



NUTCHIP



Nutchip®

Postino + campanello senza fili

Tesina di Oliveira Fernandes Julio Cesar

CLASSE 5^ABZ

ANNO SCOLASTICO 2005/2006

Istituto I.P.S.I.A. MORETTO BRESCIA

Indice

Premessa:	3
TECNOLOGIE UTILIZZATE.....	4
IL CHIP.....	4
DESCRIZIONE	5
COME SI PROGRAMMA UN NUTCHIP.....	6
PROGRAMMI UTILIZZATI	7
TAVOLA DELLA VERITA'	7
All'avvio il programma carica automaticamente l'ultima tavola salvata	7
INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE	9
INTERFACCIA PER IL PC.....	11
Schema elettrico.....	11
ELENCO COMPONENTI	11
FUNZIONAMENTO DELL'INTERFACCIA	12
POSTINO + CAMPANELLO SENZA FILI	13
SCHEMA ELETTRICO	13
IL RICEVITORE.....	14
FUNZIONAMENTO.....	15
SCHEMA A BLOCCHI	15
TAVOLA DELLA VERITA'	16
TRASMETTITORE PER CONTATTI.....	17
SCHEMA ELETTRICO	17
FUNZIONAMENTO	18
IL PIC16F84 DELLA MICROCHIP	19
DATI TECNICI TX.....	20
SCHEMA A BLOCCHI.....	21
RINGRAZIAMENTI	22

Premessa:

Come oggetto della mia tesina, ho scelto di utilizzare un nuovo componente presente sul mercato consumer da pochissimi anni: il **Nutchip**.

Questo componente è molto facile da utilizzare perché per la sua programmazione si utilizza una semplice **tabella di verità** senza la necessità di conoscere un linguaggio specifico per la sua programmazione come accade per molti chip.

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di conoscere e far conoscere questo nuovo componente molto utile per la realizzazione di semplici circuiti normalmente sviluppati nel nostro campo scolastico; oltre ad essere un componente a basso costo, il **nutchip** è uno dei pochi che, una volta programmato, si può riprogrammare sempre attraverso la porta seriale e sempre tramite una tavola delle verità; questo ci permette di sperimentare in molti nuovi circuiti (postino + campanello senza fili, antifurto senza fili, telecomando) che prima d'ora non si erano potuti realizzare per gli elevati costi dei componenti.

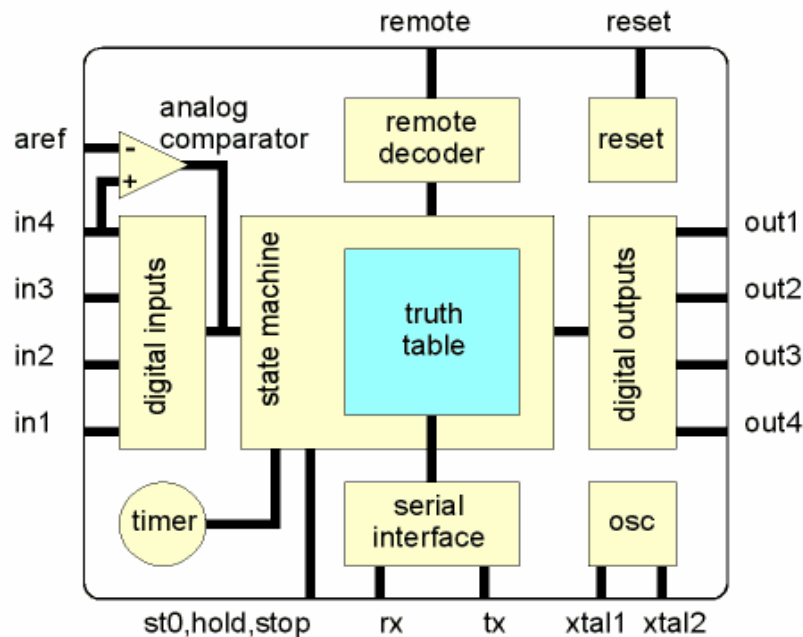
Per verificare il funzionamento di questo componente, ho sviluppato un progetto per la segnalatore di posta assieme con un campanello senza fili.

TECNOLOGIE UTILIZZATE

IL CHIP

I NUTCHIP sono integrati universali . Sono facili da usare in mille applicazioni. Infatti basta riempire la tabella di verità, per determinare le combinazioni di ingressi e uscite da ottenere. Quindi si trasferisce la matrice al chip tramite la porta seriale del computer.

Il nutchip al suo interno si presenta così:



