

# LabVIEW

## Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench

**Introduzione**

- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

Giada Giorgi

## Introduzione

**Introduzione**

- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

- **Ambiente grafico di programmazione ad oggetti:**
  - Il programma equivale a un diagrammi a blocchi.
- **Ambiente di sviluppo per applicazioni:**
  - Acquisizione dati e gestione strumentazione.
  - Creazione di interfacce utente dedicate.
  - Creazione di test dedicati per il controllo di apparati.
- **Interfacce di comunicazione tra strumenti e calcolatore:**
  - Bus IEEE-488, RS-232/422, GPIB, VXI, PXI, LXI.
- **Dispone di una ricca collezione di librerie:**
  - Interazione con il sistema operativo
  - Post-processing dei dati
  - Immissione e visualizzazione dei dati.

Giada Giorgi

## Differenze tra strumento stand-alone e VI

**Introduzione**

- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

**Strumento stand-alone**

- Interazione solo attraverso il pannello frontale.
- Pannello frontale fisso.
- Funzioni svolte da strumento prefissate.

**Strumento virtuale**

- Interazione indiretta con uno o più strumenti.
- Pannello frontale gestibile dal programmatore.
- Elaborazione e post-processing dei dati.
- Sviluppo di appositi test di misura.

Giada Giorgi

## Esempio

**Introduzione**

- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

Giada Giorgi



## Ambiente di sviluppo

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node

- Un programma è detto **Virtual Instrument (VI)**.

- Un VI è composto da:

- **Pannello frontale:** interfaccia utente
- **Diagramma a blocchi:** contiene il codice sorgente che ne definisce le funzionalità.
- **Icona:** simbolo associato al VI.
- **Connettore:** definisce ingressi ed uscite del VI.

Giada Giorgi

## Pannello frontale – Front Panel

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

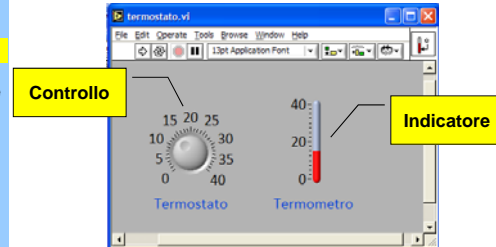
- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



- Il pannello frontale è l'interfaccia utente.
- E' formato da **controlli ed indicatori**:
  - i **controlli** rappresentano gli ingressi del programma (manopole, bottoni, finestre di dialogo, ecc.).
  - gli **indicatori** rappresentano le uscite del VI (LED, display, messaggi testuali, ecc.).

Giada Giorgi

## Diagramma a blocchi – Block Diagram

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

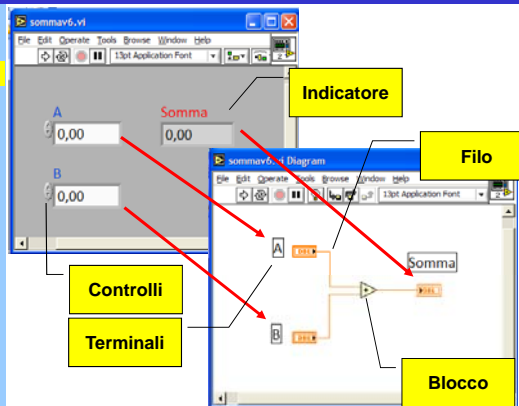
- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



Giada Giorgi

## Diagramma a blocchi – Block Diagram

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node

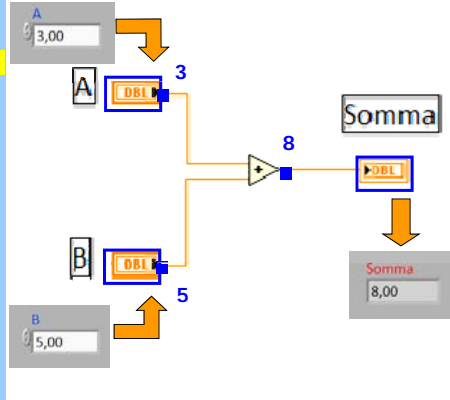
- Il **diagramma a blocchi** contiene il **codice sorgente**.
- Il codice sorgente è formato da funzioni e strutture rappresentati graficamente per mezzo di **blocchi**.
- Gli oggetti del pannello frontale (input e output del programma) sono rappresentati da **terminali**.
- Terminali e blocchi sono collegati per mezzo di **fili** (wires).
- L'**ordine di esecuzione** del programma è determinato dal flusso di dati (dataflow).

