

# DEFO Fires

Rete di sensori per la rilevazione degli incendi nei boschi.

Stefano Ivancich 5EA

ITIS C.Zuccante

A.S 2014/2015

# DISBOSCAMENTO



# DISBOSCAMENTO

Uno dei problemi che affligge maggiormente il nostro pianeta oggi è il **disboscamento**.

Che non consiste solo nell'abbattimento voluto degli alberi da parte dell'uomo, ma anche per fatalità come **incendi improvvisi**.

Quando un bosco o una foresta bruciano:

- ▶ La **vegetazione** viene **distrutta**.
- ▶ Gli **esseri viventi** **muoiono**.
- ▶ I **fumi generati** sono **dannosi** per gli esseri viventi nelle vicinanze.
- ▶ Il livello di **anidride carbonica** sale, il quale ha diretta influenza in fenomeni come **l'effetto serra** ed il **riscaldamento globale**.



# Cronaca recente

## Esteso incendio sul Grappa: in fiamme 2mila metri quadrati di bosco

Domenica pomeriggio un immenso rogo si è sviluppato nel territorio di Crespano del Grappa e di Borso, distruggendo parte dell'area boschiva



Redazione - 13 Aprile 2015



2



Consiglia 1



**CRESPANO DEL GRAPPA** Due mila metri quadrati di area boschiva andati completamente distrutti. Questo il terribile bilancio di un imponente incendio che si è propagato domenica al confine tra i Comuni di Borso del Grappa e Crespano, nella zona del Centro Don Chiavacci e di via Santa Lucia.

Come riportano i quotidiani locali, il rogo si è sviluppato verso le ore 16 e solo allo scoccare delle 19 i pompieri sono riusciti a domarlo grazie all'impiego di una ventina di uomini e cinque automezzi dei vigili del fuoco volontari di Asolo. A rendere complicate le operazioni di spegnimento, oltre al terreno impervio della zona, anche il forte vento che domenica spirava da sud verso nord minacciando così di portare le fiamme anche alle pendici del Monte Grappa. Fortunatamente però nella zona non sono presenti abitazioni, tanto che nessuno è rimasto ferito.

## Maxi incendio a Niardo: le fiamme si mangiano 20 ettari di bosco

L'incendio di origine dolosa è divampato mercoledì sera a 1600 metri di altezza




La Protezione civile di Niardo, Breno, Ono, Braone, Angolo e Sellero, insieme ai Vigili del Fuoco e alla Forestale stanno provando a contenere l'incendio che è divampato mercoledì sera alle 8 nei pressi del Dos dei Frà, località montana di Niardo e che si è già «mangiato» tra i 10 e i 20 ettari di bosco e, soprattutto, parte della Pineta di Disino. Giovedì sono stati impiegati per spegnere le fiamme,

secondo i tecnici di origine dolosa, anche tre elicotteri e un Canadair. La speranza resta la pioggia, che potrebbe cadere nel weekend aiutando i soccorritori a spegnere le fiamme.

23 aprile 2015 | 19:56

# Come si può evitare tutto ciò?

- ▶ **Monitorando** costantemente la **temperatura** in vari punti del bosco.
  - ▶ Se la temperatura risulta **anomala** si invia una squadra di soccorso a **spegnere** l'incendio.
  - ▶ In questo modo la **parte di bosco** incendiata sarà **molto ridotta**, in quanto l'incendio viene rilevato in breve tempo.
  - ▶ Si può **sapere** con **precisione** il **punto** del principio dell'incendio, altrimenti coperto dal fumo.
- 

# Come si può evitare tutto ciò?

- ▶ Ogni sensore non può essere collegato fisicamente con un altro sensore o con il punto centrale.
- ▶ Ogni sensore dispone di un modulo **wireless xBee** che utilizza il protocollo **ZIGBEE**.





