona nella cabina, o l'apertura di una porta, provoca l'accensione indipendente della spia e interrompe il ciclo che potrebbe riprendere appena l'interruzione cessa. In casi di guasto la spia potrà rimanere accesa o spenta, ma se non ci sarà più il passaggio spia accesa - spia spenta al sistema manca il segnale di clock e non invierà più comandi alla pulsantiera.

Schema elettrico di base ed eventuali modifiche

Il funzionamento si basa su un contatore decimale Cmos CD4017, il conteggio avanza quando l'impulso di clock ha un passaggio da livello 0 a livello 1. L'impulso è stato ricavato dallo spegnimento della spia di "occupato" tramite una rete RC formata da R13 e C5 che ripulisce il segnale e fornisce un ritardo di circa 2 secondi.

Vediamo come funziona il tutto.

La spia è inizialmente accesa e C5 è caricato attra-

verso R16, quando si spegne C5 si scarica su R13. Il livello logico sul pin 1 di U3a passa da 1 a 0. Sul pin 2 e sull'ingresso di clock (pin 14) del CD4017 il livello logico passa da 0 a 1 facendo avanzare il conteggio di una unità. U3b e U3c capovolgono due volte lo stato logico di questo segnale riportandolo alle condizioni iniziali; caricano i due condensatori C4 e C6 attraverso le rispettive resistenze R15 e R17. Il valore di C6 è circa la metà rispetto a C4 che impiegherà un tempo circa doppio a caricarsi.

Quando C6 è carico il pin 6 di U6b passa a livello 1 e l'uscita della porta AND commuta anche lei a 1, essendo l'altro ingresso mantenuto alto dall'inverter U3d. Questa condizione permane fino al momento in cui anche C4 si carica. Il transistor di uscita collegato alla porta AND il cui ingresso è a sua volta collegato al pin di uscita del CD4017 in questo momento attivo va finalmente in saturazione simulando l'azionamento di uno dei pulsanti della cabina.

Quando la spia è accesa, l'uscita di U3c è a livello 0, entrambi i condensatori C6 e C4 sono in fase di scarica sulla rispettiva resistenza da 100Kohm (R11 e R14); ovviamente il primo a scaricarsi sarà C6 (è più piccolo), il pin 6 di U6b va a livello 0 e blocca la porta AND la cui uscita continuerà a essere 0 fino al ciclo successivo.

Il CD4017 ha 10 uscite, numerate da Q0 a Q9, che attiva, una per volta, in sequenza.

A queste uscite fanno capo 10 porte AND le cui uscite attivano 10 transistor (configurati a collettore aperto), solo quando entrambi gli ingressi della porta AND sono a livello logico 1 il transistor conduce; questa condizione si verifica circa 5 - 6 secondi dopo che si è spenta la spia di occupato grazie a U6b e i componenti di contorno.

Appena il comando è stato inviato la spia si riaccende e il comando, con un ritardo di un paio di secondi, cessa.

Il ciclo si ripete quando la cabina, ormai arrivata a destinazione, si ferma e spegne la fatidica spia.

Le reti RC composte da R14 e C6 e da R11 e C4 forniscono il ritardo di attivazione del pulsante e il periodo in cui il pulsante virtuale è premuto.

