Correzioni alla prima edizione di
Introduzione alla Matematica Applicata e Computazionale
di Giuseppe Rodriguez e Sebastiano Seatzu

- pag. 18, linea -13: "attendibile"
- pag. 45, linea 8: "A è invertibile se e solo se"
- pag. 50, fine Esempio 2.9:

  La matrice
  $$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$
  ha gli autovalori $\lambda = 1$ (doppio) e $\lambda = 2$. All'autovalore $\lambda = 1$ corrispondono i due autovettori $\mathbf{x}_1 = (2, 1, 0)^T$ e $\mathbf{x}_2 = (1, 2, 0)^T$, mentre a $\lambda = 2$ corrisponde il solo autovettore $\mathbf{x}_3 = (0, 0, 1)^T$.

- pag. 56, Esercizio 2.5:
  $$F = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \omega & \omega^2 \\ 1 & \omega^2 & \omega^4 \end{bmatrix}, \quad \text{con } \omega \in \mathbb{C} \text{ tale che } \omega^3 = 1,$$

- pag. 69, Esercizio 9:

  Per ciascuna matrice singolare dell'esercizio precedente, determinare due vettori $\mathbf{b}$ e $\mathbf{c}$ in modo tale che $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ abbia soluzione e $A\mathbf{x} = \mathbf{c}$ non abbia soluzione.

- pag. 77, Esempio 3.2:

  Determinare la soluzione del sistema lineare
  $$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 8x_2 - 2x_3 = 12 \end{cases}$$
  mediante il metodo di Gauss.

  Per iniziare, al fine di eliminare la variabile x_1 dalle ultime due equazioni, sottraiamo la prima equazione dalla seconda (dopo averla moltiplicata per 2) e dalla terza
  $$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ 5x_2 - x_3 = 6 \\ 10x_2 - 3x_3 = 13 \end{cases}$$

Eliminiamo, quindi, la variabile x_2 dalla terza equazione, sottraendo da essa la seconda equazione moltiplicata per 2

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ \qquad 5x_2 - x_3 = 6 \\ \qquad\qquad -x_3 = 1 \end{cases}$$

Risolvendo il sistema triangolare superiore, mediante l'algoritmo di sostituzione all'indietro descritto nella Sezione 3.2, si ottiene la soluzione $\mathbf{x} = (2, 1, -1)^T$.

- pag. 104, linea 7:

  dove ψ è una funzione continua e $\mathbf{x}^{(0)}$ è il vettore iniziale, prefissato a priori.

- pag. 123, Esempio 5.4:

  Si consideri il problema di Cauchy lineare

$$\begin{cases} y'(x) = a(x)y + b(x), \quad x \in [a, b], \\ y(x_0) = y_0, \end{cases}$$

con $a(x)$ continua in $[a, b]$. In questo caso la f è globalmente Lipschitziana in quanto, qualunque siano $y_1, y_2 \in \mathbb{R}$,

$$|f(x, y_1) - f(x, y_2)| = |a(x)| \cdot |y_1 - y_2| \leq L|y_1 - y_2|,$$

con $L = \max_{x \in [a,b]} |a(x)|$. Esiste quindi una ed una sola soluzione, ottenibile nel modo seguente.

Indicata con $\alpha(x) = \int a(t)\, dt$ una primitiva di $a(x)$, moltiplicando il primo e il secondo membro dell'equazione differenziale per $\mathrm{e}^{-\alpha(x)}$ si ottiene l'equazione

$$\mathrm{e}^{-\alpha(x)} y' - \mathrm{e}^{-\alpha(x)} a(x) y = \mathrm{e}^{-\alpha(x)} b(x),$$

esprimibile nella forma più compatta

$$\left(\mathrm{e}^{-\alpha(x)} y\right)' = \mathrm{e}^{-\alpha(x)} b(x),$$

da cui segue immediatamente, per integrazione, che

$$\mathrm{e}^{-\alpha(x)} y = \int_{x_0}^{x} \mathrm{e}^{-\alpha(t)} b(t)\, dt + c,$$

con c costante arbitraria, e dunque

$$y = \mathrm{e}^{\alpha(x)} \left(\int_{x_0}^{x} \mathrm{e}^{-\alpha(t)} b(t)\, dt + c \right).$$

