

MODULO 5: LA STRUTTURA ARRAY a 1-DIMENSIONE

Problema¹: Con le variabili semplici, è possibile gestire facilmente collezioni di variabili tutte dello stesso tipo?

Definizione di Array-1 dimensione

Un **array** é un insieme di variabili, che occupano celle consecutive in memoria. Un array ha le seguenti caratteristiche: **un nome**, **un tipo**, che è lo stesso per tutte le variabili, **una dimensione**, pari al numero di variabili utilizzate, **un indice**, che individua la posizione di ogni variabile nell'array. Un array ad una dimensione si chiama anche **vettore**; un array a 2 dimensioni si chiama anche **matrice**.

Esempio1

Un **array è l'insieme consecutivo dei piani**, poiché ha le seguenti caratteristiche: si chiama palazzo (**nome**), tutti i piani ospitano persone (**stesso tipo**), i piani sono di un certo numero (**dimensione**), ogni piano è individuato da un numero del piano (**indice**).



Esempio2

Un **array è l'insieme consecutivo dei cassetti**, poiché ha le seguenti caratteristiche: si chiama cassetiera (**nome**), tutti i cassetti contengono ad es. magliette (**stesso tipo**), i cassetti sono di un certo numero (**dimensione**), ogni cassetto è individuato da un numero del cassetto (**indice**).

Esempio3

Un **array è l'insieme delle lettere della lingua italiana**, poiché ha le seguenti caratteristiche: si chiama Alfabeto (**nome**), tutti gli elementi sono lettere (**stesso tipo**), gli elementi sono di un certo numero (**dimensione = 21**), ogni lettera è individuata da un numero che ne individua la posizione (**indice**).

Dichiarazione degli Array in VisualBasic.Net

- **DIM Alfabeto (20) as string** è la dichiarazione dell'array, costituito dalle 21 lettere dell'alfabeto
- **DIM MedieMaterie (9) as decimal** è la dichiarazione dell'array, fatto dai 10 voti medi delle materie
- **DIM V(5) as integer** è la dichiarazione dell'array V, costituito ad es. dai primi 6 multipli del 2.

Indice di un array e singoli elementi di un array

L'indice degli elementi di un array parte da 0 e in genere si indica con le variabili I, J, ecc. Ogni singolo elemento di un array, cioè ogni singola variabile ha per nome, il nome dell'array seguito dall'indice, tra due parentesi tonde, che individua la posizione della variabile nell'array.

Esempio

Sia **DIM V(5) as integer**, un array costituito dai primi 6 multipli del 2, vediamo come varia l'indice nell'array V e come si chiamano le singole variabili.

¹¹ La risposta sarà data più avanti

		VETTORE V					
ELEMENTI	→	2	4	6	10	12	14
VARIABILE	→	V(0)	V(1)	V(2)	V(3)	V(4)	V(5)
INDICE	→	0	1	2	3	4	5

A che serve la struttura dati Array?

Essa serve a gestire facilmente, tramite il nome dell'array e l'indice, un insieme di variabili dello stesso tipo.

Ad esempio volendo calcolare quali voti di studenti superano la media, non utilizzando l'array, bisognerebbe:

- 1) dichiarare per ogni voto dell'alunno una variabile diversa: Voto1, Voto2,
- 2) leggere i voti e memorizzarli nelle variabili Voto1, Voto2,
- 3) calcolare la media dei voti della classe;
- 4) calcolare quanti voti superano la media, ripetendo la condizione voto I-simo > media per tutte le variabili voto, cioè Voto1 > media, Voto2 > media,

Invece, utilizzando l'array, i voti si memorizzano in una sola struttura V (), si calcola la media e si calcola quanti voti superano la media ripetendo la condizione V(I) > media, sfruttando il fatto che con il nome V dell'array e con l'indice I dell'array è possibile gestire facilmente un insieme di variabili dello stesso tipo.

e letti nel 1) punto si conservano nell'array in modo che sono disponibili per risolvere il 2 punto, senza rileggerli.

Operazioni di base sugli Array

Le operazioni di base che è possibile effettuare sugli array sono:

- 1) lettura del vettore, cioè memorizzazione di tutti gli elementi letti, in un vettore
- 2) stampa del vettore, cioè stampa in una combobox o in una listbox, degli elementi del vettore
- 3) ricerca sequenziale della posizione di un elemento, scelto dall'utente, nel vettore
- 4) cancellazione di un elemento, scelto dall'utente, nel vettore dopo averlo cercato e trovato.
- 5) inserimento di un nuovo elemento, scelto dall'utente, nell'array sovradimensionato.
- 6) ordinamento crescente o decrescente degli elementi di un vettore (per selezione)
- 7) ricerca binaria della posizione di un elemento in un vettore ordinato (o $n \cdot \log(n)$)
- 8) rotazione di uno step a destra o di uno step a sinistra degli elementi del vettore.

Variabili Locali

Le variabili locali sono quelle visibili solo all'interno di una porzione di codice come: procedura, funzione², ecc. Ad es. dichiarate in una procedura, usando la parola chiave Dim o Static, tra Sub ed End Sub, quando la procedura termina, il valore della variabile viene perduto e, quindi, i loro valori non sono disponibili per altre procedure. Es. di variabili locali sono gli indici dei cicli: i, j ecc.

Variabili globali

Le variabili globali sono quelle visibili in tutte le porzioni di codice come: procedura, funzione³, ecc. Ad es. dichiarate in un form tra Class Form ed End Form sono visibili e, quindi, si possono utilizzare in tutte le procedure e funzioni di quel form. Es. di variabili globali sono i vettori. In

² Anche moduli e classi


³ Anche moduli e classi

questo modo: dichiarata la variabile Vet come globale e letta ad es. la variabile Vet nel pulsante "leggi", essa sarà visibile aggiornata in tutti gli altri pulsanti dello stesso form.⁴

D'ora in poi nella tabella delle variabili, inseriremo solo quelle locali.

Operazioni 1 e 2 (lettura e stampa): Trovare un algoritmo che permetta di leggere 10 numeri interi e di memorizzarli in un vettore V. Stampare a video tutti gli elementi del vettore V creato

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output dei Pulsanti Lettura e Stampa					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo FOR caratteri	Intero			X

<p>2.1) Algoritmo Pulsante Lettura</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Per I che va da 0 a 9 3. leggi V(I) 4. Incrementa I e vai al passo 2 5. Fine <p>2.2) Algoritmo Pulsante Stampa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Per I che va da 0 a 9 3. Scrivi V(I) (nella combobox) 4. Incrementa I e vai al passo 2 5. Fine <p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p> 	<p>4.1) Codifica Variabili e Costanti Globali</p> <pre>Dim V(9) As Integer Const x As String = "V(" Const y As String = ") = "</pre> <p>4.2) Codice pulsante BtnLettura_Click</p> <pre>Dim I As Integer For I = 0 To 9 V(I)=Val (InputBox(x & I + 1 & y)) Next</pre> <p>4.3) Codice pulsante BtnStampa_Click</p> <pre>Dim I As Integer For I = 0 To 9 cmbStampa.Items.Add(x & I & y & V(I)) Next</pre> <p>4.4) Codice pulsante BtnCancella_Click</p> <pre>Dim I As Integer For I = 0 To 9 cmbStampa.Items.Remove(x & I & y & V(I)) Next</pre>
---	---

5) L'esecuzione del programma fa apparire a video finestre per l'inputbox usate per la lettura, la combobox per l'output, il pulsante cancella che elimina gli elementi dalla combobox.

Operazione 3 (ricerca sequenziale): Trovare un algoritmo che legga un vettore V di N numeri interi e l'ho stampi a video in una combobox. Successivamente legga un elemento da ricercare nel vettore e controlli se tale elemento è presente o meno nel vettore. Se l'elemento è presente, stampare a video il messaggio "elemento trovato" e la sua posizione nel vettore, altrimenti stampare a video il messaggio "elemento non trovato". (Suggerimento: utilizzare il ciclo while o do loop until, poiché il ciclo for non permette la condizione non prestabilita Trovato = False)

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output del Pulsante Ricerca					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro


⁴ Nel caso si utilizzassero più form, le variabili globali per essere visibili in tutti i form dovranno essere dichiarate all'interno di un modulo da aggiungere al progetto (menù progetto → aggiungi modulo) usando al posto dell'operatore Dim, l'operatore Public tra module ed end module

I	Indice del ciclo	Intero			X
POS	Posizione dell' elemento nel vettore	Intero		X	
ELEM	Elemento da cercare nel vettore	Intero	X		
TROVATO	= True se l'elemento è stato trovato	Boolean			X

2) Algoritmo Pulsante Ricerca

- Inizio
- Assegna a Trovato, False
- Assegna ad I, 0
- Leggi elemento da cercare, Elem
- Finchè I < N and Trovato = False, fai
- Se V(I) = Elem allora
Trovato = True, Pos = I, fine se
- Incrementa I e vai al passo 5.
- Se Trovato = True allora Stampa
"Elemento trovato" in POS, altrimenti
"Elemento non trovato", fine se
- Fine

3) Creazione del form Visualbasic. Net



4) Diagramma a blocchi

Non svolto per mancanza di tempo

5.1) Codifica Variabili e Costanti Globali

```
Dim V(49), N As Integer
Const x As String = "V("
Const y As String = ") = "
```

5.2) Codice pulsante BtnLettura_Click

```
Dim I As Integer
N = Val(txtN.Text)
For I = 0 To N - 1
V(I) = Val(TextBox(x & I + 1 & y))
Next
```

5.3) Codice pulsante BtnRicerca_Click


```
Dim POS, ELEM, I As Integer
Dim TROVATO As Boolean
I = 0
TROVATO = False
ELEM = Val(txtElem.Text)
' ELEM = elemento da cercare nel vett
While I < N And TROVATO = False
If V(I) = ELEM Then
TROVATO = True
POS = I
End If
I = I + 1
End While
If (TROVATO = True) Then
txtPos.Text = POS
lblRicerca.Text = "Elemento
trovato"
Else
lblRicerca.Text = "ELEM NON
TROVATO"
End If
```

Operazione 4 (Cancellazione logica): Trovare un algoritmo che legga un vettore V di N numeri interi e l'ho stampi a video in una combobox. Successivamente legga un elemento da ricercare nel vettore e controlli se tale elemento è presente o meno nel vettore. Se l'elemento è presente, cancellarlo compattando di una posizione verso l'alto gli elementi dell'array e stampando a video la nuova dimensione del vettore.

