

Università degli Studi di Napoli Federico II
Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Corso di Laurea in Ingegneria per l' Ambiente e il Territorio



TESI IN IDRAULICA

**Applicazione della Teoria della Similitudine per pompe
centrifughe ESCC e ESOB**

Relatore:

Prof. Ing. Armando Carravetta

Prof. Ing. Riccardo Martino

Candidato :

Pier Paolo Jacopo Errera N49/360

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

ABSTRACT

In questo lavoro di tesi viene analizzato il comportamento di alcune pompe centrifughe presenti in commercio, appartenenti alla famiglia delle ESCC (End Suction Close Coupled Pump) e delle ESOB (End Suction Own Bearings Pump), descrivendone il funzionamento generale e analizzando le principali parti meccaniche da cui sono composte: la girante, la cassa, l'albero, i cuscinetti e il diffusore.

Vengono ricavate in primo luogo le curve caratteristiche delle pompe scelte, tramite i cataloghi on line messi a disposizione dalle case costruttrici e successivamente mediante l'applicazione della Teoria della Similitudine sono state tracciate nuove curve adimensionali con i valori adimensionali di portata $\phi=Q/(N \cdot D^3)$ e prevalenza $\psi=(g \cdot H)/(N^2 \cdot D^2)$, dove N è il numero di giri caratteristico della pompa e D il diametro della girante.

La Teoria della Similitudine descrive la variabilità della curva caratteristica, della potenza e dell'efficienza quando la velocità di rotazione N cambia o la geometria della macchina è scalata :

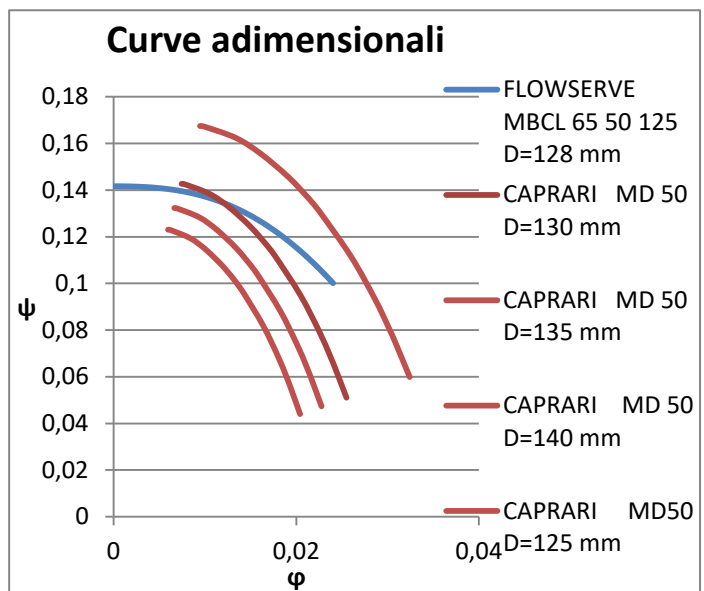
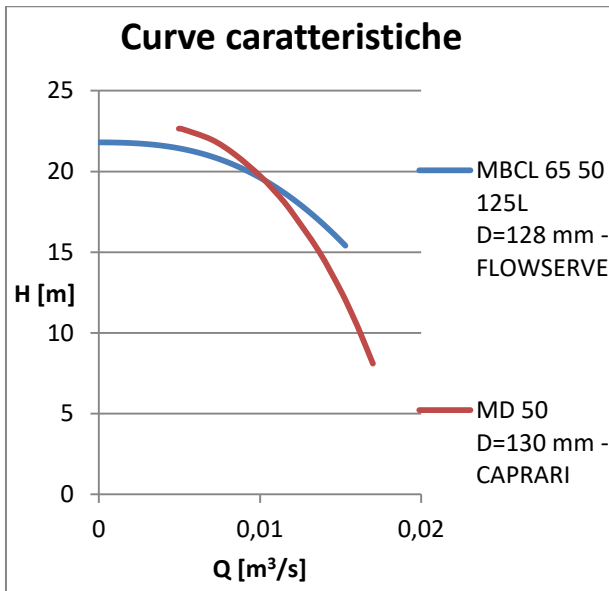
$$\begin{cases} \frac{Q^I}{Q^{II}} = \left(\frac{N^I}{N^{II}}\right) \cdot \left(\frac{D^I}{D^{II}}\right)^3 \\ \frac{\Delta H^I}{\Delta H^{II}} = \left(\frac{N^I}{N^{II}}\right)^2 \cdot \left(\frac{D^I}{D^{II}}\right)^2 \\ \frac{P^I}{P^{II}} = \left(\frac{N^I}{N^{II}}\right)^3 \cdot \left(\frac{D^I}{D^{II}}\right)^5 \end{cases}$$

Essa prevede che macchine geometricamente simili e operanti in condizione di similitudine idraulica abbiano lo stesso rendimento, ma risulta valida solo entro certi limiti di validità.

