

## Fondamenti di acquisizione dati

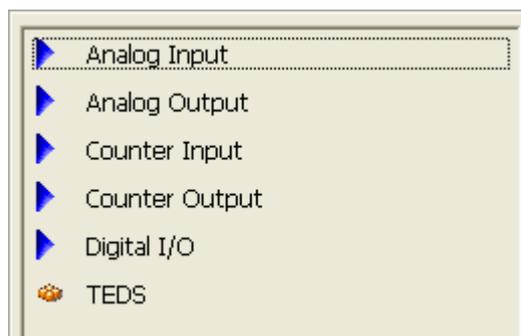
### Configurazione dei canali di acquisizione

La nuova versione di driver *DAQmx* messa a punto da *National Instruments* permette di configurare le schede di acquisizione dati collegate al PC direttamente dagli applicativi VI generati in LabView. Per tale scopo si utilizza la libreria di funzioni raggiungibile dalle *Function Palette* seguendo il percorso *All Functions>>NI Measurement>>DAQmx – Data Acquisition* ed in particolare la funzione *DAQ Assistant*:



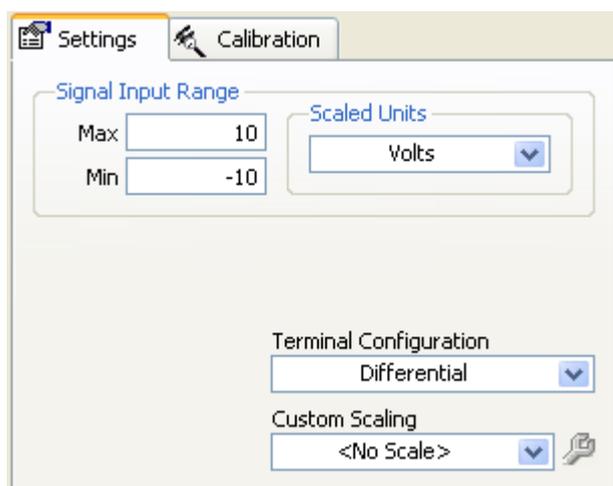
Al posizionamento di questa funzione nel diagramma a blocchi, *LabView* apre automaticamente una finestra di *Wizard* che permette di seguire un percorso guidato per la configurazione dei singoli canali della scheda di acquisizione.

La prima impostazione riguarda il tipo di canale:



Scegliere *Analog Input*, successivamente *Voltage* e poi ancora *ai0*. In questo modo è stato configurato il canale *ai0* (analog input 0) per la lettura di tensioni. Cliccare quindi su *finish*.

La finestra successiva richiede la configurazione del canale di input:



ed in particolare le impostazioni riguardanti il *range* (la scheda di acquisizione dati ha già l'elettronica necessaria per il condizionamento del segnale) e la configurazione del canale (*referenced single ended* o *differential*).

Nella parte inferiore della finestra si sceglie invece il numero di campioni da acquisire di volta in volta, la frequenza di campionamento e il tipo di acquisizione: singola (viene acquisito un solo campione) o bufferizzata (vengono acquisiti il numero indicato di campioni alla frequenza di campionamento desiderata utilizzando una base tempi interna o esterna).

Nota: la scheda verde con i connettori a vite presente sui banchi non è la scheda di acquisizione (che invece è installata in uno degli slot PCI del PC) ma è semplicemente una *connector block*. Lo schema delle connessioni si può osservare selezionando la scheda *Connection Diagram* situata in basso nella pagina di configurazione del *DAQ Assistant* o è raggiungibile sul sito del Ladispe all'indirizzo [http://ladispe.eln.polito.it/caratteristiche/ni\\_cb68lp.asp](http://ladispe.eln.polito.it/caratteristiche/ni_cb68lp.asp)

I canali analogici di input sono denominati ACH0...ACH15 e se usati in modalità differenziale vanno utilizzati in coppia (ACH0 con ACH8, ACH1 con ACH9 ...). Se si sceglie di utilizzare la modalità RSE (*referenced single ended*) si usano i morsetti AIGND per collegare il riferimento del segnale.

Premendo *OK* la configurazione del canale scelto termina e il blocco *DAQ Assistant* assume la forma seguente:



dove è possibile notare la presenza di una variabile *data* che di volta in volta conterrà i/il valori/e acquisiti/o. È comunque possibile modificare le impostazioni dell'acquisizione (per esempio il numero di campioni acquisiti e la frequenza di campionamento) collegando dei controlli agli ingressi presenti a sinistra della funzione.

