

## Descrizione e modalità d'uso dei moduli pic-sms con adc



---

# INDICE

<b>1. I MODULI SMS.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. <i>Introduzione</i> .....	3
1.1.2. <i>Descrizione generale</i> .....	5
1.1.3. <i>Dettagli sugli ingressi adc</i> .....	6
1.1.4. <i>Il telefono cellulare</i> .....	7
1.1.5. <i>Il cavo dati</i> .....	7
1.1.6. <i>L'alimentatore</i> .....	7
1.1.7. <i>Uscita per l'alimentazione del cellulare</i> .....	8
<b>2. LE FUNZIONALITÀ.....</b>	<b>9</b>
2.1.1. <i>Premessa</i> .....	9
2.2. FUNZIONALITÀ DI COMANDO DELLE USCITE DIGITALI.....	10
2.2.1. <i>Accensione</i> .....	10
2.2.2. <i>Spegnimento</i> .....	10
2.2.3. <i>Verifica dello stato delle uscite</i> .....	10
2.3. FUNZIONALITÀ DI INPUT .....	11
2.3.1. <i>Tele-lettura ingressi digitali</i> .....	11
2.3.2. <i>Ingressi analogici - convertitori ADC</i> .....	11
2.3.3. <i>Rilevazione della temperatura</i> .....	12
2.4. FUNZIONALITÀ DI ALLARME .....	13
2.4.1. <i>Allarmi analogici</i> .....	13
2.4.2. <i>Impostazione delle soglie d'allarme</i> .....	14
2.4.3. <i>Funzionamento degli allarmi analogici</i> .....	15
2.4.4. <i>Esempio d'uso: rilevazione di mancanza rete e batteria scarica</i> .....	16
2.4.5. <i>Ingressi analogici pilotati in modalità digitale</i> .....	17
2.4.6. <i>Ingressi digitali come segnalatori d'allarme</i> .....	18
2.5. RUBRICA TELEFONICA.....	19
2.5.1. <i>Numeri master e numeri secondari</i> .....	19
2.5.2. <i>Inserimento e modifica di un numero telefonico master</i> .....	19
2.5.3. <i>Cancellazione di un numero telefonico master</i> .....	20
2.5.4. <i>Inserimento di un numero telefonico secondario</i> .....	20
2.5.5. <i>Cancellazione di un numero telefonico secondario</i> .....	20
2.5.6. <i>Interrogazione della rubrica telefonica del modulo pic-sms</i> .....	21
2.6. CONFIGURAZIONE MODALITÀ OPERATIVA .....	22
2.6.1. <i>Configurazione funzionamento mediante squilli telefonici</i> .....	22
2.6.2. <i>Configurazione funzionamento mediante messaggi sms</i> .....	22
2.7. FUNZIONALITÀ TELEFONICHE .....	23
2.7.1. <i>Attivazione dell'uscita impulsiva tramite squillo</i> .....	23
2.7.2. <i>Ascolto ambientale</i> .....	24
<b>3. ISTRUZIONI PER L'USO .....</b>	<b>25</b>
3.1. PASSI OPERATIVI.....	25
3.2. COMANDI DI COMPATIBILITÀ .....	27
3.3. SCHEDE RELÈ .....	28
3.4. BATTERY-PACK.....	29

---

# 1. I MODULI SMS

## 1.1.1. Introduzione

I moduli sms sono circuiti elettronici “general purpose”, studiati per la realizzazione di sistemi che traggono vantaggio dalle potenzialità della telefonia mobile.

Tramite gli “short messages” (sms) infatti è possibile attivare a distanza le uscite digitali dei moduli stessi o leggere remotamente gli ingressi digitali ed analogici (convertitori ADC) di cui sono dotati; mediante squilli telefonici è possibile realizzare funzionalità nuove e gratuite (ad esempio usando il cellulare in sostituzione dei telecomandi apri-cancello...).

I moduli sms si utilizzano in combinazione con dispositivi rice-trasmittenti, costituiti da telefoni cellulari dotati di modem integrato o da modem professionali, ai quali si connettono mediante un comune cavo dati.

Questi innovativi circuiti, costituiscono l’interfaccia basilare, essenziale per lo sviluppo dei sistemi più disparati:

- **Domotica** - collegando attuatori elettromeccanici (relè) alle uscite digitali del modulo sms, è possibile realizzare semplici ed economici sistemi di domotica, per l’azionamento a distanza (accensione/spegnimento) di elettrodomestici ed apparecchiature elettriche/elettroniche in generale. Abbinandone l’uso con sistemi radio o ad onde convogliate, la domotica si estende ad ambiti più ampi (ville, aziende, uffici...);
- **Automazione industriale** - il principio è quello di applicare i moduli sms ad una sezione di potenza per controllare macchine ed impianti produttivi, rilevandone a distanza i parametri di funzionamento e svincolando o limitando la necessità della presenza umana;
- **Sicurezza e sorveglianza** - i sistemi di sicurezza tradizionali aggiungono alla dissuasione delle sirene, la possibilità di ricevere via sms la notifica d’intrusione. Tutte le centraline dispongono di una uscita relè collegabile ai pic-sms, in realtà i pic-sms sono già dei mini-combinatori telefonici, grazie agli ingressi digitali ed analogici ADC di cui sono dotati. Ad essi possono essere collegati sensori di vario tipo (rilevatori di presenza pir, contatti magnetici, sensori volumetrici...) per realizzare **antifurti e sistemi d’allarme** oppure, con l’uso di rilevatori di temperatura, gas etc. creare sistemi per la sicurezza domestica ed ambientale. Un sms viene inviato automaticamente dal modulo sms al verificarsi di un evento inatteso, in caso di intrusione, se la temperatura di un ambiente supera una soglia (guasto, principio d’incendio), se viene rilevata una concentrazione di gas superiore ad una soglia definita,...
- **Innovazione di prodotti tradizionali** - molte apparecchiature tradizionali possono essere innovate aggiungendo un modulo sms: i condizionatori possono essere resi impostabili via sms, i distributori di bevande possono avvisare automaticamente una centrale operativa se esauriscono un alimento oppure avvisare l’ufficio manutenzione se si guasta la pompa dell’acqua...
- **Sistemi di tele-lettura** - la possibilità di leggere dati a distanza ricevendo l’informazione via sms è una ulteriore modalità d’uso dei moduli. Collocati in siti lontani e/o poco accessibili, i moduli sms sono ottimi per effettuare il monitoraggio di valori ambientali (ad esempio per il controllo dei livelli idrici), per il monitoraggio di ambienti ostili (in presenza di elementi tossici, radiazioni, agenti chimici...), per il controllo di macchine industriali...

---

Disclaimer: sebbene i moduli sms ed in particolar modo gli allarmi analogici e digitali (di seguito descritti) rappresentino un valido aiuto nella realizzazione di sistemi di automazione, monitoraggio e sicurezza, il loro utilizzo è sottoposto al buon senso ed alla completa responsabilità di chi ne fa uso, oltre che all'affidabilità dei prodotti utilizzati e delle reti di telecomunicazione.