I casi di studio, riportati di seguito con i rispettivi grafici, sono tre: uno per le ESCC e due per le ESOB.

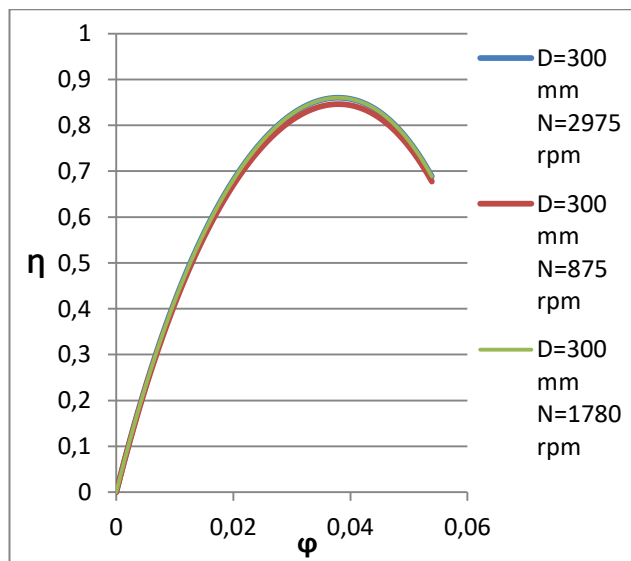
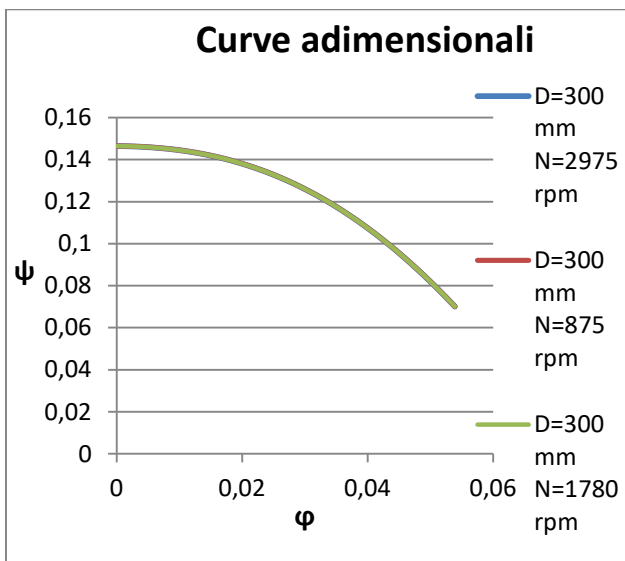
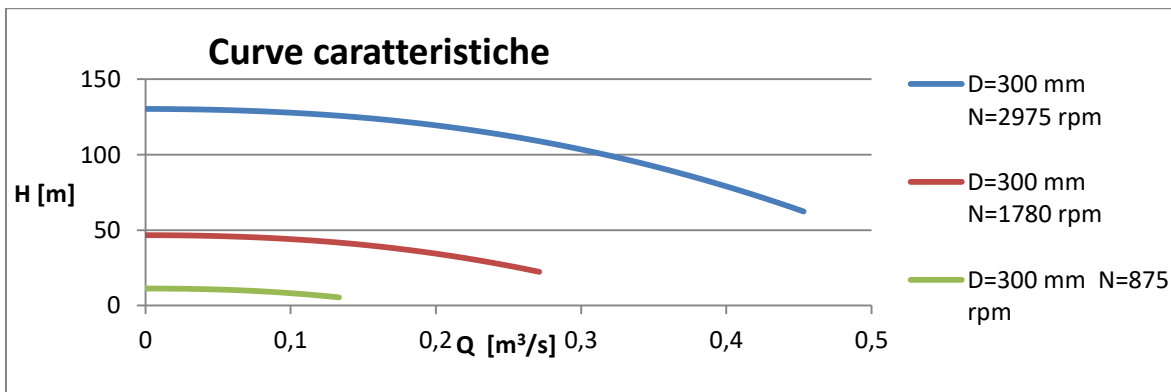
Pompe ESCC

Caso 1: Vengono adimensionalizzate le curve caratteristiche delle pompe: MENBLOC 65 50 125 –Flowserve e MD50+M300302111-V – Caprari, pompe della stessa famiglia provenienti da due diverse case costruttrici.

