

FENOMI GIROSCOPICI

INERZIA O RIGIDITA' GIROSCOPICA

Principio di conservazione del Momento Angolare

$$\frac{d}{dt}(\mathbf{L}) = \mathbf{C}$$

$$\text{se } \mathbf{C}=0 \Rightarrow \frac{dL}{dt} = 0 \Rightarrow \mathbf{L} = \text{cost}$$

$$\mathbf{L} = I\boldsymbol{\Omega} = \text{cost}$$

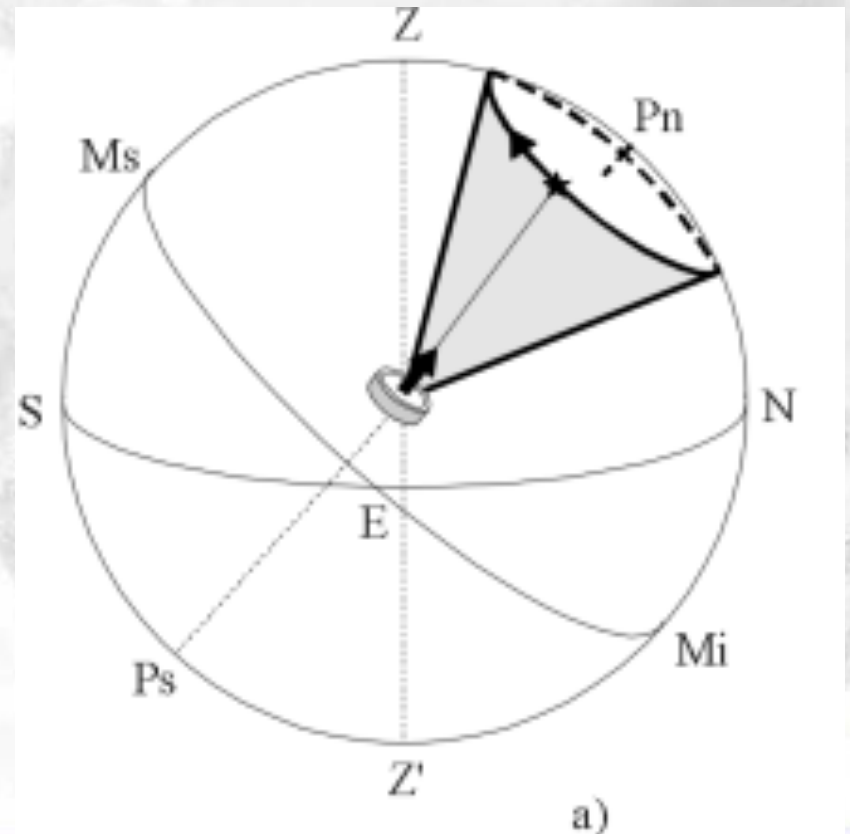
INERZIA GIROSCOPICA
1° FENOMEIO GIROSCOPICO

- ▶ Esempio di applicazione di questa legge
- ▶ Per esempio se **una persona posta su uno sgabello** girevole viene fatta ruotare, la velocità di rotazione diminuisce se il soggetto allarga le braccia, al contrario aumenta se porta le braccia il più vicino possibile all'asse di rotazione.
- ▶ Infatti nel primo caso, allargando le braccia, aumenta il momento di inerzia I perché aumenta la distanza dall'asse di rotazione e affinché L rimanga costante, deve diminuire Ω ;
- ▶ il contrario si ha nel caso opposto

