# Misura temperatura multi-sensore

Difficoltà 🟡

## Materiali richiesti

- 2 EMDACC4 con sensore di temperatura + umidità
- 1 EMDACC4 con sensore magnetico
- 1 magnete e del nastro adesivo per tenerlo fermo
- 1 Micro:bit per gruppo
- 1 computer per gruppo

## Prerequisiti

- Conoscenza di base dei linguaggi a blocchi
- Programmare i dispositivi centrali EMDACC4 con l'ultimo firmware

## 1. Distribuire l'EMDACC4 centrale

Per iniziare, ogni dispositivo centrale deve essere programmato con il firmware più recente.

Una volta fatto questo, i Micro:bit possono essere collegati alle rispettive schede. Una scheda verrà posizionata all'interno dell'aula per misurare la temperatura interna, un'altra all'esterno della finestra per registrare le condizioni esterne e la terza verrà collegata al sensore magnetico che monitora se la finestra è aperta o chiusa. All'accensione, ciascun dispositivo mostra un simbolo di conferma sul display: "°C" per le schede della temperatura e un simbolo di lucchetto per la scheda magnetica. Ciò significa che sono correttamente collegati e stanno già trasmettendo le loro letture tramite il canale radio.

A questo punto, i sensori possono essere fissati in posizione: il sensore della temperatura esterna deve essere posizionato in un luogo riparato dalla luce diretta del sole e dalla pioggia, mentre il modulo magnetico deve essere fissato saldamente al telaio della finestra insieme al piccolo magnete.

## 2. Collegare il Micro:bit al computer

Accendi il computer e apri un browser web (si consiglia Chrome).

Vai al sito web di MakeCode ( https://makecode.microbit.org/ ), crea un nuovo progetto e dagli un nome significativo, ad esempio **"Dati multi-sensore"** .

Collegare il Micro:bit alla porta USB del computer e associarlo all'editor MakeCode.

Scrivi un semplice programma di tracciamento per vedere quali sono i valori trasmessi dai sensori.

Prestate attenzione ai nomi dei dispositivi: questa volta dovremo distinguere da quali sensori riceviamo i dati!

## 3. Progettare l'algoritmo

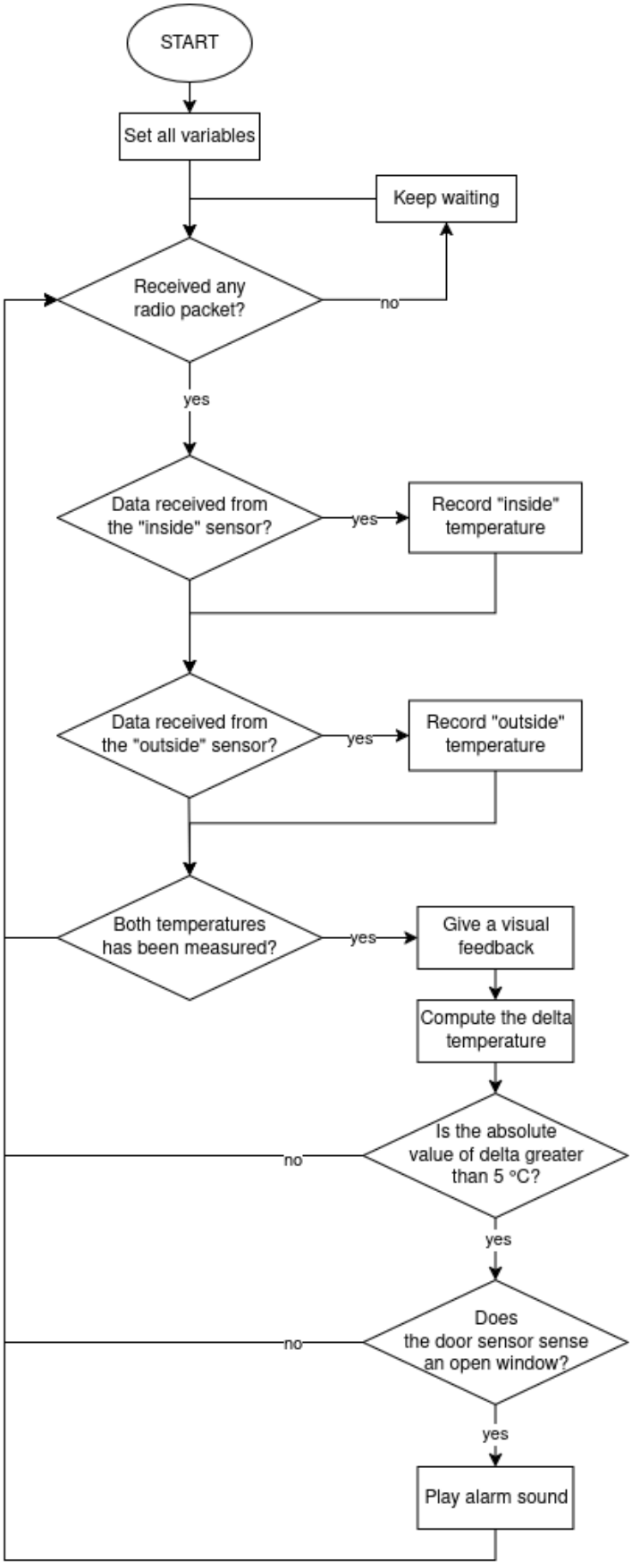
L'idea alla base di questa attività è quella di avvisare gli utenti quando una finestra viene lasciata aperta mentre c'è una differenza di temperatura significativa tra l'interno e l'esterno, poiché ciò comporterebbe un inutile spreco di energia.

