

## Tecniche di misura.

### Il tester (II)



Mostriamo il procedimento da seguire per la misura del valore di una resistenza utilizzando il tester. Le resistenze sono componenti elettronici passivi, che presentano una determinata resistenza al passaggio della corrente attraverso esse. Sono componenti molto utilizzati in elettronica e possiedono una serie di bande colorate per permettere di conoscere il loro valore teorico. Nell'immagine sono riportati due tipi di configurazione che possono avere queste bande colorate: le resistenze comuni hanno quattro bande e quelle di precisione cinque.

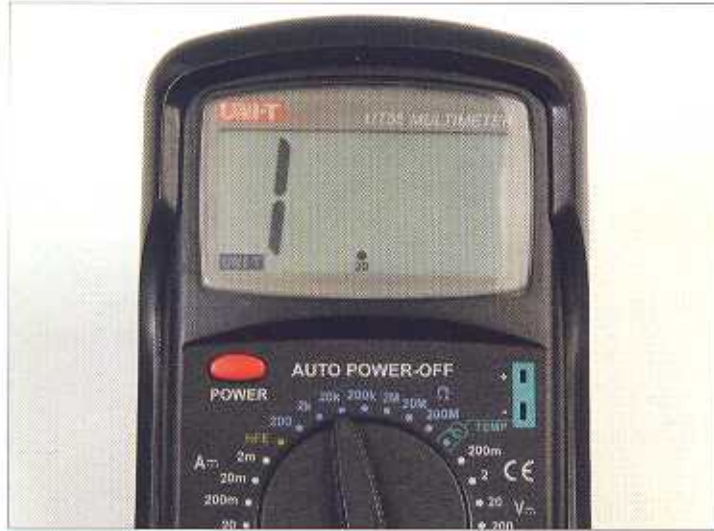
Colori	Banda 1	Banda 2	Banda 3	Moltiplicatore	Tolleranza
Argento	--	--	--	x 0,01	10%
Oro	--	--	--	x 0,1	5%
Nero	0	0	0	x 1	--
Marrone	1	1	1	x 10	1%
Rosso	2	2	2	x 100	2%
Arancio	3	3	3	x 1000	--
Giallo	4	4	4	x 10.000	--
Verde	5	5	5	x 100.000	0,5%
Azzurro	6	6	6	x 1.000.000	--
Violetto	7	7	7	--	--
Grigio	8	8	8	--	--
Bianco	9	9	9	--	--
Nessuno	--	--	--	--	20%

La tabella mostra i valori corrispondenti al colore di ogni banda stampata sulla resistenza. Nelle resistenze a quattro bande la prima indica il valore della prima cifra, la seconda quella della seconda cifra e la terza corrisponde al moltiplicatore. L'ultima banda indica la tolleranza dell'errore ammissibile nella resistenza. Nelle resistenze a cinque bande, le prime tre definiscono tre cifre, la quarta è il moltiplicatore, e la quinta la tolleranza.



Ora realizzeremo la misura di una resistenza utilizzando il tester. Con il tester otterremo il valore reale della resistenza, più esatto del valore teorico indicato dalle bande del codice a colori. La resistenza in questione presenta i colori giallo (4), viola (7), arancio (x 1.000) e oro (5%). Il suo valore è quindi di 47 KΩ. Per misurare la resistenza con il tester posizioneremo le due punte in parallelo alla resistenza. La punta nera verrà collegata al terminale COM del tester e la punta rossa sul terminale Ω.





Ora dobbiamo posizionare il selettore rotativo del tester nella zona indicata con  $\Omega$  del tester. Dato che la resistenza ha un valore di 47 K $\Omega$ , dobbiamo scegliere una scala che come minimo contenga questo valore. Nell'immagine si mostra la misura utilizzando una scala sbagliata, quella da 20K, che è inferiore a 47 K $\Omega$ . Nel tester appare un 1 situato a sinistra, il quale ci indica che dobbiamo aumentare la scala.



Ora vediamo nell'immagine il valore che appare sul tester quando selezioniamo la scala da 200 K, la quale contiene il valore della nostra resistenza. Sul tester appare il valore 46,9, che indica 46,9 K $\Omega$ . Come si può vedere, questo è il valore reale della resistenza, che non coincide con il valore teorico di 47 K $\Omega$ , però si trova all'interno del margine di errore del 5% indicato dalla banda color oro della tolleranza.



