

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

***Relazione per la prova finale
«Attuatore oscillatorio lineare per
cuore artificiale: analisi tramite
modelli numerici»***

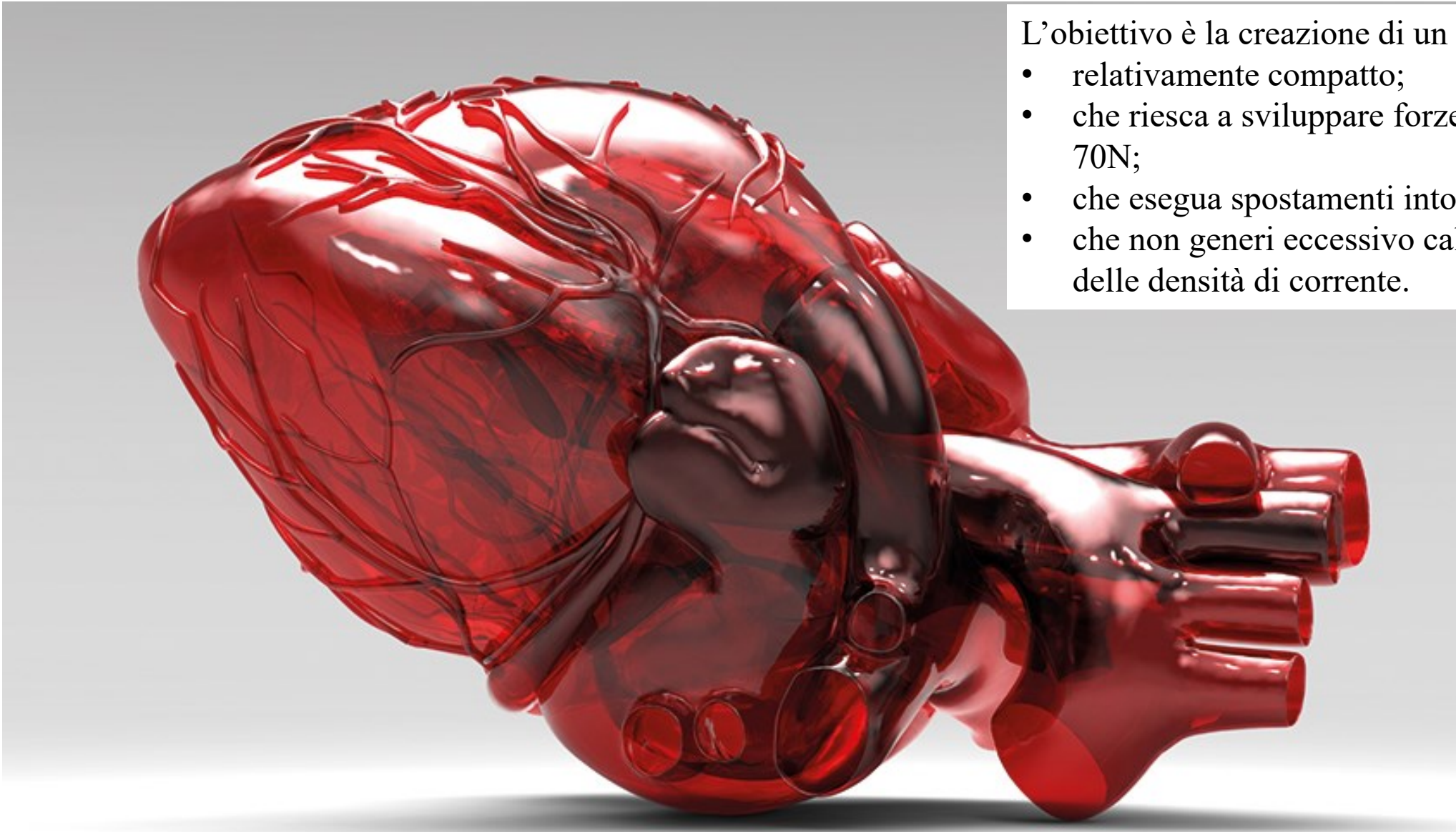
Tutor universitario:

Prof. Michele Forzan.

Laureando:

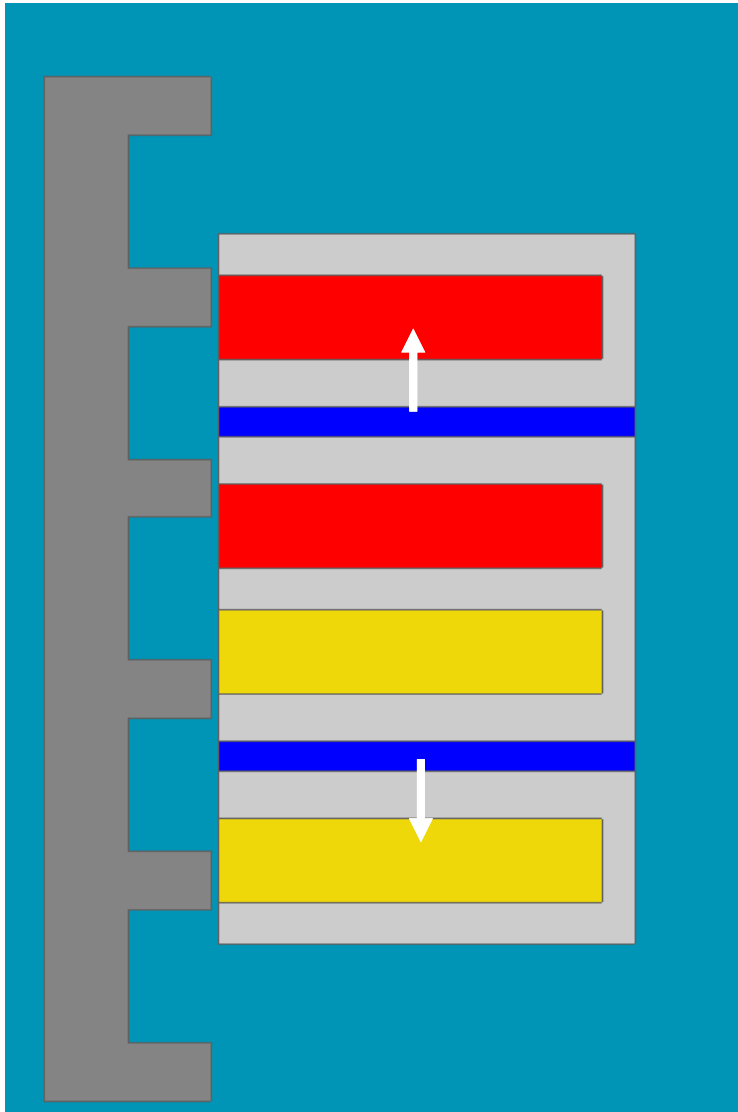
Mattia Bresolin

- Obiettivo dello studio;
- Presentazione attuatore con riluttanza variabile;
- Analisi del modello a riluttanza variabile;
- Presentazione attuatore con mover con magnetizzazione quasi-Halbach;
- Analisi del modello con magnetizzazione quasi-Halbach;
- Confronto con i risultati dell'articolo di riferimento;
- Modifiche geometriche all'attuatore con mover con magnetizzazione quasi-Halbach;
- Analisi del modello modificato;
- Conclusioni.



L'obiettivo è la creazione di un sistema:

- relativamente compatto;
- che riesca a sviluppare forze intorno ai 70N;
- che esegua spostamenti intorno ai 15mm;
- che non generi eccessivo calore a causa delle densità di corrente.



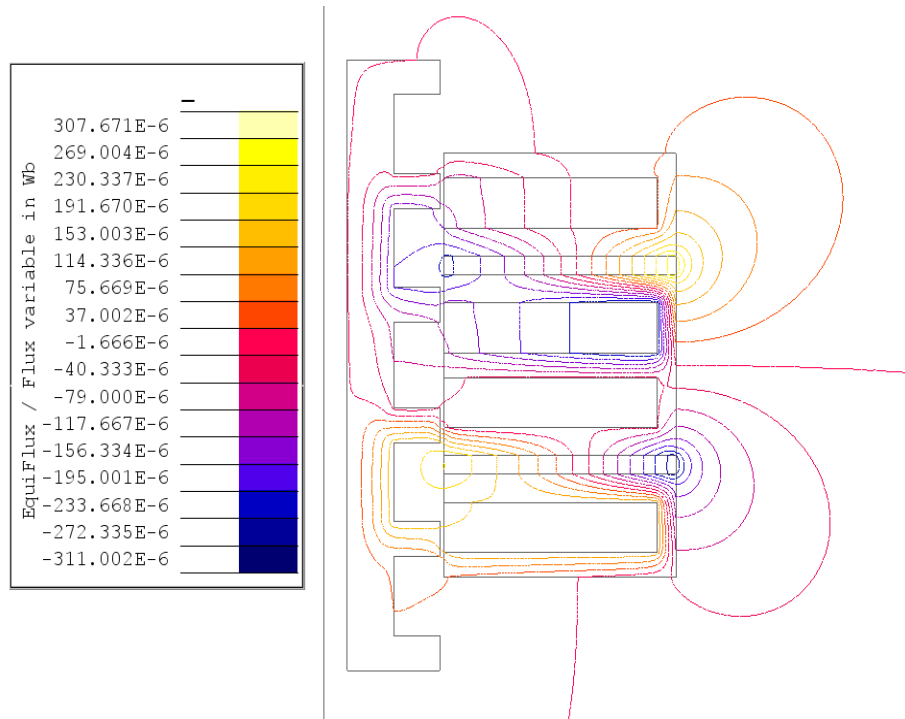
Attuatore a riluttanza variabile

GRANDEZZA	VALORE
Corrente:	1 A
Numero di avvolgimenti:	500
Altezza spazzola:	49 mm
Altezza statore:	34 mm
Larghezza:	30.3 mm
Area totale cave:	73.6 mm ²
Area utile cave:	36.8 mm ²

