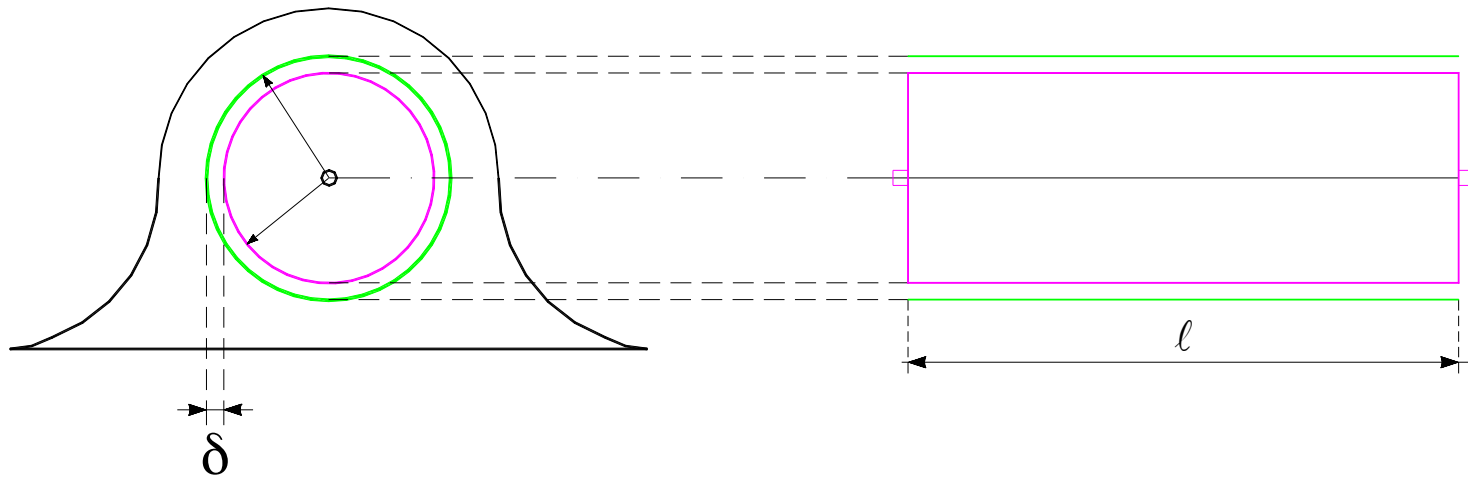


Macchine elettriche isotrope



R_s = raggio di statore

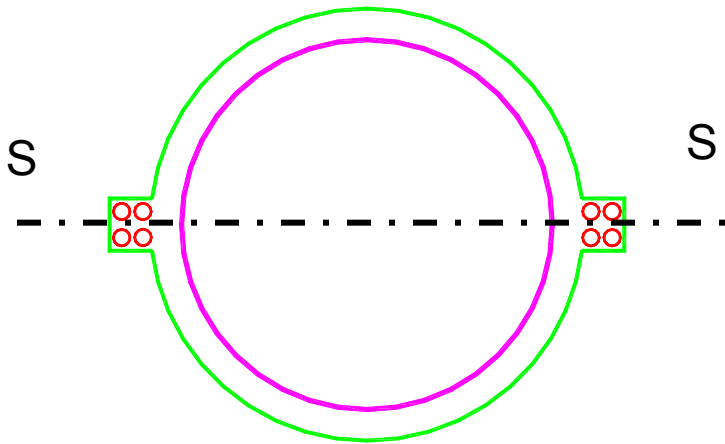
R_r = raggio di rotore

δ = ampiezza del traferro

l_a = lunghezza assiale di macchina

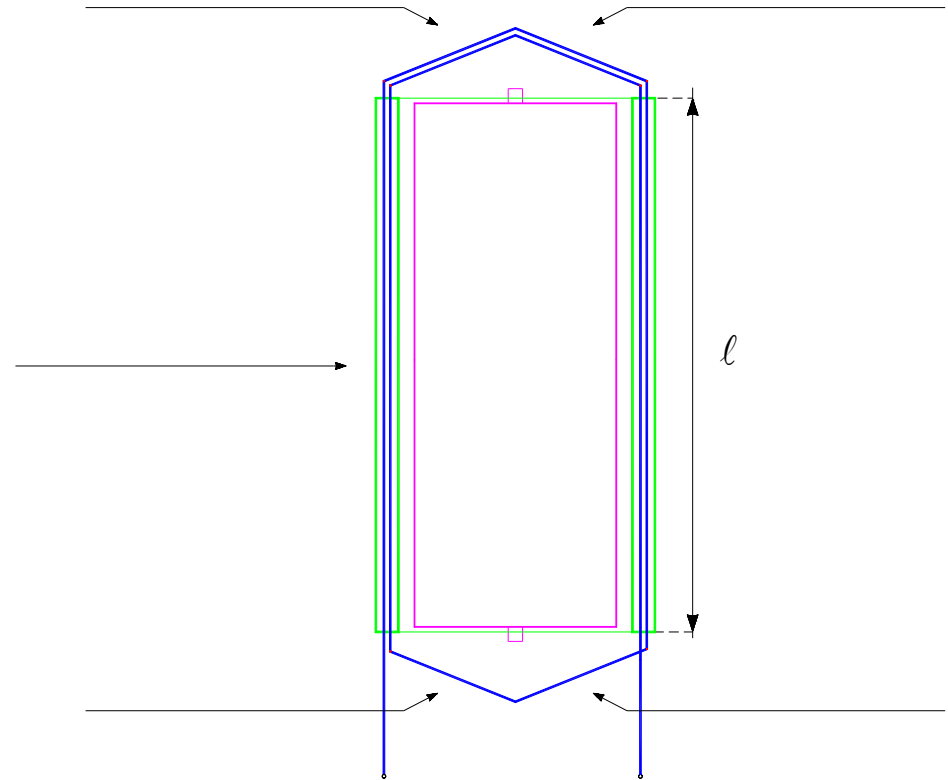
La carcassa statorica della macchina e il rotore sono realizzati in materiale ferromagnetico