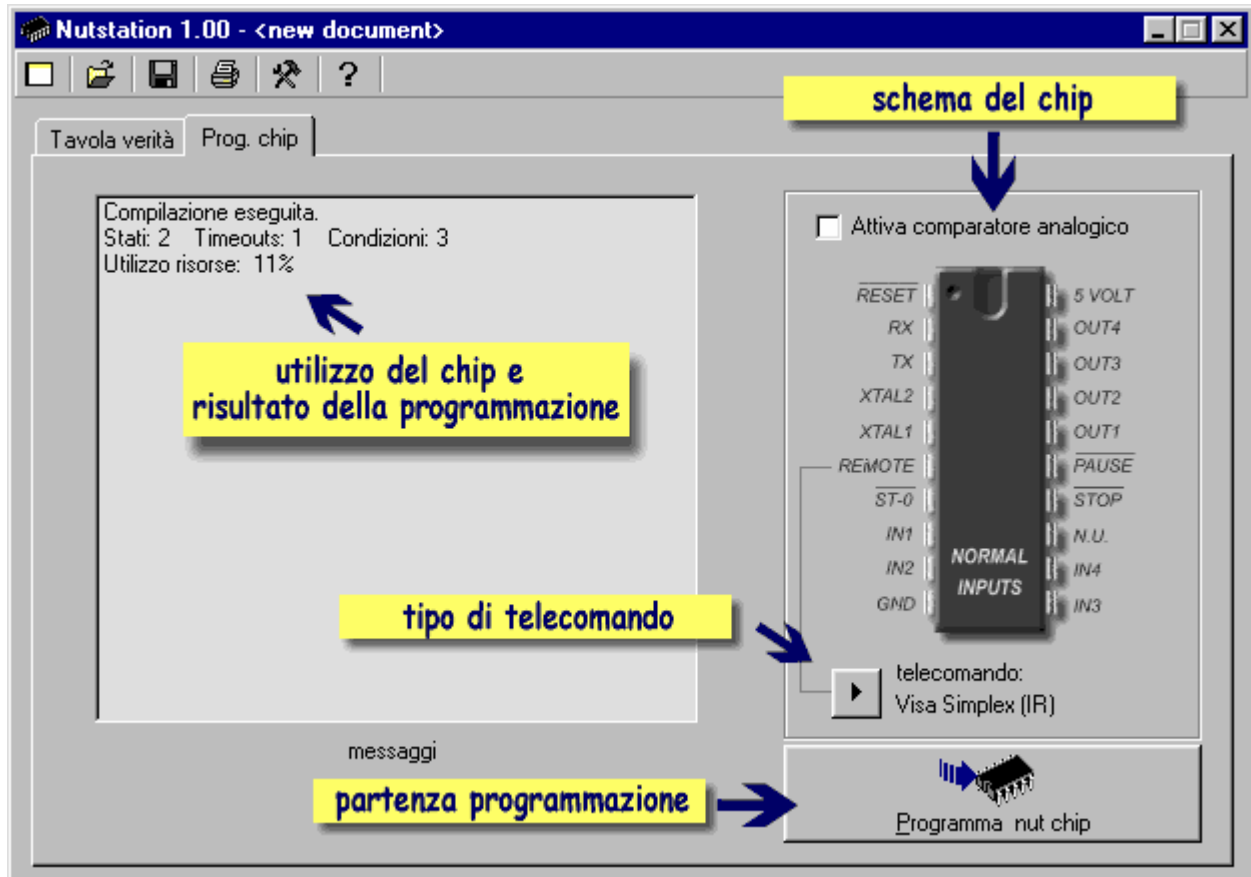
- Un multi-timer programmabile da 1 millesimo di secondo a 1000 ore*
- Un decodificatore per telecomando incorporato a 6 pulsanti programmabili a piacere, esso può riconoscere sia codici a radio frequenza sia codici a infrarossi*
- Un comparatore analogico che può servire per fissare soglie, collegare direttamente sensori*
- 3 ingressi digitali con la possibilità di un quarto ingresso utilizzando il comparatore*
- 4 uscite digitali capaci di pilotare direttamente i LED fino a 20mA per ogni uscita*
- 3 ingressi dedicati per gli automatismi meccanici: restart, hold, stop*
- Porta seriale per il collegamento al PC che ci permette di programmare più di 10000 volte il chip già montato nel circuito di destinazione, senza necessità di smontarlo o di cancellarlo*
- Per alimentarlo basta una tensione da 4 a 6 volt stabilizzati.*

nome pin	descrizione	numero
/RESET	Reset del chip: mantenendolo basso per 2 cicli di clock il dispositivo si resetta	1
RX, TX	Programmazione del chip (da collegare alla porta seriale del PC)	2, 3
XTAL2	Uscita dell'oscillatore di clock	4
XTAL1	Ingresso oscillatore di clock o ingresso per clock esterno (4MHz)	5
REMOTE	Ingresso del decoder di telecomando	6
/ST0	Ingresso di soft-reset: mantenendolo basso per 10mS il chip si porta nello stato ST0	7
IN1...IN2	Ingressi digitali generici della macchina a stati	8, 9
GND	Negativo di alimentazione (ground)	10
IN3	Ingresso digitale generico della macchina a stati	11
IN4 (COMP)	Ingresso digitale generico della macchina a stati, oppure ingresso positivo del comparatore analogico (l'ingresso vale 1 se $V_{in} > A_{ref}$)	12
AREF	Ingresso tensione di riferimento del comparatore analogico	13
/STOP	Ingresso di STOP: mantenendolo basso per 10mS l'esecuzione si arresta	14
/HOLD	Ingresso di HOLD: mantenendolo basso per 10mS il timer viene disabilitato	15
OUT1...OUT4	Uscite digitali programmabili dalla macchina a stati	16...19
Vcc	Alimentazione 5V (da 4 a 6V)	20

COME SI PROGRAMMA UN NUTCHIP

Per la programmazione di un **nutchip** ci serviamo di:

- una porta seriale disponibile sul PC
- una tavola della verità corretta perché Nutstation si rifiuta di programmare tavole errate
- l'interfaccia che ci permette di convertire i segnali del PC di 0...5V utilizzato dal nutchip
- un circuito per fornire l'alimentazione, il clock, il reset al nutchip.



Una volta programmati, i nutchip mantengono la loro programmazione anche se vengono spenti o tolti dal circuito.

Per programmare il **nutchip** basta cliccare l'apposito pulsante:



Se la tavola della verità contiene errori o è incompleta, questo pulsante si disattiva automaticamente e quindi la programmazione viene interrotta.

PROGRAMMI UTILIZZATI

Nutstation, è il programma che ci permette di pilotare il nutchip; è composto da due pagine principali:

La prima serve per la programmazione del chip mentre la seconda serve per creare e modificare la tavola degli stati.

TAVOLA DELLA VERITA'

All'avvio il programma carica automaticamente l'ultima tavola salvata

The screenshot shows the Nutstation 1.00 software interface. The main workspace displays a truth table for state transitions. The table has columns for state, output 1...4, input 1...4, remote, next, and comment. The current state is st00, and the next state is st01. The input combinations are key 1, and the output combinations are 0 0 0 0. The comment for st00 is "se si preme il pulsante 1, parte il tempo". The next state is st01, and the comment for st01 is "se si preme il pulsante 2, interrompiamo lo stesso vale se l'ingresso 1 va a zero le uscite 1 e 2 restano accese per 1 minuto". The interface also includes a toolbar with icons for file operations and a status bar with buttons for "Inserisci condizione" and "Inserisci timeout".

state	output 1...4	input 1...4	remote	next	comment
st00	0 0 0 0	- - - -	key 1	st01	se si preme il pulsante 1, parte il tempo
st01	1 1 0 0	- - - -	key 2	st00	se si preme il pulsante 2, interrompiamo
		0 - - -	---	st00	lo stesso vale se l'ingresso 1 va a zero
		timeout 1 min		st00	le uscite 1 e 2 restano accese per 1 minuto

Lo spazio che si utilizza nella tavola viene evidenziato in giallo, mentre se qualche valore è errato viene evidenziato in rosa. Per variare lo stato delle uscite basta cliccare sul valore desiderato per modificarlo da 0 a 1 o viceversa. La tavola presenta 2 pulsanti:



Con questo pulsante possiamo aggiungere delle condizioni alla tavola; questo pulsante ci permette di aggiungere nuovi timeout alla tavola,



i quali ci consentono di passare alla condizione successiva.