Non dobbiamo mai utilizzare il tester per misurare il valore di una resistenza in una scheda sotto tensione. Se lo facessimo potremmo danneggiare il tester. Inoltre dobbiamo sapere che il valore delle resistenze deve essere misurato quando non si trovano saldate su una scheda, infatti in quella condizione è possibile che le misure ottenute non siano reali, per l'azione degli altri componenti elettronici situati in parallelo alla resistenza all'interno del circuito.





## Tecniche di misura.

### Il tester (III)



Ora vi mostreremo il procedimento da seguire per la misura della tensione utilizzando il tester. Abbiamo a disposizione due zone in cui è possibile posizionare il selettore rotativo per la misura della tensione, una di queste è indicata con il simbolo V--, e si utilizza per le misure di tensioni continue; valori in Volt (V). La zona indicata con il simbolo V~ servirà per la misura di tensioni alternate; valori in Voltampere (VA). Per misurare la tensione bisogna sempre posizionare il tester in parallelo ai punti da misurare; il puntale nero deve essere sul terminale COM del tester e quello rosso sul terminale V, normalmente lo stesso terminale che si utilizza per misurare le resistenze.



A titolo di esempio, per la misura di un valore di tensione continua, misureremo l'uscita di un alimentatore in continua. Per prima cosa dovremo verificare che l'uscita dell'alimentatore fornisca una tensione continua e non alternata, questo lo potremo vedere dall'etichetta. Nel caso mostrato dall'immagine, disponiamo di un alimentatore con uscita in continua del valore di 6 V.



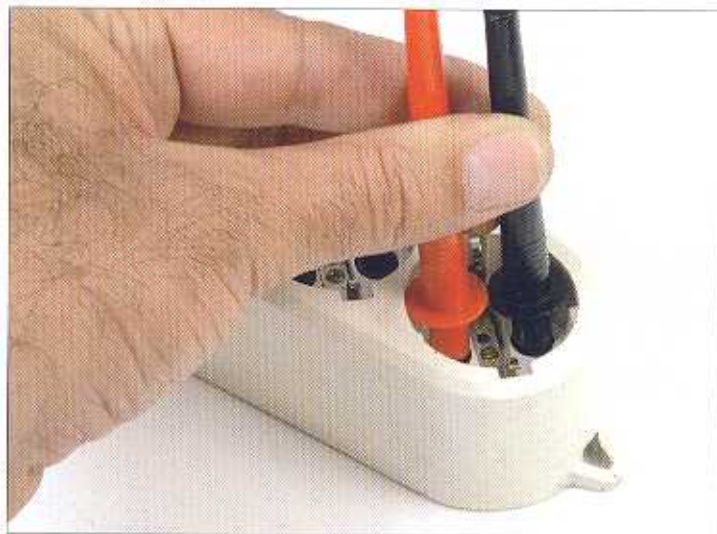
Dopo aver acceso l'alimentatore perché fornisca la tensione di uscita, regoleremo il tester sulla posizione di misura di tensione continua V--. Dato che la tensione da misurare è di 6 V, dobbiamo posizionare la scala delle tensioni su un valore come minimo maggiore a 6 V, in caso contrario otterremo come risultato un 1, situato sulla sinistra del display del tester. La scala ottimale per la misura di questa tensione è quella di 20 V. Posizineremo le punte del tester in parallelo ai terminali di uscita dell'alimentatore.





Ora misureremo una tensione alternata. Quando eseguiamo delle misure di tensione alternata con il tester, il valore che si ottiene è il valore efficace della tensione ( $V_{rms}$ ).

A titolo di esempio, misureremo il valore della tensione di rete che abbiamo in casa. Posizioneremo il selettore rotativo del tester sulla posizione V~ e sulla scala 750. Regolando il tester in questa posizione, sul display apparirà il simbolo del fulmine, a indicare che siamo in procinto di eseguire misure di tensione di valore elevato.



I puntali devono trovarsi sugli stessi terminali di misura del tester che abbiamo utilizzato per la misura di una tensione continua, cioè, la punta nera sul terminale COM e la rossa sul terminale V. Introduciamo ognuna delle due punte in un foro di una presa multipla, come quella mostrata nell'immagine, per collocare il tester in parallelo con la presa di tensione da misurare.