Si riporta di seguito un testo tratto da un manuale Siemens, che viene fatto proprio anche per quanto riguarda l'uso dei moduli sms:

*"This product is not intended for use in life support appliances, devices or systems where a malfunction of the product can reasonably be expected to result in personal injury...regardless of any legal theory upon which the claim is based, not be liable for any consequential, incidental, direct, indirect, punitive or other damages whatsoever (including, without limitation, damages for loss of business profits, business interruption, loss of business information or data, or other pecuniary loss)"*

I moduli sms non devono essere utilizzati in applicazioni e sistemi da cui dipenda la vita di individui (di qualsiasi natura) ed il cui malfunzionamento possa arrecare danni alla salute ed alla proprietà.

Al di là di qualsiasi teoria legale, nessuna responsabilità può essere imputata ai moduli sms, relativamente a danni di qualsiasi natura senza limitazione (perdita di profitti, interruzioni di business, perdita di informazioni, danni ad oggetti e persone...). I moduli sms non devono essere utilizzati per azioni di qualsiasi natura che violino le leggi vigenti.

---

### 1.1.2. Descrizione generale

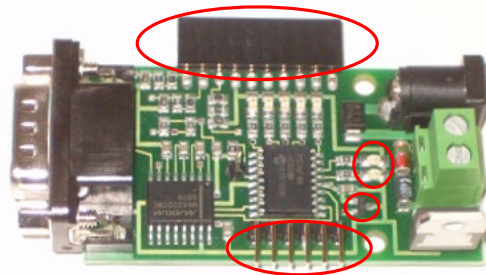
I moduli pic-sms si basano sui microcontrollori della famiglia PICmicro®, da cui ereditano le caratteristiche tecniche ed i parametri elettrici di funzionamento. Questi innovativi chip costituiscono il cuore dei moduli pic-sms, a cui conferiscono potenza elaborativa, consentendo dimensioni e costi ridotti. Le risorse hardware vengono rese disponibili all'utente sotto forma di pin di I/O controllabili via sms e telefonicamente. In particolare la versione descritta nel presente documento implementa:

- **4 output** azionabili ed interrogabili a distanza mediante messaggio sms;
- **1 output** impulsivo azionabile gratuitamente mediante squillo telefonico;
- **4 ingressi adc / allarmi analogici** utilizzabili per la rilevazione (tele-lettura via sms) di grandezze continue, possono scatenare un allarme quando una grandezza fisica monitorata supera una soglia impostabile
  - **3 adc liberi**, diretti o attenuati, utilizzabili anche come ingressi digitali, per l'acquisizione di valori binari
  - **1 adc dedicato al sensore di temperatura integrato**
- **2 input / allarmi digitali**: possono essere letti via sms come ingressi digitali comuni e possono essere configurati come segnalatori d'allarme per l'invio spontaneo di un sms al variare del livello logico applicato
- **1 porta** di comunicazione seriale
- **2 led di segnalazione**, consentono il riscontro visivo dei comandi (utile in fase di sperimentazione iniziale) e dello stato di funzionamento.

In figura, la disposizione degli I/O del dispositivo, in basso da dx verso sx:

- due pin digitali d'allarme, alarm2 ed alarm1
- un pin di massa
- tre ingressi adc diretti, adc2, adc3, adc4

Al centro-destra, i due led di stato rosso e verde ed il sensore di temperatura integrato (adc1)



In alto, il connettore strip a 10 poli; da dx verso sx:

- +Vcc 5V, uscita impulsiva, out4, out3, out2, out1, massa
- tre ingressi adc attenuati, adc4/10, adc3/10, adc2/10

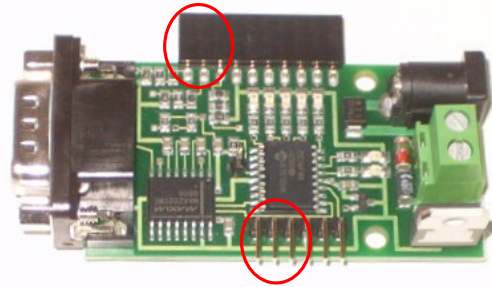
I primi sette pin consentono di interfacciare le schede relè accessorie tradizionali; i 3 pin rimanenti supportano il collegamento con le schede relè power e le funzionalità di allarme mancanza rete e batteria scarica (successivamente descritti).

In corrispondenza di ognuna delle 5 uscite (out1,2,3,4 ed impulsiva/apri-cancello) è presente un led che ne visualizza lo stato logico alto/basso.

---

### 1.1.3. Dettagli sugli ingressi adc

Il pic-sms è dotato di 4 convertitori adc, uno dei quali dedicato al sensore di temperatura integrato; per i tre ingressi adc liberi sono disponibili due terne di pin che consentono di accedere agli input analogici in due modalità differenti.



Gli ingressi analogici sono direttamente accessibili utilizzando i tre pin inferiori.

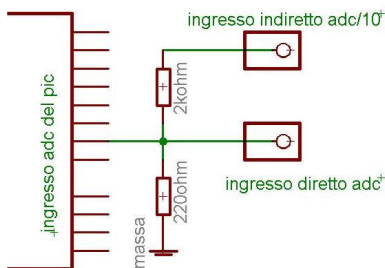
Poichè il pic-sms è alimentato a 5V, tale tensione è anche il valore limite applicabile sugli ingressi del pic (sia adc che digitali) e valori superiori comportano il danneggiamento del chip.

Per supportare letture analogiche di valori di tensione superiori, i convertitori adc sono anche accessibili indirettamente, tramite i 3 pin superiori evidenziati in figura.

Tali pin fanno capo ciascuno ad un partitore resistivo integrato sul modulo, che attenua ad un decimo il valore di tensione applicato e per questa loro funzione sono anche detti "ingressi adc attenuati" o "ingressi adc indiretti".

In linea teorica, il partitore innalzerebbe il valore di lettura degli adc sino a 50V (che attenuati ad un decimo del loro picco restano nei limiti dei 5V tollerati dal pic), in realtà, per questioni legate alla potenza dissipabile dai resistori, è bene non superare i 30V se non per pochi istanti e con segnali di bassa potenza.

Il vantaggio del partitore integrato deriva dalla comodità di non doverlo realizzare esternamente; lo svantaggio è che, quando si accede direttamente agli ingressi, occorre utilizzare sensori con una impedenza d'uscita adeguata, in quando sugli ingressi adc è presente una resistenza di carico del partitore.



---

#### **1.1.4. Il telefono cellulare**

I moduli sms funzionano in associazione con un telefono cellulare o con un modem gsm, al quale sono demandate le operazioni di comunicazione con l'utente (utente remoto) che opera a distanza dal sistema.

Il cellulare connesso al modulo sms viene denominato "slave", per distinguerlo dal cellulare usato dall'utente, denominato "master".

I modelli di telefono cellulare utilizzabili sono quelli dotati internamente di modem integrato, conforme agli standard ETSI GSM.

Ne esistono in commercio vari modelli, economici e facilmente reperibili, con grande vantaggio di poter realizzare sistemi sms a basso costo senza vincolarsi ad un modello di cellulare specifico.

Per applicazioni in cui è necessario che il telefono cellulare sia integrato nel modulo sms, sono disponibili le versioni compact ed embedded (sezione del sito "moduli con gsm integrato").

