

Progetto scheda di interfaccia per Arduino

Enrico Ribiani
3AUB

ITT M. BUONARROTI

Indice

1	Introduzione Generale	1
2	Uso della scheda e specifiche di progetto	1
2.1	Normative di progetto	2
3	Strumenti utilizzati	2
3.1	Materiale di supporto	2
3.2	Software	2
4	Progettazione, scelta componenti e dimensionamento	2
4.1	Struttura della scheda	3
5	allegati	I
5.1	Preventivo componenti	II
6	Bibliografia	III

1. Introduzione Generale

Questa relazione tecnica ha come obiettivo quello di redarre ciò che è stata la produzione e la progettazione dello shield per la scheda Arduino progettato dalla classe *3AUB* dell'istituto [Buonarroti](#).

Il progetto è stato svolto nelle ore laboratoriali di Sistemi Automatici e TPSE dopo aver completato una parte di teoria.

La scheda è stata realizzata principalmente per scopi didattici, per imparare come si progetta un pcb e soprattutto come si documenta la progettazione, questa parte verrà svolta nelle prossime sezioni di questo documento.

2. Uso della scheda e specifiche di progetto

La scheda funge come shield per *Arduino Uno* in quanto il suo scopo è quello di aggiungere input e output alla scheda, soprattutto a voltaggi come 9 e 24V, tensioni molto utilizzate in campo più industriale.

Quindi le morsettiere sono state progettate per essere compatibili con la scheda dal punto di vista elettrico, logico e logistico, infatti la cosa principale è che ci sia corrispondenza tra i pin che vengono usati per interfacciarsi e comunicare dalla scheda allo shield. Lo shield permette di avere una parte di controllo logico a tensioni più basse e una parte di potenza che arriva fino a 240V, senza di questo non si potrebbe riuscire ad operare con tensioni così alte.

2.1 Normative di progetto

Sono state seguite per l'aspetto progettuale le norme **CEI** emanate dal comitato tecnico 3 riguardanti il disegno elettronico, le norme **UNI** riguardanti standard dei fogli e scale, inoltre sono stati scelti solamente componenti certificati.

3. Strumenti utilizzati

3.1 Materiale di supporto

Come materiale di supporto sono stati utilizzati i datasheet dei componenti, in particolare quello del 4N25 perché è stato dovuto essere costruito all'interno di *Ultiboard* e anche tutti gli altri datasheets allegati nella **[Bibliografia]**.

Inoltre sono stati utilizzati anche i datasheet di Arduino per capire quali pin potessero venire utilizzati e quali dovessero essere lasciati liberi.

3.2 Software

Abbiamo usato *Multisim***[5]** per la seconda parte di progettazione, appunto quella che riguarda l'inizio della concretizzazione degli schemi elettrici.

Infatti con questo software si opera sullo stadio precedente alla progettazione del pcb, si va soprattutto a stabilire i componenti e a scegliere i vari componenti virtuali in base alla loro piedinatura e spazio occupato, in questa fase vengono anche implementati i collegamenti ideali tra i vari componenti che poi verranno implementati sotto forma di piste.

Dopo aver finito la progettazione su multisim si è esportato il file su *Ultiboard***[5]** dove viene svolta sia la parte di disposizione componenti sia lo sbrogliamento.

Facendo attenzione a non disporre i componenti troppo vicini per evitare fenomeni magnetici e a non sovrapporre i componenti o disporli in modo errato ossia inclinati non in modo ortogonale.

4. Progettazione, scelta componenti e dimensionamento

La scheda è stata progettata da noi studenti solo per quanto concerne la parte fisica, infatti da un progetto fornitoci dai docenti**[5]** abbiamo sviluppato un circuito di multisim con componenti reali**[5]** e come detto nella sezione precedente lo schema è stato poi esportato su *Ultiboard***[5]**, dove è stata eseguita la parte di sbrogliamento e di creazione delle piste.

Dopo essere stato revisionato, il progetto è stato mandato in stampa in un'azienda esterna.

La parte di progettazione iniziale della scheda, ossia quella teorica dove si vanno a trovare idealmente i componenti che andranno a comporre la scheda è stata svolta dai professori.

Per dimensionare l'aletta di raffreddamento *Codice aletta* è stata usata la formula:

$$R_{s-a} = \frac{(T_{max}-T_a)}{Pd-R_{c-s}-R_{j-c}}$$

Dove R_{c-s} è la R termica tra case e dissipatore, R_{j-c} è la R termica tra chip e case, R_{s-a} è la R termica tra dissipatore e ambiente.

I componenti sono stati scelti in base alla tensione e alla potenza dissipata, per il relè e i transistor è stato preso in considerazione anche il tempo di risposta e di attivazione.

Anche le piste dovrebbero essere dimensionate, ma sotto una certa corrente le piste vengono lasciate con una larghezza di default.

Le piste vengono dimensionate in base alla temperatura in funzione alla corrente.