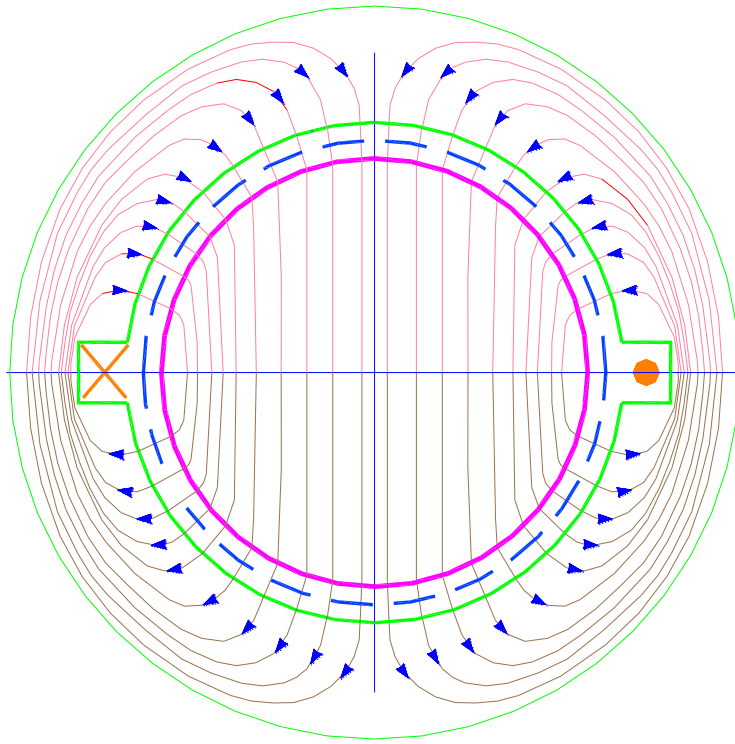
Piano ortogonale all'asse di rotazione



Sulla superficie di statore che si affaccia sul traferro vengono realizzate delle cave per poter posizionare le matasse dell'avvolgimento statorico. Generalmente le cave vengono uniformemente distribuite sulla superficie.

Piano di parallelo all'asse di rotazione lungo la Sez. S-S



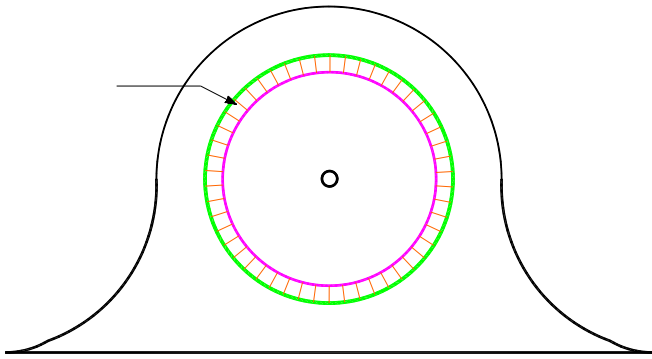


x = entranti ; • = uscenti

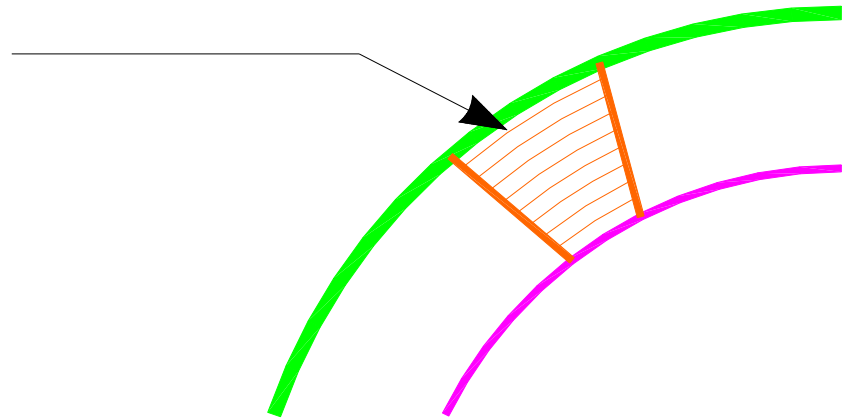
Nord : linee di flusso uscenti
dalla superficie di statore che si
affaccia al traferro

La legge sulla rifrazione delle linee di flusso ci consente di affermare che le linee di flusso uscenti dalle superfici in ferro che si affacciano al traferro saranno ad esse ortogonali.

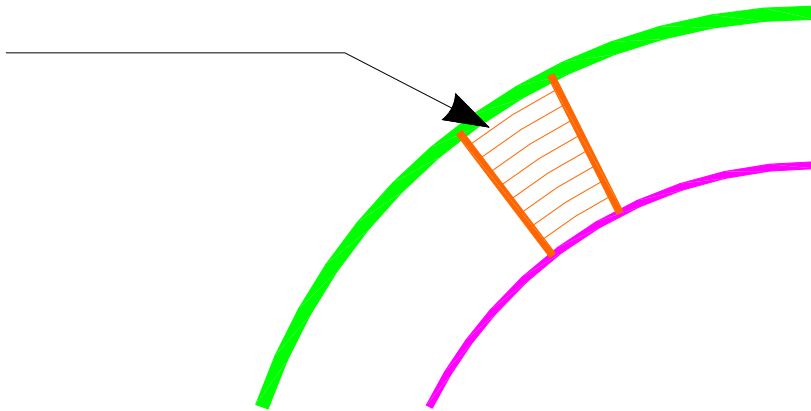
Il campo B al traferro presenta una distribuzione di tipo tridimensionale