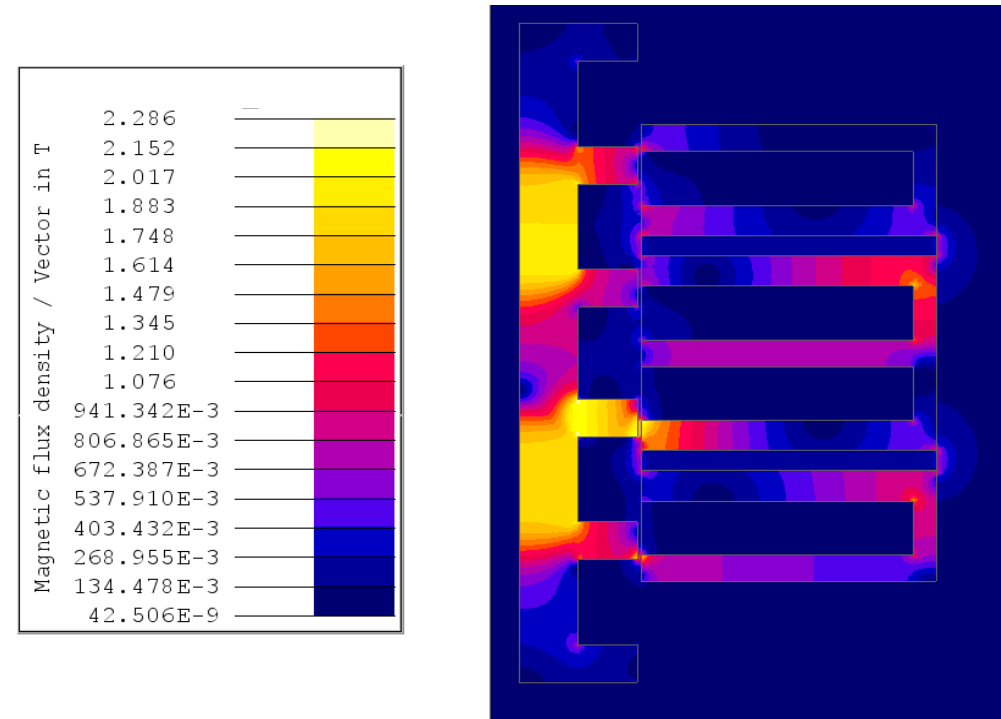
Note sulla configurazione:

- La fase rossa è l'unica accesa;
- Segno delle correnti (uguale per le due fasi) positivo nella cava superiore e negativo in quella inferiore;
- Orientazione magneti permanenti in figura (materiale NdFe30).

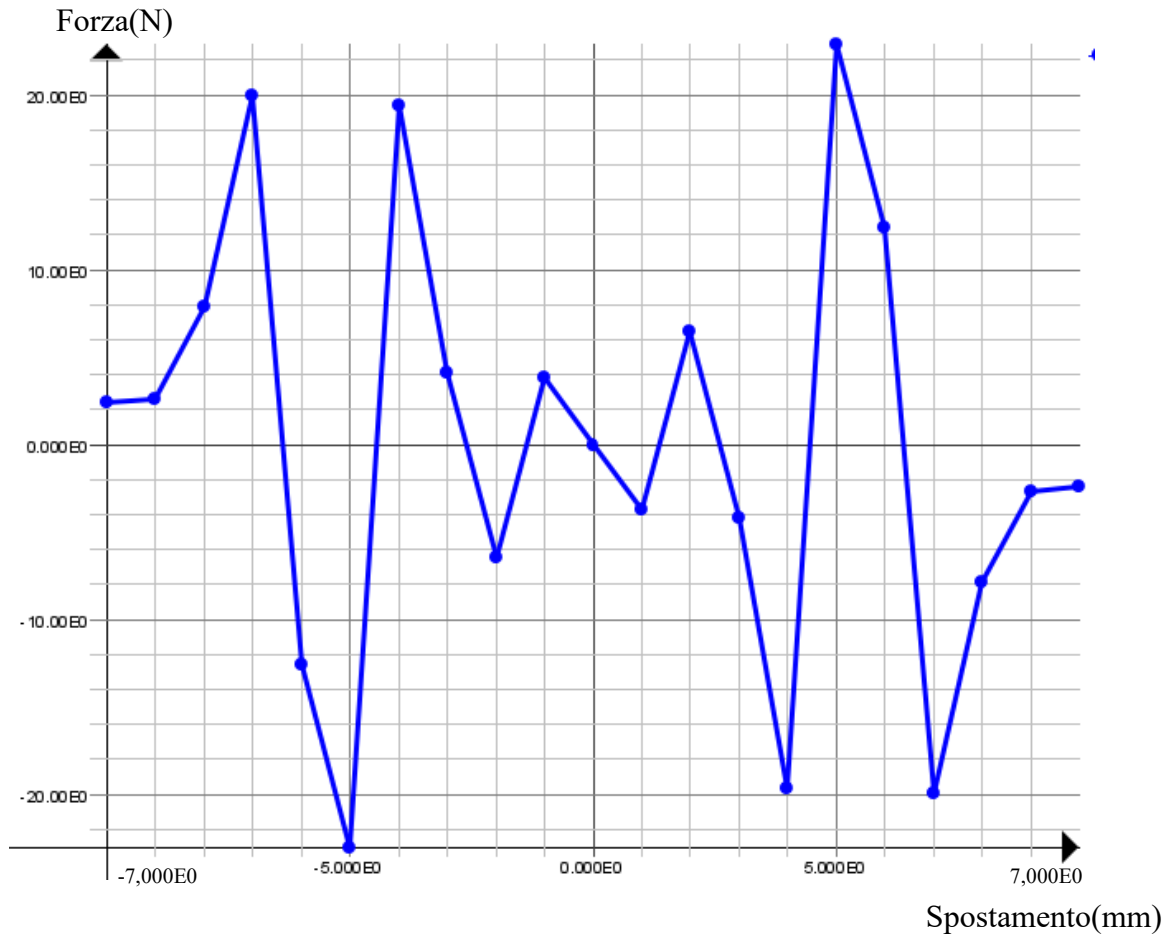
Linee equiflusso



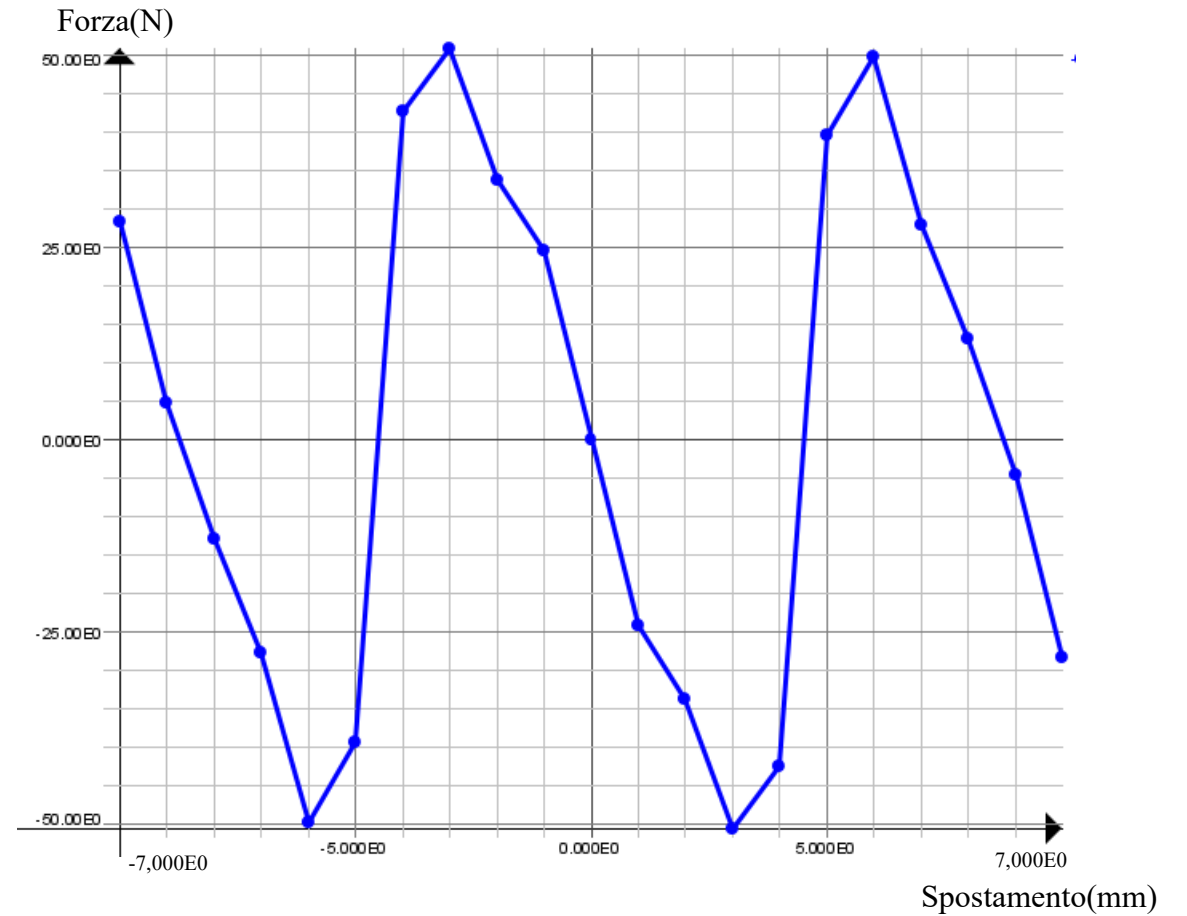
Densità di flusso magnetico

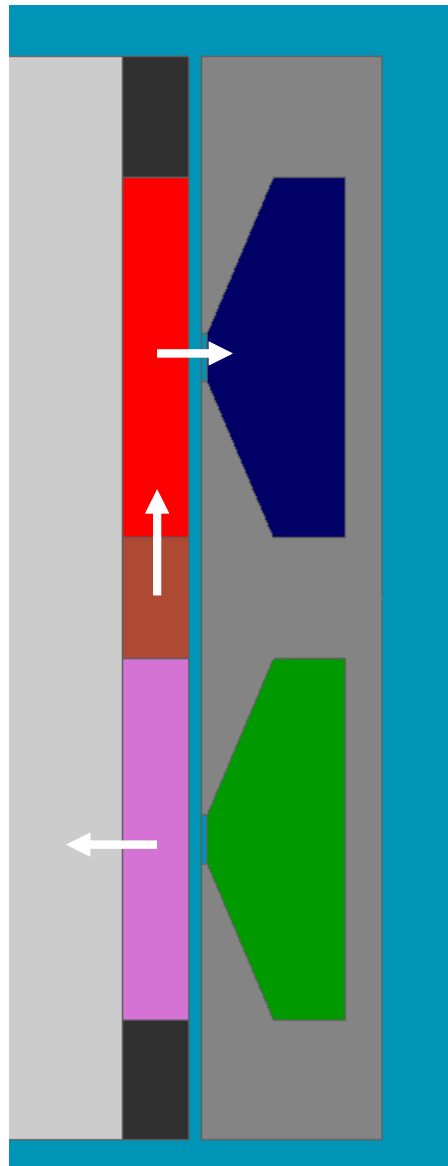


Cogging force



Thrust force





Attuatore con mover con magnetizzazione quasi-Halbach

In questo caso sono state effettuate le analisi testando due diversi materiali per i magneti permanenti, SmCo24 e NdFe30.