In un circuito a stati, il valore delle uscite non dipende soltanto dalle condizioni che si verificano sugli ingressi, ma anche dallo stato in cui ci si trova in quel preciso istante. Quindi nello scrivere la tavola delle verità dovremmo necessariamente inserire anche lo stato. La tavola che otteniamo è:

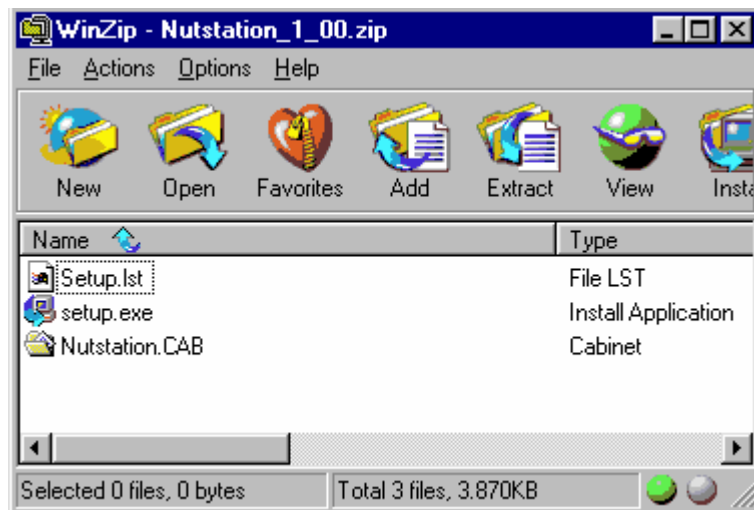
TABELLA DELL'INTERRUTTORE		
STATO (E USCITA)	INGRESSO	STATO SUCCESSIVO
SPENTO (USCITA= 0)	PREMUTO	ACCESO
	NON PREMUTO	SPENTO
ACCESO (USCITA=1)	PREMUTO	ACCESO
	NON PREMUTO	SPENTO

In molti casi pratici le uscite dipendono esclusivamente dallo stato in cui ci si trova, per cui è comodo scrivere accanto allo stato le uscite. Un'altra peculiarità di questa tavola è l'introduzione della colonna che riporta lo stato successivo, cioè lo stato in cui ci troveremo non appena la condizione si è verificata.

INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE

Per l'installazione del software bisogna:

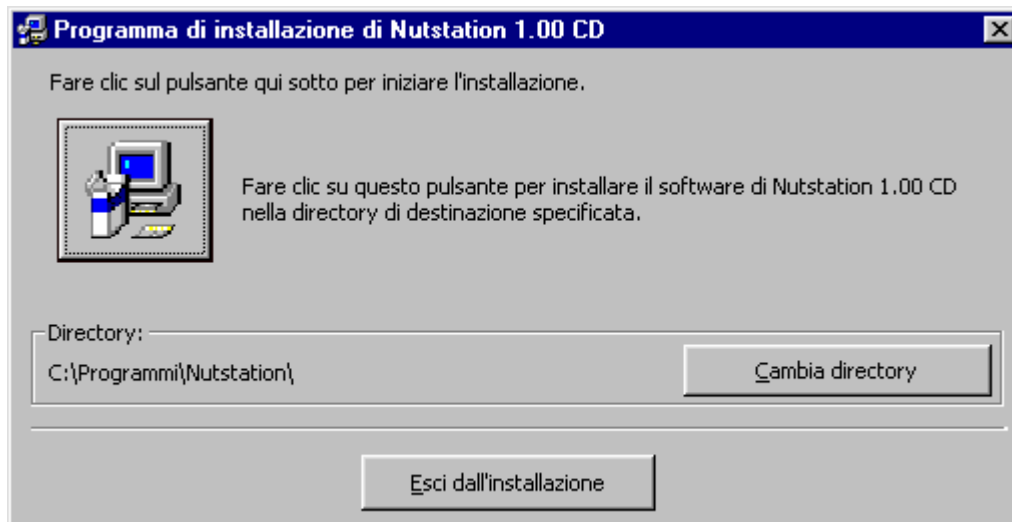
- a) scaricare il software dal sito web www.nutchip.com;
- b) lanciare il setup.exe ed eseguire le istruzioni sul video.



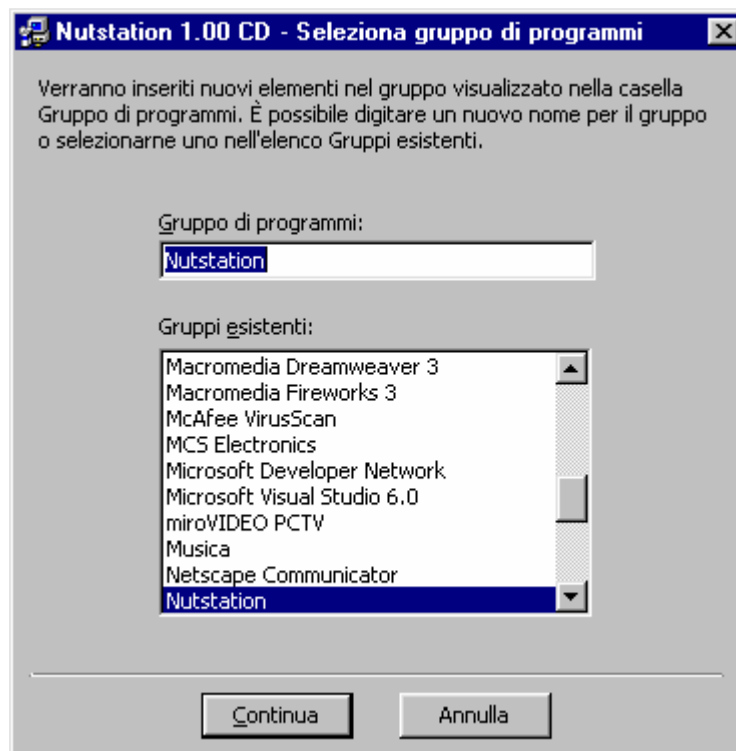
Per cominciare l'installazione bisogna fare doppio clic su setup.exe; la prima finestra che comparirà sarà la seguente:



