

## Miniantifurto

### Antifurto minimo il cui pregio è di non assorbire corrente quando è inserito



Su auto poco utilizzate, ma più spesso su moto o scooter è impossibile installare un antifurto “normale”. Il consumo di corrente dell’oggetto, ma spesso è sufficiente il solo led, scarica la minuscola batteria di bordo in pochi giorni.

E’ noto che il potere deterrente dell’antifurto è esercitato quasi esclusivamente dalla presenza del led acceso, per questo è spesso installato un led per simulare la presenza di un antifurto che non c’è. Tuttavia per scooter o per auto che non sono usate regolarmente la sua presenza può essere controproducente.

Uno scooter può montare un accumulatore da soli 4 Ah, fino a 14 Ah per moto dalle dimensioni più generose. Un sistema antifurto standard assorbe da 10 a 20 mA, modelli progettati per l’uso su moto hanno la funzione sleep, il sistema si “addormenta” dopo qualche minuto dall’inserimento riducendo il consumo fino a frazioni di mA, per “svegliarsi” quando è intervenuto un motivo di allarme.

Il costo di sistemi di questo tipo è poco inferiore al costo di normali sistemi antifurto per auto, per questo su scooter, ma anche su autoveicoli non più giovanissimi è spesso utilizzato il classico interruttore nascosto che impedisce l’avviamento del mezzo.

L’interruttore ha alcuni vantaggi, non richiede telecomandi o chiavi da distribuire in famiglia per attivare e disattivare il sistema, ovviamente non consuma nulla. Tra gli svantaggi prevale il fatto che il malintenzionato può trovarlo, a cui si aggiunge la nostra distrazione che ci impedisce di inserirlo.

Il sistema proposto risolve questi problemi, le sue caratteristiche sono:

- inserimento automatico dopo 10 – 15 secondi che è stato spento il motore
- blocco del motore tramite l’accensione o la pompa benzina
- nessun consumo di corrente a sistema attivo
- si disattiva con una combinazione di comandi originali dell’auto o dello scooter
- segnalazione tramite led dell’avvenuto disinserimento
- dopo 30 secondi il led si spegne, per non dar fastidio durante la guida
- nella prima versione non era previsto nessun led acceso a sistema inserito, successivamente ho modificando l’oggetto in modo che ognuno possa scegliere se montare il led rosso “inserito” oppure quello verde “disinserito”.

### Come funziona

Il sistema è molto semplice, guardando lo schema elettrico vediamo che è alimentato con un positivo presente a chiave inserita (+ ACC), l’altra alimentazione (+BATT) nutre il solo led rosso “inserito”, se presente.

Il relè che attivandosi permette l’avviamento del mezzo, richiede due comandi positivi, entrambi originali della vettura.

Entrambi i comandi agiscono su due ingressi di una porta NAND contenuta in un CD4011, gli ingressi sono collegati a due reti RC formati da R1 e C1 e da R3 e C2. I due condensatori devono caricarsi tramite le due resistenze prima che il rispettivo ingresso passi da livello zero a livello logico uno. Quando entrambi gli ingressi sono a livello logico 1, il relè, comandato dall’inverter formato da un’altra porta del CD4011 e dal transistor Q1,

si eccita e chiude il contatto che permette l'avviamento. Un altro inverter si occupa di tenere a livello alto la base del transistor per impedire al relè di diseccitarsi durante la marcia.

Le reti RC sui due ingressi della porta NAND sono di valore diverso, una permette al condensatore di caricarsi in 2 – 3 secondi mentre l'altra è circa dieci volte più veloce. Quella lunga andrà collegata ad un comando fisso, l'accensione dello sbrinatoro posteriore, il comando delle luci di stop o delle posizioni, mentre l'altro ad un comando momentaneo più veloce: il lampeggio degli abbaglianti, una freccia, un alzacristallo o ancora le luci di stop.

Secondo necessità nulla impedisce di montare i componenti delle due reti RC identici prevedendo i due ingressi entrambi veloci (oppure lenti).

Quando entrambi i comandi sono attivati per il tempo necessario scatta il relè e si accende il led verde che si spegnerà dopo circa 30 secondi; questo per evitare una spia che è utile in fase di avviamento, per essere certi che il sistema è disattivato, ma che risulterebbe fastidiosa durante la guida. Lo spegnimento del led verde è realizzato con un'altra rete RC e l'ultima porta disponibile nel CD4011. Il condensatore C5 si carica tramite R8 e la porta commuta, spegnendo il led, dopo circa 30 secondi.