Giada Giorgi



## Flusso di esecuzione - 1

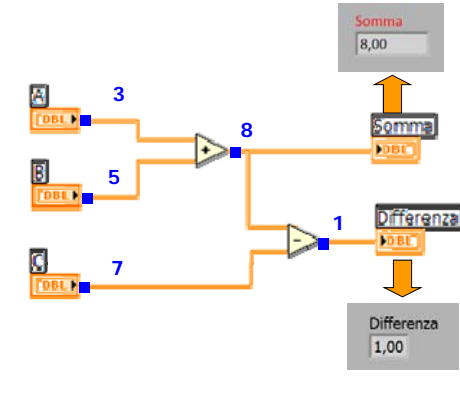
- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
- Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node



Giada Giorgi

## Flusso di esecuzione - 2

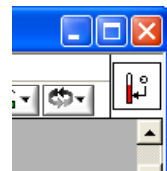
- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
- Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node



Giada Giorgi

## Icona e connettore

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node



Icona



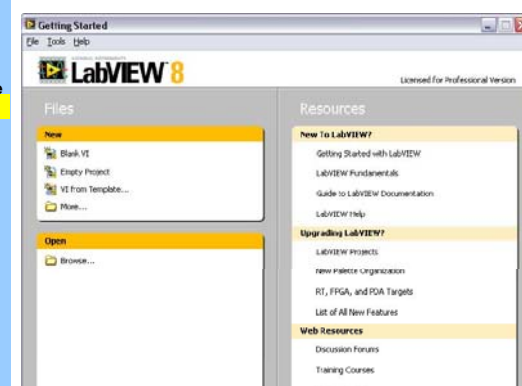
Connettore

- Nell'angolo in alto a destra del pannello frontale e del block diagram è visualizzata l'**icona** associata al VI.
- Right-click** con il mouse sull'icona si aprirà un menù a tendina:
  - VI properties:** informazioni sul VI.
  - Edit icon:** creazione dell'icona.
  - Show connector:** visualizza il connettore.
- Right-click** con il mouse sul connettore si aprirà un menù a tendina per impostarne le proprietà.
  - Usare il tool **wiring** per connettere indicatori e controlli ai terminali del connettore.

Giada Giorgi

## Ambiente di sviluppo


- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node



Giada Giorgi



## Tools palette



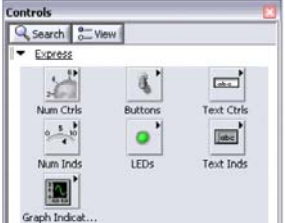
- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette**
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

**Automatic Tool Selection.**

- Operating:** modifica il valore di un controllo.
- Positioning:** posiziona, ridimensiona e seleziona gli oggetti.
- Labeling:** modifica etichette e testo all'interno di un controllo.
- Wiring:** collega gli oggetti di un block diagram e definisce in/out connettore.
- Breakpoint:** interrompe l'esecuzione del programma in un dato punto.
- Probe:** controlla i valori intermedi in fase di debug.
- Coloring:** imposta i colori degli oggetti e dello sfondo.

Giada Giorgi

## Controls Palette



- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette**
  - Controls Palette**
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node


**Disponibile solo per il Pannello frontale.**

**Contiene le librerie di oggetti indicatori e controlli.**

Per posizionare un oggetto è sufficiente selezionare l'oggetto dalla Controls Palette e trascinarlo nel Pannello Frontale.

Giada Giorgi

## Functions Palette



- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette**
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

**Disponibile solo per il Diagramma a blocchi.**

**Contiene le librerie di blocchi e funzioni per la realizzazione del codice sorgente.**

Per posizionare un oggetto è sufficiente selezionare l'oggetto dalla Functions Palette e trascinarlo nel Diagramma a Blocchi.

Giada Giorgi

## Running e Debugging



- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging**
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

- Esegui il VI una sola volta.
- Esegui ciclicamente il VI.
- Interrompe l'esecuzione del VI
- Sospende temporaneamente il debug.
- Esecuzione animata del programma.
- Entra nel subVI per debug.
- Esegui il subVI e riprende il debug nel VI principale.