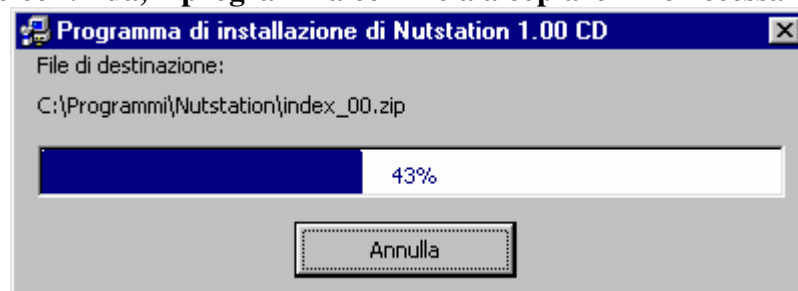
Questa è la pagina introduttiva del programma di installazione. Attenzione a non fraintendere il messaggio, pensando che sia impossibile proseguire. Non è così, cliccate su ok per proseguire.



Per confermare la cartella proposta, cliccare sull' immagine del computer, mentre se si desidera cambiare directory cliccare sul pulsante "cambia directory".



Dopo aver premuto continua, il programma comincia a copiare i file necessari.



L' INSTALLAZIONE E' TERMINATA



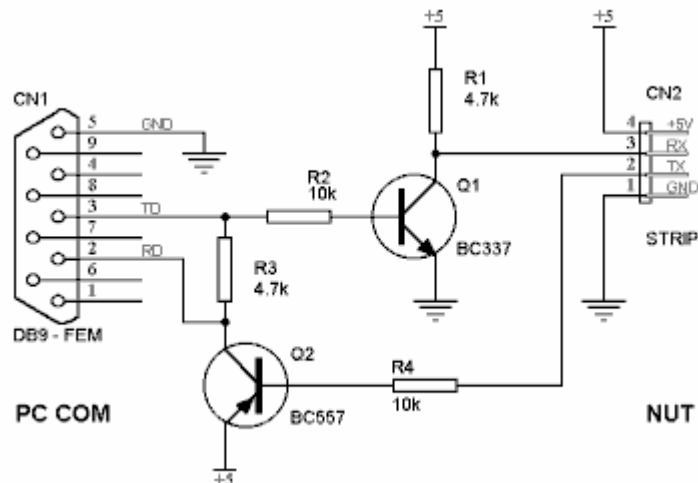
Ora siete pronti per godervi Nutstation. Notate che Nutstation NON crea una icona sulla scrivania, per cui per farlo partire cliccate sul pulsante "Avvio" O Start e scegliete "Nutstation".



INTERFACCIA PER IL PC

Per realizzare l'interfaccia bastano pochi componenti ed è molto facile costruirla. Per poter adattare i diversi livelli di tensione, nutchip 5V / PC +/-12V è necessario interfacciare il PC con il nutchip.

Schema elettrico dell'interfaccia utilizzata



ELENCO COMPONENTI

- Q1 = transistor BC337
- Q2 = transistor BC557
- R1, R3= resistenza 4,7 kohm
- R2, R4= resistenza 10 kohm
- 1 strip di contatti a 4 poli oppure 4 spezzonecini di filo rigido
- 1 connettore a vaschetta da 9 poli, femmina, tipo seriale (chiamato anche "Canon" oppure "D")
- 1 basetta sperimentale tipo "millefori"

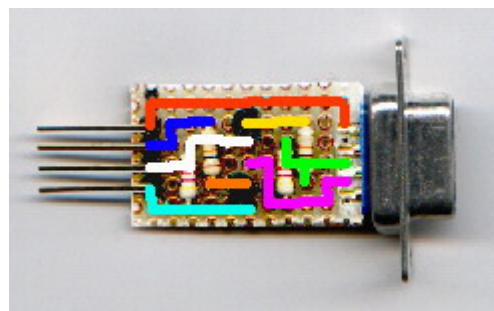
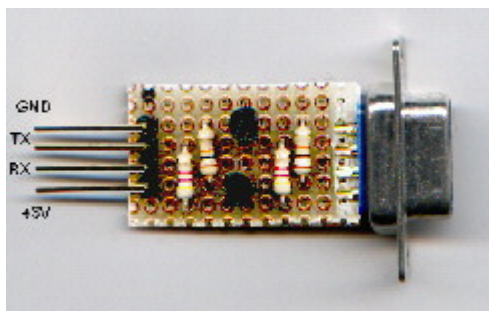
Abbiamo usato questa interfaccia per realizzare tutti i progetti contenuti in questa documentazione.

FUNZIONAMENTO DELL'INTERFACCIA

Il circuito rappresentato usa soltanto 2 transistor per procurarsi una tensione negativa sul piedino TX quando il PC non trasmette; siccome con il nutchip la trasmissione e la ricezione non si sovrappongono mai, tramite la resistenza R3 questa tensione negativa torna al PC sul piedino RD. Quando il nutchip ha un dato da trasmettere il transistor Q2 commuta fra la tensione negativa e la tensione positiva di alimentazione di 5V.