Se è stato montato il led rosso questo si spegnerà contemporaneamente all'eccitarsi del relè e l'ultima porta del CD4011 (U1c) non sarà utilizzata.

Il led rosso è comandato da un transistor (Q2) polarizzato direttamente dal positivo permanente che alimenta anche il led (meglio se del tipo lampeggiante, consuma meno ed è di maggiore effetto), la polarizzazione del transistor viene a mancare quando la base dell'altro transistor (Q3) passa a livello logico 1 tramite D6 e comandato prima da U1b poi da U1d.

L'alimentazione è protetta da due diodi che si occupano di separare l'alimentazione della logica da quella del relè. Il ramo a sinistra, verso D4, carica C3 attraverso R7, un elettrolitico piuttosto grosso che consente al Cmos di funzionare per circa 10 – 12 secondi dopo che è stata tolta l'alimentazione. In caso di avviamento fallito dobbiamo spegnere e riaccendere il quadro per ripetere l'avviamento; la carica di C3 ci consente di procedere normalmente, senza ripetere la sequenza che disattiva il sistema. In queste condizioni il led che è stato montato, sia quello verde quanto quello rosso, visualizza correttamente lo stato dell'antifurto.

I condensatori su cui funziona il sistema fanno sì che l'alimentazione possa non essere eccessivamente pulita, come è tipico sugli scooter, in particolare i più piccoli.

Resta inteso che per il funzionamento debba assolutamente esserci una efficiente batteria di bordo; infatti, se la tensione erogata dalla batteria scende sotto la tensione necessaria al relè per funzionare il veicolo non potrà avviarsi, anche se il motorino d'avviamento fa ancora il suo dovere. Questo problema è comune ad antifurti di qualsiasi tipo.

## Il montaggio del prototipo e...

Come sempre i prototipi sono stati montati su ritagli di basetta millefori (foto 1) e inscatolati in piccoli contenitori di plastica (foto 2). Successivamente è stato realizzato il circuito stampato seguendo il disegno del secondo prototipo, pertanto questo riporta la versione con il led rosso "inserito" e senza quello verde "disinserito". Sul disegno dunque non troveremo i componenti compresi nell'area tratteggiata in basso; il led rosso D11 e la sua resistenza R12 sono

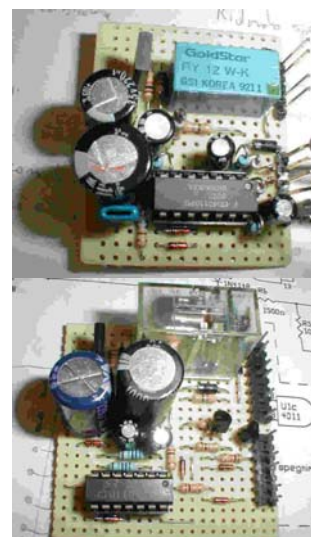


Foto 1 – I due prototipi montati

montati nel portaled. Lo stampato prevede cinque ponticelli a filo, inseriti come normali componenti.

Non è necessaria nessuna particolare attenzione, il circuito deve funzionare al primo colpo. Sarà nostra cura scegliere sempre componenti di ottima qualità, se l'oggetto si rompe potremmo rimanere intrappolati dove ci troviamo.

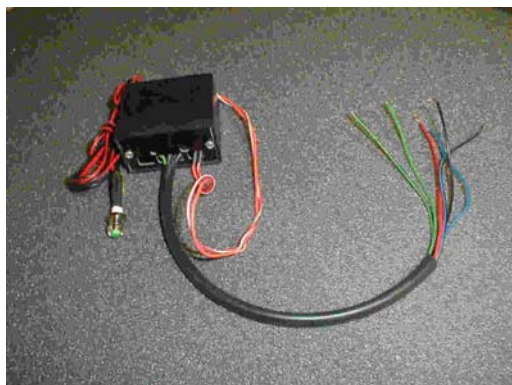


Foto 2 – Il primo prototipo nel contenitore

Il relè andrà scelto tra i modelli in grado di sopportare sui contatti una corrente di almeno 5A e tra quelli la cui bobina assorbe poca corrente. I modelli utilizzati negli antifurti sono spesso di qualità scadente, con una corrente della bobina che può arrivare a 100mA si scaldano in modo preoccupante già dopo 15 – 20 minuti di funzionamento. Se abbiamo solo modelli a due vie provvederemo a collegare i contatti in parallelo.

