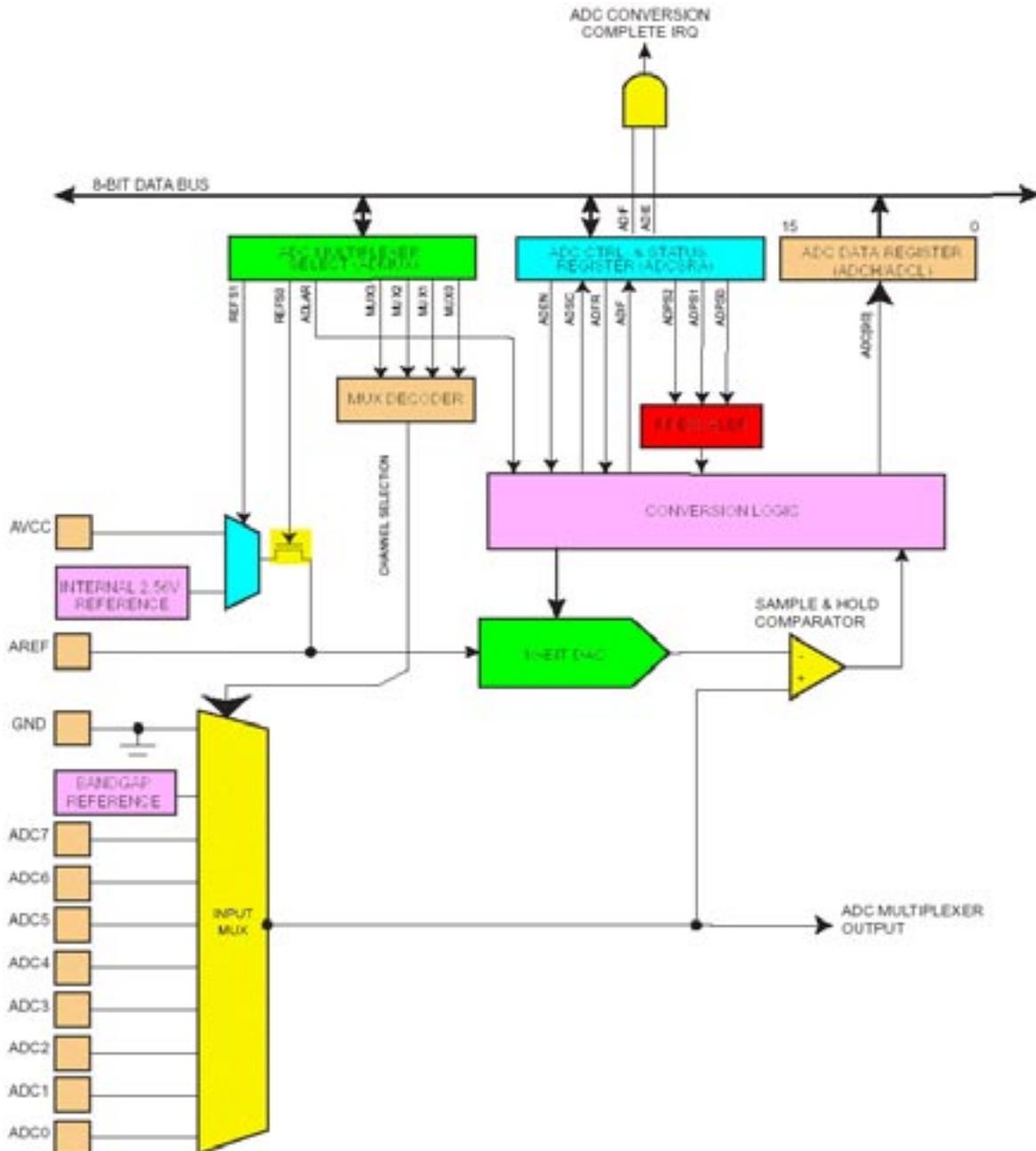


**Sezione di Analog/Digital Converter.**



*Schema a Blocchi della Sezione di A/D Converter.*

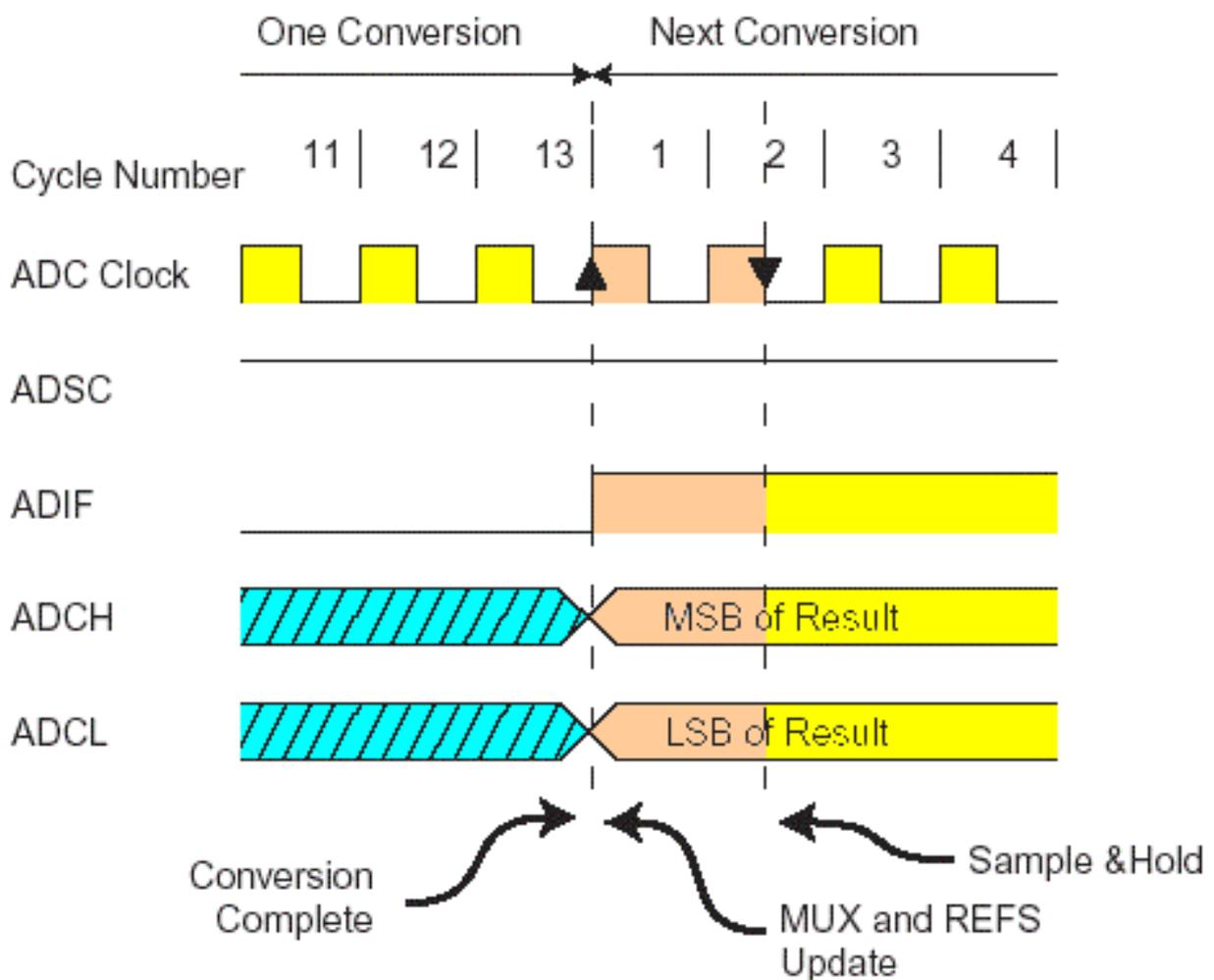
Una delle risorse più interessanti dei **Mini Moduli** è quella di avere un certo numero di linee di ingresso in grado di acquisire dei segnali **Analogici** e, tramite

una circuiteria di **A/D Converter**, sono in grado di convertire i segnali analogici con una risoluzione, che nel caso del **GMM AM08**, è di **10 bit**. Questo significa che si riesce a misurare un segnale ed a definire fino a **1024** distinti punti.

La risoluzione che si ottiene, da questa sezione, è ampiamente sufficiente ad affrontare le problematiche che si presentano nel normale campo dell'automazione industriale.

La stabilità della misura è, inoltre, molto alta consentendo di poter effettuare al meglio le operazioni di acquisizione senza la necessità, in molti casi, di fare una media di un certo numero di conversioni.

Anche la velocità della conversione, che può essere di pochi **µs** e che è discretamente elevata, consentendo di poter sfruttare al massimo la circuiteria di "**Sample and Hold**" di ingresso.