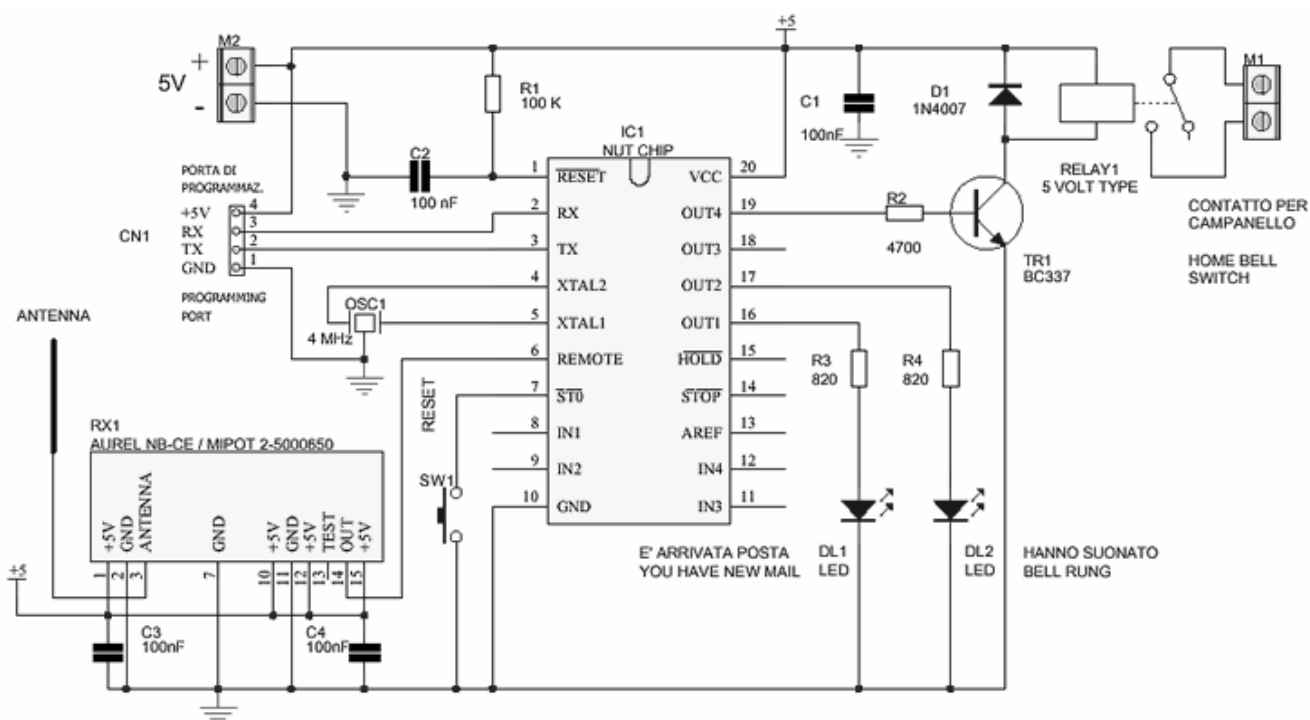
Nel 99% dei PC questo segnale, seppure non standard, risulta perfettamente adeguato.

L'interfaccia finita si inserisce direttamente nel cavo seriale; il connettore si innesta direttamente nel circuito dove è montato il nutchip.



POSTINO + CAMPANELLO SENZA FILI

SCHEMA ELETTRICO



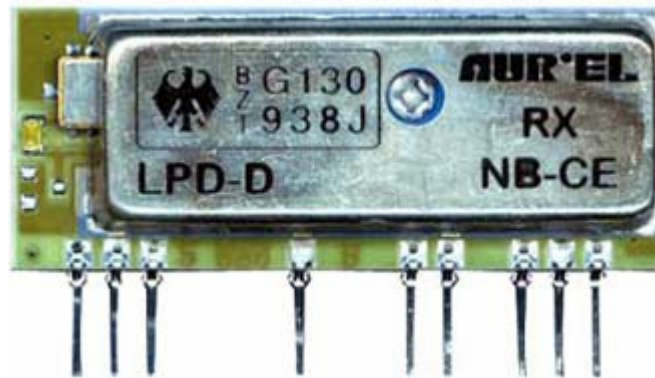
ELENCO COMPONENTI, RICEVITORE:

- IC1: Nutchip
- R1: resistenza 10 kOhm
- R2: resistenza 4700 Ohm
- R3, R4: resistenza 820 Ohm
- C1, C2, C3, C4: condensatori ceramici 100 nF
- DL1, DL2: diodo LED di qualsiasi colore
- D1: diodo 1N4007
- TR1: transistor BC337
- OSC: risonatore ceramico 4MHz 3 piedini
- M1, M2: morsetto bipolare da circuito stampato
- RX1: modulo trasmettitore 433 MHz tipo Aurel RX 4M50RR30SF o NB-CE o equivalenti
- CN1: connettore per la programmazione del Nutchip
- RELAY relè 5V 10A

Varie: alimentatore stabilizzato a 5 volt (vedi circuiti base), zoccolo a 20 piedini per IC1, zoccolo a "strip" per RX1, antenna, basetta "millefori" o circuito stampato.

Inoltre: un pulsante a tenuta stagna per campanelli, due microinterruttori, un campanello per abitazioni.

II RICEVITORE RADIO



Modulation: AM (OOK)
Power supply: +5V
Current: 3 mA
Frequency: 433.92 MHz
Sensitivity: -106 dBm
R.F. Bandwidth: 600 KHz SAW filter
Bit rate: 2400 bps
Size: 40.1x17.5x5.5 mm

Ricevitore radio operante a 433,92 Mhz progettato e costruito per rispondere alle severe norme CE in materia di emissioni RF e immunità ai disturbi.

E' sostanzialmente un RF290A-5S a 433,92 MHz del quale conserva la disposizione dei piedini e dal quale differisce per un paio di dettagli: un filtro ceramico limita la banda passante del circuito di sintonia entro ± 300 KHz, assicurando maggiore selettività e reiezione dei disturbi; dispone di uno schermo che racchiude il lato componenti e trattiene quasi totalmente le emissioni spurie caratteristiche del ricevitore superrigenerativo, che possono quindi "scappare" solo tramite l'antenna, stavolta fortemente attenuate dal filtro ceramico che agisce anche in uscita.

FUNZIONAMENTO

La centralina interna funziona a 5 volt, da collegare al morsetto M2. Una semplice rete RC (R1, C2) fornisce il RESET al Nutchip. Una funzione analogica (azzeramento) ha il pulsante SW1, collegato al pin ST0: premendolo, il Nutchip torna allo stato zero, con entrambi i LED spenti, proprio come succede al RESET.

Gli ingressi non sono utilizzati, perché il circuito funziona esclusivamente via radio. Il segnale captato dall'antenna arriva al pin 3 del ricevitore a 433 MHz (RX1). I condensatori C3 e C4 ripuliscono l'alimentazione a 5V dalle interferenze ad alta frequenza captate e generate dal modulo, perciò vanno saldati il più vicino possibile ai pin 1 e 15 di RX1. Il condensatore C1 svolge la stessa funzione di *bypass* per il Nutchip, e andrà saldato vicino al pin 20 di IC1. Le uscite sono collegate a due LED (DL1 e DL2), tramite resistenze per limitarne la corrente (R3, R4). L'uscita del relè è potenziata con il transistor TR1. Quando OUT4 è a livello logico 1 il transistor conduce, applicando 5 volt alla bobina del relè RELAY1. Il contatto del relè è disponibile sul morsetto M1, e piloterà il campanello. Il diodo D1 svolge una funzione di protezione, che annulla i picchi di tensione che si hanno sulla bobina al momento della diseccitazione.

