

## **Premessa del prof. Marco Gottardo**

Articolo pubblicato su [www.grix.it](http://www.grix.it) che mostra l'attività che si svolge ai corsi di Robotica che tengo nella sede di Via Austria 19b 35127 Padova. Nelle foto alcuni allievi impegnati nella realizzazione di un piccolo Robot didattico che rileva ostacoli e controlla i servomotori in funzione delle inclinazioni del terreno. Gli assi dell'accelerometro inclinometro sono mostrati sul display LCD. Questa versione ha uscite analogiche ma esistono anche versioni seriali SPI o I2C.

Marco Gottardo

## **Articolo a cura di Massimo Pettinà.**

**Questo articolo, e' il primo di una serie che spiega la nascita e l'evoluzione del robot semovente GT-Bot che stiamo sviluppando al corso di robotica a Padova. Corso che e' il naturale proseguo del corso di programmazione dei MicroPIC**

# **Micro-GT-XYZ**

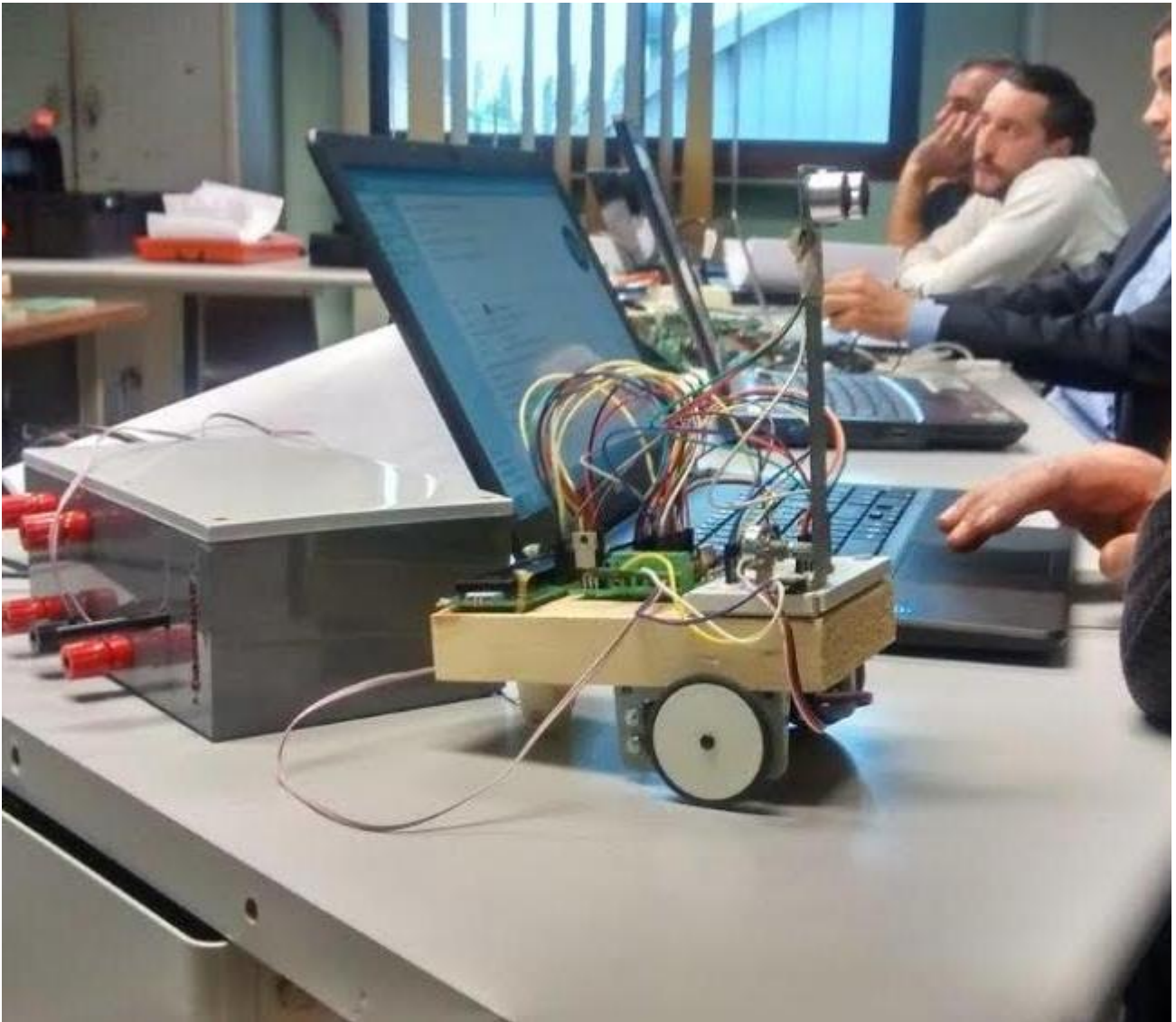
[">www.youtube.com/watch](http://www.youtube.com/watch)

