



[informa@iw1axr.eu](mailto:informa@iw1axr.eu)

Questo articolo è stato pubblicato su....

**fe** fare  
elettronica

## Combinatore per antifurto per auto da un vecchio cellulare

*L'idea è inizialmente semplice, utilizzare un vecchio cellulare che "mi telefona" se l'antifurto in auto sta suonando...*

L'idea è semplice e la sua realizzazione è solo un poco più complicata, tutta colpa della disponibilità di un cellulare e della necessità di rendere il tutto "quanto più universale possibile".

Lo scopo è una chiamata, da parte di un telefonino opportunamente modificato e nascosto in auto, verso un numero memorizzato, solo uno e una sola chiamata, senza alcuna possibilità di controllo se il numero chiamato è occupato, spento o fuori copertura di rete.

Se per l'antifurto si è potuto rendere il progetto, pur nella sua semplicità, praticamente universale, per il cellulare che andremo a impiegare abbiamo bisogno di alcune caratteristiche su cui non abbiamo alcun margine di trattativa.

In particolare è necessario che il cellulare sia in grado di effettuare le "chiamate rapide" premendo a lungo un solo tasto e che la pressione prolungata di questo tasto non provochi nel telefonino alcuna reazione. Da questo punto di vista sono adatti tutti i cellulari della Nokia, in particolare la serie 33xx, per quanto siano adatti anche modelli molto più datati.