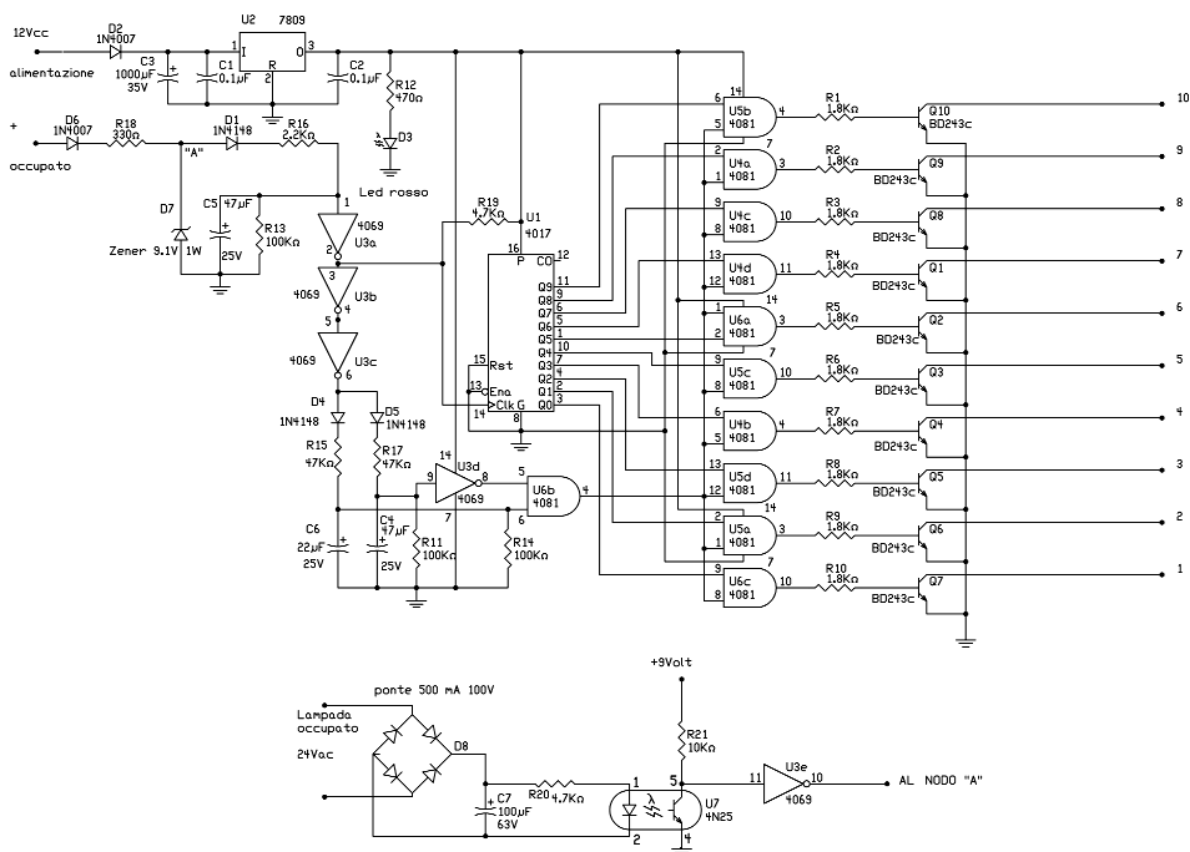


Figura 2
Schema elettrico

ELENCO COMPONENTI

Tutte le resistenze sono da 1/4 W

R1 - R10	10 resistenze da 1800 ohm	C7	100 microF 63V elettrolitico
R11	100 Kohm	D1	1N4148
R12	470 ohm	D2	1N4007
R13	100 Kohm	D3	LED rosso
R14	100 Kohm	D4	1N4148
R15	47 Kohm	D5	1N4148
R16	2200 ohm	D6	1N4007
R17	47 Kohm	D7	Zener 9.1V 1W
R18	330 ohm	D8	ponte 500 mA 100V
R19	4700 ohm	Q1 - Q10	BD243c (oppure 2N6123)
R20	4700 ohm	U1	CD4017
R21	10 Kohm	U2	LM7809
C1	100 nF multistrato	U3	CD4069
C2	100 nF multistrato	U4	CD4081
C3	1000 microF 35 V elettrolitico	U5	CD4081
C4	47 microF 25V elettrolitico	U6	CD4081
C5	47 microF 25V elettrolitico	U7	4N25 fotoaccoppiatore
C6	22 microF 25V elettrolitico		
4 zoccoli 14 pin DIL		1 interruttore a levetta miniatura	
1 zoccolo 16 pin DIL		1 contenitore adatto meglio se in plastica	
1 zoccolo 6 pin DIL		Piastra millefori o circuito stampato	
1 portaled da pannello			