Giada Giorgi



## Pannello frontale: Controlli ed Indicatori

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

##### Controlli ed Indicatori

- Diagrammi e grafici

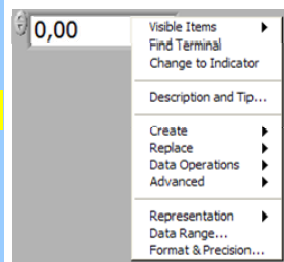
#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node

### Definizione dell'interfaccia utente.

L'interfaccia utente è data dall'insieme di **controlli** ed **indicatori** sul **pannello frontale**.

**Right-click** con il mouse sul controllo/indicatore viene visualizzato un menù a tendina:



- Cambiare da controllo ad indicatore e viceversa.
- Creare variabili locali, ecc.
- Sostituire con un altro controllo/indic.
- Inizializzare la variabile.
- Modificare il tipo di dati, il range di valori accettabili, il loro formato, precisione e notazione.

Giada Giorgi

## Pannello frontale: **Controlli** ed Indicatori

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

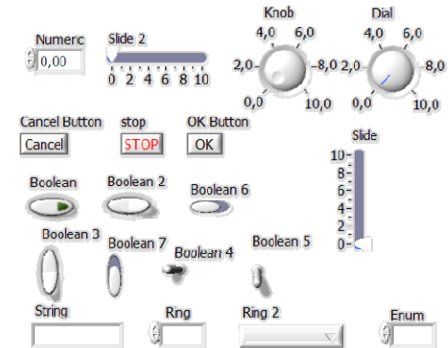
#### Pannello frontale

##### Controlli ed Indicatori

- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



Giada Giorgi

## Pannello frontale: Controlli ed **Indicatori**

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

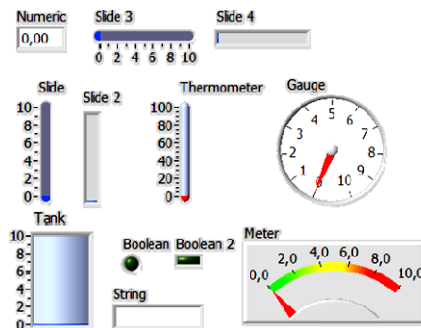
#### Pannello frontale

##### Controlli ed Indicatori

- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



Giada Giorgi

## Pannello frontale: Diagrammi e grafici

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

##### Controlli ed Indicatori

- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node

■ Collezione di oggetti adatti alla **rappresentazione di diagrammi e grafici**.

■ I più utilizzati sono:

- **Waveform chart**: riceve in ingresso un valore scalare.
- **Waveform graph**: riceve in ingresso un vettore di dati.
- **XY Graph**: riceve in ingresso un cluster di numeri.

Giada Giorgi



## Pannello frontale: Waveform Chart

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

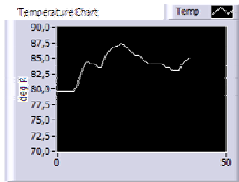
#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori

#### Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



- Tipo di indicatore numerico che visualizza uno o più plot di dati, tipicamente **acquisiti ad un rate costante**.
- Mantiene la storia delle precedenti acquisizioni (la dimensione del buffer viene impostata da **Chart History Length**).
- La frequenza con la quale vengono inviati i dati al chart determina la **velocità di aggiornamento**.

Giada Giorgi

## Pannello frontale: Waveform Graph

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

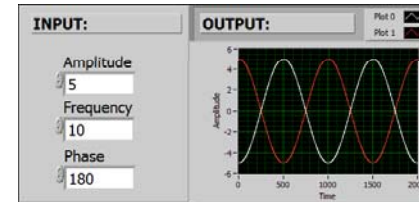
#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori

#### Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



- Aspetto sul pannello frontale identico ai Waveform Chart.
- Vengono costruiti in un unico momento.
- Visualizza i dati contenuti in un vettore.

