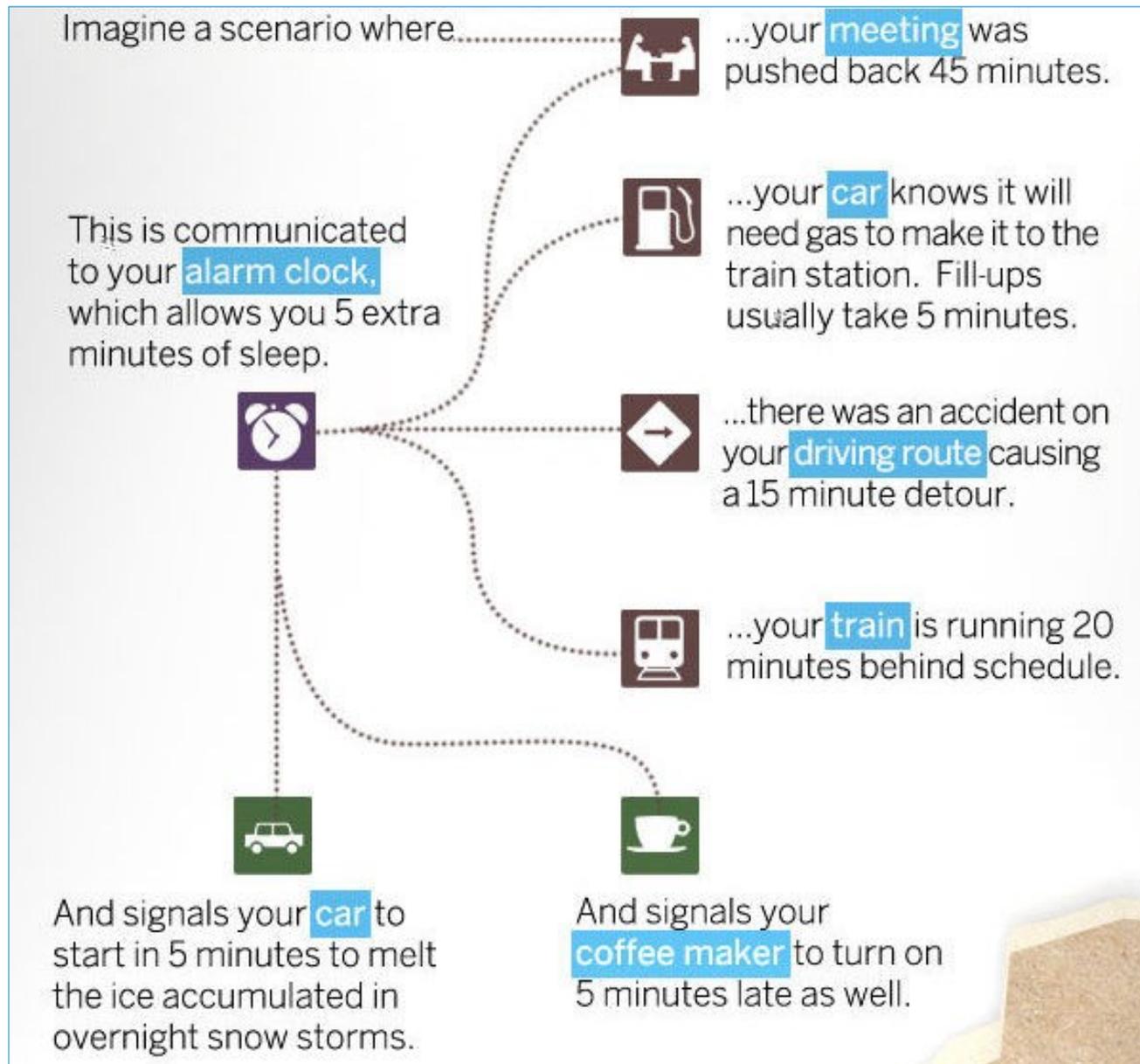


Internet of Things

La connettività di Internet va oltre i dispositivi tradizionali come computer, portatili, smartphone e tablet coinvolgendo gli oggetti comuni ("*everyday things*") che utilizzano la tecnologia elettronica ed informatica per interagire e comunicare con l'ambiente esterno e con le persone.



Uno scenario IoT



Caratteristiche tipiche di IoT

- **Miniaturizzazione:** microcomputer di piccole dimensioni integrati dentro agli oggetti, anche in mobilità.
- **Ingressi/uscite:** gestione di sensori ed attuatori per interagire con l'ambiente e con le persone.
- **Connessione:** locale: Bluetooth, NFC, RFID; remota: WiFi, 3G.
- **Servizio web:** archiviazione di dati, presentazione e analisi di informazioni.

Intel Edison



Microcomputer su singola scheda.

Dimensioni di una scheda SD.

CPU a 32 bit.

