

1

Una (imperfetta) categorizzazione dei tipi di modelli digitali 3D

		ELEMENTI DISCRETI			CONTINUI
		regolari «a griglia»	semi-regolari o irregolari		
			elementi simpliciali	elementi non simpliciali	
SUPERFICIALI	2-manifold <i>«rappresenta una vera superficie»</i>	Height Field  Range Scan  (Geometry Images)	Triangle Mesh	Polygonal Mesh  Quad-Mesh  Quad dominant Mesh	Subdivision surface  Parametric Surface (es. B-splines)
	non-manifold <i>«non rappresenta una sup»</i>	Set di Range Scan	<b>Point Cloud</b>		
VOLUMETRICI	(3-manifold)	Voxels Solid Textures	Tetra Mesh	Hexa Mesh	Implicit model (es. CSG)

2

## Point Cloud (a volte: point-set)

- ✓ Def: un insieme di campioni su una superficie
  - ⇒ Detti "campioni" (samples), "punti", o "vertici" (meglio tenere "punto" per indicare una posizione spaziale)
- ✓ Non c'è alcuna struttura o relazione esplicita fra questi campioni
  - ⇒ Il loro ordine è irrilevante
  - ⇒ Può essere memorizzato in un semplice array
- ✓ Per ogni campione, memorizziamo:
  - ⇒ La sua posizione  $\mathbf{p}$  (*un punto*)
  - ⇒ La sua normale ("normal")  $\mathbf{n}$  (*un vettore unitario*) (rappresenta local surface orientation)
  - ⇒ A volte, alcuni attribute aggiuntivi come il colore
- ✓ Tipicamente:
  - ⇒ È un insieme molto numeroso
  - ⇒ Presenta difetti, come rumore, e outliers (punti errati, che non stanno affatto sulla superficie)



3

## Point cloud (a volte: point-set)

- ✓ La nuvola di punti è un dato superficiale che descrive il *boundary* dell'oggetto 3D (la superficie) attraverso un semplice *campionamento*
  - ⇒ Ogni campione: un punto sulla superficie
- ✓ Per ogni campione, registriamo:
  - ⇒ La sua **posizione** (**un punto 3D**)
  - ⇒ Una descrizione del piano passante per quel punto (nota: qualsiasi superficie, vista abbastanza da vicino, somiglia ad un piano) quindi la sua **normale** (**come un vettore 3D**, vedi dopo)
  - ⇒ Eventualmente, qualsiasi altro dato (relativo a quel punto sulla superficie), detto **attributo** (ad esempio, il colore, o altri dati che descrivono il *materiale*, oppure cose dipendenti dal contesto applicativo, come temperatura, pressione, etc. in una simulazione)



4

## Vettori normali (concetto ricorrente in CG)

Come descrivere il piano passante per un punto?

E quindi l'orientamento *locale* di una superficie  
(locale = in un suo dato punto)

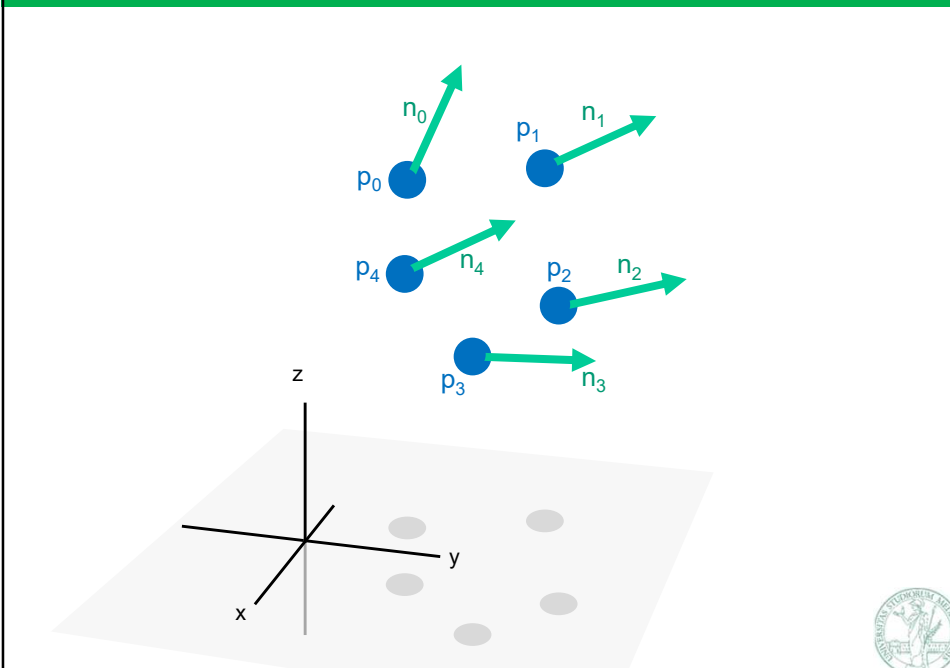
- ✓ Basta descrivere l'*orientamento* di questo piano
- ✓ Possiamo descrivere l'orientamento di un piano fornendo un *vettore 3D* ortogonale al piano
  - ⇒ Detto "vettore normale" o "normale alla superficie" o anche solo "la normale"
  - ⇒ E' un vettore *unitario*
  - ⇒ Nota: è la direzione nella quale una mosca volerebbe, se si trovasse in quel punto e volesse allontanarsi dalla sup. il più velocemente possibile
- ✓ Esempio:
  - ⇒ una superficie *piatta* ha una normale costante in ogni punto, mentre una superficie *curva* ha una normale che varia in ogni punto.

Una nuvola di punti è un campionamento di *posizioni e normali* di una data superficie.



5

## Point Cloud



6