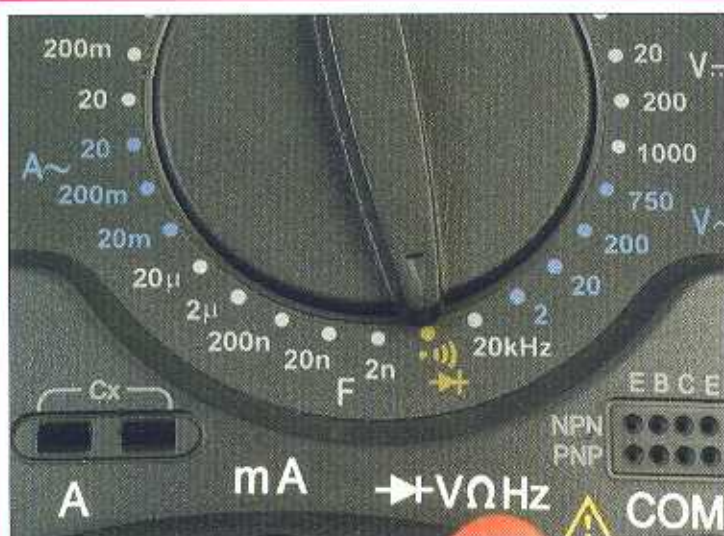


Ora il tester indicherà il valore efficace della tensione di rete, che in questo caso è di 220 VA. È importante saper eseguire misure di tensione con il tester in modo corretto, dato che realizzeremo diverse misure di tensione sulla scheda del robot per verificare che il montaggio sia corretto. Inoltre esso è uno strumento assolutamente indispensabile per la ricerca dei guasti.

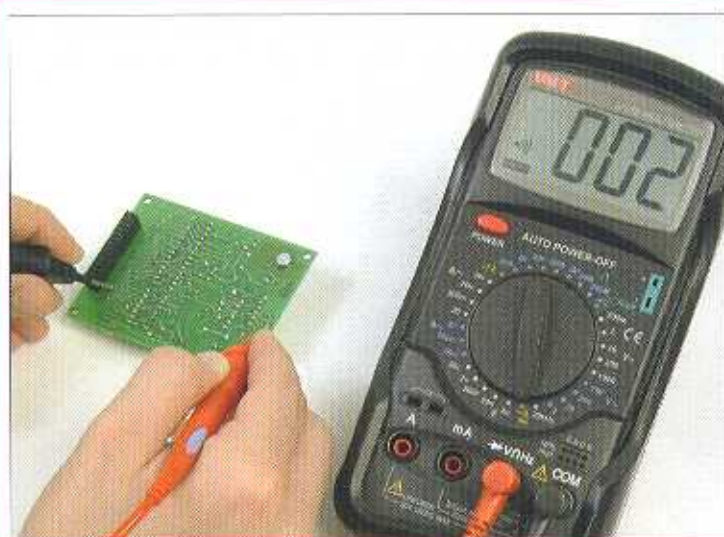


## Tecniche di misura.

### Il tester (IV)



Una delle funzioni più utilizzate del tester è la misura di continuità, che ci permetterà di sapere se due punti di un circuito sono uniti o no. Per impiegare il tester per rilevare la continuità dobbiamo regolarlo sulla posizione indicata dal disegno del diodo. Se il tester dispone di un segnale acustico indicatore di continuità, avrà il simbolo di una nota musicale a lato del simbolo del diodo. Per la misura di continuità le punte del tester devono essere inserite negli stessi terminali delle misure di resistenza.



Utilizzando la funzione di continuità possiamo verificare il montaggio della nostra scheda. Se posizioniamo il tester tra due punti che presumiamo debbano essere uniti dalle piste, sul display del tester apparirà uno zero in caso ci sia conduzione elettrica. Se il tester ha funzione acustica udiremo un piccolo suono.



Se posizioniamo il tester tra due punti che non sono uniti, o due punti che dovrebbero essere uniti, però a causa di una cattiva saldatura non lo sono, sul display del tester apparirà il numero 1 e se il tester è sonoro, non emetterà alcun suono. In questo modo possiamo controllare la scheda alla ricerca di cortocircuiti e verificare che le piste conducano ottimamente.