#### **1.1.5. Il cavo dati**

Il collegamento tra un modulo sms ed un cellulare viene effettuato mediante un cavo dati seriale (i cavi "service" o "unlock" non sono utilizzabili). Tale accessorio è usato comunemente anche per collegare il cellulare al personal computer ed è acquistabile in un negozio di telefonia mobile oppure on-line su uno dei numerosi siti web specializzati.

#### **1.1.6. L'alimentatore**

Il pic-sms con adc può essere alimentato con un ampio range di tensioni grazie ad un integrato stabilizzatore d'ingresso che gli consente di tollerare valori compresi tra gli 8 e i 35Vcc.

Ovviamente, potendo scegliere, è preferibile utilizzare valori inferiori, di 9-12V, che limitano al minimo il riscaldamento dello stabilizzatore.

L'alimentazione può essere ricavata da un comune alimentatore stabilizzato in corrente continua, con massa sull'esterno dello spinotto e polo positivo interno, il circuito è protetto dalle inversioni di polarità.

Il pic-sms con adc richiede pochi milliampere di corrente, determinati prevalentemente dall'assorbimento dei diodi led di segnalazione; se invece il modulo alimenta anche il cellulare ad esso connesso (vedasi paragrafo specifico) o una scheda relè 5Vcc, occorre che l'alimentatore sia dimensionato adeguatamente per far lavorare adeguatamente e con continuità il gsm e/o i relè connessi, dunque abbia una capacità di almeno 500-1000mA.

Tensioni di alimentazione elevate e assorbimento di correnti elevate, possono causare il surriscaldamento dello stabilizzatore di tensione; in tal caso si consiglia di dotare il componente di dissipatore termico.

---

### 1.1.7. Uscita per l'alimentazione del cellulare

Il pic-sms con adc dispone di una coppia di morsetti d'uscita da cui è possibile prelevare la tensione di circa 4V, ottenuta mediante la caduta di tensione di 2 diodi speciali posti a valle dello stabilizzatore 5V che regola la tensione di lavoro del circuito.



Tale tensione può servire ad alimentare il gsm collegato al pic-sms; a tale scopo, occorre prelevare la tensione dal morsetto a due poli in figura (polo positivo dx e polo negativo sx) e riportarla sui contatti di alimentazione presenti nel vano batteria del cellulare, rispettando accuratamente la polarità indicata dalla batteria (che va eliminata).

I fili di connessione devono essere corti e di sezione adeguata (non sottili), per consentire al gsm di essere alimentato correttamente durante i picchi di assorbimento.

Un utile accorgimento ausiliario può essere quello di saldare un condensatore elettrolitico di elevata capacità (ad es. 1000uF-2200uF, più alto è meglio è) direttamente sui contatti di batteria del gsm.

Il condensatore aiuta il gsm nei picchi di assorbimento che possono causarne lo spegnimento, aiuta lo stabilizzatore ad erogare corrente in modo più costante, consente l'uso di un alimentatore di capacità leggermente inferiore.



---

## 2. LE FUNZIONALITÀ

### 2.1.1. Premessa

La presente sezione spiega come dialogare con il pic-sms mediante messaggi sms e squilli telefonici; a presupposto di ciò, nel cellulare utilizzato occorre inserire una sim valida e con credito non nullo.

Di seguito, col termine generico “uscita”, si farà riferimento ad un pin di output del modulo pic-sms e, col termine “accensione”, si intenderà la commutazione dal livello logico basso (0V) a livello logico alto (+5V). Analogamente, col termine “spegnimento” si intenderà il ritorno a 0V di un pin di output del modulo sms.

Col termine “ingresso” dei moduli sms si indicherà invece un pin di input digitale o analogico.

I pin di ingresso analogico possono essere utilizzati anche come ingressi digitali: è la modalità di lettura del dato (come descritto di seguito) che differenzia il tipo di informazione richiesta, restituendo un valore binario o il valore di conversione adc.

---

## 2.2. Funzionalità di comando delle uscite digitali

### 2.2.1. Accensione

Il comando di accensione serve ad attivare le uscite del modulo sms.

Lo stato di accensione è permanente (sino a comando contrario), viene memorizzato all'interno del pic-sms e ripristinato in caso di spegnimento o interruzione temporanea del servizio di distribuzione dell'energia elettrica.

Si realizza mediante l'invio di un messaggio sms avente per testo "on" seguito dal numero # di uscita da attivare o seguito da x per agire contemporaneamente su tutte le uscite:

**On# (per attivare l'uscita #)**  
**Onx (per attivare tutte le uscite contemporaneamente)**

Ad esempio on3 attiva l'uscita 3 portandola a livello logico alto di +5V.

### 2.2.2. Spegnimento

In modo analogo al comando precedente, lo spegnimento di una uscita si effettua con il testo "off" seguito dal numero # di uscita da disattivare o seguito da x per agire contemporaneamente su tutte le uscite:

**Off# (per attivare l'uscita #)**  
**Offx (per disattivare tutte le uscite contemporaneamente)**

Ad esempio off3 disattiva l'uscita 3 portandola a livello logico basso di 0V.

### 2.2.3. Verifica dello stato delle uscite

La lettura remota delle uscite (per controllare lo stato in cui si trovano) si effettua mediante un messaggio di interrogazione costituito dal testo:

**Int? (per leggere lo stato delle uscite)**

Il modulo sms comporrà ed invierà un sms di risposta, indicando lo stato "on" (+5V) oppure "off" (0V) rispettivamente se l'uscita è accesa o spenta (ad es. "Stato uscite: U1=on, U2=off, U3=off, U4=on...").

Per ottenere maggiori informazioni a minor costo (un unico sms), il messaggio fornisce anche lo stato degli ingressi digitali ed analogici (letti come ingressi digitali).

---

## 2.3. Funzionalità di input

### 2.3.1. Tele-lettura ingressi digitali

La lettura remota degli ingressi digitali viene effettuata mediante il comando di **interrogazione** costituito dal testo seguente:

**Int? (per leggere lo stato degli ingressi)**

Come già anticipato precedentemente, il comando è condiviso con le funzionalità di interrogazione uscite, al fine di ottenere maggior informazione con un minor numero di sms. Alla ricezione del messaggio di interrogazione, il modulo pic-sms comporrà ed invierà un messaggio di risposta, indicando il livello "on" (ingresso a +5V) / "off" (ingresso a 0V) dei 2 pin di input digitali (I1 e I2) e degli ingressi analogici (A2, A3, A4) letti in modalità digitale.

### 2.3.2. Ingressi analogici - convertitori ADC

Per effettuare la lettura dei convertitori ADC ed avere informazioni sul valore delle grandezze fisiche rilevate da eventuali sensori connessi ad un modulo, occorre inviare un sms con il seguente messaggio:

**Adc? (per effettuare la tele-lettura degli ingressi analogici)**

Il modulo sms comporrà ed invierà un messaggio sms di risposta, indicando in formato decimale la temperatura rilevata dal sensore integrato, espressa in gradi, il valore letto da ogni convertitore ADC e la tensione analogica equivalente.

Es: "Lettura ingressi analogici: A1=27°C, A2=128 (+0,64V), A3=472 (+2,36V) ...".

Si noti che il valore espresso in volt si ottiene dividendo a metà la lettura in bit e spostando la virgola dei decimali di due posizioni.

