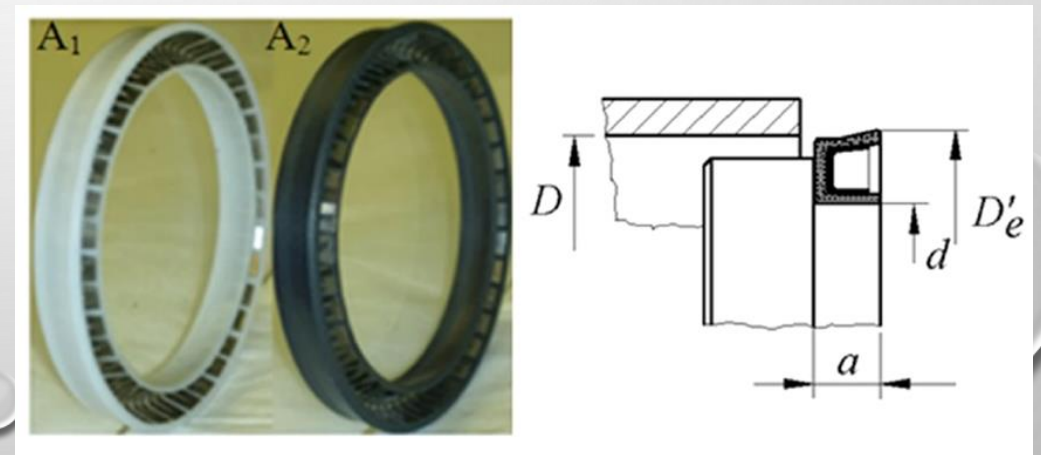
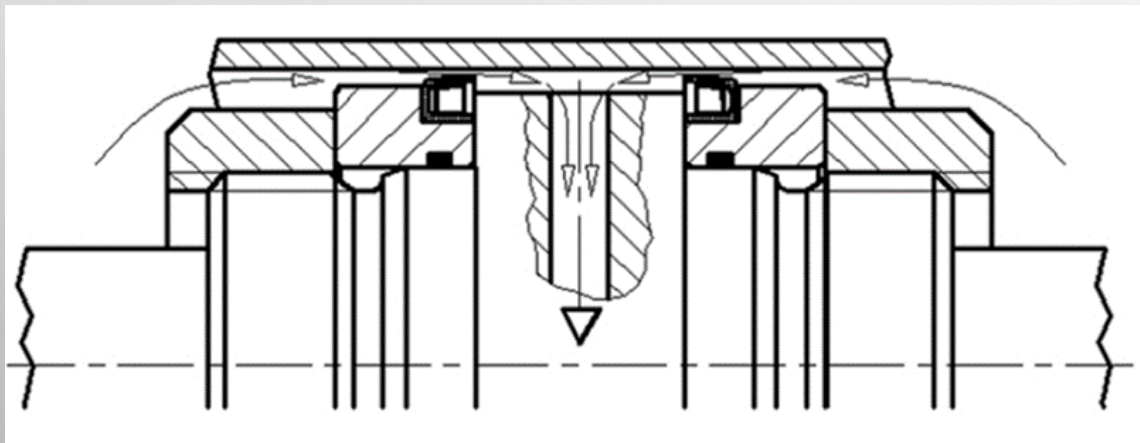


MODELLAZIONE E SPERIMENTAZIONE DI TENUTE NON CONVENZIONALI PER ATTUATORI PNEUMATICI

Il montaggio non convenzionale consiste nel posizionare la guarnizione a labbro in verso contrario a quello convenzionale. In questo modo le guarnizioni, e in particolare il labbro, vengono deflessi dalla pressione della camera, con una certa riduzione della forza di attrito ma anche con un certo consumo d'aria. Tipicamente si tratta di guarnizioni a labbro energizzate da molla metallica.