Giada Giorgi

## Pannello frontale: XY Graphs

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

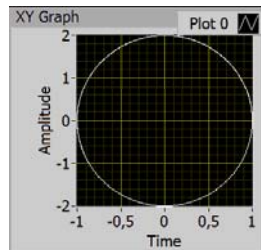
#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori

#### Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



- Grafico di tipo general-purpose, in grado di visualizzare un insieme qualsiasi di punti.
- Può inoltre visualizzare (funzioni avanzate) il piano di Nyquist, il piano S, Z, ecc.

Giada Giorgi

## Diagramma a blocchi: Tipi di dati

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori

#### Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node

#### Controlli Indicatori

		[TF] Boolean
		[I32] Intero con segno a 32 bit
		[U32] Intero senza segno a 32 bit
		[I16] Intero con segno a 16 bit
		[U16] Intero senza segno a 16 bit
		[I8] Intero con segno a 8 bit
		[U8] Intero senza segno a 8 bit
		[DBL] Double
		[CDB] Double complesso
		[abc] String
		[ooo] Cluster

Giada Giorgi

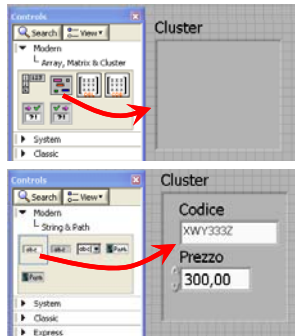




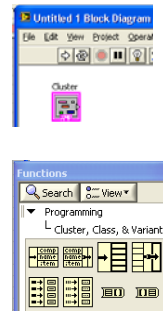
## Diagramma a blocchi: Cluster

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

### Creazione di un cluster nel pannello frontale



### Gestione cluster



Giada Giorgi

## Diagramma a blocchi: Array e matrici

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

- E' possibile creare un array, o una matrice, di **dati dello stesso tipo**.
- L'array può essere creato sia come ingresso (controllo), sia come uscita (indicatore).
- Array e matrici sono indicizzati sempre a partire da **0**.

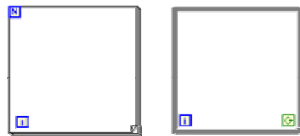
### Creazione di un array nel pannello frontale.



Giada Giorgi

## Block diagram: Ciclo for e while

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node



- I cicli vengono rappresentati mediante **strutture grafiche**.
- Ogni struttura ha un **bordo** ridimensionabile che comprende la sezione del diagramma a blocchi appartenente al corpo del ciclo.
- Le strutture hanno terminali che le connettono ad altri blocchi o strutture detti **tunnel**.
- Quando sono disponibili dei valori validi in ingresso, queste strutture vengono eseguite automaticamente.
- Al termine dell'esecuzione della struttura vengono automaticamente forniti i dati in uscita.

Giada Giorgi

## Block diagram: Ciclo For

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

*Si vuole calcolare la potenza  $y=x^a$ , dove i valori  $x$  ed  $a$  vengono forniti come variabili di ingresso:*

```

INPUT -> x           //Base
INPUT -> a           //Esponente

temp = 1             //Variabile temporanea
N = a                //Numero di cicli

for i=0 to N-1{
    temp=temp*x      //Corpo del ciclo
}

y = temp -> OUTPUT  //Potenza
    
```

Giada Giorgi



## Block diagram: Ciclo For

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

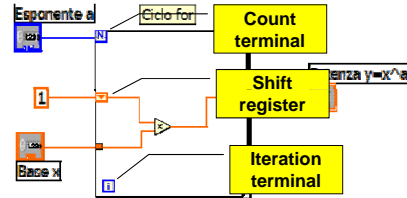
- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- **Ciclo for e while**
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



- Il valore del **count terminal** (N) indica il numero di iterazioni. E' una variabile di ingresso.
- Il valore dell'**iteration terminal** (i) contiene il numero di iterazioni completate. E' una variabile di uscita. Il valore iniziale è pari a 0.
- N ed i sono **interi con segno a 32 bit**.
- Per passare dei valori da un'iterazione del ciclo alla successiva si usano degli **shift register**.

Giada Giorgi

## Block diagram: Ciclo for

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

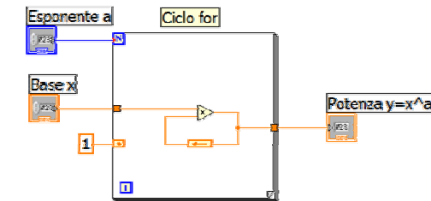
- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- **Ciclo for e while**
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



- Invece dello shift register è possibile utilizzare una **feedback note**.
- La feedback note viene **creata automaticamente** quando si collega l'uscita di un blocco con l'ingresso dello stesso.