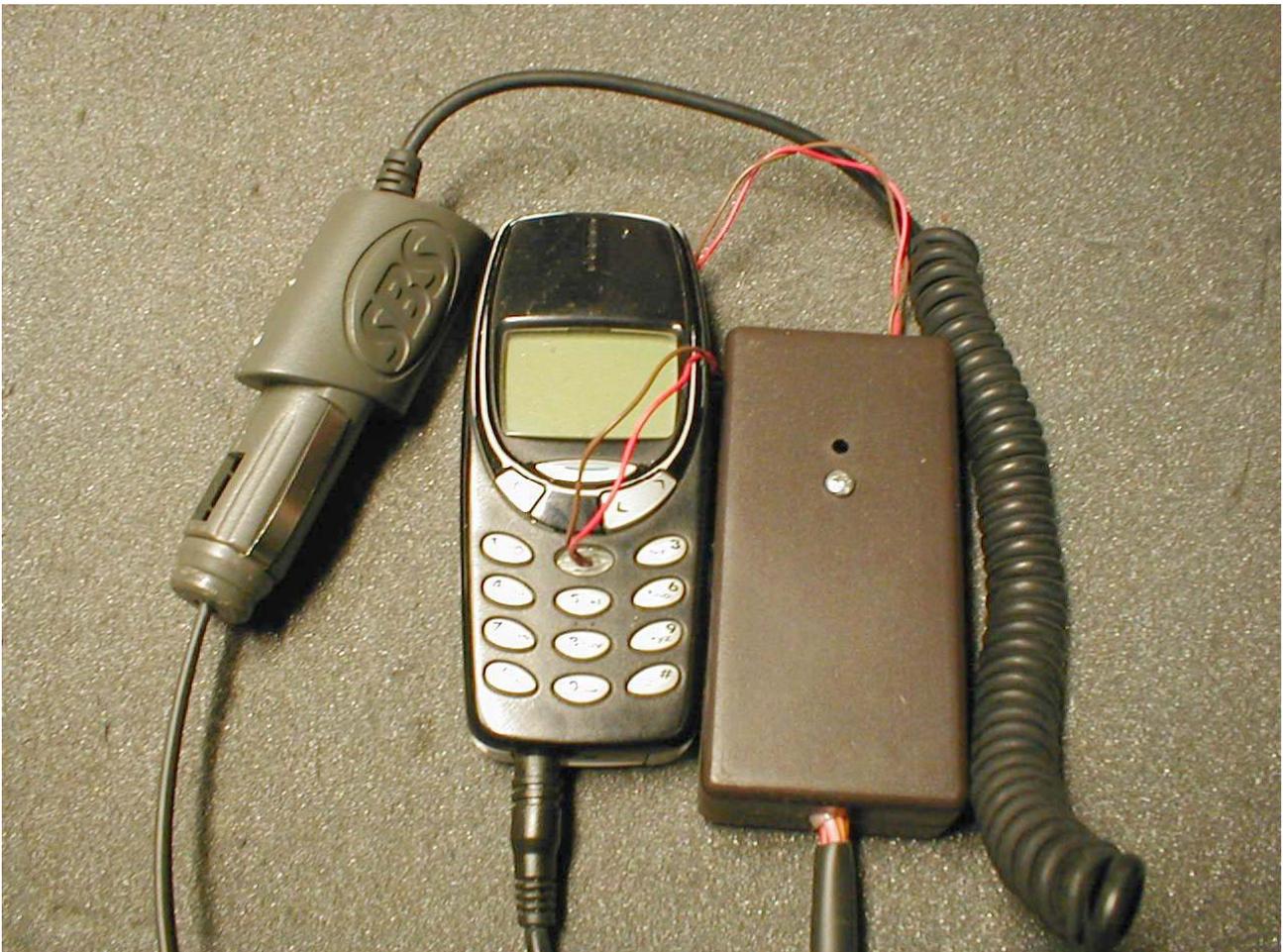


Foto 1 – L'opera terminata

Il collegamento al cellulare prevede una saldatura alle due piste che fanno capo al tasto numerico prescelto (il tasto "2" nel prototipo), fili che dovranno uscire dal telefono per essere collegati all'interfaccia proposta. Completa il collegamento il carica batterie da auto opportunamente modificato e privato della classica spina da accendino.

Il cellulare dovrà evidentemente essere funzionante, almeno per quanto è riferito alle funzionalità richieste e dotato di batteria in condizioni onorevoli o quanto basta per rimanere acceso per il periodo di sosta dell'auto..

## Logica di funzionamento

Nulla di programmabile, in un periodo in cui i microcontrollori si sprecano, e spesso vengono utilizzati semplicemente per rendere il progetto più evoluto, ho scelto la strada dell'hardware... un solo chip Cmos da pochi centesimi e una manciata di componenti discreti, anche così si è voluto ridurre quanto più possibile l'hardware impiegato, cosa che ha inevitabilmente portato ad alcuni compromessi, vediamo quindi il funzionamento e le reazioni del circuito proposto.

Tutti i sistemi antifurto per auto, partendo dalla fine degli anni '80 in poi, impiegano alcuni collegamenti ricorrenti, sostanzialmente sempre i medesimi.

Prevedono dunque una alimentazione, ovvero un filo su cui sono sempre presenti i 12V indipendentemente dallo stato dell'impianto e dell'auto, è ovviamente sfruttato per alimentare il sistema antifurto e di solito fa capo all'uscita della valvolina dei servizi, quella a cui è collegata la luce di cortesia all'interno dell'abitacolo. Questa alimentazione verrà sfruttata per alimentare il relè che sostituisce la pressione del tasto sul cellulare.

I 12V di bordo sono forniti anche "sotto chiave" ovvero esiste un collegamento, sfruttato per impedire l'inserimento del sistema durante la marcia della vettura (che potrebbe avere conseguenze drammatiche) e per alimentare il relè che ne impedisce l'avviamento a sistema inserito. Analogamente questa alimentazione è sfruttata per impedire il funzionamento del sistema a vettura in moto e per alimentare il carica batterie originale del telefono.

Durante l'allarme l'antifurto fornisce un positivo intermittente che comanda l'accensione delle frecce, quale indicazione visiva di allarme, le medesime sono utilizzate, con lampeggi differenziati, durante la fase di inserimento e di disinserimento del sistema. E' evidente che la prima condizione dovrà essere rilevata dall'interfaccia che dovrà a sua volta comandare il cellulare mentre nelle altre due situazioni non dovrà esserci alcuna reazione. L'unica differenza tra le tre cause di accensione delle lampade è la durata del ciclo di lampeggi, sarà questo parametro che frutteremo per i nostri scopi.

L'ultimo collegamento è effettuato sull'uscita positiva ad antifurto inserito, lo stesso filo a cui è solitamente collegato il modulo del sensore volumetrico interno e gli altri eventuali accessori. Di solito la corrente fornita da questo filo è modesta, alcune decine di mA, dunque da qui è alimentata la logica, ma il relè di comando del cellulare preleva corrente direttamente dal filo di alimentazione dell'antifurto.

Il collegamento di massa, quale alimentazione negativa, completa i collegamenti necessari al funzionamento del tutto.

Il sistema si basa su alcune reti RC la cui costante di tempo permette al sistema di distinguere un lampeggio delle frecce in seguito a un allarme da quelli di inserimento/disinserimento. Ogni ingresso è provvisto di un diodo seguito da un rete RC, il primo impedisce che qualsiasi problema possa succedere al nostro capolavoro si ripercuota sul sistema antifurto della vettura, la seconda si occupa di ripulire il segnale in ingresso. A completare questa rete è un condensatore ceramico multistrato il cui scopo è tenere lontana dagli ingressi la radiofrequenza che il cellulare genera in abbondanza.

Tutti gli ingressi sono provvisti di condensatori di fuga, sono elementi da 100nF multistrato, possono tranquillamente essere sostituiti da qualsiasi elemento ceramico di valore compreso tra 10 nF e 100 nF. La presenza, o l'assenza, di questi elementi non comporta alcuna differenza nel funzionamento. Rappresentano l'elemento di protezione nei confronti di campi RF, e vicino a un telefono potrebbero essercene di robusti!