(Suggerimento: L'ordine dei pulsanti da cliccare è: lettura, stampa, cancella, elimina, stampa)

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output Pulsante RicercaElimina

Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo FOR	Intero			X
POS	Posizione dell' elemento nel vettore	Intero		X	
ELEM	Elemento da cercare nel vettore	Intero	X		
TROVATO	= True se l'elemento è stato trovato	Intero			X
J	Indice ciclo per il compattamento del vettore	Boolean			X

<p>2) Algoritmo Pulsante RicercaElimina</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Assegna a Trovato, False 3. Assegna ad I, 0 4. Leggi elemento da cercare, Elem 5. Finchè I < N and Trovato = False, fai 6. Se V(I) = Elem allora Trovato = True, Pos = I, fine se 7. Incrementa I e vai al passo 5. 8. Se Trovato = True allora <ol style="list-style-type: none"> 8.1 Per J che va da POS a N-2 8.2 assegna a V(J), V(J+1) 8.3 Incrementa J e vai al passo 8.1 8.4 Decrementa di 1, la dimensione N del vett. 9. Fine se <<10. Fine 	<p>5.1) Codifica Variabili e Costanti Globali</p> <pre>Dim V(49), N As Integer Const x As String = "V(" Const y As String = ") = "</pre>
<p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p>  <p>4) Diagramma a blocchi</p> <p>Non svolto per mancanza di tempo</p>	<p>5.2) Codice pulsante BtnLettura_Click</p> <pre>Dim I As Integer N = Val(txtN.Text) For I = 0 To N - 1 V(I) = Val(TextBox(x & I + 1 & y)) Next</pre> <p>5.3) Codice RicercaElimina_Click</p> <pre>Dim POS, ELEM, I, J As Integer Dim TROVATO As Boolean I = 0 TROVATO = False ' elemento da ricercare ed elim ELEM = Val(txtElem.Text) While I < N And TROVATO = False If V(I) = ELEM Then TROVATO = True POS = I End If I = I + 1 End While If (TROVATO = True) Then ' ciclo per il compattamento vett For J = POS To N - 2 V(J) = V(J + 1) Next N=N-1 ' la dimensione N del vettore diminuisce di 1, dopo il compattamento del vettore txtNewN.Text = N End If</pre>

Operazione 5 (inserimento): Trovare un algoritmo che legga un vettore V di N elementi < 50 che è la dimensione massima del vettore e l'ho stampi a video in una combobox. Successivamente legga un nuovo elemento da inserire in coda al vettore e stampi a video la nuova dimensione del vettore.

(Suggerimento: L'ordine dei pulsanti da cliccare è: lettura, stampa, cancella, inserisci, stampa)

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output del Pulsante Inserisci					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
ELEM	Elemento da cercare nel vettore	Intero	X		
2) Algoritmo Pulsante Inserisci			4.1) Codifica Variabili Globali		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Leggi elemento da inserire, Elem 3. Assegna a V(N), Elem 			<pre>Dim V(49), N As Integer Const x As String = "V(" Const y As String = ") = "</pre>		

4. Incrementa di 1, la dimensione N del vettore
5. Mostra a video, la nuova dimensione N
6. Fine se

3) Creazione del form Visualbasic. Net



4.2) Codice pulsante BtnLettura_Click

```
Dim I As Integer
N = Val(txtN.Text)
For I = 0 To N - 1
V(I) = Val(TextBox(x & I + 1 & y))
Next
```

4.3) Codice Inserisci_Click

```
Dim ELEM As Integer
' elemento da ricercare ed elim
ELEM = Val(txtElem.Text)
V(N) = Elem
N = N + 1
txtNewN.Text = N
```

METODO DI ORDINAMENTO CRESCENTE DI UN VETTORE PER SELEZIONE

In sintesi, dati N elementi del vettore, bisogna trovare l'elemento minimo del vettore e portarlo al 1° posto, poi trovare l'elemento minimo degli N-1 elementi rimanenti del vettore e portarlo al 2° posto, poi trovare l'elemento minimo degli N-2 elementi del vettore e portarlo al 3° posto e così via.

Più in dettaglio, si deve confrontare il 1° elemento del vettore con il secondo. Se il 1° elemento è > del 2° elemento si provvede a scambiarli di posto, altrimenti si passa a confrontare il 1° elemento con il 3° elemento e così via fino a confrontare il 1° elemento con l'n-simo. A questo punto il metodo descritto si applica sui rimanenti N-1 elementi del vettore. Per far ciò bisogna utilizzare 2 cicli l'uno dentro all'altro: un 1° ciclo su una variabile indice $I = 0$ a $N - 2$ e un 2° ciclo su una variabile indice $J = I + 1$ a $N - 1$ e una variabile Temp per effettuare lo scambio quando un elemento > dell'elemento successivo.

Operazione 6 (ordinamento per selezione): Trovare un algoritmo che legga un vettore V di N numeri interi e l'ho stampi a video in una listbox. Successivamente ordini, col metodo di ordinamento per selezione, gli elementi inseriti nel vettore in modo crescente e stampi a video in un'altra listbox il vettore ordinato.

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output Pulsante Ordina

Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo più esterno	Intero			X
J	Indice del ciclo più interno	Intero			X
Temp	Variabile usata per lo scambio	Intero			X

2) Algoritmo Pulsante Ordina

1. Inizio
2. Leggi quantità di elementi N da inserire
3. Per I che va da 0 a N-2
4. Per J che va da I+1 a N-1
5. Se $V(I) > V(J)$ allora scambiali

- Cioè
 $temp = V(I)$, $V(I) = V(J)$, $V(J) = temp$
6. Fine se
 7. Incrementa J e torna al passo 4
 8. Incrementa I e torna al passo 3
 9. Fine

3) Creazione del form Visualbasic. Net



5.1) Variabili e Costanti Globali

```
Dim V(49), N As Integer
Const x As String = "V("
Const y As String = ") = "
```

5.2) Codice pulsante BtnLettura_Click

```
Dim I As Integer
N = Val(txtN.Text)
For I = 0 To N - 1
    V(I) = Val(TextBox(x & I + 1 & y))
Next
```

5.3) Codice Ordina_Click

```
Dim I, J, temp As Integer
For I = 0 To N-2
    For J = I + 1 To N-1
        If (V(I) > V(J)) Then
            temp = V(I)
            V(I) = V(J)
            V(J) = temp
        End If
    Next
Next
```

5.4) Codice BtnCancella_Click

```
Dim I As Integer
For I = 0 To N - 1
    VetNonOrd.Items.Remove(x & I & y & V(I))
Next
```

5.5) Codice BtnCancella_Click

```
For I = 0 To N - 1
    VetOrdinato.Items.Remove(x & I & y &
    V(I))
Next
```

5.6) Codice Btn1-Stampa_Click

```
Dim I As Integer
For I = 0 To N - 1
    VetNonOrd.Items.Add(x & I &
    y & V(I))
Next
```

5.7) Codice Btn2-Stampa_Click

```
Dim I As Integer
For I = 0 To N - 1
    VetOrdinato.Items.Add(x & I &
    y & V(I))
Next
```

METODO DI ORDINAMENTO CRESCENTE DI UN VETTORE "A BOLLE"⁵

Questo metodo si basa sull'idea di far emergere man mano "come bollicine" gli elementi minori all' inizio del vettore mentre quelli maggiori si posizionano in fondo al vettore.

In sintesi, dati N elementi del vettore, il metodo consiste nel confronto degli elementi scambiandoli di posto, se necessario a due a due, cioè primo e secondo, secondo e terzo, penultimo e ultimo. Se in una scansione del vettore non si effettuano più scambi, il vettore risulta ordinato e, quindi, il metodo termina.

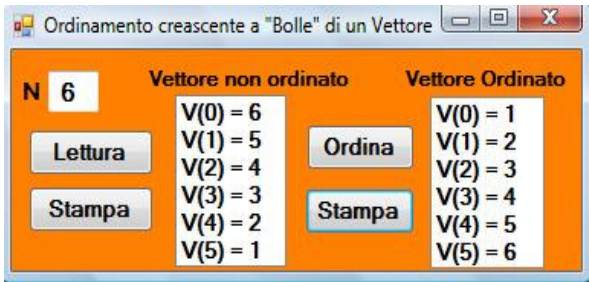
Per far ciò bisogna utilizzare 2 cicli l'uno dentro all'altro (nidificati): un 1° ciclo su una variabile indice I = 0 a N - 1 e un 2° ciclo su una variabile indice J = 0 a N - 1 e una variabile Temp per effettuare lo scambio quando l' elemento V(J) > del successivo V(J+1).

Operazione 6 bis (ordinamento per "bolle" o bubble sort): Trovare un algoritmo che legga un vettore V di N numeri interi e l'ho stampi a video in una listbox. Successivamente ordini, col

⁵ Il risultato finale, in questo metodo a bolle è lo stesso del metodo per selezione, cioè dati N elementi del vettore, bisogna trovare l'elemento min del vettore e portarlo al 1° posto, poi trovare l'elemento min degli N-1 elementi rimanenti del vettore e portarlo al 2° posto, poi trovare l'elemento min degli N-2 elementi del vettore e portarlo al 3° posto ecc.

metodo di ordinamento per bolle, gli elementi inseriti nel vettore in modo crescente e stampi a video in un'altra listbox il vettore ordinato.

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output Pulsante Ordina					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo più esterno	Intero			X
J	Indice del ciclo più interno	Intero			X
Temp	Variabile usata per lo scambio	Intero			X

<p>2) Algoritmo Pulsante Ordina</p> <ol style="list-style-type: none"> Inizio Leggi quantità di elementi N da inserire Per I che va da 0 a N - 1 Per J che va da 0 a N - 2 Se $V(J) > V(J+1)$ allora scambiali, cioè: temp = V(J) Fine se Incrementa J e torna al passo 4 Incrementa I e torna al passo 3 Fine 	$V(J) = V(J+1)$ $V(J+1) = temp$
<p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p> 	<p>5.2) Codice OrdinaBolle_Click</p> <pre>Dim I, J, temp As Integer For I = 0 To N - 1 ' ripetere il ciclo su j, N volte For J = 0 To N - 2 If (V(J) > V(J + 1)) Then temp = V(J) V(J) = V(J + 1) V(J + 1) = temp End If Next J Next I</pre>
<p>5.1) Variabili e Costanti Globali</p> <pre>Dim V(49), N As Integer Const x As String = "V(" Const y As String = ") = "</pre>	<p>5.3) Codice pulsante BtnLetture_Click</p> <pre>Dim I As Integer N = Val(txtN.Text) For I = 0 To N - 1 V(I) = Val(TextBox(x & I + 1 & y)) Next</pre>

Ricerca binaria o dicotomica

Essa prevede che il vettore di N elementi sia ordinato. Esso usa il metodo che noi usiamo per cercare una parola nel dizionario o un numero telefonico nell'elenco telefonico poiché sia il dizionario e sia l'elenco telefonico sono ordinati in ordine crescente.

