

# TIPI DI DATO

---

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

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

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

# TIPI DI DATO: ESEMPIO

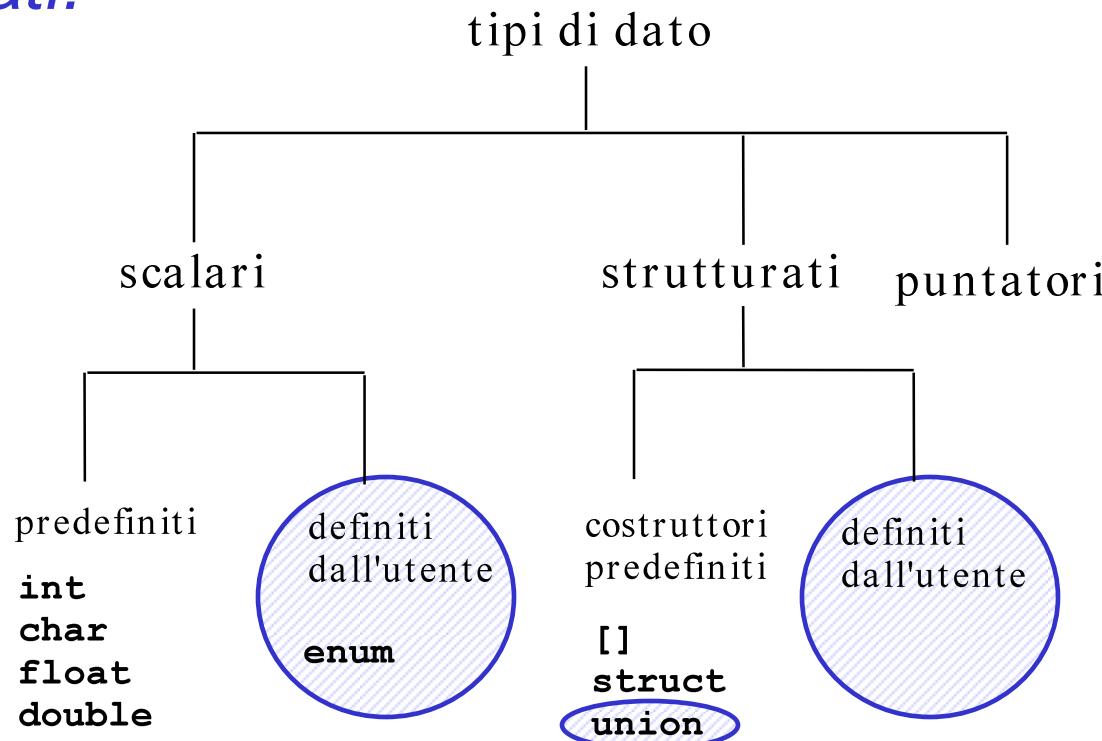
---

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

- un **dominio di valori**, **Z**
- un **insieme di funzioni**  **$F_1, \dots, F_n$**  sul dominio D
  - esempio SOMMA, SOTTRAZIONE, PRODOTTO ....
- un **insieme di predicati**  **$P_1, \dots, P_m$**  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)

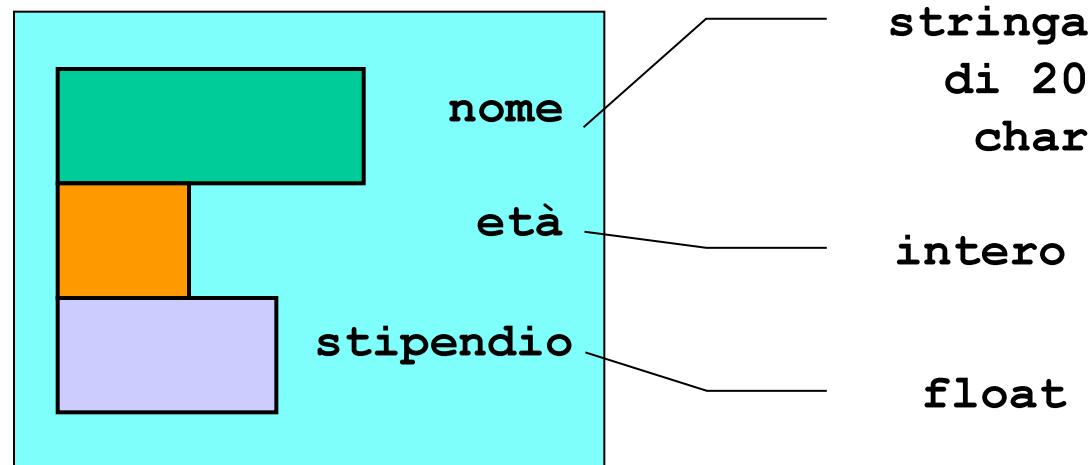
**struct**

(strutture)

