

Descrizione e modalità d'uso dei moduli gsm-embedded versione voice-alarm



INDICE

1. DESCRIZIONE CARATTERISTICHE HARDWARE	3
1.1. INTRODUZIONE	3
1.2. DESCRIZIONE GENERALE.....	4
1.3. TENSIONE DI ALIMENTAZIONE E BATTERIA DI BACK-UP	5
1.4. USCITE DIGITALI ED USCITA SPECIALE RELÈ.....	7
1.5. INGRESSI DIGITALI / ALLARME	8
1.6. INGRESSI ANALOGICI ADC	10
1.7. IL MODULO GSM	11
LE FUNZIONALITÀ	13
1.8. FUNZIONALITÀ DI COMANDO DELLE USCITE DIGITALI	13
1.8.1. <i>Accensione</i>	13
1.8.2. <i>Spegnimento</i>	13
1.8.3. <i>Accensione impulsiva</i>	14
1.8.4. <i>Verifica dello stato delle uscite</i>	14
1.9. FUNZIONALITÀ DI INPUT	15
1.9.1. <i>Tele-lettura degli ingressi digitali</i>	15
1.9.2. <i>Ingressi analogici - convertitori ADC</i>	16
1.10. FUNZIONALITÀ DI ALLARME	17
1.10.1. <i>Allarmi analogici</i>	17
1.10.2. <i>Impostazione delle soglie d'allarme</i>	18
1.10.3. <i>Funzionamento degli allarmi analogici</i>	19
1.10.4. <i>Ingressi digitali come segnalatori d'allarme</i>	20
1.11. RUBRICA TELEFONICA.....	21
1.11.1. <i>Numeri master e numeri secondari</i>	21
1.11.2. <i>Inserimento e modifica di un numero telefonico master</i>	21
1.11.3. <i>Cancellazione di un numero telefonico master</i>	22
1.11.4. <i>Abilitazione della protezione</i>	22
1.11.5. <i>Inserimento di un numero telefonico secondario</i>	23
1.11.6. <i>Cancellazione di un numero telefonico secondario</i>	23
1.11.7. <i>Note sull'uso della sim telefonica e comando di refresh</i>	23
1.12. CONFERMA DI ESECUZIONE COMANDI	24
1.12.1. <i>Conferma mediante squillo telefonico</i>	24
1.12.2. <i>Conferma mediante messaggio sms</i>	24
1.13. FUNZIONALITÀ TELEFONICHE	25
1.13.1. <i>Funzione impulsiva o "apri-cancello"</i>	25
1.13.2. <i>Ascolto ambientale</i>	26
1.13.3. <i>Ingressi ed uscite audio sullo schedino porta gsm</i>	27
1.13.4. <i>Messaggio vocale d'allarme</i>	29
1.13.1. <i>La versione voice-alarm</i>	30
1.14. FUNZIONALITÀ TERMOSTATO	32
1.14.1. <i>Descrizione della funzione termostato</i>	32
1.14.2. <i>Impostazione del termostato via sms</i>	32
2. ISTRUZIONI PER L'USO ED ACCESSORI.....	33
2.1. INSTALLAZIONE	33
2.2. SCHEDE RELÈ ACCESSORIE.....	35
2.3. DIMENSIONI E CASE	36
2.4. DISCLAIMER.....	36

1. DESCRIZIONE CARATTERISTICHE HARDWARE

1.1. Introduzione

I moduli gsm-embedded sono circuiti elettronici "general purpose", studiati per la realizzazione di sistemi che traggono vantaggio dalle potenzialità offerte dall'uso della telefonia mobile.

Tramite "short messages" (sms) e chiamate telefoniche infatti, è possibile attivare a distanza le uscite digitali dei moduli stessi o leggere remotamente gli ingressi digitali ed analogici.

I gsm-embedded descritti nella presente documentazione utilizzano un dispositivo di telecomunicazione costituito da un modulo gsm con il suo connettore per sim card, incorporato su una scheda a microcontrollore tramite un connettore strip.

Mediante la rice-trasmissione di messaggi di testo e telefonate, i moduli consentono la realizzazione di sistemi innovativi di vario genere, alcuni esempi:

- **Sistemi di domotica** - controlli remoti in ambito domestico
- **Automazione industriale**
- **Sicurezza e sorveglianza** - implementazione di antifurti e sistemi d'allarme
- ...
- **Sistemi di tele-lettura**
- **Innovazione di prodotti tradizionali** - upgrade funzionale gsm, di centrali d'allarme tradizionali, macchine industriali, caldaie, sistemi di condizionamento...

La versione voice-alarm è il modello di telecontrollo gsm-embedded dotato della funzionalità di allarme vocale, in grado di registrare un messaggio audio personalizzato e riprodurlo tramite chiamata telefonica, in caso d'allarme.

L'implementazione di questa funzione è stata effettuata gestendo la memorizzazione e la lettura del file audio su un supporto di memoria micro SD, una soluzione tecnicamente più complessa, ma anche più flessibile e potente rispetto all'utilizzo dei classici chip-recorder, le costose memorie allo stato solido in grado di gestire messaggi audio limitati alla durata di poche decine di secondi.

Sullo schedino di supporto del modulo gsm è stato aggiunto un processore pic dedicato, che ha la funzione di gestire sia i dati digitali, ossia la lettura e scrittura dei dati sulla memoria SD, e sia l'audio analogico stesso; in particolare, l'acquisizione del messaggio vocale viene effettuata digitalizzando il sonoro da acquisire mediante un convertitore adc (analog to digital converter) del pic, mentre la riproduzione viene effettuata mediante il processo inverso, pilotando tramite il pic un convertitore dac (digital to analog converter) che trasforma i bytes memorizzati in una sorgente audio che riproduce il messaggio registrato.

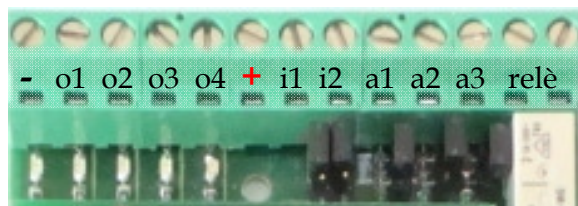
1.2. Descrizione generale

I moduli gsm-embedded 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 gsm-embedded, 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** speciale che pilota in parallelo un relè integrato ed una uscita optoisolata alla quale è possibile un relè aggiuntivo di potenza
- **3 input analogici (adc)**: utilizzabili per la lettura di grandezze continue e come allarmi analogici per rilevare quando una grandezza fisica supera un limite superiore o inferiore programmabile;
- **1 input analogico** collegato ad un sensore di temperatura integrato sulla scheda, utilizzabile per la rilevazione di temperature più alte o basse rispetto ad una soglia;
- **2 input digitali / allarmi**: possono essere letti via sms come ingressi digitali comuni e possono essere configurati come segnalatori d'allarme per l'invio spontaneo di un alert al variare del livello logico applicato;
- **led di segnalazione**, consentono il riscontro visivo dei comandi (utile in fase di sperimentazione iniziale) e dello stato di funzionamento.

Contatti della morsettiera (da sx verso dx):

massa (polo negativo di alimentazione)	Ingresso digitale 1
out1	Ingresso digitale 2
out2	Ingresso adc 3
out3	Ingresso adc 2
out4	Ingresso adc 1
Vcc power (polo positivo di alimentazione)	Contatti relè (comune e norm. aperto)



1.3. Tensione di alimentazione e batteria di back-up

Il telecomando può essere alimentato sia tramite lo spinotto frontale nero (polo positivo centrale, negativo esterno) che tramite i poli Vcc power e massa della morsettieria.