Giada Giorgi

## Block diagram: While loop

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

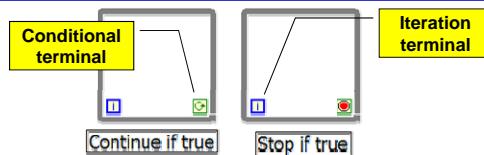
- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- **Ciclo for e while**
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



- Il ciclo while viene eseguito fino a quando il **Conditional Terminal** (variabile di ingresso booleana) assume uno specifico valore.
- Per modificare il valore della variabile di controllo, right-click con il mouse sulla variabile e spuntare l'opzione desiderata dal menù a tendina.
- Il valore dell'**Iteration Terminal** (i) contiene il numero di iterazioni completate. E' una variabile di uscita. Il valore iniziale è pari a 0.

Giada Giorgi

## Block diagram: Osservazioni

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- **Ciclo for e while**
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node

- Il valore delle variabili fornite in ingresso al ciclo viene letto soltanto una volta **all'inizio del ciclo** e non ad ogni iterazione del ciclo.
- Il valore delle variabili in uscita al ciclo viene aggiornato soltanto **alla fine del ciclo** e non ad ogni iterazione del ciclo.
- Le **variabili locali** sono utili per la lettura, all'interno di un ciclo, del valore di un controllo **esterno** al ciclo.

Giada Giorgi





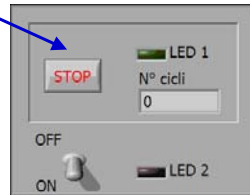
## Block diagram: Variabili locali

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

**Esempio:** si vuole realizzare un VI che incrementa un contatore ogni 250 ms con possibilità di fermare sia l'iterazione, sia il VI.

Arresta iterazione ma non il VI (conteggio riparte da 0).

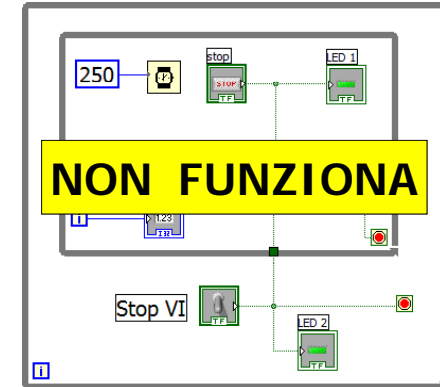
Arresta VI (quindi anche iterazione) senza dover premere il pulsante "STOP".



Giada Giorgi

## Block diagram: Prima soluzione...

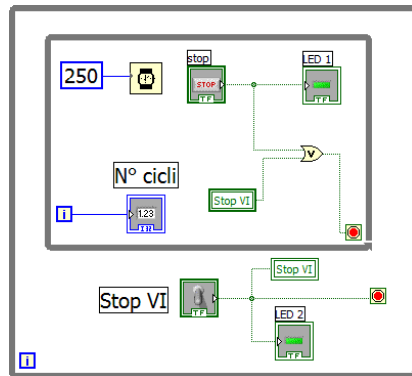
- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node



Giada Giorgi

## Block diagram: Seconda soluzione...

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

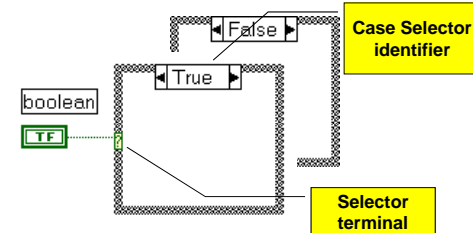


Giada Giorgi

## Block Diagram: Struttura if

- Introduzione
- Definizione di VI
  - Pannello frontale
  - Block Diagram
  - Icona e connettore
- Ambiente di sviluppo
  - Tools Palette
  - Controls Palette
  - Functions Palette
  - Running e Debugging
- Pannello frontale
  - Controlli e Indicatori
  - Diagrammi e grafici
- Block Diagram
  - Tipi di dati
  - Ciclo for e while
  - Struttura if e case
  - Struttura sequence
  - Struttura node

- Queste strutture eseguono una parte di codice piuttosto che un'altra a seconda del valore assunto dalla variabile di controllo, detta **Selector Terminal**.
- Per ottenere una **struttura if** è sufficiente collegare il **Selector terminal** ad una variabile di controllo di tipo **Boolean**.

