

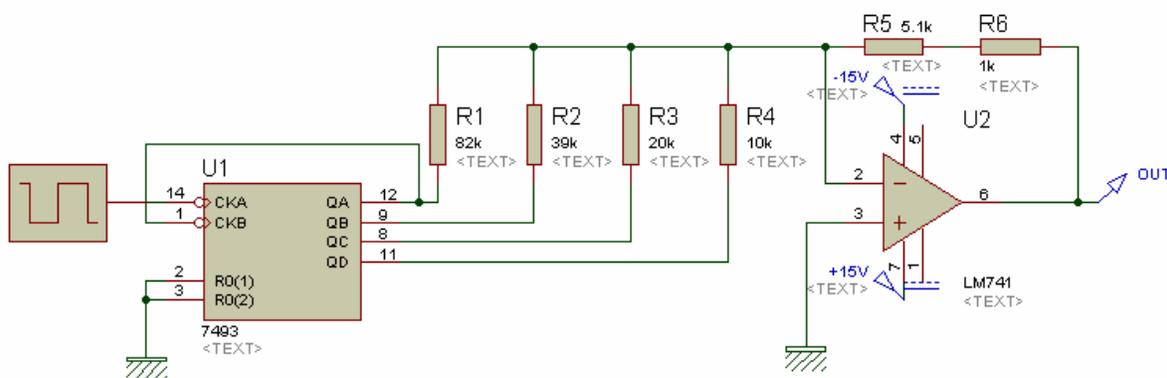
# ISTITUTO PROFESSIONALE "ETTORE MAJORANA" – BARI

	<h2>Laboratorio di Elettronica</h2>	<h3>Relazione n° 6</h3>
Data <h3>24/03/2006</h3>	<h3>Giovanni RANIERI</h3> Cognome e Nome	Classe <h3>III serale</h3>

**Oggetto:** DAC a quattro bit

**Scopo:** Esame osciloscopico della gradinata di uscita del DAC

### SCHEMA ELETTRICO



### Elenco componenti, apparecchi generatori e misuratori utilizzati:

#### Componenti

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| - Nr. 1 Resistenza 10KΩ (R1) | - Nr. 1 Resistenza 5.1KΩ (R5)                         |
| - Nr. 1 Resistenza 20KΩ (R2) | - Nr. 1 Resistenza 1KΩ (R6)                           |
| - Nr. 1 Resistenza 39KΩ (R3) | - Nr. 1 Amplificatore operazionale LM 741 (U2)        |
| - Nr. 1 Resistenza 82KΩ (R4) | - Nr. 1 Contatore asincrono binario a 4 bit 7493 (U1) |