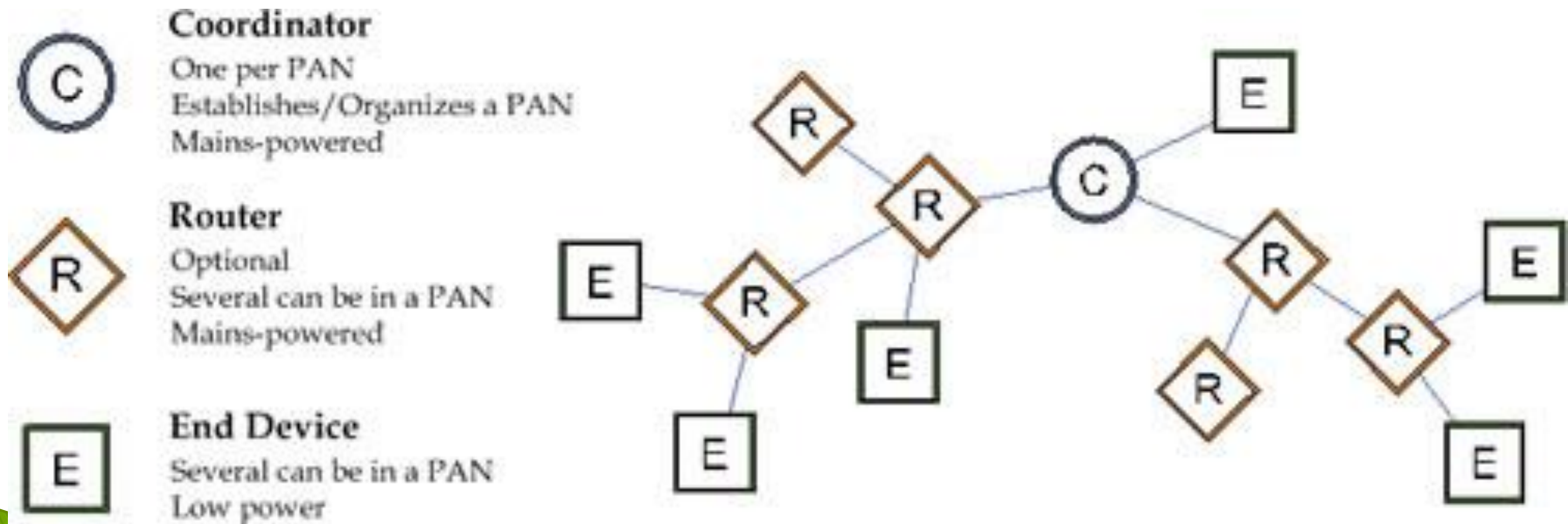
# RETE DI SENSORI





# RETE ZIGBEE

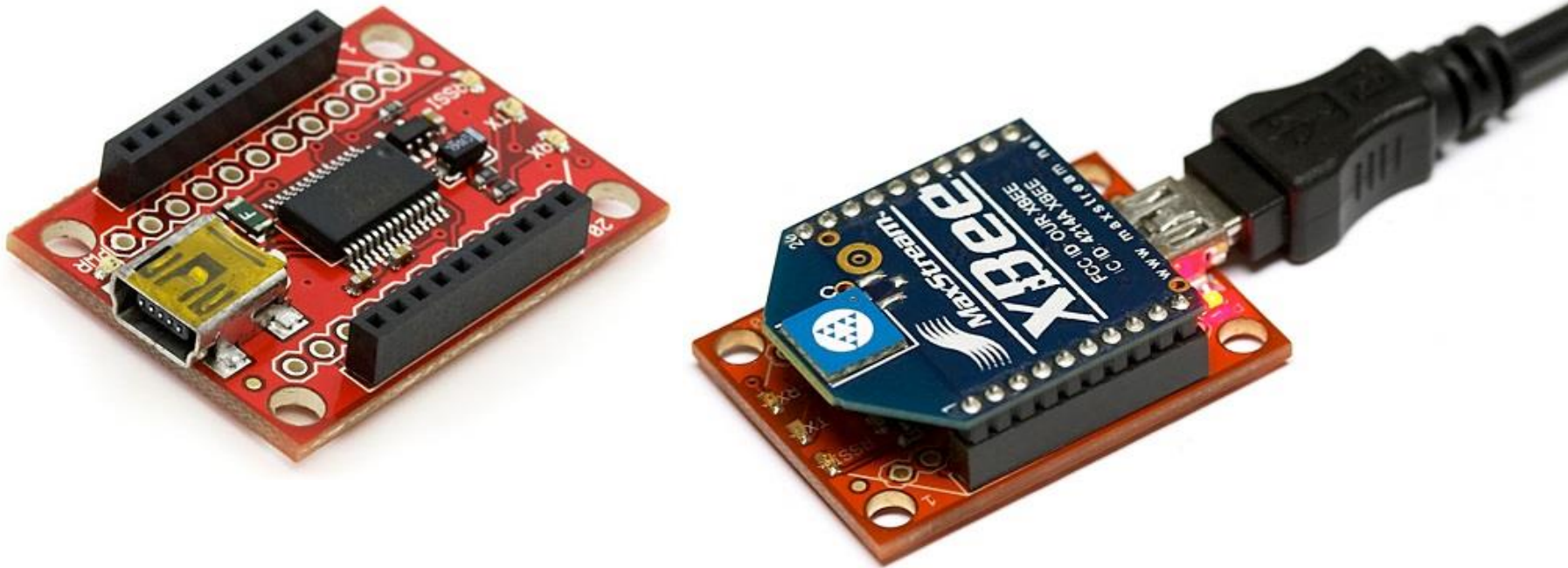
Rappresenta uno dei principali standard di comunicazione, attraverso l'uso di piccole antenne digitali a **bassa potenza** e **basso consumo** basate sullo standard IEEE 802.15.4.