Aspettando il GT-Bot, attualmente giunto alla versione V1.3 beta, ho pensato di pubblicare parti funzionanti e complete man mano che avanza il corso di robotica che sto seguendo a Padova.

Attualmente il nostro GT-Bot ha le funzioni Line follower, telemetria, obstacle avoidance, azionamento a servomotori modificati per la rotazione continua, display LCD 16x2 pilotato a 4 bit.

La versione attuale è piuttosto primordiale, assemblato su una tavoletta di legno, è filo alimentato e con cablaggi quasi inguardabili, ma il corso che sto seguendo e' appena iniziato e sono sicuro che avrò presto dei grandi risultati e soddisfazioni.

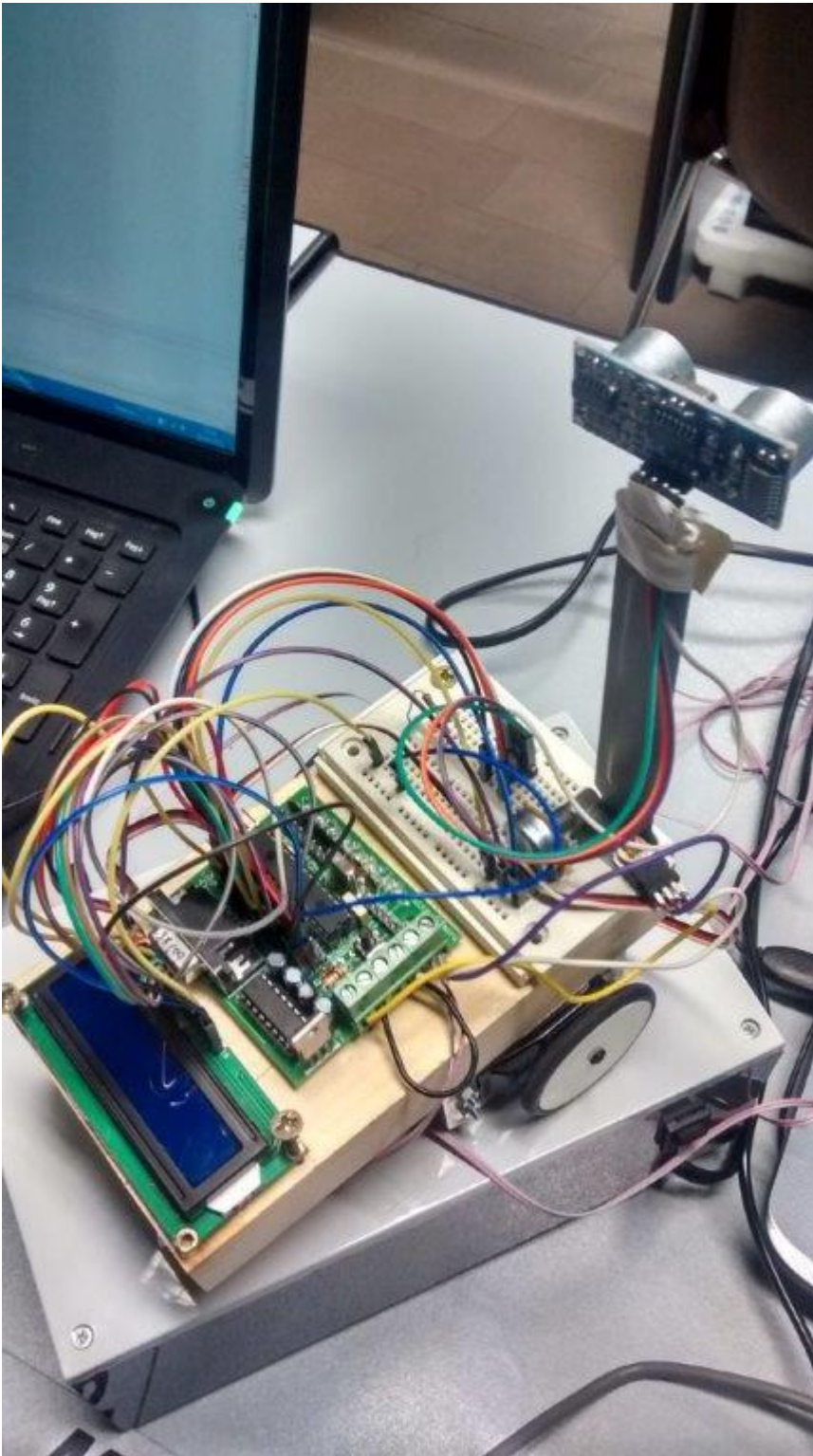
Va detto che oggi è possibile ordinare la Micro-GT mini, tramite questo sito o la mail [ad.noctis@gmail.com](mailto:ad.noctis@gmail.com) **con la porta USB.**