Il valore di lettura dei segnali applicati agli ingressi "adc/10" è diviso per dieci, dunque la tensione reale applicata si ottiene moltiplicando per 10 il valore contenuto nel messaggio (ad es. una lettura 1,2V di un ingresso attenuato equivale ad una tensione reale applicata di 12V).

Poiché i convertitori adc hanno una risoluzione di 10 bit, l'intervallo di lettura 0-5Vcc è suddiviso in 1024 intervalli di 5mV circa.

Per avere letture precise e stabili si consiglia di adottare gli accorgimenti necessari a minimizzare i disturbi che arrivano al circuito. Infatti, un rumore elettrico anche di 20-30mV può causare una variazione di 4-6 bit e di 2-3 gradi nella lettura della temperatura, dato che l'uscita del sensore ha una variazione di 10mV/°C.

---

### 2.3.3. Rilevazione della temperatura

Una delle esigenze più comuni che giustifica l'uso dei convertitori adc è quella di rilevare la temperatura ambientale; a tale scopo il circuito è stato dotato di sensore di temperatura integrato.

L'integrazione di questo componente elimina problemi di approvvigionamento e di montaggio dunque è vantaggiosa per gli utenti meno esperti; lo svantaggio invece è quello di non poter spostare il sensore per misurare la temperatura di un locale distante dal luogo in cui è posto il telecomando. A tale scopo è però possibile utilizzare uno dei più noti, diffusi ed economici sensori, il componente siglato LM35, simile nella forma ad un transistor.

Il sensore fornisce come output una tensione di  $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ , dunque alla temperatura ambiente di  $25^{\circ}\text{C}$  presenterà in uscita  $250\text{mV}$ ,  $100\text{mV}$  a  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $380\text{mV}$  a  $38^{\circ}\text{C}$  e così via.

I convertitori adc hanno una risoluzione di 10 bit, dunque il range di tensioni acquisibile è suddiviso in 1024 intervalli che, alla tensione di riferimento (e di alimentazione) di  $5\text{V}$ , corrispondono ad intervalli di circa  $1\text{ bit}=5\text{mV}$  circa ( $5/1024=0,0049\text{V}$ , cioè approssimativamente  $5\text{mV}$ ).

Collegando nella modalità più semplice, l'uscita del sensore LM35 ad uno dei convertitori adc, ogni variazione di grado centigrado provoca una variazione di  $10\text{mV}$  sul pin d'uscita del sensore, dunque una variazione di lettura di 2 bit del convertitore adc.

Poiché il messaggio sms di lettura riporta sia il valore decimale acquisito dal convertitore, sia il valore equivalente in tensione (V), riprendendo gli esempi precedenti si otterrà un sms con il testo  $\text{Adc} = 50$  ( $0,25\text{V}$ )... a  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{Adc} = 20$  ( $0,10\text{V}$ )... a  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{Adc} = 76$  ( $0,38\text{V}$ )... a  $38^{\circ}\text{C}$ .

Interpretando il valore in tensione come valore in gradi centigradi, la lettura è immediata, cioè ( $0,25\text{V}$ ) è pari a  $25^{\circ}\text{C}$ , ( $0,10\text{V}$ ) equivale a  $10^{\circ}\text{C}$ ...e così via.

L'alimentazione del circuito influisce sulla qualità della lettura, in quanto se non è ben stabilizzata e filtrata, un rumore elettrico anche di poche decine di millivolt, diventa comparabile con il segnale del sensore di temperatura (di  $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ ).

Un altro svantaggio derivante dall'integrazione del sensore sul circuito è che la temperatura del circuito è prossima a quella ambientale solo se sul circuito non sono presenti elementi che lo riscaldano, al contrario la temperatura letta può essere sensibilmente superiore a quella reale dell'ambiente. L'elemento in tal senso più problematico, è lo stabilizzatore di tensione d'ingresso.

Nelle applicazioni in cui non si può tollerare uno scostamento eccessivo della lettura della temperatura, è preferibile alleggerire il carico dello stabilizzatore (usando basse tensioni, alimentando esternamente il cellulare...) o magari utilizzando una scheda relè power, per alimentare il cellulare ed il pic-sms.

---

## 2.4. *Funzionalità di allarme*

### 2.4.1. Allarmi analogici

Uno dei principali benefici della disponibilità dei convertitori adc è quello di poter impostare l'invio di un sms di avvertimento quando una o più grandezze fisiche monitorate superano un livello di soglia.

I casi di applicazione sono innumerevoli, ad esempio il superamento di una temperatura critica (sistema surriscaldato, impianto di refrigerazione guasto...), la rilevazione di fughe di gas (in concentrazione superiore al dovuto), un eccesso di umidità (condensa in apparecchiature elettroniche), la rilevazione della condizione di batteria scarica...

I moduli sms insomma non sono soltanto soggetti passivi, pronti a rispondere alle interrogazioni di lettura (col messaggio "adc?") ma vere e proprie sentinelle programmate a vigilare se qualcosa non va.

---

## 2.4.2. Impostazione delle soglie d'allarme

Per permettere al modulo di rilevare una condizione di allarme analogico, sono state definite le seguenti tipologie di soglie:

- Soglia alta (**high**) = riferimento compreso tra 0 e 1023 (range dei convertitori adc) oltre il quale viene inviata una segnalazione sms se la lettura del convertitore adc ne supera per eccesso il valore
- Soglia bassa (**low**) = riferimento compreso tra 0 e 1023 (range dei convertitori adc) al di sotto del quale viene inviata una segnalazione sms se la lettura del convertitore adc ne supera per difetto il valore

Ad esempio, impostando una soglia alta al valore 900 ed una soglia bassa al valore 100, il modulo invierà un sms di alert se la lettura del convertitore supererà il valore di 900 (da 901 a 1023) o scenderà al di sotto del valore 100 (da 99 a 0)

Le soglie sono preimpostate per ogni singolo input analogico ai valori di default di 0 (soglie basse) e 1023 (soglie alte), in modo che, in assenza di variazione delle soglie, gli allarmi analogici siano inattivi.

Per poter impostare una soglia alta o bassa, occorre inviare al modulo sms un messaggio col testo seguente:

**highn #** (per impostare al valore # la soglia del convertitore "n")  
**lown #** (per impostare al valore # la soglia del convertitore "n")

dove n rappresenta l'ingresso adc su cui impostare la soglia e # il valore della soglia compreso tra 0 e 1023 (valori superiori vengono troncati).

Per impostare le soglie dell'esempio precedente sul primo ingresso adc, occorreranno i due sms seguenti: "high1 900" e "low1 100".

Le soglie relative al sensore di temperatura vanno espresse direttamente in gradi e possono avere solo valori positivi, anche se il sensore è in grado di rilevare temperature sino a -40°C.

Le soglie degli altri convertitori sono espresse rispetto ad una scala di 1024 valori, mentre l'utente è portato a ragionare in termini di tensioni.

Un'altra complicazione è data dal fatto che l'accesso agli ingressi adc può essere effettuato in modo diretto o attenuato.