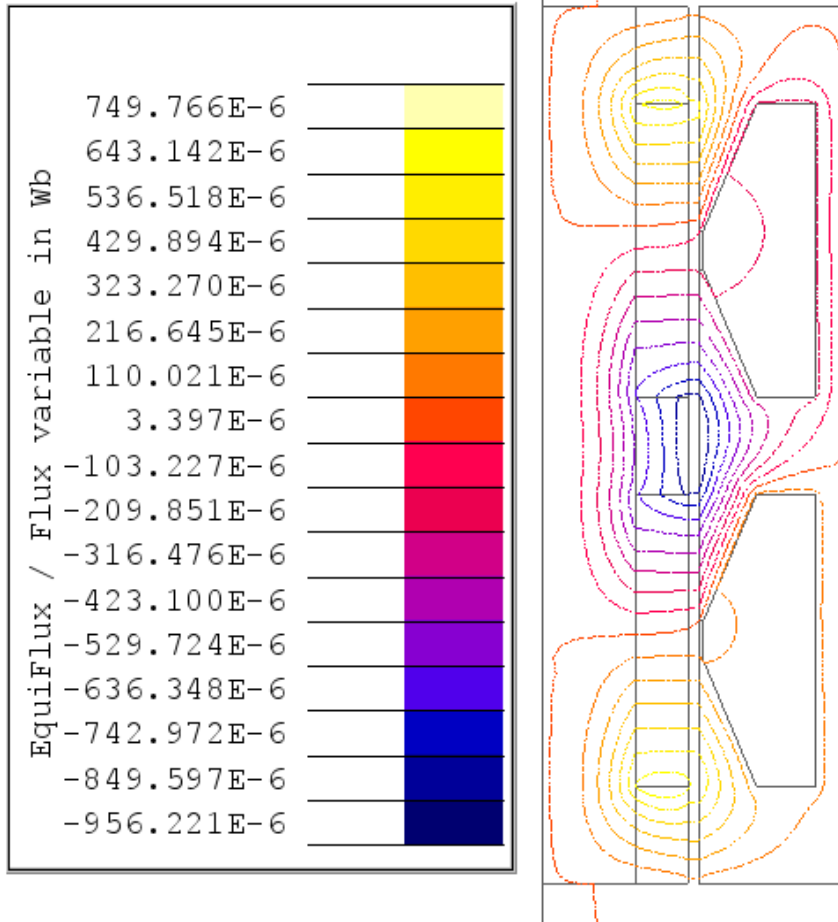
DATI:

GRANDEZZA	VALORE
Corrente:	1.75 A
Numero di avvolgimenti:	365
Altezza:	90 mm
Larghezza:	31 mm
Area totale cave:	273 mm ²
Area utile cave:	136.5 mm ²
Densità di corrente:	2.67 A/mm ²

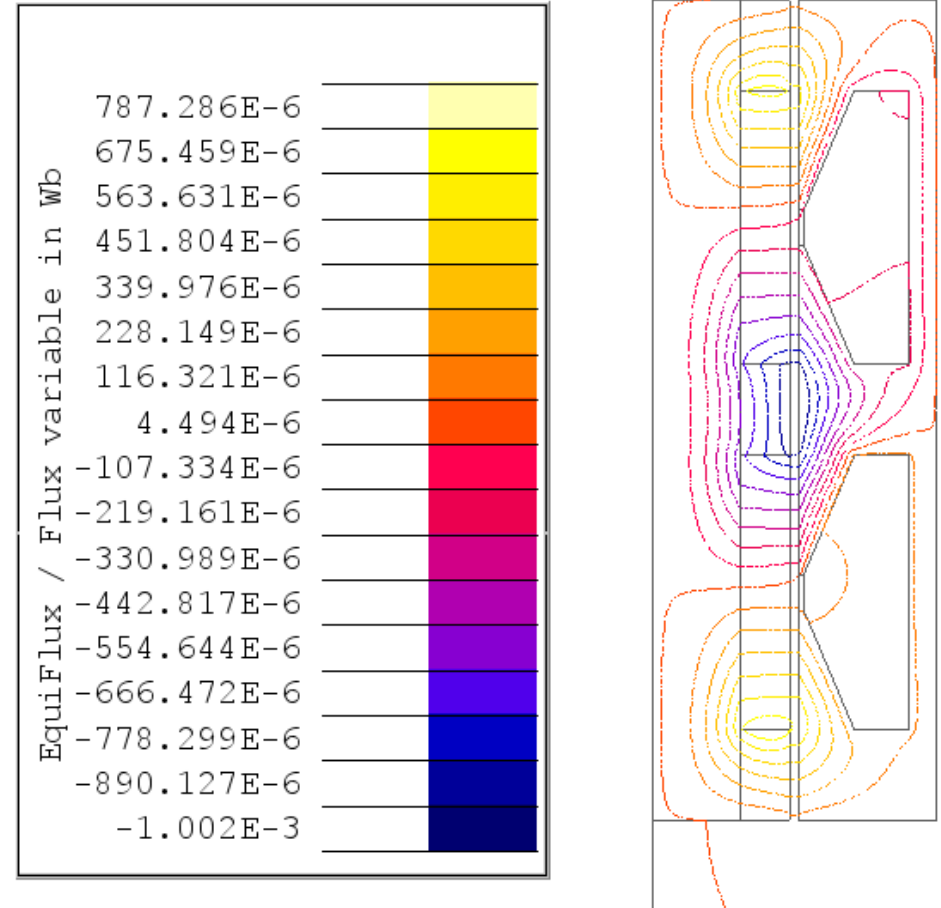
Orientazione magneti permanenti in figura.

Linee equiflusso

SmCo24

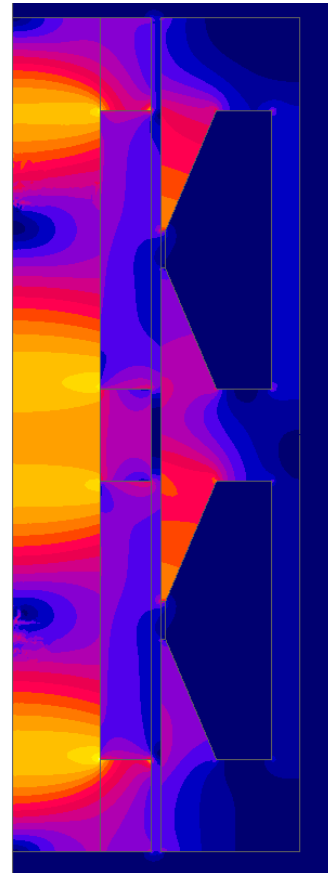
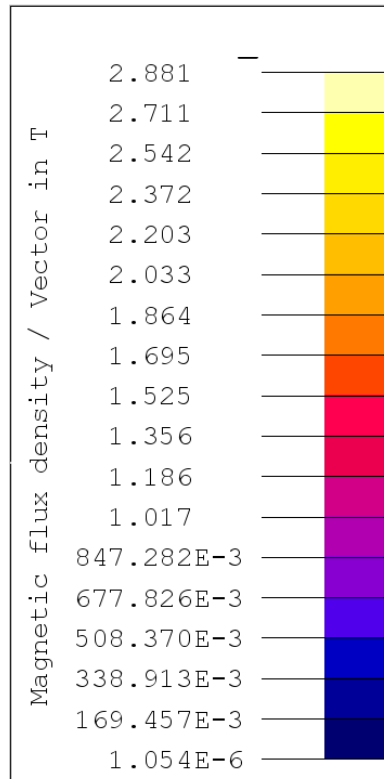


NdFe30

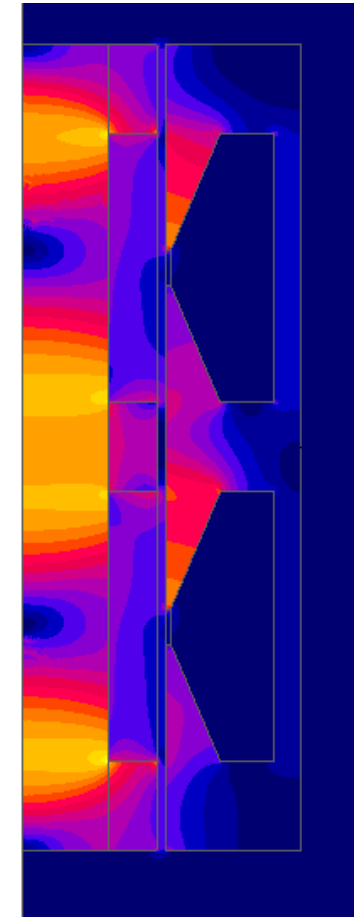
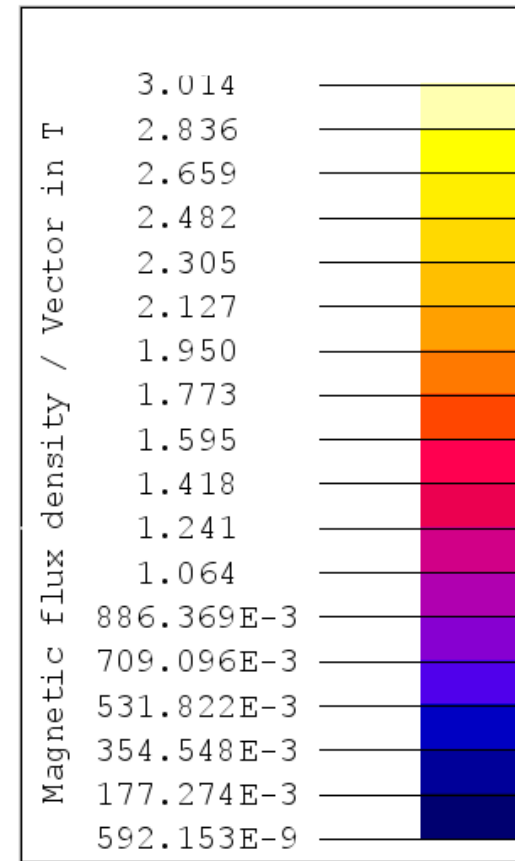


