

**La Quadratura**  
**Laboratorio di Calcolo Numerico**  
**prof. Almerico Murli**  
a.a 2004/2005

**Esercizio 1**

Si sviluppi un elemento di software numerico, che assegnati gli estremi di un intervallo  $a$  e  $b$  ed una componente che ritorni il valore di  $f(x)$ <sup>(1)</sup>, con  $x \in [a, b]$ , fornisca una stima  $Q[f]$  a meno di una tolleranza fissata  $\text{tol}$  dell'integrale definito

$$I[f] = \int_a^b f(x)dx \quad .$$

Si utilizzino per il calcolo di  $Q[f]$  le formule trapezoidali composite:

$$\{T_m[f]\}_{m=2^k} \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad .$$

Nello sviluppo del software, utilizzare:

- 1.a un “opportuno” criterio di arresto, che arresti l’algoritmo quando o si è raggiunta una tolleranza assegnata ( $\text{tol}$ ) oppure quando l’algoritmo ha effettuato un massimo numero assegnato di valutazioni della funzione integranda in esame.
- 1.b un “opportuno” criterio per stimare il massimo errore che si commette nell’approssimare  $I[f]$  con  $Q[f]$ .
- 1.c una strategia adattativa a scelta tra quella locale e quella globale.

Un confronto utilizzando un *PSE*: MATLAB.

**Esercizio 2**

Assegnati i seguenti integrali definiti:

$$\int_{0.00001}^2 \cos \frac{1}{x} dx \quad , \quad (1)$$

$$\int_2^{10} \log(x + e^x) dx \quad . \quad (2)$$

- 2.a Si calcoli una stima **Q1** dell’integrale (??) mediante il software numerico sviluppato al punto 1.
- 2.b Si calcoli una stima **Q2** di (??) mediante la funzione del Matlab `quad8` attraverso le seguenti istruzioni:

---

<sup>1</sup> $f(x)$  è integrabile nell’intervallo  $[a, b]$

```
a = 0.00001;  
b = 2;  
tol = 0.000001;  
Q = quad8('cos(1./x)',a,b,tol,'graf')
```

- 2.c Quanto vale la differenza tra le valutazioni Q1 e Q2?
- 2.d Si riportino sullo stesso grafico ottenuto al punto 2.b le coppie di punti le cui ascisse sono i nodi della formula di quadratura calcolati dal proprio software e le ordinate sono i valori che assume la funzione integranda nei corrispondenti nodi.
- 2.e Effettuare “opportune” considerazioni sui risultati ottenuti ai punti 2.a e 2.b.
- 2.f Eseguire per l'integrale (??) tutti i punti illustrati da 2.a a 2.e.