Per semplificare le cose, vengono indicate alcune regole pratiche per il calcolo del valore numerico di soglia, corrispondente ad una tensione di X volt:

- Se l'ingresso è utilizzato in modo diretto
  - raddoppiare la tensione espressa in volt ed aggiungere due zeri;
    - esempio, soglia per 4V = 800, soglia per 3,5V = 700
  - oppure esprimere la tensione in millivolt e raddoppiare il valore
    - esempio: soglia per 100mV = 200
- Se l'ingresso è utilizzato in modo attenuato
  - raddoppiare la tensione espressa in volt ed aggiungere uno zero;
    - esempio, soglia per 15V = 300, soglia per 24V = 480

---

### 2.4.3. Funzionamento degli allarmi analogici

Il pic-sms effettua il monitoraggio continuo degli ingressi analogici effettuando il confronto tra il valore acquisito e le soglie impostate.

Quando la lettura del convertitore è superiore alla soglia alta (high) o quando è inferiore alla soglia bassa (low), il pic-sms invia automaticamente un sms di avvertimento ai due numeri master impostabili in rubrica (si rimanda ai paragrafi successivi per la definizione e programmazione di tali numeri).

Il testo del messaggio indica che è stata superata la soglia alta o bassa (indicata dall'acronimo "H" o "L" di high o low) e fornisce indicazione del valore analogico corrente e della soglia impostata, es.:

*Superata soglia adc3H, valore letto 450 (2.25V), soglia impostata 440 (2.20V).*

L'invio di un sms inibisce l'invio di ulteriori messaggi per un determinato ingresso.

Ciò serve a prevenire un ciclo di alert di durata indefinita, qualora la condizione di allarme dovesse permanere.

Per ripristinare il monitoraggio di un ingresso per il quale sia stata inviata una segnalazione, occorre inviare il comando sms seguente:

**adc# (per ripristinare l'allarme sull'ingresso analogico #)**  
**adcx (per ripristinare l'allarme su tutti gli ingressi analogici contemporaneamente)**

La programmazione o la variazione di una soglia alta o bassa (con i comandi high e low) ha lo stesso effetto del comando di sblocco degli allarmi, cioè riattiva il monitoraggio di un ingresso relativamente al quale è già stato inviato un alert.

La programmazione delle soglie è permanente, viene memorizzata all'interno del pic-sms e ricordata anche in caso di riavvio del sistema.

L'inibizione degli ingressi di allarme invece è temporanea e cessa di essere attiva quando il modulo viene spento: ciò permette di segnalare una eventuale interruzione del servizio di distribuzione dell'elettricità (al suo ripristino) e ris segnalare eventuali allarmi la cui criticità può essere peggiorata durante il black-out.

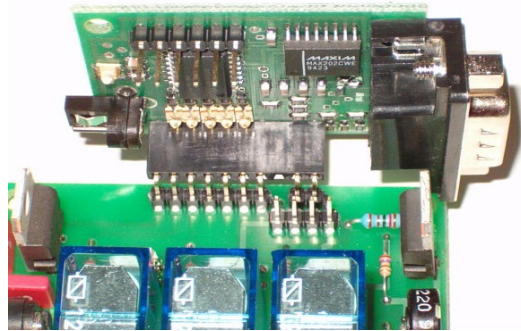
---

#### 2.4.4. Esempio d'uso: rilevazione di mancanza rete e batteria scarica

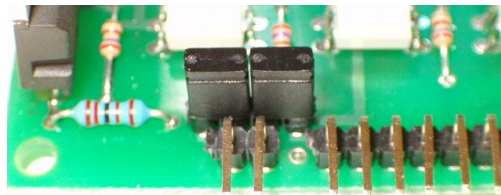
Una delle applicazioni tipiche richieste dagli utenti dei pic-sms è quella di poter utilizzare i moduli come segnalatori dell'assenza della rete elettrica.

Ovviamente l'applicazione deve essere alimentata anche con una batteria ausiliaria, che intervenga quando va via la corrente di rete e consenta al sistema di funzionare ed inviare la segnalazione d'allarme anche in assenza della corrente dell'alimentatore.

Per gli utenti meno esperti che non sanno come collegare una batteria in tampone, è stata predisposta una scheda accessoria denominata "relè power", che ha varie funzioni, tra le quali quella di consentire il collegamento di una batteria che intervenga in assenza di alimentazione di rete.



La scheda relè power riporta verso i pin strip d'uscita, i valori di tensione dell'alimentatore e della batteria. Se tali valori sono abilitati in uscita mediante connessione di un jumper (in figura, jumper dx per la tensione di alimentazione, jumper sx per la tensione di batteria), le tensioni possono essere rilevate dagli ingressi adc attenuati 2 e 3.



A questo punto l'ultimo step è quello di programmare sui convertitori adc2 e 3 due soglie low corrispondenti ai valori di batteria scarica e mancanza rete.

Supponendo che il circuito sia alimentato a 12V e con una pila ausiliaria di 9V, i valori applicati ai convertitori sono pari ad  $adc2/10$  e  $adc3/10$  sono pari a 1,2V e 0,9V.

Per l'assenza rete (di tipo on/off) basta programmare una soglia molto bassa (per evitare segnalazioni in caso di brevi cali di tensione), per la pila a 9V, supponiamo di considerarla scarica a 6V, pari ad una lettura  $adc2/10$  di 0,6V e scegliamo tale valore anche per l'assenza rete.

In base alla regola di calcolo precedentemente data, la soglia per un valore di 6V è pari a 120, pertanto il passo finale è quello di programmare tali soglie inviando il messaggi "low2 120" e low3 120".



---

### 2.4.5. Ingressi analogici pilotati in modalità digitale

Gli allarmi analogici possono essere utilizzati anche come allarmi digitali; infatti, impostando le soglie poco al di sopra del limite inferiore (ad es. soglia low=40) o poco al di sotto del limite superiore (ad es. high=1000), è possibile provocare un sms alert anche con un valore TTL, che porti l'ingresso a 0 (adc=0) o a 5V (adc=1023) secondo le esigenze d'uso.

Questa modalità è impropria ma efficace, nel caso in cui siano richiesti più ingressi digitali d'allarme, rispetto ai 2 disponibili, ovviamente il messaggio riporterà valori analogici che andranno interpretati come digitali (0=off, 1023=on).

---

## 2.4.6. Ingressi digitali come segnalatori d'allarme

Il modulo pic-sms dispone di due ingressi digitali speciali che, oltre alle comuni funzionalità di input digitale, sono in grado di scatenare una azione a fronte di una variazione di stato del livello logico ad essi applicato.

L'azione è costituita dall'invio di una segnalazione d'allarme che informa l'utente che il livello logico applicato su uno o più ingressi digitali è variato; la modalità di esecuzione mediante chiamata telefonica o messaggio sms dipende dalla modalità operativa prescelta ed impostata dall'utente.

Questa caratteristica rende i pic-sms particolarmente utili per costruire semplici ed efficaci sistemi di sicurezza, con un minimo di componentistica esterna (dal semplice interruttore ai più complessi sensori)

Nel momento in cui la tensione su un ingresso passa dal livello logico alto al livello logico basso o viceversa, il modulo pic-sms compone in sequenza i numeri master o invia loro un messaggio sms in cui specifica quali ingressi sono variati ed in che stato logico si è verificato l'allarme (es. Variazione ingr. 1=on ingr. 2=off).