Il metodo è il seguente:

Sia V un vettore ordinato di N elementi ordinato in ordine crescente seguente:

ELEMENTI	→	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
VARIABILE	→	V(0)	V(1)	V(2)	V(3)	V(4)	V(5)	V(6)	V(7)	V(8)	V(9)
INDICE	→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- sia Num = 2 l'elemento da cercare nel vettore V
- siano le variabili: **sx**, **c** ed **dx** rispettivamente le variabili che in V indicano la 1) posizione, cioè quella più a sinistra, la posizione centrale e l'ultima posizione, cioè quella più a destra
- si calcola la posizione centrale: $c = \text{int} (sx + dx) / 2$
- se Num = V(c), l'elemento Num è stato trovato altrimenti
- se Num < V(c), l'elemento non si troverà alla destra di V(c) e, quindi, è logico spostare la ricerca nel sottovettore di sinistra, assegnando alla variabile **dx**, il valore **c-1**;

altrimenti Num è > V(c), e , quindi, l'elemento Num non si troverà alla sinistra di V(c) e, quindi, è logico spostare la ricerca nel sottovettore di destra, assegnando ad **sx, il valore c+1**;

In tal caso $Num = 2$, $c = \text{int} (0 + 9) / 2 = 4$; $V(c) = 10$, quindi condizione $Num < V(c)$ è vera allora $dx = c - 1 = 3$ e il metodo si riconduce al calcolo dell'elemento Num nel sottovettore di sinistra seguente:

ELEMENTI	→	2	4	6	8
VARIABILE	→	V(0)	V(1)	V(2)	V(3)
INDICE	→	0	1	2	3

- si calcola di nuovo la posizione centrale: $c = \text{int} (0 + 3) / 2 = 1$ e nuovamente si calcola $V(c) = 4$ e si osserva che ancora una volta $Num < V(c)$, allora l'elemento Num sicuramente non si troverà alla destra di V(c) e, quindi, è logico spostare la ricerca nel sottovettore di sinistra, assegnando alla variabile dx, il valore c-1; cioè $dx = 0$ e il metodo si riconduce al calcolo dell'elemento Num nel sottovettore di sinistra, costituito da un solo elemento, seguente:


ELEMENTI	→	2
VARIABILE	→	V(0)
INDICE	→	0

- si calcola di nuovo la posizione centrale: $c = \text{int} (0 + 0) / 2 = 0$ e nuovamente si calcola $V(c) = 2$ e si osserva che stavolta $Num = V(c)$, allora l'elemento Num è stato trovato⁶. **Fine**

Operazione 7 (ricerca binaria) Trovare un algoritmo che legga un vettore V di N numeri interi e l'ho stampi a video in una listbox. Successivamente ordini gli elementi inseriti nel vettore in modo crescente e stampi a video in un'altra listbox il vettore ordinato. Successivamente legga un elemento Num da ricercare e l'ho ricerchi nell'array ordinato stampando la sua posizione se trovato o la posizione -1 se non è stato trovato.

<p>Algoritmo ricerca 1) versione semplificata</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Leggi Num da cercare 3. $sx = 0$ 4. $dx = N-1$ 5. Finchè $sx \leq dx$ Fai 6. $c = \text{int} (sx + dx) / 2$ 7. se $Num = V(c)$ allora "elemento trovato" 8. se $Num < V(c)$ allora $dx = c-1$ altrimenti $sx = c+1$ 9. torna al passo 5 10. fine 	<p>Osservazioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) trovato l'elemento Num, sarebbe utile conoscere la sua posizione nel vettore. 2) se l'elemento Num non è stato trovato, sarebbe utile un messaggio a video 'non trovato' 3) appena l'elemento è stato trovato, sarebbe utile poter uscire dal ciclo della ricerca. Ciò è possibile grazie all'uso di una variabile booleana Trovato che vale false all'inizio e diventa true appena l'elemento Num è stato trovato 4) Le condizioni sul ciclo diventano due: $sx \leq dx$ and trovato = false
--	--

⁶ Scegliendo come elemento da cercare quello più a sinistra del vettore, cioè $V(0) = 2$, il metodo si riconduce sempre al sottovettore più a sinistra. Per far notare ai ragazzi che nella ricerca dell'elemento ci si sposta anche nel sottovettore di destra si deve prendere come elemento da cercare non l'estremo a sinistra ma un elemento più centrale.

<p>Algoritmo ricerca 2) versione completa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Leggi Num da cercare 3. $sx = 0$; $dx = N-1$; trovato = false; 4. Finchè ($sx \leq dx$ and trovato = false) Fai 5. $c = \text{int}((sx + dx) / 2)$ 6. se Num = V(c) allora pos = c; trovato = true; fine se 7. se Num < V(c) allora $dx = c-1$; altrimenti $sx = c+1$; fine se 8. torna al passo 4 9. se trovato = true allora stampa "elemento trovato nella posizione pos" altrimenti 10. stampa "elemento non trovato"; fine se 11. fine 	<p>2) Creazione del form Visualbasic. Net</p>  <p>5.1) Codifica Variabili Globali</p> <pre> Dim V(49), N As Integer Const x As String = "V(" Const y As String = ") = " </pre>
<p>5.2) Codifica Pulsante Ricerca</p> <pre> Dim sx, dx, c, pos, num As Integer Dim trovato As Boolean num = Val(txtNum.Text) sx = 0 dx = N - 1 trovato = False While (sx <= dx And trovato = False) c = Int((sx + dx) / 2) </pre>	<pre> If V(c) = num Then txtPos.Text = c trovato = True End If If num < V(c) Then dx = c - 1 Else sx = c + 1 End If End While </pre>

Rotazione del vettore


Essa è l'operazione attraverso la quale sono spostati di una posizione verso sinistra o verso destra, tutti gli elementi del vettore.

Nella rotazione a sinistra, si conserva il 1) elemento del vettore, in posizione I=0, in una variabile temporanea temp, per I = 1 a N-1, si effettua uno shift verso sinistra dei restanti elementi rimanenti ($V(I) = V(I+1)$) e si salva nell'ultimo elemento del vettore, il 1) elemento memorizzato in temp.

Nella rotazione a destra, si conserva l'ultimo elemento del vettore, a posizione I=N-1, in una variabile temporanea temp, per I = N-1 a 1, si effettua uno shift verso destra dei restanti elementi rimanenti ($V(I) = V(I-1)$), si salva nel primo elemento del vettore, l'ultimo elemento memorizzato in temp.


Operazione 8 (rotazione a sx e a destra) Trovare un algoritmo che legga in 10 textbox i 10 elementi interi di un vettore V. Stampare in altre 10 textbox, la rotazione di uno step verso destra degli elementi del vettore e in altrettante 10 textbox la rotazione di uno step verso sinistra degli elementi del vettore.

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output Pulsante Rotazione a sinistra e a destra					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo più esterno	Intero			X
Temp	Variabile usata per salvare l'elemento perso	Intero			X

<p>2) Algoritmo Pulsante Rotazione a sinistra</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. assegna a temp, V(1) 3. Per I che va da 1 a 9 4. assegna V(I) = V(I+1) 5. incrementa I e torna al passo 3 6. Fine 	<p>2) Algoritmo Pulsante Rotazione a destra</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. assegna a temp, V(10) 3. Per I che va da 9 a 1 4. assegna V(I) = V(I-1) 5. incrementa I e torna al passo 3 6. Fine 	
<p>5.1) Variabili e Costanti Globali <code>Dim V(9) As Integer</code> <code>Const x As String = "V("</code> <code>Const y As String = ") = "</code></p> <p>5.2) Codice pulsante BtnLettura_Click <code>Dim I As Integer</code> <code>For I = 0 To 9</code> <code> V(I)=Val (InputBox(x & I + 1 & y))</code> <code>Next</code></p>	<p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p> 	
<p>5.3) Codice pulsante Btn-StampaRsx_Click</p> <pre>txtRsx1.text=V(0) txtRsx6.text=V(5) txtRsx2.text=V(1) txtRsx7.text=V(6) txtRsx3.text=V(2) txtRsx8.text=V(7) txtRsx4.text=V(3) txtRsx9.text=V(8) txtRsx5.text=V(4) txtRsx10.text=V(9)</pre>	<p>5.4) Btn-RuotaSx_Click</p> <pre>Dim I, t As Integer t = V(0) For I = 0 To 8 V(I)= V(I+1) Next V(9) = t</pre>	<p>5.5) Btn-RuotaDx_Click</p> <pre>Dim I, t As Integer t = V(9) For I=9 To 1 step -1 V(I)= V(I-1) Next V(0) = t</pre>

Esercizi di rinforzo sugli array monodimensionali

PROBLEMA 1 -Trovare un algoritmo che letto un vettore V di N numeri interi, stampi a video in una listbox tutti gli elementi del vettore che hanno indice (cioè posizione) pari.⁷


<p>1) Tabelle delle variabili di input e output locali stampa pari</p>					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
Q	Quoziente del rapporto di I con 2	Intero			X
R	Resto del rapporto di I con 2	Intero			X
<p>2) Algoritmo Pulsante StampaPari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Per I che va da 0 a N-1 3. Assegna a Q, I / 2 4. Assegna a R, I – 2*Q 5. Se R = 0 allora stampa nella lstBox, fine se 6. Incrementa I e torna al passo 2 7. Fine 		<p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p> 			

⁷ Varianti di tale problema: 1) sommare o moltiplicare tutti gli elementi del vettore ad indice pari; 2) sommare o moltiplicare tutti gli elementi pari o dispari del vettore; 3) creare un 2 array di soli elementi pari e un 3 array di soli elementi dispari.

