

# PRESEPIO ELETTRONICO MULTIMEDIALE

Controller Luci A Bassa Tensione



## MANUALE D'USO

*Autore: Sergio Salvitti*

*Email: [salvitti.geo@yahoo.com](mailto:salvitti.geo@yahoo.com)*

*URL: [www.salvitti.it](http://www.salvitti.it)*

Copyright (c) 2004 – [www.salvitti.it](http://www.salvitti.it)

# Indice

1 Generalità.....	2
1.1 Ispezioni materiali.....	2
1.2 Licenza d'uso.....	2
1.3 Sicurezza.....	2
1.4 Caratteristiche del controller.....	3
2 Introduzione.....	4
2.1 Cos'è il Controller luci/stelle?.....	4
3 Funzioni.....	5
3.1 Funzioni del Controller luci/stelle.....	5
3.2 Funzionamento automatico (stand alone).....	7
3.3 Funzionamento asservito al PC.....	7
3.4 Software per il PC.....	8
4 Circuito Elettrico.....	11
4.1 Descrizione del circuito.....	11
4.2 Elenco componenti.....	13
5 Montaggio del controller.....	15
5.1 Come assemblare il controller.....	15
5.2 Programmazione del microcontrollore.....	16
6 Collaudo e messa a punto.....	17
6.1 Collaudo del controller.....	17
7 Installazione e test.....	18
7.1 Installare il controller.....	18
8 Programmazione dei file batch.....	19
8.1 Creare un file batch.....	19

# 1 Generalità

## 1.1 Ispezioni materiali

La scatola contiene i seguenti materiali:

- **CIRCUITO STAMPATO**
- **BUSTA COMPONENTI (VEDI ELENCO)**
- **MANUALE D'USO**
- **CD ROM**
- **CAVO SERIALE SPLIT**

## 1.2 Licenza d'uso

L'uso del seguente progetto è consentito solo per uso privato senza scopo di lucro.

Il progetto non può essere impiegato in tutto od in parte per scopi commerciali senza l'autorizzazione dell'Autore.

L'Autore non si assume alcuna responsabilità per inesattezze sulla documentazione del progetto.

## 1.3 Sicurezza

Il Controller è collegato con circuiti a bassa tensione.

Non ci sono pericoli di fulminazione.

E' comunque opportuno che il circuito venga maneggiato da persone esperte

## 1.4 Caratteristiche del controller

Il controller per luci a bassa tensione dispone delle seguenti caratteristiche:

- **DIMENSIONI:** 87mm X 87mm
- **PESO:** 125 gr. circa
- **ASSORBIMENTO:** < 15 mA @5 Volts
- **TENSIONE D'ALIMENTAZIONE:** 9-30 Volts cc
- **PROTEZIONI D'ALIMENTAZIONE:** contro l'inversione di polarità
- **NUMERO CANALI D'USCITA:** 14
- **CORRENTE MASSIMA D'USCITA PER CANALE:** 200 mA
- **NUMERO GRUPPI DI CANALI:** 2 indipendenti
- **NUMERO DI CANALI PER GRUPPO:** 7
- **FUSIBILI DI GRUPPO:** 2A F
- **TENSIONE D'ALIMENTAZIONE DI GRUPPO:** 5-30 Volts cc
- **CONDIZIONI D'ESERCIZIO:** 0-40 °C

## 2 Introduzione

### 2.1 Cos'è il Controller luci/stelle?

Il **Presepio Elettronico Multimediale** è un sistema elettronico per rendere il presepio *multimediale* usando un PC.

Esso consiste di una centralina luci per tensione di rete (centralina classica) che controlla essenzialmente la dissolvenza del ciclo giornaliero alba/giorno/notte/tramonto.

Alla centralina classica può essere aggiunto come complemento questo controller per luci a bassa tensione.

Come la centralina classica il controller può funzionare sia in modalità stand-alone che asservito al PC.

Il controller viene comandato tramite collegamento alla porta seriale del PC.

Su una stessa porta seriale possono essere collegati in parallelo, tramite un cavo split, sia la centralina classica che il controller in oggetto.

Poichè un PC desktop dispone normalmente di 2 porte seriali siglate COM1 e COM2, è possibile collegare al PC due centraline classiche e due controller disponendo di 16 canali a 220 Volts e 28 canali a bassa tensione.