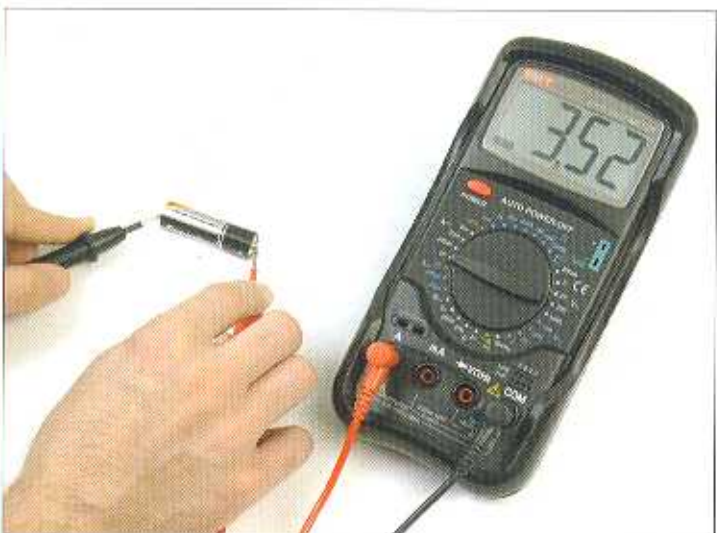




Il tester dispone anche di un amperometro per misurare la corrente elettrica. Alcuni modelli come quello mostrato nell'immagine, possono misurare la corrente continua A $\rightarrow$ , e quella alternata A $\sim$ , per queste misure disponiamo di due zone sul selettore rotativo, così come per le tensioni continue e alternate.



Per le misure di corrente dobbiamo cambiare la posizione dei puntali di misura del tester. La punta nera rimarrà sul terminale COM e quella rossa verrà posizionata sul terminale mA, per le misure di corrente di piccolo valore, o sul terminale 20 A, per le misure di corrente di valore elevato. Per misurare la corrente in un circuito elettrico il tester deve essere posizionato in serie e non in parallelo, come si fa per la misura di tensione. Per poter inserire il tester in serie ad un circuito, è necessario aprire il circuito in due punti.



A titolo di esempio mostriamo come misurare l'intensità di cortocircuito di una pila, che è la massima intensità che la pila può fornire. Per fare questo posizioniamo il tester nella misura di intensità continua, sulla scala 20, e le punte dei terminali COM e 20 A. Per misurare l'intensità di cortocircuito della pila, posizioniamo i terminali in parallelo alla pila. In questo modo la cortocircuiteremo e sul tester apparirà la corrente di cortocircuito che sta circolando nel circuito chiuso della pila e del tester.



## Tecniche di misura.

### Il tester (V)



Se vogliamo misurare il valore di un condensatore con il tester, non dobbiamo utilizzare le punte di misura, ma dei terminali speciali, posizionati sul contenitore del multimetro.

Questi terminali si trovano nella zona del selettore rotativo indicato con la lettera F (Farad), che è la zona dove risiede la scala per la misura della capacità.



Nell'immagine possiamo vedere un condensatore da 27 pF inserito nei terminali. Alcuni modelli di tester possiedono un adattatore che si inserisce nei terminali di misura e facilita il posizionamento del condensatore. Così come succedeva con le resistenze o con la tensione, dobbiamo posizionare il selettore rotativo sulla scala adeguata per ottenere la misura corretta. Nel caso in cui venga selezionata una scala troppo bassa, il tester visualizzerà il valore 1 nella parte sinistra del display.



Se per le resistenze potevamo misurare qualsiasi valore, non si può fare altrettanto per la misura dei condensatori. Possiamo solo misurare condensatori di valore inferiore a 20  $\mu\text{F}$ , quindi non potremo misurare i condensatori elettrolitici di grande capacità, il cui valore deve essere verificato osservando il numero scritto sul suo contenitore.





In un'altra zona del tester troviamo dei terminali speciali per la misura e la verifica dei transistor. Il tester possiede una doppia unità per questa misura, dato che ci permette di verificare quale piedino del transistor corrisponde al collettore, all'emettitore e alla base, se è NPN oppure PNP, e anche il suo guadagno. Quando posizioniamo il transistor nella posizione corretta, vedremo sul display LCD il valore del guadagno, il quale varia notevolmente da un modello all'altro.



