

# Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale

**PARTE 2 – COMPITO A** – Esame del 17/1/2020

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

$$C(t) = (\cos(t)^3, \sin(2t))^T \quad t \in [0, 2\pi]$$

e il valore del parametro  $t_0 = \pi/10$ . Disegnare la curva, e in corrispondenza del parametro  $t_0$  assegnato disegnare il punto  $C(t_0)$ , il versore tangente ed il versore normale esterno alla curva. Si completino lo script `scurve.m` e la function `cp2_curve.m`.

- 2) (p. 6) Si consideri la seguente superficie in forma parametrica:

$$S(u, v) = \left( \left( \frac{1}{2} \cos(u) + 1 \right) \cos(v), \left( \frac{1}{2} \cos(u) + 1 \right) \sin(v), \frac{1}{2} \sin(u) \right)^T \quad (u, v) \in [\pi/2, 2\pi] \times [0, 2\pi]$$

definita nella function `surf2`. Si completi lo script `ssurf.m` per fare due figure; nella prima si disegni la superficie, nella seconda si disegnino le isocurve di bordo nella direzione  $u$  e 10 isocurve equispaziate come parametro nella direzione  $v$ . In questa seconda figura si disegnino poi con marker `'ko'` i punti di intersezione fra le 2 isocurve in  $u$  e le 10 in  $v$ ; quanti punti sono visibili? Perché? (rispondere sul foglio).

- 3) (p. 6) Lo script `sbezcurv3d.m` legge il file `c3_bez4.db` in cui è definita una curva di Bézier 3D. Si completi lo script per disegnare la curva, la poligonale di controllo e la terna di Frenet in corrispondenza del punto centrale dell'intervallo parametrico. A tal fine individuare qual è l'intervallo parametrico di definizione e il grado della curva (riportare i valori sul foglio).

## DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

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

$$C(t) = \left( \frac{1}{2} \cos(t), \frac{1}{2} \sin(t), \frac{\sqrt{3}}{2} t \right)^T, \quad t \in [0, 2\pi].$$

Verificare se la curva è parametrizzata alla lunghezza d'arco, quindi determinare l'espressione della funzione curvatura.

- 5) (p. 6) Sia data la seguente superficie in forma parametrica:

$$S(u, v) = \begin{pmatrix} 2 \cos(u) \\ u + v \\ 2 \sin(u) \end{pmatrix}$$

per  $u \in [0, 2\pi]$ ,  $v \in \mathbb{R}$ . Determinare le espressioni parametriche delle isocurve passanti per  $(u_0, v_0) = (\pi, 1)$  e delle rette tangenti alle due isocurve rispettivamente in  $u_0$  e  $v_0$ .

- 6) (p. 6) Si determinino i punti di controllo della curva di Bézier di grado 3 definita in  $[0, 1]$  tale che:

- $C(0) = (1, 0, 0)^T$ ;
- $C(1) = (0, 1, 0)^T$ ;
- $C'(0) = (1, 0, 1)^T$ ;
- $C'(1) = (-1, 1, 0)^T$ .

Si riportino sul foglio i vettori  $C'(0)$ ,  $C'(1)$ , la poligonale di controllo trovata, e si abbozzi il grafico della curva di Bézier.