Gli ingressi d'allarme sono dotati di un pull-up interno al pic, che li polarizza alla tensione di +5V, per evitare che lasciandoli liberi assumano uno stato indefinito e variabile, inviando allarmi in modo casuale.

Il collegamento a massa di un ingresso scatena l'invio di un allarme; analogamente, un allarme viene generato se l'ingresso è a massa e viene portato a +Vcc o semplicemente sconnesso da massa (grazie al pull-up che automaticamente lo porta a +5V).

Per migliorare l'immunità ai disturbi, è stato implementato un filtro software che scarta le variazioni inferiori ad alcune centinaia di millisecondi, assumendole come non valide e considerando solo i cambiamenti di stato di durata superiore a tale intervallo.

E' possibile aumentare il tempo di filtro e l'immunità ai disturbi (se occorre) collegando, direttamente su ogni pin d'ingresso digitale utilizzato, un condensatore al tantalio (da 10micro o più), con il polo positivo sull'ingresso e quello negativo a massa.

Per consentire al pic-sms di inviare gli allarmi, occorre preventivamente aver programmato almeno un numero master nella mini-rubrica del modulo.

Qualora il modulo pic-sms fosse utilizzato per rilevare le intrusioni non autorizzate in un ambiente, può essere utile attivare la funzionalità di controllo ambientale, per rilevare rumori e voci provenienti dal sito controllato.

---

## 2.5. Rubrica telefonica

### 2.5.1. Numeri master e numeri secondari

La mini-rubrica contiene 14 locazioni per contenere altrettanti numeri di telefono.

I numeri sono stati dunque differenziati per profili autorizzativi e distinti in due gruppi: 2 numeri master (o principali) e 12 numeri secondari.

I numeri master hanno il massimo livello di autorizzazione, sono abilitati all'attivazione dell'uscita impulsiva, ricevono le segnalazioni di allarme, sono preposti alla gestione della rubrica interna, cioè sono gli unici numeri abilitati all'inserimento ed alla cancellazione dei numeri secondari.

I numeri secondari sono abilitati soltanto all'attivazione tramite squillo dell'uscita impulsiva/apri-cancello, non possono modificare la rubrica interna.

Per comprendere più facilmente con un esempio il senso di questa impostazione, si supponga di voler condividere tra più utenti (più famiglie di un piccolo condominio, più membri di una famiglia nel caso di una villetta...) un modulo pic-sms per attivare l'apertura di un portone con un semplice squillo telefonico.

Il gestore del modulo pic-sms (l'amministratore del condominio o il capo-famiglia...) avrebbe a disposizione due posizioni per inserire i propri numeri di telefono e 12 locazioni per inserire ed abilitare i numeri di altri utenti (gli altri condomini o il resto della parentela).

Tutti e solo i numeri telefonici inseriti in rubrica sono abilitati alla funzione apri-cancello, nessun estraneo utilizzando un numero telefonico differente, non abilitato, può attivare l'apertura del cancello in quanto bloccato dai controlli autorizzativi del modulo.

### 2.5.2. Inserimento e modifica di un numero telefonico master

Come anticipato, i numeri master che possono essere inseriti nella mini-rubrica sono due.

Il messaggio sms di programmazione (inserimento del numero nella memoria del modulo pic-sms) è costituito dal testo "tel#" (dove # è la cifra 1 o 2 indicante rispettivamente il primo o secondo numero in rubrica) seguito da uno spazio e dal numero telefonico da programmare:

**tel# numerotelefonico (per inserire in rubrica un numero master)**

Es.: Tel1 335123456 oppure Tel2 +39338112233

Il numero può essere anche scritto in formato internazionale (preceduto da +39 per l'Italia, non da 0039) e non deve contenere caratteri intermedi (punti, separatori etc.).

E' possibile sovrascrivere un numero master inviando nuovamente il messaggio di comando appena descritto.

---

### 2.5.3. Cancellazione di un numero telefonico master

Per cancellare un numero master è sufficiente inviare un messaggio componendo il testo "tel#" (dove # è il numero da eliminare, 1 o 2), seguito dall'indicazione "no".

**tel# no (per cancellare un numero telefonico dalla rubrica)**

Ad es. "Tel1 no" (per cancellare il primo dei due numeri in rubrica).

### 2.5.4. Inserimento di un numero telefonico secondario

I numeri telefonici secondari possono essere memorizzati in rubrica solo inviando i comandi di inserimento mediante uno dei numeri master impostati.

Il messaggio sms di inserimento è costituito dal testo "teli numerotelefonico", dove "i" è l'acronimo dell'operazione di inserimento da effettuare:

**teli numerotelefonico (per inserire in rubrica un numero secondario)**

Es.: Teli +39335123456

Il numero può essere anche scritto in formato internazionale (preceduto da +39 per l'Italia) e non deve contenere caratteri intermedi (punti, separatori etc.).

Il modulo pic-sms inserisce il nuovo numero nella prima locazione libera disponibile in memoria e conferma con uno squillo l'esito positivo dell'operazione.

Se la memoria è completamente occupata (sono stati cioè memorizzati già 12 numeri secondari), l'operazione di inserimento ha esito negativo e l'utente non riceve nessuno squillo di conferma.

In tal caso l'utente può verificare la saturazione della rubrica, inviando al modulo pic-sms un sms di interrogazione per ottenere via sms l'elenco dei numeri in memoria.

### 2.5.5. Cancellazione di un numero telefonico secondario

Analogamente a quanto descritto al paragrafo precedente, i numeri telefonici secondari possono essere cancellati dalla rubrica solo ad opera dei numeri master impostati. Il messaggio sms di cancellazione è costituito dal testo "telc numerotelefonico", dove "c" è l'acronimo dell'operazione da effettuare (cancellazione):

**telc numerotelefonico (per cancellare dalla rubrica un numero secondario)**

Es.: Telc 335123456

Se il numero non è presente in memoria, l'operazione di cancellazione non ha alcun effetto e l'utente non riceve squilli di conferma.

---

## 2.5.6. Interrogazione della rubrica telefonica del modulo pic-sms

I numeri master hanno la facoltà di chiedere al modulo pic-sms, mediante un messaggio di interrogazione, la lista dei numeri secondari memorizzati in rubrica. L'operazione viene effettuata inviando un sms con il testo seguente:

**tel? (per richiedere l'elenco telefonico memorizzato in rubrica)**

Il modulo pic-sms comporrà un sms di risposta con l'elenco dei 12 numeri memorizzati (es. 335121212-338343434-349565656- - - - -) separati mediante il carattere "-".

Le locazioni vuote della rubrica sono indicate mediante più caratteri "-" successivi.

---

## 2.6. Configurazione modalità operativa

### 2.6.1. Configurazione funzionamento mediante squilli telefonici

Il modulo pic-sms utilizza gli squilli telefonici o gli sms per gestire alcuni eventi chiave che sono: la conferma di esecuzione dei comandi inviati; le segnalazioni di allarme.

L'impostazione di default prevede che la modalità operativa con cui il pic-sms gestisce questi eventi sia lo squillo di telefono. Pertanto, l'esecuzione di ogni comando attuato dal modulo pic-sms viene confermata all'utente mediante alcuni squilli di telefono.

L'operazione viene eseguita a costo zero in quanto il pic-sms stesso provvede ad interrompere la chiamata dopo pochi squilli (si assume ovviamente che l'utente non risponda alla chiamata).