La tensione di alimentazione consigliata è di 12Vcc, principalmente determinata dal relè integrato sulla scheda e/o da eventuali schede relè accessorie collegate, che operano a questa tensione di lavoro.

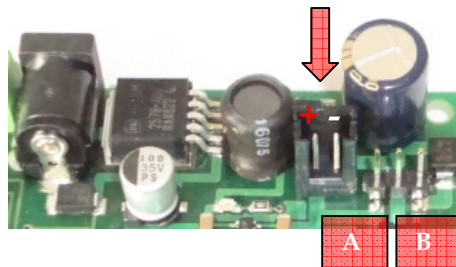
Se invece non sono collegate schede relè accessorie a 12V ed il relè integrato non viene utilizzato, o si è disposti a perderne la funzionalità (danneggiandolo), è possibile alimentare la scheda con tensioni superiori, sino a 30V, grazie allo stabilizzatore switching integrato sulla scheda, che consente un ampio range di tensioni di alimentazione (da 9 a 30Vcc) con generazione nulla di calore, anche alle tensioni più alte.

Sulla scheda è presente un connettore pin-strip a 3 poli, con un jumper nero; quando il telecomando è alimentato direttamente con una tensione esterna, il jumper è posto in posizione B, a chiudere il pin centrale col pin di destra.

In caso di temporanea interruzione della tensione di alimentazione, il telecomando si spegne e si riavvia al ritorno della fonte di alimentazione.

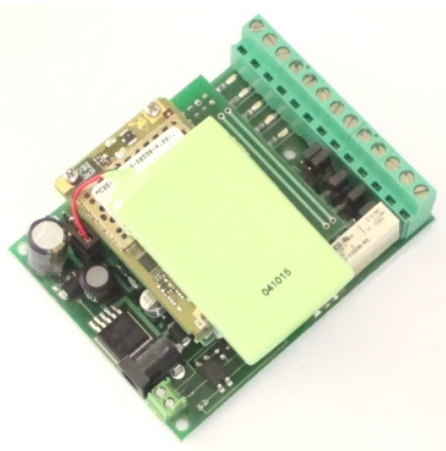
Il telecomando può essere dotato anche di una batteria tampone, che gli garantisce autonomia di funzionamento in caso di mancanza temporanea dell'alimentazione esterna; la batteria è perciò un elemento fondamentale nelle applicazioni di sicurezza (sistemi d'allarme, segnalatori di assenza rete, avvisatori di guasti...) che devono funzionare anche in caso di black-out.

Il telecomando gsm-embedded integra al suo interno un circuito di carica per batterie al litio; la batteria viene collegata mediante un connettore sagomato (indicato in figura dalla freccia) che garantisce l'inserimento della pila con la polarità corretta.



Quando il gsm-embedded è utilizzato con la batteria al litio accessoria, il jumper selettore della modalità di alimentazione viene posto sui pin-strip centrale e di sinistra, in posizione A.

In questo caso, la corrente proveniente dall'alimentatore esterno raggiunge il carica-batterie integrato e tiene in carica la batteria che alimenta in tampone il sistema gsm+scheda di controllo a microprocessore; in caso di black-out, la batteria continua ad alimentare il gsm-embedded sino ad esaurimento della carica disponibile.



La batteria al litio può essere fissata al gsm con uno strato di nastro biadesivo.

In un sistema di telecontrollo, oltre alla tensione di alimentazione, occorre tenere in considerazione anche la corrente erogata dall'alimentatore, a causa degli assorbimenti tipicamente irregolari dei moduli gsm.

Se il gsm-embedded è utilizzato senza batteria al litio, si consiglia di utilizzare un alimentatore con una portata di almeno 800-1000mA di corrente, per evitare che il gsm si spenga durante i picchi di assorbimento, che si verificano durante le fasi di rice-trasmissione; se il gsm-embedded è dotato di batteria accessoria, la portata dell'alimentatore può essere dimezzata a 400-500mA, in quanto la sua funzione è limitata alla ricarica della batteria al litio collegata in tampone, che garantisce l'erogazione dei picchi di corrente richiesti dal gsm.

1.4. Uscite digitali ed uscita speciale relè

Le uscite digitali sono segnali a basso voltaggio (low-ttl, 0-3.3V) riportati direttamente dal processore alla morsettiera, che possono essere utilizzati come segnali per interfacciare altri dispositivi elettronici o possono pilotare uno stadio relè che trasformi i deboli segnali elettrici in contatti aperti o chiusi, con i quali accendere e spegnere carichi elettrici anche di alcune migliaia di watt.

A tal proposito si segnala che a catalogo sono disponibili diversi modelli di schede relè, che supportano il telecontrollo nell'azionamento a distanza di carichi elettrici ed elettronici.

In alcune applicazioni tipiche in cui è richiesto al telecontrollo di effettuare una sola operazione (funzione apri-cancello con squillo gratuito da cellulare, controllo della caldaia per il riscaldamento domestico, reset remoto di una apparecchiatura mediante chiamata gratuita...) risulta comodo poter disporre sulla scheda di un relè già integrato, lasciando l'uso delle schede relè accessorie agli utenti che invece hanno bisogno di accendere/spegnere un numero maggiore di apparecchiature.

Per questo motivo, la scheda di controllo è stata dotata di un relè di media potenza, in grado di pilotare carichi sino a 250Vac-5A.

In più, in parallelo all'uscita relè, è disponibile una uscita opto-isolata aggiuntiva, con la quale pilotare un relè supplementare di maggiore potenza o direttamente un piccolo carico (ad es. una piccola elettroserratura); la portata dell'uscita è aumentata da un transistor ausiliario sino a 500mA di corrente.



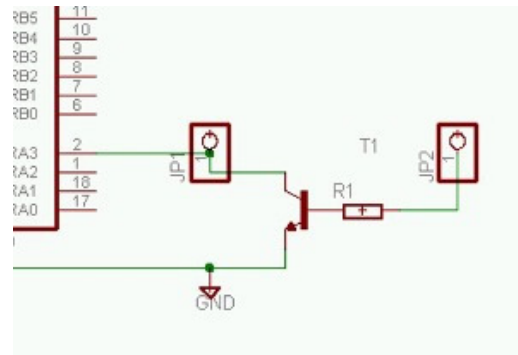
Il relè/carico va collegato sui morsetti posti vicino al jack di alimentazione: il morsetto "+" è pari alla tensione di alimentazione, prelevata dopo il diodo di protezione che protegge la scheda dalle inversioni di polarità; l'uscita opto-isolata è invece indicata in figura dal simbolo "U" ed è di tipo open-collector (in gergo pratico, l'uscita "dà una massa").

L'uscita relè e l'uscita opto-isolata lavorano in controfase; se il relè integrato è eccitato, l'uscita opto-isolata è inattiva e viceversa.

1.5. Ingressi digitali / allarme

Gli ingressi digitali del gsm-embedded possono essere utilizzati come ingressi digitali, per la rilevazione a distanza di un valore logico (stato basso/alto) o come ingressi d'allarme, in grado di scatenare automaticamente un sms di avvertimento al variare dello stato logico ad essi applicato.

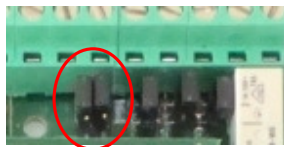
Si trovano normalmente allo stato logico alto, grazie ad un pull-up che li polarizza alla tensione di lavoro del pic (V_{cc} micro = 3.3V).



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

Accesso indiretto

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



La base del transistor è preceduta da una resistenza di limitazione di 47kohm, sufficiente a mandare in conduzione il transistor con tensioni sino a 12V-15V; per valori superiori può essere aumentata accedendo alla morsetteria tramite un resistore aggiuntivo.