1 GB di memoria RAM.

4 GB di memoria FLASH.

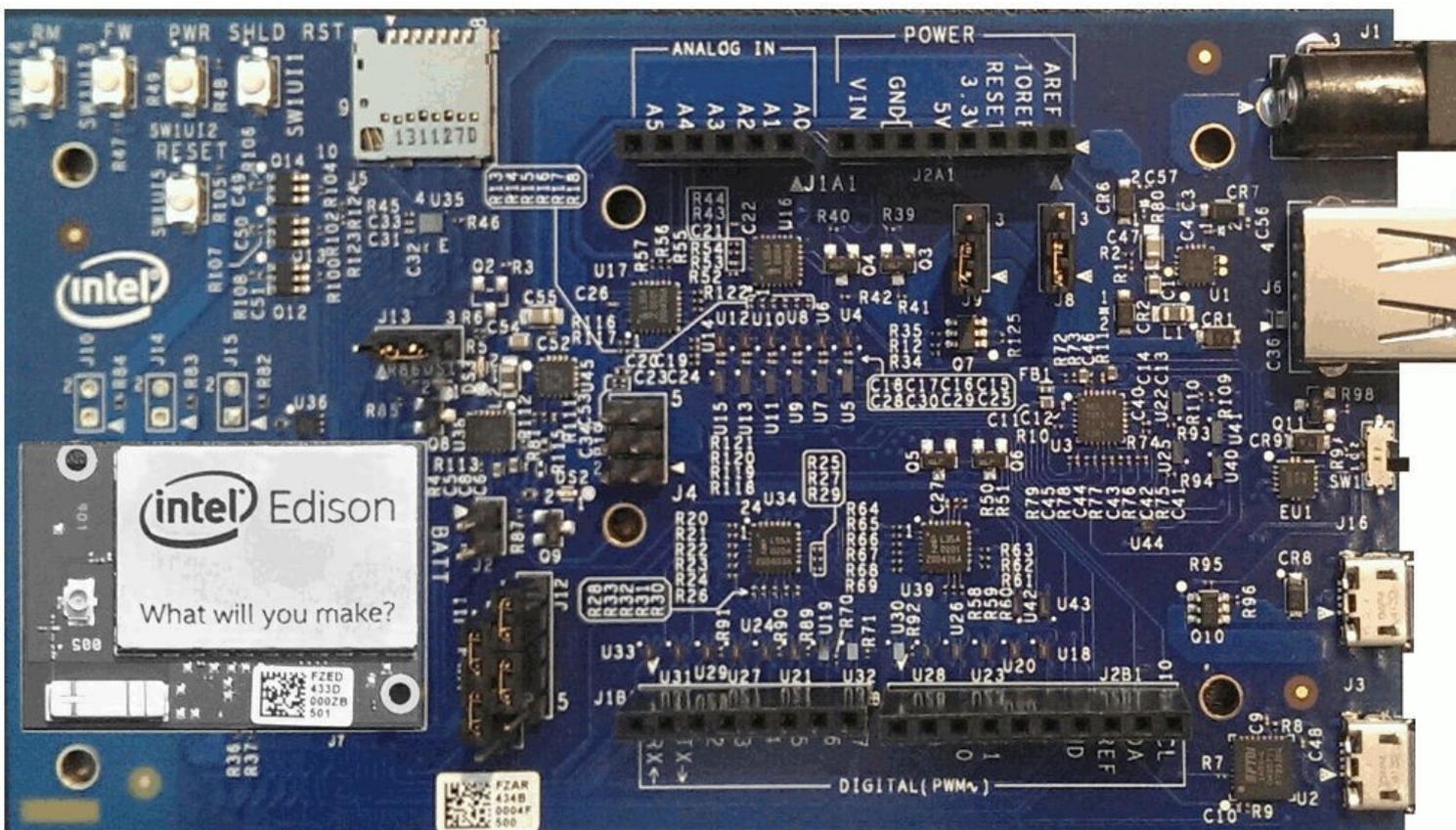
WiFi.

Bluetooth.

Ingressi ed uscite digitali.

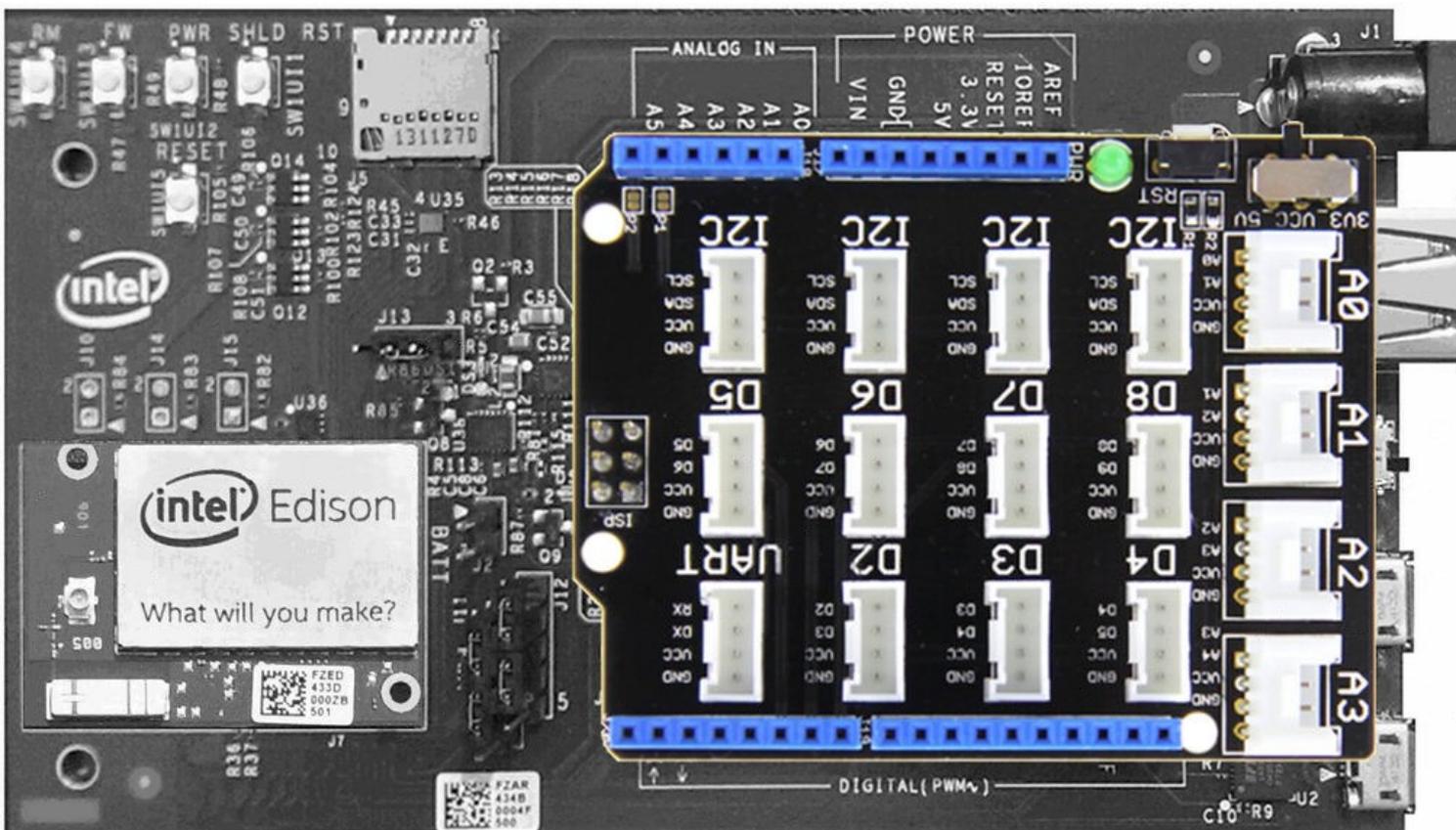
Sistema operativo Linux.

Intel Edison + kit for Arduino



Interfaccia di sviluppo compatibile con lo standard Arduino Uno. Alimentazione e porte USB.