**Temporizzazioni della Sezione di A/D Converter.**

Questa circuiteria è in grado di "**Congelare**" il segnale acquisito in una modalità di tipo **Analogica**. Essa infatti immagazzina la tensione all'interno di un **Condensatore** permettendo, alla successiva **Conversione Digitale**, di operare con un segnale maggiormente stabile, non disturbato dalle variazioni dell'ingresso e dalle operazioni di elaborazione.

La **GMM AM08** grazie a questa tecnica circuitale, ed all'accurata realizzazione dello stampato a 4 strati, consente di ottenere una conversione molto pulita con un bassissimo contributo, negativo, legato al rumore complessivo.

### **Quantizzazione; Fondo Scala ed Interrupt.**

Una caratteristica molto importante delle circuiterie di **A/D Converter** è il **Fondo Scala** degli ingressi analogici.

Con Fondo Scala si intende il **Valore Massimo** che gli ingressi analogici possono assumere.

Normalmente il Fondo Scala coincide con la Tensione di Riferimento **Vref** dell'**A/D Converter**.

Nel caso della **GMM AM08**, la **Vref** è un segnale che può essere generato direttamente dal microcontrollore oppure da fornire al **Mini Modulo** tramite l'omonimo piedino.

Supponendo di selezionare una tensione di riferimento interna di **2,56V** i segnali collegabili agli ingressi analogici potranno variare da **0** a **2,56V**.

La combinazione restituita dall'**A/D** dipende strettamente dal fondo scala, con proporzionalità diretta.

Con i **10 bits = 1024** punti della **GMM AM08**, un ingresso ad inizio scala (**0V**) fornisce la combinazione minima (**0**), un ingresso a metà scala (**1,28V**) fornisce la metà dei punti (**512**) e l'ingresso a fine scala (**2,56V**) fornisce la combinazione massima (**1023**).

La tensione di fondo scala assieme alla risoluzione definiscono un altro parametro caratteristico dell'**A/D** converter, definito **Quantizzazione**, che coincide con il valore di ogni singolo punto della combinazione.

Per quanto detto prima, la **GMM AM08** ha una quantizzazione di **2,56V/1023 = 0,00250**, che equivale a dire che l'**A/D** converter riconosce variazioni minime sugli ingressi analogici di **0,00250 V**.

Al fine di ottenere le massime prestazioni, dal microcontrollore, la sezione **A/D** può essere gestita anche in **Interrupt**.

Una volta impostata questa modalità, il programma deve semplicemente avviare la conversione e poi può proseguire nelle sue normali operazioni.

In corrispondenza della fine conversione l'**A/D** converter genera una richiesta d'**Interrupt** con cui il microcontrollore preleva la combinazione determinata.

Nel caso di **A/D** converter veloci il vantaggio offerto dalla gestione in **Interrupt**, in termini di tempo di esecuzione, è limitato. Diventa invece sostanziale, od addirittura indispensabile, nel caso di conversioni, o treni di conversione, che possono durare anche decine di millisecondi.