Il software allegato nel CD-ROM permette di scrivere dei batch file che possono essere usati per controllare insieme sia la centralina classica che il controller luci a bassa tensione.

I comandi della centralina classica sono ancora validi e a questi viene aggiunto il comando "XSEND" o "XSEND2" per la COM1 e per la COM2 rispettivamente, mediante il quale è possibile controllare l'attivazione e disattivazione delle luci a bassa tensione o i relè collegati al controller in oggetto.

Il controller può in ogni caso funzionare

- **Da solo asservito al PC senza la centralina classica**
- **Asservito al PC in parallelo alla centralina classica mediante il cavo split**
- **Completamente in modalità stand alone senza l'ausilio del PC**

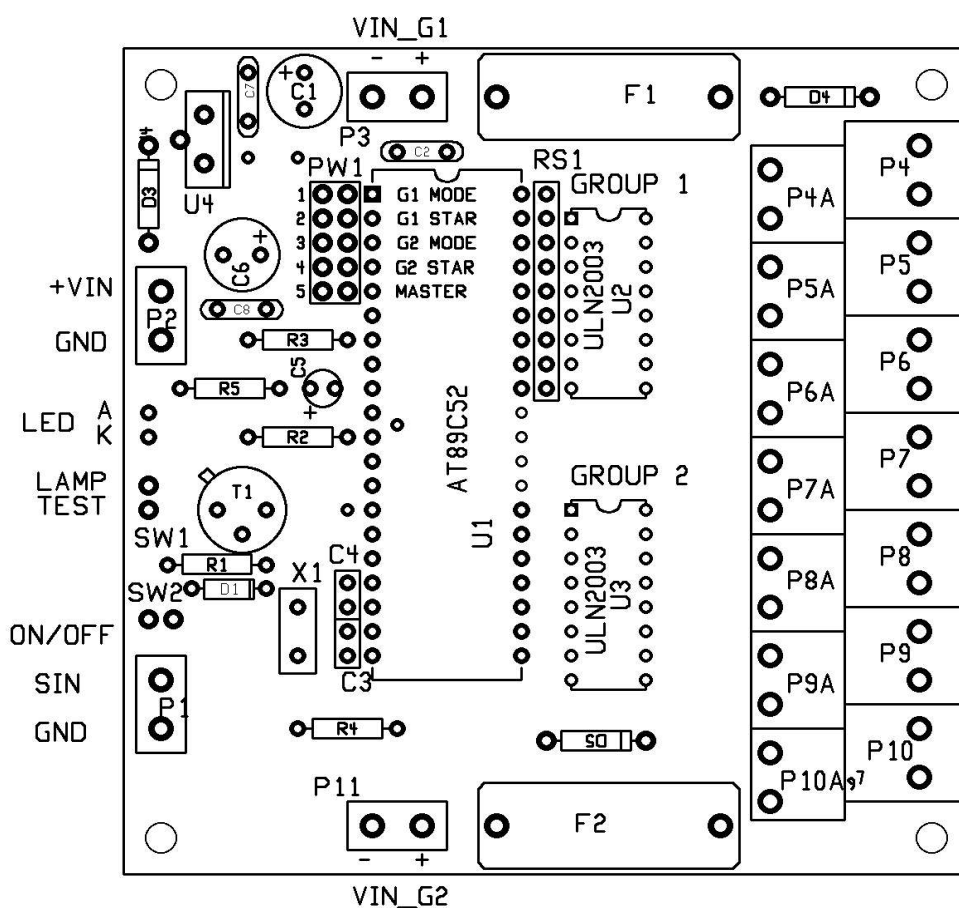
In modalità stand-alone l'ingresso SIN della porta seriale può essere usato per ricevere un segnale di sincronismo dall'esterno mediante un contatto di chiusura verso massa.

### 3 Funzioni

#### 3.1 Funzioni del Controller luci/stelle

Il Controller è realizzato su una schedina delle dimensioni di 78mmx78 mm.

Nella Fig.1 possiamo notare il piano di montaggio.



**Fig.1 – Piano di montaggio del Controller**

L'ingresso P2 è utilizzato per alimentare il controller con una tensione continua da 9 a 30 Volts.