Il funzionamento del tutto fa capo al gruppo R3 - VR1 - C3, i valori del ramo resistivo (VR1 e R3) e del condensatore fanno sì che la porta Nand di IC1 commuti solo se entrambi gli ingressi sono a livello logico alto, ovvero quando "alcuni lampeggi" delle frecce avranno caricato C3 fino a circa 2/3 della tensione di alimentazione e quando il sistema è inserito, ovvero l'altro ingresso della porta Nand è tenuto alto dall'uscita dell'antifurto che alimenta i sensori esterni. Questo segnale è prima trattato dalla rete R2 e C2 che ne provocano un lieve ritardo, insignificante ai fini del funzionamento, ma utile per eliminare qualsiasi picco di tensione si possa presentare all'ingresso.

Il funzionamento del tutto è interdetto quando il quadro della vettura è acceso, sia per la mancanza di alimentazione della logica, a vettura in moto (escludendo guasti al telecomando) il sistema antifurto non può essere inserito; sia per la presenza di Q1 che tramite il gruppo D7, D8 e R12 mantiene certamente scarichi i due condensatori C2 e C3 e di conseguenza a livello basso entrambi gli ingressi della prima porta Nand.

Questo sistema è ridondante, ovvero le due cose sembrano essere complementari, ovvero sembrano svolgere lo stesso compito, in realtà non è così. Il transistor mantiene i due condensatori scarichi, in seguito a una sosta con le luci di emergenza inserite C3 potrebbe rimanere carico anche per alcune decine di secondi e l'inserimento del sistema in questo periodo provocherebbe l'immediata chiamata del numero memorizzato da parte del cellulare; con questo sistema nel momento in cui il quadro viene spento C3 è sicuramente scarico e il sistema è pronto a iniziare un eventuale ciclo di funzionamento partendo sicuramente dalla condizione di riposo.

La carica di C3 avviene tramite il gruppo R3 - VR1, con cui è possibile regolare il tempo di carica da pochi ad alcune decine di secondi. Nella posizione di resistenza minima (VR1 tutto disinserito) sono necessari circa 5 secondi della condizione "lampade accese" per fare intervenire il sistema. Le frecce dell'auto durante l'allarme lampeggiano a circa 1Hz, dunque ogni lampeggio si ha circa 1/2 secondo in cui le luci sono accese e C3 si carica. Con questi valori l'intervento del sistema lo si ha dopo 10 - 12 lampeggi.

La commutazione dell'uscita della prima porta Nand, livello capovolto dalla seconda porta utilizzata, porta alla conduzione del transistor Q2 che alimenta il relè il quale a sua volta "chiude" il tasto prescelto del telefono. Questa condizione permane per qualche secondo dopo l'ultimo lampeggio di allarme delle frecce, dunque il "tasto" rimarrà premuto per un tempo piuttosto lungo, ma questa situazione non comporta alcun problema al cellulare. Nell'intervallo tra un allarme e il successivo il sistema ritorna alle condizioni originarie ed è pronto per un nuovo ciclo.

## **La distruzione del cellulare e il suo collegamento**

Sicuramente le foto illustrano bene il procedimento di modifica. In pratica si tratta di aprire il cellulare, rimuovere il tasto che abbiamo deciso di utilizzare (il "2" del mio caso), saldare sui contatti due fili sottili che faremo uscire dal buco del tasto mancante. Il risultato estetico non è dei migliori, ma lo scopo lo si raggiunge in 15 minuti di lavoro. L'unica precauzione è nel procurarsi un cacciavite adatto a rimuovere le viti che chiudono il telefonino.

Le due cover si possono rimuovere senza alcun attrezzo, dopo aver tolto la batteria svitiamo le 6 viti, dal lato anteriore del telefono, separiamo tastiera e display dalla logica e dagli stadi RF.