L'affidabilità è di fondamentale importanza in oggetti di questo tipo, per questo il comando del relè è realizzato con un transistor di media potenza, peraltro sostituibile con qualsiasi NPN che sopporti

almeno 1A. I due transistor che comandano il led rosso sono NPN da commutazione, solita serie, BC237, 238, ecc.

L'unico circuito integrato è un CD4011 (montato su zoccolo), quattro porte NAND a due ingressi, è tassativo l'impiego di questo chip, equivalenti TTL sostituibili pin to pin, pur svolgendo la stessa funzione logica (la serie 74xx00) non possono essere utilizzati sia per l'alimentazione a 12V anziché a 5V, sia per il consumo troppo elevato. Se l'alimentazione manca anche per pochi istanti un chip TTL non è in grado di essere alimentato dal condensatore C3.

Tutti gli elettrolitici vanno scelti con una tensione di lavoro di almeno 25V, modelli a 16V potrebbero, con il tempo, manifestare problemi. I diodi sono tutti da commutazione, a parte i due sull'alimentazione e quello del relè che deve proteggere il transistor Q1; le resistenze sono tutte da ¼ watt.

### ... l'installazione sul veicolo

L'installazione sulla vettura o sullo scooter seguono strade simili. La scatola che contiene il miniantifurto andrà collocata sotto il cruscotto a sinistra del volante, sullo scooter lo collocheremo dietro lo scudo anteriore oppure sotto la sella. Tutte le connessioni andranno realizzate con cura, facendo uso di connettori adatti oppure ricorrendo al saldatore.

Dobbiamo ora individuare il filo da interrompere per realizzare il blocco del motore: spesso lo possiamo reperire, insieme al filo di alimentazione sotto chiave, direttamente sui contatti della chiave di avviamento.

Sulle auto relativamente recenti sarà sufficiente rintracciare (se presente) l'interruttore inerziale (è quello che si occupa di interrompere il flusso del carburante in caso di incidente) e interrompere uno dei due fili, qui la corrente in gioco può raggiungere, e superare, i 5A.

L'ideale è interrompere il flusso del carburante intervenendo preferibilmente sul comando della pompa, ma su vetture più anziane è possibile, senza arrecare danni, interrompere l'alimentazione all'impianto di accensione. Intervenire sul comando del relè del motorino di avviamento non è generalmente una buona idea, sia per le correnti in gioco (in fase di montaggio è possibile tuttavia prevedere un relè adatto, con i contatti in grado di sopportare almeno 30A), sia perché molte auto sono perfettamente in grado di avviarsi "a spinta".

Diverse sono le considerazioni se l'oggetto da proteggere è uno scooter, spesso i modelli recenti sono dotati di variatore che ne impedisce l'avviamento a spinta. In questo caso, sempre prevedendo un relè adatto, è possibile realizzare il blocco motore interrompendo l'alimentazione al relè del motorino di avviamento. Un aiuto può ancora venire dal fatto che spesso è impossibile effettuare l'avviamento se la leva del freno anteriore, o della frizione, non è premuta, in questo caso possiamo individuare i fili provenienti dall'interruttore e interrompere uno di questi. Anche in questo caso di solito è più facile intervenire sull'alimentazione del circuito di accensione.

L'alimentazione del miniantifurto non comporta difficoltà, dobbiamo collegarla a un positivo sotto chiave che sia sempre presente, anche quando accendiamo il motorino di avviamento; per trovare i fili a cui collegarci possiamo aiutarci con una piccola lampadina provvista di due fili dotati di coccodrilli.

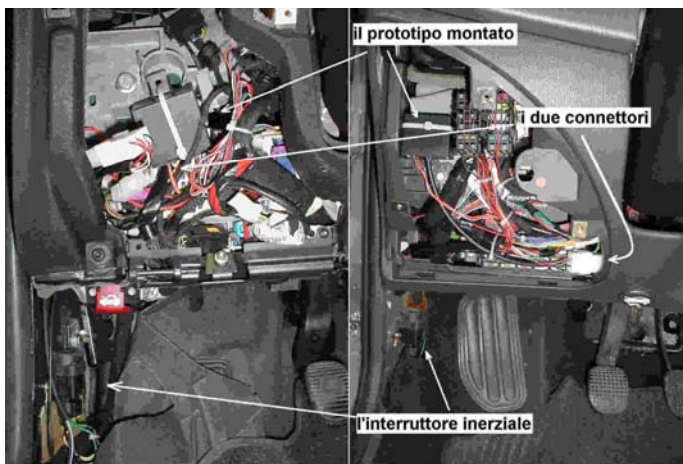


Foto 3 – I due prototipi montati su due auto

L'eventuale alimentazione del led rosso (positivo permanente) andrà collegata all'uscita della valvola servizi, quella che protegge l'illuminazione interna e (spesso) l'autoradio.