Per raggiungere questo obiettivo, il programma in esecuzione sulla periferica Micro:bit deve ricevere costantemente dati dai tre dispositivi centrali. I valori più recenti della temperatura interna ed esterna vengono memorizzati e confrontati per calcolarne la differenza.

Se la finestra viene segnalata come aperta e la differenza di temperatura è superiore a una soglia preimpostata (ad esempio 5 °C), il dispositivo dovrebbe attivare un allarme. Se la finestra è chiusa o la differenza è minima, non è necessario alcun intervento.

Questo tipo di ragionamento rispecchia la logica del risparmio energetico nel mondo reale e fornisce un chiaro esempio di come i sensori possano essere combinati per produrre risultati utili.

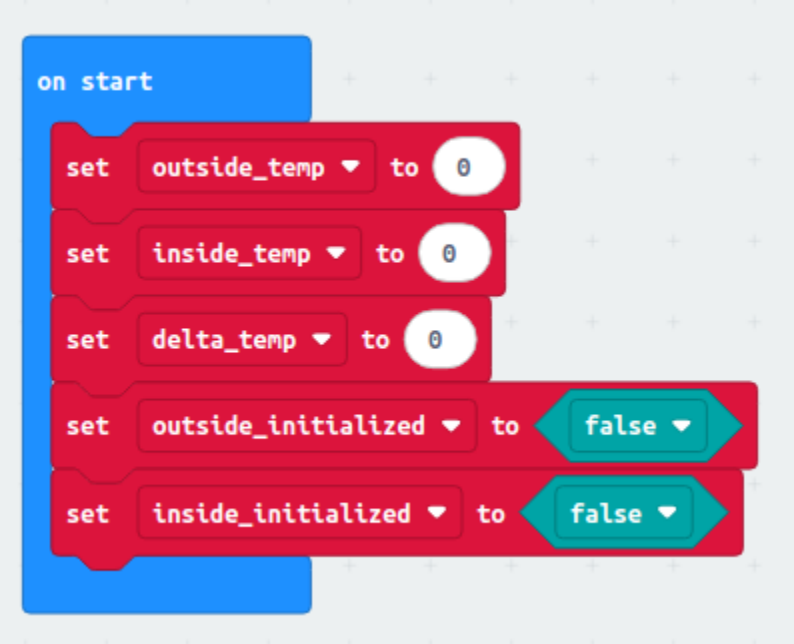
Possiamo abbozzare un diagramma di flusso del comportamento desiderato:


START
Set all variables
Keep waiting
Received any radio packet?
no
yes
Data received from the "inside" sensor?
yes
Record "inside" temperature
Data received from the "outside" sensor?
yes
Record "outside" temperature
Both temperatures has been measured?
yes
Give a visual feedback
Compute the delta temperature
Is the absolute value of delta greater than 5 °C?
no
yes
Does the door sensor sense an open window?
no
yes
Play alarm sound

## 4.Programmare il Micro:bit

Ora è il momento di iniziare a scrivere il codice. Innanzitutto è possibile notare che abbiamo bisogno di molte variabili: una per la temperatura interna, una per la temperatura esterna, altre due per verificare se la temperatura è stata inizializzata (per evitare problemi di calcolo nel caso in cui una sia inizializzata e l'altra no) e, naturalmente, la variabile per memorizzare la differenza di temperatura. Questo tipo di dato è spesso indicato come "delta" e di solito rappresenta il valore assoluto della differenza tra due valori e viene utilizzato per misurare la differenza tra i due valori.