Accesso diretto

Quando il jumper di selezione è posto sui due pin più interni alla scheda, i pin di ingresso del microcontrollore sono direttamente disponibili sulla morsetteria.

Questa configurazione ha il pregio di consentire la variazione di un input anche solo tramite un pulsante, interruttore, contatto magnetico... 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 dover applicare una tensione esterna, grazie al pull-up).

Di contro, l'accesso diretto agli ingressi richiede una maggiore attenzione nella fase di sperimentazione.

I pin di ingresso possono essere pilotati direttamente anche mediante una tensione binaria, tenendo conto che il microcontrollore accetta valori pari alla tensione di lavoro di 3,3V.

Per valori di tensione superiori, si consiglia di utilizzare la modalità di accesso indiretta oppure adottare accorgimenti specifici (ad esempio un partitore di tensione per ridurre una tensione TTL o di valore più elevato)

Soluzioni differenti sono altresì possibili, ad esempio pilotare gli ingressi con un relè o utilizzare un fotoaccoppiatore di protezione.

1.6. Ingressi analogici adc

Il gsm-embedded è dotato di 4 ingressi speciali, che fanno capo a 4 convertitori adc: 3 di essi sono disponibili sulla morsettiera e possono essere utilizzati dall'utente, uno è riservato alla lettura del sensore di temperatura integrato sulla scheda.

La tensione applicata ad ogni ingresso viene attenuata mediante un partitore resistivo che consente all'utente di collegare tensioni superiori rispetto a quelle che potrebbero essere tollerate accedendo direttamente ai pin del microcontrollore (0-3,3V max).

I rapporti di partizione sono due e sono ottenuti mediante inserimento/disinserimento di un jumper il cui effetto è quello di diminuire una delle resistenze d'ingresso:

- Partitore con jumper (come in foto) - il rapporto di attenuazione consente di applicare ad ogni ingresso la tensione massima di 10V; questo rapporto è stato scelto perché consente di interfacciare e leggere più facilmente componenti che hanno una uscita in tensione rapportabile a tale range.
- Partitore senza jumper - divide per dieci la tensione applicata ai morsetti corrispondenti agli ingressi adc; ogni ingresso può dunque acquisire tensioni comprese tra 0 e 33V; è il partitore classico utilizzato nelle versioni hw precedenti alla attuale versione



I convertitori adc hanno una risoluzione di 10bit dunque il range delle tensioni d'ingresso viene suddiviso in 1024 intervalli.

Pertanto, la sensibilità dei convertitori (l'innalzamento minimo necessario ad incrementare di un bit il valore di conversione) è pari a circa 33mV (jumpers assenti) e 10mV (jumpers inseriti).

1.7. Il modulo gsm

I telecontrolli embedded utilizzano al loro interno un modulo gsm che gestisce le operazioni di comunicazione sms e telefoniche da/verso l'utente (utente remoto) che controlla a distanza dal sistema.

Il modello embedded è composto da 2 parti, la scheda di telecontrollo (in basso) e lo schedino di supporto del gsm (sopra), che si collegano insieme mediante un apposito connettore strip, allineando il gsm verso l'esterno destro del connettore.



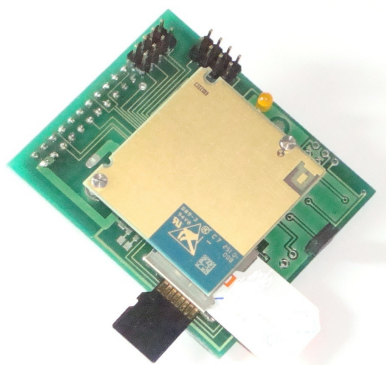
Questa caratteristica costruttiva offre il vantaggio di poter supportare diversi modelli di moduli gsm, effettuando solo la riprogettazione dello schedino porta-gsm (e in alcuni casi pochi adeguamenti software).

Nel caso della variante voice-alarm, la riprogettazione dello schedino porta-gsm ha consentito di implementare la funzionalità di invio di un messaggio vocale d'allarme, mantenendo inalterata la base del telecontrollo.

Lo schedino gsm integra un connettore duale per l'inserimento sia della scheda sim che della memory card micro SD.

La sim-card va inserita nel connettore a modulo spento, nel verso indicato in foto, con i contatti dorati verso il basso e l'angolo smussato verso l'esterno.

La micro SD viene fornita già inserita, può essere rimossa spingendola verso l'interno, fino ad avvertire il meccanismo a molla che la rilascia verso l'esterno; per il reinserimento, occorre spingerla verso l'interno, con i connettori dorati posti verso l'alto.



Il modulo viene fornito completo di antenna, collegata tramite un apposito connettore a pressione posto al di sotto del gsm e perciò non visibile in foto.

Le antenne base sono costituite da un dipolo con base adesiva, con un cavetto lungo dozzina di cm circa.

Sono disponibili soluzioni d'antenna con connettore per montaggio a pannello e cavo prolunga sino a 20m, che consentono di posizionare l'antenna in un luogo a ricezione migliore, quando il telecontrollo è posto in zone a scarsa copertura.

LE FUNZIONALITÀ

1.8. Funzionalità di comando delle uscite digitali

1.8.1. Accensione

Col termine “accensione” di una uscita del gsm-embedded, si intende la commutazione dell’uscita dal livello logico basso (0V) al livello logico alto (+Vcc micro=3.3V).

L’attivazione di una uscita si effettua mediante l’invio di un messaggio sms composto dal 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.

Conseguentemente all’esecuzione del comando, un led posto in corrispondenza dell’uscita si accende, evidenziandone lo stato di attivazione.

La condizione di accensione è permanente (sino a comando contrario), viene memorizzata all’interno del microcontrollore e ripristinata in caso di spegnimento e riavvio della scheda.

1.8.2. Spegnimento

Col termine “spegnimento” di una uscita del gsm-embedded, si intende la commutazione dell’uscita dal livello logico alto (+Vcc micro=3.3V) al livello logico basso (0V).

Per analogia col comando precedente, la disattivazione di una uscita si effettua mediante l’invio di un messaggio sms composto dal testo “off” seguito dal numero # di uscita da attivare 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.

Conseguentemente all’esecuzione del comando, il led posto in corrispondenza dell’uscita si spegne, e la condizione di spegnimento viene memorizzata dal microcontrollore.

1.8.3. Accensione impulsiva

Il comando di accensione impulsiva serve ad attivare **temporaneamente** le uscite del modulo sms. Si realizza mediante l'invio di un messaggio sms avente per testo "tmp" seguito dal numero # di uscita da attivare o seguito da x per agire contemporaneamente su tutte le uscite:

tmp# (per attivare temporaneamente l'uscita #)
tmpx (per attivare temporaneamente tutte le uscite)

La durata dell'impulso di accensione è differenziata per uscita, in modo da poter pilotare collegamenti esterni richiedenti tempistiche differenti.

Indicando con T l'intervallo minimo di accensione (circa 300ms), relativo all'uscita 1, la durata dell'impulso sulle uscite 2, 3 e 4 è rispettivamente di 2T, 3T, 4T.

Ad esempio tmp4 accende l'uscita 4, che si spegne automaticamente dopo 1,2 secondi.

1.8.4. Verifica dello stato delle uscite

La lettura remota dello stato delle uscite si effettua mediante il messaggio di interrogazione costituito dal testo:

Int? (per leggere lo stato delle uscite)

Alla ricezione del messaggio, il gsm-embedded comporrà ed invierà un sms di risposta, indicando lo stato di accensione (on=3.3V) o di spegnimento (off=0V) in cui verte l'uscita (ad es. "Stato uscite: 1=on, 2=off, 3=off, 4=on...").