<p>4.0) Codifica Variabili Globali <code>Dim V(49), N As Integer</code> <code>Const x As String = "V("</code> <code>Const y As String = ") = "</code></p>	<p>4.1) Codice pulsante BtnLettura_Click <code>Dim I As Integer</code> <code>N = Val(txtN.Text)</code> <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> V(I) = Val(TextBox(x & I + 1 & y))</code> <code>Next</code></p>
<p>4.2) Codice StampaPari_Click <code>Dim I, Q, R As Integer</code> <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> Q = I / 2;</code> <code> R = I - Q * 2</code> <code> If (R = 0) Then</code> <code> VetPari.Items.Add(x & I &</code> <code> y & V(I))</code> <code> End If</code> <code>Next</code></p>	<p>4.3) Codice Btn1-Stampa_Click <code>Dim I As Integer</code> <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> VetLetto.Items.Add(x & I & y & V(I))</code> <code>Next</code></p>
<p>4.4) Codice BtnCancella_Click <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> VetPari.Items.Remove(x & I & y</code> <code> & V(I))</code> <code>Next</code></p>	<p>4.5) Codice BtnCancella_Click <code>Dim I As Integer</code> <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> VetLetto.Items.Remove(x & I & y &</code> <code> V(I))</code> <code>Next</code></p>

PROBLEMA 2 -Trovare un algoritmo che letto un vettore V di N numeri interi, stampi a video la posizione del massimo e del minimo elemento del vettore.


1) Tabelle delle variabili Locali di input e output del Pulsante Calcola					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
Max	E' il massimo elemento del vettore	Intero			X
Min	E' il minimo elemento del vettore	Intero			X
PMax	E' la posizione del Max elemento del vettore	Intero		X	
PMin	E' la posizione del Min elemento del vettore	Intero		X	
V(I)	E' il vettore di numeri interi	Intero	X		

<p>2) Algoritmo Pulsante Calcola</p> <ol style="list-style-type: none"> Inizio Assegna a Max e a Min, V(0) Per I che va da 1 a N-1 Se V(I) > Max allora Max, V(I), PMax, I Se V(I) < Min allora Min, V(I), PMin, I Incrementa I e torna al passo 3 Stampa PMax e PMin Fine 	<p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p> 
<p>4.1) Codifica Variabili e Costanti Globali</p> <code>Dim V(49), N As Integer</code> <code>Const x As String = "V("</code> <code>Const y As String = ") = "</code>	<p>4.2) Codice BtnCalcola_Click</p> <code>Dim I, MIN, MAX As Integer</code> <code>Dim PMIN, PMAX As Integer</code> <code>' inizializzo il minimo e il massimo</code>

<p>4.3) Codice pulsante BtnLettura_Click <code>Dim I As Integer</code> <code>N = Val(txtN.Text)</code> <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> V(I) = Val(TextBox(x & I + 1 & y))</code> <code>Next</code></p>	<p>ad un valore iniziale <code>MIN = V(0)</code> <code>MAX = V(0)</code> <code>For I = 1 To N - 1</code> <code> If V(I) > MAX Then</code> <code> MAX = V(I)</code> <code> PMAX = I</code> <code> End If</code> <code> If V(I) < MIN Then</code> <code> MIN = V(I)</code> <code> PMIN = I</code> <code> End If</code> <code>Next</code> <code>txtPMax.Text = PMAX</code> <code>txtPMin.Text = PMIN</code></p>
<p>4.4) Codice pulsante BtnStampa_Click <code>Dim I As Integer</code> <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> lstVet.Items.Add(x & I & y & V(I))</code> <code>Next</code></p>	

PROBLEMA 3 - Trovare un algoritmo che letto un vettore V di N numeri interi, calcoli la loro media e la stampi a video e successivamente conti e stampi quanti numeri superano la media

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output del Pulsante Calcola					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
Somma	Somma degli elementi del vettore	Intero			X
Media	E' la media degli elementi del vettore	Intero			X
ContM	Conta quanti numeri superano la media	Intero		X	

<p>2) Algoritmo Pulsante Calcola</p> <ol style="list-style-type: none"> Inizio Assegna a Somma, 0 e a ContM, 0 Per I che va da 0 a N-1 Assegna a Somma, Somma + V(I) Incrementa I e torna al passo 2 Assegna a Media, Somma / N Per I che va da 0 a N-1 Se V(I) > Media allora ContM, ContM+1 Stampa ContM Fine 	<p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p> 
<p>4.1) Codice BtnCalcola_Click</p> <code>Dim SOMMA, I, CONTM As Integer</code> <code>Dim Media As Decimal</code> <code>SOMMA = 0</code> <code>CONTM = 0</code> <code>For I = 0 To N - 1</code> <code> SOMMA = SOMMA + V(I)</code> <code>Next</code> <code>Media = SOMMA / N</code>	<code>For I = 0 To N - 1</code> <code> If V(I) > Media Then</code> <code> CONTM = CONTM + 1</code> <code> End If</code> <code>Next</code> <code>txtContM.Text = CONTM</code> <code>txtMedia.Text = Media</code>


Problema 4 - Letti due vettori V1() e V2(), calcolare il vettore prodotto Prod () e il vettore somma Som() che sono il prodotto e la somma vettoriale dei due vettori V1() e V2().⁸

⁸ Varianti di tale problema: 1) calcolare il vettore dei quadrati 2) il vettore dei cubi; 3) il vettore differenza

Suggerimento: Array di input: V1 (1, 2, 3, 4, 5) e V2 (5, 4, 3, 2, 7)

Array di Output: Prod (5, 8, 9, 8, 35) e Som (6, 6, 6, 6, 12)

1) Tabelle delle variabili Globali					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
N	Dimensione degli elementi di V	Intero	X		
V1 ()	E' il primo vettore	Intero	X		
V2 ()	E' il secondo vettore	Intero	X		
Som ()	E' il vettore somma tra V1() e V2 ()	Intero		X	
Prod ()	E' il vettore prodotto tra V1() e V2 ()	Intero		X	

2) Algoritmo Pulsante Calcola	3) Creazione del form Visualbasic. Net
<ol style="list-style-type: none"> Inizio Leggi N Per I che va da 0 a N-1 Assegna a Som (I), V1(I) + V2(I) Assegna a Prod (I), V1(I) * V2(I) Incrementa I e torna al passo 2 Fine 	 <p>Per cancellare tutta la listbox usare il metodo clear</p>
4.0) Codifica Variabili e Costanti Globali <pre>Dim V1(49), V2(49), N As Integer Dim Som(49), Prod(49) As Integer Const x As String = "V1(" Const y As String = "V2(" Const s As String = "Som(" Const p As String = "Prod(" Const z As String = ") = "</pre>	4.1) Codice BtnCalcola_Click <pre>Dim I As Integer For I = 0 To N - 1 Som(I) = V1(I) + V2(I) Prod(I) = V1(I) * V2(I) Next</pre>

Problema 5 - Letto un vettore V() di N interi, calcolare il vettore Vpari () costituito da tutti gli elementi pari di V () e il vettore Vdisp () costituito da tutti gli elementi dispari di V () e stamparli a video.⁹

Suggerimento: Array di input: V (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Array di Output: Vpari (2, 4, 6) e Vdisp (1, 3, 5)

1) Tabelle delle variabili Globali del form					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
N	Dimensione degli elementi di V	Intero			X
V ()	E' il vettore da leggere	Intero	X		
Vpari ()	E' il vettore contenente i numeri pari di V	Intero		X	
Vdisp ()	E' il vettore contenente i numeri dispari di V	Intero		X	
P, D ¹⁰	Indici che contano quanti sono i numeri pari e dispari trovati nel vettore di partenza V ().	Intero		X	

⁹ Varianti di tale problema:

- a partire da V () calcolare il vettore dei positivi Vpos () e quello dei negativi Vneg () ;
- a partire da V () calcolare il vettore degli elementi di V () che hanno indice i pari Vipari () e quello degli elementi di V () che hanno indice i dispari Vidisp () .

¹⁰ Esse nel codice sono dichiarate come variabili globali, poiché una volta calcolate dinamicamente nel pulsante calcola, rappresentando le dimensioni dei vettori vpari e vdisp, serviranno nel pulsante stampa, per stampare vpari () e vdisp ()

2) Algoritmo Pulsante Calcola

1. Inizio
2. Per I che va da 0 a N-1
4. Assegna a Resto, V(I) mod 2
5. se resto = 0 allora
 - assegna a Vpari (p), V(I) ed p+=1
 - altrimenti
 - assegna Vdisp (d), V(I), d+=1
- fine se
6. Incrementa I e torna al passo 2
7. Fine

4.0) Codice btnCalcola_Click()

```
Dim I, resto As Integer

For I = 0 To N - 1
    resto = V(I) Mod 2
    If resto = 0 Then
        Vpari(p) = V(I)
        p += 1
    ' p è l' indice del vettore vpar che
    ' diventerà alla fine la dimensione
    ' degli elementi di Vpari
    Else
        Vdisp(d) = V(I)
        d += 1
    End If
Next
```

4.1) Codice btnStampa_click()

```
Dim I As Integer
' STAMPA VETTORI pari e dispari
For I = 0 To d - 1
    LstVdisp.Items.Add(s & I & z
    & Vdisp(I))
Next
For I = 0 To p - 1
    LstVpari.Items.Add(y & I & z
    & Vpari(I))
Next
```

4.0) Codifica Variabili e Costanti Globali

```
Dim V(49), Vpari(49) As Integer
Dim Vdisp(49), N, p, d As Integer

Const x As String = "V("
Const y As String = "Vpari("
Const s As String = "Vdisp("
Const z As String = ") = "
```

1) Test con N dispari

2) Test con N pari

4.2) Codice btnCanc_Click()

```
' PER CANCELLARE TUTTA LA LISTBOX USARE
IL METODO CLEAR

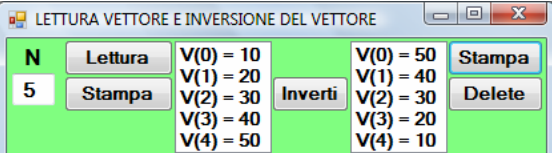
LstVpari.Items.Clear()
LstVdisp.Items.Clear()
lstV.Items.Clear()
```

Problema 6 - Scrivere un programma che ricevuto in input un array di interi, restituisce in output l'array di interi contenenti i numeri riversati¹¹
 (Suggerimento: Array V di input: (12, 2, 3, 24, 9, 102); Array V di output: (102, 9, 24, 3, 2,12))