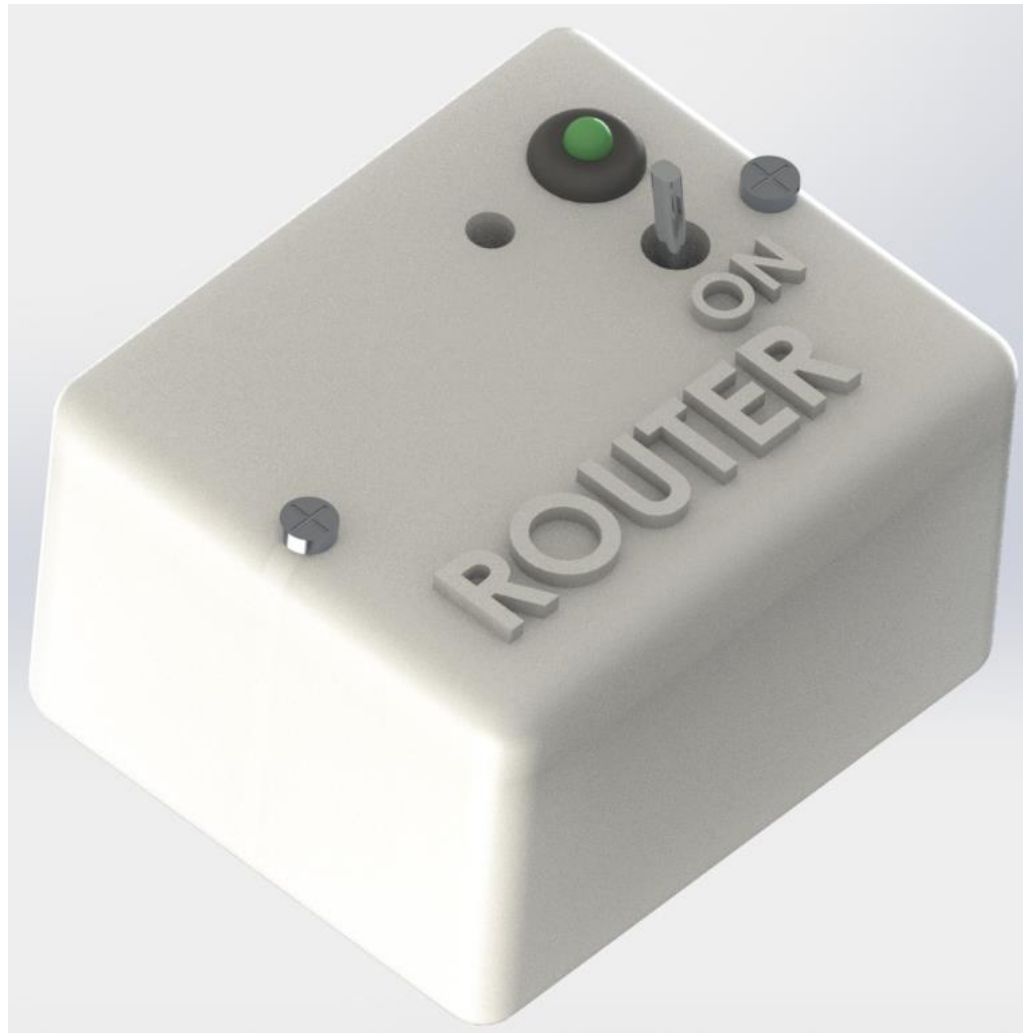
# COORDINATOR

L'xBee centrale (COORDINATOR) è collegato al PC tramite un modulo apposito(Explorer) via USB.