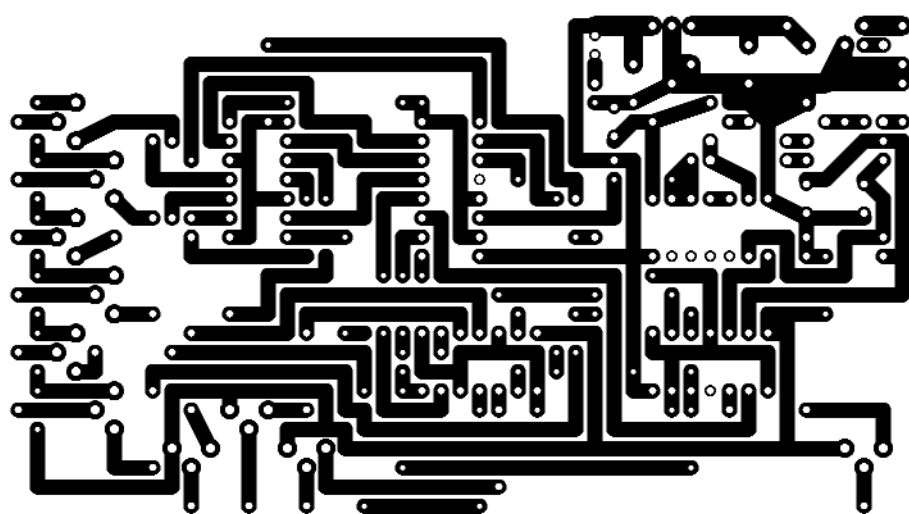
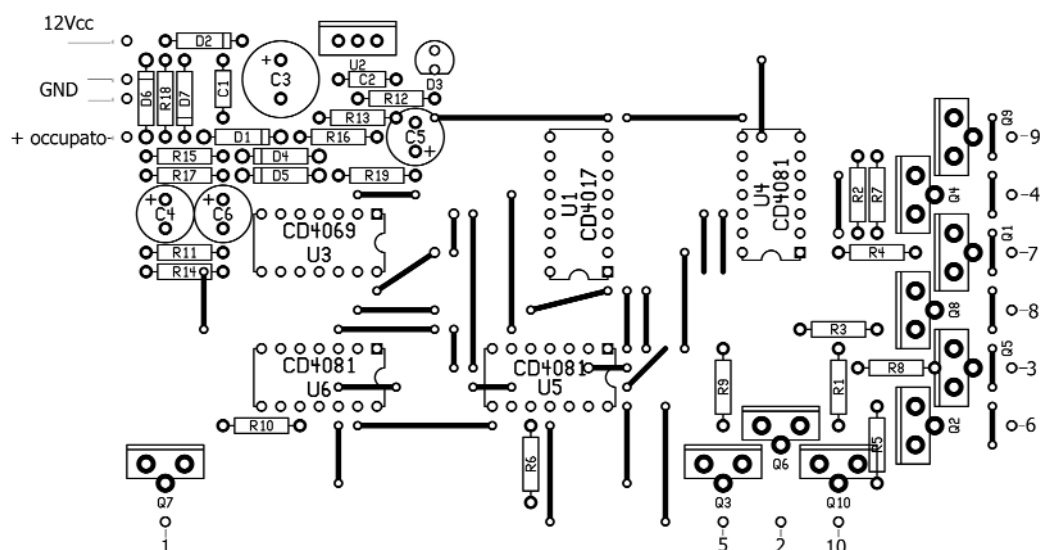


Figura 3
il circuito stampato del "tester" per ascensori

Il ciclo è continuo, per interromperlo è necessario attendere la cabina a un piano, entrarci o disattivare il tester, in questo si è aiutati dal fatto che il nostro peso avrà fatto accendere la spia di occupato che blocca il conteggio e impedisce qualsiasi comando alla cabina.

Come è facile notare il conteggio del CD4017 non viene resettato, dunque all'accensione il conteggio potrebbe non partire da zero. La cosa non rappresenta un problema perché il collegamento all'impianto avviene in realtà in modo casuale. I 10 fili di uscita sono collegati all'ingresso della pulsantiera senza necessariamente rispettare la sequenza numerica originale. La cosa è anzi voluta perché fa sì che la cabina non effettui un percorso standard, dal primo piano al secondo, poi al terzo e così via; ma uno casuale, dal primo piano al quinto, poi al terzo quindi dove capita... percorso che si ripeterà identico a ogni ciclo.

I due prototipi sono stati montati su piastra mille-

fori, nelle foto 1 sono visibili 10 condensatori color arancio da 10nF 400V collegati tra collettore e emettitore dei transistor di uscita che non compaiono sullo schema elettrico e neppure nel circuito stampato proposto. Sono delle ulteriori protezioni nei confronti di picchi che ritenevo potessero generarsi nelle commutazioni.