1) Tabelle delle variabili

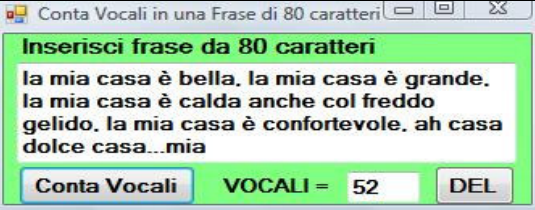
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
V ()	E' vettore normale e poi riversato	Intero	X	X	X
Temp	Indica il valore usato per lo scambio	Intero			X
Centro	Contiene il valore centrale, fine del ciclo	Intero			X
Ultimo	Contiene il valore simmetrico dell'indice I	Intero			X

¹¹ Non bisogna stampare gli elementi del vettore all'incontrario ma scambiarli di posto nello stesso array

<p>2) Algoritmo Calcola</p> <p>1. Inizio 2. centro = int (N / 2) -1 3. Per I da 0 a centro 4. ultimo = N - 1 - I 5. assegna temp = V(I)</p>	<p>6. assegna V(I) = V(ultimo) 7. V(ultimo) = temp 8. Incrementa I, vai al 3 9. fine</p>	<p>2.1) Test con N dispari N = 5; centro = 5/2-1=2</p> <p>V <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr></table> I <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></p> <p>V <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>50</td><td>40</td><td>30</td><td>20</td><td>10</td></tr></table> I <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></p>	10	20	30	40	50	0	1	2	3	4	50	40	30	20	10	0	1	2	3	4
10	20	30	40	50																		
0	1	2	3	4																		
50	40	30	20	10																		
0	1	2	3	4																		
<p>4.0) Codifica Variabili e Costanti Globali</p> <pre>Dim V(49), N As Integer Const x As String = "V(" Const y As String = ") = "</pre> 		<p>4.1) Codice BtnInverti_Click</p> <pre>Dim I, centro, temp, ultimo As Integer Centro = int(N/2) - 1 For I = 0 To centro Ultimo = N-1-I Temp = V(I) V(I) = V(Ultimo) V(ultimo) = Temp Next</pre>																				

Problema 7 - Scrivere un programma che ricevuto in input una frase di 80 caratteri, stampi a video il numero di vocali di cui essa è costituita.
 (Suggerimento: Se frase = "la mia casa è bella" → numero vocali = 8)

1) Tabelle delle variabili					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
frase	E' la frase da leggere	stringa	X		
cvocali	E' il contatore delle vocali	Intero		X	
l	Contiene la lunghezza della frase	Intero			X

<p>4.0)</p> <p>Una variabile stringa è un esempio di vettore di caratteri.</p>		
<p>4.1) Algoritmo Conta Vocali</p> <p>1. Inizio 2. leggi frase 3. Assegna L=frase.lenght 4. Per I da 0 a L-1 5. se frase (I) ="a" allora cvocali=cvocali+1, finese 6. se frase (I) ="e" allora cvocali=cvocali+1, finese 7. se frase (I) ="i" allora cvocali=cvocali+1, finese 8. se frase (I) ="o" allora cvocali=cvocali+1, finese 9. se frase (I) ="u" allora cvocali=cvocali+1, finese 10. Incrementa I e torna al passo 4 11. stampa cvocali 12. fine</p>	<p>4.2) BtnContaVocali_Click</p> <pre>Dim frase As String Dim cvocali As Integer Dim l, I as integer frase = txtFrase.Text l = frase.Length For i = 0 To l - 1 If (frase(i) = "a") Then cvocali += 1 End If If (frase(i) = "è") Then cvocali += 1 End If If (frase(i) = "e") Then cvocali += 1 End If</pre>	<pre>If (frase(i) = "e") Then cvocali += 1 End If If (frase(i) = "i") Then cvocali += 1 End If If (frase(i) = "o") then cvocali += 1 End If If (frase(i) = "u") Then cvocali += 1 End If Next txtVocali.Text= cvocali</pre>

Problema 7.bis - Scrivere un programma che ricevuto in input una frase di 80 caratteri, calcoli quante vocali a, quante vocali e, quante vocali i, quante vocali o ed quante vocali u e stampi a video il contatore della la vocale più frequente e quello della vocale meno frequente.
 (Suggerimento: Se frase = "la mia casa si trova a Belluno" → (vocale più frequente = ca = 8)

1) Tabelle delle variabili					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
frase	E' la frase da leggere	Stringa	X		
L	E' la lunghezza della frase	Intero			X
ca	E' il contatore delle vocali a	Intero			X
ce	E' il contatore delle vocali e	Intero			X
Ci	E' il contatore delle vocali i	Intero			X
co	E' il contatore delle vocali o	Intero			X
cu	E' il contatore delle vocali u	Intero			X
cmax	E' il massimo tra i 5 contatori	Intero		X	
cmin	E' il minimo tra i 5 contatori	Intero		X	

<p>4.1) Algoritmo Conta Vocali</p> <ol style="list-style-type: none"> Inizio leggi frase Assegna L=frase.lenght Per I da 0 a L-1 se frase (I) ="a", cvocali=cvocali+1, finese se frase (I) ="e", cvocali=cvocali+1, finese se frase (I) ="i", cvocali=cvocali+1, finese se frase (I) ="o", cvocali=cvocali+1, finese se frase (I) ="u", cvocali=cvocali+1, finese Incrementa I e torna al passo 4 assegna a cmax, 0 e a cmin, 1000 Per I da 1 a 5 se ca > cmax allora cmax = ca, finese se ca < cmin allora cmin = ca, finese se ce > cmax allora cmax = ce, finese se ce < cmin allora cmin = ce, finese se ci > cmax allora cmax = ci, finese se ci < cmin allora cmin = ci, finese se co > cmax allora cmax = co, finese se co < cmin allora cmin = co, finese se cu > cmax allora cmax = cu, finese se cu < cmin allora cmin = cu, finese stampa cmin, cmax fine 	<p>4.2) BtnContaVocali_Click</p> <pre> Dim frase, vmin, vmax As String Dim l, i As Integer Dim ca, ce, ci, co, cu, cmax, cmin As Integer frase = txtFrase.Text l = frase.Length For i = 0 To l - 1 If (frase(i) = "a") Then ca += 1 End If If (frase(i) = "e") Then ce += 1 End If If (frase(i) = "i") Then ci += 1 End If If (frase(i) = "o") Then co += 1 End If If (frase(i) = "u") Then cu += 1 End If Next 'inizializzazione del max al valore più piccolo e del minimo al valore più grande cmax = 0 cmin = 1000 For i = 1 To 5 'calcolo contatore max e min </pre>	<pre> If (ca > cmax) Then cmax = ca End If If (ce > cmax) Then cmax = ce End If If (ci > cmax) Then cmax = ci End If If (co > cmax) Then cmax = co End If If (cu > cmax) Then cmax = cu End If ' calcolo della vocale di minore frequenza If (ca < cmin) Then cmin = ca End If If (ce < cmin) Then cmin = ce End If If (ci < cmin) Then cmin = ci End If If (co < cmin) Then cmin = co End If If (cu < cmin) Then cmin = cu End If Next txtVocMin.Text = cmin txtVocMax.Text = cmax </pre>
--	--	--

Definizione di Vettori Paralleli

Due vettori V1 e V2 si dicono paralleli quando gli elementi corrispondenti sono correlati tra di loro, cioè quando il 1° elemento di V1 è associato al 1° elemento di V2, il 2° elemento di V1 è associato al 2° elemento di V2, ..., l'ultimo elemento di V1 è associato all'ultimo elemento di V2.

Esempio: Sia V1 = VNomi, il vettore dei nomi degli attaccanti dei calciatori di serie A e sia V2 = VGol il vettore dei gol segnati da ciascun attaccante. Supponiamo che essi siano paralleli, cioè tra essi vi sia l'associazione seguente:

	V1		V2	
0	Cavani	→	24	0
1	Di Natale	→	24	1
2	Hamsik	→	12	2
3	Del Piero	→	10	3

Caratteristiche dei vettori paralleli

- 1) nella lettura dei vettori paralleli, l'indice I è incrementato solo dopo che da tastiera sono state inserite entrambe le informazioni, nome e gol, relative al calciatore.
- 2) se in uno dei 2 vettori è effettuato uno scambio di posto tra due suoi elementi, tale scambio deve essere assolutamente eseguito nell'altro, per evitare l'inconveniente che il numero di gol di un calciatore, venga attribuito ad un altro calciatore.
- 3) cercando ad es. un elemento nel 1° vettore è possibile trovare per associazione subito l'elemento corrispondente nel 2° vettore.

PROBLEMA 1. Utilizzare 2 vettori cosiddetti paralleli. Trovare un algoritmo che letti: un 1) vettore VNomi di N nomi di attaccanti di serie A del campionato di calcio 2010 / 2011 e un 2) vettore VGol di N interi contenente il numero di gol segnati da ciascun attaccante, stampi a video il nome dell'attaccante che ha segnato più gol e il nome dell'attaccante che ha segnato meno gol.

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output del Pulsante Calcola

Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
PGol	Max numero dei gol	Intero			X
MGol	Minimo numero dei gol	Intero			X
NomePGol	Nome del giocatore che ha segnato più gol	Stringa		X	
NomeMGol	Nome del giocatore che ha segnato meno gol	Stringa		X	

2) Algoritmo Pulsante Calcola

1. Inizio
2. Assegna a PGol il valore iniziale 0 e a MGol il valore iniziale 100
3. Per I che va da 0 a N-1
4. se V(I) > PGol allora assegna PGol, VGol (I) e a NomePGol, VNome (I), fine se
5. se V(I) < MGol allora assegna MGol, VGol (I) e NomeMGol, VNome (I), fine se
6. Incrementa I e torna al passo 3
7. Stampa NomePGol e NomeMGol
8. Fine

3) Creazione del form Visualbasic. Net



<p>4.1) Codifica Variabili Globali Dim VGol (49), N As Integer Dim VNomi (49) As String Const x As String = "V (" Const y As String = ") = "</p>	<p>4.2) Codice pulsante BtnLettura_Click Dim I As Integer N = Val(txtN.Text) For I = 0 To N - 1 ' essendo vnomi un array di stringhe la funzione inputbox non deve avere la funzione val VNomi (I) = InputBox(x & I + 1 & y) Next</p>
<p>4.3) Codice StampaVNomi_Click Dim I As Integer For I = 0 To N - 1 lstVN.Items.Add(x & I & y & VNomi (I) Next</p>	<p>4.5) Codice BtnCalcola_Click Dim PGol, MGol, I As Integer Dim NomePGol, NomeMGol As String ' inizializzazione delle variabili locali Pgol e MGol a dei valori non plausibili PGol = 0; MGol = 100 NomePGol = ""; NomeMGol = "" For I = 0 To N - 1 If (VGol (I) > PGol) Then PGol = VGol (I) NomePGol = VNomi (I) End If If (VGol (I) < MGol) Then MGol = VGol (I) NomeMGol = VNomi (I) End If Next I txtPGol.Text = NomePGol txtMGol.Text = NomeMGol</p>
<p>4.4) Codice BtnCancellaVNomi_Click Dim I As Integer For I = 0 To N - 1 lstVN.Items.Remove(x & I & y & VNomi (I)) Next</p>	
<p>4.6) Codice StampaVGol_Click E' simile alla codifica del punto 4.3</p>	
<p>4.7) Codice BtnCancellaVGol_Click E' simile alla codifica del punto 4.4</p>	

PROBLEMA 2¹². Utilizzare 2 vettori cosiddetti paralleli. Leggere due vettori: un 1) vettore Vnomi di N nomi di alunni che studiano informatica e un 2) vettore Vvoti di N voti in informatica nell'ultima verifica scritta. Ordinare in modo crescente il vettore Vvoti e stampare a video il nome dell'alunno che preso il voto maggiore.