Nella foto ho catturato un momento del primo OpenDay di Robotica a Padova il 18 Aprile 2015. Tra i personaggi più noti che anno partecipato Marco Loreo, utente di Grix e Daniele Biolchi venuto da Milano per partecipare all'evento. In primo piano il GT-Bot V1, ovvero il primo prototipo presentato proprio in occasione dell'open day. A titolo di cronaca il prossimo evento sarà il 16 Maggio ed è aperto a tutti. Saranno i benvenuti coloro che necessitano di acquisire esperienze ma ancora di più chi vuole condividere le proprie. Va detto che il filone portante è sui PIC e non sugli AVR.

## Descrizione

Il Robot GT-Bot V1.3 è basato su Micro-GT mini che monta un processore 16F876A ma non disdegna il 18F2550 o molti altri. E' possibile montare il 16"LF876A con il vantaggio della possibilità di alimentazione a 3V3 migliorando non solo i consumi delle batterie a Litio (prevista nel modello finale) di cui al corso stiamo progettando il sistema di ricarica, a una cella, tramite porta USB del PC, ma migliora anche l'interfacciabilità con i molteplici sensori e con i display oled a basso consumo.



Nel GT-Bot V1, mostrato in foto, distinguiamo a partire da sinistra, il display LCD Hitachi44780, 2 righe per 16 caratteri che come spiegheremo in un articolo dedicato impegna solo 6 linee del PIC, al centro la Micro-GT mini con la porta seriale e il PIC16F876A, una breadboard in cui sono montate delle parti elettroniche ausiliarie, a destra l'asta verticale in cui è agganciato il sensore ultrasonico telemetrico che presenteremo in separata sede. Sotto l'automa sono montati i due servomotori modificati e il ruotino di pivot.

In questo articolo mostriamo come usare il chip ADXL335, prodotto da analog device, che in molti

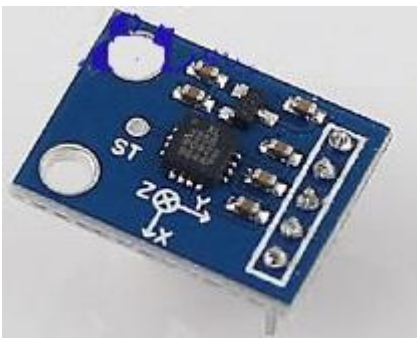
casi è disponibile anche su circuiti stampati pre assemblati come quello montato sul GT-Bot e del costo di pochi euro.

il data book del chip è scaricabile da questo link:

[databook accelerometro](#)

