

## Conduttori all'equilibrio elettrostatico

(Per gli esercizi tratti dal libro di testo viene indicato fra parentesi il numero dell'esercizio. L'edizione di riferimento è la 3<sup>a</sup> edizione del testo in adozione Gettys, Keller, Skove, **Fisica 2**, McGraw-Hill 2007, ISBN 978-88-386-6458-8)

### A. Campo elettrico generato da un conduttore

$$\vec{E}_{int} = 0 \quad V = cost \quad \text{carica sulla superficie}$$

$$\vec{E}_{superf} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad \Phi_{Schiusa}(\vec{E}) = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

**Esercizio 1.** (2.14) In prossimità della superficie terrestre è presente un campo elettrico diretto verso il basso mediamente pari a circa  $E = 150 \text{ N/C}$ .

- Stimare la carica totale della Terra ( $r_T = 6400 \text{ km}$ )
- Ammettendo che questa carica sia distribuita in modo uniforme sulla superficie terrestre, valutare la densità superficiale di carica

### B. Capacità di un conduttore

$$Q = CV \quad C_{sfera} = 4\pi\epsilon_0 R$$

**Esercizio 2.** Calcolare il campo elettrico in prossimità della superficie di una sfera conduttrice carica di raggio  $r = 10 \text{ cm}$  posta ad un potenziale  $V = 2 \text{ kV}$  (occorre calcolare capacità, carica totale e densità superficiale di carica).

**Esercizio 3.** Due sfere conduttrici sono inizialmente cariche ciascuna con una carica  $Q_0 = 10 \mu\text{C}$ . Vengono collegate tramite un filo e si lascia che raggiungano l'equilibrio elettrostatico, per poi rimuovere il contatto. Calcolare le cariche  $Q_1$  e  $Q_2$  che rimangono su ciascuna sfera sapendo che  $R_1 = \frac{3}{2}R_2$ .

### B. Polarizzazione per induzione e Induzione completa

**Esercizio 4.** Una sfera conduttrice cava, di raggio esterno  $R_3 = 16 \text{ cm}$  e raggio interno  $R_2 = 12 \text{ cm}$ , è elettricamente neutra. Al centro della cavità è posta una sfera conduttrice piena di raggio  $R_1 = 5 \text{ cm}$  caricata con una carica  $Q = 10 \text{ nC}$ .

- Ⓟ Ⓣ (a) Per effetto dell'induzione il conduttore esterno risulta anch'esso carico
- Ⓟ Ⓣ (b) Nella cavità è presente un campo elettrico
- Ⓟ Ⓣ (c) La sfera esterna scherma il campo elettrico generato dalla più interna e quindi il campo è nullo all'esterno del sistema (per  $R > R_3$ )

Calcolare:

- (d) la carica totale  $Q_2$  e la densità superficiale di carica  $\sigma_2$  che viene indotta sulla superficie interna della sfera cava
- (e) la carica totale  $Q_3$  e la densità superficiale di carica  $\sigma_3$  che viene indotta sulla superficie esterna della sfera cava
- (f) il modulo del campo elettrico  $E(r)$  all'esterno delle due sfere, ad una distanza  $r > R_3$  dal centro del sistema
- (g) il potenziale della sfera esterna (riferito a  $V_\infty = 0$ )

Mediante un filo conduttore, si collega a terra la superficie più esterna:

- (h) il collegamento viene percorso da corrente?
- (i) alla fine del processo il conduttore esterno rimane carico?
- (j) la densità superficiale di carica  $\sigma_2$  sulla superficie interna della sfera cava viene cambiata?
- (k) il campo elettrico all'interno della cavità risulta modificato?