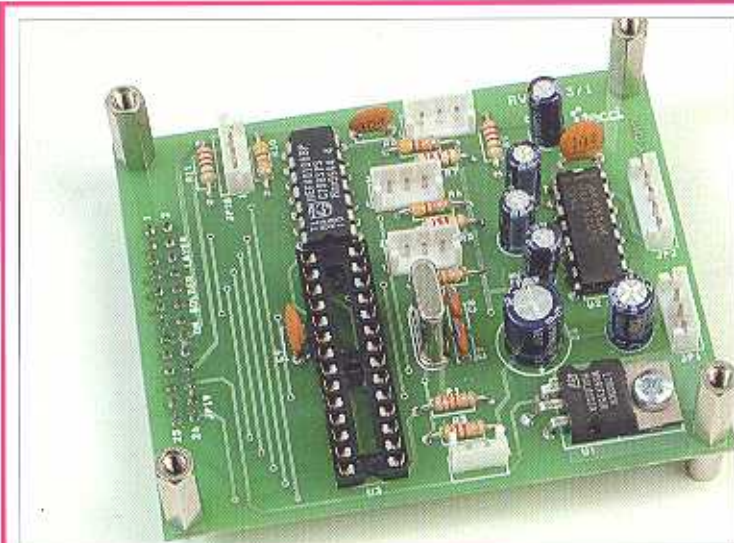
Nella fotografia possiamo vedere un transistor montato sui terminali. Dato che il suo posizionamento non è corretto, sul display del tester si vede 0 al posto di un valore numerico che corrisponda al guadagno del transistor. Le lettere E, B e C scritte sul tester indicano dove devono essere posizionati e collocati l'emettitore, la base e il collettore del transistor, rispettivamente. Inoltre si indica in quale posizione bisogna montare il transistor NPN e in quale quello PNP.



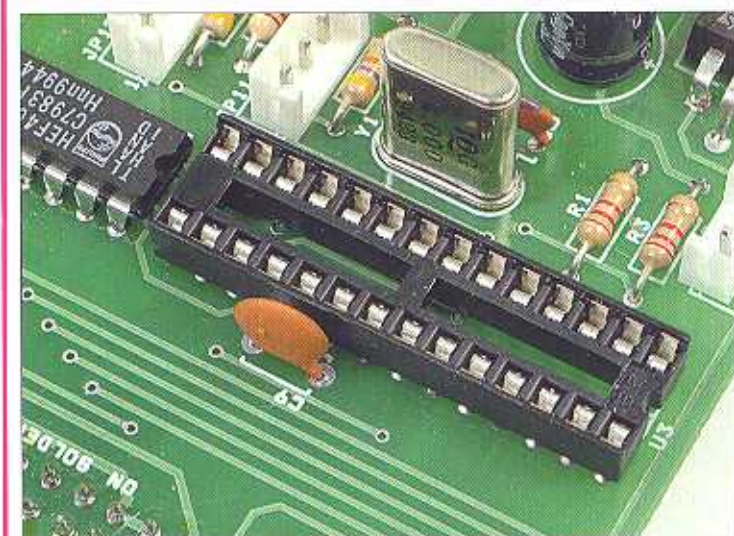
Ora abbiamo il transistor correttamente montato, infatti sul display LCD appare il valore del suo guadagno. Se lo conosciamo già, potremo verificare quali siano la base, l'emettitore e il collettore del transistor, dato che il tester non ne indica il guadagno sino a che il transistor non sia montato correttamente.



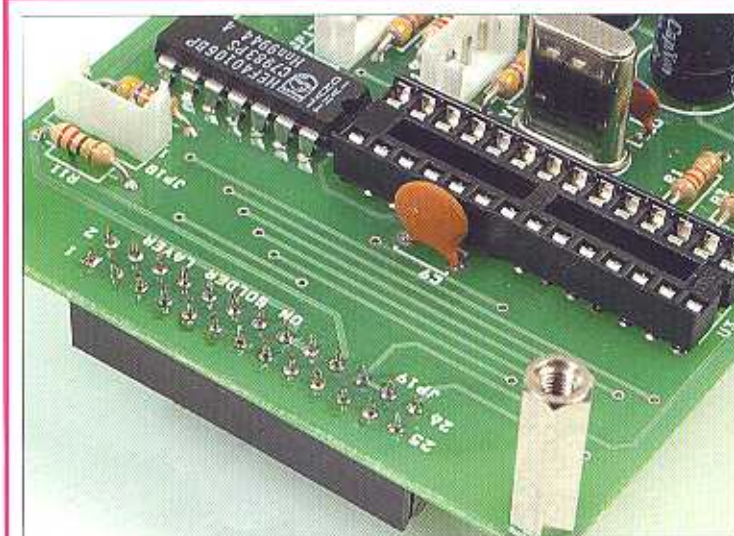
## Analisi delle schede. Scheda di controllo (I)



Questa è la scheda di controllo che abbiamo già montato. È una scheda molto importante per il robot, dato che ospiterà il microcontroller, cioè il dispositivo che farà di Pathfinder un robot intelligente capace di risolvere i lavori per cui lo programmeremo. Su questa scheda si trova anche l'elettronica necessaria per stabilire la comunicazione con il PC e i circuiti di condizionamento dei sensori ottici.



