

## PRACTICAL HANDS-ON TEST

09 Luglio 2018

*Lo svolgimento della prova **deve essere fatta su computer portatile personale**, in mancanza di quest'ultimo è possibile scrivere su carta il codice necessario per risolvere tutti gli esercizi, a discrezione dell'esaminatore verrà trascritto su computer e provato oppure valutato direttamente.*

*È possibile consultare tutti i seguenti documenti che si possono scaricare digitalmente dal portale <https://beep.metid.polimi.it>:*

- **Datasheet PIC 18F45K22**
- **Datasheet sensore ultrasuoni HRLV-MaxSonar**
- **Schematic EasyPic**
- **PinOut Sensore Ultrasuoni su scheda EasyPic**
- **File d'aiuto con funzioni per LCD**

**Durante la prova è vietato utilizzare o tenere aperto qualsiasi programma al di fuori dei seguenti:**

- **IDE mikroC PRO**
- **Lettore PDF**
- **Editor di testo**

**Se si verrà sorpresi ad utilizzare altro software, specialmente se connesso ad internet, oppure consultare codice scritto al di fuori dell'esame, si valuterà l'esclusione dalla prova con automatico annullamento anche della parte scritta.**

Per facilitare le procedure di correzione **il codice verrà analizzato direttamente sul computer del candidato** in presenza sua e dell'esaminatore.

**Per ogni sezione del testo d'esame il candidato dovrà creare un nuovo progetto** in mikroC PRO facendo attenzione a non sovrascrivere i precedenti. Ad Esempio: se sono presenti tre sezioni si dovranno consegnare tre progetti separati, ogni uno con il codice per la soluzione dei relativi quesiti.

Oltre al corretto funzionamento del firmware **verranno valutati anche:**

- Originalità del codice
- Bilanciamento carico di lavoro ISR/main
- Utilizzo corretto dei tipi di variabile per ottimizzare l'utilizzo della memoria

**Codice disordinato (e.g. nomi variabili non appropriato, non identato) verrà valutato negativamente, in casi estremi si valuterà un annullamento del compito.**

HAPPY CODING EVERYONE



Un importante agenzia aerospaziale riconosciuta a livello internazionale, ha contattato il Politecnico di Milano per commissionare un elemento chiave nel lancio di un razzo. Il primo prototipo verrà utilizzato e testato su di un costosissimo satellite quindi, si prega di completare le richieste con la massima attenzione.

Il nuovo modulo gestirà il conto alla rovescia per il lancio del missile, il nome segreto del progetto è: Temporizzatore Incrementale e Misuratore degli Eventi con Risposta (T.I.M.E.R).

### SEZIONE A: (8 Punti)

- 1) Costruire un semplice timer che effettui un conto alla rovescia di una variabile ad **8 bit** (**nome timer\_value**) con **valore iniziale di 30**. Utilizzare la funzione **delay\_ms()** per gestire la temporizzazione e stampare la variabile direttamente su una porta per controllarne i LED (**PORTD**)
- 2) Allo scadere del timer **accendere il LED "Lancio Missile" (RE2)**
- 3) Modificare il firmware: commentare il blocco di codice dove si è usato la funzione **delay\_ms()**, utilizzare al suo posto il **Timer0** con **prescaler = 256** per la gestione dei ritardi. È tollerato un **errore massimo del 5 % sul tempo**
- 4) Utilizzare il **display LCD** (Prima Riga) per **stampare il tempo mancante in secondi**

### SEZIONE B: (4 Punti)

- 1) Modificare il firmware in modo che la partenza del conto alla rovescia non sia automatico ma avvenga premendo un **pulsante "Start" (RA0)** oppure fermato con un **pulsante "Emergenza" (RA1)**
- 2) Modificare il firmware aggiungendo la possibilità di modificare il valore iniziale del timer (**nome timer\_init\_value**) tramite due pulsanti **"Più 5 Secondi" (RA2)** e **"Meno 5 Secondi" (RA3)**. Fare in modo che per ogni pressione del pulsante si aggiungano o sottraggano **esattamente 5 secondi** al conteggio del timer

### SEZIONE C: (3 Punti)

- 1) Aggiungere una funzione di sicurezza che, se qualcosa è **più vicino di 1000mm** alla zona di lancio, **interrompa il conto alla rovescia e visualizzi la scritta "Aborted"** sul **display LCD** (Seconda Riga). A tal proposito **scegliere liberamente** se utilizzare il **modulo CCP o ADC per leggere il sensore ad ultrasuoni HRLV-MaxSonar**

Data l'alta tecnologia intrinseca del progetto spaziale è richiesta una precisione del timer tale per cui **l'errore commesso sia inferiore allo 0.1%**, modificare opportunamente il firmware per arrivare al traguardo.