SCHEMA A BLOCCHI DEL RICEVITORE

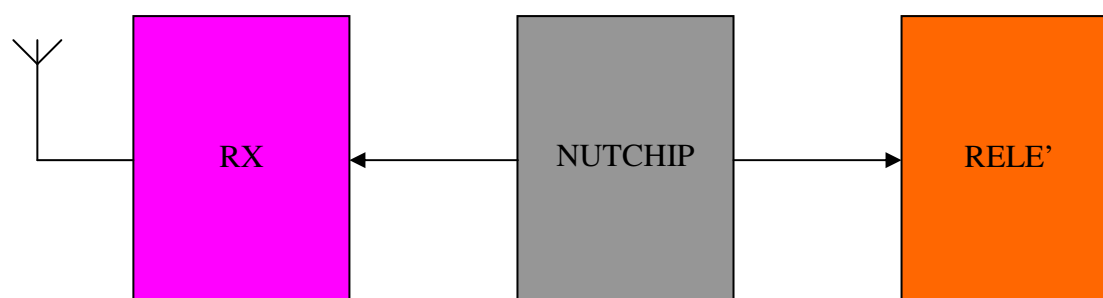


TAVOLA DELLA VERITA'

state	output 1...4	input 1...4	remote	next	comment
st00	0 0 0 0	- - - -	key 1 key 2	st01 st03	DRIN STATO 0: NE' POSTA e NE' VISITE MAIL
st01	0 1 0 1	timeout 2 sec		st02	suonatina...
st02	0 1 0 0	- - - -	key 1 key 2	st01 st05	DRIN STATO 2: SOLO VISITE MAIL
st03	1 0 0 0	- - - -	key 1 key 3	st04 st00	DRIN STATO 3 - SOLO POSTA OPEN
st04	1 1 0 1	timeout 2 sec		st05	suonatina...
st05	1 1 0 0	- - - -	key 1 key 3	st04 st02	DRIN STATO 5 - SIA VISITE CHE POSTA OPEN

La tavola del Nutchip è abbastanza complicata, L'apparecchio si può trovare in 4 stati principali:

- st00, a riposo: nessuno ha suonato e non c'è posta (entrambi i LED spenti)
- st02, in cui qualcuno ha suonato alla porta ma non c'è posta (DL2 acceso)
- st03, in cui è arrivata posta, ma nessuno ha suonato il campanello (DL1 acceso)
- st05, in cui è arrivata posta e qualcuno ha suonato alla porta (entrambi i LED accesi).

Il passaggio da uno all'altro di questi 4 stati principali è cadenzato da tre eventi:

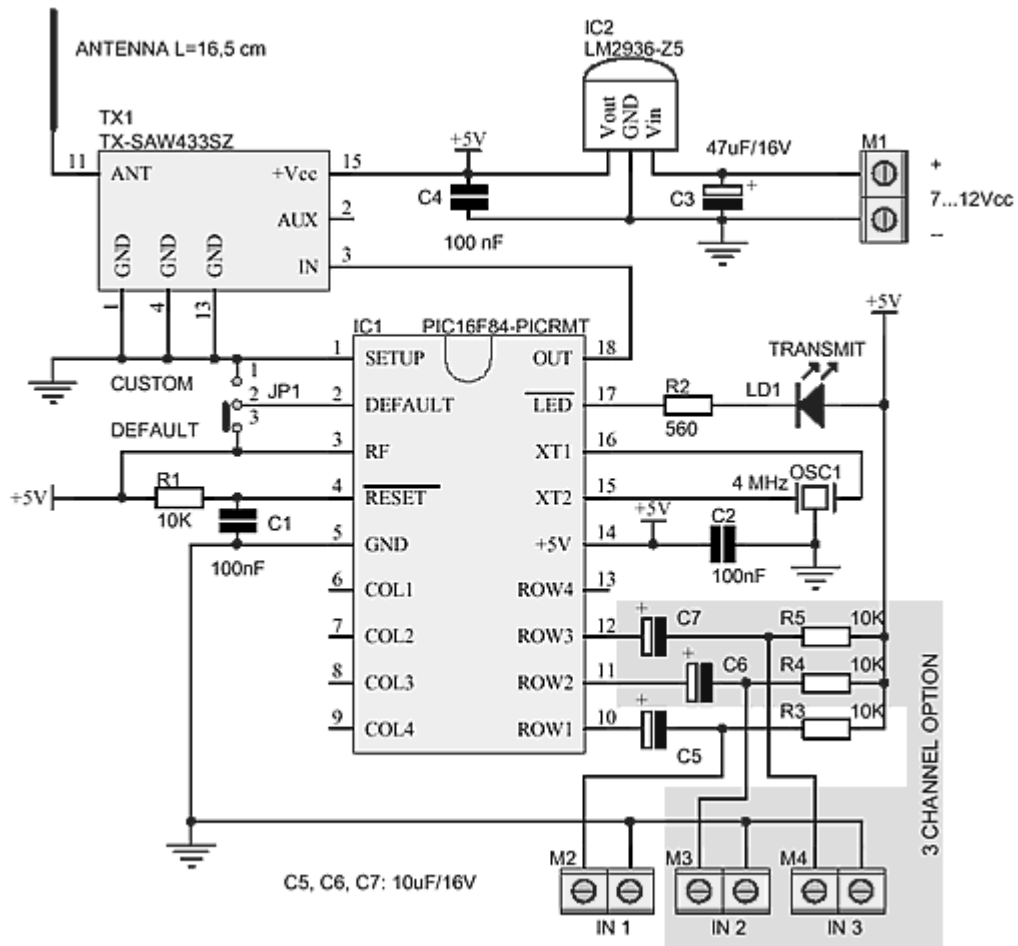
- DRIN, un visitatore che suona il campanello (= ricezione di KEY1)
- MAIL, l'arrivo di posta (= ricezione di KEY2)
- OPEN, l'apertura della cassetta delle lettere (= ricezione di KEY3)

Non tutti gli stati sono interessati da tutti gli eventi. Ad esempio, nello stato st03 stiamo già segnalando che è arrivata nuova posta, quindi possiamo trascurare l'eventuale ricezione di KEY2 (ulteriore posta).