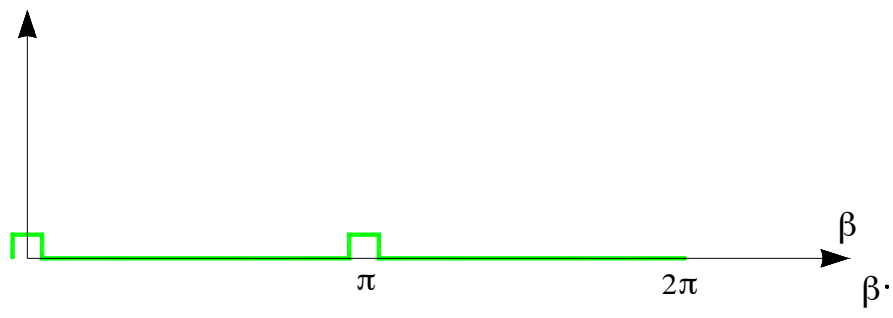
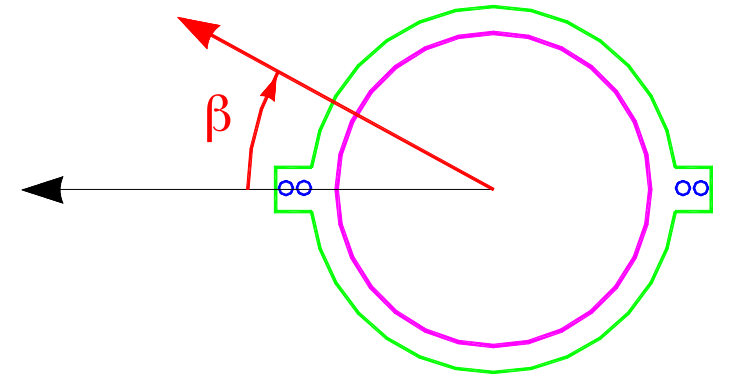
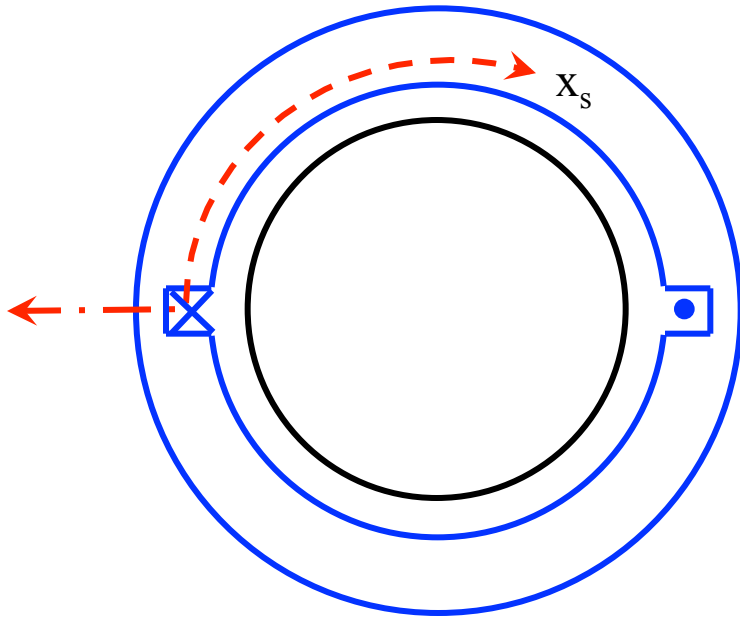
In virtù della simmetria cilindrica si può ipotizzare che il campo presenti prevalentemente componenti lungo il piano ortogonale all'asse di macchina e che le componenti del campo lungo l'asse di rotazione siano trascurabili. Pertanto il campo si può ritenere di tipo bidimensionale. Inoltre si può ritenere che la distribuzione del campo sul piano rimanga inalterata al variare della posizione rispetto all'asse di rotazione. Pertanto l'analisi del campo verrà condotta solo sul un piano ortogonale all'asse di macchina

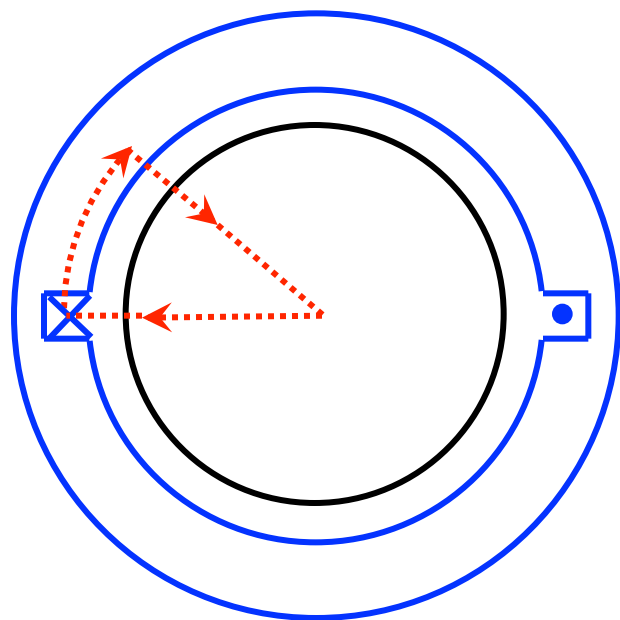


Se il traferro è molto piccolo rispetto al diametro di alesaggio $R_s \gg \delta$