**Analizziamo nel dettaglio...**

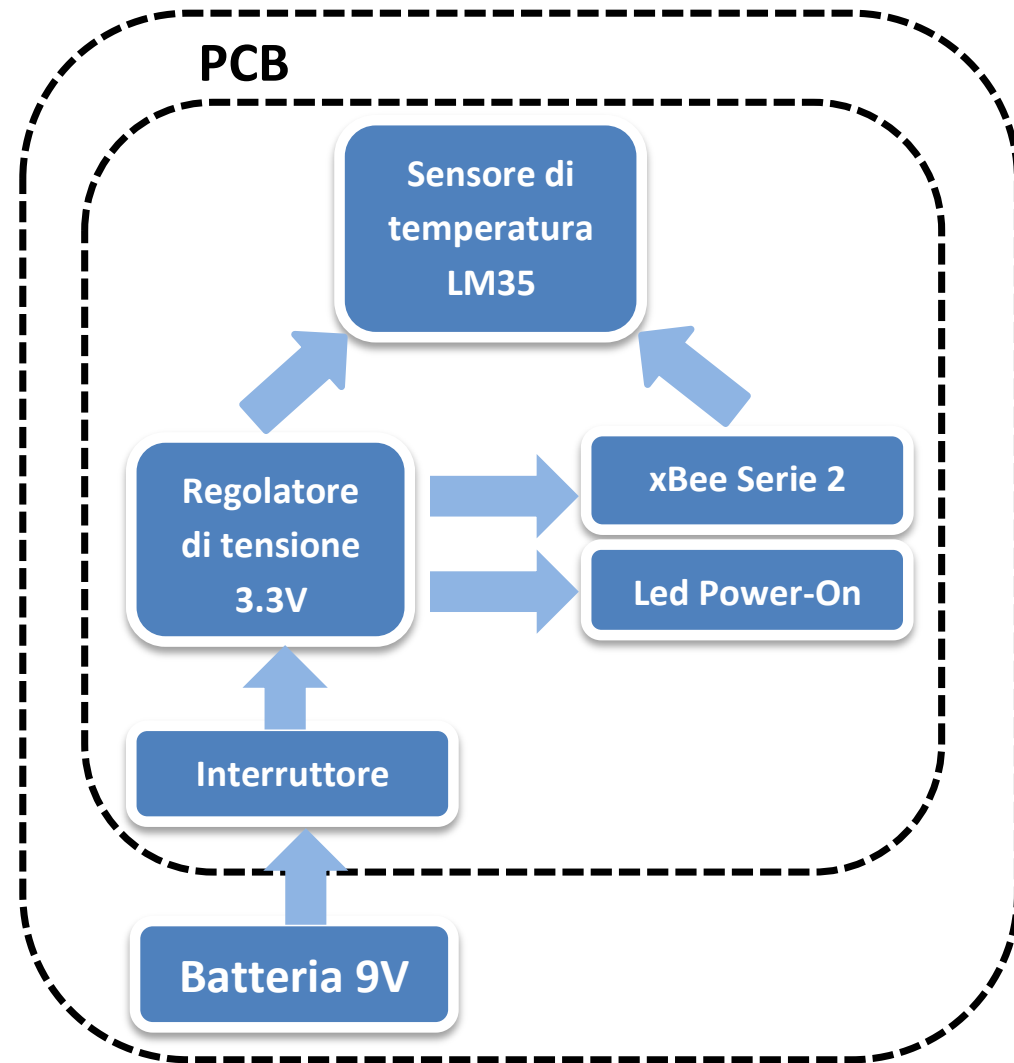
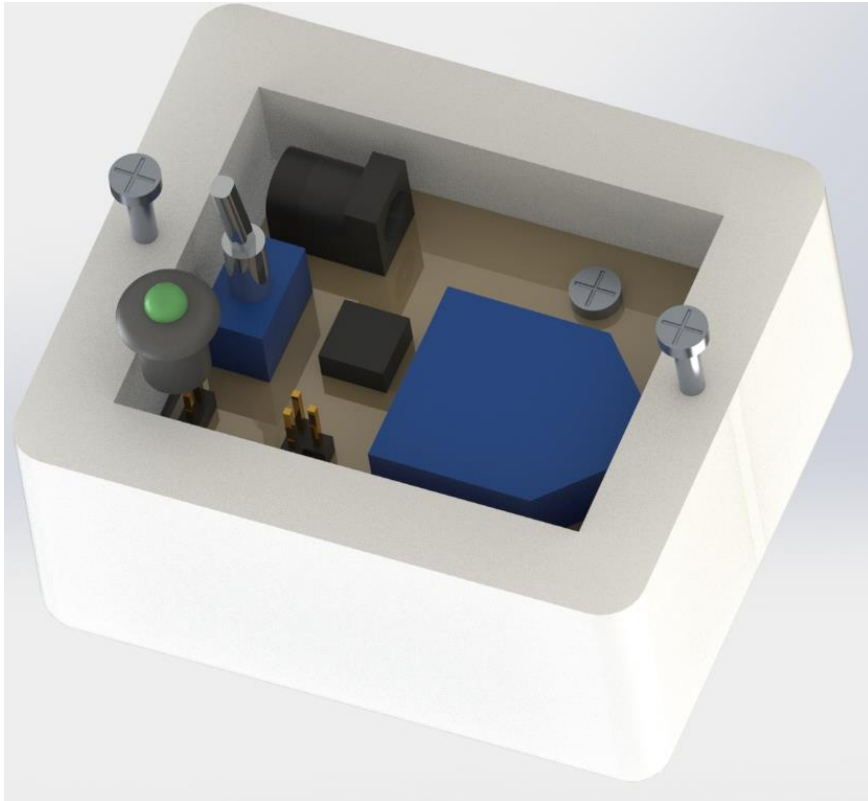
# STRUTTURA SENSORE