$$L = \text{cost}$$

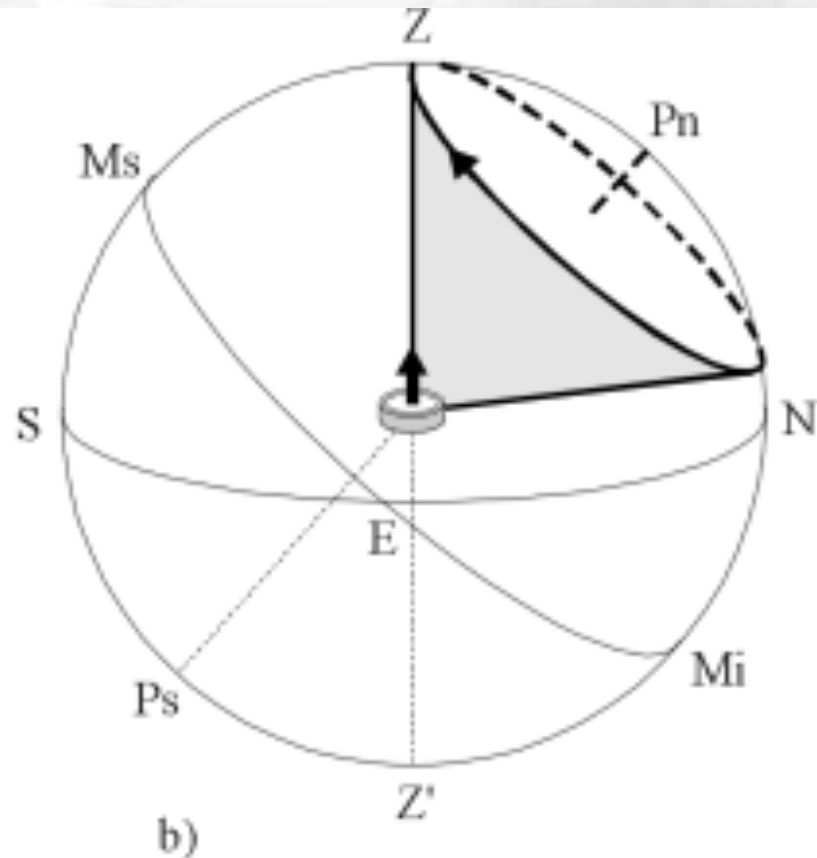
Assenza di Coppie e Asse di Spin diretto verso una Stella Fissa

Moto Apparente della stella



Assenza di Coppie e Asse di Spin diretto verso una Stella Fissa

Cono con semiapertura coincidente con la colatitudine della località



PARALLELISMO DELLE ROTAZIONI

Principio di conservazione del Momento Angolare

$$\frac{d}{dt}(\mathbf{L}) = \mathbf{C}$$

se $\mathbf{C} \neq 0$ \Rightarrow $\frac{d}{dt}(\mathbf{L}) = \mathbf{C} \Rightarrow \mathbf{L} \parallel \mathbf{C}$

PARALLELISMO DELLE ROTAZIONI
II° FENOMEIO GIROSCOPICO

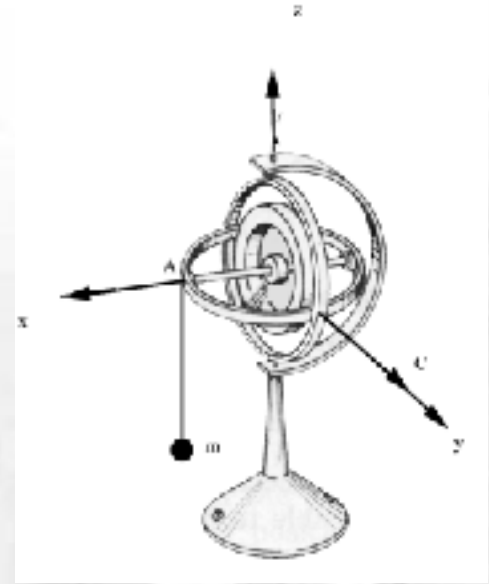
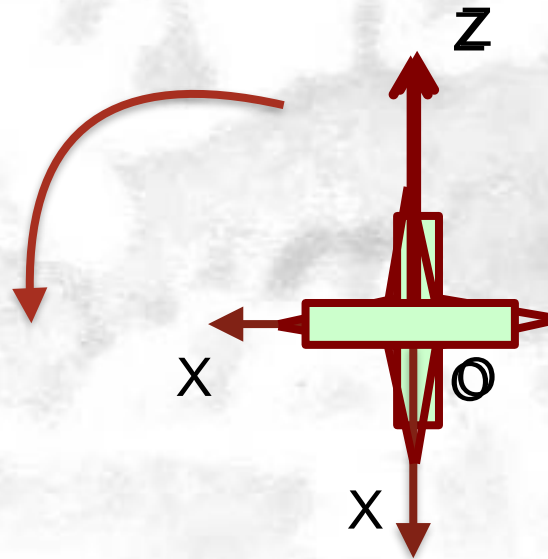
PRECESSIONE LIBERA