I due ingressi VIN\_G1 e VIN\_G2 sono gli ingressi d'alimentazione del gruppo G1 e G2 rispettivamente.

La tensione può variare da un minimo di 5Volts ad un massimo di 30 Volts in continua.

Nella parte laterale destra della figura possiamo notare le uscite del gruppo di canali G1 (P4-P10) e G2 (P4A-P10A).

Ogni uscita dispone di 2 fili affinché ogni carico sia alimentato con una coppia di fili indipendenti.

In F1 è alloggiato il fusibile del gruppo G1, mentre in F2 quello del gruppo G2.

Usare come ricambi fusibili rapidi (versione F) da 2A.

Il ponticello SW1 può essere usato per effettuare il lamp test.

Cortocircuitando i due chiodini del connettore, devono accendersi tutte le luci contemporaneamente e rimanere fisse fino a che il corto circuito non venga rimosso.

Il ponticello SW2 va inserito soltanto nel funzionamento stand-alone altrimenti deve rimanere aperto.

Esso collega una resistenza alimentata a 5 Volts all'ingresso SIN.

Mediante un contatto di chiusura tra i pin SIN e GND del connettore P1 è possibile attivare/disattivare il controller e sincronizzarlo con un'apparecchiatura esterna.

I ponticelli PW1 servono per impostare la modalità di funzionamento del controller. e il modo di funzionamento di default dei gruppi di canali G1 e G2.

In modalità stand alone i modi di funzionamento dei gruppi rimane fissa uguale a quella di default impostata con i ponticelli, mentre in modalità asservita al PC è possibile cambiarla da comando.

Di seguito viene riportata la tabella del settaggio dei ponticelli PW1.

PW1 POS	NAME	OPEN=1	CLOSE=0
PW1.1	G1 MODE	ON/OFF	STELLE/FUOCHI
PW1.2	G1 STAR	FUOCHI	STELLE
PW1.3	G2 MODE	ON/OFF	STELLE/FUOCHI
PW1.4	G2 STAR	FUOCHI	STELLE
PW1.5	MASTER	STAND-ALONE(MASTER)	ASSERVITO (SLAVE)

Il ponticello PW1.4 (MASTER) stabilisce la modalità di funzionamento del controller.

La coppia PW1.1-PW1.2 stabilisce il modo di funzionamento del gruppo G1 mentre la coppia PW1.3-PW1.4 stabilisce il modo di funzionamento del gruppo G2.

Genericamente quando Gx MODE (con x=1,2) è aperto il modo di funzionamento del gruppo Gx (con x=1,2) è del tipo ON/OFF indipendentemente dalla configurazione di Gx STAR.

Quando Gx MODE è chiuso il funzionamento del gruppo Gx è del tipo "FUOCHI" se Gx STAR è aperto o del tipo "STELLE" se Gx STAR è chiuso.



## 3.2 Funzionamento automatico (stand alone)

Nella modalità stand-alone, il controller legge lo stato dei ponticelli P1.0-P1.3 e stabilisce le modalità di funzionamento dei due gruppi di uscite.

L'ingresso SIN viene utilizzato per comandare l'accensione e spegnimento globale delle lampade e sincronizzare il controller con eventuali eventi esterni.

In questa modalità l'ingresso SIN viene pilotato mediante un contatto di chiusura vero massa (chiudere tra loro il pin 1 e 2 di P1).

In modalità stand-alone tutte le uscite programmate in modo ON/OFF si accendono e spengono tutte insieme in funzione dello stato dell'ingresso SIN.

**Impostare il modo ON/OFF in modalità stand alone ha poco senso!**

## 3.3 Funzionamento asservito al PC

Nella modalità asservita al PC, il controller legge lo stato dei ponticelli P1.0-P1.3 e stabilisce le modalità di funzionamento di default dei due gruppi di uscite.

Se non riceve ulteriori comandi le modalità di default rimangono immutate, altrimenti è possibile cambiare le modalità tramite il comando XSEND CONF.

All'inizio tutte le uscite si trovano nello stato OFF.

Su comando tramite XSEND/XSEND2 e' possibile cambiare lo stato delle uscite.

Nello stato OFF l'uscita rimane spenta qualunque sia la modalita' impostata.