Gli stati st01 e st04 sono "di passaggio" limitatamente alla durata del suono del campanello. La funzione salvaorecchie si ottiene con un timer. Nel nostro caso, il relè di uscita (output 4) resta acceso per soli 2 secondi, il tempo per sentire bene il suono senza restarne frastornati. Potete variare il tempo a piacere o aggiungere un ulteriore timeout ottenendo periodo di "silenzio" obbligatorio, ad esempio di 10 o 20 secondi.

TRASMETTITORE PER CONTATTI

SCHEMA ELETTRICO DEL TRASMETTITORE

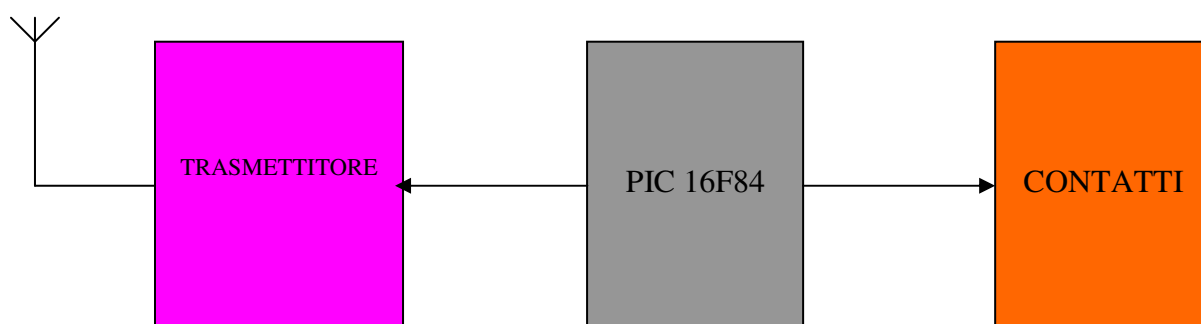


FUNZIONAMENTO

Il circuito è alimentato da una batteria a 9 Volt, collegata ai capi del morsetto M1. Il polo negativo della batteria va a "massa", mentre il positivo entra nell'integrato IC2, che stabilizza la tensione a 5 Volt. IC2 è equivalente al più comune 78L05, ma ha un consumo molto più basso che lo rende ideale per le applicazioni a batteria.

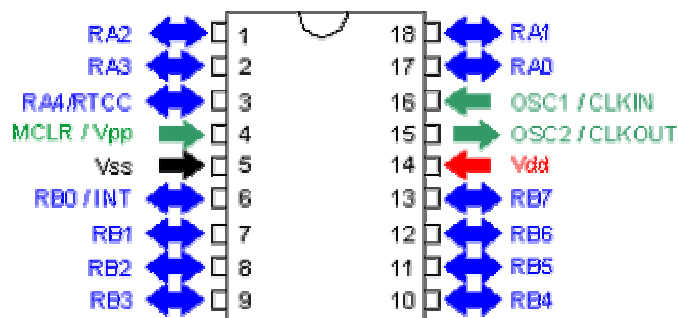
Il cuore del trasmettitore è IC1, un microcontrollore PIC16F84, che va programmato con il software. Il piedino DEFAULT (2) è collegato ad un ponticello (JP1): collegando fra loro 2 e 3 otterremo i codici preprogrammati nel chip, collegando invece 2 e 3 otterremo i codici personalizzati (da inserire con l'apposita procedura). Ognuno dei tre ingressi (morsetti M2, M3 e M4) dispone di una rete RC (rispettivamente R3-C5, R4-C6, R5-C7) che ne temporizza l'azione. Una semplice rete di ritardo (R1, C1) fornisce il RESET all'accensione. L'alimentazione a 5Volt arriva ad IC1 tramite i piedini 14 (+5V) e 5 (massa). Il condensatore C2 (da saldare il più vicino possibile ai piedini di IC1) spiana eventuali disturbi sull'alimentazione. Il clock è generato da OSC1, un oscillatore ceramico a 3 piedini da 4MHz: per usare un quarzo (2 piedini), dovrete aggiungere due piccoli condensatori come illustrato negli schemi base del Nutchip. Il piedino RF (3) collegato al positivo il chip in modo radio. Il piedino LED (17) pilota LD1 che si accende ad ogni trasmissione. Gli impulsi escono dal piedino OUT (18) e vanno a TX1, un modulo trasmettitore a 5Volt della Aurel. Il modulo trasmettitore necessita di una antenna tarata sui 433 MHz da collegare al pin ANT.

SCHEMA A BLOCCHI



IL PIC 16F84 DELLA MICROCHIP

PIEDINATURA E AREE DI MEMORIA



Il PIC 16F84 è un microcontroller e può essere pensato come un piccolissimo computer completo realizzato in un unico integrato a 18 pin. È dotato infatti di memoria programma, ram utente, periferiche interne e porte di ingresso/uscita per ricevere e trasmettere segnali da e verso l'esterno. Può essere alimentato da 3 a 5,5V e assorbe poco più di 2 mA. Vss è la massa (chiamata anche GND), Vdd è il positivo di alimentazione (chiamato anche Vcc). OSC1 e OSC2 sono i pin a cui va collegato il quarzo per il clock, a questi vanno anche collegati due condensatori da 22pF verso massa come indicato nella figura di sotto. Il quarzo può arrivare fino a 20Mhz a seconda del tipo di PIC. Collegando a massa il pin MCLR si ottiene il reset del micro, normalmente questo pin va tenuto a 1 con una resistenza da qualche K collegata a Vdd. Gli altri 13 pin sono ingressi/uscite singolarmente programmabili e ciascuno può pilotare almeno 20mA. Il pin RB0 può essere programmato come ingresso di interrupt. I pin da RB4 a RB7 possono generare un interrupt di gruppo. Tutti i pin della porta B (RB0..RB7) se configurati come ingressi possono disporre di una resistenza di pull-up interna. Il pin RA4 in uscita è un open collector, e in ingresso può essere usato come clock di conteggio per il timer interno. Lo schema seguente mostra il collegamento base del 16f84. Anche se nello schema non è indicato, è sempre consigliabile collegare un condensatore da 100nF tra i pin Vdd e Vss per filtrare i possibili disturbi sull'alimentazione.

