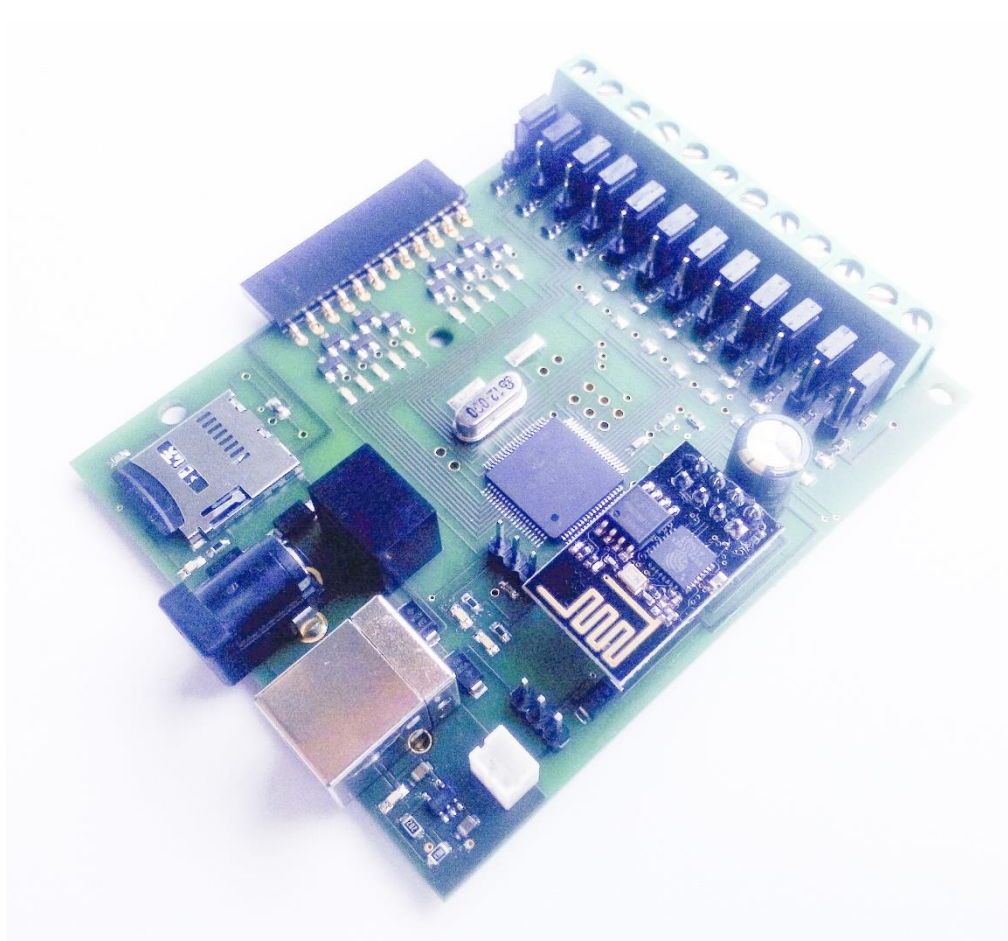


## Big-wifi e mini-IoT Descrizione HW



---

# INDICE

<b>1. IL TELECONTROLLO BIG-WIFI.....</b>	<b>3</b>
1.1. DESCRIZIONE GENERALE .....	3
1.1.1. Uscite open-collector .....	4
1.1.2. Ingressi digitali.....	5
1.1.3. Ingressi analogici – convertitori adc .....	7
1.1.4. Connessione ingressi per funzione “retecomando” .....	9
1.2. LA SEZIONE D’ALIMENTAZIONE.....	10
1.3. INDICATORI LED .....	11
1.4. LA MEMORIA MICROSD .....	11
<b>2. LA VERSIONE MINI-IOT .....</b>	<b>12</b>
2.1. DESCRIZIONE GENERALE .....	12

---

# 1. IL TELECONTROLLO BIG-WIFI

## 1.1. *Descrizione generale*

Il big-wifi è una scheda elettronica di telecontrollo comandabile via rete, che si collega in modalità wireless tramite un modulo wifi integrato.