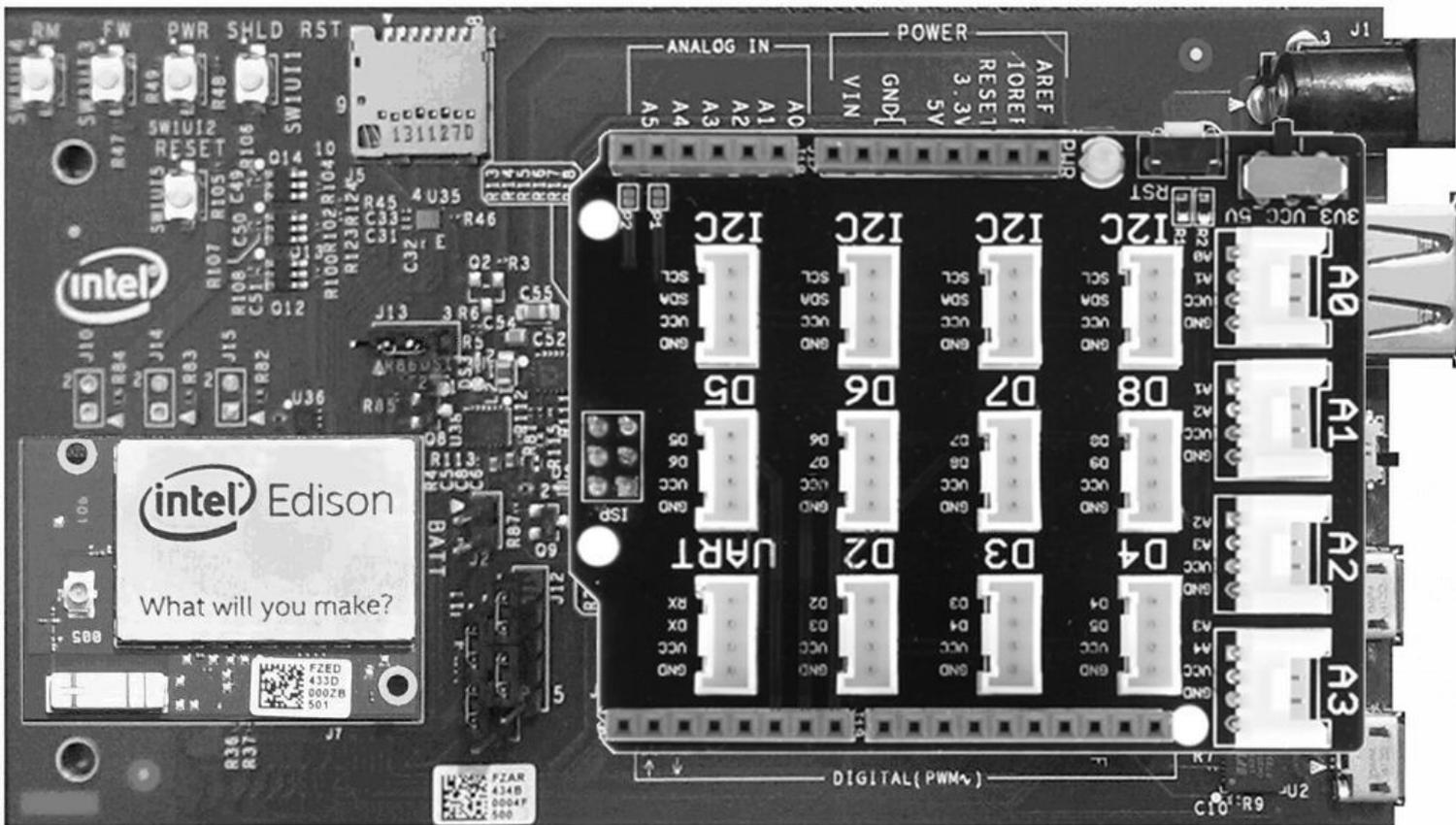
Intel Edison + kit for Arduino + Grove



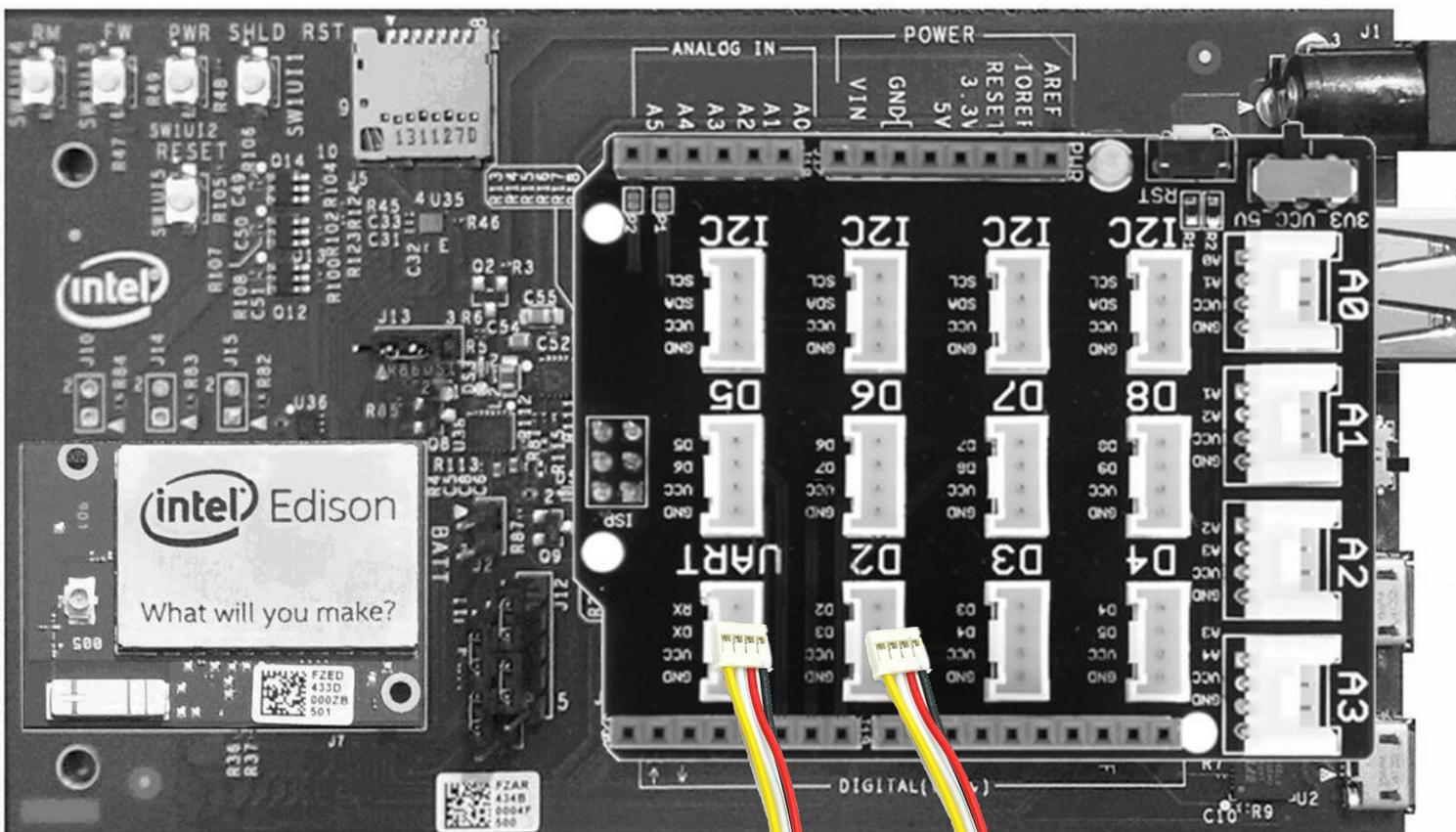
Sistema modulare protipizzazione con connessioni standardizzate per sensori ed attuatori.

