

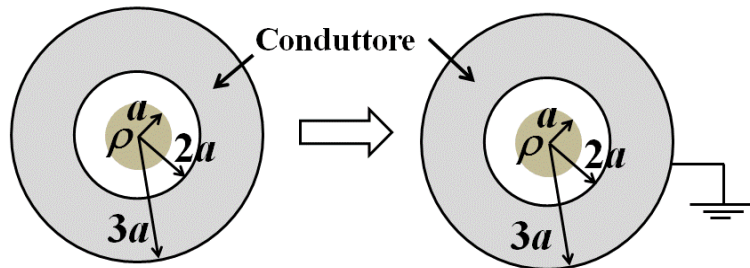
**Esercizio 1**

Una regione sferica di raggio  $a$  è riempita da una densità di carica uniforme  $\rho$  positiva. La distribuzione di carica è circondata, come in Figura (parte sinistra), da un conduttore pieno, a simmetria sferica, di raggio interno  $2a$  e raggio esterno  $3a$ . Si assuma nullo il potenziale elettrostatico a distanza infinita dalla distribuzione.

1) Si determini il campo elettrico in tutto lo spazio, distinguendo le regioni  $r < a$ ,  $a < r < 2a$ ,  $2a < r < 3a$  e  $r > 3a$ .

2) Si determinino le densità di carica indotta sulle due superfici del conduttore  $\sigma_{2a}$  e  $\sigma_{3a}$ , verificando che le discontinuità del campo elettrico attraverso queste superfici sono in accordo con il teorema di Coulomb.

3) La superficie esterna ( $r = 3a$ ) del conduttore viene connessa a terra come in Figura (parte destra). Si dica cosa cambia nella risposta alle domande 1) e 2) in questa nuova situazione. (**N.B.** Si ricordi che un conduttore ha due superfici, una interna ed una esterna, non connesse.)



**Esercizio 2**

Una spira conduttrice è formata da due segmenti  $\overline{AB}$  e  $\overline{CD}$  due archi di circonferenza,  $\widehat{BC}$  e  $\widehat{DA}$ , di raggi  $a$  e  $b$  come in Figura ( $b > a$ ). La spira è percorsa da una corrente  $i$  in verso antiorario ed è soggetta alla forza prodotta da un filo infinito, localizzato nell'origine del sistema di riferimento e percorso da una corrente  $I$  nel verso positivo dell'asse  $z$ . Le due metà della spira sono simmetriche rispetto all'asse  $x$  ed i prolungamenti dei lati rettilinei formano con l'asse  $x$  due angoli di  $60^\circ$  ciascuno.

1) Si calcoli la forza (intensità, direzione e verso) agente su ciascuno dei quattro lati della spira e la forza risultante.

2) Si calcoli il momento torcente (intensità, direzione e verso) su ciascuno dei quattro lati della spira ed il momento risultante.

**N.B.** Attenzione alla somma vettoriale dei momenti. È conveniente determinare le componenti cartesiane del momento su ciascuno dei quattro lati.

3) Si calcoli il momento magnetico della spira e si confronti il risultato ottenuto nel punto 2) con la formula che lega il momento meccanico a quello magnetico per campi  $\vec{B}$  uniformi, usando come valore di riferimento il campo nel centro di simmetria della spira, a distanza  $r = (a + b)/2$  dal filo.