Nello stato ON l'uscita si predispone:

- **ACCESA FISSA NELLA MODALITA' ON/OFF**
- **LAMPEGGIANTE A SCATTI IN MODALITA' FUOCO**
- **BRILLANTE CON DERIVA LENTA DELLA LUMINOSITA' IN MODALITA' STELLA**

La modalità ON/OFF e' particolarmente indicata per pilotare dei relè.

I relè possono essere collegati direttamente alle uscite corrispondenti senza diodo di clamp per il fatto che è già presente all'interno del driver ULN2003A.

Con le uscite dotate di relè è possibile pilotare dei carichi anche diversi dalle lampadine ed ogni carico può essere alimentato in maniera indipendente.

## 3.4 Software per il PC

Allegati nel CD-ROM potrete trovare i seguenti programmi usati dai file batch del PC:

- **cdplay.exe**
- **sound.exe**
- **volume.exe**
- **delay.exe**
- **wsec.exe**
- **initcom.exe**
- **initcom2.exe**
- **send.exe**
- **send2.exe**

Oltre a questi programmi già disponibili per la centralina classica ne sono stati aggiunti i seguenti specifici per il controller:

- **xsend.exe**
- **xsend2.exe**

Di seguito vengono analizzati i comandi strettamente correlati all'uso con il controller.  
Per gli altri si rimanda la lettura del manuale d'uso della centralina classica.

### DELAY

Mediante il comando DELAY è possibile impostare una pausa di un certo numero di millisecondi.

#### Sintassi

DELAY <ms>: Aspetta x millisecondi

### Parametri

<ms> Numero di millisecondi <1-65535>

## WSEC

Mediante il comando WSEC è possibile impostare una pausa di un certo numero di secondi.

### Sintassi

WSEC <sec>: Aspetta x secondi

### Parametri

<sec> Numero di secondi <1-100>

## INIT/INITCOM2

Mediante il comando INITCOM/INITCOM2 è possibile inizializzare la porta seriale COM1/COM2 rispettivamente.

### Sintassi

INITCOM: Inizializza la COM1

INITCOM2: Inizializza la COM2

## XSEND/XSEND2

Mediante il programma XSEND/XSEND2 è possibile inviare comandi al controller di luci a bassa tensione tramite la porta seriale COM1/COM2 rispettivamente.

Mediante il comando XSEND/XSEND2 è possibile:

- **CAMBIARE L'IMPOSTAZIONE DEL MODO DI FUNZIONAMENTO DEI GRUPPI DI CANALI**
- **ATTIVARE/DISATTIVARE UN CANALE**

**Sintassi:**

**XSEND OFF** <canale>

**XSEND ON** <canale>

**XSEND CONF** <c1><c2>

**Parametri:**

<canale>: Numero di canale = <1-14>

<c1>: Modo del gruppo G1 = o/f/s

<c2>: Modo del gruppo G2 = o/f/s

I parametri <c1> o <c2> possono assumere i seguenti valori:

o = modo ON/OFF

f = modo FUOCHI

s = modo STELLE

I canali da 1 a 7 appartengono al gruppo G1, mentre quelli da 8 a 14 al gruppo G2

## 4 Circuito Elettrico

### 4.1 Descrizione del circuito

Lo schema del controller luci a bassa tensione (Vedi Fig. 2) è imperniato sul microcontrollore AT89C52 in pos U1 con un clock di sistema pari a 4 Mhz.

L'oscillatore è basato sul quarzo X1 e sui due condensatori ceramici C3 e C4.

La rete RC costituita dalla resistenza R3 e il condensatore C5 garantisce il corretto tempo di reset di circa 100 ms.

La porta P1 è utilizzata per impostare le predisposizioni, mentre le porte P0 e P2 vengono usate per comandare i canali di uscita. Degli 8 pin delle porte ne vengono utilizzati soltanto 7.

Si hanno così a disposizione 2 gruppi indipendenti da 7 canali ciascuno.

La rete resistiva è necessaria a garantire la corretta polarizzazione delle uscite della porta P0.

In basso a sinistra si può notare il circuito di alimentazione del microcontroller che fornisce una tensione stabilizzata e filtrata pari a 5 Volts.

L'ingresso P2 è protetto contro le inversioni di polarità e può essere alimentato con una tensione raddrizzata da un minimo di 9 ad un massimo di 30 Volts.