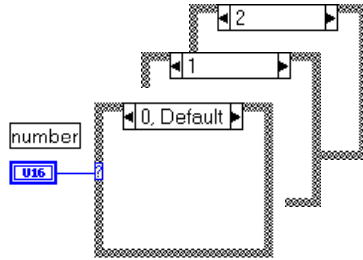


Giada Giorgi



## Block diagram: Struttura case

- Introduzione
  - Definizione di VI
    - Pannello frontale
    - Block Diagram
    - Icona e connettore
  - Ambiente di sviluppo
    - Tools Palette
    - Controls Palette
    - Functions Palette
    - Running e Debugging
  - Pannello frontale
    - Controlli e Indicatori
    - Diagrammi e grafici
  - Block Diagram
    - Tipi di dati
    - Ciclo for e while
    - **Struttura if a case**
    - **Struttura sequence**
    - **Struttura node**
- Per ottenere una **struttura case** è sufficiente collegare il **Selector terminal** ad una variabile di controllo di tipo **Integer, String** oppure di un altro tipo comune **enumerabile**.
- E' possibile specificare anche un **Default case**.



Giada Giorgi

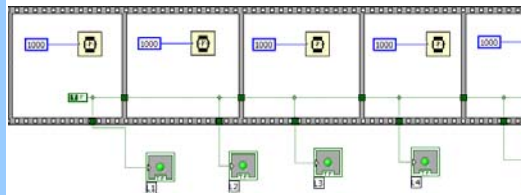
## Block diagram: Sequence Structures

- Introduzione
  - Definizione di VI
    - Pannello frontale
    - Block Diagram
    - Icona e connettore
  - Ambiente di sviluppo
    - Tools Palette
    - Controls Palette
    - Functions Palette
    - Running e Debugging
  - Pannello frontale
    - Controlli e Indicatori
    - Diagrammi e grafici
  - Block Diagram
    - Tipi di dati
    - Ciclo for e while
    - **Struttura if e case**
    - **Struttura sequence**
    - **Struttura node**
- Le strutture Sequence servono per **controllare il flusso di esecuzione** di un programma.
- Una "struttura sequenza" contiene uno o più subdiagrammi (detti **frame**) che vengono **eseguiti sequenzialmente**.
- All'interno di ogni frame l'ordine di esecuzione viene determinato dalle relazioni di dipendenza dei nodi, come avviene comunemente in Labview.
- Esistono due tipi di Sequence Structures:
- **Flat Sequence structure;**
  - **Stacked Sequence structure.**

Giada Giorgi

## Block diagram: Flat sequence

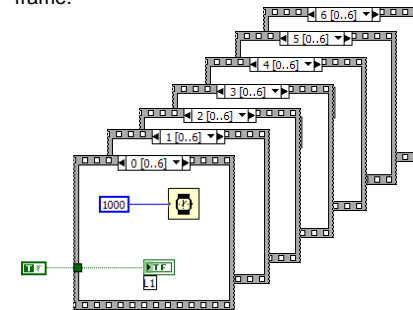
- Introduzione
  - Definizione di VI
    - Pannello frontale
    - Block Diagram
    - Icona e connettore
  - Ambiente di sviluppo
    - Tools Palette
    - Controls Palette
    - Functions Palette
    - Running e Debugging
  - Pannello frontale
    - Controlli e Indicatori
    - Diagrammi e grafici
  - Block Diagram
    - Tipi di dati
    - Ciclo for e while
    - **Struttura if e case**
    - **Struttura sequence**
    - **Struttura node**
- Questa struttura visualizza tutti i frames contemporaneamente ed **esegue i frames in modo sequenziale**, iniziando da quello più a sinistra fino a quello più a destra.