Per cominciare possiamo inizializzare tutte le variabili necessarie “all’avvio”:




L'intero codice, quindi, viene eseguito ogni volta che riceviamo un pacchetto di dati da uno dei nostri sensori, quindi abbiamo bisogno del blocco "on radio received <name> <value>".

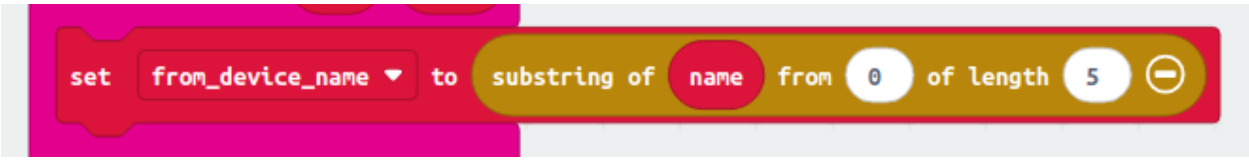
Ora dobbiamo fare una considerazione: il nostro codice verrà eseguito in caso di pacchetto di temperatura, pacchetto di stato della porta, ma anche di umidità. Oltre a questa complessità, dobbiamo considerare il fatto che ci saranno due sensori di temperatura, uno per l'interno e l'altro per l'esterno.

Per affrontare questi nuovi problemi, possiamo scrivere un semplice programma per registrare i dati, in modo da poter effettuare esperimenti controllati e

comprendere il nome della sorgente del nostro pacchetto. In particolare, teniamo presente che le sorgenti sono denominate con 5 caratteri casuali seguiti da un trattino basso e da un riferimento al tipo di sensore (TE nel caso di temperatura) .



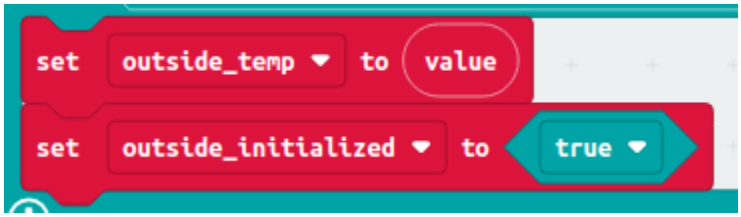

Una volta ottenuti i nomi di 5 caratteri del sensore interno e dei sensori esterni, possiamo continuare a programmare il nostro algoritmo. Potrebbe essere utile salvarlo in una variabile per renderlo un po' più ordinato.




Ogni volta che riceviamo un pacchetto dobbiamo identificare da quale dispositivo proviene e, poiché potremmo recuperarne i nomi, ora si tratta di fare un confronto di stringhe (menu Avanzate > Testo, prendiamo il blocco “<this> includes <>”) all’interno di un blocco “if”:




All'interno di ogni blocco "if" (uno per sensore di temperatura), assegniamo il valore misurato alla variabile corrispondente e la impostiamo come inizializzata:

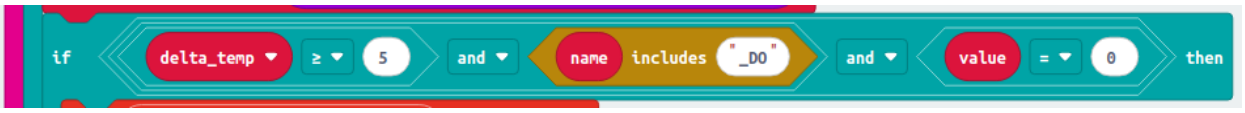



Se entrambi i sensori sono stati inizializzati correttamente, possiamo fornire un feedback visivo per segnalare che il dispositivo è pronto a monitorare lo stato della finestra.

A questo punto dobbiamo implementare la formula per calcolare “delta_temp” come descritto sopra:




E poi abbiamo bisogno di un blocco “if” per verificare se siamo sopra la soglia scelta (5 °C) e se la finestra è effettivamente aperta (il sensore Porta è identificato da “DO” nel nome):




Dobbiamo solo aggiungere il suono da riprodurre se le condizioni sono soddisfatte e il gioco è fatto!

## Idee

1. Rendere l'avviso visivo (LED) anziché sonoro.
2. Registrare “delta_temp” nel tempo tramite seriale e tracciarne un grafico per osservare gli andamenti durante il giorno.
3. Aggiungi un timer: attiva l'allarme solo se la finestra rimane aperta per più di 1 minuto mentre la differenza di temperatura è elevata.

4. Esplora il risparmio energetico: calcola la potenziale perdita di calore se la finestra rimanesse aperta.

## Codice di riferimento