La costante c resta univocamente determinata imponendo la condizione iniziale

$$y(x_0) = \mathrm{e}^{\alpha(x_0)} c = y_0.$$

- pag. 124, Esempio 5.5:

$$y(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ (x-2)^2, & x > 2 \end{cases}$$

- pag. 145, poco prima dell'Esempio 5.13:

  e si osserva quanti termini della serie, ordinata secondo le potenze crescenti di h, sono identicamente nulli.

- pag. 155, linea -12:

  In particolare, se $b_k = 0$ si ha $\rho_k = |a_k|$ e $\theta_k = 0$ o $\theta_k = \pi$, a seconda che sia $a_k > 0$ o $a_k < 0$. Se invece $a_k = 0$, si ottiene $\rho_k = |b_k|$ e $\theta_k = \frac{\pi}{2}$ o $\theta_k = \frac{3}{2}\pi$, a seconda che sia $b_k < 0$ o $b_k > 0$.

- pag. 156, linea 1:

  Il successo delle funzioni trigonometriche in molti settori delle scienze

- pag. 163, Esempio 6.4:

  mentre i seguenti sono

$$\begin{aligned} a_k &= \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} x^2 \cos kx\, dx = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} x^2\, d\frac{\sin kx}{k} \\ &= \frac{1}{\pi}\left[x^2\frac{\sin kx}{k}\right]_{-\pi}^{\pi} + \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} 2x\, d\frac{\cos kx}{k^2} \\ &= \frac{1}{\pi}\left[2x\frac{\cos kx}{k^2}\right]_{-\pi}^{\pi} - \frac{2}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} \frac{\cos kx}{k^2}\, dx = \frac{4}{k^2}(-1)^k \end{aligned}$$

- pag. 170, Esempio 6.7:

$$\lim_{h\to 0^+} \frac{h^2 - 0}{h} = 0, \quad \lim_{h\to 0^+} \frac{1-h-1}{-h} = 1.$$

- pag. 178, linea 6:

$$\begin{aligned} &\mathrm{e}^{ik\omega x} = \cos k\omega x + \mathrm{i}\sin k\omega x, && \text{per } k = \pm 1, \pm 2, \dots, \\ &\mathrm{e}^{ik\omega x} = 1, && \text{per } k = 0, \end{aligned}$$

- pag. 186, linea 6:

  Se il periodo è T, i coefficienti di Fourier di f_T sono

$$c_k = \frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f_T(t)\mathrm{e}^{-\mathrm{i}k\omega t} dt, \quad k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots,$$

  dove $\omega = \frac{2\pi}{T}$. Di conseguenza si può scrivere

$$f_T(x) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k \mathrm{e}^{ik\omega x} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[\frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f_T(t)\mathrm{e}^{-\mathrm{i}k\frac{2\pi}{T}t}\, dt\right] \mathrm{e}^{\mathrm{i}k\frac{2\pi}{T}x}\Delta k,$$

- pag. 186, linea -8:

  Il cambio di variabile conduce a

$$f_T(x) = \frac{1}{2\pi} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} f_T(t) \mathrm{e}^{-\mathrm{i}st} \, dt \right] \mathrm{e}^{\mathrm{i}sx} \Delta s$$

  e, passando al limite, la somma precedente diventa un'integrale rispetto a s, ossia risulta

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \left[\int_{-\infty}^{\infty} f(t) \mathrm{e}^{-\mathrm{i}st} \, dt \right] \mathrm{e}^{\mathrm{i}sx} \, ds.$$

- pag. 187, linea 4:

  Naturalmente, qualora tornasse comodo, l'ordine delle due integrazioni potrebbe essere invertito, dato che sia t che s variano sull'intera retta. Inoltre le variabili di integrazione possono essere indicate con qualsiasi lettera, senza che si debbano introdurre altre modifiche (in particolare s può essere sostituita da k e t da x). Generalmente, la variabile per l'integrazione interna viene indicata con x oppure con t e quella esterna con k oppure con ω.