### Esercizio propedeutico – Acquisizione singola

Realizzare un VI che acquisisca, in modo continuativo, un campione per volta e lo visualizzi su un indicatore numerico.

#### *Soluzione*

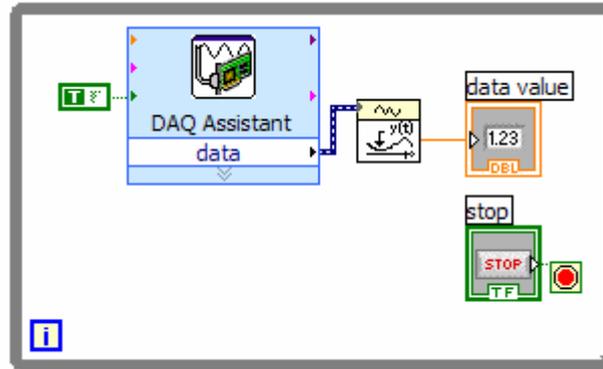
Disporre un ciclo *while* nel diagramma a blocchi del VI. Inserire all'interno un *DAQ Assistant* e impostare il canale di acquisizione secondo quanto indicato di seguito:

- *Analog input;*
- *Voltage;*
- *Ai0;*
- *Range: max=1, min=-1, scale= volt;*
- *Terminal configuration: RSE (referenced single ended);*
- *Custom scaling: <no scale>;*
- *Acquisition mode: 1 sample.*

Il *DAQ Assistant* presenta una serie di ingressi, tra cui uno *booleano* indicato con il nome di *stop*. Collegare una costante *booleana* a questo ingresso con il valore *true*. Questo permette di rilasciare il canale di acquisizione e renderlo disponibile per un successivo utilizzo (leggere l'help della funzione per ulteriori informazioni).

Il blocco che effettua l'acquisizione fornisce in uscita una variabile *data* che contiene molte informazioni, tra cui il campione acquisito. Per estrarre questo valore si può utilizzare la funzione *WDT Get Y Value* che è raggiungibile dal percorso *All Functions>>Waveforms*.

Collegare come segue:



### Esercizio propedeutico – Acquisizione bufferizzata

Realizzare un VI che acquisisca 1000 campioni ad una frequenza di 10kHz.

#### Soluzione

Utilizzando la funzione *DAQ Assistant* è possibile effettuare un'acquisizione bufferizzata cioè acquisire un numero *N* di campioni ad una frequenza *f* impostabile dall'utente, sfruttando il clock interno della scheda di acquisizione. L'output prodotto da questa funzione non è quindi un solo campione, ma un array contenente tutti i campioni acquisiti.

Impostare il *DAQ Assistant* secondo quanto segue:

- *Analog input;*
- *Voltage;*
- *Ai0;*
- *Range: max=1, min=-1, scale= volt;*
- *Terminal configuration: RSE (referenced single ended);*
- *Custom scaling: <no scale>;*
- *Acquisition mode: N samples;*
- *Samples to read: 1000;*
- *Rate: 10000.*

Cliccare con il tasto destro del mouse sull'uscita *data* del *DAQ Assistant* e scegliere *Create>>Graph Indicator* per collegare automaticamente un indicatore grafico.



### Esercizio – Realizzazione di un oscilloscopio digitale

Realizzare un VI che realizzi la funzione di oscilloscopio digitale. In particolare è richiesto di far partire un'acquisizione di  $N$  campioni a frequenza  $f$  comandati da un *trigger* e visualizzare il risultato su un display grafico.  $N$ ,  $f$  e il *trigger* devono essere impostabili dall'utente.

*Suggerimento:*

per realizzare la funzione richiesta è necessario utilizzare un blocco *DAQ Assistant* che acquisisce un campione per volta, tramite uno *shift register* accedere al campione acquisito in precedenza e quindi verificare se il livello di *trigger* è stato attraversato o meno. In caso affermativo si utilizza un secondo blocco *DAQ Assistant* che lancia l'acquisizione degli  $N$  campioni desiderati.

*Punti facoltativi:*

- aggiungere un indicatore led che si accenda nel momento in cui viene raggiunto il livello di *trigger*;
- aggiungere un controllo che realizzi la traslazione sull'asse verticale del display (analogo al comando *Y pos* dell'oscilloscopio);
- aggiungere sul grafico la visualizzazione del livello di *trigger*;
- aggiungere un controllo per scegliere se *triggerare* sul fronte di salita o di discesa (*slope*);
- realizzare l'acquisizione di un secondo canale ma *triggerando* sempre sul primo canale;
- aggiungere un controllo che permetta di scegliere su quale canale *triggerare*.