Intel Edison + kit for Arduino + Grove

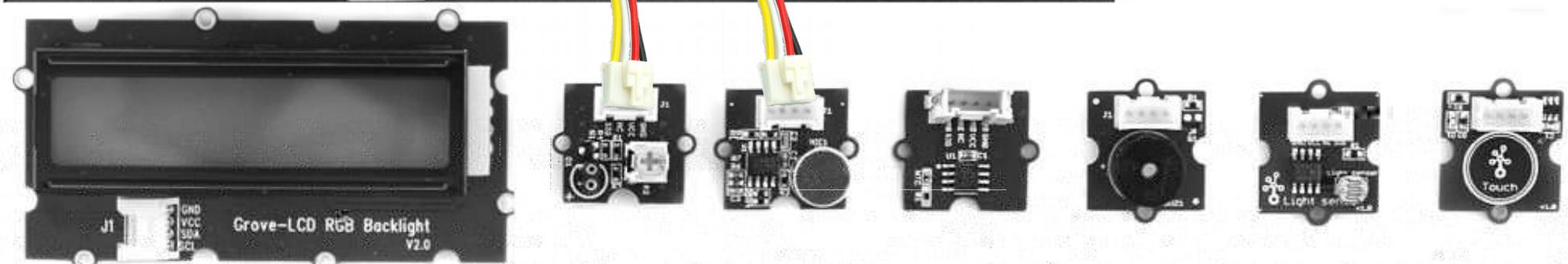
Moduli di sensori ed attuatori.



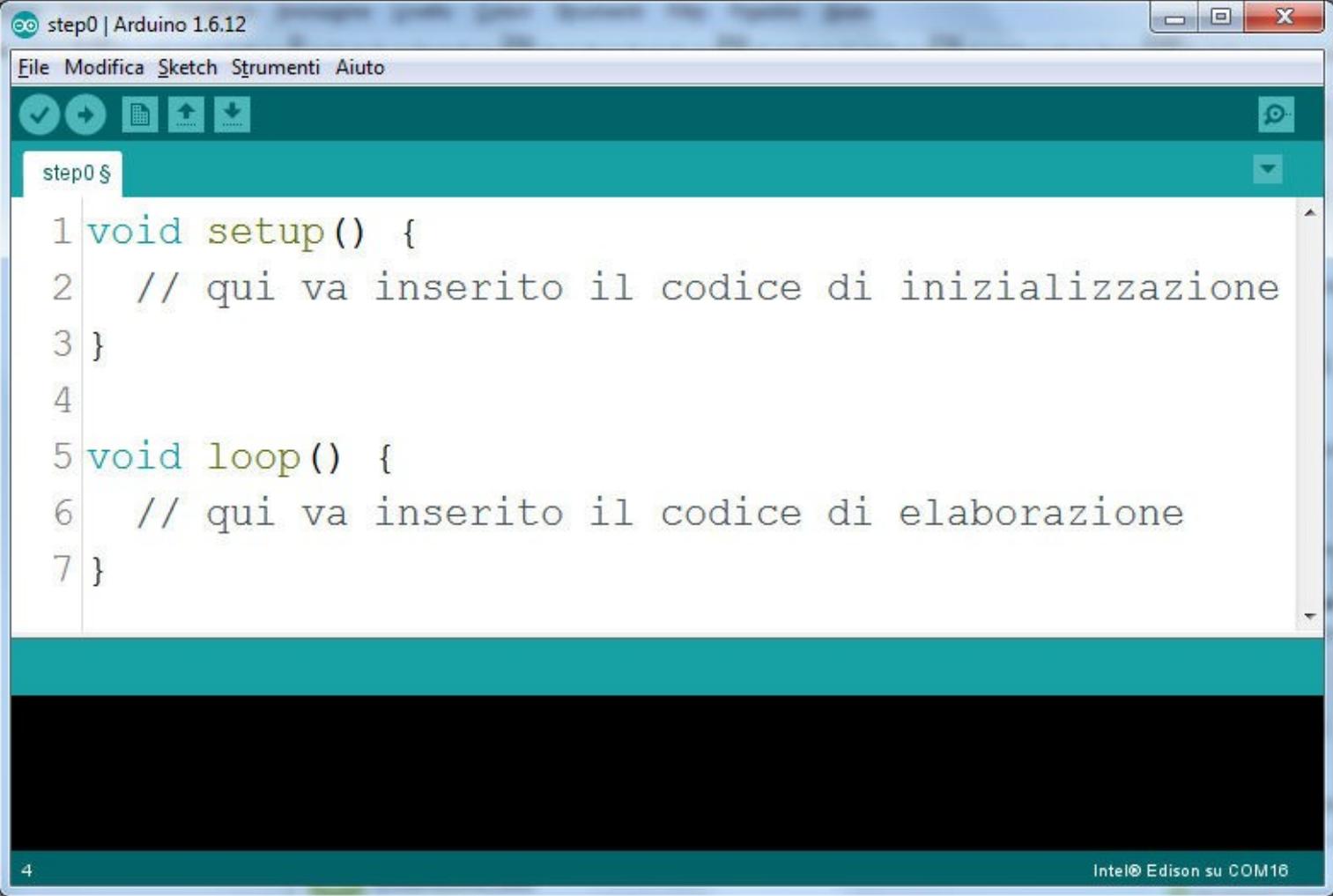
Intel Edison + kit for Arduino + Grove



Collegamento standardizzato tra base di protipizzazione e moduli sensori ed attuatori