Per ottenere maggiori informazioni a minor costo (con un unico sms), il messaggio fornisce anche informazioni sullo stato dei 2 ingressi digitali e la lettura degli ingressi analogici.

1.9. Funzionalità di input

1.9.1. Tele-lettura degli ingressi digitali

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

Int? (per leggere lo stato degli ingressi digitali)

Come già anticipato precedentemente, il comando è condiviso con la funzionalità di interrogazione delle uscite, al fine di ottenere maggior informazione con un minor numero di sms.

Alla ricezione del messaggio di interrogazione, il gsm-embedded comporrà ed invierà un messaggio di risposta, indicando con il termine "on" il livello logico alto e con il termine "off" il livello logico basso degli ingressi digitali / di allarme.

Il messaggio fornisce anche informazioni sullo stato degli ingressi adc.

1.9.2. Ingressi analogici - convertitori ADC

Per effettuare la lettura dei convertitori ADC, ossia per effettuare la lettura di tensioni e sensori collegati agli ingressi adc, occorre inviare un sms con il seguente messaggio:

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

Il gsm-embedded interrogato comporrà ed invierà un messaggio sms di risposta, il cui significato varia leggermente secondo la modalità d'accesso degli ingressi adc:

- Nella modalità di accesso classica (partitore senza jumper) il messaggio sms contiene il valore acquisito da ogni convertitore ADC e la tensione analogica corrispondente; es. "Lettura ingressi analogici: Adc1=25 °C, Adc2=024 (+0,8V), Adc3=472 (15,7V) ...
- Nella modalità di accesso non attenuata (partitore con jumper) il messaggio sms è identico al caso precedente ma, per gli ingressi 2,3 e 4, l'unico valore valido da considerare è il valore acquisito dai convertitori ADC, mentre il valore tra parentesi espresso in volt va ignorato. Il valore acquisito dai convertitori "xxxx" rappresenta anche la tensione applicata agli ingressi adc considerandolo espresso in formato "xx.xxVolt". Pertanto un messaggio sms come quello dell'esempio precedente indica che sull'ingresso 2 sono presenti 0,24V e sull'ingresso 3 sono presenti 4,72V.

E' interessante sottolineare che, nel secondo caso (partitore con jumper), applicando all'ingresso un sensore di temperatura come il noto LM35, che ha una variazione d'uscita pari a 10mV/°C, il valore di lettura può essere interpretato direttamente in gradi; ad es. un valore adc2=024 è interpretabile direttamente come lettura di una temperatura di 24gradi. La lettura del sensore di temperatura interno posto su adc1 è indipendente dall'uso dei jumper.

Per il particolare interesse applicativo, si riporta di seguito la piedinatura (vista dal basso) del sensore lm35, di facile reperibilità e basso costo, che si presta bene al collegamento con gli ingressi adc del telecontrollo. Il componente nella forma è simile ad un transistor, è dotato di 3 pin, positivo di alimentazione (+Vs), massa (gnd) e segnale (Vout).



L'alimentazione (da 4 a 30Vcc) può essere presa dalla morsettiere del telecontrollo, il segnale Vout va portato all'ingresso adc (utilizzato col jumper inserito sul partitore); se i fili di connessione sono lunghi, si consiglia di utilizzare cavo schermato e si rimanda alla documentazione pdf del componente per ulteriori accorgimenti migliorativi.

1.10.Funzionalità di allarme

1.10.1. 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, incendio...), la rilevazione di fughe di gas (in concentrazione superiore al dovuto), una carenza di umidità (in una serra, in un magazzino...), un eccessivo calo di tensione (batteria scarica...).

Si tratta di funzionalità attive che vengono svolte autonomamente dal gsm-embedded al verificarsi di condizioni programmate.

1.10.2. Impostazione delle soglie d'allarme

Per permettere al gsm-embedded 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 ingresso 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.

Il meccanismo delle soglie vale anche per il convertitore adc1, dedicato al sensore di temperatura integrato; in tal caso i valori numerici utilizzati per le soglie high1 e low1 sono direttamente espressi in gradi centigradi

Per poter impostare una soglia alta o bassa, occorre inviare al gsm-embedded 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 terzo ingresso adc, occorreranno i due sms seguenti: "high3 900" e "low3 100".

L'impostazione delle soglie dipende dalla modalità di accesso ai convertitori adc, ossia dalla presenza o meno del jumper sul partitore d'ingresso.

Per la programmazione dei valori di soglia, è utile ricordare che nei due casi (con e senza jumper) 1 bit corrisponde rispettivamente a circa 10mV e 33mV, pertanto 100 bit equivalgono rispettivamente a 1.00V e 3.3V circa.

1.10.3. Funzionamento degli allarmi analogici

Il gsm-embedded effettua il monitoraggio continuo degli ingressi analogici confrontando il valore adc acquisito e le soglie d'intervento programmate.

Quando la lettura del convertitore è superiore alla soglia alta (high) o è inferiore alla soglia bassa (low), il gsm-embedded invia automaticamente un sms di avvertimento ai numeri master impostati in rubrica (e definiti nei paragrafi successivi).

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

Superata soglia adc2H, valore letto 450 (15,0V), soglia impostata 440 (14,3V).

Quando una soglia (bassa/alta) viene superata, occorre superare la soglia opposta (alta/bassa) per ottenere un nuovo alert; in questo caso le due soglie rappresentano la condizione d'allarme e il livello di rientro alla normalità.

La soglia alta deve essere sempre maggiore della soglia bassa ed è preferibile che siano impostate a valori sufficientemente distanziati da evitare che una fluttuazione della grandezza misurata intorno alle due soglie causi un invio di messaggi troppo frequente.

E' possibile impostare le soglie in modo che, dopo una segnalazione d'allarme, l'invio di ulteriori messaggi sia inibito sino al riarmo manuale da parte dell'utente.

Per ottenere questa modalità di funzionamento occorre programmare la soglia opposta a quella che ha generato la segnalazione, ad un valore non superaabile, ad es. ad un valore estremo dell'intervallo di conversione (0 o 1023) o ad un valore fisicamente irraggiungibile.

In questo caso, il riarmo dell'allarme analogico su un determinato ingresso adc può essere effettuato mediante un sms di sblocco:

adc# (per ripristinare l'allarme sull'ingresso analogico #)

adcx (per ripristinare l'allarme su tutti gli ingressi analogici contemporaneamente)

In assenza del riarmo, l'inibizione degli allarmi analogici ha una durata limitata e viene sbloccata da un timer ciclico interno entro un massimo di 24 ore.

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 processore e ricordata anche in caso di riavvio del sistema.

L'inibizione degli allarmi invece è temporanea e cessa quando il modulo viene spento.

Se uno o più ingressi analogici non sono utilizzati e il numero di ingressi digitali richiesto è superiore agli ingressi digitali disponibili, il meccanismo delle soglie consente di utilizzare gli ingressi adc come ingressi digitali d'allarme; in questo caso occorre programmare le soglie ad un valore intermedio tra i livelli basso e alto del segnale digitale d'ingresso.

1.10.4. Ingressi digitali come segnalatori d'allarme

Il gsm-embedded dispone di due ingressi digitali speciali che, oltre alle comuni funzionalità di ingresso 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 un sms o di alcuni squilli di telefono, che informano l'utente che il livello logico ad essi applicato è variato.

Questa caratteristica rende i gsm-embedded particolarmente utili per costruire semplici ed efficaci sistemi di sicurezza, con un minimo di componentistica esterna (dal semplice interruttore ai più complessi sensori), o per ampliare le funzionalità di vecchi sistemi d'allarme con dissuasore a sirena, trasformandoli in combinatori telefonici.