# STRUTTURA SENSORE

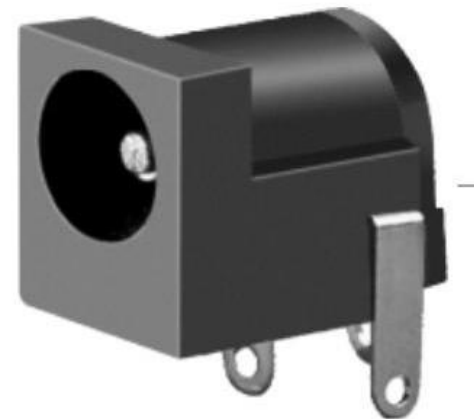
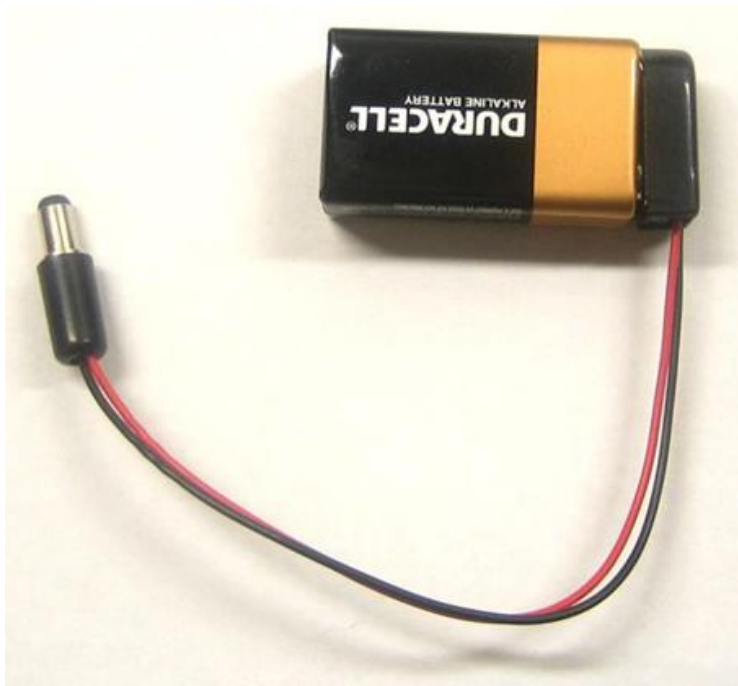
Contenitore