Ambiente di sviluppo



The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is "step0 | Arduino 1.6.12". The menu bar includes "File", "Modifica", "Sketch", "Strumenti", and "Aiuto". The toolbar contains icons for checkmark, back, grid, up, and down. The main editor area shows the following code:

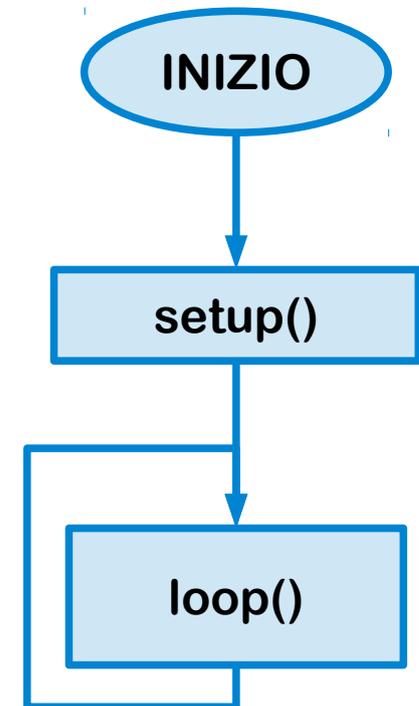
```
step0 $
1 void setup() {
2   // qui va inserito il codice di inizializzazione
3 }
4
5 void loop() {
6   // qui va inserito il codice di elaborazione
7 }
```

The status bar at the bottom left shows the number "4", and the bottom right shows "Intel® Edison su COM16".

STEP 0

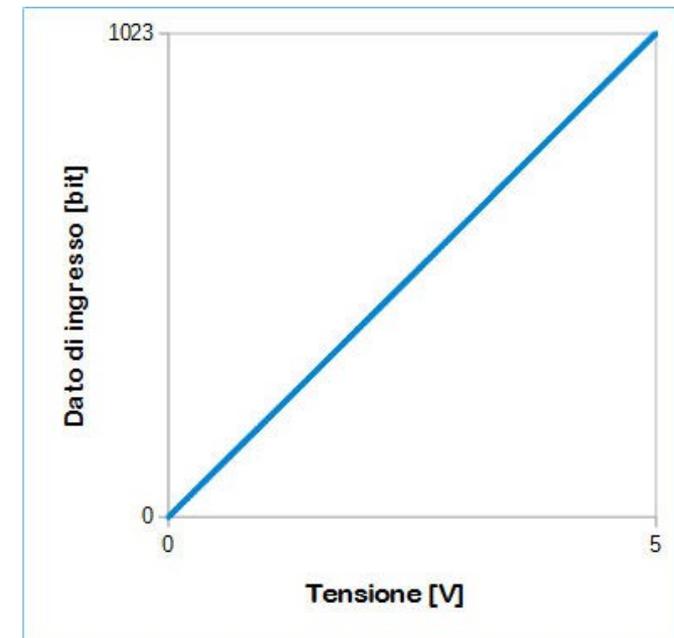
Lo sketch contiene le due funzioni:

- **setup()**: viene eseguita, **solo una volta**, quando lo sketch si avvia all'accensione o al reset del dispositivo; serve inizializzare variabili e dispositivi periferici.
- **loop()**: viene eseguita **ripetutamente** alla massima velocità possibile per il processore consentendo al programma di controllare gli ingressi e le uscite e di effettuare le elaborazioni.