Coerentemente con questa modalità operativa, in caso di variazione di stato logico degli ingressi digitali d'allarme, il pic-sms compone il numero dei numeri master memorizzati nella mini-rubrica ed invia loro una chiamata d'allarme gratuita, automaticamente interrotta dopo alcuni squilli.

La chiamata d'allarme non specifica quale dei due ingressi ha variato lo stato logico ma se occorre questa informazione è possibile ottenerla mediante il comando di interrogazione dello stato degli ingressi.

### 2.6.2. Configurazione funzionamento mediante messaggi sms

E' possibile configurare il pic-sms in modo che utilizzi gli sms in alternativa agli squilli di telefono. Questa scelta può essere dettata da preferenze personali oppure da esigenze specifiche, ad es. le sim abilitate solo al traffico dati non sono in grado di inviare chiamate telefoniche ma possono inviare messaggi sms.

Per commutare dalla modalità operativa mediante squilli telefonici alla modalità operativa mediante messaggi, occorre configurare il pic-sms mediante il messaggio seguente:

**SmsY (modalità operativa sms = Yes; squilli telefonici disabilitati)**

Per ripristinare la modalità operativa mediante squilli telefonici occorre inviare al pic-sms il comando contrario:

**SmsN (modalità operativa sms = No; squilli telefonici abilitati)**

---

## 2.7. Funzionalità telefoniche

### 2.7.1. Attivazione dell'uscita impulsiva tramite squillo

Il modulo pic-sms dispone di una uscita speciale, avente una attivazione di tipo impulsivo, storicamente detta "apri-cancello" perché un tempo era utilizzata per realizzare sistemi apri-porta simili ad esempio a quelli usati per i box auto o per i cancelli condominiali, utilizzando un comune cellulare in sostituzione dei tradizionali telecomandi.

Un'altra applicazione tipica dell'uscita impulsiva è il reset di una apparecchiatura remota (un server, un ponte radio, una caldaia in blocco...) mediante un relè azionato da uno squillo di telefono.

Per attivare tale funzionalità è sufficiente effettuare una telefonata gratuita al modulo pic-sms: il modulo rifiuterà automaticamente la chiamata ed attiverà per pochi secondi l'uscita impulsiva, che andrà collegata opportunamente ad un relè o altra circuiteria per attuare il comando.

L'esecuzione del comando di apertura, così come accade per gli altri comandi sms, è confermata da uno squillo di telefono gratuito.

Per poter azionare l'uscita impulsiva non è sufficiente effettuare una chiamata telefonica, occorre anche che il numero del chiamante sia impostato nella mini-rubrica per essere abilitato ad effettuare questo tipo di comando.

In tal modo il modulo pic-sms impedisce che una telefonata giunta per sbaglio (da un utente che abbia composto per errore il numero del cellulare) azioni l'uscita impulsiva.

Si utilizza la dicitura "per sbaglio" in quanto solo chi conosce il numero della sim può inviare comandi al modulo pic-sms e tale numero deve essere tenuto segreto, come se fosse una chiave o una password, per evitare l'accesso di estranei non autorizzati.

Le chiamate effettuate da un numero non autorizzato vengono rifiutate.

---

## 2.7.2. Ascolto ambientale

La funzionalità impulsiva appena descritta prevede che l'utente effettui una chiamata telefonica gratuita e che il modulo pic-sms provveda a rifiutarla automaticamente.

In alcuni casi invece è utile che il modulo pic-sms accetti la chiamata: in tal caso l'utente effettua una vera e propria chiamata telefonica col cellulare slave, tramite il quale può ascoltare i rumori ambientali del luogo in cui esso e il modulo pic-sms sono posti.

Escludendo usi illeciti di tale funzionalità e violazioni della privacy, l'ascolto remoto può essere utile per controllare a distanza un ambiente, specie ad esempio dopo aver ricevuto dal modulo pic-sms un messaggio d'allarme, es. dal proprio appartamento mentre si è in vacanza.

Per attivare la funzione di ascolto ambientale occorre abilitare l'apertura del canale **audio** configurando il modulo pic-sms col messaggio seguente:

**AudY (attivazione audio per ascolto ambientale = Yes; funzione impulsiva disabilitata).**

Ogni chiamata telefonica effettuata successivamente a tale comando consentirà l'ascolto ambientale, disabilitando però la possibilità di attivare l'uscita impulsiva.

Per ripristinare la funzionalità impulsiva, disabilitando l'accesso al canale audio per l'ascolto ambientale si utilizza il comando contrario:

**AudN (attivazione audio per ascolto ambientale = No; funzione impulsiva abilitata).**

Analogamente a quanto descritto per la funzione impulsiva, non tutti i numeri sono abilitati al monitoraggio ambientale ma solo i numeri impostati nella mini-rubrica telefonica, a protezione da telefonate involontarie giunte al modulo pic-sms per errore.

Si consiglia di disabilitare la suoneria del cellulare slave per evitare che la chiamata telefonica sia avvertita nell'ambiente sottoposto a monitoraggio.



---

## 3. ISTRUZIONI PER L'USO

### 3.1. Passi operativi

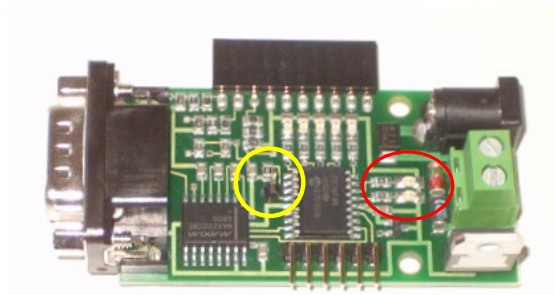
Per utilizzare i moduli occorre dotarsi di un telefono cellulare con modem integrato e di un cavo di comunicazione dati seriale.

Se il cellulare non è alimentato tramite il pic-sms, la sequenza di operazioni per collegare il gsm al pic-sms è la seguente:

- Collegare il cavo dati al telefono cellulare acceso
- Connettere l'altra estremità del cavo alla porta seriale del modulo sms spento
- Effettuare l'accensione del modulo pic-sms alimentandolo con la tensione specificata

All'accensione, il modulo sms interagisce col telefono cellulare per determinare la velocità di connessione ed effettuare alcune operazioni di impostazione. In questa fase, detta di start-up, si accende il led di stato rosso (in figura).

Al completamento di queste fasi preliminari, individuabile dalla commutazione dei led di segnalazione (spegnimento led rosso, accensione led verde), il modulo è pronto ad espletare le funzionalità definite nel capitolo precedente.



Qualora si volesse sostituire il cellulare o scollegare e ricollegare lo stesso apparecchio, occorre riavviare il modulo sms spegnendolo e riaccendendolo, in quanto la maggior parte dei cellulari resetta le impostazioni al momento della disconnessione del cavo dati seriale.

Se il cellulare è alimentato tramite il pic-sms, la sequenza precedentemente descritta non può essere eseguita nell'ordine elencato, in quanto non è possibile accendere il cellulare prima del pic-sms ma solo successivamente (o al massimo contemporaneamente).