La modalità d'invio dell'allarme (sms o squillo) dipende dall'impostazione della modalità di conferma di esecuzione dei comandi, descritta nei paragrafi successivi.

Se il modulo è impostato per la conferma mediante squilli di telefono, anche l'allarme sarà inviato mediante squilli telefonici ai numeri master, consentendo una segnalazione a costo zero (gli squilli vengono automaticamente interrotti dopo alcuni secondi).

Se il modulo è impostato per la conferma mediante messaggio sms, ogni variazione di livello logico di un ingresso provoca la composizione e l'invio di un sms con la lettura dello stato degli ingressi al momento dell'invio dell'allarme (e anche la lettura delle uscite e degli ingressi adc, per ottenere più informazioni con il messaggio).

Le segnalazioni d'allarme sono attivate automaticamente impostando nella mini-rubrica almeno uno dei due numeri telefonici master a cui inviare il messaggio sms di allarme.

Viceversa, per disabilitare tali segnalazioni occorre avere una mini-rubrica vuota o cancellare eventuali numeri in essa presenti.

Qualora il modulo gsm-embedded 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.

1.11. Rubrica telefonica

1.11.1. Numeri master e numeri secondari

Il gsm-embedded gestisce una mini-rubrica interna costituita da due numeri principali memorizzati nel processore ed una rubrica più estesa di numeri secondari, memorizzati nella sim, il cui numero dipende dal tipo di sim utilizzata (*).

I numeri appartenenti alla prima categoria (detti master) hanno il massimo livello di autorizzazione, sono abilitati all'attivazione dell'uscita apri-cancello o dell'ascolto ambientale e preposti alla gestione della rubrica interna, cioè abilitati all'inserimento ed alla cancellazione dei numeri secondari.

I numeri secondari sono abilitati soltanto alla funzionalità apri-cancello e non possono agire sulla rubrica interna.

Questo tipo di impostazione è utile nel caso in cui più utenti utilizzino il gsm-embedded in modo condiviso, ad es. come sistema di accesso (dei box condominiali, di un cancello aziendale...) mediante squillo telefonico.

I gestori del sistema (l'amministratore del condominio, il custode, la segretaria...) hanno a disposizione due posizioni per inserire i propri numeri master e per gestire ed abilitare i numeri di altri utenti (i condomini, i dipendenti aziendali...).

Tutti e solo i numeri telefonici inseriti in rubrica sono abilitati alle funzioni apri-cancello, nessun estraneo che utilizzi un numero telefonico non abilitato, può interagire con le funzionalità telefoniche del telecontrollo in quanto bloccato dai controlli autorizzativi del modulo.

(*) con una sim da 128k è possibile inserire 250 numeri, con una da 64k la metà.

1.11.2. 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 in memoria) è costituito dal testo "tel# numerotelefonico", dove # è la cifra 1 o 2 indicante rispettivamente il primo o secondo numero da memorizzare:

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) e non deve contenere caratteri intermedi (punti, separatori etc.).

1.11.3. Cancellazione di un numero telefonico master

Analogamente a quanto descritto nel paragrafo precedente, 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).

1.11.4. Abilitazione della protezione

In condizioni normali, un utente qualsiasi può programmare i numeri master, cancellarli e sovrascriverli nel caso avesse commesso degli errori.

Quando la programmazione è terminata, il gsm-embedded ha confermato l'esecuzione delle operazioni e l'utente ne ha verificato la correttezza, è possibile restringere l'accesso alla rubrica ai soli numeri master, attivando la funzione di blocco di sicurezza.

Poichè i numeri master sono i soli numeri abilitati alla gestione della rubrica telefonica del telecontrollo, occorre verificare che siano stati inseriti correttamente, per evitare che un loro inserimento errato possa causare il blocco dell'accesso alla rubrica.

Questa verifica può essere effettuata generando l'invio di un allarme (ad es. commutando un ingresso digitale, verrà inviato un allarme ai numeri programmati) oppure attivando le funzioni apri-cancello o ascolto ambientale (descritte nei prossimi paragrafi), che sono riservate ai soli numeri master.

Se tutti i passi elencati sono stati eseguiti con esito positivo, è possibile bloccare la rubrica mediante il messaggio sms seguente (tel seguito dal punto esclamativo):

tel! (blocco/sblocco dell'accesso alla rubrica numeri master)

Una volta effettuato il blocco della rubrica, solo i numeri master potranno cancellare/(ri)programmare se stessi e l'altro numero master, pertanto tali numeri vanno ricordati con cura.

Un numero master può anche sbloccare la protezione della rubrica con lo stesso comando, ossia può togliere il blocco di sicurezza e permettere che i numeri master possano essere modificati da qualsiasi altro numero.

In pratica il comando tel! è bistabile (un sms col testo tel! attiva il blocco, un altro messaggio tel! ad opera di un master lo disattiva).

1.11.5. 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 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 gsm-embedded inserisce il nuovo numero nella sim telefonica e conferma l'esito positivo dell'operazione.

1.11.6. 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 conferma di esecuzione.

1.11.7. Note sull'uso della sim telefonica e comando di refresh

Qualora i numeri secondari memorizzati sulla sim non riuscissero ad usare la funzione apri-cancello, potrebbe dipendere da un ritardo di inizializzazione della sim, che può essere ripetuto una sola volta dopo pochi minuti dall'accensione, con un comando sms di refresh:

telR (per reimpostare la sim)

Il comando non è seguito da una conferma via sms o squillo; il suo effetto può essere verificato constatando l'accesso alla funzione apri-cancello dei numeri secondari.

Per un uso proficuo della funzione apri-cancello e per velocizzare i tempi di risposta del telecontrollo, si consiglia di cancellare dalla scheda telefonica (se possibile), i numeri di servizio preimpostati dagli operatori telefonici (es. *43#... +404...).

1.12. Conferma di esecuzione comandi

1.12.1. Conferma mediante squillo telefonico

L'esecuzione di ogni comando attuato dal gsm-embedded viene confermata all'utente gratuitamente, mediante uno squillo telefonico.

L'operazione viene effettuata a costo zero in quanto il gsm-embedded provvede ad interrompere la chiamata dopo pochi squilli (si assume ovviamente che l'utente non risponda).

1.12.2. Conferma mediante messaggio sms

Qualora si preferisse avere una conferma di esecuzione comando via sms invece che mediante telefonata, è possibile configurare l'invio di un messaggio di conferma in alternativa allo squillo telefonico.

Per commutare da conferma mediante squillo telefonico a conferma mediante sms, occorre inviare al modulo un messaggio col testo:

SmsY (per ricevere conferma via sms - sms Yes)

Il testo del messaggio di conferma è lo stesso che si ottiene mediante il comando di interrogazione "int?", in modo che l'utente, oltre al riscontro dell'esecuzione del comando, abbia anche una informazione aggiuntiva relativa allo stato delle uscite e degli ingressi digitali.

Per ripristinare l'impostazione di conferma mediante squillo telefonico (attiva di default) occorre inviare al modulo un messaggio col testo:

SmsN (per ricevere conferma via squillo telefonico - sms NO)

1.13. Funzionalità telefoniche

1.13.1. Funzione impulsiva o “apri-cancello”

L'uscita speciale relè e parallelamente l'uscita opto-isolata, possono essere attivate in modo impulsivo mediante una chiamata telefonica gratuita.

Una applicazione molto diffusa è l'implementazione della funzione “apri-cancello”, ossia l'attivazione di un sistema apri-porta utilizzando un comune cellulare in sostituzione dei tradizionali telecomandi.