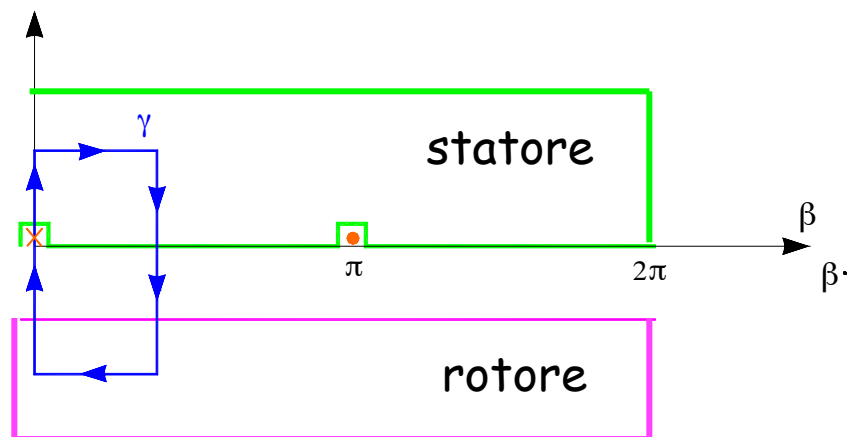
Il tubo di flusso si può ritenere a sezione costante nel traferro e pertanto il valore dell'induzione è costante lungo tutto il suo sviluppo all'interno del traferro e dipende solo dall'ascissa curvilinea.

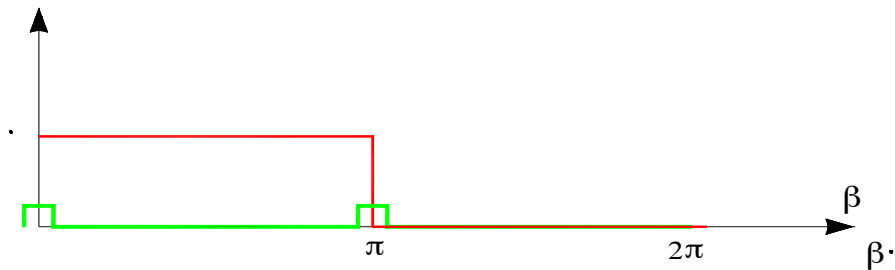
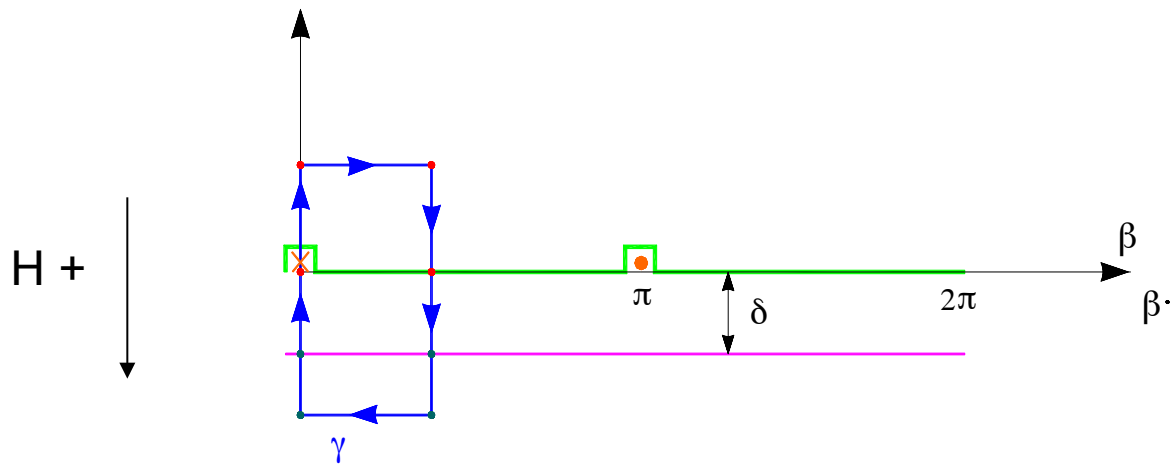




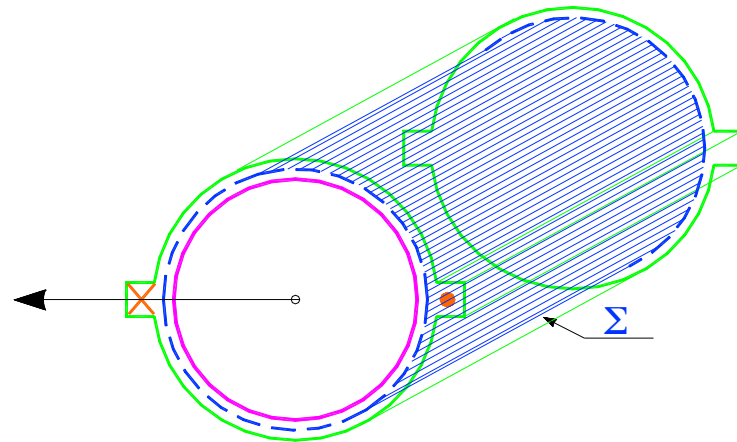
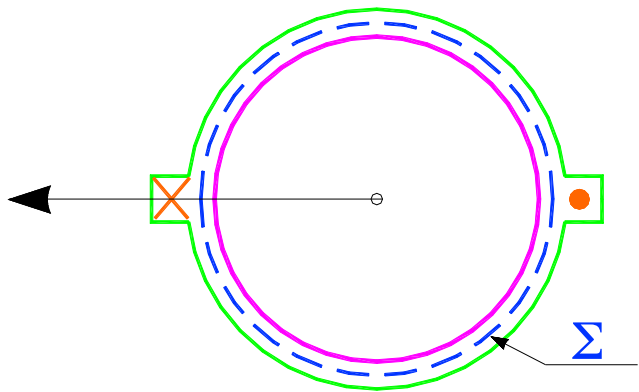
$x = \text{entranti} ; \bullet = \text{uscenti}$

Fissato il verso della curva γ è definito anche il verso della corrente concatenata positiva.
 In questo caso il verso positivo è quello entrante.



