12.8 - Campo Gravitazionale Terrestre

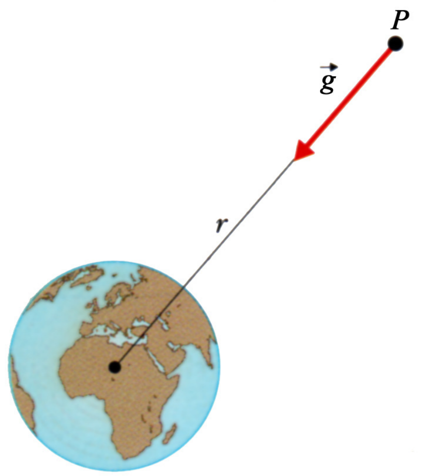
12.08.a) Campo Gravitazionale Terrestre

La definizione di *Campo Gravitazionale* di una *Massa Puntiforme* può essere in particolare utilizzata per descrivere il *Campo Gravitazionale Terrestre*.

Indicando con M_{T} la *Massa della Terra*, il *Campo Gravitazionale a Distanza r dal suo Centro*, è diretto verso il *Centro della Terra* e ha intensità:

$$g = G \cdot \frac{M_{\mathrm{T}}}{r^2} \quad ; \quad r \geq R_{\mathrm{T}}$$

Il simbolo "*g*" utilizzato non è casuale; è infatti evidente che il *Campo Gravitazionale Terrestre* coincide in ogni punto con l'*Accelerazione di Gravità* cui è sottoposto ogni *Corpo* in prossimità del *Pianeta Terra*.



Rappresentazione del Campo Gravitazionale Terrestre in un Punto *P* situato a Distanza *r* dal Centro della Terra.

12.08.b) Campo Gravitazionale sulla Superficie Terrestre

L'*Intensità del Campo Gravitazionale* dipende dalla *Massa della Terra* M_{T} e dalla *distanza*, in particolare per $r = R_{\mathrm{T}}$ (*Raggio Terrestre*) dall'equazione scritta sopra otteniamo l'**Accelerazione di Gravità sulla Superficie della Terra** che indicheremo con: $g_0 = G \cdot \dfrac{M_{\mathrm{T}}}{R_{\mathrm{T}}^2}$.

12.08.c) Teorema (Accelerazione di Gravità Terrestre in Funzione della Quota *h* dal Suolo)

Pianeta Terra
R_{T} : *Raggio Terrestre*
r : *Distanza dal Centro della Terra* ; $r \geq R_{\mathrm{T}}$
M_{T} : *Massa della Terra*
h : *Altezza* dal *Suolo* (*Distanza dalla Superficie Terrestre*)
allora, si dimostra che:

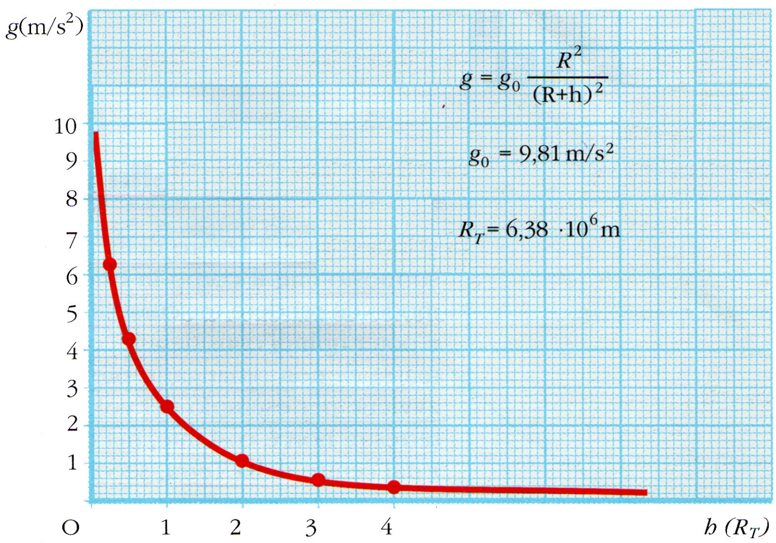
$$g = g_0 \cdot \frac{R_{\mathrm{T}}^2}{\left(R_{\mathrm{T}} + h\right)^2}$$

Dimostrazione

$$\left.\begin{array}{l} [\S 12.08(b)] \; : \; g = G \cdot \dfrac{M_{\mathrm{T}}}{r^2} \\ [\S 12.08(b)] \; : \; g_0 = G \cdot \dfrac{M_{\mathrm{T}}}{R_{\mathrm{T}}^2} \end{array}\right\| \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \frac{\cancel{G} \cdot \dfrac{M_{\mathrm{T}}}{r^2}}{\cancel{G} \cdot \dfrac{M_{\mathrm{T}}}{R_{\mathrm{T}}^2}} = \frac{\cancel{M_{\mathrm{T}}}}{r^2} \cdot \frac{R_{\mathrm{T}}^2}{\cancel{M_{\mathrm{T}}}} = \frac{R_{\mathrm{T}}^2}{r^2} \Rightarrow g = g_0 \cdot \frac{R_{\mathrm{T}}^2}{r^2} = \left[r = R_{\mathrm{T}} + h\right] = \frac{R_{\mathrm{T}}^2}{\left(R_{\mathrm{T}} + h\right)^2}$$

Utilizzando tale risultato, si ha che a un'altezza dal *Suolo Terrestre* pari a 100 km, *g* diminuisce soltanto di circa 0,2 m/s^2. Si comprende pertanto che il motivo per cui l'*Accelerazione di Gravità* per piccoli dislivelli, e in generale per tutte le esperienze di laboratorio, *può* ritenersi con ottima approssimazione *Costante*.

A una *Quota* di 1.000 km dal suolo invece, *g* si riduce a 7,3 m/s^2 e, proporzionalmente, si riduce anche il *Peso del Corpo* in esame. Per esempio risulta che, un corpo di *Massa* 1 kg pesa 9,81 N sulla *Superficie Terrestre*, e 7,3 N a 1.000 km.



In figura è rappresentato l'andamento dell'*Accelerazione di Gravità g in Funzione di h*, (N.B.: quest' ultima è espressa in *Unità di Raggio Terrestre*). Concludiamo osservando che, rispetto all'*Intensità del Campo Gravitazionale Terrestre*, dato il piccolo valore della *Costante G*, in pratica gli *Effetti Gravitazionali* prodotti dai corpi comuni sono trascurabili.

Per esempio, un corpo avente la *massa* di 100 kg genera, in un punto a *Distanza* 1 m, un *Campo Gravitazionale* di *Intensità* $g = 6{,}67 \cdot 10^{-9}$ m/s^2 = $7 \cdot 10^{-9}$ m/s^2, pari a circa *Sette Decimi di Miliardesimo di* g, *Accelerazione di Gravità sulla Superficie della Terra.*

La *Forza Gravitazionale* è pari al prodotto della *Massa* (a questi livelli supposta costante), per *g*, pertanto, Il grafico della *Forza Gravitazionale* in funzione della *Distanza r dal Centro della Terra* ha un andamento analogo. Da ciò si deduce che la *Forza Gravitazionale* diminuisce molto rapidamente al crescere della *Distanza*. Questo spiega perché, stando sulla *Terra*, sentiamo molto la sua attrazione e poco quella di altri *Corpi Celesti* come ad esempio *Nettuno* o le *Stelle*.

ESERCIZIO CONSIGLIATO : ESERCIZIO N° PHYS.I / CF.411.005