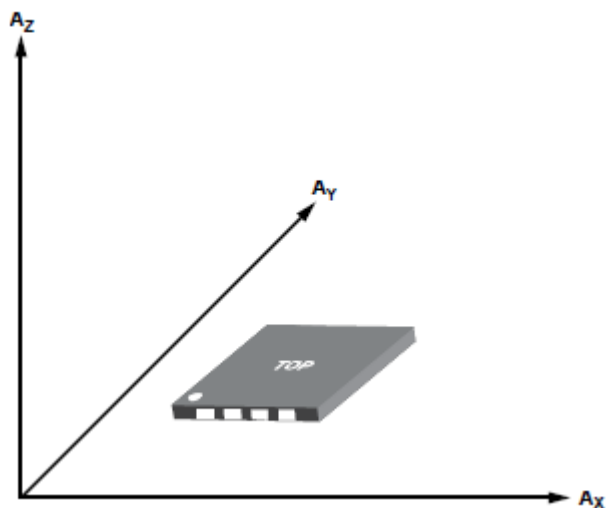
### Collegamento del sensore alla Micro-GT mini

Il sensore, comprato su ebay per due dollari e mezzo, spedizione compresa, ha l'aspetto che vediamo qui sotto:



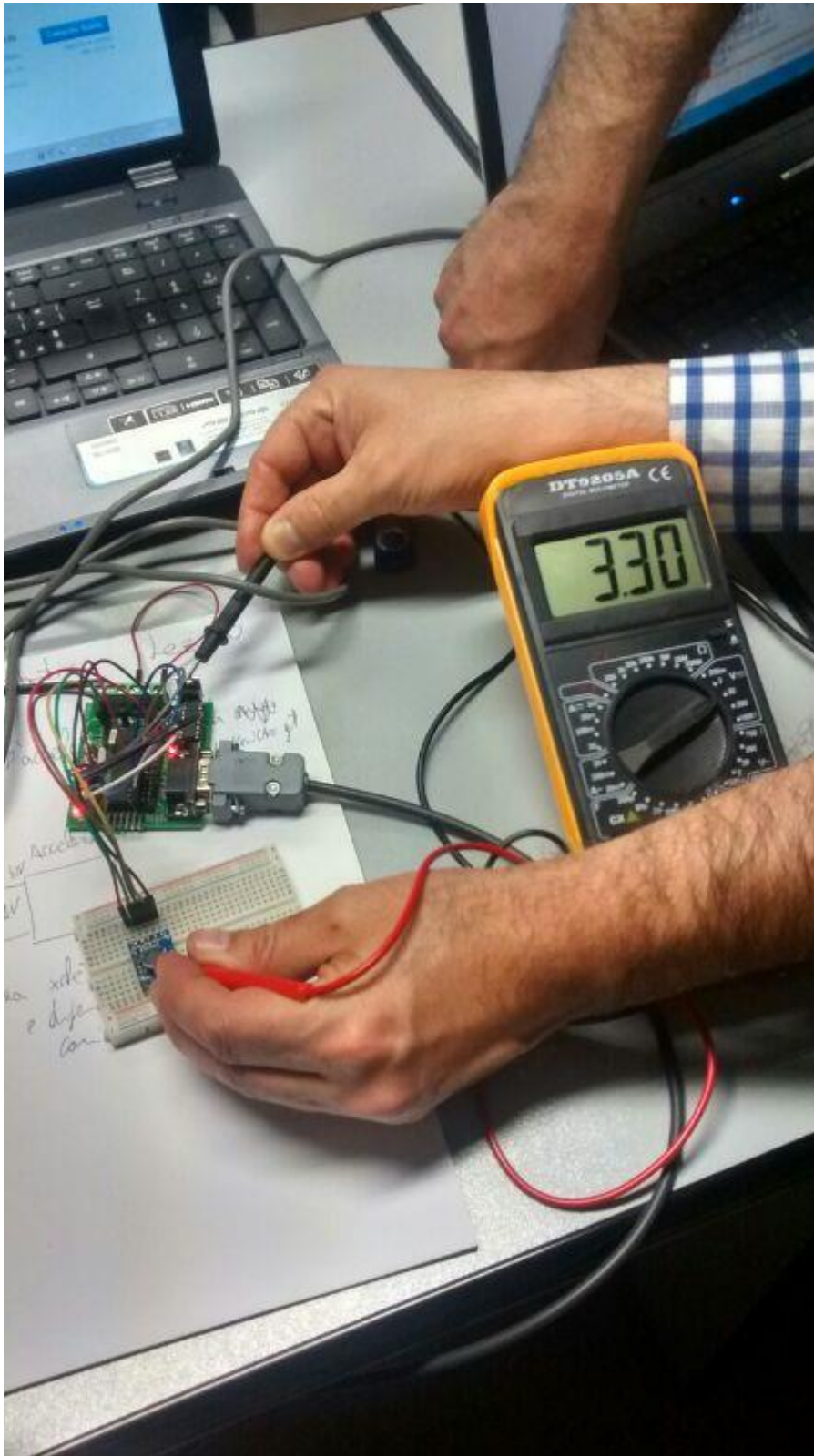
Nella serigrafia si vede la disposizione degli assi. L'asse Z è disegnato verticale entrante nel PCB, cosa che ci ha lasciati un po' perplessi perché il databook lo mostra verticale uscente.