La prima versione del tester sembrava dovesse comandare dei piccoli relè su cui non era certa la presenza del diodo di protezione in antiparallelo alla bobina. I condensatori insieme alla relativamente elevata Vce dei transistor avrebbero dovuto fornire un buon margine di sicurezza.

Il primo prototipo ha richiesto alcuni giorni in sede di progettazione e circa 6 ore per il montaggio a filo, ha funzionato quasi subito secondo le previsioni. Successivamente è stata effettuata la modifica per il segnale di occupato in alternata, che utilizza un fotoaccoppiatore, ed è riportata accanto allo schema elettrico.

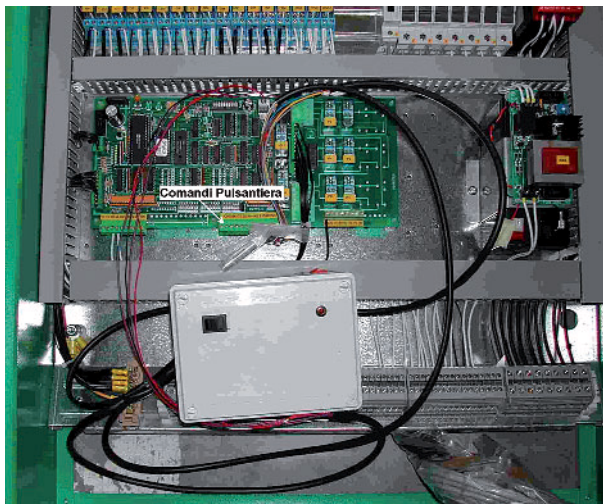


Figura 4
Il prototipo installato nel quadro comandi

Sostituzioni ed equivalenze

Non molte, gli integrati è necessario siano tutti in tecnologia Cmos, i ritardi sono tutti realizzati con delle reti RC posti sugli ingressi delle porte e l'uso di logiche più avide di corrente comporterebbero l'uso di condensatori di valore più elevato.

I transistor di uscita sono molto sopradimensionati, comuni BC237 potrebbero andare bene, ma ci esporrebbero a un aumento dei rischi da rottura per distrazione...Sul prototipo ho montato dei BD243c per momentanea non disponibilità dei 2N6123 da Pinto.

In uscita potrebbe essere richiesta la chiusura di un contatto, si potrà allora montare un relè, provvisto di diodo in parallelo alla bobina, inserito tra l'alimentazione positiva e il collettore del transistor.

Il segnale di occupato potrebbe essere fornito diversamente...

Se è a bassa tensione, non più di 20-40V, basterà sostituire la R18 con una di valore più alto (1K2 per 20V, 2K2 per 30V, 3K3 1/2 W per 40V).

Se il segnale non dovesse essere molto pulito possiamo inserire un condensatore multistrato (470nF 50V) tra D6 e massa.

Sullo schema ho riportato la modifica per utilizzare direttamente la tensione alternata (24 Volt) che alimenta le lampade. Si tratta di inserire un ponte raddrizzatore, un fotoaccoppiatore e pochi componenti esterni. In questo caso D6, D7 e R18 diventano inutili e possono essere eliminati. Questa modifica è stata realizzata su entrambi i prototipi per utilizzare un segnale più facilmente localizzabile nel quadro di comando.

Il circuito stampato non riporta questa modifica che è stata realizzata solo sui prototipi.

Per impianti alimentati fino a 90V si ricorrerà alla medesima modifica avendo cura di montare R20 da 47Kohm 2W, C7 da 22 microF 200V.

Sostituendo il fotoaccoppiatore con un fototransistor collegato al posto dei pin 4 e 5 è possibile realizzare un accoppiamento "ottico" direttamente su una delle spie di occupato dell'impianto. Si risolve qualsiasi dubbio circa il sistema di comando della