Tecnicamente parlando, il big-wifi è un web-server, ossia un dispositivo col quale è possibile interagire da pc, tablet o cellulare, mediante un qualsiasi browser, come se fosse un sito internet.

La logica di funzionamento del circuito è gestita da un microprocessore che coordina il lavoro delle varie componenti della scheda, la porta usb, la memoria microSD, il modulo wifi.

In particolare, un ampio numero di pin del microcontrollore, è reso disponibile all'utente per le funzionalità di interfacciamento col mondo esterno, per un totale di 27 tra ingressi ed uscite, così suddivisi:

- **10 uscite open-collector / uscite relè** con led indicatori di stato acceso/spento
- **2 uscite di controllo led** per il monitoraggio delle attività del dispositivo (stato di accensione e segnalazione batteria in carica)
- **4 ingressi digitali e/o conta-impulsi**, utilizzabili come rilevatori di stati binari (on/off, aperto/chiuso...) e/o come conta-impulsi
- **8 ingressi analogici** utilizzati per la lettura di valori variabili in un range di tensioni (configurabile con fondo scala 0-3.3V oppure 0-33V)
- **2 led** di stato della connessione usb
- **1 led** di attività della memoria SD

Nei paragrafi seguenti, vengono descritte le caratteristiche specifiche delle sezioni che compongono il big-wifi.

Il big-wifi è dimensionato in formato 4 din e misura le seguenti dimensioni: 86 x 67 mm, per uno spessore di 14 mm.

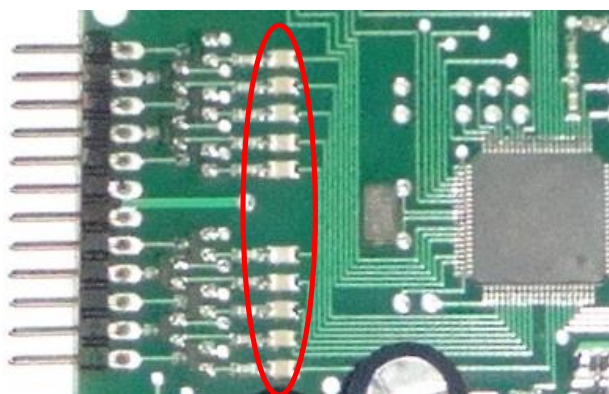
### 1.1.1. Uscite open-collector

Le uscite del big-wifi sono costituite da una schiera di transistor, i cui collettori sono in grado di pilotare direttamente un piccolo carico (ad es. un circuito relè) collegato alla tensione di alimentazione esterna, Vcc-power.

Tecnicamente parlando le uscite sono di tipo open collector, in termini pratici, come si suol dire in gergo comune "danno la massa".

Le uscite sono disponibili su una fila di pin-strip, che consente l'interconnessione diretta, senza ulteriori cablaggi, con la scheda relè accessoria; la disposizione dei segnali è dettagliata nella figura che segue:

uscita 0  
uscita 9  
uscita 8  
uscita 7  
uscita 6  
vcc-power  
vcc-power  
uscita 5  
uscita 4  
uscita 3  
uscita 2  
uscita 1



Un led posto in corrispondenza di ogni linea d'uscita, consente di visualizzarne lo stato di attivazione fornendo un riscontro visivo dell'esecuzione dei comandi.

