

# Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale – A.A. 2016-17

## PARTE 2 – COMPITO A – Esame del 13/09/2017

Tempo a disposizione 2 ore

NOME: \_\_\_\_\_ COGNOME: \_\_\_\_\_ MATRICOLA: \_\_\_\_\_

### ESERCIZI DA SVOLGERE CON IL CALCOLATORE E MATLAB

- 1) (p. 5) Sia data la curva piana in forma parametrica

$$C(t) = (-1 + 6t - 9t^2 + 4t^3, -3t^2 + 4t^3)^T \quad t \in [0, 1]$$

e il valore del parametro  $t_0 = 1/8$ . Disegnare la curva, e in corrispondenza del parametro  $t_0$  assegnato disegnare il punto  $C(t_0)$ , il versore tangente ed il versore normale. Si completino lo script `scurve.m` e le function `c2_curve.m` e `cp2_curve.m`.

- 2) (p. 6) Disegnare due semi-sfere per formare una sfera. La prima in rosso usando l'espressione parametrica data in `s_sphere.m`, l'altra in verde per rotazione intorno all'asse  $z$  della isocurva estratta dalla sfera per  $v = \pi$  (semicirconferenza nel piano  $xz$  di centro l'origine e raggio unitario). Si completi lo script `ssphere.m` e la function `c3_circleXZ.m`; quest'ultima deve contenere l'espressione parametrica della semicirconferenza sopra detta. (Sugg. si disegni anche la semicirconferenza.)

- 3) (p. 6) Si completi lo script `sppbezinterp2d.m` per definire i seguenti punti 2D e per interpolarli con una curva di Bézier a tratti  $C^1$  definita in  $[0, 1]$ , con parametrizzazione della corda.

$$Q_1 = (0, 1), \quad Q_2 = (0, 0), \quad Q_3 = (1, 0), \quad Q_4 = (1, 1), \quad Q_5 = (2, 1), \quad Q_6 = (2, 0).$$

(Sugg. si utilizzi la function `curv2_ppbezierCC1_interp` della libreria `anmglib1.0`.)

Una volta effettuata l'interpolazione e visualizzati i punti  $Q_i$ , la curva e la sua poligonale di controllo, si risponda (sul foglio) alle seguenti domande:

- da quanti tratti è composta la curva interpolante?
- di che grado è la curva, ossia ogni tratto?
- quanti sono i punti di controllo? in generale se i punti di interpolazione sono  $m$ , quanti sono i punti di controllo?
- quali informazioni sono contenute nella struttura dati ppP di una curva di Bézier a tratti?

## DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

- 4) (p. 4) Sia data la seguente curva 2D

$$C(t) = (R\cos(t), R\sin(t))^T, \quad t \in [0, 2\pi],$$

ed  $R$  costante. Determinare se è parametrizzata alla lunghezza d'arco; se non lo fosse si proceda alla sua riparametrizzazione.

- 5) (p. 7) Sia data la seguente curva 3D

$$C(t) = (\cos(t), \sin(t), \frac{1}{2}t)^T, \quad t \in [0, 2\pi];$$

determinare la terna di Frenet in corrispondenza di  $t_0 = \pi/2$ .

- 6) (p. 6) Sia data la curva di Bézier di grado 2, definita in  $[0, 1]$  e con punti di controllo  $P_0 = (0, -2)$ ,  $P_1 = (-2, 0)$  e  $P_2 = (0, 2)$ . Determinare in corrispondenza di 0 ed 1 rispettivamente  $C(0)$ ,  $C'(0)$ ,  $C''(0)$ ,  $C(1)$ ,  $C'(1)$  e  $C''(1)$ .