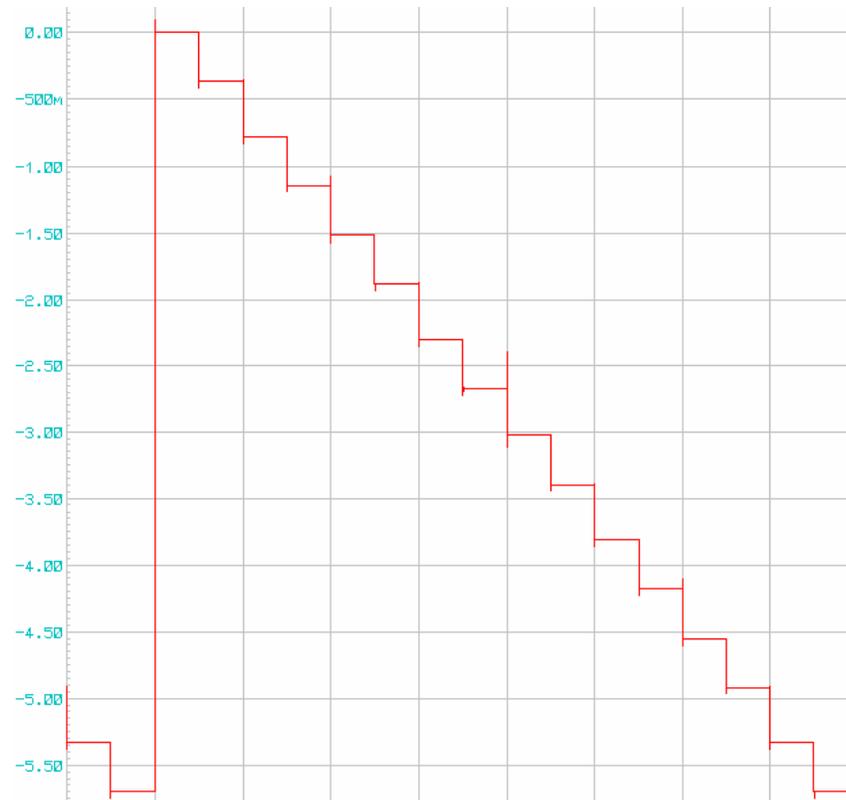
#### Generatori e misuratori

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| - Oscilloscopio Topward 70E2 a doppia traccia | - Nr. 1 Bread board       |
| - Multimetro digitale Hung Chang 8902         | - Alimentatore duale ±15V |
| - Basetta Digital Electronics                 |                           |

### Tabella

//

## Grafici



### Cenni teorici

Il circuito converte il segnale digitale fornito dal contatore asincrono 7493 in segnale analogico.

Il clock fornito dal generatore di clock permette al contatore 74HC93 (famiglia logica CMOS) di incrementare il valore decimale. Quando il contatore avrà raggiunto il massimo valore (15 per il contatore a 4 bit) il successivo clock causerà l'azzeramento del contatore. Pertanto ogni 16 clock il contatore inizierà il conteggio partendo da zero.

Le quattro uscite del contatore, quando hanno valore H, forniscono una tensione di 5Volts circa. Ogni uscita è collegato ad una resistenza con valore una il doppio dell'altro in modo che il bit più significativo abbia la resistenza con valore più piccolo. In questo modo ogni bit del contatore, quando a valore H, fornirà una corrente dipendente dalla resistenza associata, per la precisione:

QA	5V/80KΩ =	62,5uA
QB	5V/40KΩ =	125uA
QC	5V/20KΩ =	250uA
QD	5V/10KΩ =	500uA

Con la combinazione di due o più bit a livello alto si avrà una corrente pari alla somma delle correnti interessate.

In uscita dall'OP si avrà una tensione dipendente dalla resistenza di reazione e dalla corrente che circola nella stessa resistenza di reazione.

Per la precisione, essendo l'OP configurato in modalità invertente la tensione di uscita sarà:

$$V_u = -R * I$$

Misurando l'uscita del circuito con un oscilloscopio si potrà visualizzare un segnale a gradinata che parte dalla tensione di 0V fino alla tensione di -5V. Il periodo di ogni gradino corrisponderà al periodo del segnale di clock.

### Conduzione della prova

La conduzione della prova è stata effettuata in due gruppi:

- Il primo gruppo ha effettuato il montaggio sulla bread board delle resistenze e dell'amplificatore operazionale in configurazione invertente;
- Il secondo gruppo ha preparato la bassetta Digital electronics per il collegamento con la bread board. La bassetta Digital Electronics è una bassetta che contiene alcuni circuiti integrati, di interesse didattico, impieghiabili in modo semplice tramite dei plug e un clock selezionabile ad 1Hz o 10KHz

Dopo aver collegato i due circuiti tra loro si è proceduto alla misurazione dei segnali.

All'uscita del contatore è stata misurata una tensione di 4,4Volts. Il clock fornito al contatore era di 10KHz

L'oscilloscopio, collegato all'uscita dell'OP, ha rilevato un segnale a gradini che, anziché decrementare il valore come visto nella parte teorica, presenta un segnale a gradini che incrementa il valore da 0 a 4,4V. Le indagini effettuate per risolvere la problematica hanno dato esito negativo, tutti i collegamenti erano corretti. Probabilmente, la causa della problematica è da imputare all'oscilloscopio che ha invertito la rappresentazione del segnale.

Comunque si è proceduto alla misurazione del periodo, 100us corrispondenti a 10KHz e la tensione di un paio di gradini, che è stata di 0,6 con scala x0,5V, ovvero 0,3V che ha confermato la correttezza del valore in quanto la risoluzione  $R = V/D$   $4,4/15 = 0,3V$  ove V è la tensione misurata quando il codice binario di uscita del contatore corrisponde al numero decimale D=15.

### **Conclusioni**

A parte la problematica della visualizzazione invertita del segnale sull'oscilloscopio, la prova ha confermato la parte teorica nonostante i valori delle resistenze impiegate erano leggermente differenti dai valori previsti.

### **Considerazioni del docente e voto**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....