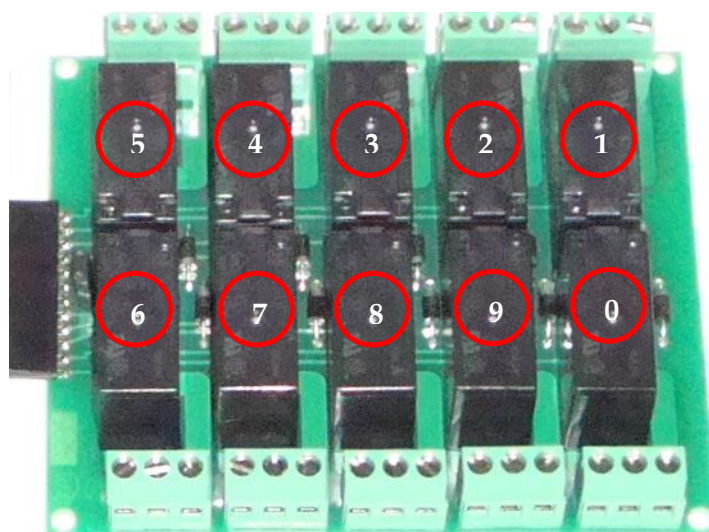
La scheda accessoria, trasforma le uscite open-collector in uscite relè; i contatti 'comune', 'normalmente aperto' e 'normalmente chiuso' sono riportati su una morsettiera a tre poli, secondo la disposizione seguente:

lato superiore della scheda, da sx a dx:

uscita 5 - comune, n.a, n.c.  
uscita 4 - comune, n.a., n.c.  
uscita 3 - comune, n.a., n.c.  
uscita 2 - comune, n.a., n.c.  
uscita 1 - comune, n.a., n.c.

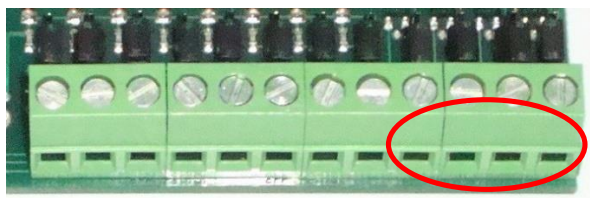
lato inferiore della scheda, da sx a dx:

uscita 6 - n.a, comune, n.c.  
uscita 7 - n.a, comune, n.c.  
uscita 8 - n.a, comune, n.c.  
uscita 9/bist. - n.a, comune, n.c.  
uscita 0/imp. - n.a, comune, n.c.



## 1.1.2. Ingressi digitali

Gli ingressi del big-wifi possono essere utilizzati come ingressi digitali, per la rilevazione a distanza di un valore logico (stato basso/alto) e/o come ingressi conta-impulsi (che conteggiano le transizioni di stato logico, ossia le variazioni alto/basso).



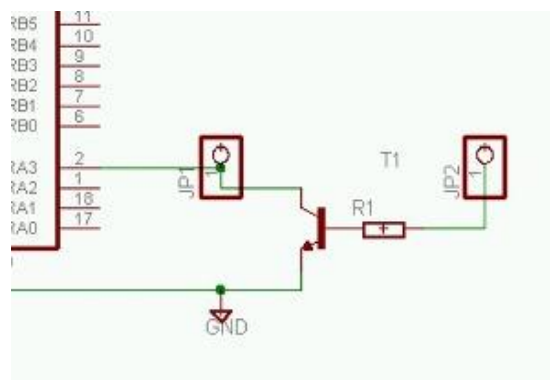
In4  
In3  
In2  
In1

Disposizione degli ingressi:

Gli ingressi sono polarizzati normalmente allo stato logico alto, grazie ad un pull-up interno al microcontrollore che li pone alla tensione +Vcc micro, pari a circa 3,3V.

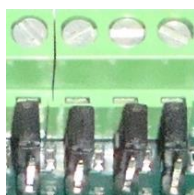
L'accesso ad ogni ingresso può essere effettuato in modo indiretto o diretto, secondo la posizione del jumper corrispondente, posto a ridosso della morsettiere.