Strumentazione Giroscopica

Giroscopio a toroide fermo (statore)

presenza di coppia - ruota intorno l'asse y
direzione della coppia C finché il modulo non si annulla e cioè finché l'asse x non coincide con z

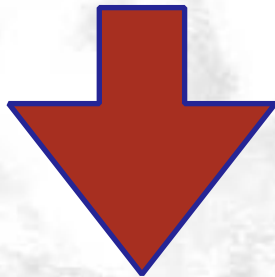
Piano XZ



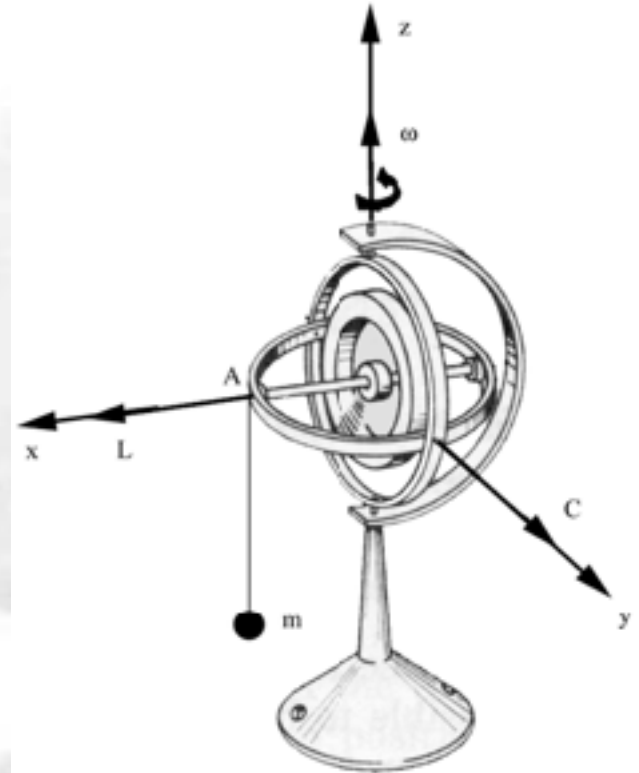
a) Ω ed L dovuti alla rotazione del Rotore

b) C nasce per l'applicazione del pesetto

$$\frac{dL}{dt} = C$$



c) ω precessione libera intorno a z

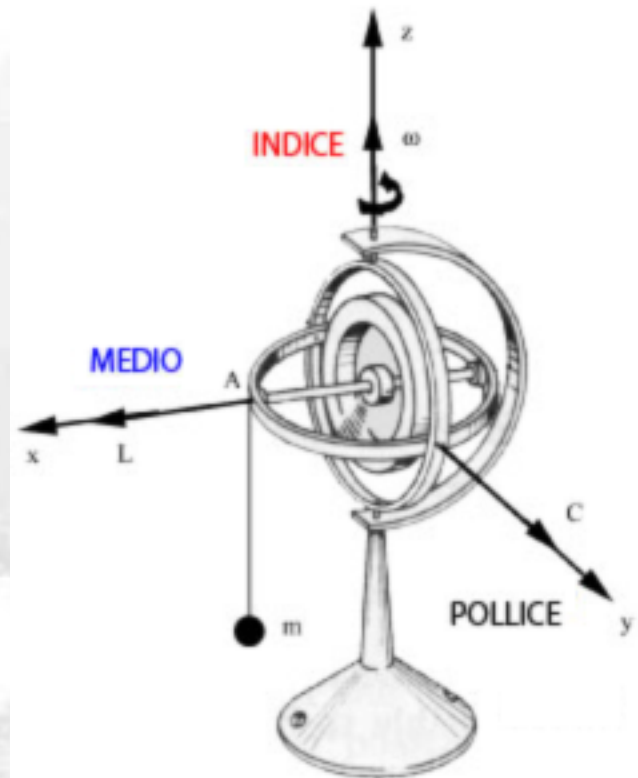


Il senso della rotazione è tale che il vettore L tende a sovrapporsi al vettore C (Tendenza Al Parallelismo Delle Rotazioni).