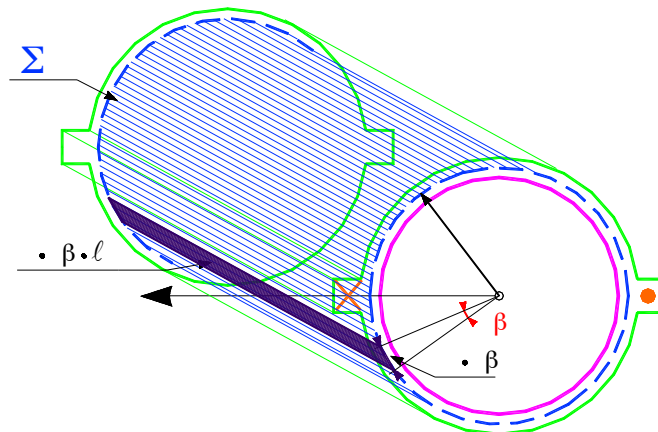
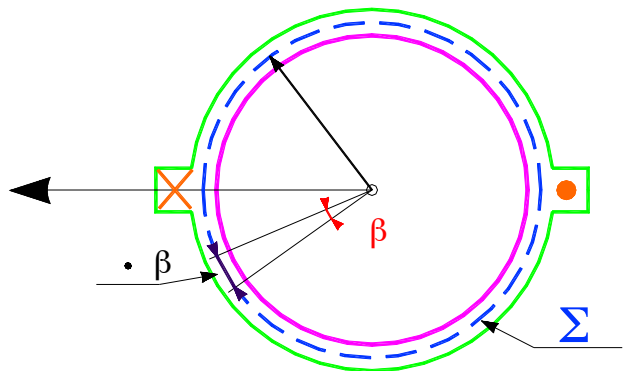


Mantenendo fisso il lato BG e spostando il lato CF della curva γ ed associando all'elemento mobile la f.m.m concatenata con la curva si ottiene una evoluzione della f.m.m. concatenata in funzione dalla posizione x



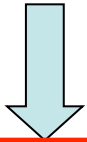
$$\oint_{\Sigma} B \cdot ds = 0$$

$$ds = dx \cdot \ell_a = R \cdot d\beta \cdot \ell_a$$



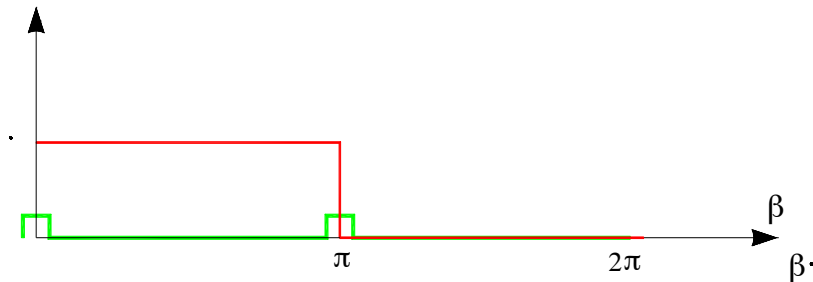
$$\ell_a \cdot \int_0^{2 \cdot \pi R} B(x) \cdot dx = 0; \quad dx = R d\beta;$$

$$R \cdot \ell_a \cdot \int_0^{2 \cdot \pi} B(\beta) \cdot dx = 0;$$



$$\int_0^{2 \cdot \pi R} H(x) \cdot dx = 0$$

$$H(x) = H(0) + \frac{f.m.m(x)}{\delta}$$



Il campo H presenta la stessa distribuzione della f.m.m. a meno della costante $H(0)$

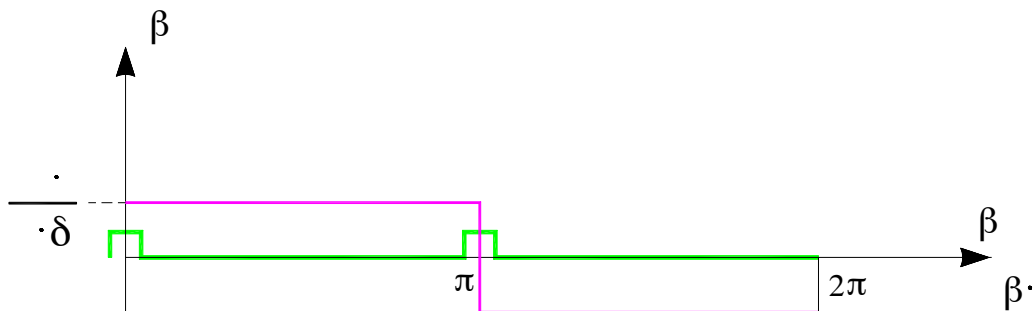
$$\int_0^{\pi R} H(0) \cdot dx + \int_{\pi R}^{2\pi R} H(\pi R) \cdot dx = 0$$

$$H(0)\pi R + H(\pi R)\pi R = 0$$

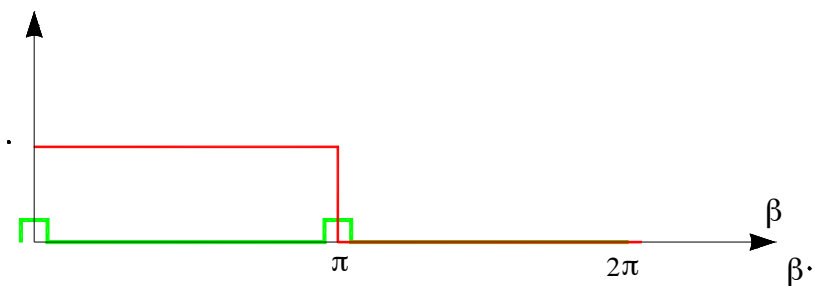
$$H(0) = -H(\pi R)$$

$$H(\pi R) = H(0) + \frac{f.m.m(\pi R)}{\delta} = -H(0) \Rightarrow H(0) = -\frac{f.m.m(\pi R)}{2\delta} = -\frac{n_c \cdot i}{2\delta}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} H(x) = \frac{n_c \cdot i}{2\delta} \quad 0 < x \leq \pi R \\ H(x) = -\frac{n_c \cdot i}{2\delta} \quad \pi R < x \leq 2\pi R \end{array} \right.$$