## Esempio.059. A/D Converter. Una Conversione per Ogni Pressione del Tasto.

### Definizioni aggiunte:

Nessuna

### Dichiarazioni aggiunte:

Nessuna

### Istruzioni aggiunte:

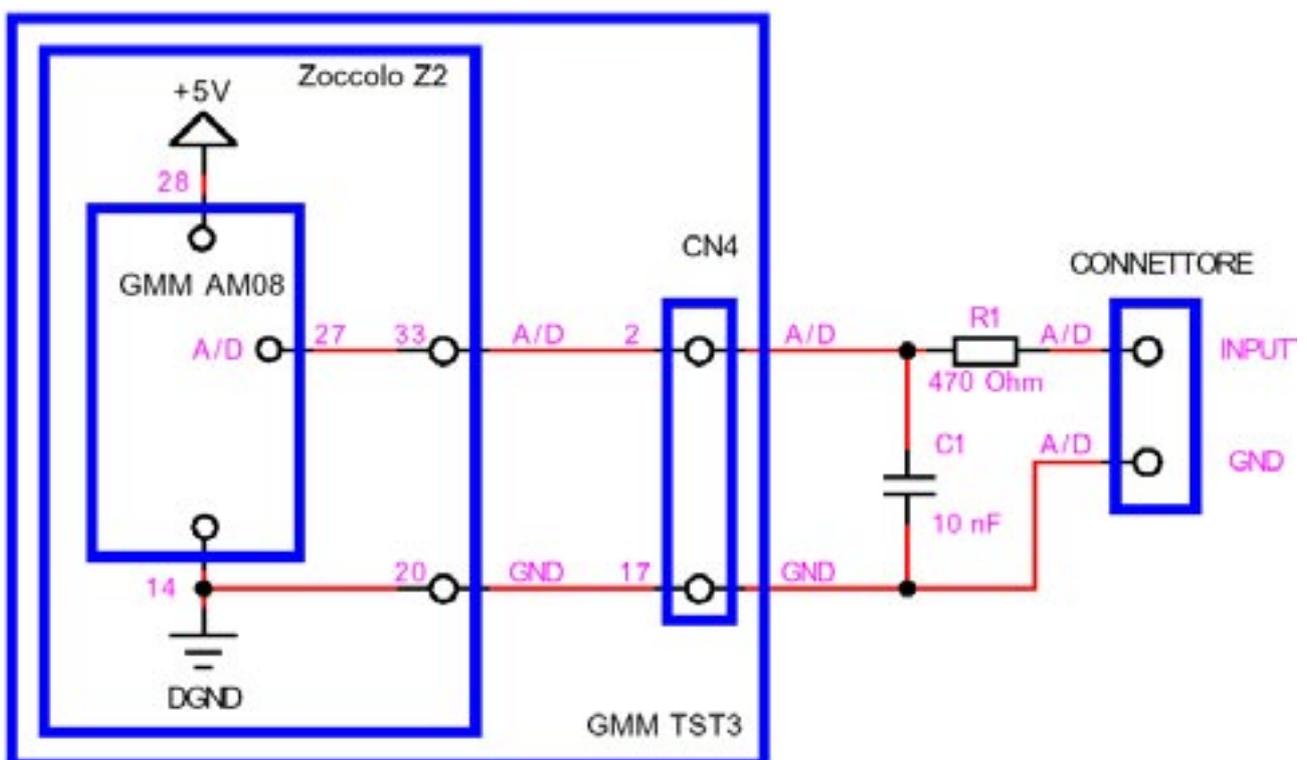
CONFIG ADC ; START ADC ; GETADC.

### Operatori aggiunti:

Nessuno

Programma di **Esempio.059** del corso **BASCOM AVR**.

**A/D Converter:** Una conversione per ogni pressione tasto.



*Schema Applicativo della Linea di A/D Converter.*

Il programma effettua una singola conversione, su un ingresso analogico del **Mini Modulo**, in corrispondenza della pressione di un tasto e rappresenta il risultato in combinazione.

La conversione è effettuata con la sezione **A/D** converter del microcontrollore che ha le seguenti caratteristiche:

- **10** bits massimi di risoluzione;
- Tempo di conversione programmabile fino ad un minimo di **13 µsec**;
- Tecnica di conversione ad approssimazioni successive;
- **Sample & Hold** analogico per ridurre rumore sulla conversione;
- **8** ingressi indipendenti multiplexati;
- Tensione applicabile ad ingressi analogici: **0÷Vref**;
- Tensione di riferimento **Vref** esterna od interna variabile da **0÷5,0 V**.

Degli **8** ingressi del **Mini Modulo GMM AM08** uno solo è convertito da questo programma, come riportato di seguito nelle definizioni.

Come tensione di riferimento **Vref** viene usata quella generata internamente in quanto più stabile di quella fornita dalla **GMM TST3** (partitore sulla tensione di alimentazione).

Il programma si presenta e mostra le conversioni su una console seriale dotata di monitor e tastiera con un protocollo fisico costante a **19.200 Baud, 8 Bit x chr, 1 Stop bit, Nessuna Parità**.

Questa console può coincidere con un sistema in grado di gestire una comunicazione seriale in **RS 232**.

Al fine di semplificarne l'uso si può usare un **PC** dotato di una linea **COMx**, che esegue un programma di emulazione terminale come **HYPERTERMINAL** o l'omonima modalità offerta dal **BASCOM AVR** (vedere **Configurazioni IDE**).

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3!!**

## Esempio.060. A/D Converter. Effettua la Media delle Conversioni per ogni Pressione del Tasto.

### Definizioni aggiunte:

Nessuna

### Dichiarazioni aggiunte:

Nessuna

### Istruzioni aggiunte:

Nessuna

### Operatori aggiunti:

Nessuno

Programma di **Esempio.060** del corso **BASCOM AVR**.