Il PIC 16F84 dispone di una memoria programma separata dalla memoria dati. La memoria programma è lunga 1024 locazioni (1kwords) con indirizzi da 0 a 1023. Il PIC all'accensione (o dopo un reset) inizia a leggere il programma dall'indirizzo 0. L'indirizzo 4 è il punto di partenza dell' interrupt handler, la discriminazione della sorgente dell' interrupt va effettuata via software.

La memoria dati è lunga 80 locazioni (indirizzi da 0 a 79) e prende il nome di register file in quanto ogni locazione può essere considerata come un registro a 8 bit. I primi 12 indirizzi (0..11) servono per il controllo dell'hardware del PIC, i seguenti 68 indirizzi (12..79) sono usabili dall'utente per memorizzare i propri dati di lavoro. Inoltre i primi 12 indirizzi dispongono di due banchi di registri, alcuni dei quali sono visibili in entrambi i banchi, mentre altri sono presenti solo in un banco. Il registro STATUS per esempio è visibile in entrambi i banchi, può cioè essere letto o scritto sia se il banco attivo è lo 0, sia se è il 1. La commutazione da un banco all'altro avviene settando il bit 5 di STATUS (bit RP0), se vale 0 è attivo il banco 0, se vale 1 è attivo il banco 1. I 68 registri utente dall'indirizzo 12 (0CH) in poi sono invece sempre

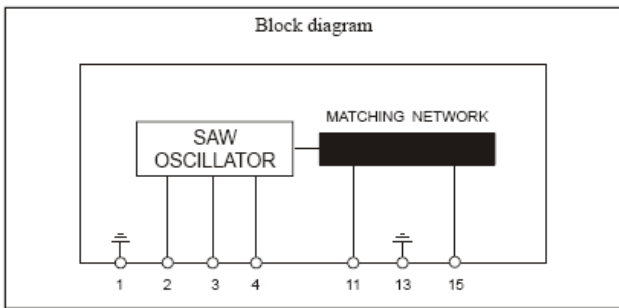
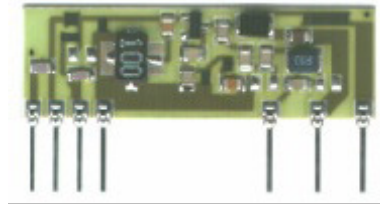
visibili e non sono influenzati dal banco attivo. Il registro STATUS contiene anche i flags, il bit 0 e' il flag C, il bit 2 e' il flag Z.

ISTRUZIONI

Il PIC dispone di un set di 35 istruzioni elementari, e ogni istruzione occupa una sola locazione della memoria programma. Quasi tutte le istruzioni vengono eseguite in 4 cicli di clock, un PIC cloccato a 4Mhz e' perciò in grado di eseguire 1 milione di istruzioni al secondo (1 mips) e ogni istruzione dura 1 μ S. Le istruzioni di branch (salto) possono richiedere 8 cicli di clock anzichè 4. Nella terminologia Microchip un gruppo di 4 cicli di clock e' detto "ciclo", per cui le istruzioni vengono eseguite in uno o due cicli.

Le aree di memoria su cui si puo' agire sono i registri della memoria dati e il registro accumulatore W (che non fa parte dell'area dati, ma e' un ulteriore registro hardware interno al PIC utilizzato nelle operazioni aritmetico logiche).

ILTRASMETTITORE RADIO



Pin-out

- 1) Ground
- 2) Input modulation (see table)
- 3) Input modulation (see table)
- 4) Ground
- 11) Antenna output
- 13) Ground
- 15) Vcc (see table)

Technical Specification

- * High-miniaturization SIL thick-film hybrid circuit ;
- * Working frequency : 433.92 MHz obtained by SAW resonator ;
- * RF output power with 50 Ω load at pin 11 (see table) ;
- * RF spurious emission : -50 dB respect to fundamental ;
- * Modulation frequency : 4 KHz max (see table) ;
- * Compliance with limits specified in ETS 300 220 normative is obtained only if Vcc = 5V (see table) ;
- * Dimensions: 38.1 x 13.2 x 3 mm. Pin pitch 2.54 mm ;

Caratteristiche Tecniche

- * Realizzazione in circuito ibrido su allumina ad elevata miniaturizzazione ;
- * Frequenza di lavoro : 433,92 MHz ottenuta mediante risuonatore SAW ;
- * Potenza RF in uscita su carico da 50 Ω al pin 11 (vedi tab.) ;
- * Spurie : -50 dB rispetto alla fondamentale ;
- * Frequenza di modulazione : 4 KHz max (vedi tab.) ;
- * I limiti stabiliti dalla Normativa ETS 300 220 sono rispettati solo per Vcc = 5V (vedi tab.) ;
- * Formato "in line" con dimensioni: 38,1 x 13,2 x 3 mm. Pin passo 2,54 mm ;

Explicative table • Tabella di utilizzo

Power supply Alimentazione (Vcc)	Pin 2 (V)	Pin 3 (V)	Modulation frequency Frequenza di modulazione (KHz)	Output power Potenza emessa (dBm)	Consumption Assorbimento (mA)
3 ÷ 5	S.W. • O.Q. 0 ÷ Vcc	N.U. N.C.	3	3.5 ÷ 8	3.5 ÷ 7.5
5 ÷ 8	N.U. N.C.	S.W. • O.Q. 0 ÷ 5	4	7.5 ÷ 10.5	3.5 ÷ 4
8 ÷ 12	S.W. • O.Q. 0 ÷ 5	N.U. N.C.	4	12 ÷ 15	7.5 ÷ 9.5

S.W. = Square Wave ; N.U. = Not Used
O.Q. = Onda Quadra ; N.C. = Non Collegato

Trasmittitore SAW con antenna esterna ideale per applicazioni ove si voglia modulare On-Off una portante RF con dati digitali. Conforme alle Normative Europee ETS 300 220 ed ETS 300 683 (Compatibilità Elettromagnetica).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la collaborazione i proff.

- Cleto Azzani
- Vitonofrio de Trizio
- Giancarlo Puzzi

Documentazione reperita dai seguenti siti web:

www.aurel.it

www.google.it

www.microchip.com

ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/35007b.pdf

www.nutchip.com/index_ita.htm