La sezione circuitale è schematizzabile nel modo seguente:



### Accesso indiretto

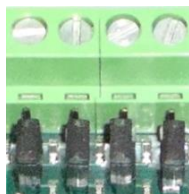
Quando il jumper di selezione è posto sui pin più esterni alla scheda (fig. in basso), l'ingresso sulla morsettiere risulta collegato alla base di un transistor npr: in assenza di tensione, il transistor non conduce e non ha alcuna influenza sull'ingresso; applicando tensione sulla morsettiere, il transistor va in conduzione e porta l'ingresso a massa, cambiandone lo stato; quando la tensione cessa di essere presente sulla morsettiere, il transistor ritorna nella condizione di riposo e l'ingresso torna allo stato alto (grazie al pull-up precedentemente citato).



---

### Accesso diretto

Quando il jumper di selezione è posto sui due pin più interni alla scheda (fig. in basso), i pin di ingresso del microcontrollore sono direttamente disponibili sulla morsettiera.



Questa configurazione ha il pregio di consentire la variazione di un input anche solo tramite un pulsante o interruttore che colleghi (o scolleghi) un ingresso a massa: ad interruttore chiuso, il pin di input si porta allo stato logico basso, aprendo l'interruttore invece, il pin di input torna automaticamente al livello logico alto (senza applicare tensioni esterne, grazie al pull-up interno).

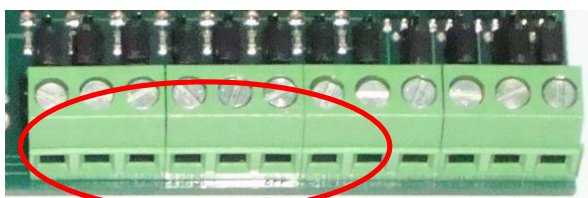
Di contro, l'accesso diretto agli ingressi richiede una maggiore attenzione nelle fasi di sperimentazione, perché non è consentito applicare tensioni superiori a 3,3V. Per valori di tensione superiori, si consiglia di utilizzare la modalità di accesso indiretta oppure adottare accorgimenti specifici (partitori di tensione, optoisolatori, relè...).

---

### 1.1.3. Ingressi analogici - convertitori adc

Gli ingressi analogici, sono generalmente utilizzati per letture di grandezze fisiche variabili in un range continuo di valori (temperature, pressioni, velocità, umidità, tensione di batteria...).

Le tensioni applicate sugli ingressi adc vengono trasformate in un valore numerico e possono essere visualizzate in vari modi sulla pagina web che rappresenta lo stato del big-wifi.



Disposizione ingressi analogici:

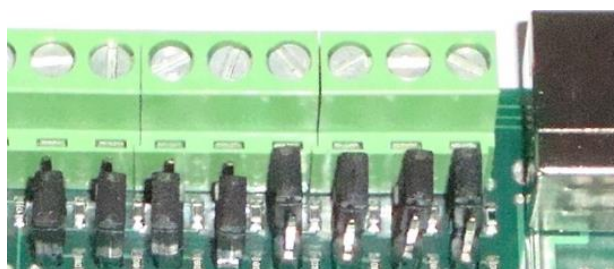
Adc8	Adc7	Adc6	Adc5	Adc4	Adc3	Adc2	Adc1
------	------	------	------	------	------	------	------

Il microcontrollore rapporta le conversioni analogiche ad un valore di riferimento interno costituito dalla tensione di alimentazione del processore stesso, detta  $V_{cc}$ -micro, pari a 3,3V.

Poiché la risoluzione dei convertitori è di 10 bit, il range di lettura, compreso tra 0 e 3,3V, viene suddiviso in 1023 ( $2^{10}$ ) intervalli di circa 3.3mV (la variazione di tensione minima per incrementare di un bit il valore di lettura); la lettura in formato decimale è dunque un numero compreso tra 0 e 1023, con i valori estremi che si ottengono applicando i valori limite di 0V e 3,3V.

Per ampliare il range di acquisizione rispetto al valore massimo di 3.3V tollerabile dal microcontrollore, la scheda è stata dotata di un partitore resistivo, che attenua il segnale d'ingresso ad un decimo del suo valore, estendendo la possibilità di lettura a tensioni sino a 33V.

Il big-wifi offre due modalità d'accesso agli ingressi analogici, la modalità d'accesso diretta e quella indiretta.