Giada Giorgi

## Block diagram: Stacked sequence

- Introduzione
  - Definizione di VI
    - Pannello frontale
    - Block Diagram
    - Icona e connettore
  - Ambiente di sviluppo
    - Tools Palette
    - Controls Palette
    - Functions Palette
    - Running e Debugging
  - Pannello frontale
    - Controlli e Indicatori
    - Diagrammi e grafici
  - Block Diagram
    - Tipi di dati
    - Ciclo for e while
    - **Struttura if e case**
    - **Struttura sequence**
    - **Struttura node**
- Questa struttura **visualizza un frame per volta**. Il primo frame che viene eseguito è il frame 0, quindi viene eseguito il frame 1 e così via fino all'ultimo frame.



Giada Giorgi



## Block diagram: Formula node

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

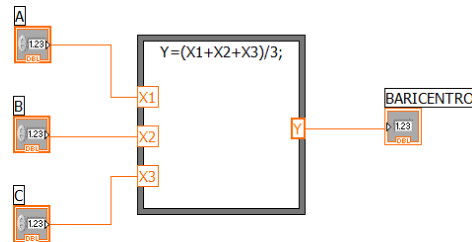
#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node

- Consente di valutare formule ed espressioni simili a quelle usate nel **linguaggio C** all'interno del diagramma a blocchi.



Giada Giorgi

## Block diagram: Riassunto strutture

### Introduzione

#### Definizione di VI

- Pannello frontale
- Block Diagram
- Icona e connettore

#### Ambiente di sviluppo

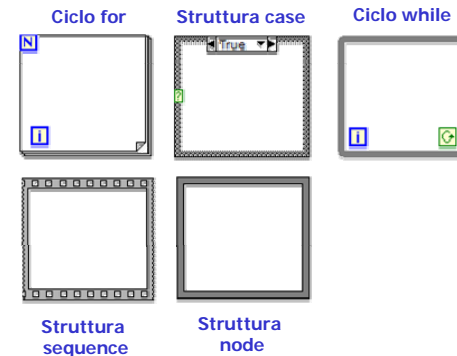
- Tools Palette
- Controls Palette
- Functions Palette
- Running e Debugging

#### Pannello frontale

- Controlli e Indicatori
- Diagrammi e grafici

#### Block Diagram

- Tipi di dati
- Ciclo for e while
- Struttura if e case
- Struttura sequence
- Struttura node



Giada Giorgi

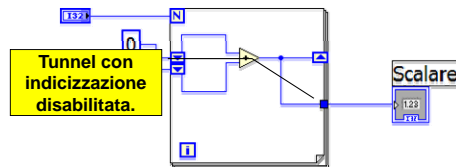
## Indexing

### Gestione di array

- Indexing
- Tipi di filo

#### Esempi

- I cicli permettono l'**accesso indicizzato** a un array.
- Se l'indicizzazione è disabilitata, in uscita dal ciclo viene fornito solamente l'ultimo valore calcolato.
- Se l'indicizzazione è abilitata, in uscita vengono forniti tutti i valori calcolati.
- Per abilitare-disabilitare l'indicizzazione: Right-click con il tasto destro del mouse sul tunnel in uscita.



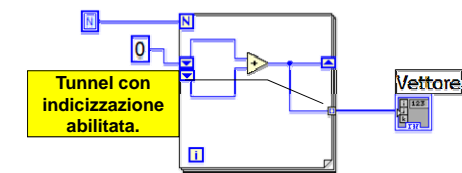
Giada Giorgi

## Indexing

### Gestione di array

- Indexing
- Tipi di filo

#### Esempi



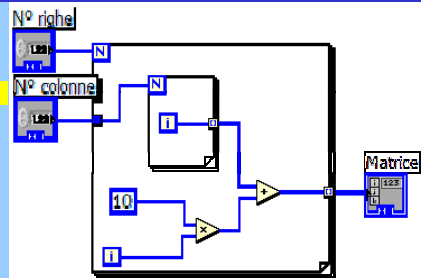
- Se l'autoindicizzazione è abilitata, la connessione di un array a un ciclo for **forza il numero di iterazioni alla dimensione dell'array**.

Giada Giorgi



## Tipi di filo

- Gestione di array
  - Creazione di un array
  - Indexing
  - **Tipi di filo**
- Esempi



- **Scalare:** filo sottile
- **Array:** filo spesso
- **Matrice:** filo doppio

Giada Giorgi

# Fine!

Giada Giorgi