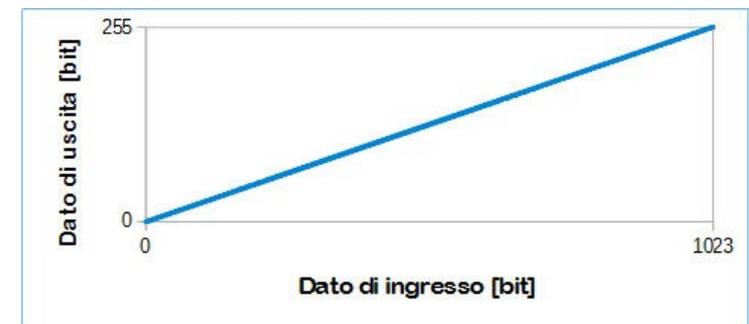
STEP 1

Acquisizione di un ingresso analogico ed invio sul monitor per diagnostica



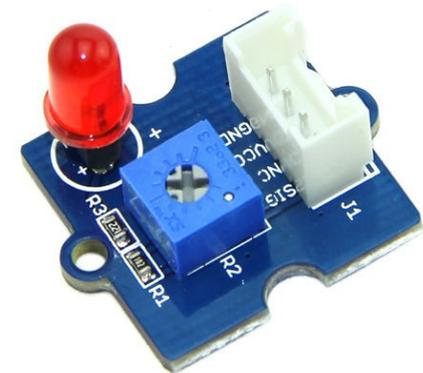
STEP 2

Emissione di una uscita analogica



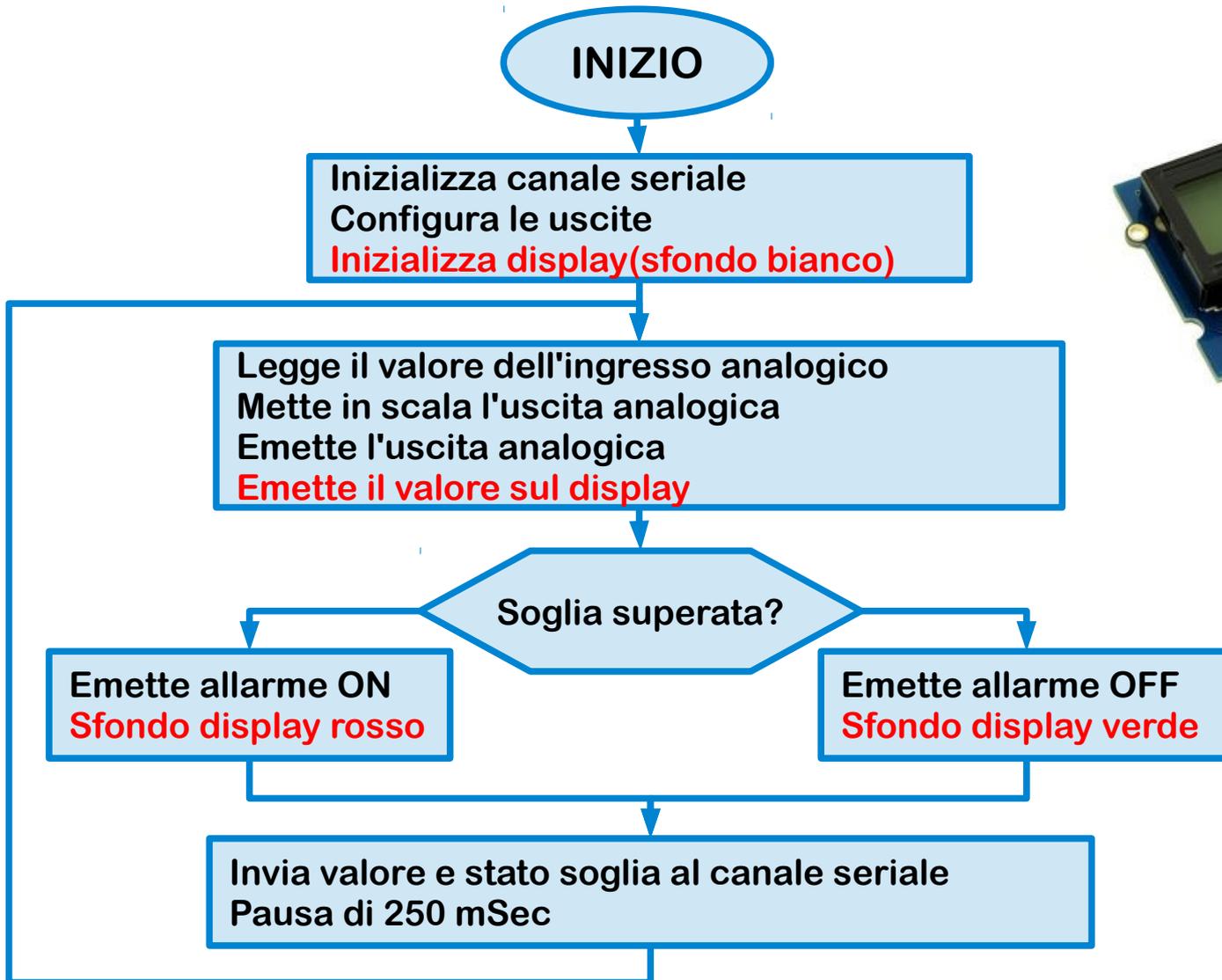
STEP 3

Controllo di una soglia



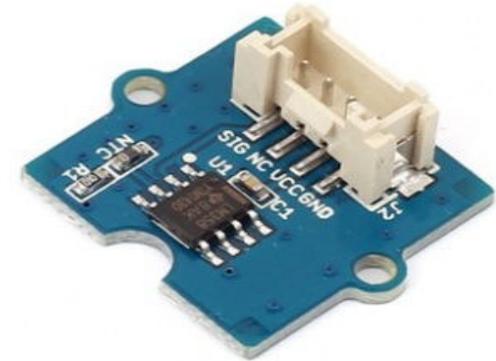
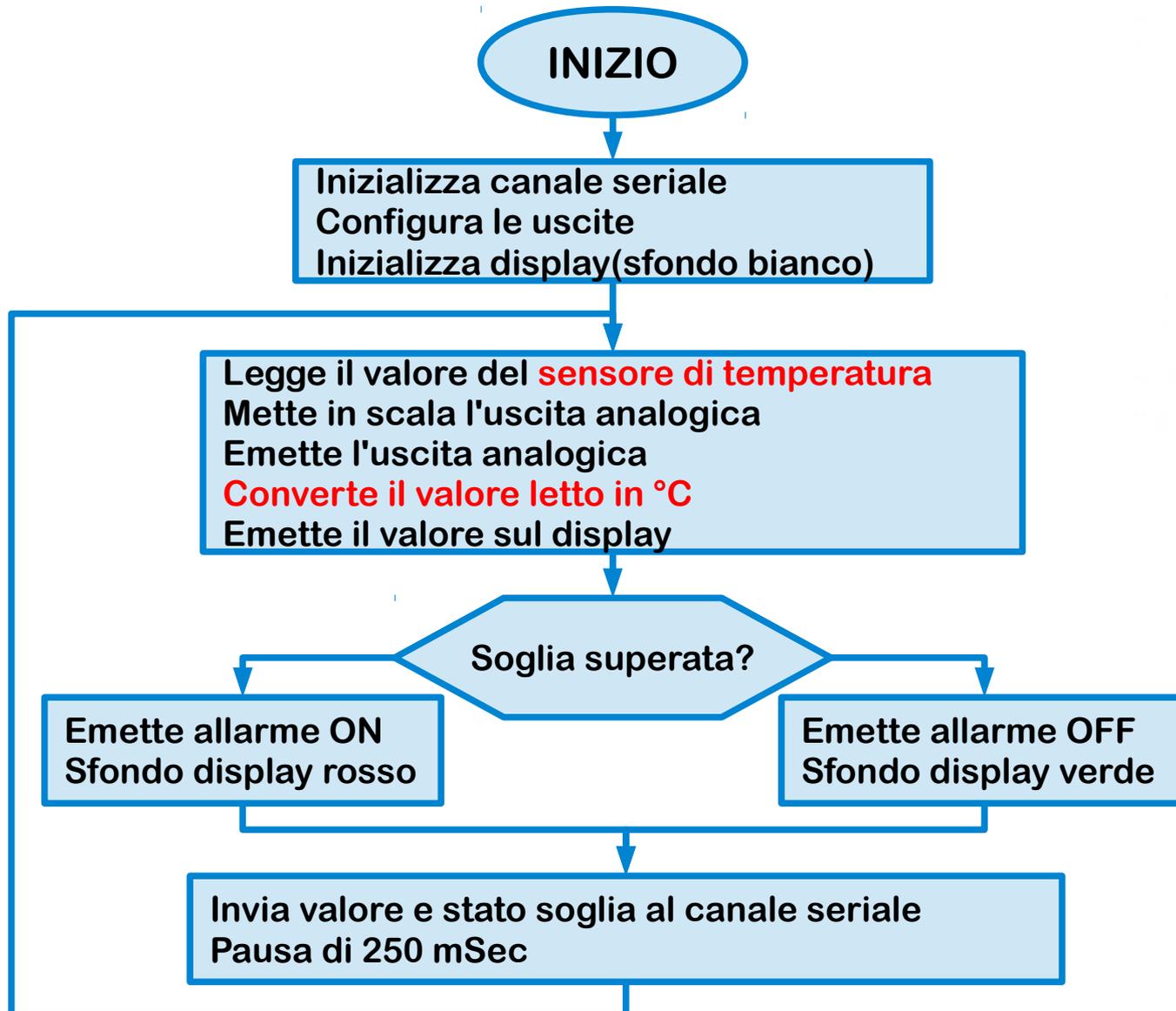
STEP 4