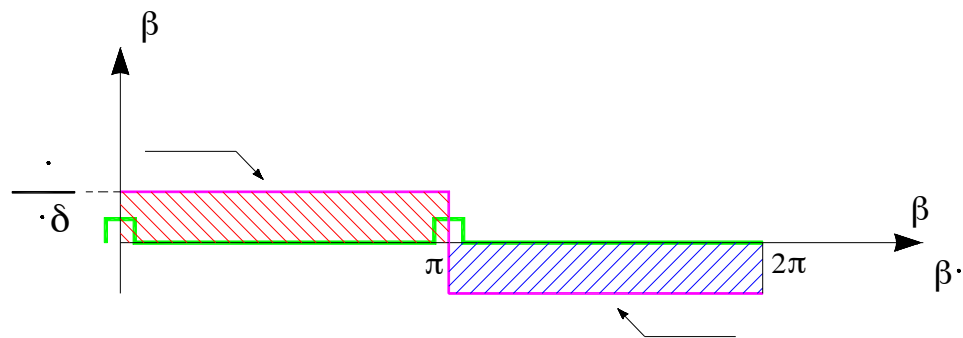


$$\left\{ \begin{array}{l} H(\beta) = \frac{n_c \cdot i}{2 \delta} \quad 0 < \beta \leq \pi \\ H(\beta) = -\frac{n_c \cdot i}{2 \delta} \quad \pi < \beta \leq 2\pi \end{array} \right.$$



$$H(\beta) = H(0) + \frac{n_c \cdot i}{\delta}$$

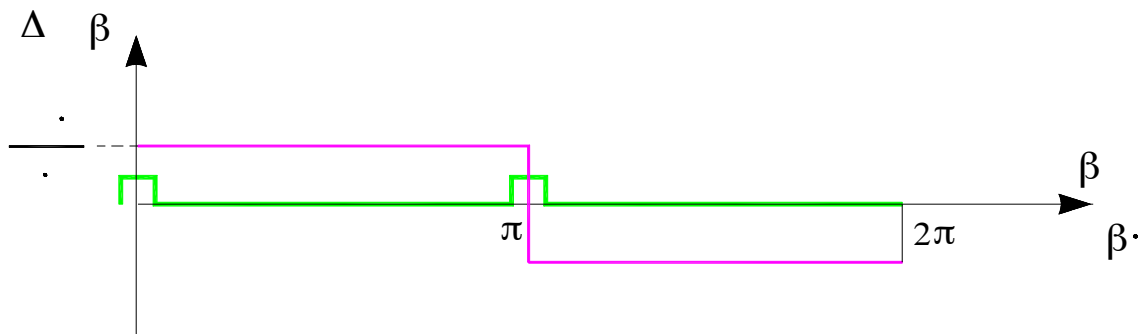
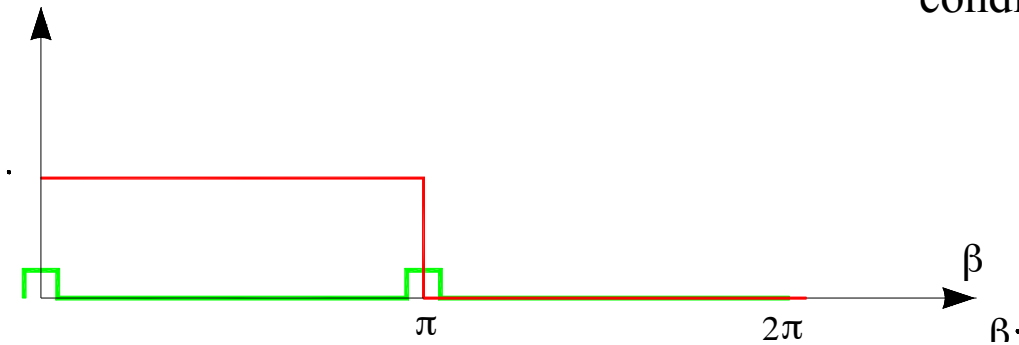
$$\int_0^{2\pi} H(\beta) \cdot d\beta = 0$$



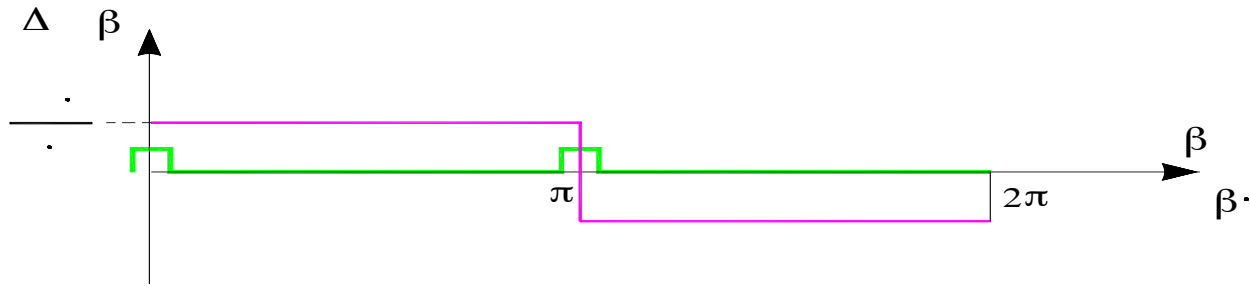
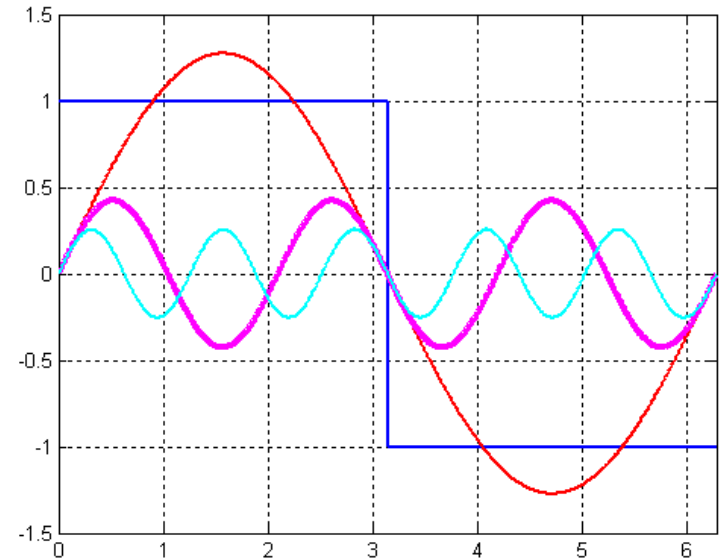
$$\Delta F(\beta) = H(\beta) \delta;$$