Densità di flusso magnetico:

SmCo24

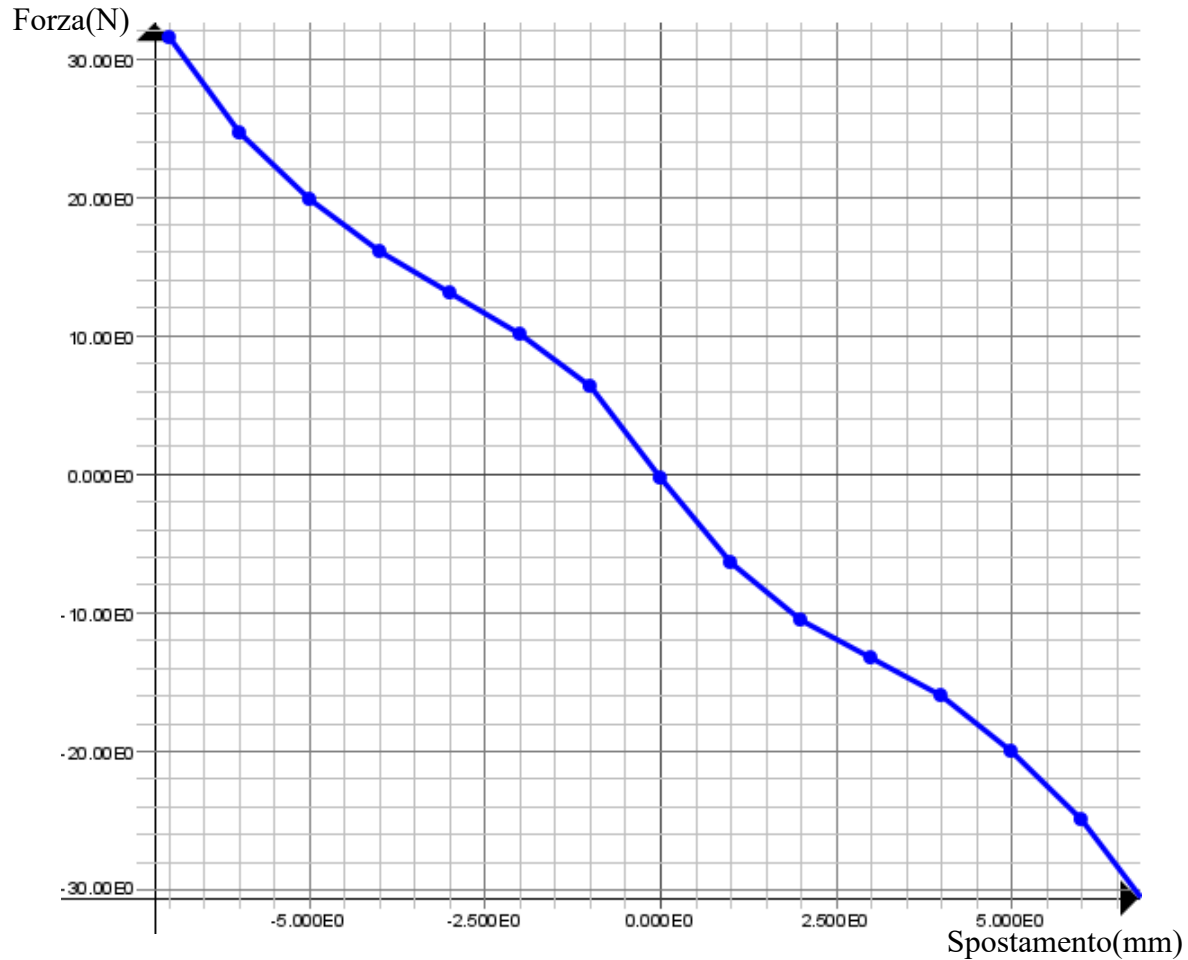


NdFe30

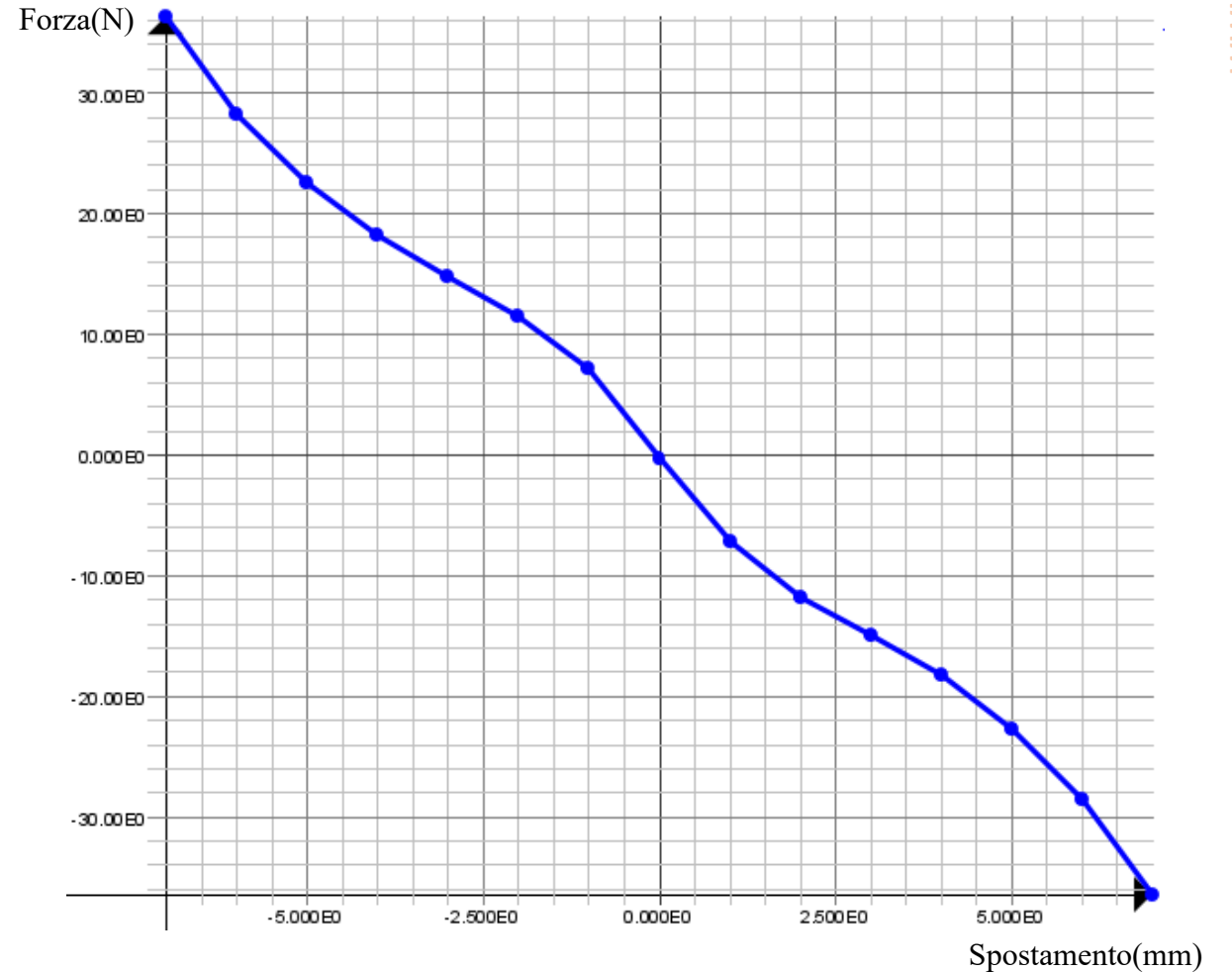


Cogging force:

SmCo24

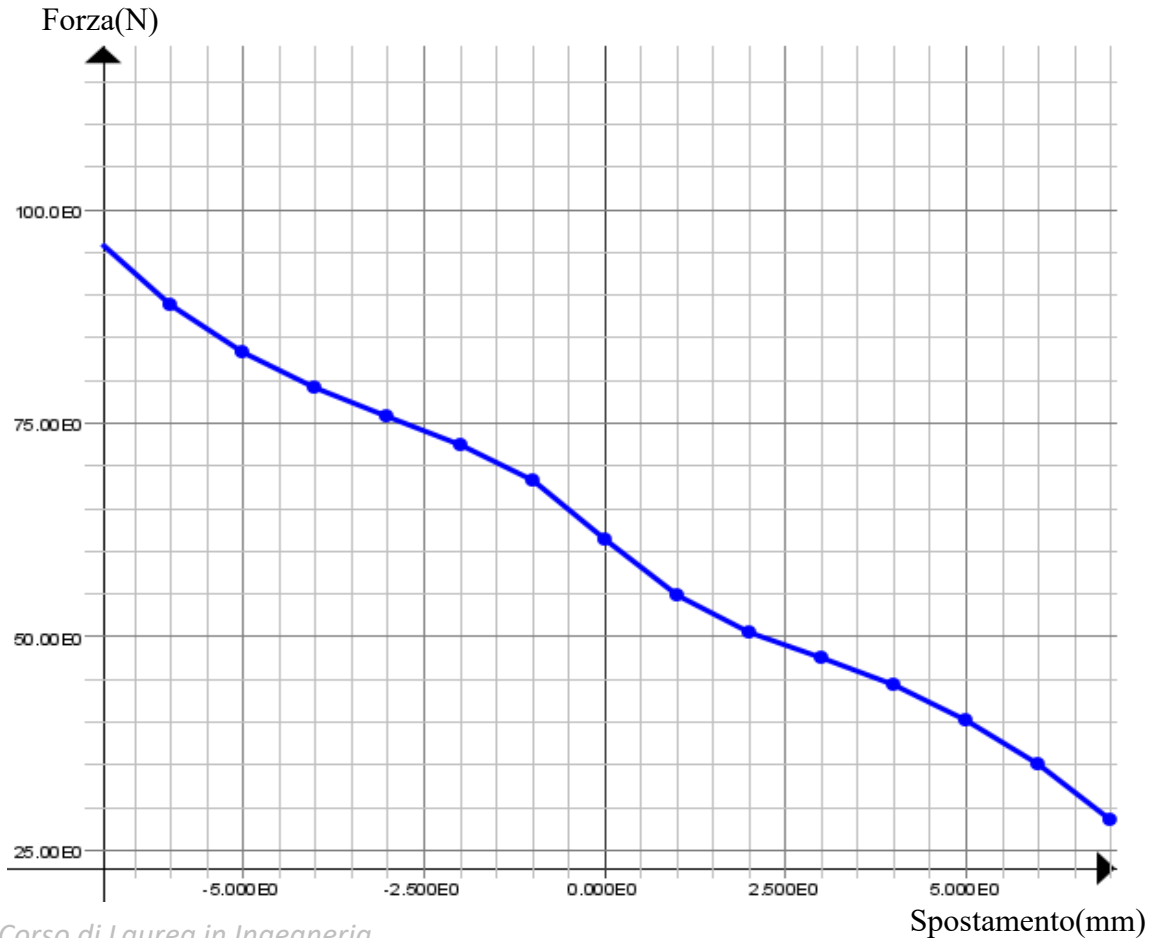


NdFe30

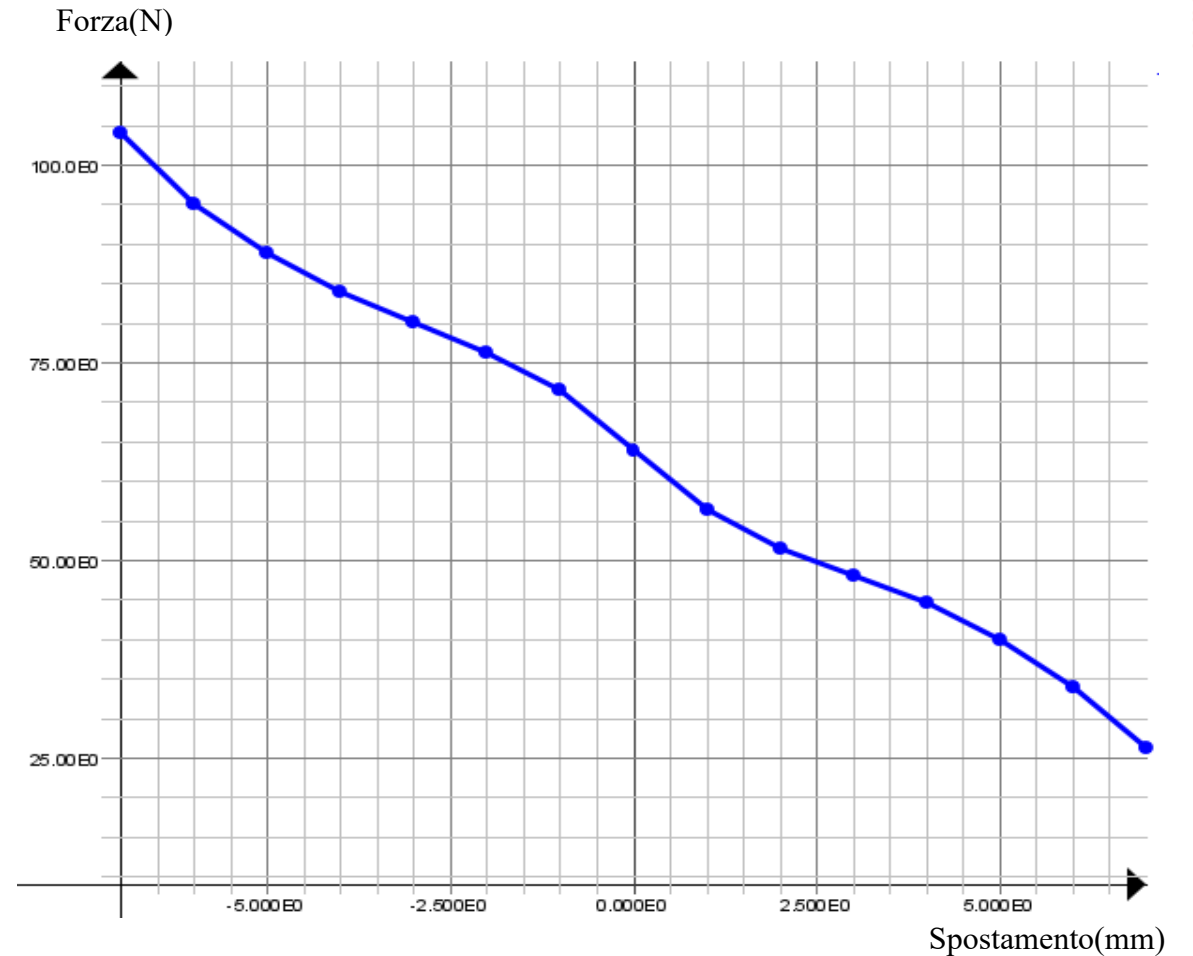


Thrust force:

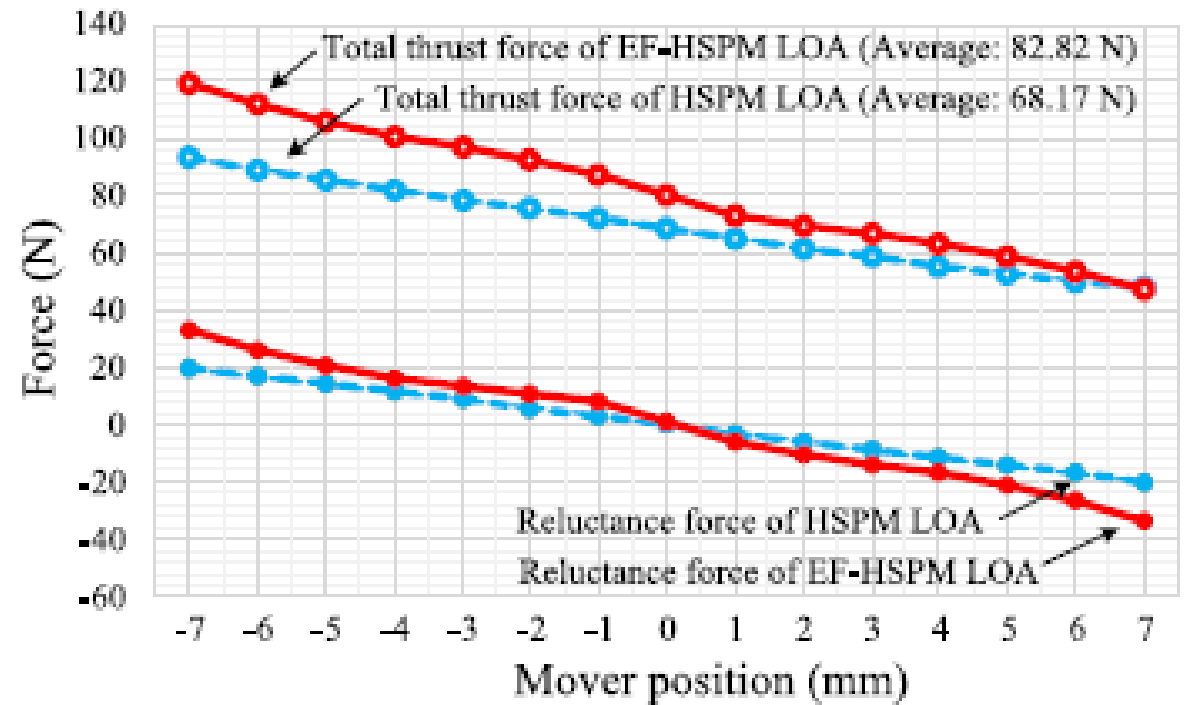
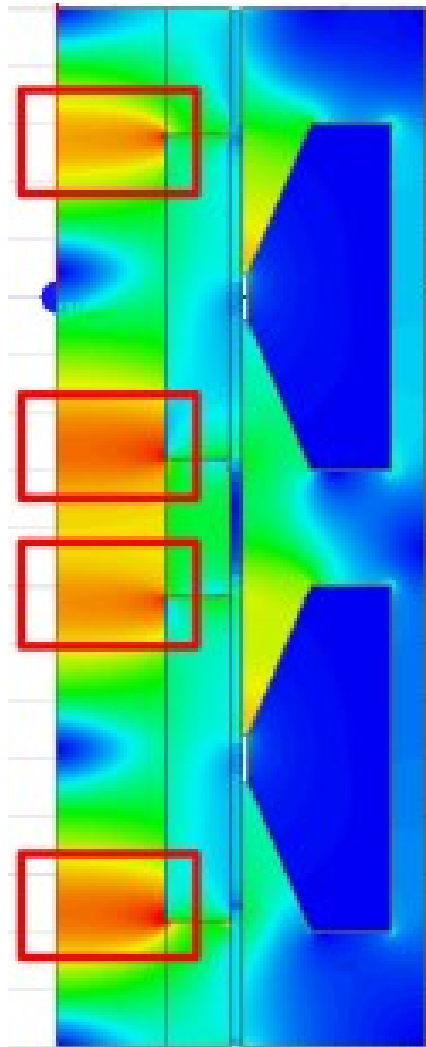
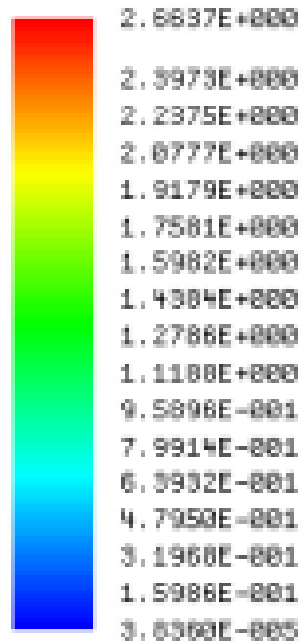
SmCo24



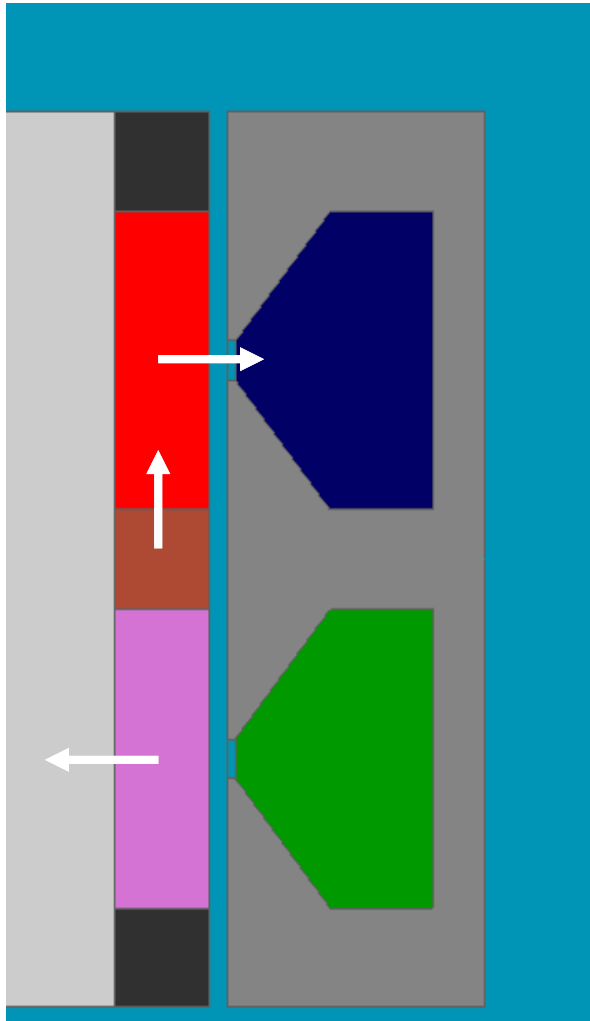
NdFe30



B [tesla]



Con riferimento alle curve rosse.