Segnalazione sul display



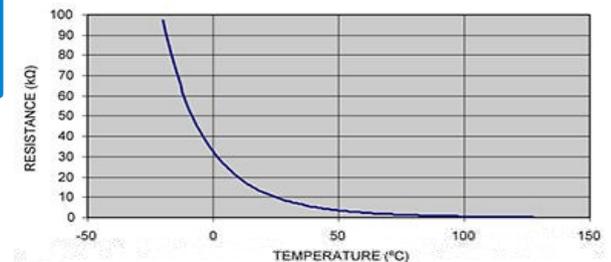
STEP 5

Sostituzione del potenziometro con un sensore di temperatura



Legge di Steinhart-Hart

$$T = \frac{1}{\frac{1}{T_0} + \frac{1}{B} \log_e \left(\frac{R}{R_0} \right)}$$



Web dashboard

Freeboard.io è una dashboard (cruscotto) per IoT.

Consente di visualizzare ed elaborare dati provenienti da nodi remoti.

URL: **<http://freeboard.io>**

Username: *********

Password: *********

Freeboard.io: tutorial

Tutorial

Anche lo smartphone è un oggetto IoT

Il tutorial costruisce un oggetto collegato allo smartphone tramite un QR code e fornisce allo smartphone un URL per inviare alcuni dati

Si possono visualizzare la posizione dello smartphone e le sue rotazioni creando:

- Una mappa di Google con i dati
`datasources["nome_oggetto"]["your_latitude"]`
`datasources["nome_oggetto"]["your_longitude"]`
- Tre Gauge (misuratori) con i dati
`datasources["nome_oggetto"]["tilt_x"]`
`datasources["nome_oggetto"]["tilt_y"]`
`datasources["nome_oggetto"]["tilt_z"]`

Freeboard.io: creare un oggetto IoT

Create new: **inserire il nome del dispositivo
Edison (hostname)**

Aggiungere un "datasource":

Type: **tweet.io**

Name: **nome del dispositivo**

Thing name: **nome del dispositivo**

Salvare l'oggetto: **risulta mai connesso (never)**

Freeboard.io: test della connessione

Simulare una connessione del dispositivo Edison con un browser

Nella casella indirizzo:

<http://dweet.io/dweet/for/nome?temperatura=###&allarme=#>

dove:

nome è il nome oggetto del dispositivo

è il valore della temperatura (da 0.00 a 100.00)

è lo stato dell'allarme (0 = off, 1 = on)

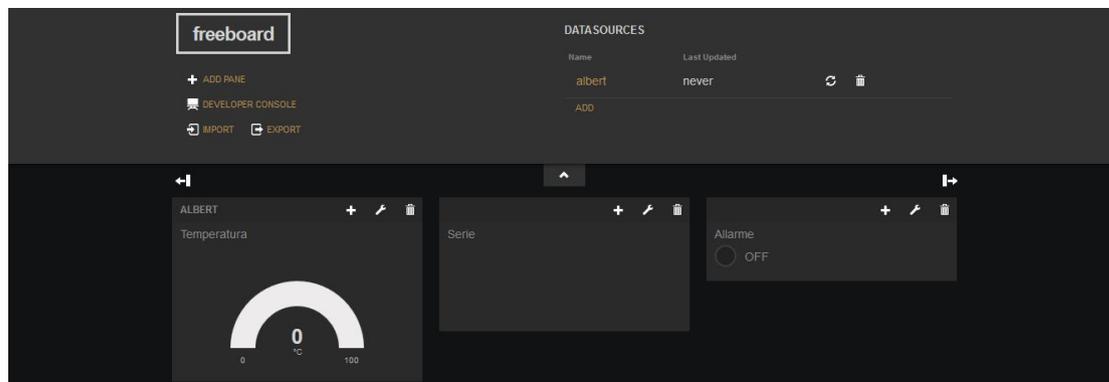
Risultato: oggetto connesso (ora ultima connessione) e risposta nel browser in formato JSON.

```
{"this": "succeeded", "by": "dweeting", "the": "dweet", "with": {"thing": "thomas", "created": "2016-10-10T08:30:51.530Z", "content": {"temperatura": 24.5, "allarme": 1}, "transaction": "317d40ca-bd36-403d-9b86-8eb873c3e1a0"}}
```

Freeboard.io: dashboard per il dispositivo

Si possono visualizzare la temperatura, la serie dei valori, e lo stato dell'allarme creando:

- Un Gauge con il dato di temperatura
`datasources["nome_oggetto"]["temperatura"]`
con unità di misura °C e range 0/100
- Uno Sparkline con il dato di temperatura
`datasources["nome_oggetto"]["temperatura"]`
- Un Light Indicator con il dato di allarme
`datasources["nome_oggetto"]["allarme"]`



Freeboard.io: personalizzazione del Light Indicator

E' possibile personalizzare il Light indicator cambiando ad esempio i due colori in modo che con allarme sia rosso e senza allarme sia verde.