Foto 2 – Il punto di modifica del cellulare

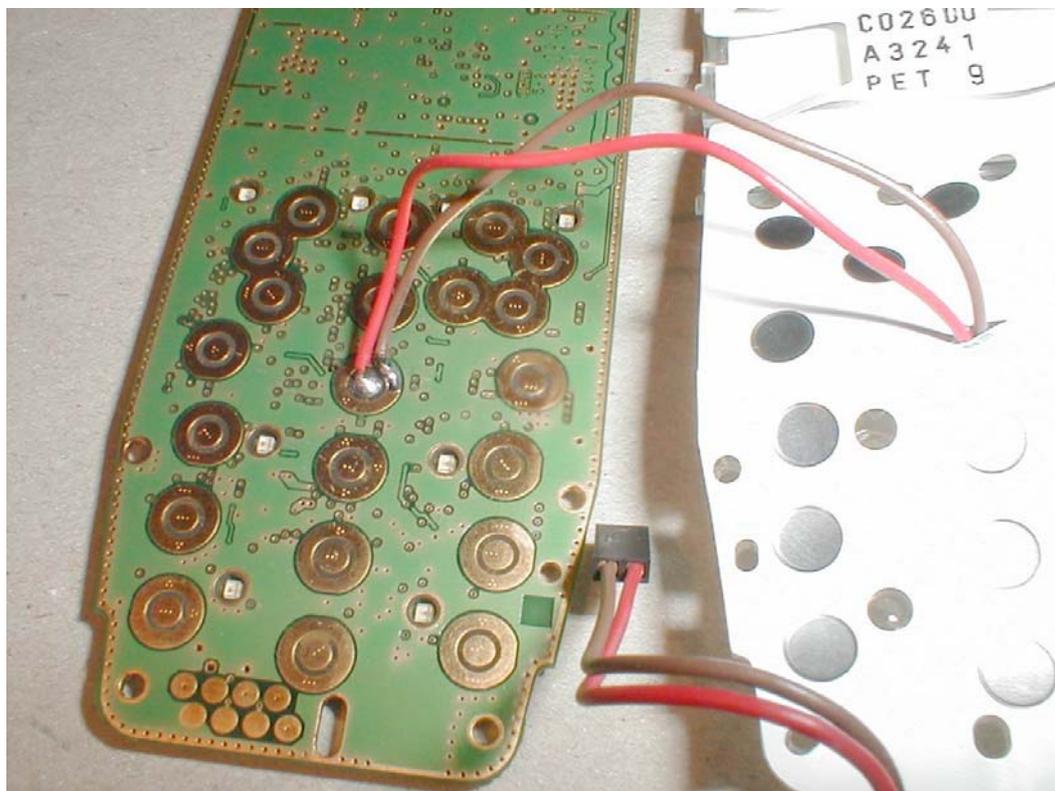


Foto 3 – la modifica eseguita



Foto 4 – l'uscita dei due fili dal cellulare

La tastiera si presenta come una serie di cerchi e punti dorati, in realtà sono molti di più dei tasti realmente presenti sulla tastiera esterna, segno che la stessa base serviva per più modelli, probabilmente cambiando solo la posizione dei tasti, ovvero avremo probabilmente due serie di contatti con la medesima funzione. Nel mio caso ho contato sei contatti in più. Tra questi purtroppo non ci sono i numeri, dunque la modifica comporterà inevitabilmente la distruzione della tastiera del cellulare.

Per pura comodità, prima di distruggere il cellulare, ricordiamoci di disattivare tutti i segnali in chiamata e di deviare tutte le chiamate, e in ogni caso, sulle segreteria. Questo è infatti uno dei punti deboli, se il telefonino viene chiamato e nessuno (!) risponde, sul display appare la solita scritta "chiamata non risposta" e il telefono è bloccato fino a che non si preme il tasto centrale "leggi". Dopo questi settaggi della SIM possiamo dedicarci alla semidistruzione del cellulare.

Il contatto avviene grazie a una minuscola "bolla" di metallo che viene premuta dal tasto esterno in plastica, quello su cui è impresso in numero. Con una lametta dobbiamo tagliare la pellicola che supporta il contatto metallico, che elimineremo, e la plastica che supporta tutti i simboli esterni. Dal foro così creato usciranno i due fili necessari all'interfaccia.

Fili che andranno semplicemente saldati sui due contatti dorati presenti dello stampato della tastiera. Il comando avviene tramite i contatti di un relè, dunque non è necessario distinguere i due fili tra loro.

Il telefono ha spazi molto ridotti e non è possibile far uscire fuori i due fili da un'altra via, almeno non se dobbiamo richiuderlo! La soluzione adottata non è esteticamente in massimo, ma è funzionale, veloce da realizzare e applicabile anche ad altri modelli.

Sull'interfaccia è presente un pulsante, sullo schema elettrico è sopra ai contatti del relè e nel prototipo ha l'accesso dal foro appena sopra la vite, che permette di operare sul tasto che abbiamo appena eliminato dalla tastiera del cellulare. In fase di memorizzazione del "numero rapido" non è escluso che sia necessaria la sua pressione e la modifica elimina di fatto il pulsante originale.

Il carica batterie da auto del telefono andrà semplicemente aperto e privato della presa accendino, dalla punta della vecchia presa usciranno i due fili che, collegati a massa e al positivo sotto chiave, si occuperanno di caricare la batteria del telefonino solamente a vettura in moto.

### Il montaggio del prototipo e il montaggio in auto

Come avviene spesso il prototipo è stato montato su un ritaglio di piastra millefori 43 x 93 mm. Valgono le solite raccomandazioni, componenti nuovi e di buona qualità, nulla di recupero. Al circuitino è affidata la nostra vettura, non ci sono componenti critici e l'unica regolazione è il trimmer che decide dopo quanti "lampeggi" verrà effettuata la chiamata. L'affidabilità del progetto è realizzata utilizzando componenti abbondantemente sovradimensionati, disponendo su tutti gli ingressi i diodi di protezione e reti RC.