Accesso indiretto - Accesso diretto

---

Lo schema circuitale degli ingressi analogici è differente da quello degli ingressi digitali, per cui anche la selezione della modalità d'accesso mediante jumpers, apparentemente invertita, è riportata correttamente, come in figura.

### **Accesso diretto**

Quando i jumper selettori sono posti verso la morsettiera (ad es. i primi 4 ingressi da dx in foto), i morsetti d'ingresso e gli ingressi analogici del processore risultano collegati direttamente.

Questa modalità d'accesso consente la massima sensibilità di lettura (3.3mV) ed è adatta all'acquisizione di segnali a bassa tensione.

Occorre però prestare attenzione a non superare il limite di Vcc-micro (3.3V), che è il valore massimo applicabile direttamente al microcontrollore; valori superiori ne causerebbero il danneggiamento e potrebbero portare alla distruzione dell'intera scheda.

Se gli ingressi sono configurati in modo diretto e non sono utilizzati, restano fluttuanti, dunque liberi di catturare interferenze elettriche che possono determinare una lettura fasulla diversa da 0Volt (come ci si aspetterebbe); per ovviare a questo fenomeno, è sufficiente collegarli a massa.

### **Accesso indiretto**

Quando i jumper selettori sono posti lontano dalla morsettiera (ad es. i primi 4 ingressi da sx in foto), i morsetti portano il segnale d'ingresso ad un partitore resistivo che ne attenua il valore dividendolo per 10.

Questa modalità d'accesso consente di applicare valori di tensione sino a 33V sugli ingressi adc, grazie al fatto che la tensione reale che raggiunge il processore è un decimo di quella applicata, dunque non supera il limite di Vcc-micro tollerato dal microcontrollore.

In questo caso, anche la sensibilità del convertitore è attenuata, ossia occorrono incrementi di almeno 33mV di tensione perché il convertitore incrementi di un bit il valore di lettura.

Questa modalità d'accesso, adatta per tensioni che possono variare da 0V a 33V, è anche meno rischiosa nelle fasi di sperimentazione.

Nel dubbio che i jumper siano stati configurati correttamente, si consiglia di applicare agli adc un valore di riferimento inferiore a Vcc-micro, e di verificare che il valore letto sia coerente con la modalità di accesso utilizzata.



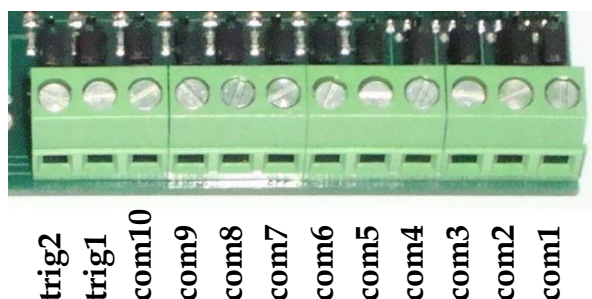
---

### 1.1.4. Connessione ingressi per funzione “retecomando”

La funzione “retecomando”, descritta sul manuale funzionale, consente di realizzare un telecomando via rete bidirezionale, basato su una coppia di schede big-wifi.

In questa configurazione d’uso, lo stato di un ingresso n di una delle due schede, si ripercuote in tempo reale sull’uscita n dell’altro telecontrollo ed il mezzo trasmissivo è costituito dalla connessione di rete.

I 10 ingressi pilota (o ingressi di comando) utilizzati sono costituiti dai primi 4 ingressi digitali (com1,2,3,4) e dai primi 6 ingressi adc (com5,6,7,8,9,10).



Ogni variazione di stato logico di tali ingressi, causa una variazione dell’uscita corrispondente sull’altra scheda connessa in rete (ad es. se com4 della scheda A passa allo stato alto, l’uscita 4 della scheda B si accende).

Gli ingressi trig1 e 2, sono detti ingressi di trigger; non sono associati a nessuna uscita ma una loro variazione di stato attiva comunque la procedura di connessione ed aggiornamento dell’altra scheda abbinata.