Suggerimento

Durante l'ordinamento crescente del vettore di voti Vvoti, ad ogni scambio effettuato sul vettore Vvoti, si procede a fare lo stesso scambio anche nel vettore di nomi Vnomi. Alla fine dell'ordinamento del vettore Vvoti, il voto maggiore dell'alunno si troverà nell'ultimo elemento del vettore Vvoti e per associazione anche il nome dell'alunno, con voto maggiore, si troverà nell'ultimo elemento del vettore Vnomi. A tal punto basta selezionarlo e stamparlo.

	I	Vnomi	Vvoti		I	Vnomi	Vvoti
prima	0	cirillo	9	dopo l'ordinamento	0	venerio	3
	1	sgueglia	4		1	sgueglia	4
	2	gallo	5		2	gallo	5
	3	venerio	3		3	valentino	6
	4	valentino	6		4	cirillo	9
							← max

¹² **Variante di tale problema:** Utilizzare 2 vettori cosiddetti paralleli. Leggere due vettori: un 1) vettore Vnap di N parole napoletane e un 2) vettore Veng di N parole in inglesi contenenti le traduzioni in inglese delle parole in napoletano. Letta una parola in napoletano, cercarla nel vettore Vnap e se è presente, stampare la sua posizione e il nome della parola in inglese a cui corrisponde.

1) Tabelle delle variabili Locali di input e output del Pulsante Ordina e Max					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I, J	Indici dei cicli	Intero			X
N	Dimensione dei 2 vettori Vnomi e Vvoti	Intero	X		
SV	Variabile per lo scambio di posto dei voti	Intero			X
SN	Variabile per lo scambio di posto dei nomi	Stringa			X
Vnomi	Vettore dei nomi	Stringa	X	X	
Vvoti	Vettore dei voti in informatica	Intero	X	X	

<p>2) Algoritmo Pulsante Ordina e Calcola Max</p> <ol style="list-style-type: none"> Inizio Per I che va da 0 a N-2 Per J che va da I+1 a N - 1 Se Vvoti(I) > Vvoti(J) allora scambia i voti e i nomi, cioè: sv=Vvoti(I), Vvoti(I)=Vvoti(J), Vvoti(J)=sv sn=Vnomi(I), Vnomi(I)=Vnomi(J), Vnomi(J)=sn Fine se Fine <p>' dopo l'ordinamento il massimo voto si trova in fondo al vettore Vvoti(N-1)</p>	<p>3) Creazione del form Visualbasic. Net</p> 
<p>4.1) Codifica Variabili Globali</p> <pre>Dim Vvoti(49), N As Integer Dim Vnomi(49) As String Const x As String = "Vv(" Const z As String = "Vn(" Const y As String = ")="</pre>	<p>4.3) Codice StampaVNomi_Click</p> <pre>Dim I As Integer For I = 0 To N - 1 lstVN.Items.Add(x & I & y & VNomI (I) Next</pre>
<p>4.4) Codice StampaVNomi-Voti_Click</p> <pre>Dim I As Integer For I = 0 To N - 1 lstVnOrd.Items.Add(x & I & y & VnomI(I)) lstVvOrd.Items.Add(x & I & y & Vvoti(I)) ' stampa del massimo voto txtMax.Text = Vvoti(N - 1) Next</pre>	<p>4.5) Codice btnCanc_Click()</p> <pre>' PER CANCELLARE TUTTA LA LISTBOX USARE IL METODO CLEAR lstVN.Items.Clear() lstVP.Items.Clear() lstVNOOrd.Items.Clear() lstVvOrd.Items.Clear()</pre>
<p>4.6) Codice btnOrdina_Click ()</p> <pre>Dim I, j, sv As Integer Dim sn As String For I = 0 To N - 2 For J = I + 1 To N - 1 If (Vvoti(I) > Vvoti(j)) Then sv = Vvoti(I) Vvoti(I) = Vvoti(j) Vvoti(j) = sv</pre>	<pre>' scambio dei nomi del vettore Vnomi associati allo scambio dei voti del vettore Vvoti appena scambiati sn = Vnomi(I) Vnomi(I) = Vnomi(j) Vnomi(j) = sn End If Next Next ' Dopo l'ordine Vvoti(N - 1) = massimo</pre>

Problema¹³: Con gli array è possibile gestire facilmente collezioni di variabili anche di tipo diverso?

¹³ All'inizio della dispensa abbiamo detto che il vantaggio dell'uso dell'array è gestire facilmente una collezione di variabili dello stesso tipo. Ebbene, questo è anche uno svantaggio o limite degli array. Per tal motivo i programmatori

Esempio

Immaginiamo di voler gestire delle schede anagrafiche degli alunni della nostra scuola e supponiamo per semplicità che ogni scheda anagrafica abbia solo le seguenti informazioni: cognome, nome ed età.

Come potremmo memorizzare tutti questi dati? Per memorizzare i dati potremmo usare 3 vettori paralleli avendo una situazione di questo tipo:

COGN (I)	ROSSI	VERDI	SGUEGLIA	CIRILLO	FARRO
NOME (J)	GINO	SARA	GIANNI	NICOLA	LUCIA
ETA (H)	16	16	17	16	15

E se le schede anagrafiche contenessero più di tre informazioni, com'è nella realtà, cioè: sezione, telefono e sesso, ecc. come potremmo memorizzare tutti questi dati?

Per memorizzare tutti i dati potremmo usare 6 vettori paralleli avendo una situazione di questo tipo:

COGN (I)	ROSSI	VERDI	SGUEGLIA	CIRILLO	FARRO
NOME (J)	GINO	SARA	GIANNI	NICOLA	LUCIA
ETA (H)	16	16	17	16	15
SEZ (S)	A	B	C	D	E
TEL (T)	876465	876554	876443	765432	123456
SESSO (U)	M	F	M	M	F

avendo i seguenti problemi di gestione dei dati:

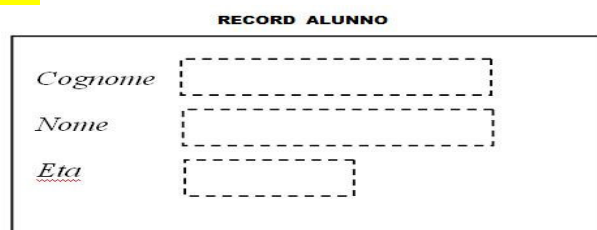
- Se dobbiamo cancellare un cognome dell'array cognome, dobbiamo cancellare tutti i valori corrispondenti ad esso anche negli altri array
- Volendo mettere in ordine alfabetico l'array dei cognomi, dobbiamo prestare molta attenzione a spostare in ordine anche i nomi, le età, le sezioni, i telefoni e il sesso.
- Volendo passare i dati di questo elenco di alunni ad un sottoprogramma dovremmo utilizzare un parametro per ognuno dei 6 array, avendo così le intestazioni dei sottoprogrammi lunghe e scomode da gestire e gli errori sarebbero in agguato facilmente.

Definizione di Record

Esso è una struttura dati avente le seguenti caratteristiche:

- è **individuata da un nome**
- è costituita da un insieme **finito** di vari elementi, detti **campi**
- i **campi sono** individuati da **un nome e da un tipo** di dato anche diverso da campo a campo¹⁴
- i campi sono connessi logicamente tra loro, nel senso che devo riguardare uno stesso argomento.

Esempio di Record Alunno



hanno creato una struttura dati più generica, che permettesse di gestire, con un unico nome, una collezione di variabili anche di tipo diverso, cioè il record.

¹⁴ Il tipo diverso da campo a campo è il vantaggio principale di questa struttura dati

L'esempio alunno è un record infatti:

- ha un nome che è alunno
- è costituito da un numero finito di campi che sono 3;
- i campi sono di tipo diverso: nome, cognome sono di tipo stringa e il campo età è di tipo intero
- tutti e 3 i campi sono correlati ad uno stesso argomento, poiché riguardano i dati di un alunno.

Dichiarazione di una struttura record in VisualBasic.Net

Essa è composta di due fasi:

- 1) fase della dichiarazione della struttura record che ci serve, da inserire in un modulo¹⁵
- 2) fase di dichiarazione della variabile di tipo record

Esempio1

<p>Dichiarazione della 1) fase</p> <p>Public Structure Alunno Public Cognome as string Public Nome as string Public eta as integer End Structure</p> <p>Dichiarazione della 2) fase</p> <p>Dim Alun as Alunno</p>	<p>Dichiarazione Record in un Modulo</p> <pre>Module Module_Record Public Structure Alunno Public Cognome As String Public Nome As String Public eta As Integer End Structure End Module</pre> <p>Dichiarazione Variabile in un Form</p> <pre>Public Class Form1 Dim Alun As Alunno End Class</pre>
--	---

Esempio2

<p>Dichiarazione della 1) fase</p> <p>Public Structure Libro Public Titolo as string Public Autore as string Public Prezzo as decimal End Structure</p> <p>Dichiarazione della 2) fase</p> <p>Dim Book as Libro</p>	<p>Dichiarazione Record in un Modulo</p> <pre>Module Module_Record Public Structure Libro Public Titolo As String Public Autore As String Public Prezzo As decimal End Structure End Module</pre> <p>Dichiarazione Variabile Record in un Form</p> <pre>Public Class Form1 Dim Lib As Libro End Class</pre>
--	---

Come s'identificano i campi del record all'interno del programma?