Restano i due collegamenti di comando, sono entrambi comandi positivi dunque abbiamo bisogno di due fili facili da trovare sull'auto, il cui comando originale sia a portata di mano, la cui accensione sia poco visibile da fuori e il cui comando sia completamente manuale.

Il comando non dovrebbe essere di quelli che possono essere attivati involontariamente. Mi spiego, il

comando di stop e il lampeggio degli abbagliati potrebbero essere una combinazione poco sicura perché il freno è possibile premerlo automaticamente prima di far l'avviamento e il lampeggio degli abbagliati è ben visibile da fuori, anche di giorno.

Altre possibilità sono più discrete: l'accensione dello sbrinatori posteriore e la pressione (breve) del comando a salire di un vetro (se i comandi sono positivi), oppure l'accensione della ventola dell'impianto di riscaldamento interno e un veloce colpo sul freno.

Come già detto i comandi sono due, uno che deve essere tenuto a 12V per circa tre secondi, l'altro (identico) cui basta una frazione di secondo (300mSec).

Sull'auto, così come su uno scooter i comandi sicuramente positivi e probabilmente utilizzabili sono: le luci (tutte, posizioni, stop, frecce, abbaglianti, anabbaglianti e luce retromarcia) ricordiamoci che su un motoveicolo il faro deve essere sempre acceso dunque attenzione...

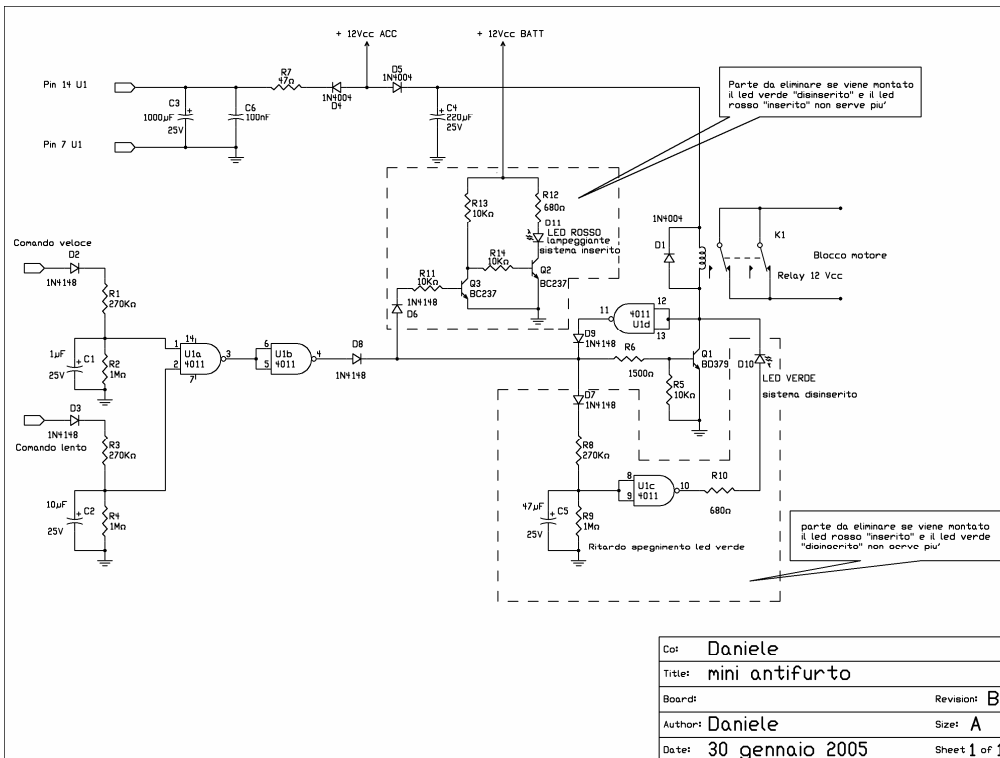
Il comando dello sbrinatori, del ventilatore interno, spesso i comandi dei vetri e degli specchietti retrovisori esterni elettrici (qui è necessario controllare, potrebbero essere comandi negativi), il comando dell'antenna elettrica dell'autoradio (remote), tergicristalli e pompe lavavetri. In questo caso i comandi sono uno per ogni velocità, anche se un'auto che accende i tergicristalli tutte le mattine, anche se non piove, potrebbe essere motivo di curiosità.