### AXES OF ACCELERATION SENSITIVITY



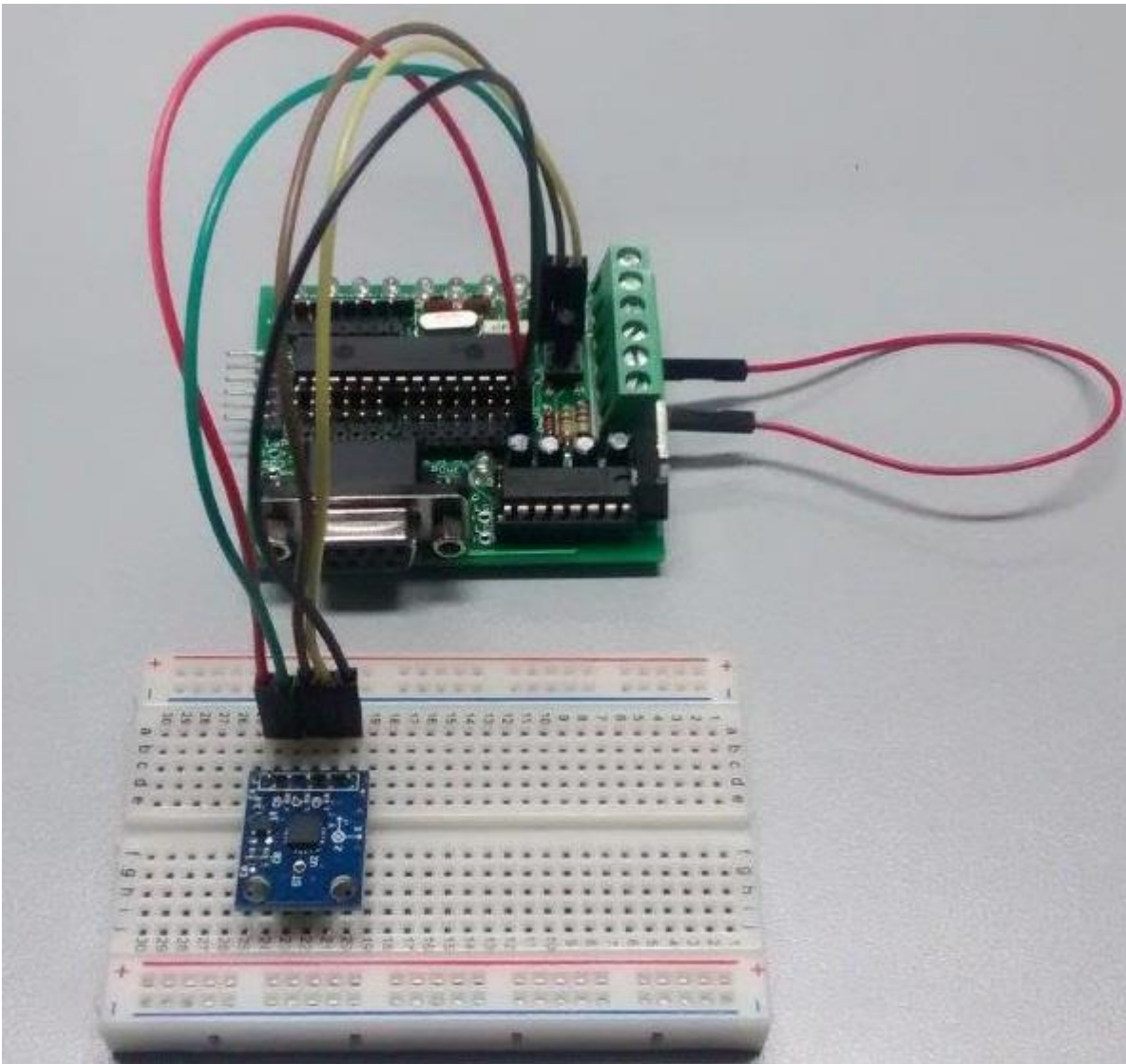
Dalla lettura del databook si vede che le uscite che esprimono le accelerazioni lungo gli assi coordinati sono convertite in segnali analogici che il chip ci presenta sulle sue tre uscite in maniera già filtrata e "trattata" o come si dice in questo ambito dell'elettronica "condizionati". Sono comunque necessarie tre capacità visibili nello schema sotto e comunque già presenti nel sensore