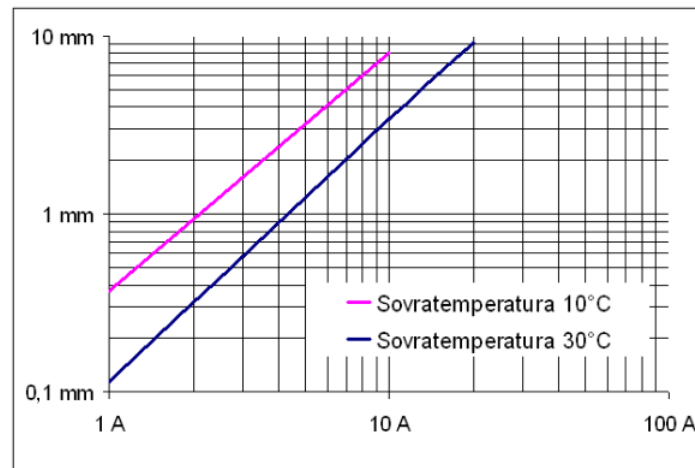


Figura 1: Grafico dimensionamento piste[6]

A volte anche la caduta di tensione stessa sulle piste derivata dalla legge di Joule può essere un problema, quindi si calcola la resistenza con la classica formula:

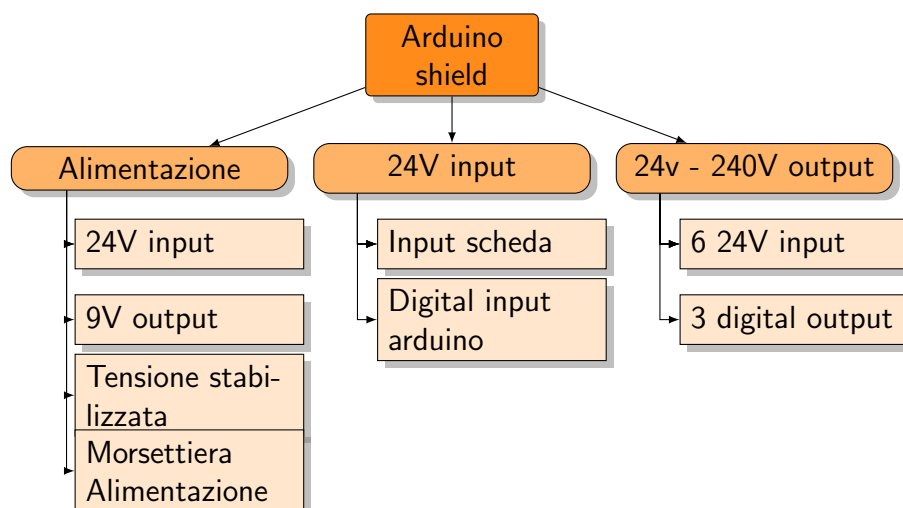
$$R = \frac{\rho \cdot l}{A}$$

4.1 Struttura della scheda

La scheda è divisa in 3 parti principali che gestiscono vari processi.

Trascurando i collegamenti tra di loro si possono isolare facilmente, soprattutto la loro divisione è evidente nel primo progetto[5] perché sono divise tra di loro graficamente.

Nello schema seguente si va a dividere queste 3 sezioni in modo da capire le loro funzioni in un quadro generale.



Tutte e tre le parti vanno ad interfacciarsi con Arduino, dal momento che è lui che gestisce tutto, anche gli output a 240V attraverso lo shield.

5. allegati

Schema progetto [Link pdf](#)