# STRUTTURE

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

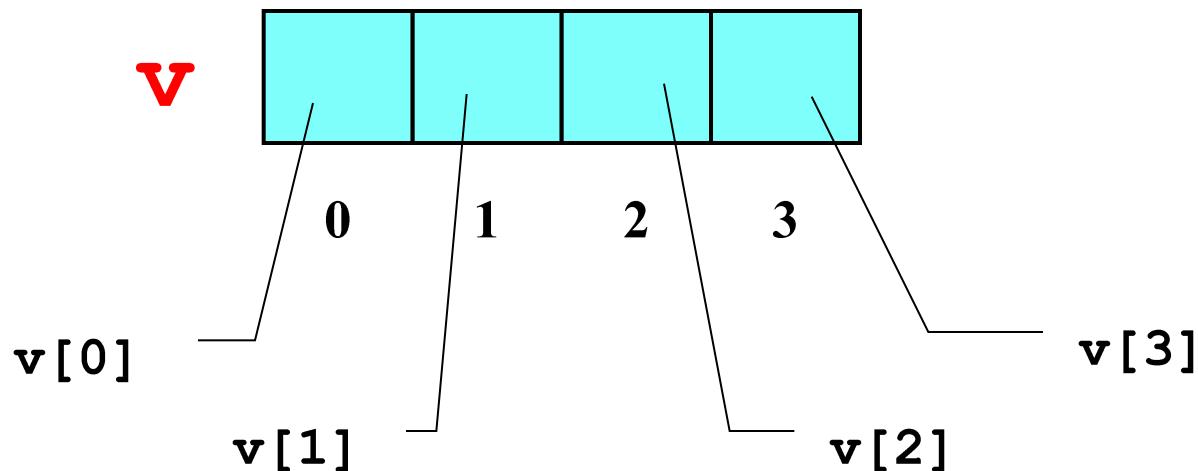
```
struct  
persona
```



# 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)

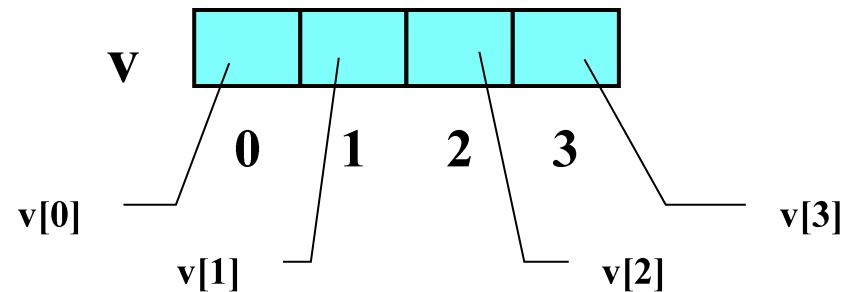
Definizione di una *variabile* di tipo *array*:

**<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

---

- **Problema:** scrivere un programma che, dato un vettore di  $N$  interi, determini il valore massimo.

# ESEMPIO

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

## Specifiche di I livello:

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.

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

Al termine, il valore del massimo di tentativo coincide col valore massimo ospitato nel vettore.  $m_{n-1} \geq v[0], v[1] \dots v[n-1]$  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 al più 10 valori,  
*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  → Dimensione fisica = 10
void main() {
    int k, v[DIM], i = 0, d_log, temp;
    float media, s=0;
    printf("inserisci temp. - 1 per terminare");
    scanf("%d", &temp);
    if (temp != -1) v[0] = temp;
    while ((temp != -1) && (i < DIM-1))
        {printf("inserisci temp.");
         scanf(" %d", &temp);
         if (temp != -1) {i++; v[i] = temp;}}
    d_log = i+1;
    for (k=0; k < d_log ; k++)
        s = s + v[k];
    media = s / d_log;
    printf("Media = %f", media);
}
```

# 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];
```