Il comando breve potrebbe essere sostituito da un piccolo pulsante nascosto, o da un'ampollina reed posta dietro il cruscotto (se è realizzato di plastica) davanti cui passeremo una piccola calamita.

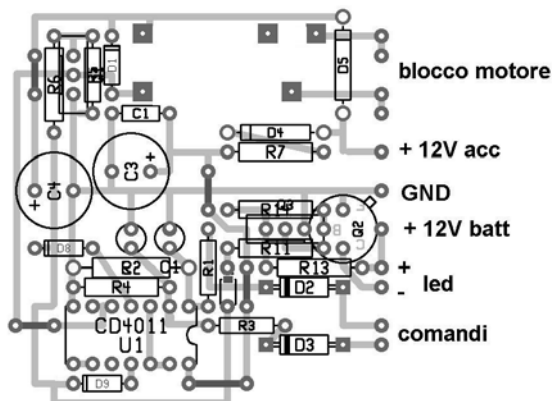
Per gli scooter è più facile reperire lo schema elettrico, da cui si potranno ricavare indicazioni circa i punti di intervento. Per le auto sono utili le schede di installazione degli



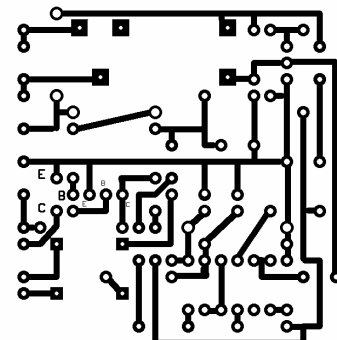
antifurti, in genere ogni costruttore di antifurti fornisce un servizio di schede tecniche, dunque con una telefonata specificando il modello della vettura dovremmo riuscire a ottenere la scheda che ci interessa su cui potremmo trovare tutti i collegamenti necessari, fatta eccezione per i due comandi positivi che dobbiamo inevitabilmente cercarci da soli. Le due alimentazioni, così come i collegamenti utili per il blocco motore possono comunque essere trovati direttamente sul blocchetto di accensione, con la solita spia e dieci minuti di pazienza possiamo trovare i collegamenti necessari. Attenzione perché i fili che troviamo qui potrebbero essere a monte della scatola fusibili, e come tali non protetti. Alcuni esempi, su scooter Kymko si potrebbe realizzare il blocco motore interrompendo il filo bianco-rosso che va dalla chiave di accensione all'accensione elettronica. Su vetture di produzione nazionale è spesso presente l'interruttore inerziale, si presenta come un grosso pulsante di gomma posto in genere a sinistra del sedile di guida o a sinistra della pedaliera; il filo da interrompere è quello viola-nero. Su vetture stagionate (sempre nazionali), prive di iniezione, cercate il filo che alimenta l'accensione elettronica nel vano motore, di solito di colore arancio, e interrompetelo. Comunque sia la vostra vettura prevedete **SEMPRE** un interruttore di emergenza di adeguate dimensioni, e ben nascosto, che ripristini l'impianto originale della vettura e che sarà collegato in parallelo ai contatti del relè del miniantifurto.



Lo schema elettrico



Disposizione componenti



Lato rame

## Lista componenti

R1 – 270 Kohm  
R2 – 1 Mohm  
R3 – 270 Kohm  
R4 – 1 Mohm  
R5 – 10 Kohm  
R6 – 1500 ohm  
R7 – 47 ohm  
R8 – 270 Kohm  
R9 – 1 Mohm  
R10 – 680 ohm  
R11 – 10 Kohm  
R12 – 680 ohm  
R13 – 10 Kohm  
R14 – 10 Kohm

C1 – 1  $\mu$ F elettrolitico 25 V  
C2 – 10  $\mu$ F elettrolitico 25 V  
C3 – 1000  $\mu$ F elettrolitico 25 V  
C4 – 220  $\mu$ F elettrolitico 25 V  
C5 – 47  $\mu$ F elettrolitico 25 V  
C6 – 100 nF multistrato

D1 – 1N4004  
D2 – 1N4148  
D3 – 1N4148  
D4 – 1N4004  
D5 – 1N4004  
D6 – 1N4148  
D7 – 1N4148  
D8 – 1N4148  
D9 – 1N4148  
D10 – led verde  
D11 – led rosso lampeggiante  
Q1 – BD379  
Q2 – BC237  
Q3 – BC237  
U1 – CD4011

K1 – relè 12V 1 scambio 5A  
1 interruttore a levetta  
1 zoccolo 14 pin DIL  
portaled e contenitore plastico