TIPI DI DATO

Un **tipo di dato** T è definito come:

- un **dominio di valori, D**
- un **insieme di funzioni** $F_1,..,F_n$ sul dominio D
- un **insieme di predicati** $P_1,..,P_m$ sul dominio D

$$T = \{ D, \{F_1,...,F_n\}, \{P_1,...,P_m\} \}$$

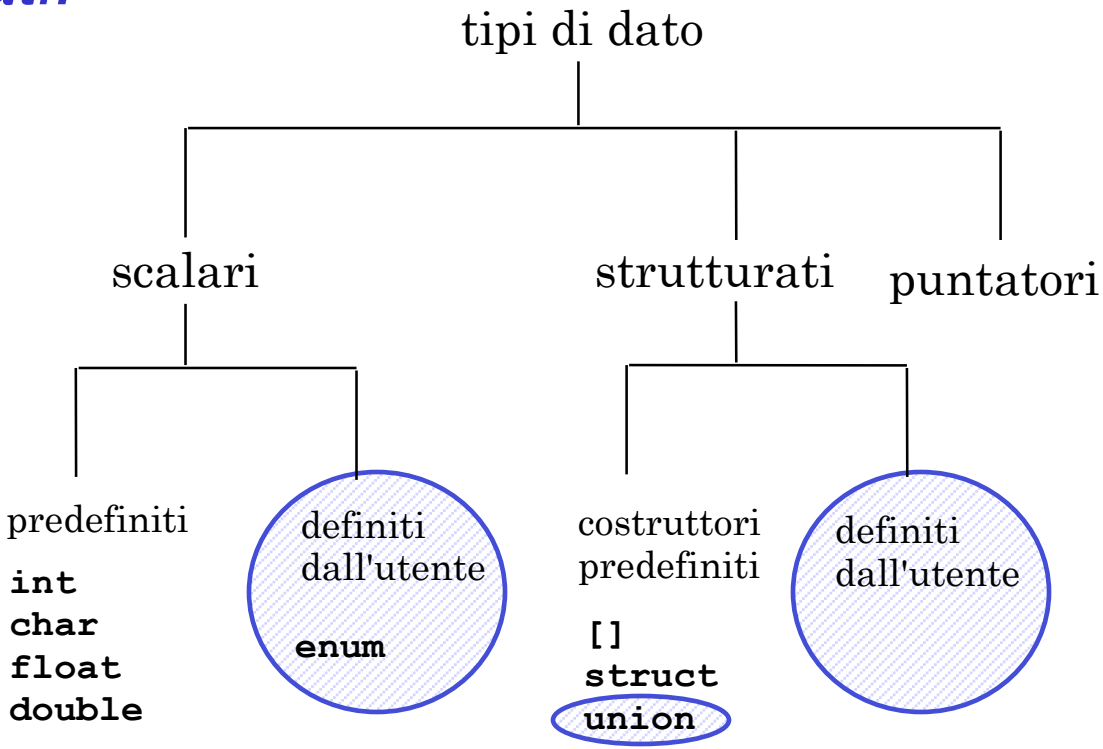
TIPI DI DATO: ESEMPIO

Il **tipo di dato** INTERO è definito come:

- un **dominio di valori, Z**
- un **insieme di funzioni** $F_1,..,F_n$ sul dominio D
  - esempio SOMMA, SOTTRAZIONE, PRODOTTO ….
- un **insieme di predicati** $P_1,..,P_m$ sul dominio D
  - ad esempio MAGGIORE, MINORE, UGUALE...

TIPI DI DATO

I tipi di dato si differenziano in *scalari* e *strutturati.*



Non saranno trattati nel corso

TIPI DI DATO

In C si possono *definire tipi strutturati.*

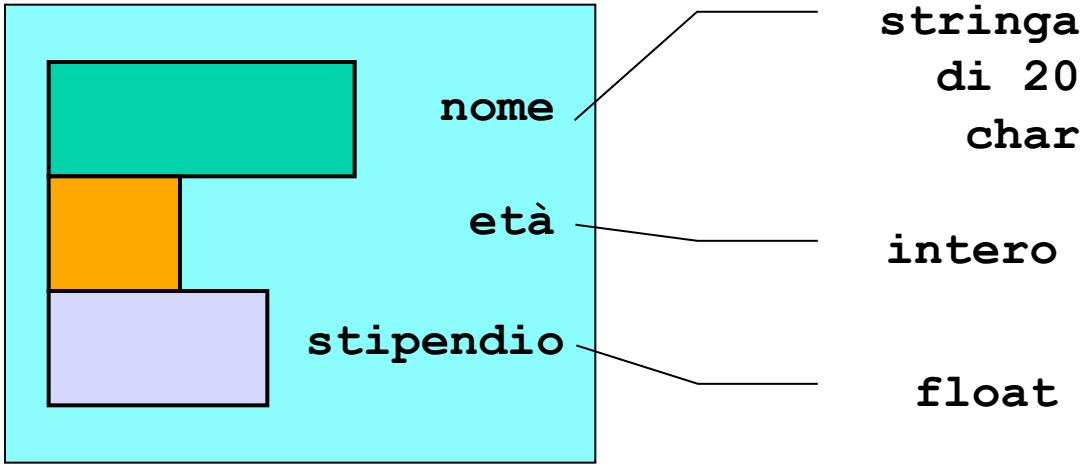
Vi sono due *costruttori* fondamentali:

`[ ]`	*(array)*
`struct`	*(strutture)*

STRUTTURE

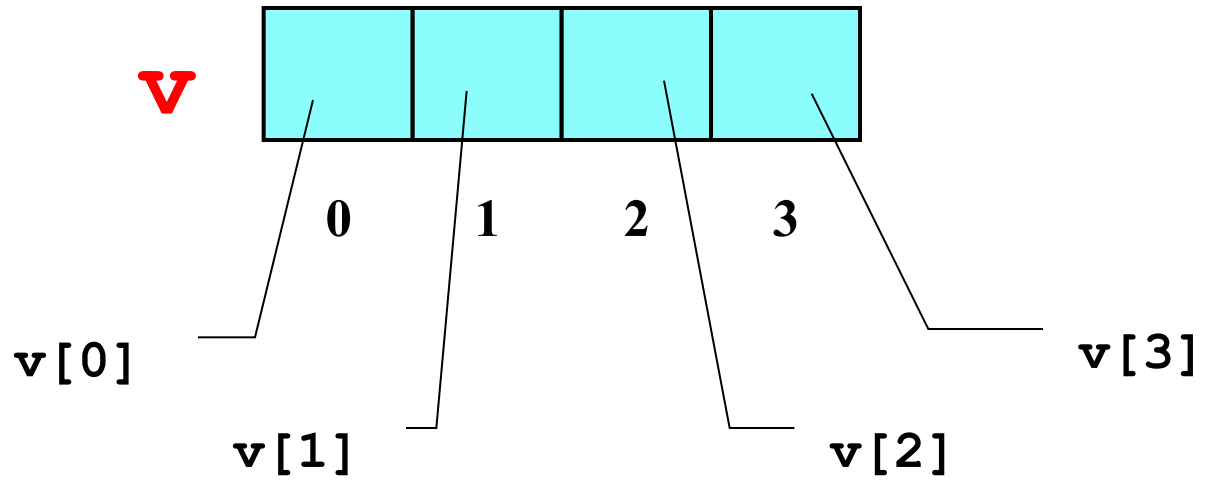
Una *struttura* è una *collezione finita di variabili non necessariamente dello stesso tipo*, ognuna identificata da un *nome*.

struct persona



ARRAY (VETTORI)

Un *array* è una *collezione finita di N variabili dello stesso tipo*, ognuna identificata da un *indice* compreso fra 0 e N-1



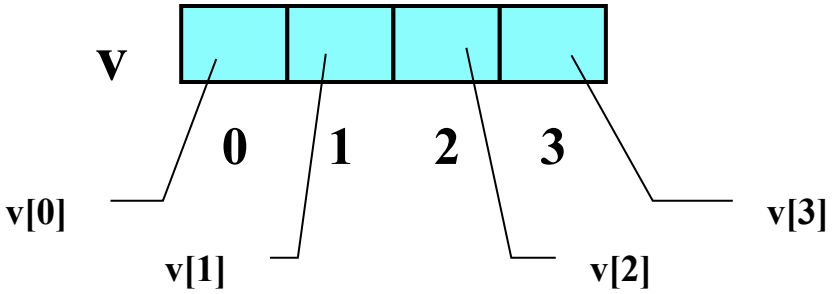
ARRAY (VETTORI)

Definizione di una *variabile* di tipo *array*:

```
<tipo> <nomeArray> [ <costante> ];
```

Esempi:

```
int  v[4];
char nome[20];
```



ATTENZIONE: Sbagliato !!