**A/D Converter:** Effettua media di conversioni per ogni pressione tasto.

Il programma effettua una media di **8** conversioni, su un ingresso analogico del **Mini Modulo**, in corrispondenza della pressione di un tasto e rappresenta il risultato in combinazione e tensione.

La conversione è effettuata con la sezione **A/D** converter del microcontrollore che ha le seguenti caratteristiche:

- **10** bits massimi di risoluzione;
- Tempo di conversione programmabile fino ad un minimo di **13 µsec**;
- Tecnica di conversione ad approssimazioni successive;
- **Sample & Hold** analogico per ridurre rumore sulla conversione;
- **8** ingressi indipendenti multiplexati;
- Tensione applicabile ad ingressi analogici: **0÷Vref**;
- Tensione di riferimento **Vref** esterna od interna variabile da **0÷5,0 V**.

Deli **8** ingressi del **Mini Modulo GMM AM08** uno solo è convertito da questo programma, come riportato di seguito nelle definizioni.

Come tensione di riferimento **Vref** viene usata quella generata internamente in quanto più stabile di quella fornita dalla **GMM TST3** (partitore sulla tensione di alimentazione).

Il programma si presenta e mostra le conversioni su una console seriale dotata di monitor e tastiera con un protocollo fisico costante a **19.200 Baud, 8 Bit x chr, 1 Stop bit, Nessuna Parità**.

Questa console può coincidere con un sistema in grado di gestire una comunicazione seriale in **RS 232**. Al fine di semplificarne l'uso si può usare un **PC** dotato di una linea **COMx**, che esegue un programma di emulazione terminale come **HYPERTERMINAL** o l'omonima modalità offerta dal **BASCOM AVR** (vedere **Configurazioni IDE**).

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3!!**

## **Esempio.061. A/D Converter. La Pressione del Tasto Scatenata una Serie di Conversioni sui Canali Disponibili, Singola o Ripetuta, Con o Senza Media.**

### Definizioni aggiunte:

Nessuna

### Dichiarazioni aggiunte:

Nessuna

### Istruzioni aggiunte:

Nessuna

### Operatori aggiunti:

Nessuno

Programma di **Esempio.061** del corso **BASCOM AVR**.

**A/D Converter:** Tramite menù si può selezionare la modalità di conversione usata tra le seguenti.

- **Conversione Singola** di tutti gli ingressi ad ogni pressione tasto;
- **Conversione Media** di tutti gli ingressi ad ogni pressione tasto;
- **Conversione Singola** di tutti gli ingressi ripetuta automaticamente;
- **Conversione Media** di tutti gli ingressi ripetuta automaticamente.

Nel caso della conversione media l'utente ha anche la possibilità di scegliere il numero di conversioni su cui calcolare la media.

Il programma si presenta e mostra le conversioni su una console seriale dotata di monitor e tastiera con un protocollo fisico costante a **19.200 Baud, 8 Bit x chr, 1 Stop bit, Nessuna Parità**.

Questa console può coincidere con un sistema in grado di gestire una comunicazione seriale in **RS 232**. Al fine di semplificarne l'uso si può usare un **PC** dotato di una linea **COMx**, che esegue un programma di emulazione terminale come **HYPERTERMINAL** o l'omonima modalità offerta dal **BASCOM AVR** (vedere **Configurazioni IDE**).

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3!!**

## Esempio.062. A/D Converter. Gestione di una Finestra di Soglia di Intervento , con Isteresi, e Pilotaggio di una Uscita.

