Compito di Fisica Generale II - 30 aprile 2014

S. Caprara e A. Crisanti

ES. 1 - Si consideri un dielettrico disomogeneo in cui la costante dielettrica relativa varia secondo la legge

$$\varepsilon_r = 1 + \mathrm{e}^{-R/\bar{R}},$$

dove $R = (x^2 + y^2 + z^2)^{1/2}$ è la coordinata radiale sferica in un opportuno sistema di riferimento e $\bar{R} > 0$ è un parametro dimensionale. Nel dielettrico sono presenti delle cariche estranee, distribuite con densità di volume $\rho(R)$ a simmetria sferica nel sistema di riferimento considerato. Si indichi con $\hat{\boldsymbol{u}}_R$ il versore diretto come il raggio vettore $\boldsymbol{R}$.

1. Si determini $\rho(R)$, sapendo che il potenziale elettrostatico nel dielettrico considerato vale

$$V(R) = \bar{V}\left(1 + \frac{R}{\bar{R}}\right)\mathrm{e}^{-R/\bar{R}},$$

dove $\bar{V}$ è un parametro dimensionale.

2. Si determini il vettore di polarizzazione $\boldsymbol{P}(R)$ nel dielettrico considerato.