Altra applicazione tipica è costituita dal riavvio a distanza di una apparecchiatura bloccata (server, ponte radio ...), interrompendone la tensione di alimentazione per alcuni secondi.

Per attivare la funzione impulsiva occorre effettuare una telefonata al gsm-embedded: il dispositivo riconoscerà il chiamante ed attiverà per pochi secondi l'uscita relè e l'uscita opto-isolata, che andrà collegata ad un relè o altra circuiteria per attuare il comando.

Il comportamento del modulo è differenziato in base alla tipologia di chiamante:

- la chiamata di un numero generico viene immediatamente rifiutata; il modulo verifica la sua presenza nella rubrica sim ed in caso positivo attiva l'uscita impulsiva
- la chiamata di un numero master invece è differenziata in base alla sua durata; se l'utente master vuole attivare l'uscita apri-cancello, deve immediatamente interrompere la chiamata appena sente il primo squillo telefonico in quanto il prolungamento della telefonata attiva una funzione differente (ascolto ambientale).

Per poter attivare la funzione, occorre che il numero chiamante sia un numero master o sia stato abilitato mediante inserimento nella rubrica telefonica della sim.

Inoltre il numero dell'utente deve essere “visibile”, ossia deve essere abilitata la trasmissione dell'identificativo chiamante, in modo che il telecontrollo possa riconoscerlo.

Il meccanismo del riconoscimento del chiamante è una protezione necessaria perché impedisce l'attivazione della funzione impulsiva dovuta a chiamate effettuate da utenti non abilitati o giunte per errore; le chiamate dei numeri non autorizzati vengono rifiutate.

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

In alcuni casi, è preferibile disabilitare lo squillo di conferma a seguito dell'esecuzione di questa funzione; in questo caso è possibile utilizzare il comando seguente:

SquN (squillo di conferma = NO)

Analogamente, per ripristinare lo squillo di conferma, il comando contrario è:

SquY (squillo di conferma = YES)

1.13.2. Ascolto ambientale

I numeri master hanno la possibilità di attivare la funzione di ascolto ambientale, mediante una chiamata telefonica prolungata inviata al gsm-embedded.

Anche per questa funzione, analogamente a quanto già descritto nel paragrafo precedente, occorre che il master chiamante abbia abilitato la trasmissione del proprio identificativo per poter essere riconosciuto come numero abilitato.

Per poter consentire un accesso semplice e rapido alla funzione di monitoraggio ambientale, il gsm-embedded è stato programmato per l'accettazione automatica della chiamata (e quindi per l'attivazione della sezione audio del gsm) quando essa viene prolungata per un tempo maggiore di 10s.

In pratica un unico evento (la telefonata), consente ai master due operazioni distinte: se il numero chiamante interrompe la telefonata al primo squillo allora, come già detto, si attiva l'uscita apri-cancello (a costo zero); se il chiamante prolunga la chiamata, essa viene accettata dal telecontrollo e l'utente effettua una vera e propria telefonata, tramite la quale può ascoltare voci e rumori dell'ambiente in cui è posto il modulo gsm-embedded.

E' compito dell'utente utilizzare tale funzionalità in ottemperanza alle normative vigenti in materia di rispetto della privacy, certamente l'ascolto ambientale può essere utile per controllare a distanza un ambiente, o per verificare di non aver ricevuto un falso allarme.

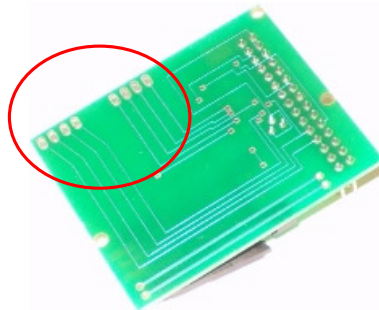
Per poter utilizzare la funzione, occorre inoltre dotare la scheda di capsula microfonica accessoria, a basso rumore ed alta sensibilità.

1.13.3. Ingressi ed uscite audio sullo schedino porta gsm

Gli schedini adattatori su cui vengono montati i moduli gsm sono stati realizzati in diverse versioni e riportano all'esterno gli ingressi e le uscite audio del cellulare utilizzato.

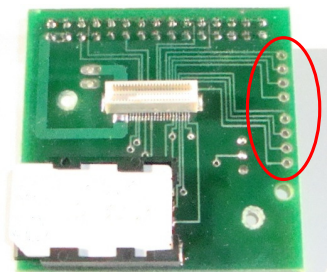
Si dettaglia pertanto in questo paragrafo la disposizione degli I/O della sezione audio per i diversi modelli. Facendo riferimento all'immagine sottostante, procedendo da sinistra verso destra, i contatti sono specificati come segue:

- Pin1 - ingresso audio interfaccia 1, polo negativo MICN1
- Pin2 - ingresso audio interfaccia 1, polo positivo MICP1
- Pin3 - ingresso audio interfaccia 2, polo negativo MICN2
- Pin4 - ingresso audio interfaccia 2, polo positivo MICP2
- Pin5 - uscita audio interfaccia 1, polo negativo EPN1
- Pin6 - uscita audio interfaccia 1, polo positivo EPP1
- Pin7 - uscita audio interfaccia 2, polo negativo EPN2
- Pin8 - uscita audio interfaccia 2, polo positivo EPP2



Gli schedini possono anche essere forniti nella versione sottostante; dall'alto verso il basso:

- Pin1 - ingresso audio interfaccia 1, polo negativo MICN1
- Pin2 - ingresso audio interfaccia 1, polo positivo MICP1
- Pin3 - ingresso audio interfaccia 2, polo positivo MICP2
- Pin4 - ingresso audio interfaccia 2, polo negativo MICN2
- Pin5 - uscita audio interfaccia 1, polo negativo EPN1
- Pin6 - uscita audio interfaccia 1, polo positivo EPP1
- Pin7 - uscita audio interfaccia 2, polo positivo EPP2
- Pin8 - uscita audio interfaccia 2, polo negativo EPN2



Le interfacce audio disponibili sono due, ognuna di esse è parametrizzata ed ottimizzata dal produttore in maniera differente occorre dunque provare qual è la migliore da utilizzare, in funzione dell'interfacciamento realizzato.

Sperimentalmente si è constatato che l'interfaccia 2 è ottima per la connessione diretta di una capsula microfonica ed un auricolare esterno, mentre l'interfaccia 1 è più indicata per interfacciare altri dispositivi esterni (ad es. impianti viva-voce).

La selezione di un'interfaccia esclude l'altra, l'interfaccia audio 2 è attiva di default pertanto normalmente la sezione audio 1 è inattiva.

Per disattivare la sezione audio 2 ed attivare la sezione audio 1, occorre inviare un sms col testo seguente:

Aud1 (attiva la sezione audio 1 ed esclude la sezione audio 2)

Analogamente, la commutazione dalla sezione audio 1 alla sezione audio 2 viene effettuata con un sms col seguente testo:

Aud2 (attiva la sezione audio 2 ed esclude la sezione audio 1)

Le impostazioni sono permanenti, sono cioè memorizzate e ricordate anche se la scheda viene spenta.

A livello di componentistica, si consiglia di montare microfoni specifici per telefonini; tali microfoni hanno una ottima resa e sono immuni dai fastidiosi ronzii generati dal gsm.

Le uscite audio possono essere collegate ad una coppia di casse per computer, che sono dotate di un amplificatore interno; in tal modo, una volta attivata la funzione di ascolto ambientale, è possibile realizzare un sistema viva-voce ed interagire in modo bidirezionale con un interlocutore situato nell'ambiente in cui è posto il gsm-embedded, ricevendo i suoni captati dal microfono e comunicando con gli altoparlanti amplificati.