Alcuni cellulari riescono comunque a connettersi, anche se accesi dopo aver alimentato il pic-sms. Se il modello di gsm utilizzato non rientra in questa categoria, è possibile procedere come segue:

- Fornire corrente al sistema pic-sms + gsm
- Accendere il cellulare
- Riavviare la fase di start-up resettando il pic-sms

---

L'operazione di reset consente di riavviare il pic-sms senza togliere corrente al cellulare. Su tutti i modelli di pic-sms è presente un pin-strip maschio ad un polo (in evidenza nel cerchio giallo); per effettuare il reset occorre mandare questo pin a massa per una frazione di secondo. L'operazione è banale, occorre usare un pulsante normalmente aperto predisposto preferibilmente a circuito spento, evitando collegamenti fatti a mano, con fili volanti, che inavvertitamente potrebbero creare contatti indesiderati.

Si consiglia di eliminare gli sms registrati nella memoria del cellulare e nella sim utilizzata, per evitare condizioni di saturazione che possano impedire la normale ricezione e trasmissione della messaggistica. Il modulo elimina automaticamente i nuovi messaggi di comando ricevuti.

---

### 3.2. Comandi di compatibilità

I pic-sms implementano i comandi necessari a gestire chiamate telefoniche e messaggi sms (codifica e decodifica) nei formati testo e pdu.

Per gestire le anomalie di alcune marche e di alcuni modelli specifici ma diffusi di cellulari/modem, è stata implementato un comando di impostazione della **modalità** operativa, costituito dal testo **mod** seguito da un numero da 0 a 3.

Il numero viene tradotto in una coppia di bit il cui effetto combinato è riportato della tabella sottostante; l'impostazione di default è data dal comando mod3.

#### **ModN (varia la modalità operativa in base al numero N)**

Il primo bit, seleziona il pic-sms in modalità di ricerca automatica del formato messaggi (bit0=1) o forza la modalità pdu (bit0=0); ciò serve per ovviare alle lacune di alcuni modelli di cellulari che implementano il modo testo in formato errato (ad. es t610, t630 ed altri).

Con tali cellulari è possibile riscontrare che la decodifica dei messaggi di comando viene eseguita regolarmente (ad es. on1, off1...) mentre l'invio dei messaggi (ad es. in risposta al comando in?) no.

Attivando l'impostazione pdu, i cellulari sono in grado di inviare gli sms, come è possibile verificare inviando ad es. il comando mod2 e ripetendo l'interrogazione in? (l'avvenuta esecuzione del comando mod2 deve essere confermata dal pic-sms con uno squillo).

Il secondo bit gestisce il comando di chiusura delle chiamate telefoniche che fa eccezione per un'unica marca di modem.

I dispositivi di tale marca non riescono a terminare le chiamate telefoniche con la procedura standard, dunque non rifiutano le chiamate in arrivo (il modem continua a squillare) e non terminano quelle inviate (il cellulare dell'utente che riceve lo squillo di conferma o di allarme continua a squillare finchè non la rifiuta manualmente o è il gestore telefonico a terminarla).

Selezionando la modalità alternativa di fine chiamata (ad es. con mod1), viene ripristinato il comportamento corretto del modem.

mod3 (11)	bit1=1 - stop chiamata standard	bit0=1 - formato messaggi automatico
mod2 (10)	bit1=1 - stop chiamata standard	bit0=0 - formato messaggi pdu
mod1 (01)	bit1=0 - stop chiamata alternativo	bit0=1 - formato messaggi automatico
mod0 (00)	bit1=0 - stop chiamata alternativo	bit0=0 - formato messaggi pdu

---

### 3.3. Schede relè

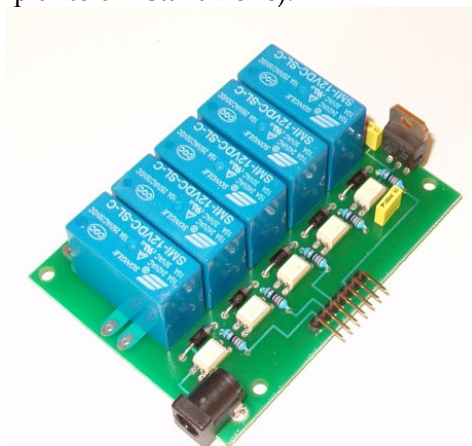
I pic-sms con adc sono predisposti per collegarsi direttamente sia con le nuove schede relè power che con le schede relè normali, alle quali vanno interfacciati utilizzando i sette poli più esterni (quelli più lontani dal connettore seriale) dello strip a 10 pin.

Le schede relè consentono un notevole risparmio di tempo e di pazienza nell'approntare un sistema di potenza per attuare i comandi sms, con un risultato certamente più gradevole di una basetta millefori.

Le schede disponibili sono di 3 tipi

- basetta a 3 relè (2 dei quali collegati a 2 uscite on/off ed uno comandato dall'uscita apri-cancello)
- basetta a 5 relè, per sfruttare pienamente tutte le uscite disponibili
- basetta relè power, la cui descrizione è demandata alla documentazione apposita sul sito, alla pagina "accessori"

vengono alimentate a 12V, possono essere prodotte a richiesta con tensioni di lavoro differenti (in base al valore disponibile sull'impianto d'installazione).



Le schede relè sono dotate di un integrato stabilizzatore con uscita a 5V, grazie al quale alimentano direttamente il pic-sms con la tensione corretta, senza bisogno di un'alimentatore ulteriore per il telecomando.

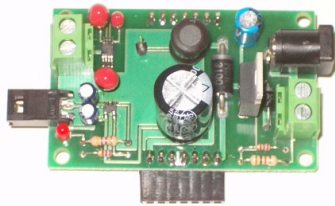
---

### 3.4. Battery-pack

Il battery-pack è un circuito di carica per batterie al litio, ingegnerizzato per alimentare contemporaneamente il pic-sms ed il cellulare ad esso collegato.

Si tratta di un accessorio prezioso quando è richiesta autonomia e continuità di servizio, ad esempio:

- Quando il pic-sms è utilizzato come sistema d'allarme a se stante, la batteria consente il suo funzionamento anche in caso di scollegamento della tensione di rete (manomissione del sistema)
- Quando il pic-sms è alimentato mediante pannelli ad energia solare, le batterie si ricaricano durante le ore diurne e continuano ad alimentare il sistema nelle ore notturne
- Quando la funzione del pic-sms è proprio quella di segnalare l'assenza di rete, le batterie consentono al pic-sms ed al cellulare di inviare sms e squilli di avvertimento anche in assenza di alimentazione esterna



Oltre a questi casi applicativi, l'uso di un gruppo di continuità a batteria ha una importanza strutturale notevole quando il pic-sms è usato non con un modem ma con un cellulare esterno, in quanto ha la funzione di prevenirne lo spegnimento in caso di black-out.

Il battery-pack è dotato di una sezione step-up in grado di erogare costantemente il valore di 5Vcc. Il pic dunque lavora alla tensione richiesta e i riferimenti di tensione dei convertitori adc restano costanti ed indipendenti dalla tensione della batteria, che varia tra 4,2V a piena carica, sino ai 3,6V o meno, valore attorno al quale il sistema cessa di essere autonomo per lo spegnimento del cellulare.

Per la descrizione completa dell'accessorio si rimanda alla documentazione relativa.