Precessione Libera



$$\mathbf{C} = \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{L}$$



Se C è desiderata \Rightarrow Precessione Libera

Se C è Indesiderata \Rightarrow moto di deriva

- ◆ Se C_p e L sono perpendicolari

$$\omega_d = \frac{C_p}{L} = \frac{C_p}{I\Omega}$$

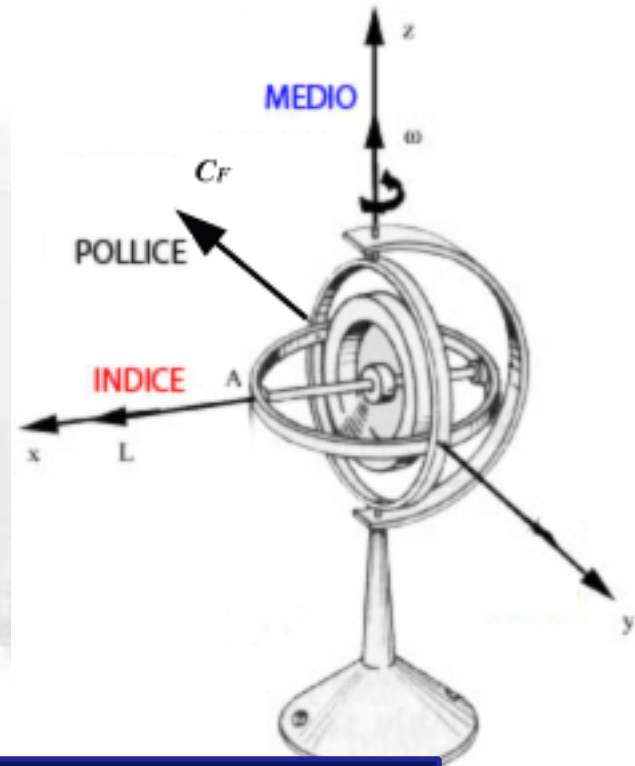
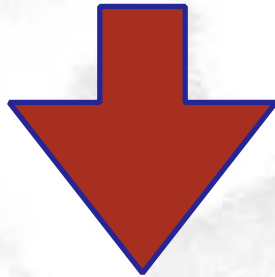
PRECESSIONE FORZATA

Strumentazione Giroscopica

a) Ω ed L dovuti alla rotazione del Rotore

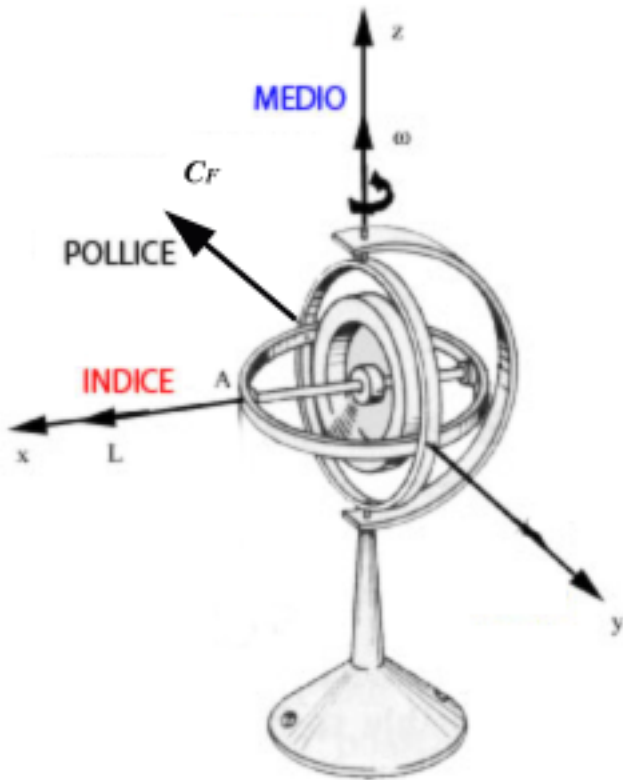
b) mettiamo tutti il sistema in rotazione intorno a z con velocità ω

$$\frac{dL}{dt} = C$$



c) nasce un coppia C_F che tende al parallelismo delle rotazioni

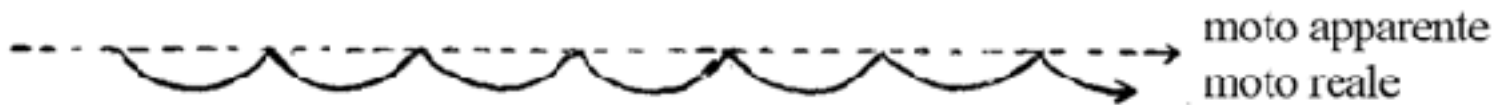
$$\mathbf{C}_F = -\mathbf{C}_L = -(\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{L}) = \mathbf{L} \times \boldsymbol{\omega}$$