### Definizioni aggiunte:

Nessuna

### Dichiarazioni aggiunte:

Nessuna

### Istruzioni aggiunte:

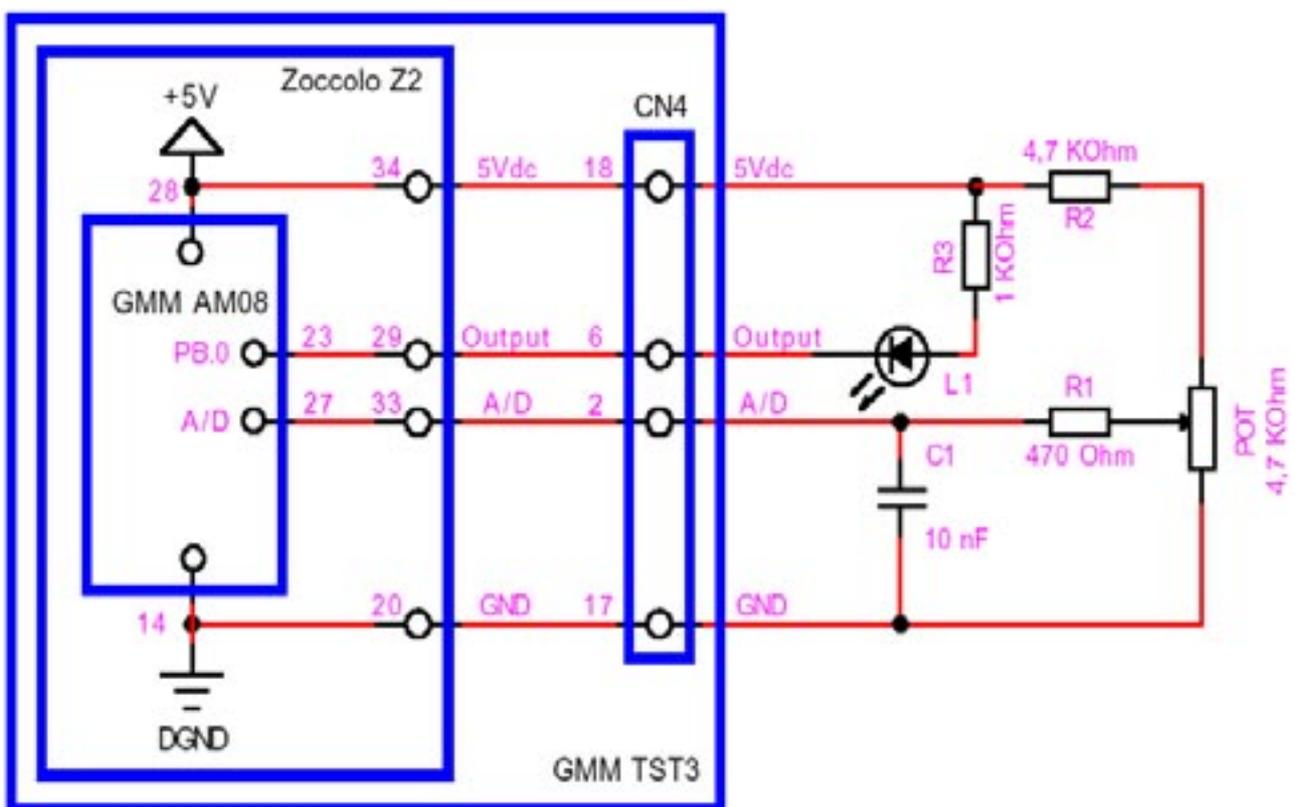
Nessuna

### Operatori aggiunti:

Nessuno

Programma di **Esempio.062** del corso **BASCOM AVR**.

**A/D Converter:** Controllo ingresso analogico con banda di controllo, od isteresi, e pilotaggio di un'uscita.



*Simulazione, Tramite Potenziometro, del Segnale da Convertire.*

Ogni secondo il programma acquisisce l'ingresso analogico e poi controlla se ha superato un limite (**Set Point**) con isteresi, impostabili.

L'ingresso è acquisito usando un canale dell'**A/D** converter, con media di **8** conversioni, ed è rappresentato sulla console assieme agli altri parametri del controllo.

Inoltre con la console si possono impostare i valori attuali del set point e dell'isteresi. Lo stato del controllo è impostato su un'uscita digitale che, se collegata ad un apposito attuatore, può intervenire sulla grandezza acquisita.

Il programma si presenta ed usa una console seriale dotata di monitor e tastiera con un protocollo fisico costante a **19.200 Baud, 8 Bit x chr, 1 Stop bit, Nessuna Parità**.

Questa console può coincidere con un sistema in grado di gestire una comunicazione seriale in **RS 232**. Al fine di semplificarne l'uso si può usare un **PC** dotato di una linea **COMx**, che esegue un programma di emulazione terminale come **HYPERTERMINAL** o l'omonima modalità offerta dal **BASCOM AVR** (vedere **Configurazioni IDE**).

Il programma funziona solo se la **GMM AM08** è montata sullo zoccolo **Z2** della **GMM TST3!!**