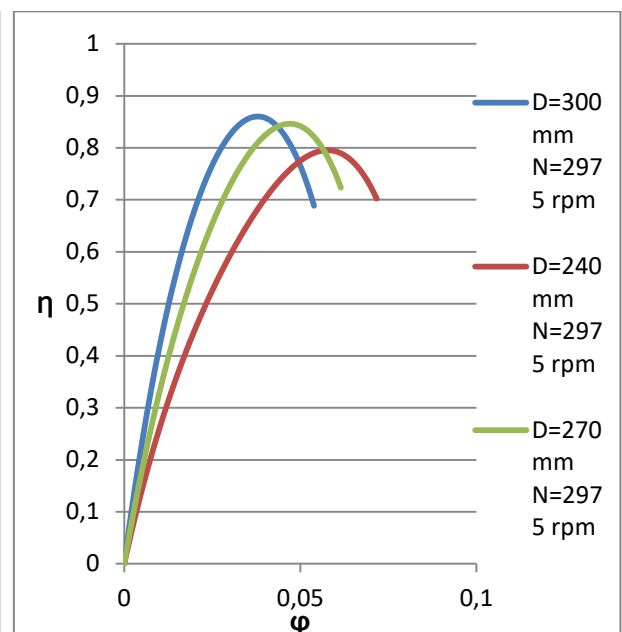
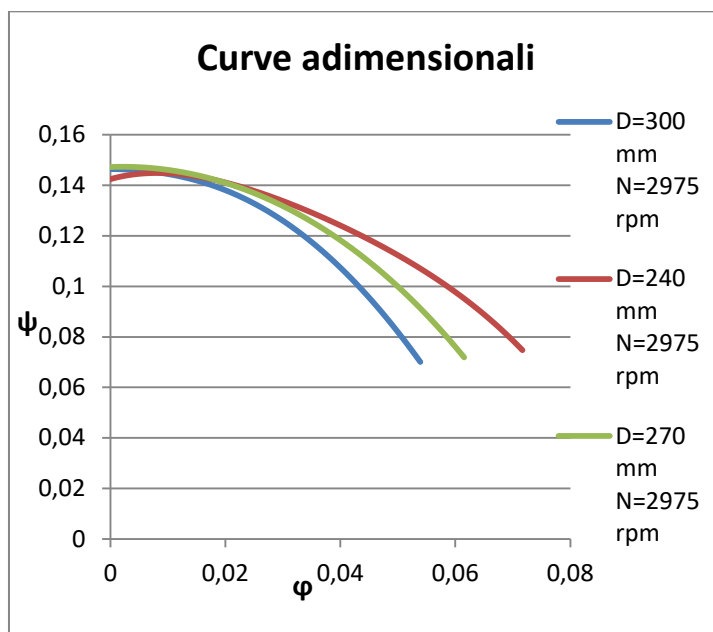
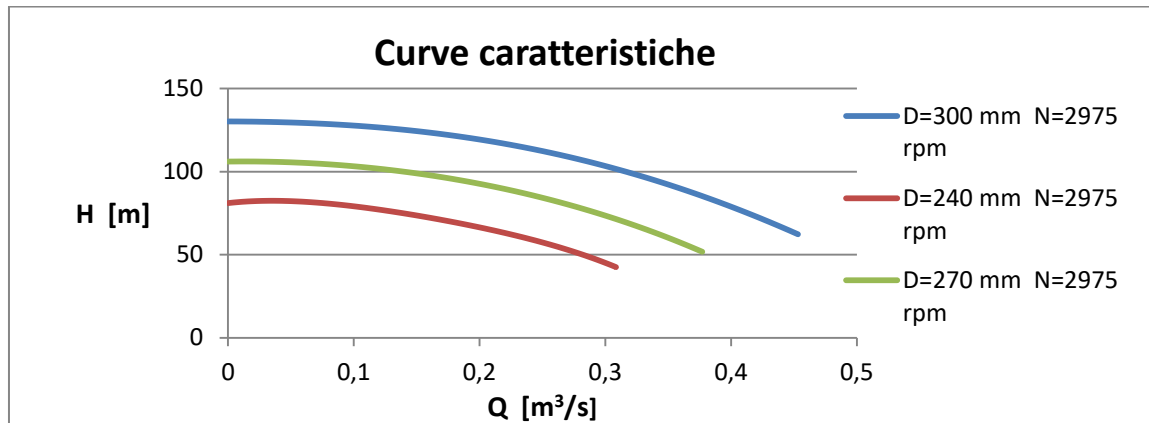


Pompe ESOB

Caso1: Vengono rese adimensionali le curve caratteristiche della pompa 200 LNGT 300F al variare del numero di giri N a fissato diametro della girante D .



CASO 2: Vengono adimensionalizzate le curve caratteristiche della pompa 200 LNGT 300F al variare del diametro della girante D a fissato numero di giri N.



I casi di studio presentati mostrano i diversi comportamenti che le pompe centrifughe possono avere in base ai diversi materiale usati, i tipi di girante, il numero di giri della pompa e le dimensioni della girante rispetto al corpo pompa. Viene mostrato inoltre anche il caso in cui sussiste la similitudine tra le macchine, ottenendo delle curve del rendimento del tutto sovrapposte.