# STRUTTURA

## ALIMENTAZIONE

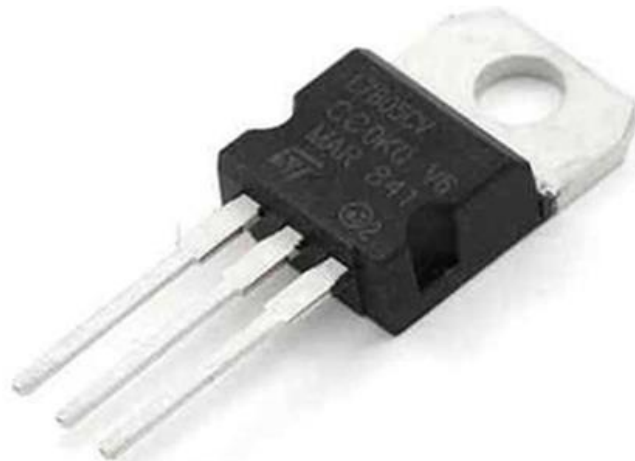
- Fornita da una **batteria** da 9V 1200mA con un apposito connettore jack da 2.1mm.



# STRUTTURA

## LM317

- ▶ Prende in **ingresso** la tensione di **9V** della batteria
- ▶ In **uscita** fornisce **3,3V** per l'alimentazione dell'**xBee**, del **led** e del sensore **LM35**.





# STRUTTURA

## LED DI POWER-ON

- Indica che il dispositivo è acceso



# STRUTTURA

## XBEE SERIE 2

- ▶ Compatibile con lo standard ZigBee/IEEE 802.15.4
- ▶ Basso costo e a basso consumo
- ▶ Dimensioni estremamente compatte



# STRUTTURA

## LM35

- ▶ Calibrato direttamente in gradi Celsius (Centigradi)
- ▶ Scala lineare + 10.0 mV/°C
- ▶ Range misurabile –55°C to +150°C
- ▶ Adatto ad applicazioni remote
- ▶ Basso costo (1€)
- ▶ Opera da 3 a 30 Volts
- ▶ Meno di 60 uA di consumo
- ▶ Non molto preciso ma per il progetto accettabile.





# STRUTTURA

## PCB (Printed Circuit Board)

- ▶ È stato realizzato un PCB contenente tutti i componenti precedentemente elencati.
- ▶ È stato realizzato mediante l'utilizzo del software EAGLE CAD 7.1.



