GENERATORE INERZIALE A PRECESSIONE GIROSCOPICA

alberto sacchi
ing.sacchi@alice.it

PREMESSA
Nel gennaio 2017 sono apparsi sul web numerosi siti illustranti uno straordinario generatore inerziale denominato S.G.W.N. frutto del lavoro di ricerca di due ingegneri egiziani ed un ingegnere italiano.
Di tale generatore non si conosce esattamente il principio di funzionamento che, dagli scarsi dati conosciuti, sembrerebbe sfruttare l'effetto di precessione di una massa rotante (Giroscopio).
L'utilizzo della costanza del Momento della quantità di moto è anche alla base di studi (Università di Torino- Dipartimento di Meccanica) per lo sfruttamento del moto ondoso marino.
Del generatore S.G.W.N. sono stati divulgati esclusivamente i dati di Potenza in uscita (300 kW) ed ingresso (3kW) con un fattore overunit di oltre 100; parrebbe inoltre siano state rispettate tutte le Leggi ed i Principi della Meccanica Razionale non relativistica.
Dopo una elementare sintesi delle Leggi che governano il moto rotatorio, vengono ipotizzate alcune soluzioni puramente teoriche che potrebbero essere alla base del generatore S.G.W.N.

CENNI SINTETICI DI MECCANICA RAZIONALE

Quantità di moto di un punto materiale è per definizione il prodotto vettoriale della massa per la sua velocità istantanea:

$$\vec{Q}=m\vec{v} \qquad (1.1)$$

Momento della quantità di moto di un punto materiale rispetto ad un asse di rotazione è per definizione il prodotto vettoriale di **Q** per la distanza **r** del punto dall'asse di rotazione.

$$\vec{L}=\vec{r}\,x\,m\vec{v} \quad (1.2)$$

Essendo m una grandezza scalare essa non modifica il modulo di **L** ; quindi anche

$$\vec{L}=m\vec{r}\,x\,\vec{v} \qquad (1.3)$$

Per un corpo di massa locale dm e volume dV, cioè di densità ρ =d m/dV il Momento della quantità di moto risulta:

$$\vec{L}=\int_V(\rho r\,dV)x\vec{v} \quad (1.4)$$

Poiché in modulo v = ω r per moto circolare, dalla (1.4) si ottiene anche:

$$\int_V(\rho\vec{r}^2dV)\,\omega \qquad (1.5)$$

Definito: Momento d'inerzia I = $\int_V \rho r^2 dV$ si ottiene in modulo

$$L=I.\,\omega$$

mentre vettorialmente L risulta normale sia ad r che a v. Quindi parallela all'asse di rotazione.

Il calcolo di I secondo la (1.5) risulta particolarmente semplice per corpi omogenei (ρ= costante) ed aventi simmetria rotazionale. Nel caso di un disco di alto spessore, di raggio R e di massa M il Momento d'inerzia è $I = \frac{1}{2} MR^2$..

L'equazione fondamentale per un generico corpo rotante e dotato di geometria radiale è:

$$\vec{M} = d\frac{\vec{L}}{dt} = \frac{(dI\theta)}{dt} = Id\frac{\theta}{dt} \quad (1.6)$$

- il vettore ***M*** rappresenta il momento meccanico a cui è sottoposto il sistema rotante
- il vettore *L* è il momento della quantità di moto
- lo scalare *I* è il momento di inerzia
- lo scalare $\omega = \theta$ è la velocità angolare