Il prototipo è stato montato in un sabato pomeriggio, poco più di un paio di ore sono sicuramente sufficienti al suo assemblaggio.

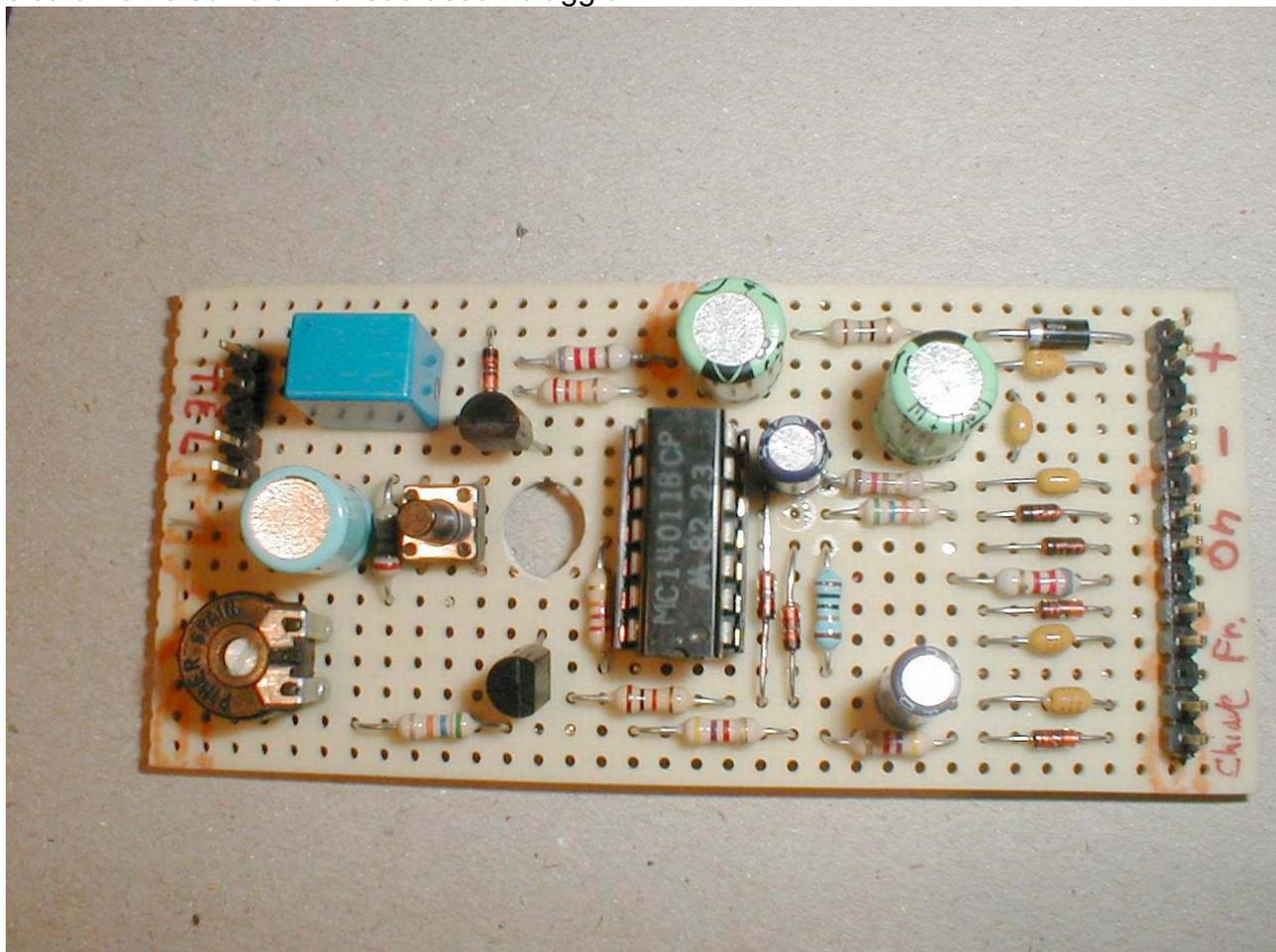


Foto 5 – Il primo prototipo appena montato...

Come espresso più volte il montaggio in auto di un particolare di questo tipo, collegato all'auto, e più particolarmente all'impianto antifurto andrà eseguito con cura, con la dovuta calma e con la perizia del caso. Non lasciamo quindi spazio a giunte approssimative, tutti i

collegamenti andranno saldati e ogni filo andrà cablato in modo da non dar alcun fastidio a quanto fa pare dell'auto.