I canali d'uscita sono pilotati da due driver ULN2003A che garantiscono correnti d'uscita fino ad un massimo di 500 mA. Per evitare surriscaldamenti e rotture del componente per eccessiva dissipazione termica è opportuno limitare la corrente massima di un singolo canale a 200 mA massimi.

I due driver hanno ingressi di alimentazione indipendenti per avere la massima flessibilità. Ogni gruppo di canali può quindi essere alimentato con tensioni diverse l'uno dall'altro.

Ogni gruppo di canali ha un proprio fusibile di protezione da 2A del tipo F e dispone di un diodo di protezione in serie contro le inversioni della polarità d'ingresso su P4 e P11.

Sia il microcontroller che i due driver sono montati su zoccolo per una eventuale facile sostituzione in caso di guasto.

Il ponticello SW1 può essere utilizzato, quando cortocircuitato, per effettuare il LAMP TEST.

Il ponticello SW2 deve essere chiuso solo per l'uso dell'ingresso SIN in modalità stand-alone. In questo caso, il circuito può essere attivato/disattivato mediante un contatto di chiusura verso massa.

Nella modalità asservita al PC, il ponticello SW2 deve restare aperto. In questo caso l'ingresso viene utilizzato mediante connessione alla porta seriale del PC con un baud rate pari a 2400.

Il led verde in posizione D2 quando illuminato indica una condizione di corretto funzionamento del controller.