$$\Delta F(0) = \frac{n_c i}{2}; \quad \Delta F(\pi) = -\frac{n_c i}{2};$$

La conoscenza della caduta di fmm viene determinata direttamente dalla distribuzione di fmm applicando la condizione di solenoidalità



$$f(\beta) = \frac{4}{\pi} \sum_{h=0}^{\infty} \frac{1}{1+2h} \text{sen}(1+2h) \cdot \beta$$



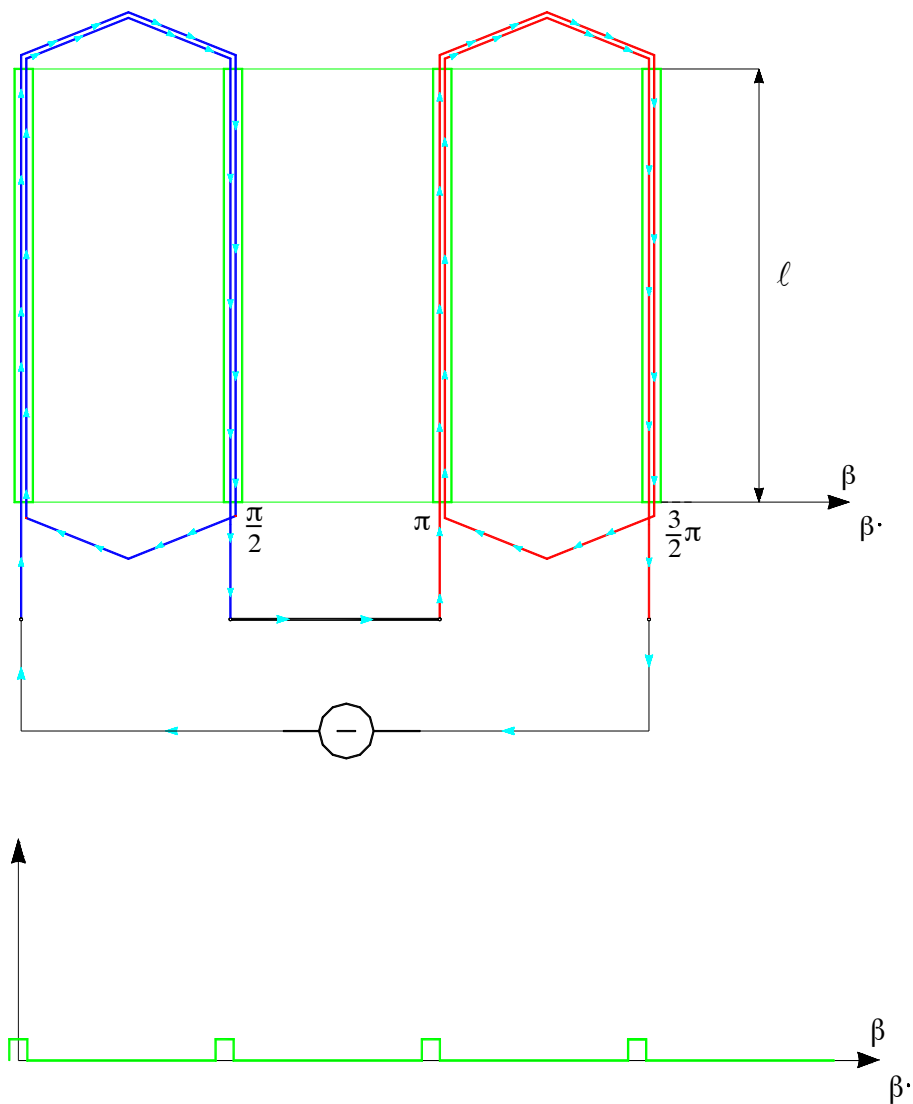
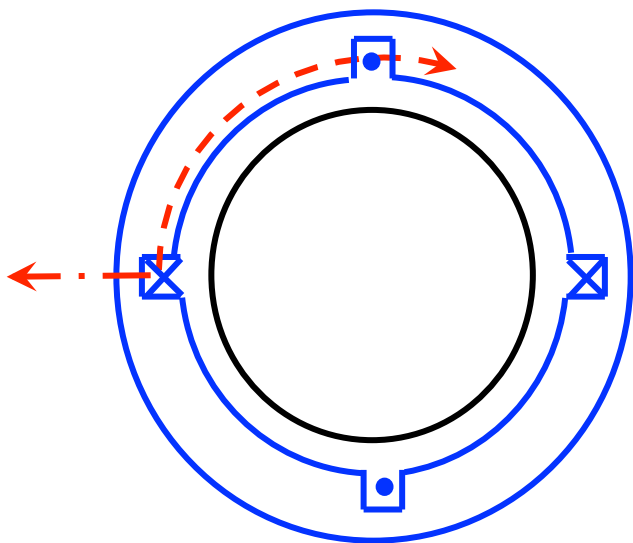
$$\Delta F(\beta) = \frac{4}{\pi} \frac{n_c \cdot i}{2} \sum_{h=0}^{\infty} \frac{1}{1+2h} \text{sen}(1+2h) \cdot \beta$$