S'identificano usando il nome della variabile di tipo record e usando il nome del campo, separati dal punto. Ad esempio: Alun.Cognome; Alun.Eta oppure Book.Titolo e Book.Prezzo

Come si aggiorna un record con nuovi valori?

<p>Alun.cognome = " Rossi" Alun.nome = " Paolo" Alun.eta = 15</p> <p>Book.Titolo="La via è bella" Book.Prezzo= 30€</p>	<p>With Alun .cognome="Rossi" .nome=Paolo .eta=15 End With</p>
--	--

¹⁵ Menù progetto → aggiungi modulo

Array di record

Definito una variabile record per ogni alunno o libro o articolo, volendo memorizzare un elenco di alunni, un elenco di libri o di articoli è possibile definire un array di record così fatto:

	rossi	gallo	farro	cirillo	salerno	.cognome
	laura	lucia	mauro	luca	gino	.nome
V Rec (I)	14	15	16	17	14	.eta
	A	A	A	A	A	.sez
	123456	123465	234567	678954	908765	.tel
	F	F	M	M	M	.sesso
Indice I	0	1	2	3	4	

L'array di record come una tabella. Esso si schematizza anche come una tabella avente:

- come 1) riga il nome dei campi
- tante colonne quanti sono i campi
- tante righe quanti i componenti dell'array, detti anche record

	Codice	Descrizione	Prezzo	Taglia	
VProd(0)	BD001	Maglione di lana	49 €	42	← Record
VProd(1)	BD002	Camicia di cotone	29 €	45	
VProd(2)	BD003	Pantalone nero	39 €	32	
VProd(3)	BD004	Calzini corti	2 €	34	

Dichiarazione di una struttura array di record in VisualBasic.Net

Essa è composta da due fasi:

- 1) fase della dichiarazione della struttura record che ci serve, da inserire in un modulo¹⁶
- 2) fase di dichiarazione della variabile di tipo array di record da inserire nel Form e non nel pulsante

Esempio1

<p>Dichiarazione della 1) fase</p> <pre>Public Structure Alunno Public Cognome as string Public Nome as string Public eta as integer End Structure</pre> <p>Dichiarazione della 2) fase</p> <pre>Dim VAlunno (49) as Alunno</pre>	<p>Dichiarazione Record in un Modulo</p> <pre>Module Module_Record Public Structure Alunno Public Cognome As String Public Nome As String Public eta As Integer End Structure End Module</pre> <p>Dichiarazione Vettore Record in un Form</p> <pre>Public Class Form1 Dim Valun(49) As Alunno End Class</pre>
---	---

Esempio2

<p>Dichiarazione della 1) fase</p> <pre>Public Structure Libro Public Titolo as string Public Autore as string Public Prezzo as decimal End Structure</pre> <p>Dichiarazione della 2) fase</p> <pre>Dim VLibro (49) as Libro</pre>	<p>Dichiarazione Record in un Modulo</p> <pre>Module Module_Record Public Structure Libro Public Titolo As String Public Autore As String Public Prezzo As decimal End Structure End Module</pre> <p>Dichiarazione Vettore Record in un Form</p> <pre>Public Class Form1 Dim VLib(49) As Libro End Class</pre>
--	--

¹⁶ Menù progetto → aggiungi modulo

Esempio3

<p>Dichiarazione della 1) fase</p> <pre>Public Structure Prodotto Public Codice as string Public Descrizione as string Public Prezzo as decimal Public Taglia as integer End Structure</pre> <p>Dichiarazione della 2) fase</p> <pre>Dim VProd (49) as Prodotto</pre>	<p>Dichiarazione Record in un Modulo</p> <pre>Module Module_Record Public Structure Prodotto Public Codice As String Public Descrizione As String Public Prezzo As decimal Public Taglia As integer End Structure End Module</pre> <p>Dichiarazione Vettore Record in un Form</p> <pre>Public Class Form1 Dim VProd(49) As Prodotto End Class</pre>
---	---

Come s'identificano i campi del record all'interno del programma?

S'identificano usando il nome della variabile array di tipo record con l'indice I tra parentesi tonde e usando il nome del campo, separati dal punto.

Esempio

VAlunno(1).Cognome; VAlunno(1).Eta oppure VBook(5).Titolo e VBook(10).Prezzo

Come si aggiorna un record con nuovi valori?

<pre>VAlunni(1).cognome = " Rossi" VAlunni(1).nome = " Paolo" VAlunni(1).eta = 15 VBook(5).Titolo="La via è bella" VBook(5).Prezzo= 30€</pre>	<pre>With VAlunni(1) .cognome="Rossi" .nome=Paolo .eta=15 End With</pre>
--	--

Come si scambiano i valori di due record successivi, nel caso di uno scambio di posto nel vettore?

Supponendo di usare il vettore di record VAlunni ove ogni elemento record è di tipo Alunno, si dichiara una variabile Temp as Alunno e lo scambio dei valori non avviene per singoli campi ma per record nel seguente modo:

temp = VAlunni (I); VAlunni (I) = VAlunni (I + 1); VAlunni (I + 1) = temp

Problema1.

Realizzare un **registro scolastico** contenente l'elenco di nominativi di al massimo 30 alunni di una certa classe. **Ogni nominativo è composto da: nome, cognome ed eta.** Leggere l'elenco degli alunni e stamparlo in una listbox. In seguito, come mostra il form seguente, applicare su di esso le seguenti operazioni:

	<p>Dichiarazione Variabili Globali</p> <pre>Dim Valun(49) As Alunno 'temp è usata per l'ordinamento Dim temp As Alunno Dim N As Integer Const x As String = " " Const y As String = ") = "</pre>
--	--

¹⁷ <http://ascuoladi.altervista.org/registro-alunni.exe>

- 1) Inserimento di un nuovo nominativo in coda all'elenco e aggiornare la nuova dimensione dell'array
- 2) Ordinamento dei nominativi in ordine crescente per nome col metodo per selezione
- 3) Ordinamento dei nominativi in ordine crescente per cognome col metodo bubble sort
- 4) Ricerca sequenziale per nome nell'elenco stampando a video, se trovato, la sua posizione
- 5) Ricerca dicotomica per cognome nell'elenco stampando a video, se trovato, la sua posizione
- 6) Inserita la posizione del nominativo, eseguire un suo aggiornamento di nome, cognome o eta. (L'aggiornamento solo del nome, solo del cognome o solo dell'età, si ottiene inserendo un nuovo valore solo del campo da aggiornare e confermando gli altri due. L'aggiornamento di tutte e 3 i campi si ottiene inserendo un nuovo del campo per tutti i campi del record)
- 7) Inserita la posizione del nominativo, eseguire una sua eliminazione "logica" dall'elenco e poi ruotare di uno step verso sinistra (compattamento) tutti i record successivi al record eliminato e aggiornare la nuova dimensione dell'array

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Leggi Vettore Record					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X
N	Dimensione del vettore di record	Intero	X		

<p>2) Algoritmo Pulsante Leggi Vettore Record</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Leggi N 3. Per I che va da 0 a N - 1 4. Leggi il campo nome, Valun(I).nome 5. Leggi il campo cognome, Valun(I).cognome 6. Leggi il campo eta, Valun(I).eta 7. Incrementa I e torna al passo 3 8. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Leggi Vettore</p> <pre> Dim i As Integer N = Val(txtN.Text) For i = 0 To N - 1 Valun(i).Nome = InputBox("Valunno(" & i & ").nome=") Valun(i).Cognome=InputBox("Valunno(" & i & ").cognome=") Valun(i).eta=Val(InputBox("Valunno(" & i & ").eta=")) Next </pre>
--	---

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Stampa Vettore					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice del ciclo	Intero			X

<p>2) Algoritmo Pulsante Stampa Vettore</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Per I che va da 0 a N - 1 3. aggiungi come I-simo elemento della lista-box lstValun i valori in sequenza Valun(I).Nome Valun(I).Cognome Valun(I).Eta 7. Incrementa I e torna al passo 2 8. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Stampa Vettore</p> <pre> Dim i As Integer For i = 0 To N - 1 lstValun.Items.Add(i & y ' il simbolo & concatena e mette in sequenza i valori seguenti & Valun(i).Nome & x ' x = " " ed y = ") = " V. Globali & Valun(i).Cognome & x & Valun(i).eta) Next </pre>
--	---

<p>1) Tabella variabili Locali del Pulsante Delete Vettore:</p> <p>Nessuna Variabile</p>	<p>2) Algoritmo Pulsante Delete</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. inizio 2. cancella con Clear() tutta la lista lstValun 3. fine 	<p>3) Codice Pulsante Delete</p> <pre> ' metodo clear() lstVALun.Items.Clear() </pre>
---	--	--

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Insert Record In coda					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
Nessuna					

<p>2) Algoritmo Insert Record in Coda</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. assegna a Valun(N).Nome, campo nome del nuovo record da inserire in coda, un nuovo nome letto da tastiera 3. assegna a Valun(N).Cognome, campo cognome del nuovo record da inserire in coda, un nuovo cognome letto da tastiera 4. assegna a Valun(N).Eta, campo Eta del nuovo record da inserire in coda, una nuova eta letta da tastiera 5. incrementa la nuova dimensione di N 6. Stampa a video la nuova dimensione di N 7. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Insert Record in Coda</p> <pre> Valun(N).Nome = InputBox("inserisci nome dell'alunno da aggiungere") Valun(N).Cognome = InputBox("inserisci cognome dell'alunno da aggiungere") Valun(N).eta = Val(InputBox("inserisci eta dell'alunno da aggiungere")) ' aggiorna la dimensione dell'array N = N + 1 txtN.Text = N ' mostra la nuova N </pre>
---	--

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Ordina eta in col metodo Bubble Sort					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice ciclo esterno del metodo	Intero			X
J	Indice ciclo interno del metodo	Intero			X
Temp	Contiene l'intero record da scambiare	Alunno			X