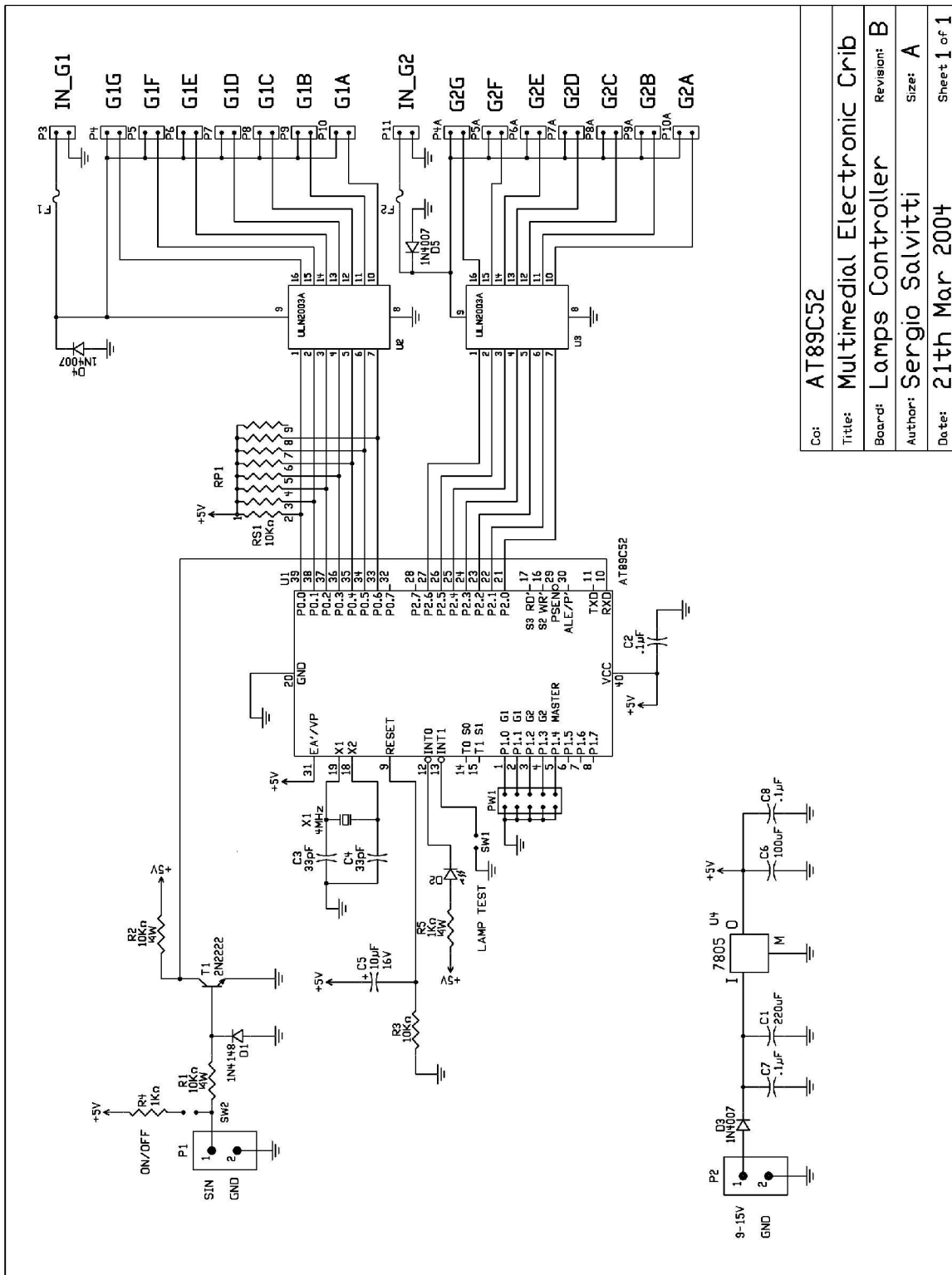


Fig.2 – Schema elettrico del controller per luci a bassa tensione

## 4.2 Elenco componenti

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco dei componenti:

### ELENCO COMPONENTI DEL CONTROLLER

POS	QTA'	DESCRIZIONE	PASSO	FORO
R1-R3	3u	10K 1/4W 5%		0,8 mm
R4-R5	2u	1K 1/4W 5%		0,8 mm
RS1	1u	10K		0,8 mm
C1	1u	220uF 35V Elettrolitico		0,8 mm
C2,C7,C8	3u	100 nF Poliestere		0,8 mm
C3-C4	2u	33 pF Ceramico		0,8 mm
C5	1u	10 uF 63V Elettrolitico		0,8 mm
C6	1u	100 uF 50V Elettrolitico		0,8 mm
D1	1u	1N4148 Diodo		0,8 mm
D2	1u	Diodo led 5 mm verde		0,8 mm
D3-D5	3u	1N4007		1 mm
T1	1u	2N2222A Transistor		0,8 mm
U1	1u	AT89C52 Microcontrollore		0,8 mm
U1A	1u	Zoccolo 40 DIL		0,8 mm
U2-U3	2u	ULN2003A		0,8 mm
U2A-U3A	2u	Zoccolo 16 DIL		0,8 mm
U4	1u	7805 Regolatore		1 mm
X1	1u	Quarzo 4 MHz		0,8 mm
P1-P3,P11	4u	Connettore 2 poli		1,3 mm
P4-P10	7u	Connettore 2X2 poli		1,3 mm
PF1-PF2	2u	Portafusibile		1,3 mm
PF1A-PF1B	2u	Coperchio portafusibile		
F1-F2	2u	Fusibile 2A F		
SW1-SW2	2u	Fila chiodini 2X1		1 mm
PW1	1u	Fila chiodini 2X5		1 mm
PX1-PX7	7u	Ponticello		1 mm

<b>POS</b>	<b>QTA'</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>PASSO</b>	<b>FORO</b>
CS	1u	Circuito stampato 87mmX87mm		
Z1-Z4	4u	Colonnina esagonali 15mm 3M		3 mm
V1-V4	8u	Vite 8mm 3M		3 mm

#### **ELENCO COMPONENTI DEL CAVO SPLIT**

<b>POS</b>	<b>QTA'</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>PASSO</b>	<b>FORO</b>
	1u	Connettore DB9F		
	1u	Connettore DB9M		
	2u	Coperchio connettore DB9		
	2m	Cavo schemato da 3,5 mm		



## 5 Montaggio del controller

### 5.1 Come assemblare il controller

Il circuito stampato è a doppia faccia per cui non sono necessari ponticelli di sorta.

Procedere al montaggio del controller nel seguente ordine:

- **CONNETTORI POSTERIORI (P4-P10, P4A-P10A)**
- **CONNETTORI D'ALIMENTAZIONE E INGRESSO SIN (P1-P3, P11)**
- **PONTICELLI (SW1-SW2, PW1)**
- **PORTAFUSIBILI (F1A-F1B)**
- **ZOCCOLI INTEGRATI (U1A, U2A, U3A)**
- **RESISTENZE E RETE RESISTIVA**
- **CONDENSATORI**
- **DIODI E TRANSISTOR**
- **REGOLATORE**
- **QUARZO**

Controllare la polarità dei diodi e dei condensatori elettrolitici!