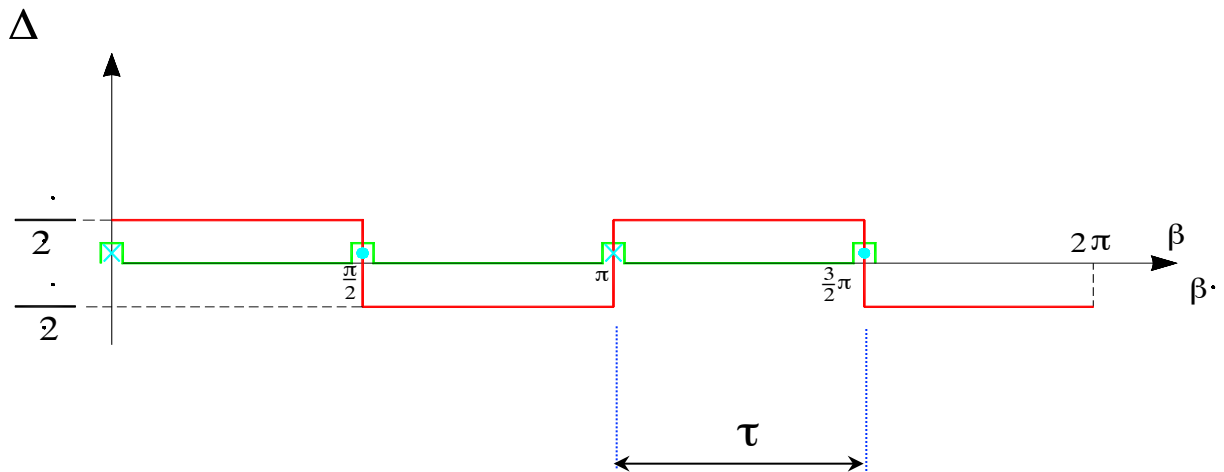
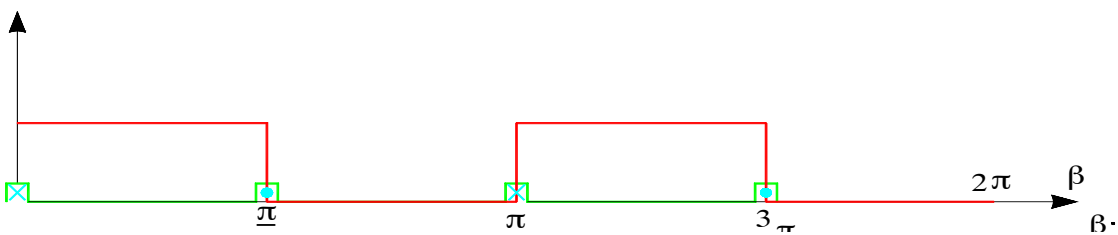
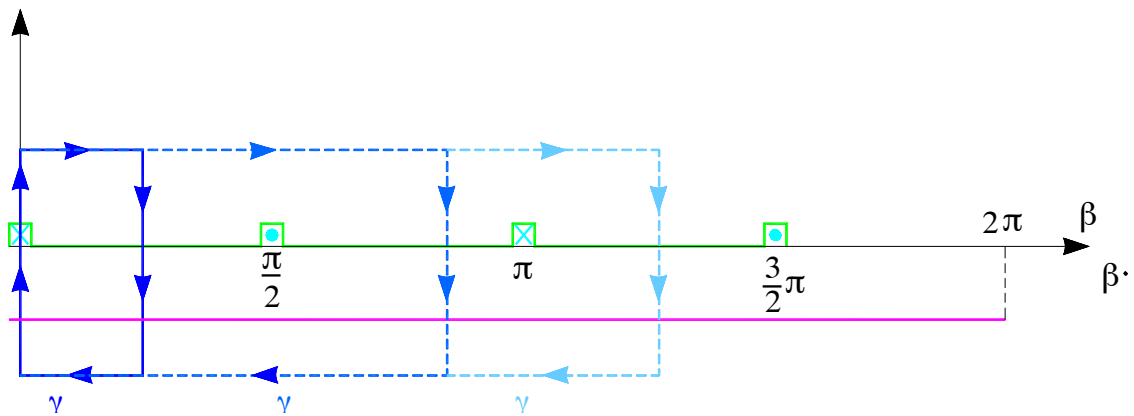
$$\Delta F^1(\beta) = \frac{2 n_c \cdot i}{\pi} \text{sen} \beta$$

$$\Delta F(x_s) = \frac{4}{\pi} \frac{n_c \cdot i}{2} \sum_{h=0}^{\infty} \frac{1}{1+2h} \text{sen}(1+2h) \cdot \frac{x_s}{R}$$

$$\Delta F^1(x_s) = \frac{2 n_c \cdot i}{\pi} \text{sen} \frac{x_s}{R}$$

Piano ortogonale all'asse di rotazione





$$\tau = \frac{\pi R}{p}$$

$$\Delta F(\beta) = \frac{4}{\pi} \frac{n_c \cdot i}{2} \sum_{h=0}^{\infty} \frac{1}{1+2h} \text{sen}(1+2h) \cdot p\beta$$

$$\Delta F(x_s) = \frac{4}{\pi} \frac{n_c \cdot i}{2} \sum_{h=0}^{\infty} \frac{1}{1+2h} \text{sen}(1+2h) \cdot p \frac{x_s}{R}$$

$$\Delta F^1(\beta) = \frac{2 n_c \cdot i}{\pi} \text{sen } p\beta$$

$$\Delta F^1(x_s) = \frac{2 n_c \cdot i}{\pi} \text{sen } p \frac{x_s}{R} = \frac{2 n_c \cdot i}{\pi} \text{sen } \frac{\pi}{\tau} x_s$$