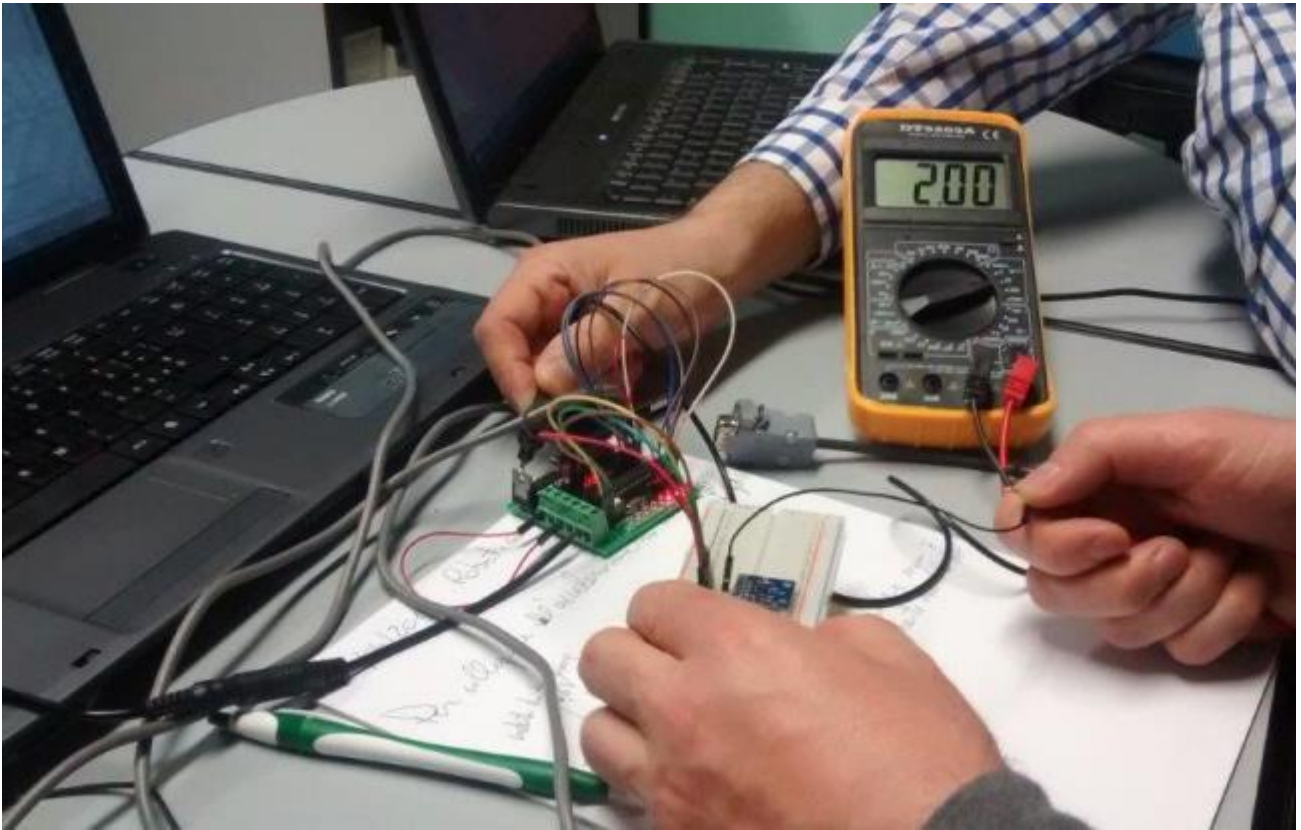


La misura viene effettuata tra l'aletta di raffreddamento del regolatore di tensione della Micro-GT mini ovvero la massa comune ai due stampati e il pin di uscita del regolatore di tensione a bordo dell'accelerometro.