Attenzione al verso del transistor e del regolatore!

Terminata la saldatura dei componenti inserire i fusibili nei portafusibili e gli integrati negli appositi zoccoli.

Attenzione al verso d'inserimento degli integrati negli zoccoli.

Ricordatevi di programmare il microcontrollore in pos. U1, prima di inserirlo nel connettore se lo avete acquistato allo stato vergine.

Prima di collegare la tensione di alimentazione.

- **EFFETTUARE UN ACCURATO CONTROLLO VISIVO SULLA DISPOSIZIONE DEI COMPONENTI POLARIZZATI**
- **VERIFICARE CHE NON CI SIANO SALDATURE IN CORTO CIRCUITO**
- **VERIFICARE CHE NON VI SIANO REOFORI DA SALDARE O SALDATURE FREDDE**

## 5.2 Programmazione del microcontrollore

Il microcontroller in pos. U1 va programmato usando un programmatore universale.

Impostate correttamente i seguenti parametri:

- **FABBRICANTE DEL CHIP (ATMEL)**
- **TIPO DI CHIP (MICROCONTROLLORE)**
- **CLASSIFICA DEL CHIP (AT89C52)**
- **TENSIONE DI PROGRAMMAZIONE (12V)**

Per la programmazione caricate nel programmatore il file **STAR.HEX** che corrisponde all'immagine del programma firmware da trasferire nella Flash dell' AT89C52.

Procedere alla programmazione e verifica del chip.

## 6 Collaudo e messa a punto

### 6.1 Collaudo del controller

Una volta montato il controller procedere alla verifica come segue:

- **COLLEGARE L'ALIMENTAZIONE DEL CONTROLLER AL CONNETTORE P2**
- **COLLEGARE L'ALIMENTAZIONE DEI DUE GRUPPI DI CANALI AI CONNETTORI P3 E P11**
- **CHIUDERE I PONTICELLI SW1 E SW2**
- **COLLEGARE LE LAMPADE SULLE USCITE**
- **PREDISPORRE CHE TUTTI I PONTICELLI PW1 SIANO CHIUSI**
- **ALIMENTARE SIA IL CONTROLLER CHE I GRUPPI DI CANALE**

Verificare che il led verde sia acceso.

In questa configurazione verificare che tutte le luci siano accese .

Togliere il ponticello da SW1 e verificare che tutte le luci si spengano.

Con uno spezzone di filo cortocircuitare i pin dell'ingresso SIN e verificare che le luci comincino a lampeggiare in modalità STELLE.

Cambiare predisposizione dei ponticelli PW1 lasciando sempre PW1.5 inserito e verificare che è possibile impostare anche i modi ON/OFF e FUOCHI sia sul gruppo di canali G1 che sul gruppo G2.

## 7 Installazione e test

### 7.1 Installare il controller

Una volta testato il controller in modalità stand-alone è il momento di procedere all'installazione completa con il collegamento al Personal Computer.

Procedere come segue:

- **COLLEGARE IL CAVO SERIALE AL CONNETTORE P1 CON IL CENTRALE DEL CAVO COASSIALE SULL'INGRESSO SIN (PIN 1) E LA CALZA A GND (PIN 2).**
- **TOGLIERE (SE PRESENTE) IL PONTICELLO SU SW2**
- **COLLEGARE L'ALTRO CAPO DEL CAVO CON IL CONNETTORE DB9 FEMMINA AD UNA PORTA SERIALE DEL PC (COM1 O COM2).**
- **SOTTO DOS LANCIARE IL PROGRAMMA D'INSTALLAZIONE INSTALLA.BAT.**
- **LANCIARE IL PROGRAMMA XTEST1.BAT OPPURE XTEST2.BAT IN FUNZIONE DELLA PORTA SERIALE CHE STATE UTILIZZANDO PER PROVARE TUTTE LE FUNZIONI DEL CONTROLLER.**