Nel componente Light indicator si modifica il contenuto di "ON TEXT" ed "OFF TEXT" inserendo nei rispettivi pannelli **.JS EDITOR**:

ON TEXT

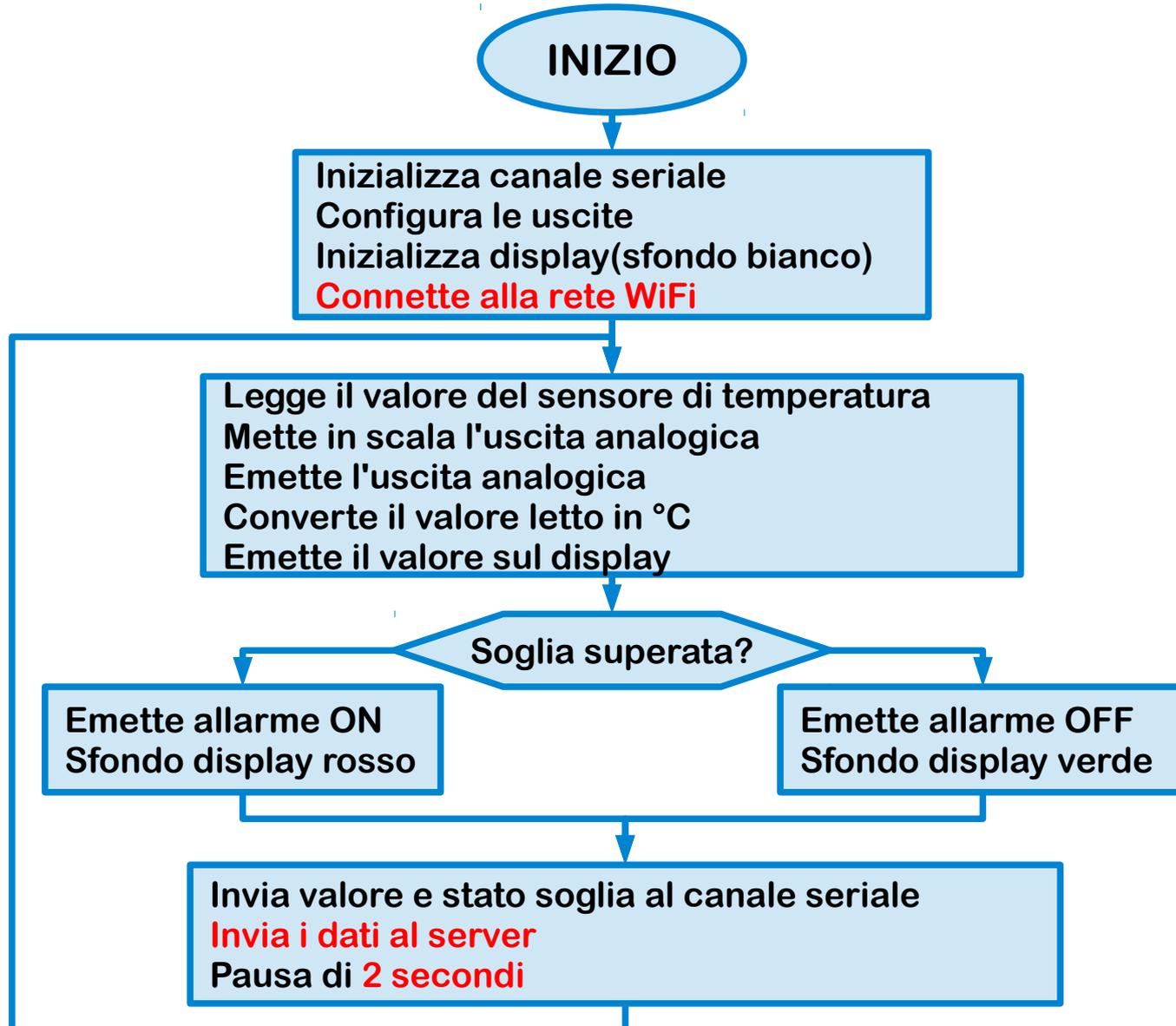
```
freeboard.addStyle('.indicator-light.on', "
background-color:#FF0000; box-shadow: 0px 0px 15px
#FF9900; border-color:#FDF1DF;");
return "ON"
```

OFF TEXT

```
freeboard.addStyle('.indicator-light', " background-
color:#00FF00; box-shadow: 0px 0px 15px #FF9900;
border-color:#FDF1DF;");
return "OFF"
```

STEP 6

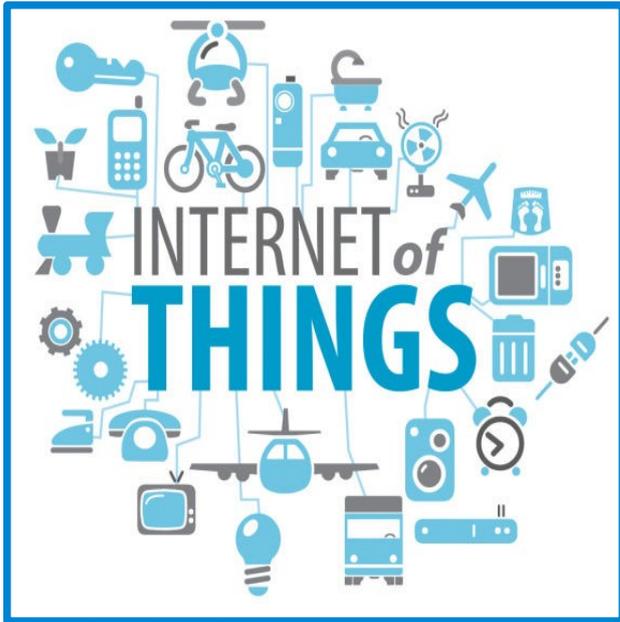
Connessione al servizio web



All togher now

```
tentativo di connessione ....  
Richiesta: GET /dweet/for/thomas?temperatura=26.26&allarme=1 HTTP/1.1  
Host: www.dweet.io  
Connection: close  
Risposta: HTTP/1.1 200 OK  
Access-Control-Allow-Origin: *  
Content-Type: application/json  
Content-Length: 210  
Date: Mon, 10 Oct 2016 06:38:28 GMT  
Connection: close  
  
{  
  "this": "succeeded",  
  "by": "dweeting",  
  "the": "dweet",  
  "with": {  
    "thing": "thomas",  
    "created": "2016-10-10T06:  
38:28.234Z",  
    "content": {  
      "temperatura": 26.26,  
      "allarme": 1  
    },  
    "transaction": "23d73e93-2114-4684-be6b-ee46d8490d7b"  
  }  
}  
... connessione chiusa
```





<http://www.schoolmakerday.it/iot>



[duilio.peroni \(at\) gmail.com](mailto:duilio.peroni@gmail.com)