Nello zoccolo U3, da 28 pin, troverà posto il microcontroller. Pathfinder disporrà di un microcontroller modello 16F870, del costruttore Microchip. L'elettronica necessaria per far funzionare il microcontroller è semplice, richiede solo un'alimentazione da 5 V e la massa, e un circuito oscillatore formato da un cristallo di quarzo Y1 e da due condensatori C7 e C8.

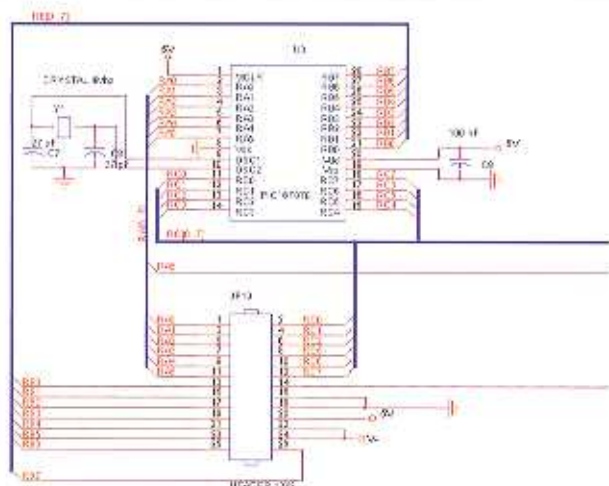


I piedini del microcontroller, che serviranno per ricevere i segnali d'ingresso dei sensori e inviare i segnali di uscita per i motori e gli attuatori, sono collegati con il connettore JP19, da 28 pin. Questo connettore servirà da bus di espansione, e siccome dispone di tutti i segnali del microcontroller, servirà da base per far sì che le altre schede si possano collegare alla scheda di controllo. In questo modo potremo sviluppare la struttura modulare di controllo di Pathfinder.



# Analisi delle schede.

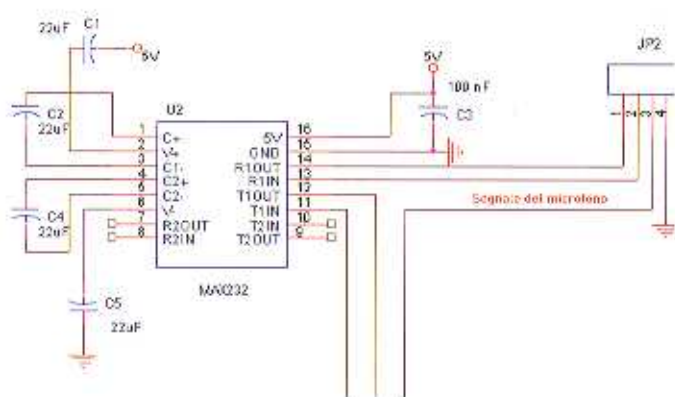
## Scheda di controllo (I)



In questa immagine possiamo vedere lo schema elettronico di una parte della scheda di controllo. In particolare possiamo vedere il microcontroller e il suo circuito oscillatore, e anche i collegamenti fra il microcontroller e il bus di espansione. Notiamo inoltre un condensatore da 100 nF situato in parallelo all'alimentazione d'ingresso del microcontroller, che servirà per stabilizzare la tensione a fronte di possibili disturbi.



Il circuito incaricato delle comunicazioni con il PC si basa su di un circuito integrato MAX232 e quattro condensatori. Con questi elementi otterremo di adattare i livelli di tensione TTL in uscita del microcontroller ai livelli di tensione più elevati che richiede la porta seriale del PC.



In questo schema possiamo vedere i collegamenti di questo circuito di comunicazione. I condensatori permettono al chip MAX232 di generare le tensioni di lavoro da  $\pm 8$  V. Inoltre quest'ultimo ha il compito di codificare i dati del microcontroller per inviarli al PC, e di decodificare i dati del PC per inviarli al microcontroller. Il circuito integrato MAX232 permette di realizzare comunicazioni full-duplex, inviando e ricevendo dati dal PC in modo simultaneo.