Una prova di interfacciamento su breadboard è dovuta prima della realizzazione del supporto definitivo.



Il filo rosso che vediamo eseguire un loop sul lato destro collega la fila centrale dei gli strip line alla tensione di uscita del regolatore di tensione della Micro-GT ovvero ai 5 volt che tramite il secondo filo rosso va ad alimentare il PCB dell'accelerometro. La fila di strip più esterna è invece connessa a massa. Questi due fili sono rispettivamente il più a sinistra (+Vcc) e il più a destra (massa) del connettore che vediamo al breadboard mentre i tre fili centrali, da sinistra sono le uscite analogiche X,Y,Z.



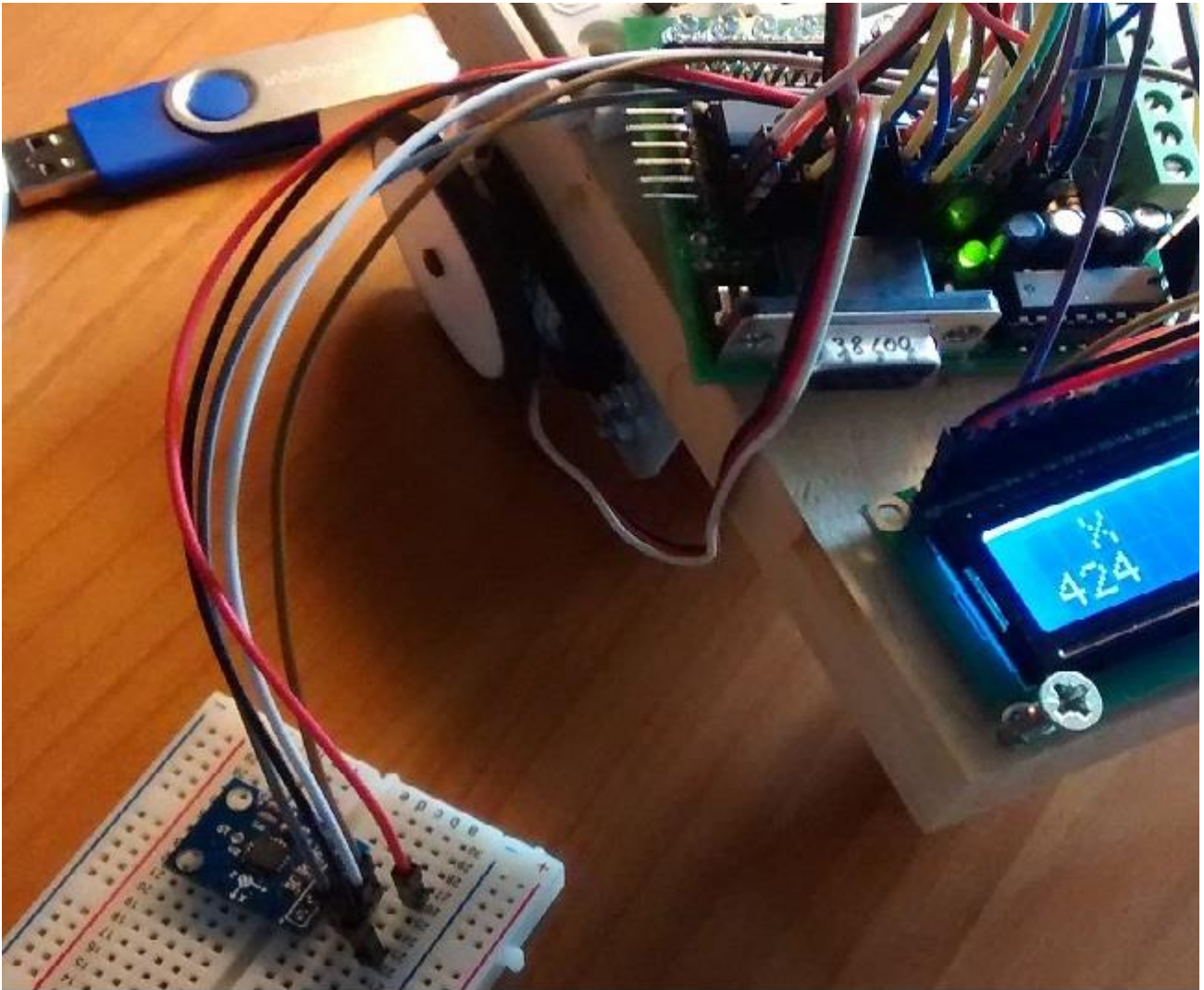
Eseguendo dei bruschi movimenti della tavoletta breadboard in cui è solidale l'accelerometro rileviamo alla misura picchi di 2V.

