**LABORATORIO DI ARDUINO**

Componenti necessari:

**1 x ARDUINO UNO (21 €)** o clone (~10 €) **2 x Sensori temperatura LM35 (2 x 2 €)  
1 x basetta breadboard (2 €)  
1 x set fili (2 €)  
10 x LED vari colori (10 x 0,2 €) + resistenze (ve le regalo io)**  
OPZIONALE: Display (16x2 LCD ~10-15€, TFT grafico ~15-25€)

Oppure:

**kit di Arduino (clone) con la maggioranza dei componenti necessari.   
In questo caso le sonde di temperatura sono da prendere a parte, se non incluse nel kit.**

**Regole per l’assegnazione punteggi:**

1) Un solo progetto per argomento (fare riferimento ai capitoli delle dispense)  
2) Punteggio per singolo progetto: da 0 a 2 punti, valutando l’originalità, la difficoltà di realizzazione, il risultato  
3) Si possono presentare al massimo 5 progetti  
4) Massimo accumulo di punti dal laboratorio di Arduino: 10

**Presentazione del progetto:**

Descrizione del lavoro svolto, dei collegamenti elettrici, foto e listato del codice. Seguire il “Format” fornito dal docente per la presentazione e convertire in **PDF**.   
Salvare il codice sorgente del progetto (formato **.ino** ma è un normale file di testo) e dargli identico nome del file PDF, esclusa l’estensione.

Nominare il file del progetto: **COGNOME\_NOME\_MATRICOLA\_XX.PDF** dove XX è il numero del progetto presentato. Nominare il file del codice sorgente **COGNOME\_NOME\_MATRICOLA\_XX.INO** (file di testo)

Spedire contestualmente entrambi i file al docente. Non saranno accettati altri formati di file.

Le foto incluse nella descrizione del progetto possono essere fatte col cellulare. In caso di foto dello schermo, i dati mostrati devono essere leggibili; è preferibile in questo caso fare uno screenshot direttamente dal computer.

**Massimo accumulo totale di punti “bonus” dai progetti con Arduino, durante tutto il corso: 10, da sommare al voto dello scritto e/o dell’orale**

**IDEE PROGETTI (NON VINCOLANTE)**

**DISPENSA 1 - Introduzione**

- Leggere la temperatura da LM35 e scriverla sulla porta seriale (o display) in C e K [1]

- Leggere la temperatura da due LM35 e scrivere sulla porta seriale (o display) la differenza in C e K [1]

- Calibrazione del sensore LM35 [2]

**DISPENSA 2 – Il primo principio della termodinamica**

- Misurare il calore scambiato da un corpo di massa e Cv noti, misurandone la variazione di temperatura, in un prefissato intervallo di tempo. Es: una patata che si raffredda da T1 a T2 gradi [2]

- Accendere un LED quando 2 corpi sono in equilibrio termico tra di loro [1]

- Variare la luminosità di un LED seguendo la temperatura misurata dal sensore [1]

**DISPENSA 3 – Il secondo principio della termodinamica**

- Con 2 sonde temperatura misurare la temperature di 2 corpi e scrivere sul monitor seriale oppure su display (se disponibile) il coefficiente economico di una macchina di Carnot funzionante tra 2 serbatoi a quelle 2 temperature [2]

- Stessa cosa del progetto precedente ma calcolare il COPpdc per una pompa di calore reversibile funzionante tra 2 serbatori a quelle temperature

**DISPENSA 4 – I gas perfetti**

- Calcolare (scrivere sul monitor seriale o su display) la variazione di entalpia e/o di energia interna di una massa determinata di aria (impostare la sua massa nel programma), considerata come gas perfetto, sottoposta a una variazione di temperatura misurata dalla sonda termometrica. Considerare Cp e Cv medi e costanti [2]

- Calcolare la variazione di entropia specifica di aria sottoposta a una variazione di temperatura, da un valore T1 a T2 (misurate con la stessa sonda, premendo un pulsante per impostare T1 e T2) [2]

NOTA: in mancanza del pulsante basta usare un filo facendo un contatto momentaneo tra 2 pin

**DISPENSA 5 – I sistemi aperti**

- Misurare la temperatura in istanti successivi (premere un bottone per acquisire il dato) dei tubi dell’acqua fredda, calda e miscelata di un rubinetto miscelatore, scrivere i valori su monitor seriale o display e calcolare il rapporto tra le rispettive portate

**DISPENSA 6 – Il secondo principio della termodinamica**

-

**DISPENSA 7 – Miscele d’aria e vapor d’acqua**

- Con la sonda di temperatura misurare la temperatura dell’aria e calcolare e scrivere su monitor seriale o display: l’entalpia specifica della componente aria secca e della componente vapore [2]

- Misurare con 2 sonde, la temperatura di bulbo secco e quella di bulbo umido dell’aria per calcolare a posteriori l’umidità relativa dell’aria usando il diagramma psicrometrico. Isolare la sonda per la misura a bulbo umido! [2]

- (Per chi ha il sensore DHT11 o DHT22): misurare la temperatura e l’umidita’ relativa dell’aria e scriverla sul monitor seriale o display [1]

**DISPENSA 8 – Cenni di fluidodinamica**

-

**DISPENSA 9 – La conduzione**

- Con 2 sonde, misurare la temperatura alle due facce di una lastra di materiale omogeneo di cui si conosce la conducibilità termica e lo spessore e da questo calcolare e scrivere su monitor seriale o display il flusso di calore trasmesso da una faccia all’altra della lastra

- Data una lastra a facce piane parallele, misurare la temperatura di entrambe le facce con 2 sonde di temperatura e conoscendo lo spessore scrivere su monitor seriale o display la distrubuzione di temperatura a passi di 1 mm [2]