1.13.4. Messaggio vocale d'allarme

Utilizzando adeguatamente gli ingressi audio posti sullo schedino di supporto del gsm, è possibile inviare un allarme vocale, ossia una chiamata d'allarme rispondendo alla quale, l'utente master chiamato, possa ascoltare un messaggio vocale pre-registrato.

Questa funzione può essere implementata collegando una sorgente audio esterna (un lettore mp3, un riproduttore a nastro continuo, un chip recorder/player allo stato solido...) agli ingressi audio del modulo gsm, oppure utilizzando la variante hw di telecontrollo gsm-embedded denominata voice-alarm, che integra un registratore/riproduttore di messaggi vocali memorizzati su micro-sd.

La sorgente esterna deve essere lasciata attiva in modalità di riproduzione ciclica del messaggio registrato.

L'interfaccia audio da utilizzare è preferibilmente la prima, più idonea ad interfacciare fonti esterne, e va attivata con il comando aud1, poiché di default è attiva la sezione audio2, più indicata per le capsule microfoniche.

La modalità operativa che utilizza l'allarme vocale va impostata (attivata o disattivata) mediante comandi sms specifici, costituiti dai messaggi seguenti:

VoxY (attiva la modalità di allarme vocale)
VoxN (disattiva la modalità di allarme vocale)

Quando il telecontrollo recepisce l'impostazione voxy, il funzionamento degli allarmi digitali, descritto nelle pagine precedenti, viene modificato in modo significativo:

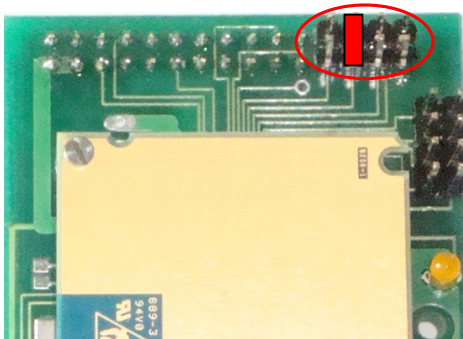
- al verificarsi di una condizione d'allarme, il telecontrollo invia una chiamata telefonica ai numeri master impostati in rubrica (a prescindere dall'impostazione smsy/smsn).
- tale chiamata non è limitata ad alcuni squilli, come normalmente avviene nella modalità operativa standard, ma viene prolungata per oltre 1.5minuti, in modo che l'utente chiamato, rispondendo alla telefonata, abbia modo di ascoltare il messaggio vocale registrato.

1.13.1. La versione voice-alarm

Come già anticipato, la versione voice-alarm è caratterizzata dall'integrazione, sullo schedino di supporto del gsm, di un processore dedicato che gestisce sia la memoria micro SD contenente il file audio, sia l'interfacciamento audio col modulo gsm.

Il file audio è denominato msg_voce.wav ed è già presente sulla memory-card. All'accensione, il programma ne verifica la presenza emettendo un impulso tramite un piccolo led sullo schedino; se il file è assente o la SD è danneggiata, il led resta acceso. Se la memoria è assente, il circuito resta spento, come segnalato dal mancato flash del led.

Gli ingressi audio del modulo gsm sono posti sui 4 pin-strip più interni, sul lato della scheda dove è posto il connettore di aggancio con la scheda di telecomando; da sx a dx:



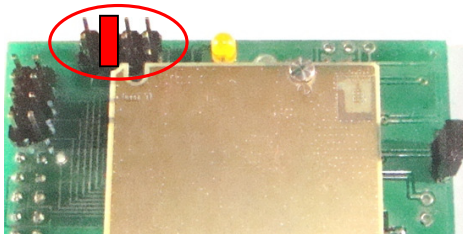
- ingresso audio MICN1
- ingresso audio MICP1
- ingresso audio MICP2
- ingresso audio MICN2

I quattro pin-strip più esterni, sono invece collegati insieme all'uscita del convertitore dac, che trasforma il file contenuto nella micro SD, in una sorgente audio che ripete il messaggio vocale memorizzato.

Per predisporre il circuito all'invio dell'allarme vocale, è dunque sufficiente collegare con un jumper, l'uscita audio del convertitore dac all'ingresso audio del gsm; la migliore riproduzione sonora è stata ottenuta utilizzando l'ingresso MICP1.

Il messaggio vocale viene ripetuto continuamente; quando l'utente master viene chiamato dal telecomando ed accetta la chiamata, la sezione audio del gsm viene attivata e l'utente ascolta l'allarme audio memorizzato.

La registrazione del messaggio vocale avviene invece utilizzando le uscite audio del gsm, poste sull'altro lato dello schedino gsm, sui quattro pin-strip più interni; da sx a dx:



- uscita audio EPN1
- uscita audio EPP1
- uscita audio EPP2
- uscita audio EPN2

I quattro pin-strip esterni sono invece collegati all'ingresso di un convertitore adc del pic.

La registrazione del messaggio vocale può essere effettuata chiamando il telecontrollo ed attivando la funzione di ascolto ambientale, in modo che l'audio del chiamante sia inoltrato sulle uscite audio del gsm.

La migliore resa audio è stata ottenuta collegando l'uscita EPP1 all'ingresso del convertitore adc, dopo aver chiuso EPP1/EPN1 con una piccola resistenza di carico (che viene fornita già collegata).

La registrazione del messaggio viene avviata disinserendo l'unico jumper presente sullo schedino porta-gsm; il led giallo posto vicino alle uscite audio emette un lampeggio di un secondo, indicando l'avvio della modalità di registrazione, che si conclude con il reinserimento del jumper.

Questa modalità operativa presenta alcuni vantaggi:

- l'uscita audio del gsm filtra i ronzii tipici della radiofrequenza e consente di ottenere un messaggio audio più pulito rispetto a quello che si otterrebbe registrando il messaggio localmente, tramite un microfono
- si risparmia il costo e l'ingombro del microfono e della circuiteria di amplificazione,
- una volta terminata la registrazione, è possibile risentire subito il messaggio vocale ed avere un riscontro immediato della qualità audio essendo la chiamata ancora in corso (altrimenti occorrerebbe comunque effettuare una chiamata di verifica)

In alternativa, se si preferisce risparmiare la telefonata di registrazione e si hanno competenze adeguate, è possibile utilizzare direttamente l'ingresso adc del pic per collegare un microfono o una fonte audio esterna.

In questo caso, per limitare i ronzii derivanti dalla radiofrequenza, è possibile spegnere il gsm con il comando offt (descritto a fine manuale), in quanto il circuito a microprocessore posto sullo schedino porta-gsm lavora in modo completamente indipendente dal gsm stesso.

La sorgente audio non dovrebbe superare il limite di 3.3V, per non rischiare di danneggiare l'ingresso adc del pic.

Durante la fase di registrazione, il led sullo schedino lampeggia quando l'intensità sonora supera un certo livello, fornendo un minimo riscontrol sul volume della registrazione.

1.14. Funzionalità termostato

1.14.1. Descrizione della funzione termostato

La funzione termostato è un particolare tipo di interazione tra l'ingresso adc collegato al sensore di temperatura e l'uscita relè, che in questo caso viene chiamata uscita termostato.

L'ingresso adc rileva la temperatura ambientale tramite il sensore integrato e la confronta con un valore programmato: se il valore letto è inferiore al valore impostato, il relè dell'uscita termostato viene chiuso, in modo che possa dare un consenso di accensione; il relè viene invece diseccitato se la temperatura ambientale è superiore al valore di temperatura voluto.

L'applicazione tipica di questa funzionalità è quella del controllo della caldaia di un impianto di riscaldamento e simili (ad es. l'accensione di una stufa a pellets...).