Per la realizzazione di un retecomando comandato mediante interruttori, è sufficiente che ogni interruttore riporti su ciascun ingresso la massa, o la tensione di alimentazione, in base al tipo di ingresso utilizzato ed alla modalità d’accesso scelta.

Le modalità d’interfacciamento degli ingressi sono le stesse descritte precedentemente.

Gli ingressi adc, sono gestiti in modalità digitale:

- se collegati in modo indiretto, sono considerati allo stato alto se il valore analogico applicato è superiore a 4.2V o ritenuti allo stato basso al di sotto di questo valore di soglia
- se collegati in modo diretto, sono considerati allo stato alto se il valore analogico applicato è superiore a 0,42V o ritenuti allo stato basso al di sotto di questo valore di soglia

Gli ingressi adc non devono rimanere liberi, altrimenti assumerebbero valori casuali; si consiglia di utilizzare la modalità di accesso indiretta, in quanto gli adc risultano polarizzati allo stato basso, in assenza di tensione.

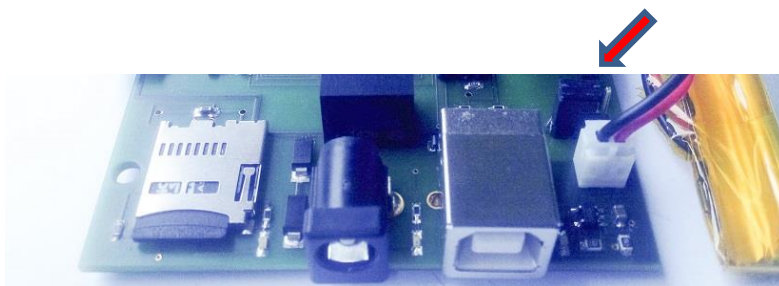
---

## 1.2. *La sezione d'alimentazione*

La sezione di alimentazione principale del big-wifi è costituita da un regolatore di tensione con range d'ingresso compreso tra 8 e 26V, protetto dalle inversioni di polarità.

Pertanto la scheda può essere alimentata con una tensione compresa in quest'intervallo di valori, tramite il jack nero centrale (in foto), con polarità positiva al centro e negativa all'esterno; un alimentatore con portata in corrente di almeno 500mA è più che sufficiente allo scopo.

In alternativa, il big-wifi può essere alimentato a 5Vcc tramite il connettore usb, collegandolo ad un pc o altro tipo di alimentatore usb.



Se invece il big-wifi è collegato alla scheda relè accessoria (\*), occorre utilizzare un alimentatore stabilizzato a 12Vcc, in quanto questo è il valore nominale di lavoro dei relè; in questo caso è consigliabile che la portata in corrente sia almeno di 1A.

La tensione usb in questo caso non attiva i relè, ma il cavo usb può essere comunque connesso contemporaneamente all'alimentatore esterno, per effettuare l'accesso ai files della microSD.

Come fonte di alimentazione aggiuntiva, il circuito può utilizzare una batteria al litio collegata in tampone, che previene lo spegnimento del sistema e ne garantisce una certa autonomia, se la fonte di alimentazione primaria viene a cessare.

Il circuito di carica integrato, segnala con un piccolo led quando la batteria è in carica e lo spegne alla fine del processo.

Alle spalle del connettore bianco di batteria (evidenziato con la freccia), un connettore strip a 3 pin ha la funzione di interruttore generale, in base alla modalità d'alimentazione scelta.