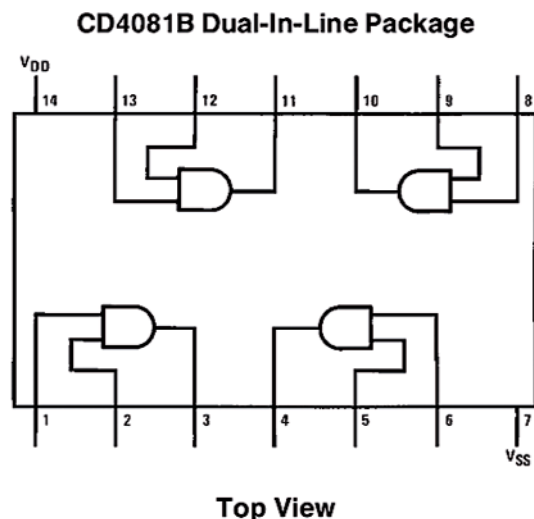
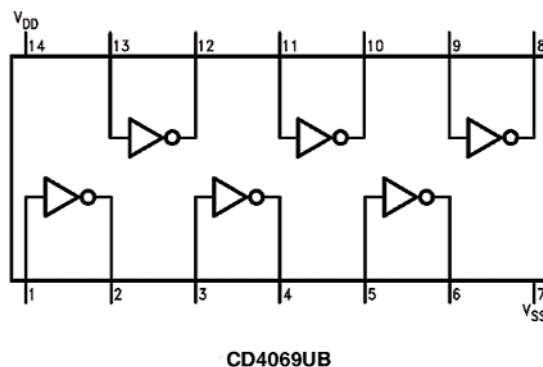
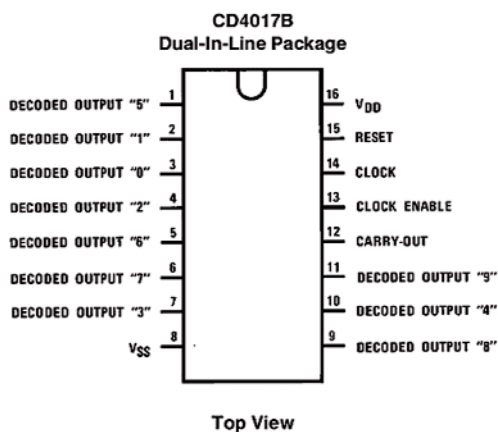
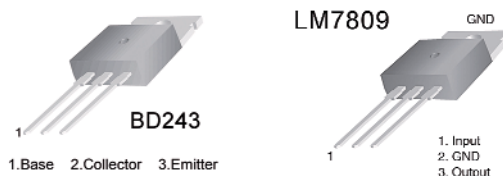


Figura 5
La piedinatura dei componenti utilizzati

spia, anche se è necessario un sistema affidabile di accoppiamento con la spia realizzando così una sorta di accoppiatore ottico autocostruito.

L'alimentazione può essere compresa tra 11 e 30V, anche non stabilizzata, D2, C3 e U2 potrebbero utilizzare anche alimentazione in alternata anche se in questo caso la sostituzione di D2 con un ponte sarebbe consigliabile. La tensione massima utilizzabile in alternata per l'alimentazione è pari a 25V, oltre rischiamo di superare i limiti di ingresso del LM7809. È possibile collegare un LM7824 prima del LM7809, questo aumenta fino a 28 – 30 V la massima tensione alternata di alimentazione.

Se l'uso fosse previsto per impianti di cui sappiamo ben poco ricorrerei a 10 relè in uscita, alimentazione a batteria (un modello al piombo da 12V 2Ah, da antifurto, potrebbe alimentare il tutto per due giorni) e accoppiatore ottico autocostruito sulla spia di occupato.

Ricordo che...

Questo progetto è stato realmente realizzato, e ovviamente funziona perfettamente così come è descritto. NON è stato ricavato modificando alcun oggetto di produzione industriale, o progettato da altri. Tuttavia NON è in possesso di alcun tipo di omologazione, si tratta esclusivamente di una realizzazione hobbistica portata avanti per una necessità momentanea, che funziona perfettamente, ma di cui declino ogni tipo di responsabilità. Il lettore che decide di realizzare questo progetto, quindi lo prova applicandolo all'ascensore del condominio viola un buon numero di regole, non ultima l'essere in possesso delle necessarie abilitazioni ad effettuare impianti elettrici civili. È sottinteso quindi che l'uso "sul campo" di questo oggetto è riservato a coloro che posseggono questo tipo di abilitazione, e che, pur potendone trarre professionalmente notevoli vantaggi, lo utilizzeranno esclusivamente a loro rischio! La prudenza invita ovviamente a non consentire l'accesso delle persone alla cabina quando l'oggetto è collegato ed è in funzione.

pub

More Info Please!

Inserisci il Codice **264000** alla pagina
www.farelettronica.com/mip
oppure utilizza il form a pagina 3