<p>2) Algoritmo Ordina Eta x Bubble Sort</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Per I che va da 0 a N-1 Fai 3. Per J che va da 0 a N-2 Fai 4. Se il campo eta del 1° record è maggiore del del campo eta del 2° (oppure quello del 2° record è maggiore del campo eta del 3°) ecc. Valun(J).eta > Valun(J+1).eta allora scambia i record e non i singoli campi, Temp = Valun(J) Valun(J) = Valun(J+1) Valun = Temp Fine se 5. Incrementa J e torna al passo 3 6. Incrementa I e torna al passo 2 7. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Ordina Eta x Bubble Sort</p> <pre> Dim i, j As Integer Dim temp as Alunno 'ordinamento per eta fatto col metodo bubble sort For i = 0 To N - 1 For j = 0 To N - 2 If Valun(j).eta > Valun(j + 1).eta Then ' scambio dei record completi e non dei singoli campi temp = Valun(j) Valun(j) = Valun(j + 1) Valun(j + 1) = temp End If Next Next </pre>
---	--

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Ordina Cognomi col metodo per Selezione					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice ciclo esterno del metodo	Intero			X
J	Indice ciclo interno del metodo	Intero			X
Temp	Contiene l'intero record da scambiare	Alunno			X

<p>2) Algoritmo Ordina Cognome x Selezione</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Per I che va da 0 a N - 2 Fai 3. Per J che va da I+1 a N - 1 Fai 4. Se il campo cognome del 1° record è maggiore del campo cognome del 2° record (o quello del 1° record è maggiore del 3° record, ecc) Valun(J).eta > Valun(J+1).eta allora scambia i record e non i singoli campi, 5. Temp = Valun(J) 6. Valun(J) = Valun(J+1) 7. Valun = Temp, Fine se 8. Incrementa J e torna al passo 3 9. Incrementa I e torna al passo 2 10. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Ordina Cognome x Selezione</p> <pre> Dim i, j As Integer Dim temp as Alunno For i = 0 To N - 2 For j = i + 1 To N - 1 If Valun(i).Cognome>Valun(j).Cognome then ' scambio dei record completi e non dei singoli campi temp = Valun(i) Valun(i) = Valun(j) Valun(j) = temp End If Next Next </pre>
---	--

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Ordina Nomi col metodo per Selezione					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice ciclo esterno del metodo	Intero			X
Pos	Posizione del record il cui è stato trovato il nome da cercare. Assume valore iniziale -1	Intero			X
Trovato	Variabile booleana	Boolean			X
Nome	Nome da cercare nel vettore di record	Stringa	X		

<p>2) Algoritmo Ricerca Nome Sequenziale</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Assegna Trovato = False 3. Assegna a POS = -1, valore impossibile 4. Leggi il nome da cercare nel vettore 5. Assegna all'indice del ciclo I = 0 6. Finché I < N e Trovato = False Fai 7. Se il campo nome del I-simo record del vettore Valun (I).nome = al nome cercato, allora assegna a trovato = true e POS = I, finisce 8. incrementa I e torna al passo 5 9. Se trovato = true allora il nome cercato è stato trovato e quindi stampa a video la posizione in cui è stato trovato. 10. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Ricerca Nome Sequenziale</p> <pre> Dim nome As String Dim trovato As Boolean Dim i, pos As Integer i = 0 trovato = False nome = InputBox("dammi nome da cercare") While i < N And trovato = False If Valun(i).Nome = nome Then trovato = True POS = i End If i = i + 1 End While If (trovato = True) Then txtPos.Text = POS End If </pre>
--	---

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Ordina Cognomi col metodo Binario					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
I	Indice ciclo esterno del metodo	Intero			X
Pos	Posizione del nome trovato nel vettore	Intero			X
Trovato	Variabile booleana	Boolean			X
Cognome	Cognome da cercare nel vettore di record	Stringa	X		
Sx	estremo sx dell'intervallo di ricerca (sx, dx)	Intero			X
Dx	estremo dx dell'intervallo di ricerca (sx, dx)	Intero			X
C	punto medio o centrale dell'intervallo (sx, dx)	Intero			X

<p>2) Algoritmo Ricerca Cognome Binario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. assegna $sx=0$, $dx = N - 1$, trovato = false 3. leggi cognome da cercare 4. Finchè $sx \leq dx$ AND trovato= false FAI 5. Assegna a c, la parte intera $(sx+dx) / 2$, cioè la posizione del record centrale del vettore 6. Se $Valun(c).cognome = cognome$ allora (è stato trovato il record dove c'è il cognome) e assegna trovato = true e visualizza a video la posizione c in cui il record è stato trovato altrimenti 7. Se $cognome$ letto < $Valun(c).cognome$ allora il cognome si può trovare nell'intervallo (sx, c) e quindi, si assegna a dx, c -1 altrimenti il cognome si può trovare in (c, dx), e quindi, si assegna sx, c+1, 8. fine se 9. fine se 10. Torna al passo 4 11. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Ricerca Cognome Binario</p> <pre> Dim sx, dx, c As Integer Dim trovato As Boolean Dim cognome As String sx = 0 dx = N - 1 trovato = False cognome = InputBox("dammi cognome") While (sx <= dx And trovato = False) c = Int((sx + dx) / 2) If Valun(c).Cognome = cognome Then 'cognome trovato in posizione c trovato = True txtPos.Text = c Else If cognome < Valun(c).Cognome Then dx = c - 1 Else sx = c + 1 End If End If End While </pre>
--	---

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Ordina Cognomi col metodo Binario					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
Pos	Posizione del record da aggiornare	Intero	X		
nome	nome richiesto da aggiornare nel vettore	stringa	X		
cognome	cognome richiesto da aggiornare nel vettore	stringa	X		
eta	eta richiesta da aggiornare nel vettore	intero	X		

<p>2) Algoritmo Aggiornamento Record</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. inserisci la posizione del record da aggiornare 3. leggi nome, il nuovo da nome da aggiornare o conferma il vecchio nome se non si vuole aggiornarlo 4. leggi cognome, il nuovo cognome da aggiornare o conferma il vecchio nome se non si vuole aggiornarlo 5. leggi eta, la nuova eta da aggiornare o conferma la vecchia eta se non si vuole aggiornarla 6. assegna $Valun(pos). nome = nome$ 7. assegna $Valun(pos). cognome = cognome$ 8. assegna $Valun(pos). eta = eta$ 9. Fine 	<p>3) Codice Pulsante Aggiornamento Record</p> <pre> Dim eta, pos As Integer Dim nome, cognome As String ' posizione scelta dall'utente del record da aggiornare pos = Val(txtNroRecord.Text) ' inserimento del nuovo record da inserire al posto del vecchio nome = InputBox("aggiorna il nome") cognome = InputBox("aggiorna cognome") eta = Val(InputBox("aggiorna eta")) 'aggiornamento con i dati inseriti Valun(pos).Nome = nome Valun(pos).Cognome = cognome Valun(pos).eta = eta </pre>
--	---

1) Tabella delle variabili Locali del Pulsante Ordina Cognomi col metodo Binario					
Nome	Descrizione	Tipo	Input	Output	Lavoro
Pos	Posizione del record da aggiornare	Intero	X		
nome	nome richiesto da aggiornare nel vettore	stringa	X		
cognome	cognome richiesto da aggiornare nel vettore	stringa	X		
eta	eta richiesta da aggiornare nel vettore	intero	X		

<p>2) Algoritmo Ricerca Cognome Binario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inizio 2. Inserisci la posizione del record da eliminare 3. Per J che va da POS a N – 2 4. sposta a Valun(j) = Valun(j+1) 5. Incrementa J e vai al passo 3 6. Decrementa la dimensione N del vettore di una unità dopo l'eliminazione di un record 7. stampa a video la nuova dimensione di N aggiornata, dopo il compattamento del vettore 8. fine 	<p>3) Codice Pulsante Ricerca Cognome Binario</p> <pre> Dim j, pos As Integer pos = Val(txtNroRecord.Text) ' cancellazione logica del record che si trova in posizione pos, compattando il vettore di una posizione verso l'alto For J = pos To N - 2 Valun(j) = Valun(j + 1) Next N = N - 1 ' la dimensione N del vettore diminuisce di 1, dopo il compattamento del vettore txtN.Text = N </pre>
--	--

Problema2. Realizzare una **Libreria** contenente al massimo 100 libri. **Ogni libro è composto da: titolo, autore e prezzo.** Leggere l'elenco dei libri e stamparlo in una listbox. Successivamente, applicare su di esso le seguenti operazioni:

- 1) Inserimento di un nuovo libro in coda alla libreria e aggiornamento della nuova dimensione dell'array
- 2) Ordinamento dei libri in ordine crescente per titoli col metodo per selezione
- 3) Ordinamento dei libri in ordine decrescente per prezzo col metodo bubble sort
- 4) Ricerca sequenziale per autore del libro nella libreria stampando a video, se trovato, la sua posizione
- 5) Ricerca dicotomica per prezzo del libro nella libreria stampando a video, se trovato, la sua posizione
- 6) Inserita la posizione del libro, eseguire un suo aggiornamento di titolo, autore e prezzo. (L'aggiornamento solo del titolo, solo dell'autore e /o solo per i docenti, si ottiene inserendo un nuovo valore solo del campo da aggiornare e confermando gli altri due. L'aggiornamento di tutte e 3 i campi si ottiene inserendo un nuovo record per tutti i campi del record)
- 7) Inserita la posizione del nominativo, eseguire una sua eliminazione "logica" dall'array e poi va a ruotare di uno step verso sinistra (compattamento) tutti i record successivi al record c eliminato e aggiornare la nuova dimensione dell'array

Problema3. Realizzare una **Videoteca** contenente al massimo 50 DVD . **Ogni video è composto da: titolo, autore e prezzo.** Leggere l'elenco dei video e stamparlo in una listbox. Successivamente, applicare su di esso le seguenti operazioni:

- 1) Inserimento di nuovo record in coda alla libreria e aggiornamento della nuova dimensione dell'array.
- 2) Ordinamento dei Video in ordine crescente per titoli col metodo per selezione
- 3) Ordinamento dei Video in ordine decrescente per prezzo col metodo bubble sort
- 4) Ricerca sequenziale per autore del libro nella libreria stampando a video, se trovato, la sua posizione.
- 5) Ricerca dicotomica per titolo nella libreria stampando a video, se trovato, la sua posizione e
- 6) Inserita la posizione del video, eseguire un suo aggiornamento di titolo, autore e prezzo, ecc.
- 7) Inserita la posizione del nominativo, eseguire una sua eliminazione "logica" dall'array e ruotando di uno step verso sinistra (compattamento) tutti i record successivi al record eliminato e aggiornando la nuova dimensione dell'array.