

Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale

PARTE 2 – COMPITO B – Esame del 29/03/2018

Tempo a disposizione 2 ore

NOME: _____ COGNOME: _____ MATRICOLA: _____

ESERCIZI DA SVOLGERE CON IL CALCOLATORE E POV-Ray

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

$$C(t) = (t^3 + 2t^2, t^3 - t)^T \quad t \in [-1.5, 1]$$

e il valore del parametro $t_0 = -1$. Disegnare la curva e in corrispondenza del parametro t_0 assegnato disegnare il punto $C(t_0)$, il versore tangente ed il versore normale.

- 2) (p. 6) Si consideri la superficie ottenuta per rotazione intorno all'asse z della seguente curva 3D

$$C(u) = (1 - u, u, 2(2u - 1))^T \quad u \in [0, 1].$$

Si disegni la superficie di colore rosso e la curva di colore blu.

- 3) (p. 6) Si disegni la curva 3D di Bézier definita in $[0, 1]$, di punti di controllo $P_0 = (0, 0, 0)$, $P_1 = (2, 0.5, 1)$, $P_2 = (0, 1, 2)$, $P_3 = (-2, 1.5, 1)$, $P_4 = (-2, 2, -1)$, $P_5 = (0, 2.5, -2)$, $P_6 = (2, 3, -1)$, $P_7 = (0, 3.5, 0)$ in blu insieme alla sua poligonale di controllo in rosso. Si disegni inoltre in rosso la curva di Bézier ottenuta applicando una scala di $(2, \frac{1}{2}, 2)$ rispetto al punto $(0, \frac{3.5}{2}, 0)$ che consiste nell'applicare le seguenti tre trasformazioni elementari: traslazione di $(0, -\frac{3.5}{2}, 0)$, scala di $(2, \frac{1}{2}, 2)$ e traslazione di $(0, \frac{3.5}{2}, 0)$. Si disegni inoltre la nuova poligonale di controllo in blu.

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

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

$$C(t) = (t, t^2)^T, \quad t \in [0, 2].$$

Determinare l'espressione della funzione curvatura di $C(t)$; quanto vale per $t = 0$?

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

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

per $u \in [0, 2]$, $v \in [0, 2\pi]$. Determinare l'espressione parametrica del piano tangente alla superficie per $(u_0, v_0) = (1, \pi/2)$.

- 6) (p. 6) Descrivere che cosa è una curva di Bézier a tratti e spiegare quando due tratti si raccordano con continuità C^0 , C^1 , G^1 , facendo per ogni caso almeno un esempio grafico.