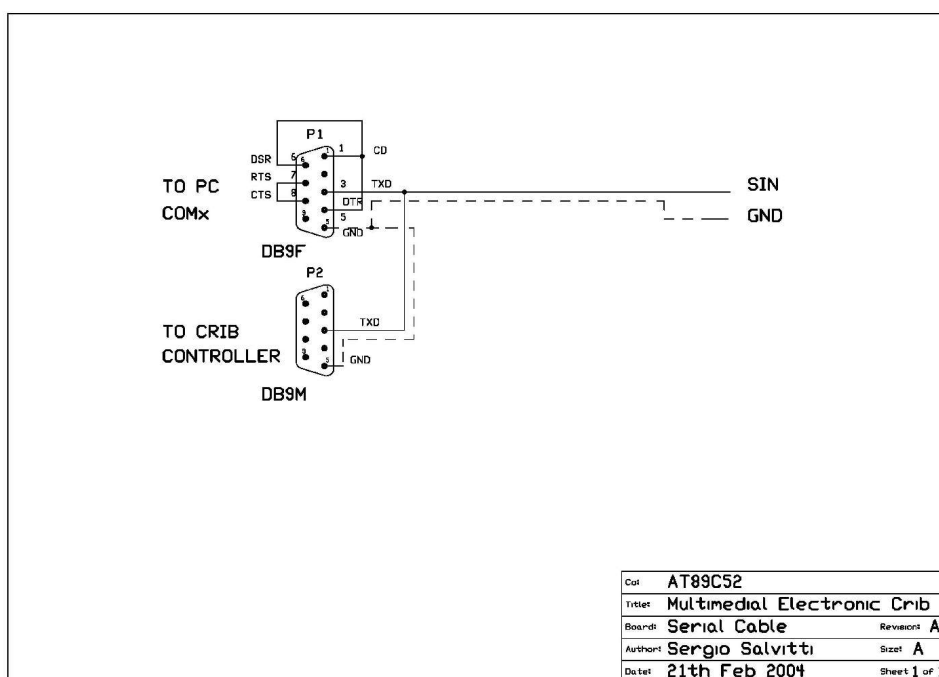


Fig. 3 – Schema elettrico del cavo seriale split

## 8 Programmazione dei file batch

### 8.1 Creare un file batch

Come precedentemente illustrato, nel CD ROM potete trovare i seguenti file eseguibili:

ESEGUIBILI COMUNI PER TUTTI I CIRCUITI:

- **CDPLAY.EXE**
- **SOUND.EXE**
- **VOLUME.EXE**
- **DELAY.EXE**
- **WSEC.EXE**
- **INITCOM.EXE**
- **INITCOM2.EXE**

ESEGUIBILI PER LA CENTRALINA CLASSICA:

- **SEND.EXE**
- **SEND2.EXE**

ESEGUIBILI PER IL CONTROLLER LUCI A BASSA TENSIONE:

- **XSEND.EXE**
- **XSEND2.EXE**

ESEGUIBILI PER L'INTERFACCIA RELE'

- **RELAY.EXE**

L'idea è stata quella di creare un unico CD che contenesse tutti programmi per i tre oggetti in maniera che potessero essere usati sia singolarmente che in combinazione.

I file possono essere lanciati manualmente come fossero dei normali comandi DOS oppure usati all'interno di file batch creando così una sorta di programma eseguibile.

Il file batch può essere editato in maniera semplice con EDIT: l'editor del DOS.

Nel CD ROM sono disponibili anche dei file batch che costituiscono degli esempi di programmazione.

Per l'utilizzo del controller luci a bassa tensione, l'esempio principale è costituito dai seguenti files:

- **XTEST1.BAT = FILE PRINCIPALE PER IL TEST SULLA COM1**
- **XTEST2.BAT = FILE PRINCIPALE PER IL TEST SULLA COM1**
- **XBUIO1.BAT = SPEGNE TUTTE LE LUCI (COM1)**
- **XBUIO2.BAT = SPEGNE TUTTE LE LUCI (COM2)**
- **XPROVA1.BAT = ACCENDE IN SEQUENZA TUTTE LUCI NEI VARI MODI (COM1)**
- **XPROVA2.BAT = ACCENDE IN SEQUENZA TUTTE LUCI NEI VARI MODI (COM2)**