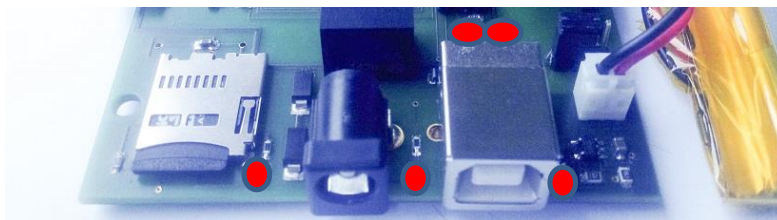
Quando il circuito è alimentato con la sola alimentazione esterna, senza batteria tampone, per effettuare l'accensione del big-wifi occorre chiudere con un jumper i due pin, pin centrale e pin sx, come in foto; quando si utilizza la batteria, è necessario spostare il jumper sui due pin più esterni, centrale e dx.

(\*) Il big-wifi è protetto dalle inversioni di polarità ma la sezione relè è collegata direttamente alla tensione di alimentazione e non è protetta da errori di questo tipo; se si hanno dubbi sulla polarità dell'alimentatore, collegarlo prima al big-wifi per verificarne la correttezza, con la scheda relè scollegata.

---

### 1.3. Indicatori led

Il big-wifi è dotato di una serie di led che offrono indicazione circa lo stato di funzionamento delle sezioni circuitali.



Si è già detto che il carica batterie integrato utilizza un led per indicare quando la ricarica è in corso.

In aggiunta, un led posto al lato del connettore con la microSD, mostra quando viene eseguito l'accesso in lettura/scrittura alla scheda di memoria.

Normalmente è spento ed emette alcuni brevi flash quando viene utilizzata la microSD, qualora fosse permanentemente acceso o spento potrebbe indicare una anomalia della memoria (da verificare eventualmente inserendola in un pc).

Alle spalle del connettore usb, una coppia di led lampeggia alternativamente solo quando il cavo usb è connesso ad un pc e la porta viene riconosciuta, altrimenti lampeggia diversamente o resta spenta.

In fine, un led centrale, posto tra il jack di alimentazione ed il connettore usb, si accende quando la fase di inizializzazione della scheda è terminata ed il big-wifi è pronto per essere utilizzato.

### 1.4. La memoria microSD

Nell'economia di funzionamento del big-wifi, la microSD ha una notevole importanza, in quanto contiene i dati di funzionamento del dispositivo.

Questo tipo di tecnologia richiede alcune precauzioni d'uso; ad esempio è buona norma evitare di estrarre la scheda o di spegnere il big-wifi, quando è in corso la scrittura di un file.

L'accortezza dell'utente e l'uso della funzione "rimozione sicura dell'hardware" sul computer, possono aiutare a prevenire il danneggiamento della memoria.

Pertanto, alla ricezione del big-wifi e/o dopo aver modificato i files come desiderato, si consiglia di fare un back-up del contenuto della microSD, per ripristinare il sistema qualora essa si danneggiasse o fosse necessario formattarla.

Qualora la memoria risultasse irrimediabilmente compromessa, può essere sostituita avendo preventivamente copiato i files di funzionamento conservati come back-up.

Il big-wifi gestisce memorie sino a 2Gb di capacità, valori superiori non sono compatibili.