# CONSUMI

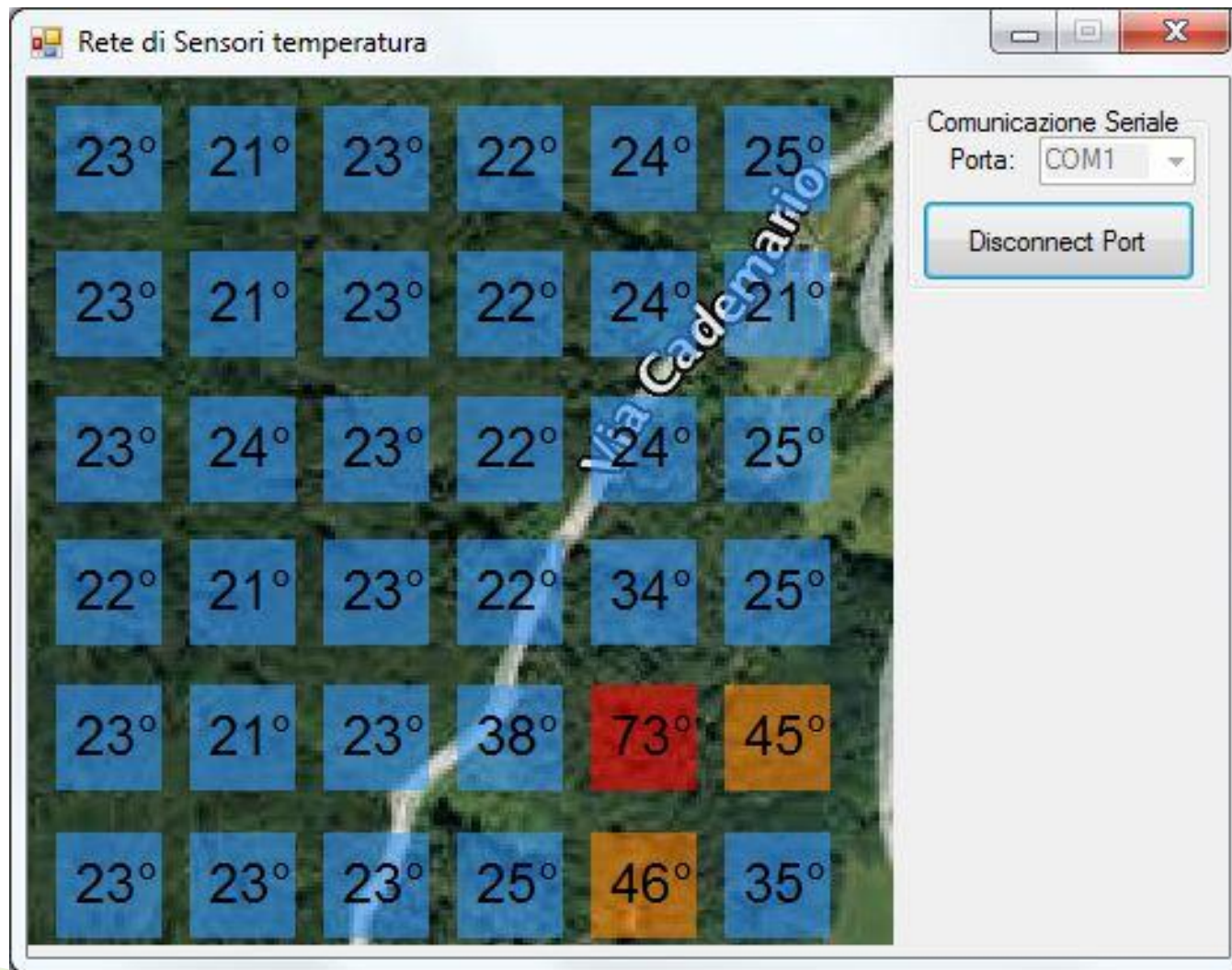
- ▶ I consumi sono diversi per un end-wire e un router.
- ▶ E variano a seconda della corrente a riposo, tempo a riposo, corrente di trasmissione, tempo di trasmissione, corrente di ricezione e tempo di ricezione.