Il vecchio cellulare e la sua interfaccia saranno chiaramente collocati all'interno dell'abitacolo, in un punto al riparo da umidità, calore e lontano dalla bocchette dell'impianto del climatizzatore

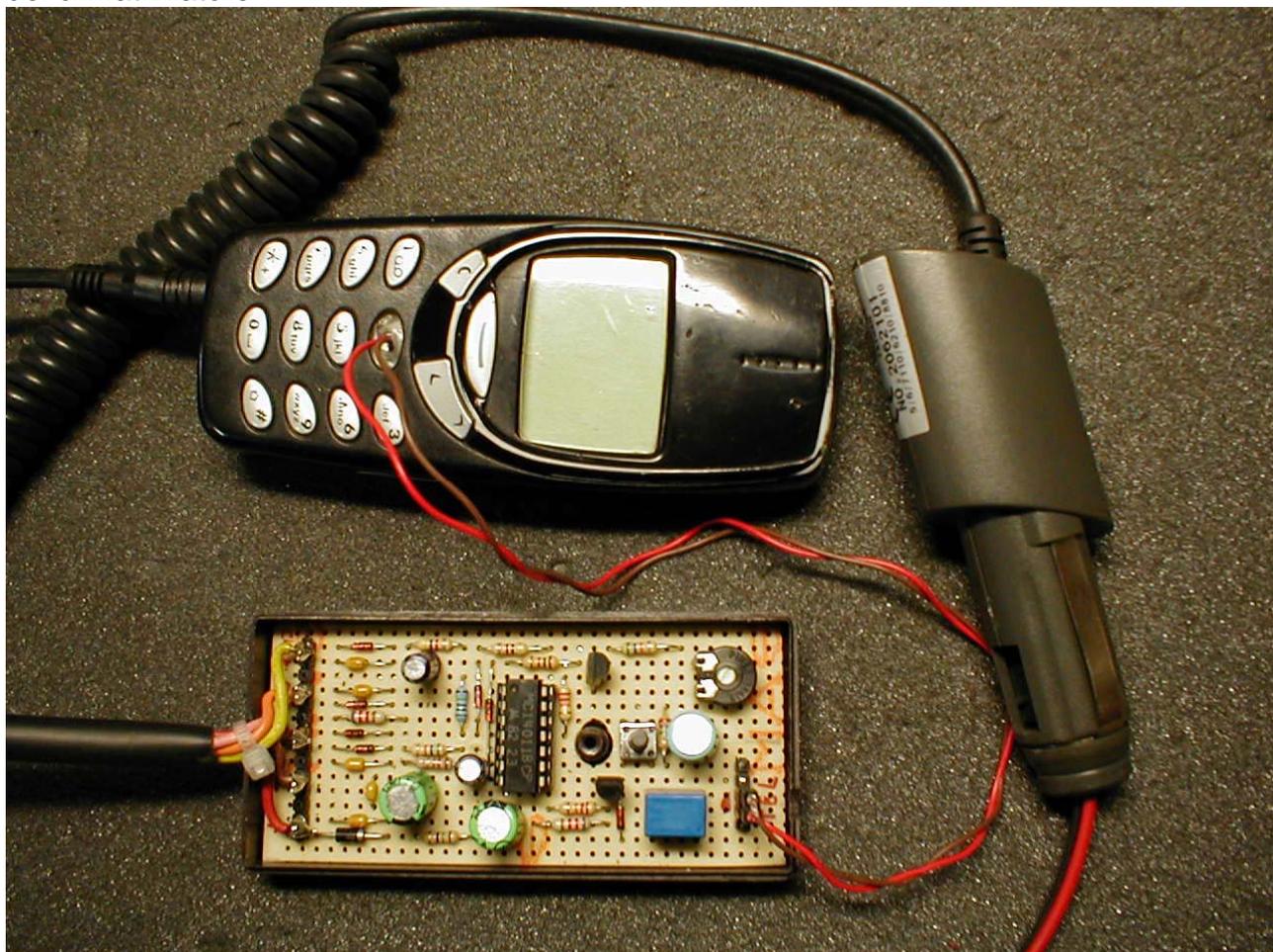


Foto 6 - ... e collegato al cellulare

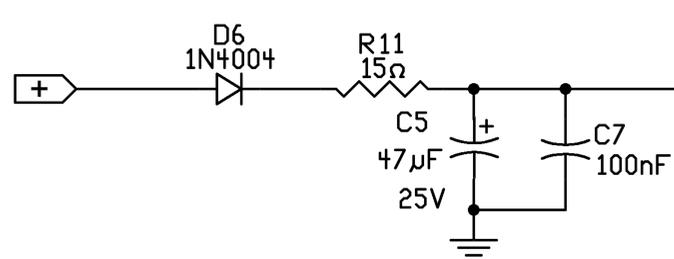
I punti di collegamento sono ricavabili dal manuale del nostro antifurto, sono informazioni che si ottengono senza problemi dai siti del produttore dell'antifurto, al peggio è richiesta l'iscrizione on line, sempre gratuita. A titolo di esempio cito le connessioni adatte alla quasi totalità degli impianti della GT dove l'alimentazione è il classico filo rosso, l'alimentazione dei sensori è il filo rosa, l'uscita per le frecce è il filo arancio (o arancio-nero), il positivo sotto chiave è il filo giallo. La massa è semplicemente collegata alla massa dell'auto. Quasi tutti i costruttori sono molto omogenei circa i colori utilizzati e abbiamo la quasi certezza che un modello diverso dal nostro, ma della stessa marca, avrà i fili di collegamento del medesimo colore.