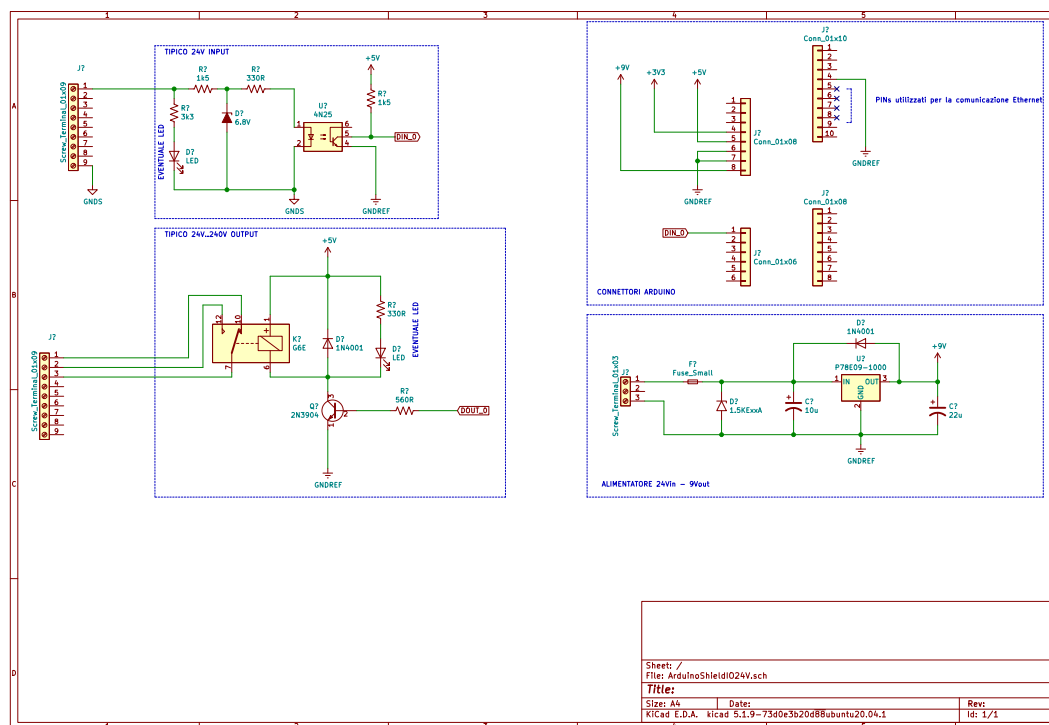


Figura 2: Schema iniziale per la progettazione della scheda

Schema di multisim [Link immagine](#)

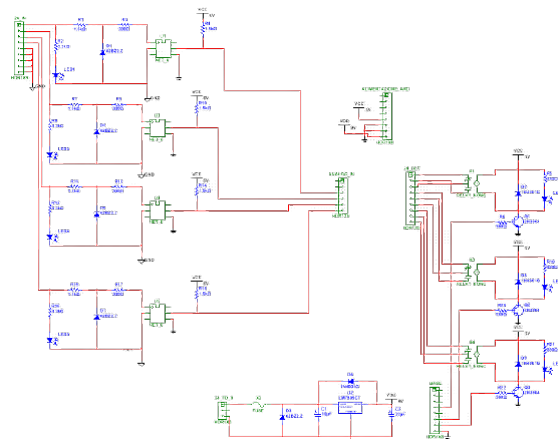


Figura 3: Schema Multisim con collegamenti fatti

Schema di Ultiboard [Link immagine](#)

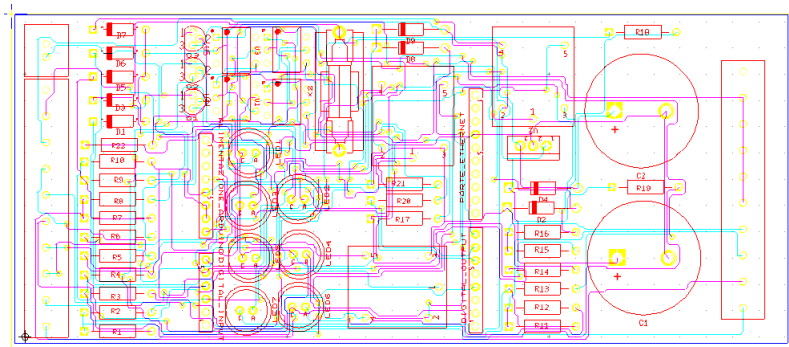


Figura 4: Schema Ultiboard per la realizzazione del pcb

Render 3d [Link immagine](#)

5.1 Preventivo componenti

Codice prodotto	Dispositivo	Descrizione	Quantità	Prezzo	Totale
G6E-134P-US	Relè	componente elettromeccanico (output)	3	4	12
???	Dissipatore	dissipatore per LM7809CT	1	2	2
4N25	Optoisolatore	controllo di circuiti di potenza	4	0.56	2.24
SRD-12VDC-S L-C	Transistor	transistor elettromeccanico potenza	3	1	3
??	Led	diode Led verde	7	0.14	0.98
1N6267A	Diodo Zener	stabilizzatore di tensione	5	0.5	2.5
1N4001G	Diodo	serve a evitare ritorni di corrente	4	0.25	1
???	Resistore 330Ω	dissipatore di corrente	7	0.11	0.17
???	Resistore 1.5kΩ	dissipatore di corrente	8	0.14	1.12
???	Resistore 560 Ω	dissipatore di corrente	3	0.12	0.48
???	Resistore 3.3 kΩ	dissipatore di corrente	4	0.12	0.48
???	Condensatore 10 μF	condensatore elettrolitico	1	0.15	0.15
???	Condensatore 22 μF	condensatore elettrolitico	1	0.2	0.2
???	Fusibile	protegge dalle sovracorrenti	1	0.7	0.7
LM7809CT	Trasformatore	Trasformatore di tensione da 24V a 9V	1	0.3	0.3
???	Morsettiera x10	morsettiere input e output	2	1.4	2.8
???	Morsettiera x2	Alimentazione	1	0.6	0.6
???	Morsettiera x6	Arduino analog input	1	1	1
???	Morsettiera x8	Connettore alimentazioni e arduino I/O	2	1.3	2.6

Prezzo totale [euro]	33,84
----------------------	-------

6. Bibliografia

Datasheets:

- [LM7809CT datasheet](#)
- [4N25 datasheet](#)
- [SRD-12VDC-S L-C datasheet](#)
- [1N4001G datasheet](#)
- [G6E-134P-US datasheet](#)
- [1N6267A datasheet](#)

Controllo prezzi:

- [Mouser](#)
- [Amazon](#)
- [Digikey](#)

Fonti varie:

- [Dimensionamento piste](#)
- [Dimensionamento dissipatore](#)