$$I_{M(END)} = \frac{(I_{SLEEP} * T_{SLEEP}) + (I_{TX} * T_{TX})}{T_{SLEEP} + T_{TX}}$$

$$I_{M(ROUT)} = \frac{(I_{RX} * T_{SLEEP}) + [(I_{TX} * T_{TX}) * n_{DISP}]}{T_{SLEEP} + (T_{TX} * n_{DISP})}$$

$$T_{LIFE} = \frac{C_{BATT}}{I_M}$$

# SOFTWARE



# SOFTWARE


- ▶ Visualizzabile da un operatore posto sul punto centrale della rete, si presenta come una **cartina della zona**, con sopra dei **quadrati** posti sulle aree in cui sono presenti i **corrispondenti sensori**.
- ▶ Questi quadrati sono colorati, il loro colore cambia a seconda della temperatura rilevata dal corrispondente sensore:  
**azzurro** (temperatura < 40°C),  
**arancio** (40°C < temperatura < 55°C) e  
**rosso** (temperatura > 55°C).



# INSTALLAZIONE e MANUTENZIONE


## PREPARAZIONE DEL PRODOTTO

Prima dell'installazione deve esserci delle fasi di preparazione del prodotto:

- ▶ **Settaggio degli xBee.**
  - ▶ **Preparazione dei circuiti e dei contenitori.**
  - ▶ **Preparazione del software grafico da installare sul PC (Cartina, disposizione dei sensori e varianti proposte dal cliente).**
- 


# INSTALLAZIONE e MANUTENZIONE

## INSTALLAZIONE

- ▶ **Installazione del software grafico sul PC del cliente, eventualmente fornendogliene uno.**
  - ▶ **Avvio del software e del coordinator.**
  - ▶ **Gli operatori collocando ogni sensore lo accendono uno alla volta e lo comunicano all'operatore che è situato nel punto centrale davanti al monitor che vede il nuovo xBee acceso e lo posiziona nella cartina**
- 

# INSTALLAZIONE e MANUTENZIONE

## MANUTENZIONE

- ▶ Quando un **sensore non invia più dati**, un operatore si reca per verificarne il funzionamento. Questi deve **aprire il modulo controllare** tramite un tester il **circuito elettronico** la tensione in vari punti.
  - ▶ La **batteria va sostituita periodicamente**, poco prima del tempo calcolato dalle formule indicate nel paragrafo dei consumi.
  - ▶ Sia quando si cambia batteria che quando sostituisce un sensore si deve riaccendere e ripetere il passo 3 dell'installazione.
- 

# COSTI

COMPONENTE	Q/TA	COSTO TOT
Batteria 9V 1200mA	1	1.50€
Connettore per Pila da 9V	1	0.31€
Jack 2.1mm	1	1.00€
Connettore coassiale 2,1mm	1	0.40€
Interruttore	1	0.80€
Strip pin 2mm	20	1.00€
Condensatore 100nF	1	0.10€
LM317	1	0.30€
Resistore 270	1	0.01€
Resistore 220	2	0.02€
Led verde 5mm	1	0.05€
LM35DZ	1	1.00€
xBee Serie 2	1	23.0€
PCB	1	1.00€
Contentitore	1	5.00€

COMPONENTE	Q/TA	COSTO
Cavo USB-microUSB	1	2.00€
Explorer xBee	1	15.00€
xBee Serie 2	1	23.00€
Contentitore	1	5.00€

Costo totale coordinator: **45€**

Costo totale Router o End Wire: **35€**




# COSTI


Come si vede il **costo è molto basso**

Ad esempio supponendo di volere una rete di: 100 sensori, distanti 50m l'uno dall'altro, quindi comprendo un area quadrata di 500m x 500m.

Il **costo totale** sarà di **3500€** se non di meno, visto che comprando in grandi quantità i componenti si spende di meno.



# PROBLEMI e MIGLIORAMENTI

- ▶ Utilizzo di una **batteria** che abbia una **capacità maggiore**, ad esempio si può implementare la tecnologia dei carica batterie portatili per gli smartphone, che posseggono capacità dell'ordine delle decine di **migliaia di mA**.
  - ▶ Contenitore **impermeabile e ignifugo**.
  - ▶ **Sensore** di temperatura **migliore**, che magari abbia un range di temperature superiore ai **150°C**.
- 

# RIFERIMENTI

- ▶ [Datasheet Xbee](#)
  - ▶ [DIGI.com](#)
  - ▶ [Visual Basic .NET](#)
- 