$$\frac{dL}{dt} = C$$

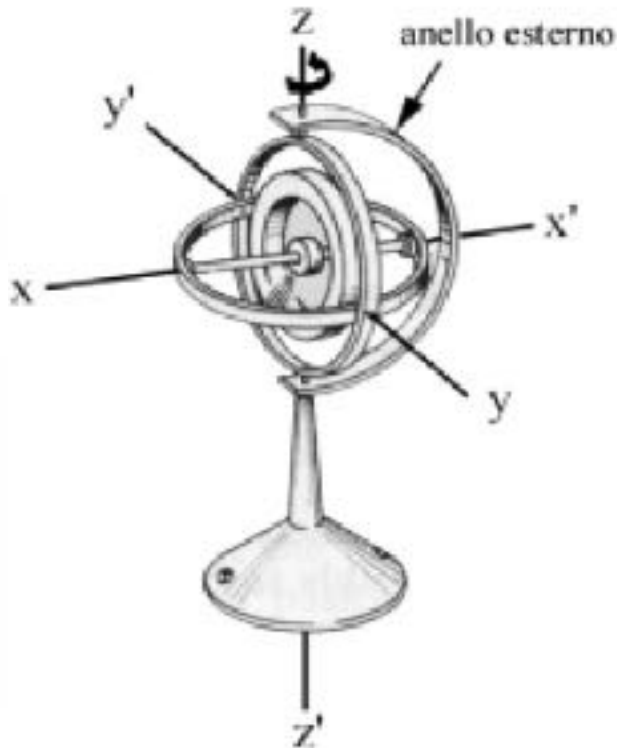


Precessione + Nutazione



FENOMENI DIRETTIVI DEL GIROSCOPIO

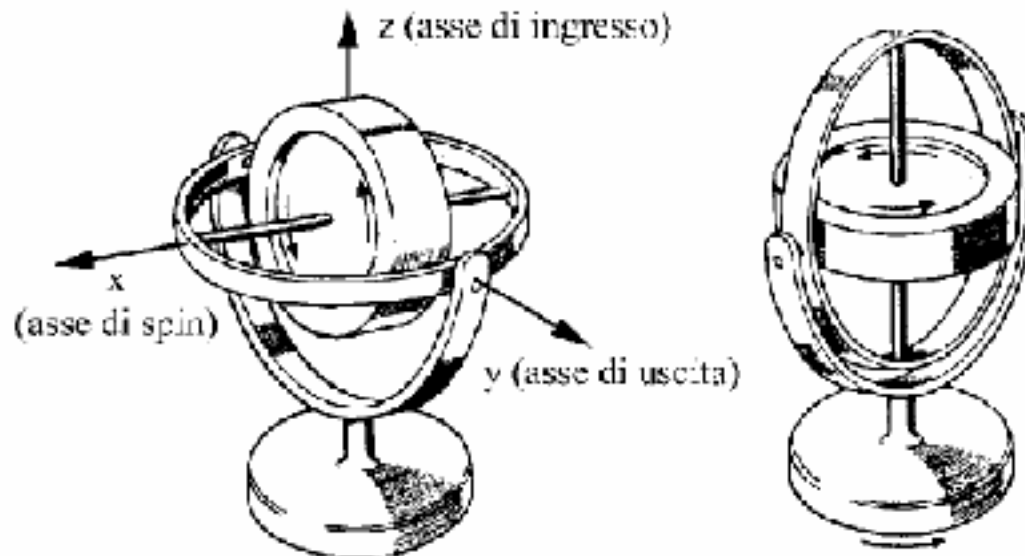
Giroscopio con 2 gradi di libertà



Direzione fissa rispetto ad un sistema di Riferimento Inerziale e non rispetto alla terra (Direzione Nord)

FENOMENI DIRETTIVI DEL GIROSCOPIO

Giroscopio ad un grado di libertà



asse del giroscopio vincolato al piano orizzontale;
asse del giroscopio vincolato al piano verticale.

GIROBUSSOLE