Solamente i modelli più datati, ma dobbiamo andare indietro di vent'anni, potrebbero avere l'alimentazione dei sensori realizzata con un comando negativo. Nulla di complicato, basta utilizzare un PNP per capovolgere la polarità del comando proveniente dalla centralina datata. Con questa semplice modifica includiamo il funzionamento del sistema praticamente tutti i modelli di antifurto, compresi quelli installati come dotazione di serie.

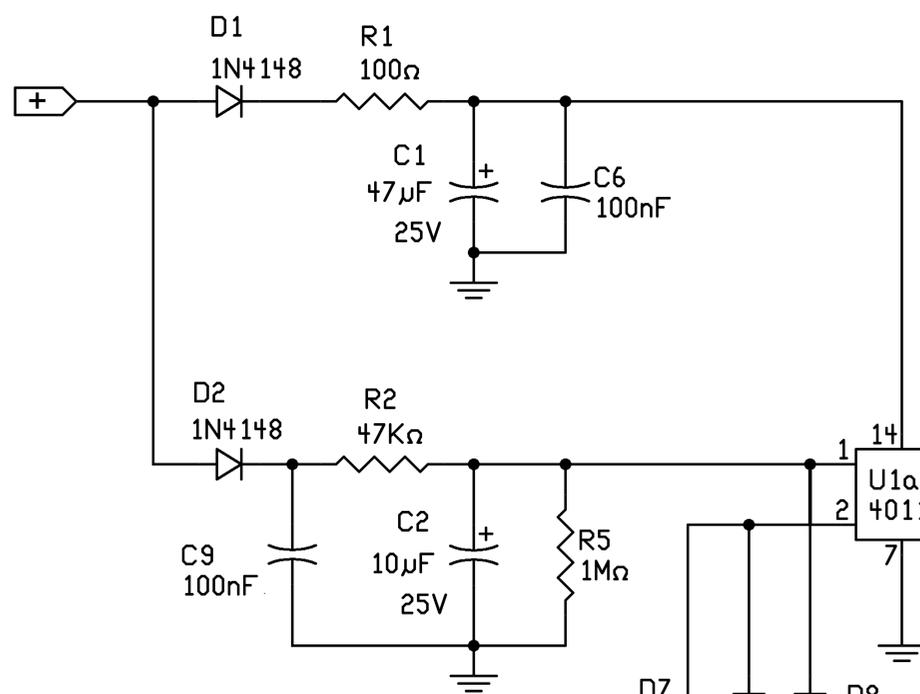
Concludendo non ci resta che ricordarci di controllare periodicamente lo stato di salute della batteria e il periodo di scadenza della SIM del cellulare

<b>Elenco componenti</b>	
R1	100 ohm
R2	47 Kohm
R3	47 Kohm
R4	4700 ohm
R5	1 Mohm
R6	4,7 Mohm
R7	22 Kohm
R8	4700 ohm
R9	10 Kohm
R10	22 Kohm
R11	15 ohm ½ W
R12	1 Kohm
VR1	1 Mohm Trimmer
C1	47 microF 25V elettrolitico
C2	10 microF 25V elettrolitico
C3	47 microF 25V elettrolitico
C4	47 microF 25V elettrolitico
C5	47 microF 25V elettrolitico
C6	100 nF multistrato
C7	100 nF multistrato
C8	100 nF multistrato
C9	100 nF multistrato
C10	100 nF multistrato
Q2	BC547 o analogo NPN
D1	1N4148
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4148
D6	1N4004
D7	1N4148
D8	1N4148
U1	CD4011
K1	Relè 12V 1 scambio
S1	Pulsante da CS normalmente. aperto
	Zoccolo per il 4011
	Ritaglio di millefori
	Contenitore idoneo