~~`int  N;`~~
~~`char nome[N];`~~

Il compilatore non sa come dimensionare l'array

ESEMPIO

- **Problema: leggere da tastiera gli elementi di un vettore**

```
#include <stdio.h>
#define N 3
```

Direttiva gestita dal preprocessore: sostituzione di testo

```
void main()
{ int k;
  int A[N];

for(k=0; k < N; k++)
  {printf("Dammi elemento %d: ", k);
   scanf("%d", &A[k]);
  }
}
```

ESEMPIO

- **Problema: inizializzare un vettore con il prodotto degli indici**

```
#include <stdio.h>
#define N 3

void main()
{ int i=0;
  int A[N];

while (i<N)
  {
    A[i]=i*i;   /*gli elementi del vettore sono 0,1,4*/
   i++;
  }
}
```

ESEMPIO

- **<u>Problema</u>: scrivere un programma che, dato un vettore di N interi, determini il valore massimo.**

<u>Specifica di I livello:</u>

Inizialmente, si assuma come *massimo di tentativo* il primo elemento. $m_0 = v[0] \rightarrow m_0 \geq v[0]$

Poi, si confronti via via il massimo di tentativo con gli elementi del vettore: nel caso se ne trovi uno maggiore del massimo di tentativo attuale, si aggiorni il valore del massimo.

$m_i = max(m_{i-1}, v[i]) \rightarrow m_i \geq v[0], v[1] .. v[i]$

Al termine, il valore del massimo di tentativo coincide col valore massimo ospitato nel vettore. $m_{n-1} \geq v[0], v[1] \ldots v[n-1]$ cioè m_{n-1} è il max cercato.

ESEMPIO

Codifica:

```
#define DIM 10
void main() {
   int v[DIM]; int i, max;

   for(i=0; i < DIM; i++)     /* INIZIO LETTURA */
   {printf("Dammi elemento %d: ", i);
   scanf("%d", &v[i]);}     /* FINE LETTURA */

  max=v[0];
  for (i=1; i<DIM; i++)
    if (v[i]>max) max = v[i];
  /* ora max contiene il massimo */
 printf("Massimo = %d", max);
}
```

DIMENSIONE FISICA VS. LOGICA

- Un array è una collezione finita di N celle dello stesso tipo
- Questo non significa che si debbano per forza *usare sempre tutte!*
- La *dimensione logica* di un array può essere inferiore (mai superiore!) alla sua *dimensione fisica*
- Spesso, la *porzione di array* realmente utilizzata *dipende dai dati d'ingresso.*

DIMENSIONE FISICA VS. LOGICA

Esempio

È data una serie di rilevazioni di temperature espresse in gradi Kelvin.
Ogni serie è composta di <u>al più 10 valori</u>, ***ma può essere più corta***. Il valore "-1" indica che la serie delle temperature è finita.

Scrivere un programma che, data una serie di temperature, calcoli la media delle temperature fornite.

ESEMPIO

- Il vettore deve essere *dimensionato per 10 celle* (caso peggiore)...
- … ma la porzione realmente usata *può essere minore!*

Specifica di I livello:

- leggere le temperature e memorizzarle nel vettore
- calcolare la somma di tutti gli elementi del vettore, e nel frattempo contare quanti sono
- il risultato è il rapporto fra la somma degli elementi così calcolata e il numero degli elementi.

ESEMPIO

Specifica di II livello:

Leggi gli elementi del vettore finche' i e' minore della dimensione massima e l'elemento letto non e' -1

Al termine (quando o un elemento vale -1, oppure hai esaminato N elementi), l'indice i rappresenta il numero totale di elementi ossia la dimensione LOGICA del vettore.

ESEMPIO

Specifica di II livello (continua):

Inizialmente, poni uguale a 0 una variabile S che rappresenti la somma corrente

```
s = 0
```

A ogni passo (da 0 a i), aggiungi l'elemento corrente a una variabile S che funga da somma.

```
s = s + v[k],
```

Al termine (dopo i elementi), si ottiene il valore finale della somma: il risultato è il rapporto S/k.

ESEMPIO

```
#define DIM 10
void main() {
   int k, v[DIM], i = 0, d_log;
   float media, s=0;
   printf("inserisci temp. - 1 per terminare");
   scanf("%d", &v[0]);
   while ((v[i]!= -1) && (i < DIM - 1))
       {i++;
       printf("inserisci temp.");
       scanf(" %d", &v[i]);}
   for (k=0; k < i ; k++)
       s = s + v[k];
   media = s / i;
   printf("Media = %f", media);
}
```

Dimensione fisica = 10

Dimensione logica = i

INPUT OUTPUT

- Non e' possibile leggere/scrivere un intero vettore (a parte come vedremo le ***stringhe***); occorre leggere/ scrivere le sue componenti:

```
void main() {

   int i,frequenza[25];
   for (i=0; i<25; i++)
   {   scanf("%d",&frequenza[i]);
       frequenza[i]=frequenza[i]+1;
   }   /*    legge a terminale le componenti del
             vettore frequenza e le incrementa
       */
}
```

ASSEGNAMENTO

- Anche se due variabili vettore sono dello ***stesso tipo***, non e' possibile l'assegnamento diretto:

```
int F[25], frequenza[25];
F=frequenza;              /* NO */
```

- ma occorre copiare componente per componente:

```
for (i=0; i<25; i++)
     F[i]=frequenza[i];
```