---

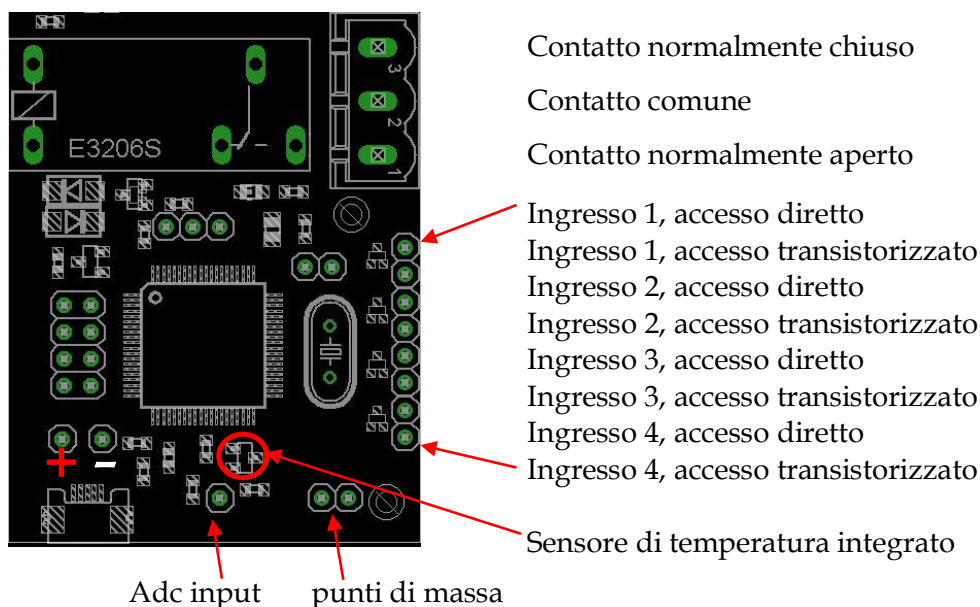
## 2. LA VERSIONE MINI-IOT

### 2.1. Descrizione generale

La versione mini-IoT è basata sullo stesso firmware della versione big-wifi, rispetto alla quale si differenzia esclusivamente per il numero ridotto di linee di input/output disponibili.

La dotazione hardware è costituita da:

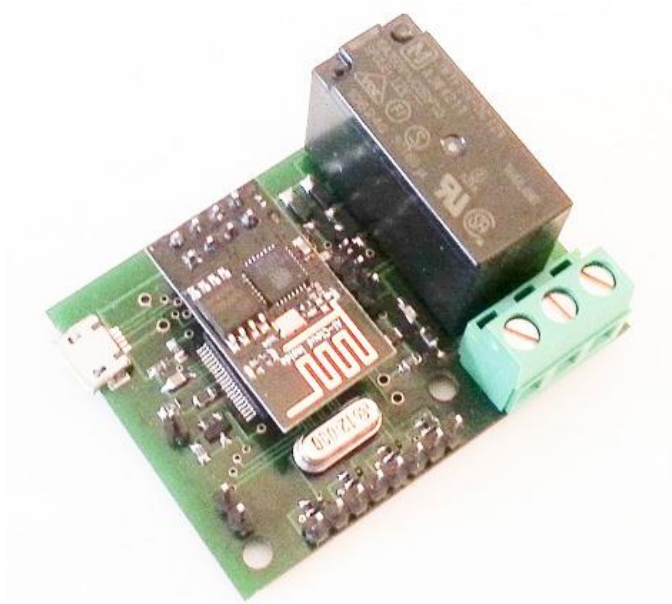
- Una uscita relè (10A - 250Vac) con la quale poter effettuare l'attivazione/disattivazione di un carico elettrico; lo stato dell'uscita è anche segnalato da un led
- 4 ingressi digitali, normalmente allo stato alto, che hanno la stessa logica di funzionamento del modello big-wifi (al quale si rimanda), con la differenza che la modalità d'accesso non viene selezionata con un jumper, ma utilizzando una coppia di pin:
  - un pin per l'accesso diretto tollera tensioni massime di 3.3Vcc ed è particolarmente indicato per contatti passivi (interruttori, pulsanti, sensori...) che colleghino/scolleghino l'ingresso da massa
  - un pin per l'accesso transistorizzato (o indiretto), che tollera valori sino a , grazie all'azione di un transistor commutatore
- 1 ingresso adc, dotato di un attenuatore resistivo che divide per 10 la tensione applicata, consentendo l'applicazione sino a 33Vcc
- 1 sensore di temperatura integrato



La porta mini-usb svolge la doppia funzione di alimentare il dispositivo e consentire l'accesso ai files presenti sulla micro-SD, se collegata ad un computer.

---

In alternativa alla porta usb, è possibile alimentare il mini-IoT collegando una tensione di 5Vcc sui punti di connessione posti alle spalle della porta stessa, con la polarità indicata in foto.



La micro-SD, non visibile nell'immagine, è posta sul lato inferiore della basetta.

Le dimensioni complessive del dispositivo misurano 52x39x22 mm.