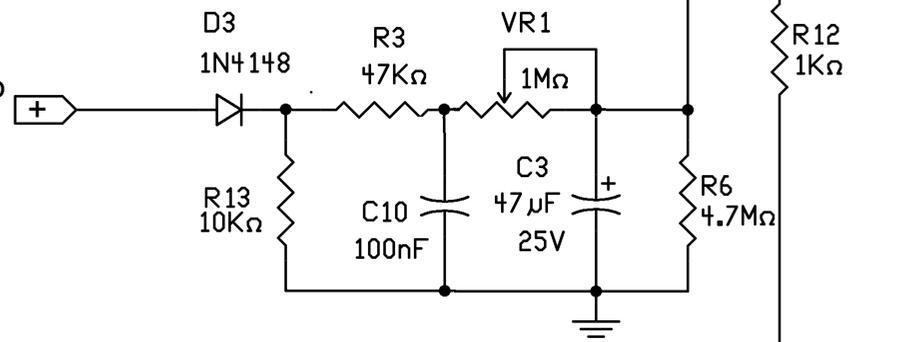
alim. permanente  
per il relè



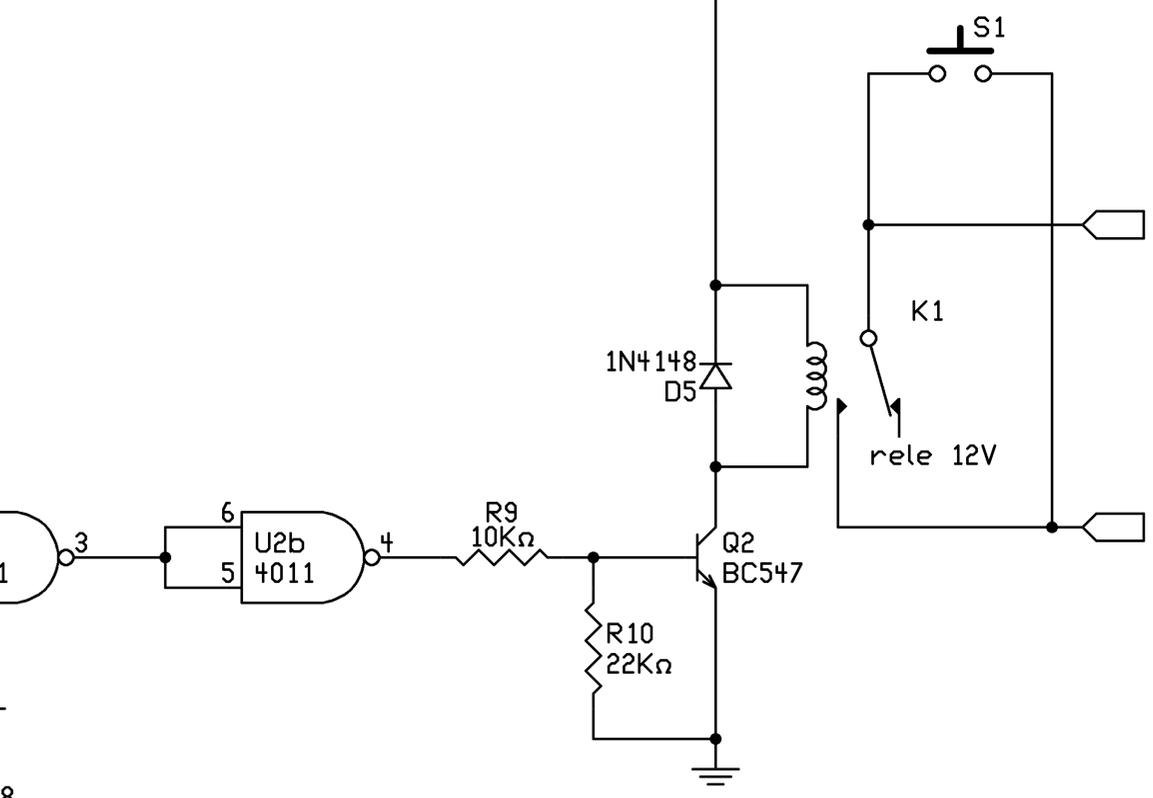
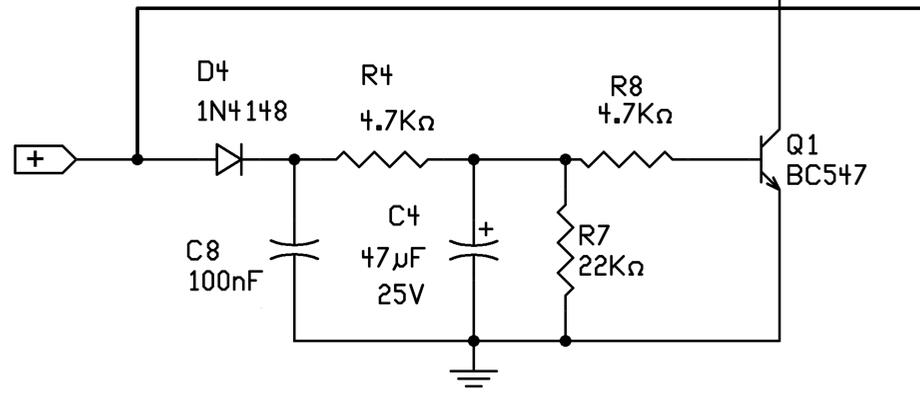
alim. ad antifurto  
accesso



all'uscita del comando  
frece dell'antifurto



positivo sotto chiave



AL TASTO "1" DEL  
CELLULARE

AL CARICA BATTERIA  
DEL CELLULARE