Attuatore con mover con magnetizzazione quasi-Halbach modificato: versione «dimezzata»

Tentativo di ottimizzazione del secondo modello, magneti permanenti in SmCo24 e NdFe30.

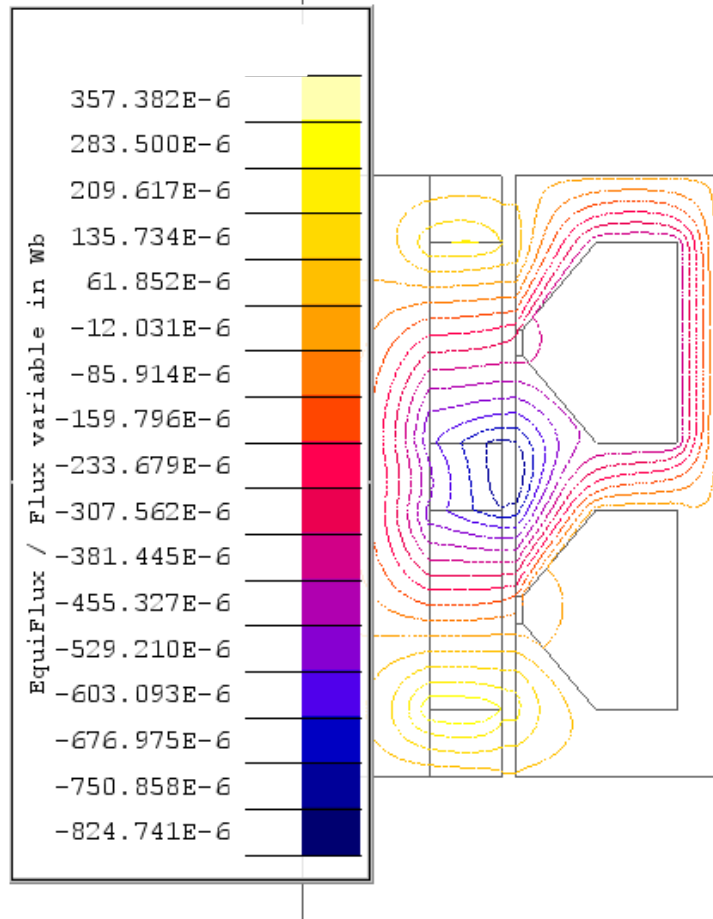
DATI:

GRANDEZZA	VALORE
Corrente:	1.75 A
Numero di avvolgimenti:	365
Altezza:	45 mm
Larghezza:	31 mm
Area totale cave:	137 mm ²
Area utile cave:	68.5 mm ²
Densità di corrente:	5.33 A/mm ²

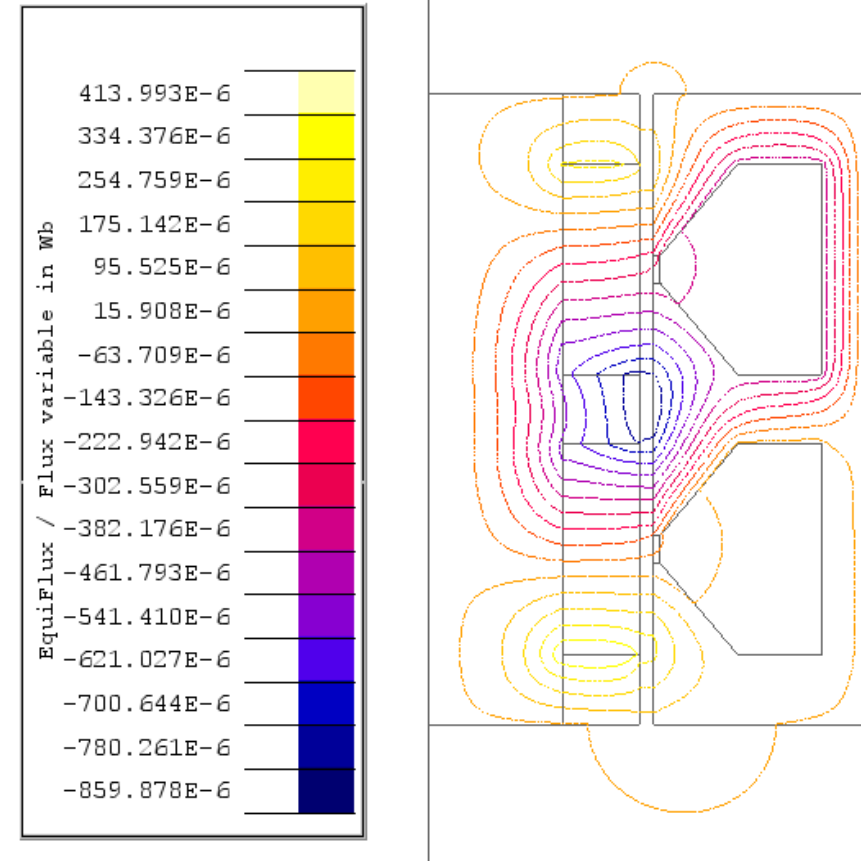
Orientazione magneti permanenti in figura.

Linee equiflusso

SmCo24

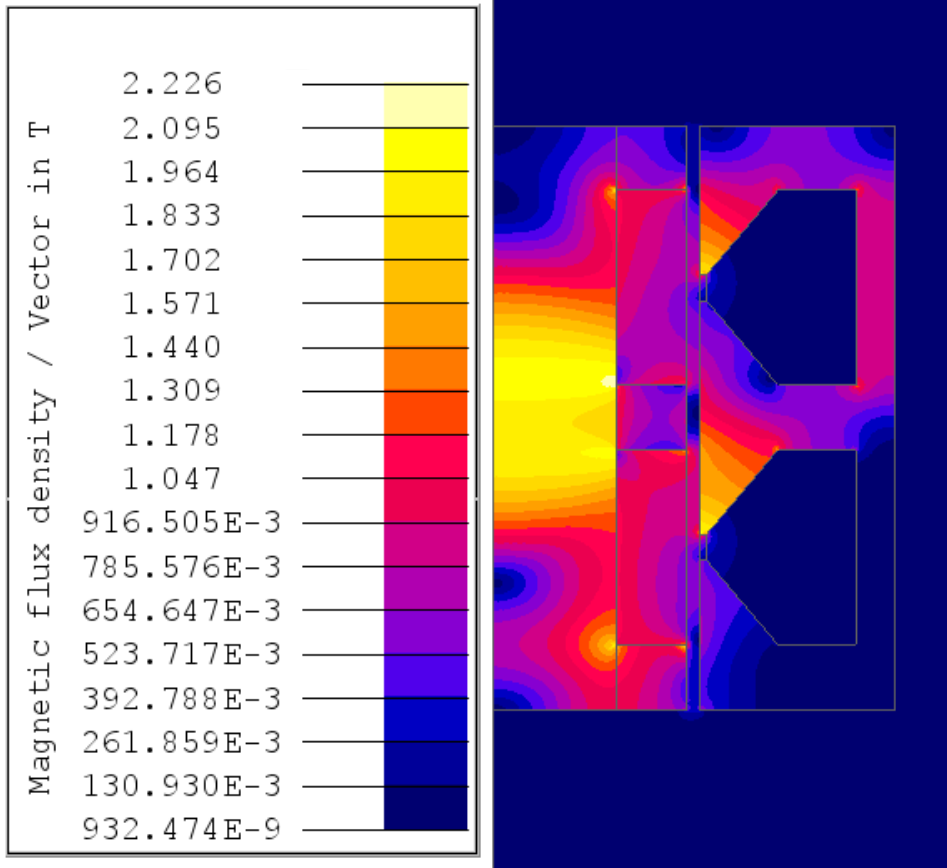


NdFe30

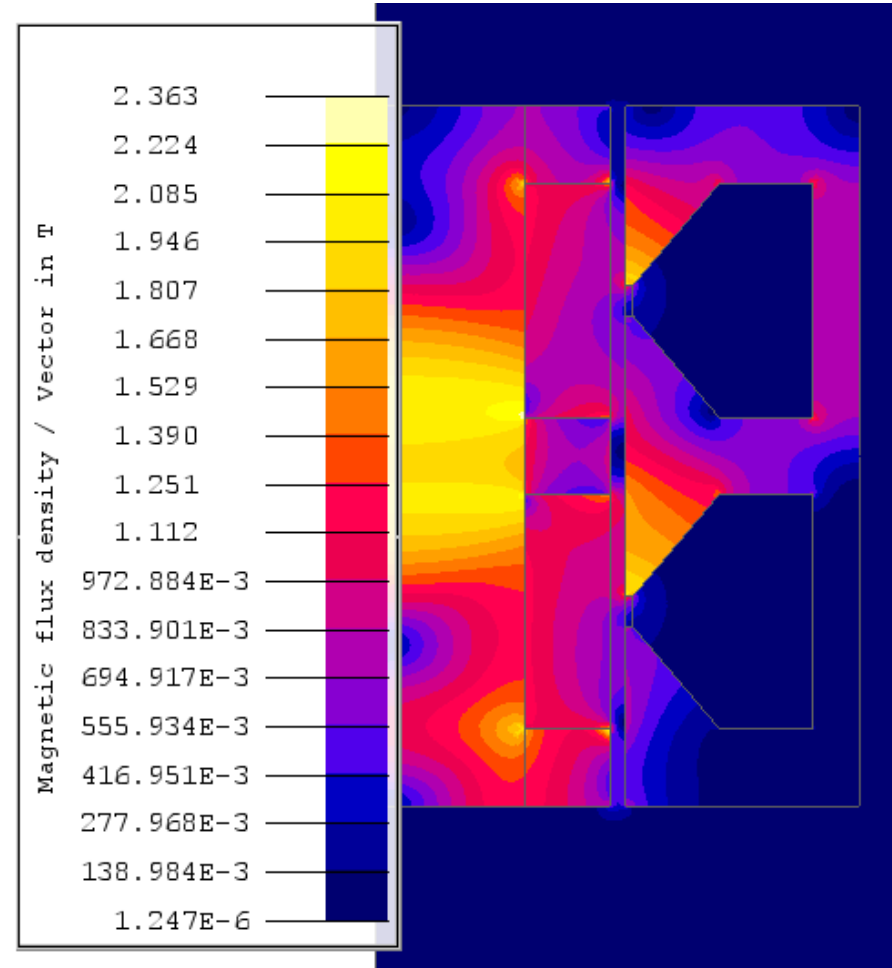


Densità di flusso magnetico:

SmCo24

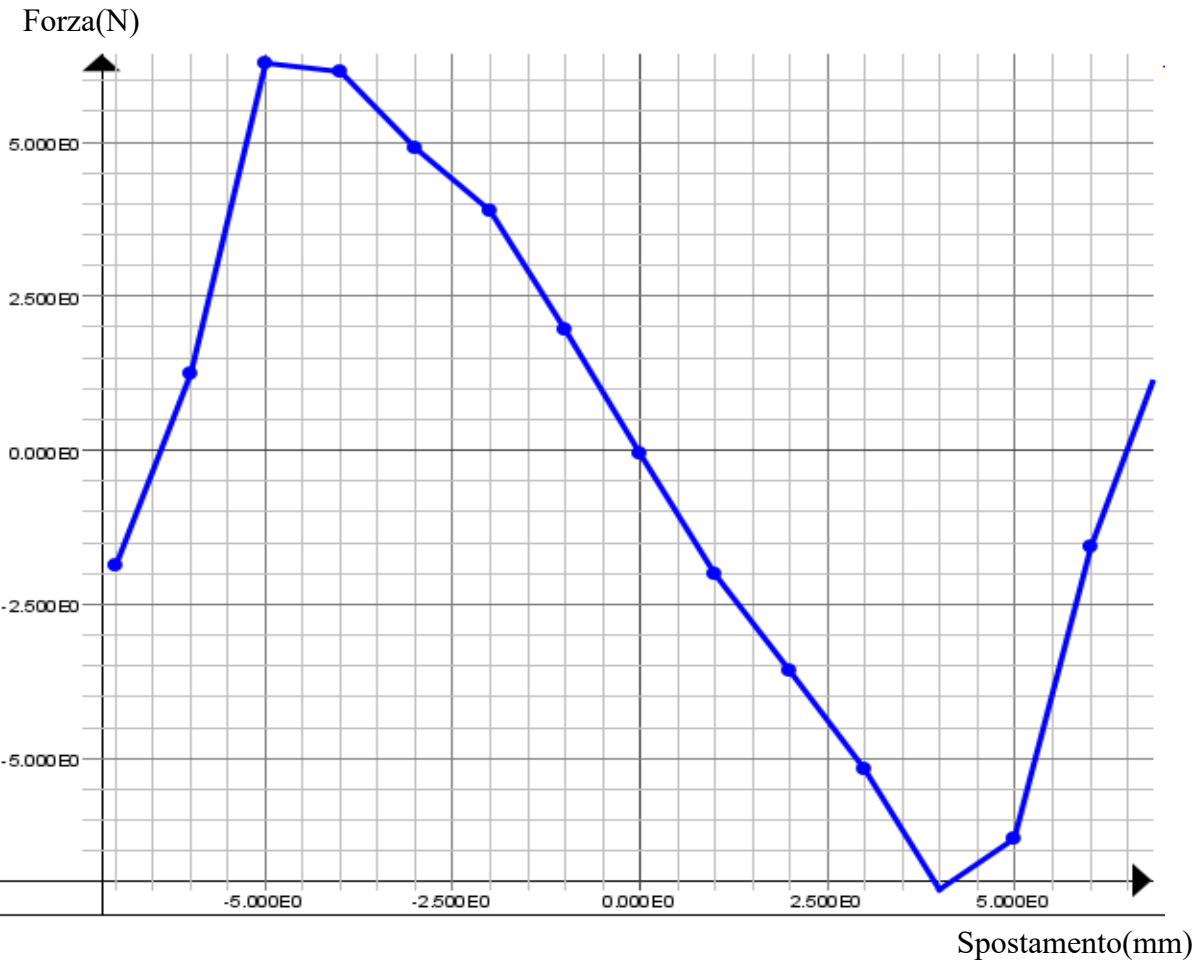


NdFe30

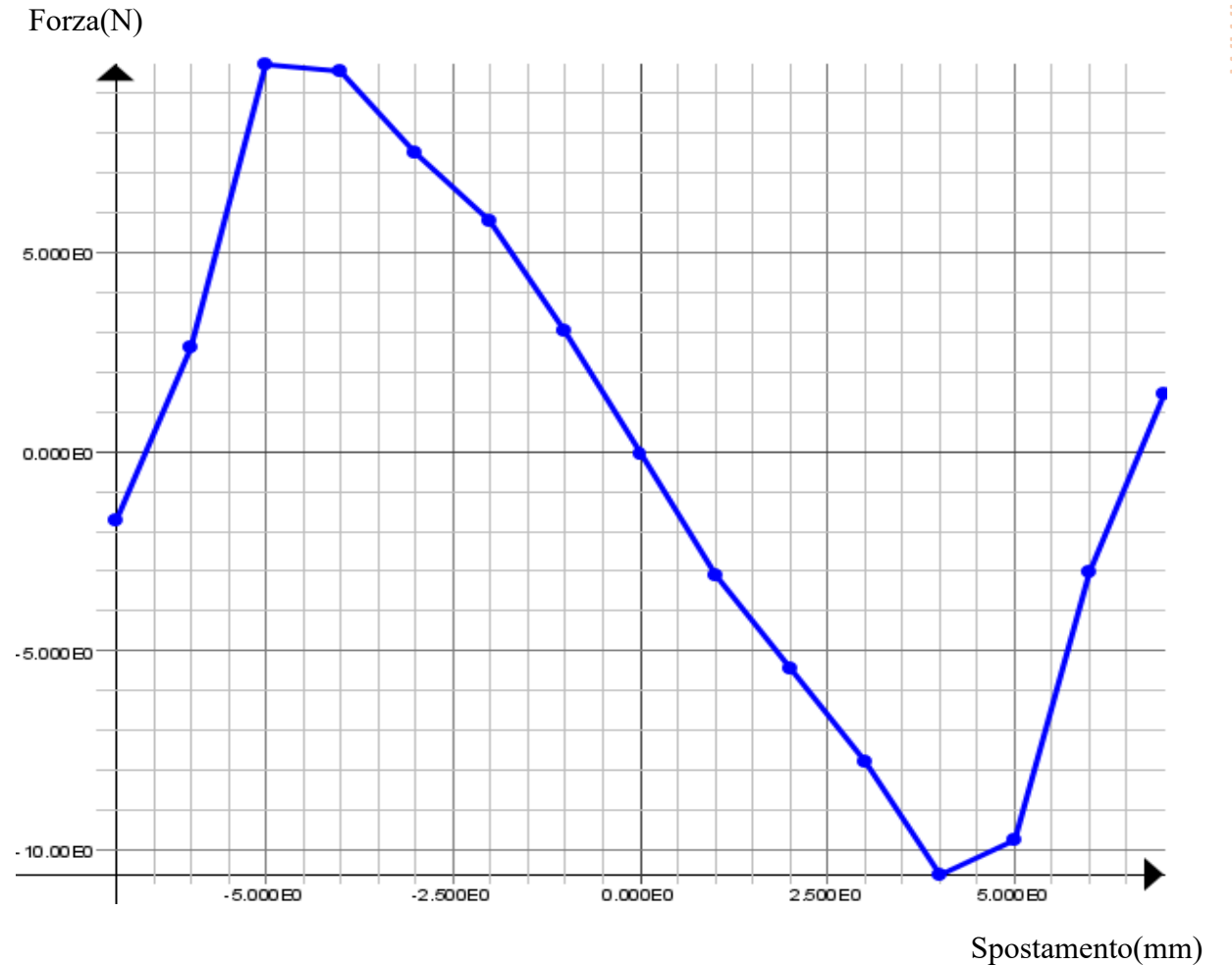


Cogging force:

SmCo24

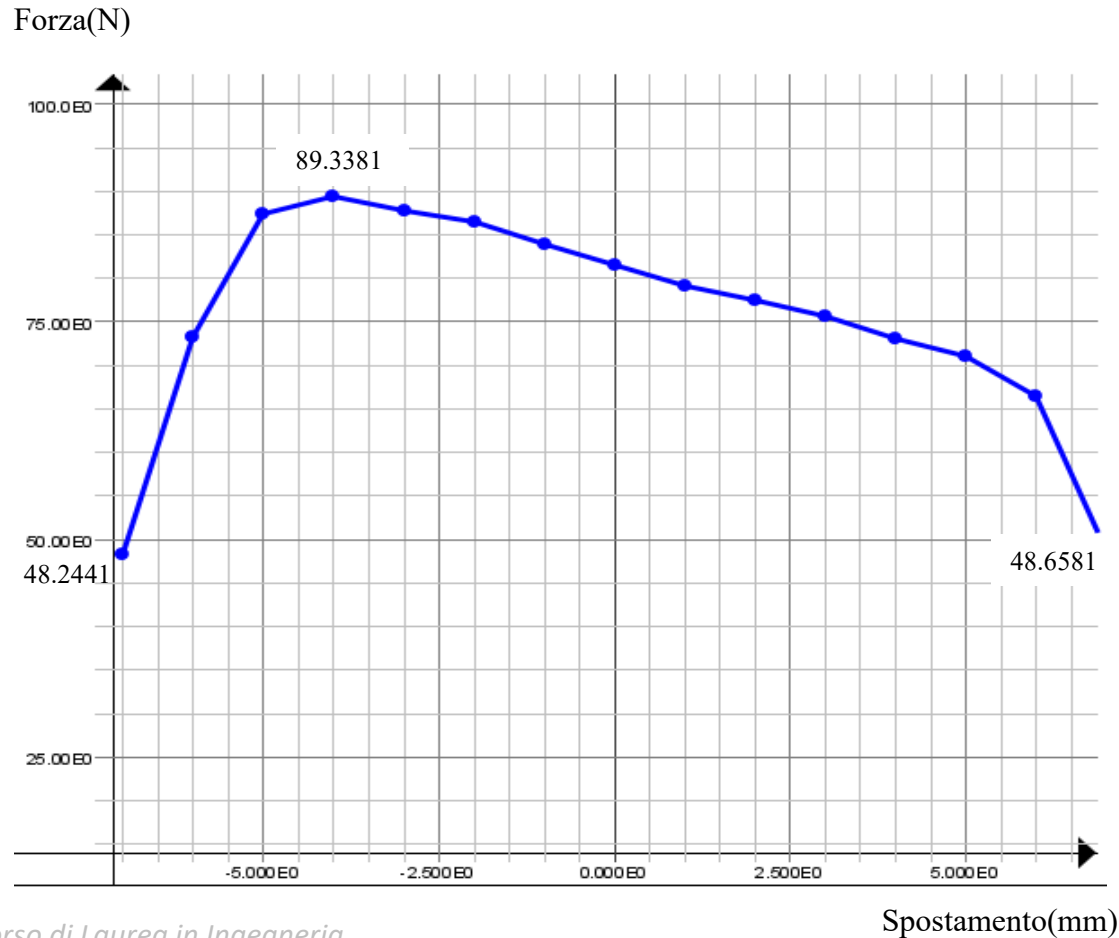


NdFe30

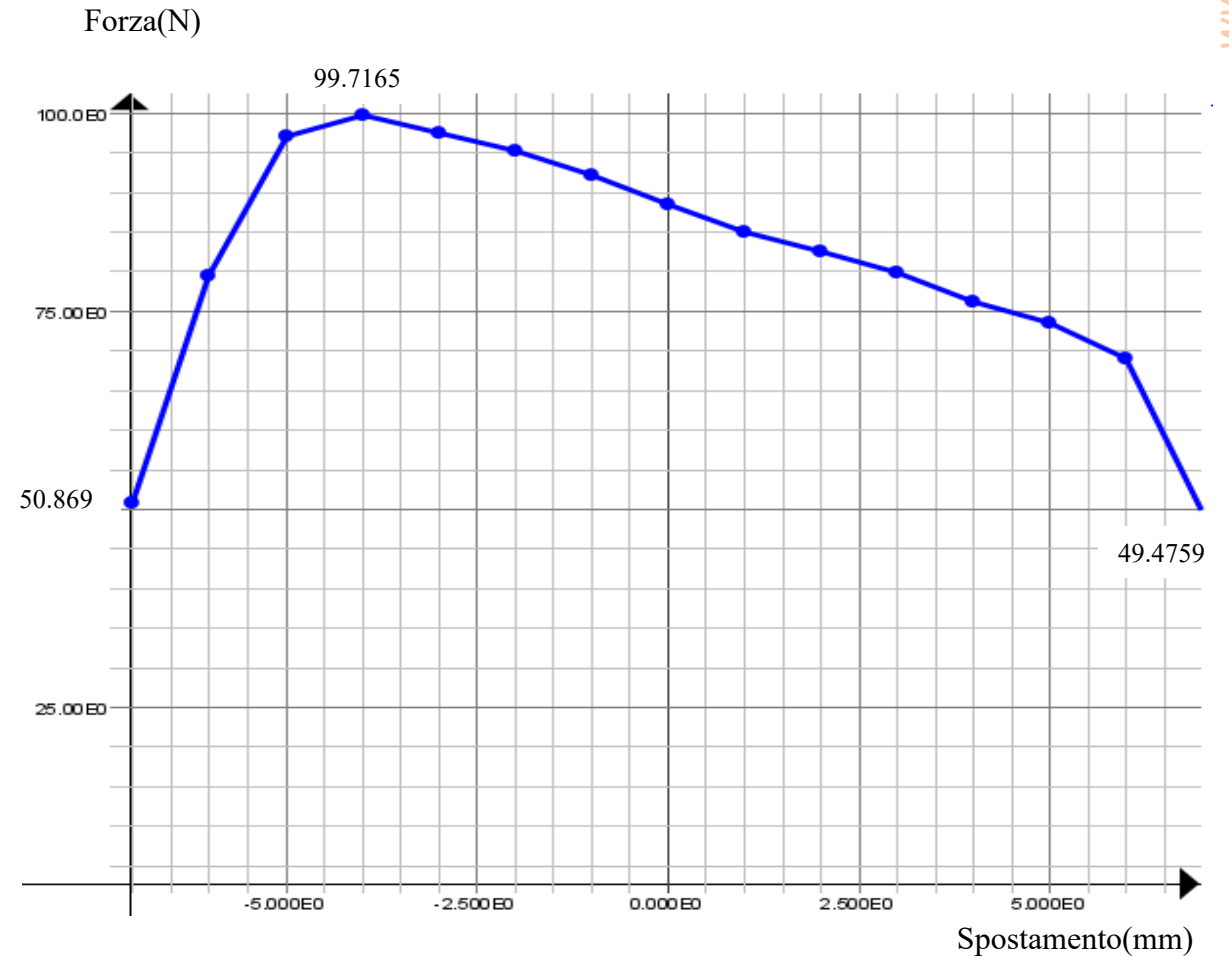


Thrust force:

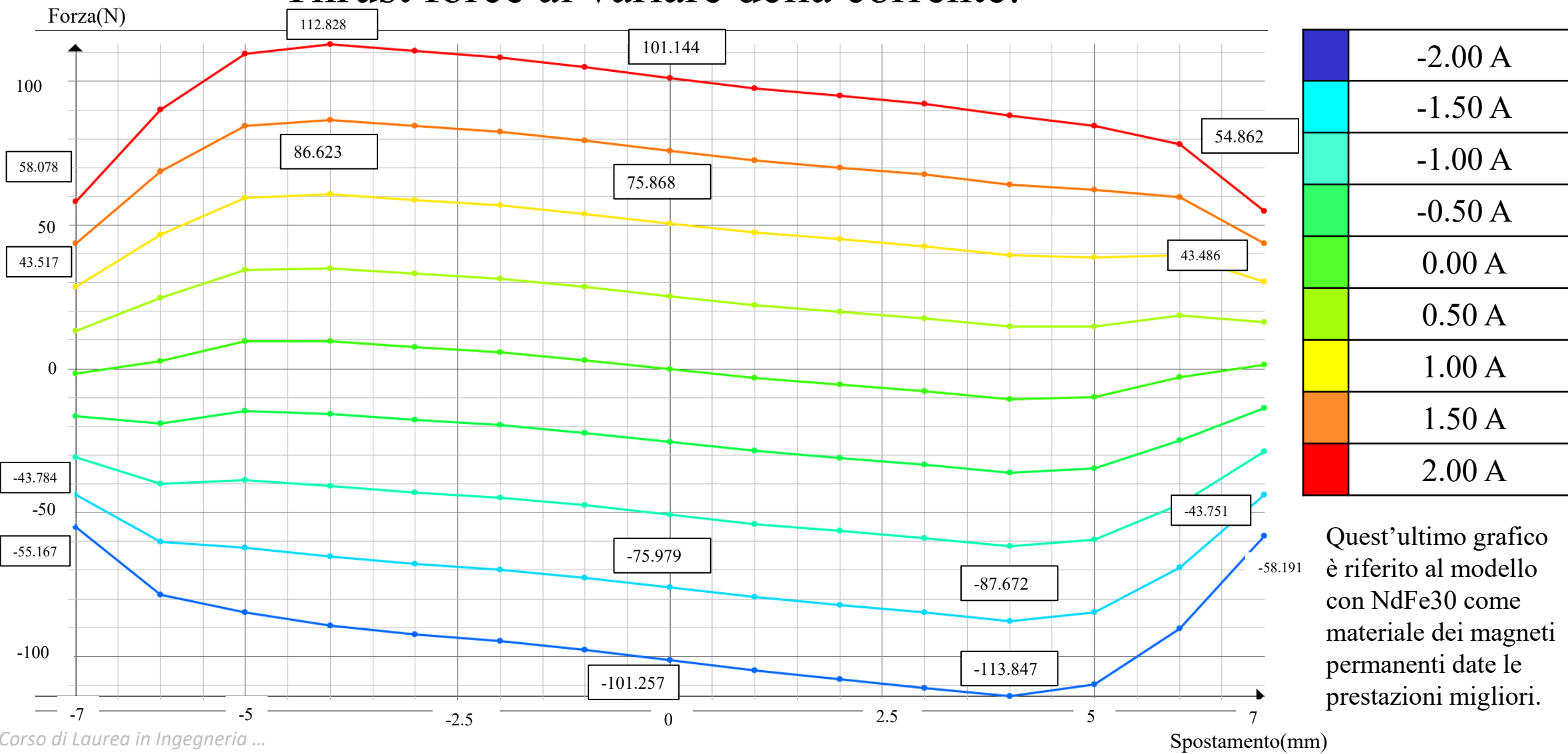
SmCo24



NdFe30



Thrust force al variare della corrente:



	-2.00 A
	-1.50 A
	-1.00 A
	-0.50 A
	0.00 A
	0.50 A
	1.00 A
	1.50 A
	2.00 A

Quest'ultimo grafico è riferito al modello con NdFe30 come materiale dei magneti permanenti date le prestazioni migliori.

Attuatore a riluttanza variabile:

- Dimensioni accettabili;
- Possibilità di funzionare a fasi alterne;
- Spinta insufficiente (intorno ai 50N);
- Forze da vincere elevate (circa 20N);
- Grafico della spinta con importanti irregolarità.

Attuatore con mover con magnetizzazione quasi-Halbach:

- Dimensioni grandi;
- Spinta sufficiente per entrambi i materiali, con prestazioni migliori per NdFe30 (<100N SmCo24, >100N NdFe30);
- Forze da vincere importanti (>30N in ambo i casi, prestazioni peggiori per NdFe30);
- Grafico di spinta con discesa 'morbida'.

Attuatore con mover con magnetizzazione quasi-Halbach (modificato):

- Dimensioni contenute;
- Spinta buona in ambo i casi (intorno ai 100N, migliore NdFe30);
- Forze in opposizione accettabili (poco superiori ai 5N, con miglior comportamento per SmCo24);
- Grafico di spinta molto regolare;
- Diverse possibilità di alimentazione che soddisfino pienamente i requisiti.