- pag. 189, ultima linea:

$$F(k) = \int_{-\infty}^{0} \mathrm{e}^{ax} \mathrm{e}^{-\mathrm{i}kx} \, dx = \int_{-\infty}^{0} \mathrm{e}^{(a-\mathrm{i}k)x} \, dx = \left[\frac{\mathrm{e}^{(a-\mathrm{i}k)x}}{a - \mathrm{i}k} \right]_{-\infty}^{0} = \frac{1}{a - \mathrm{i}k}.$$

- pag. 196, linea 1:

  Se invece $a < 0$, essendo $a = -|a|$,

$$\begin{aligned} \mathcal{F}\{f(ax)\} &= \int_{-\infty}^{\infty} \mathrm{e}^{-\mathrm{i}kx} f(ax) \, dx = \frac{1}{a} \int_{\infty}^{-\infty} \mathrm{e}^{-\mathrm{i}\frac{k}{a}t} f(t) \, dt \\ &= \frac{1}{|a|} \int_{-\infty}^{\infty} \mathrm{e}^{-\mathrm{i}\frac{k}{a}t} f(t) \, dt = \frac{1}{|a|} F\left(\frac{k}{a}\right). \end{aligned}$$

- pag. 196, linea 8:

$$\mathcal{F}\left\{\mathrm{e}^{-4x} H(x)\right\} = \mathcal{F}\left\{\mathrm{e}^{-4x} H(4x)\right\} = \frac{1}{4} \frac{1}{1 + \mathrm{i}\frac{k}{4}} = \frac{1}{4 + \mathrm{i}k}$$

- pag. 197, linea 1:

  la quale è derivabile con continuità per ogni k reale. Derivando, dopo avere osservato che $\frac{d}{dk} \mathrm{e}^{-\mathrm{i}kx} = -\mathrm{i}x \mathrm{e}^{-\mathrm{i}kx}$, e integrando per parti si ottiene

- pag. 207, linea 2:

$$y_2(x) = \begin{cases} \int_{-1}^{1} \mathrm{e}^{-3y} \, dy, & x < -1, \\ \int_{x}^{1} \mathrm{e}^{-3y} \, dy, & -1 \le x < 1, \\ 0, & x \ge 1, \end{cases} = \begin{cases} \frac{\mathrm{e}^{3} - \mathrm{e}^{-3}}{3}, & x < -1, \\ \frac{\mathrm{e}^{-3x} - \mathrm{e}^{-3}}{3}, & -1 \le x < 1, \\ 0, & x \ge 1. \end{cases}$$

- pag. 207, ultima linea:

$$y'(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2}\mathrm{e}^{4x}, & x < 0, \\ \frac{1}{2}\mathrm{e}^{-4x}, & x > 0. \end{cases}$$

- pag. 214, Esempio 8.5:

  Per ogni $a \in \mathbb{R}$ e per ogni $s > a$,

- pag. 215, Esempio 8.7:

  Qualunque siano $a \in \mathbb{R}$ e $s > a$,

- pag. 215, Esempio 8.8:

  Per ogni prefissato $a \in \mathbb{R}$ e per $s > \max(a, -a)$,

- pag. 215, Esempio 8.9:

  Se $a \in \mathbb{R}$ e $s > \max(a, -a)$,

- pag. 221, Teorema 8.6:

  Sia $\mathcal{L}\{f\} = F(s)$. Allora, qualunque sia il numero positivo a,

- pag. 225, linea 6:

$$\begin{aligned} \mathcal{L}\{f(at)\} &= \int_0^\infty \mathrm{e}^{-st} f(at)\, dt \\ &= \frac{1}{a} \int_0^\infty \mathrm{e}^{-\frac{s}{a}\tau} f(\tau)\, d\tau = \frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right). \end{aligned}$$

- pag. 240, Teorema 8.13:

  Se $F(s) = \mathcal{L}\{f\}$, allora vale la relazione