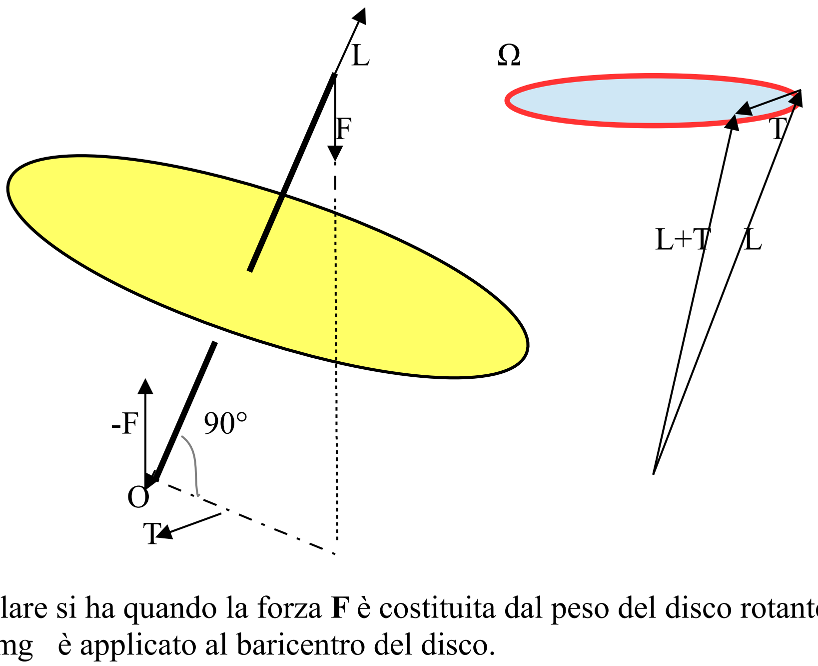
PRECESSIONE GIROSCOPICA

Le Legge di Conservazione del Momento della quantità di moto deriva direttamente dalla (1.6); qualora il Momento delle forze esterne risulti nullo si ottiene:

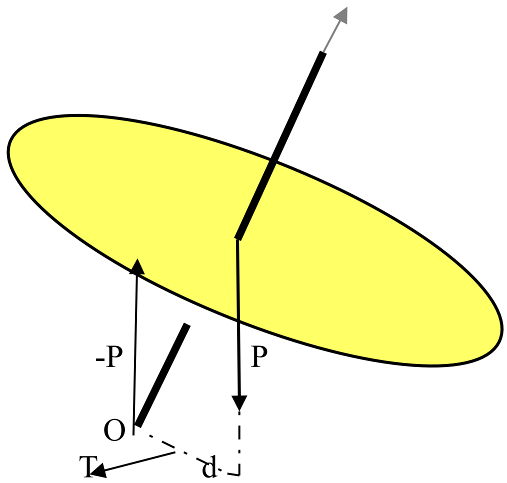
$$\vec{M} = \frac{(d\vec{L})}{dt} = 0 \qquad \text{cioè } \mathbf{L} = \text{costante } (2.1)$$

Il Momento della quantità di moto è una quantità conservativa.

La direzione di **L** coincide con l'asse di rotazione (nella approssimazione ω >>Ω (essendo Ω la velocità angolare di precessione) mentre una forza F tendente a deviare l'asse di rotazione genera un momento T ad esso normale.



Un caso particolare si ha quando la forza **F** è costituita dal peso del disco rotante di massa m; in tali condizioni P = mg è applicato al baricentro del disco.
La copia di forze costituite dal peso e dalla sua reazione passante per il punto di appoggio O ha come momento **T** = **d** x **P**



La velocità angolare di recessione è:

$$\vec{\Omega}=\vec{T}\,x\,\vec{L}$$ il cui modulo corrisponde a $|\Omega|$ = PdωI

La potenza sviluppata nel moto di precessione è pertanto:

$$W=\Omega T$$ (grandezza scalare) (2.2)

GENERATORE S.G.W.N.

L'equazione generale per un campo rotante è :

$$\vec{M}=\frac{(d\,\vec{L})}{dt} \quad (1.6)$$

Per ottenere un Momento Meccanico **M** utilizzabile dal generatore S.G.W.N. è necessario variare nel tempo il Momento della quantità di moto **L.**
Ciò è ottenibile sia con la variazione del modulo di L (|**L**|) che variandone la direzione.

- Variazione di |**L**|

  |**L**|= Iω I = ½ MR^{2}.. per un disco di massa M e raggio R

Sia R che M sono ovviamente invarianti quindi dω/dt ≠ 0 . Ciò comporta l'applicazione di una coppia al volano con conseguente dissipazione energetica rendendo S.G.W.N.≠ overunity.

- Variazione di **L**

  direzione **L** invariante in assenza di **M**
  direzione **g** (accelerazione gravitazionale) variabile nelle 24 h rispetto ad **L**

Rendendo solidale a **g l**'asse di rotazione , il momento della quantità di moto della massa terrestre agirà su **L** generando un momento meccanico **M** utilizzabile da S.G.W.N.

L'energia generata da S.G.W.N. deriva da una corrispondente perdita di energia rotazionale terrestre con rallentamento del moto.
Ovviamente la potenza in ingresso (10 kW per il prototipo realizzato) è dovuta alle perdite meccaniche ed aerodinamiche del volano.