## **il Firmware.**

Il robottino, come già detto è in fase di sviluppo e sarà completato a step a cura di varie persone, in modo da impegnare tutta la classe. Ogni sezione costituisce infatti una tesina che l'allievo deve presentare, oltre a altri lavori, allo scopo di ottenere l'attestato in Robotica. La parte di mia competenza, oltre allo sviluppo del primo chassy è lo sviluppo software del accelerometro e inclinometro, mentre altri compagni cureranno gli infra red, hanno già sviluppato il sistema telemetrico e altro. Alla fine, con 4 o 5 pubblicazioni sarà disponibile un vero e proprio manuale di sviluppo e assemblaggio di un ottimo robottino didattico a basso costo.

Ribadisco che la tavoletta di legno sparirà per essere sostituita da un supporto RF4 così da eliminare tutti i cavi volanti.





Il display, pilotato con bus a 4 fili, mostra all'accensione il nome del robot e la versione di firmware installata, dopo pochi secondi passa alla modalità telemetria, se non ci sono ostacoli entro mezzo metro, passa alla modalità XYZ, ovvero accelerometro inclinometro come visibile nella foto sovrastante.

[Scarica il firmware della versione GT-BotV1.3 \(accelerometro\) file precompilato](#)

[Scarica la funzione di libreria ADC.h](#)

[Scarica il modulo settaggiADC.h](#)

Vediamo come funziona il firmware, piattaforma MplabX V3 beta, compilatore Hitech C 9,70:

```

/*****
* Programma: Micro-GT_XYZ          *
* Acquisizione accelerometro a 3 assi *
* Uscite analogiche precondizionate *
* Sistema basato su ADXL335 analog device*
* Corso Robotica Prof. Gottardo Marco *

*G-Tronic Robotics 24 Aprile 2015    *
* Sviluppato per GT-Bot V1.3        *
*****/
#include <pic.h>
#include "delay.h"
#include "ADC.h"
#include "LCD4bit.h" //disponibile nella community Micro-GT sul sito www.gtronic.it

#define smin 10
#define smax 1023
#include "settaggiADC.h"

void main(){
    settaggiADC();

    unsigned int asseX;
    unsigned int asseY;
    unsigned int asseZ;

    unsigned int incrX;
    unsigned int incrY;
    unsigned int incrZ;

    incrX = (smax - smin) / 6;
    incrY = (smax - smin) / 6;
    incrZ = (smax - smin) / 6;
    while (1) {

for (int i=0;i<10;i++){//Questo ciclo esegue una media sui campioni con azione simile all'inserimento di una cap.
    asseX += leggi_ad(0);
    asseY += leggi_ad(1);
    asseZ += leggi_ad(2);

}

asseX += asseX/10;

asseY += asseY/10;

asseZ += asseZ/10;

        //Abilita display 2X16 in modalità 4 bit.
        // Invia al display indirizzo celle16,23,28 funzione di libreria reperibile nella community Micro-GT
        CLRWDT();
    }
}

```



Questi siamo noi, da sinistra Cesare, Massimo, Antonio, devo dire che questa foto mi piace molto perché ci ritrae indaffarati ma contenti come è nel normale spirito di questi corsi. Vicino ad Antonio il GT-Bot V1, La nostra creatura !!!

Nella prossima puntata un collega pubblicherà la telemetria.