Il relè del telecontrollo viene posto in serie su uno dei due fili di collegamento tra il termostato della caldaia e la caldaia stessa, oppure in parallelo ad un termostato preesistente, utilizzato in funzione anti-gelo: dalla home page del sito, seguendo il link "applicazioni/controllo remoto caldaia" è possibile raggiungere la pagina applicativa di dettaglio, che approfondisce in modo divulgativo questa modalità d'intervento.

Tramite la funzione termostato è anche possibile controllare il riscaldamento di un piccolo locale mediante un radiatore elettrico; in questo caso l'uscita relè funziona da interruttore.

1.14.2. Impostazione del termostato via sms

Per programmare il valore di temperatura voluto, occorre inviare al telecontrollo un sms col testo "set" seguito dal valore espresso in gradi (separati da uno spazio):

Set nn (imposta il termostato al valore di nn gradi)

La funzione termostato mantiene la temperatura ambientale in un intorno del valore programmato. Il relè si diseccita quando la temperatura supera di un pò il valore programmato e si riattiva quando la temperatura scende un pò al di sotto del valore impostato (e non immediatamente al raggiungimento di tale valore).

Tecnicamente parlando è stata introdotta una isteresi allo scopo di evitare le oscillazioni che il relè avrebbe con un controllo netto della soglia impostata.

Per disabilitare la funzione termostato occorre inviare un sms col testo:

Set NO (disabilita la funzione termostato)

2. ISTRUZIONI PER L'USO ED ACCESSORI

2.1. Installazione

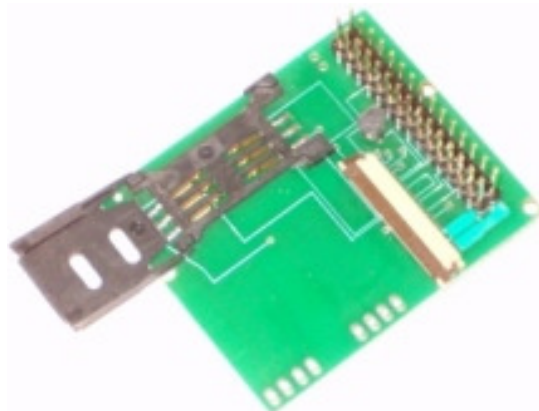
Per utilizzare il telecontrollo gsm-embedded, occorre utilizzare una sim card valida di un qualsiasi gestore telefonico (eccetto le schede sim TRE, che richiedono gms di tipo umts).

Come passo preliminare occorre verificare che la sim non abbia il pin di accensione attivo ed eventualmente disabilitarlo mediante un telefonino, in modo che, all'accensione, la sim non richieda la digitazione del codice PIN.

Si consiglia inoltre eliminare tutti i messaggi sms in essa contenuti, e di cancellare eventuali numeri telefonici preimpostati, che possono disturbare la funzione apri-cancello.

Di seguito vengono riassunti i passi operativi da eseguire

- Disabilitare il pin di accensione
- Cancellare tutti i messaggi sms memorizzati nella sim ed i numeri telefonici "di servizio"
- Inserire la sim nel connettore porta-sim dello schedino porta-gsm



- Agganciare la sezione gsm alla scheda di controllo a microprocessore
- Fornire tensione mediante un alimentatore esterno o tramite la batteria al litio accessoria
- Impostare il jumper selettore nella modalità di alimentazione desiderata
- Prendere atto del comportamento del led-gsm posto all'angolo della scheda allineato con i led delle uscite: il gsm segnalerà le operazioni di accensione e ricerca rete mediante alcuni flash lunghi del led-gsm



-
- Se dopo alcuni secondi dall'accensione i flash del led diventano più brevi, il gsm è connesso alla rete gsm; se l'intermittenza del led non cambia frequenza, è probabile che la sim sia assente o male inserita, o che sia presente il pin di accensione, oppure che il campo gsm sia scarso/assente o l'antenna scollegata/interrotta. Lo spegnimento definitivo del led indica lo spegnimento del gsm e tipicamente è un segnale sintomatico dell'uso di un alimentatore di potenza insufficiente.
 - Terminate le operazioni di accensione, occorre attendere un minuto, per essere sicuri che le operazioni di inizializzazione siano terminate
 - Effettuare una chiamata telefonica al modulo e/o inviare alcuni sms di comando per verificare che le operazioni di attivazione abbiano avuto esito positivo
 - Per spegnere a distanza il telecontrollo, è possibile utilizzare il messaggio di comando "off" seguito dalla lettera "t"

Offt (per spegnere il telecontrollo)

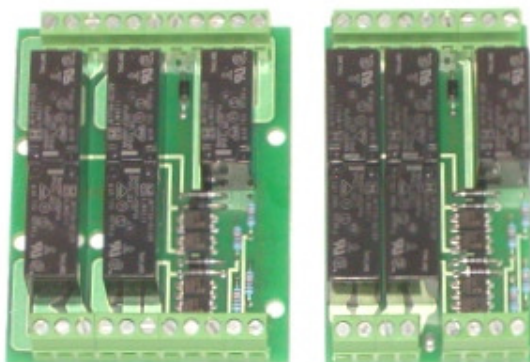
I sistemi di telecontrollo utilizzano i servizi di rete offerti dagli operatori di telefonia mobile. In caso di problemi verificare la presenza di campo per l'operatore prescelto, utilizzando eventualmente la sim di un operatore che offra una copertura adeguata.

2.2. Schede relè accessorie

Il modulo gsm-embedded può essere dotato di una scheda relè accessoria, con la quale attuare i comandi di accensione e spegnimento dei carichi elettrici.

Sono disponibili diversi modelli, per la descrizione dei quali si rimanda alla documentazione specifica scaricabile dal sito:

- Scheda 5 relè 3din (foto dx), riporta sulla morsettiera i contatti relè n.o. e comune (utilizzati normalmente con i comandi on/off)
- Scheda 5 relè 4din (foto sx), riporta sulla morsettiera tutti i contatti dei relè (anche il contatto n.c., utile per applicazioni specifiche, ad es. un reset di una apparecchiatura sempre attiva)
- Scheda 4relè 2din (no foto), più sottile, costituita da 2 relè da 10A e due relè miniatura
- Scheda 3relè 2din (no foto), costituita da 3 relè da 10°
- Scheda 3relè 2din (no foto), modello speciale con relè con alimentazione diretta a 220Vac



2.3. Dimensioni e case

Il modulo gsm-embedded è dimensionato per essere inscatolato in un contenitore 4DIN, standard che conferisce alla realizzazione complessiva aspetto professionale e praticità d'uso (68mmx87mm).



2.4. Disclaimer

Sebbene le funzionalità dei moduli di tele-controllo gsm-embedded forniscano un importante supporto all'implementazione di sistemi innovativi 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 delle reti dei gestori di telefonia mobile.

I produttori stessi di moduli gsm declinano ogni tipo di responsabilità in merito alla modalità di utilizzo dei moduli gsm da essi stessi prodotti; pertanto, si riporta di seguito un testo tratto dal manuale del modulo gsm tc35i Siemens, che viene fatto proprio anche per quanto riguarda l'applicazione e l'uso del gsm-embedded:

"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)"

Questo dispositivo non deve essere utilizzato in applicazioni e sistemi da cui dipenda l'incolumità di individui (di ogni 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 all'uso dei telecontrolli gsm, relativamente a danni di qualsiasi tipo senza limitazione (perdita di profitti, interruzioni di business, perdita di informazioni, danni ad oggetti e persone...).

I telecontrolli gsm non devono essere utilizzati per azioni illegali e che costituiscano violazione delle normative vigenti.