



**Corso di Programmazione e strutture dati**

**Docente di Laboratorio: Marco Romano**

**Email: [marromano@unisa.it](mailto:marromano@unisa.it)**

---

# **ESERCITAZIONE: ABSTRACT DATA TYPES (ADT)**

	Sintattica	Semantica
<b>Tipi di dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nome dell'ADT</li> <li>• Tipi da dati già usati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insieme dei valori</li> </ul>
<b>Operatori:</b> Per ogni operatore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nome dell'operatore</li> <li>• Tipi di dati di input e di output</li> </ul>	Funzione associata all'operatore <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precondizioni: definiscono quando l'operatore è applicabile</li> <li>• Postcondizioni: definiscono relazioni tra dati di input e output</li> </ul>

# ADT: SPECIFICA

# ADT: PUNTO

---

Sintattica	Semantica
Nome del tipo: Punto Tipi usati: Reale	Dominio: insieme delle coppie formate da due numeri reali: ascissa e ordinata
creaPunto (reale, reale) $\rightarrow$ punto	creaPunto(x, y) = p <ul style="list-style-type: none"><li>• pre: true</li><li>• post: p = (x, y)</li></ul>
ascissa (punto) $\rightarrow$ reale	ascissa(p) = x <ul style="list-style-type: none"><li>• pre: true</li><li>• post: p = (x, y)</li></ul>
ordinata (punto) $\rightarrow$ reale	ordinata(p) = y <ul style="list-style-type: none"><li>• pre: true</li><li>• post: p = (x, y)</li></ul>
distanza (punto, punto) $\rightarrow$ reale	distanza(p1, p2) = d <ul style="list-style-type: none"><li>• pre: true</li><li>• post: <math>d = \text{sqrt}((\text{ascissa}(p1) - \text{ascissa}(p2))^2 + (\text{ordinata}(p1) - \text{ordinata}(p2))^2)</math></li></ul>

## ESERCIZIO: PARTE 1-2

Estendere l'ADT Punto in modo da includere le seguenti funzionalità

1. Spostamento del punto dati due numeri reali  $\Delta X$  e  $\Delta Y$
2. Calcolo del centroide (posizione media) di un insieme di punti

## ESERCIZIO: PARTE 3

Realizzare un programma che data una sequenza di punti

- Calcoli il numero di  $m$  coppie di punti che hanno distanza minore di un numero  $d$

# ANALISI — ESERCIZIO 3



Calcolare il numero di  $m$  coppie di punti che hanno distanza minore di un numero  $d$

# ANALISI — ESERCIZIO

- Dati di ingresso: sequenza  $s$  di  $n$  punti; Un numero reale  $d$ 
  - Precondizione:  $n \geq 2; d \geq 0;$
- Dati di uscita: Intero  $m$ 
  - Postcondizione:  $m$  è il numero di coppie di punti  $p1$  e  $p2$  in  $s$  tali che  $\text{distanza}(p1, p2) < d$

## Dizionario dei dati

Identificatore	Tipo	Descrizione
$s$	sequenza	sequenza di punti in input
$n$	intero	numero di elementi nella sequenza
$d$	reale	distanza massima tra una coppia
$m$	intero	numero di punti a distanza $d$
$p1, p2$	punto	punti tra cui valutare la distanza

# PROGETTAZIONE — ESERCIZIO

1. Chiediamo il numero **n** di punti da aggiungere in un array
2. Creiamo un array **a** di punti di dimensione **n**
3. Chiediamo in input **n** punti caricandoli nell'array **a**
4. Chiediamo in input la distanza **d**
5. Calcoliamo il numero **m** di coppie in **a** con distanza minore di **d**
6. Stampiamo a video **m**

Attenzione: I passi 1, 2 4 e 6 sono direttamente implementabili con istruzioni nel programma principale

Realizziamo i sottoprogrammi per i passi 3 e 5



## ESERCIZIO: PARTE 4

Realizzare un programma che data una sequenza di punti

- Calcoli la distanza massima fra le coppie di punti della sequenza