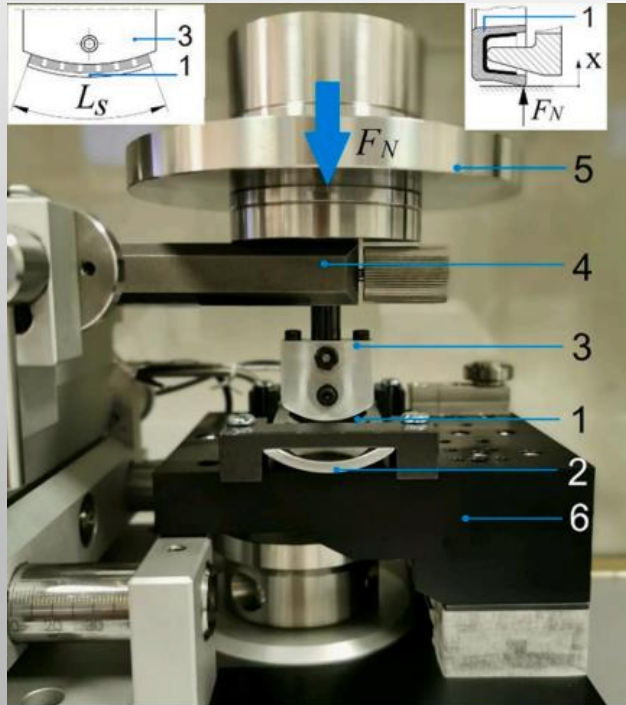
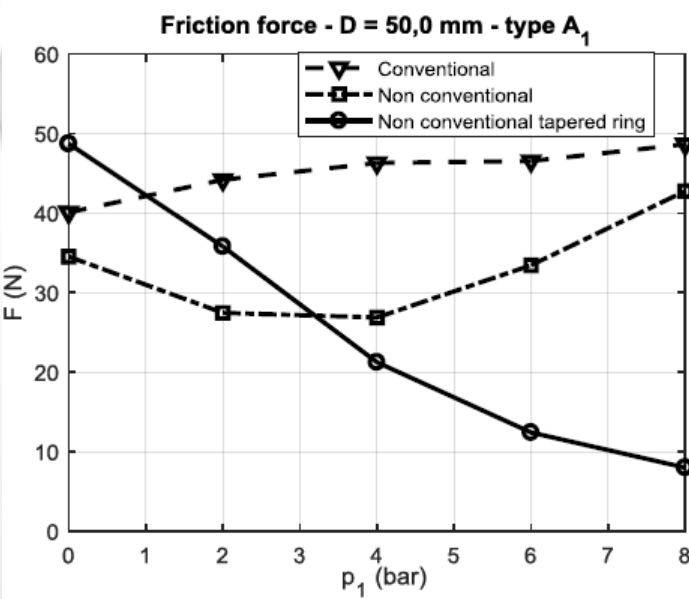
Scopo dell'attività è lo studio delle guarnizioni (materiali, geometria) per ottimizzare il funzionamento del sistema al fine di ridurre la forza di attrito minimizzando la perdite di aria.



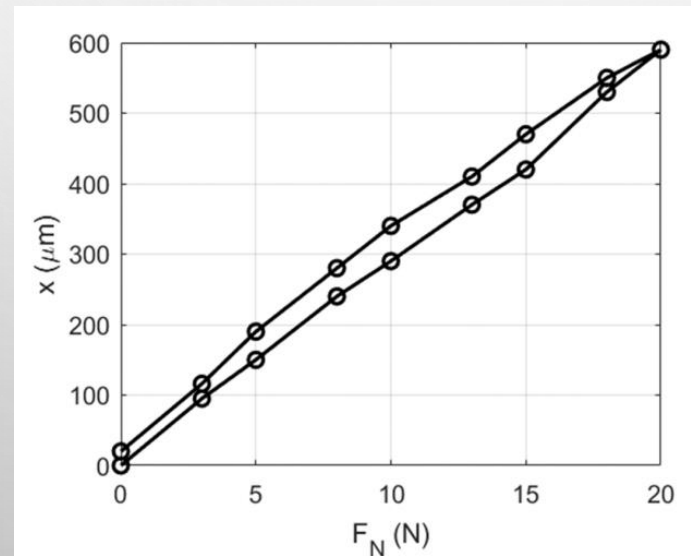
MODELLAZIONE E SPERIMENTAZIONE DI TENUTE NON CONVENZIONALI PER ATTUATORI PNEUMATICI

Considerando alcune guarnizioni a labbro commerciali sono state primariamente condotte diverse misure sperimentali:

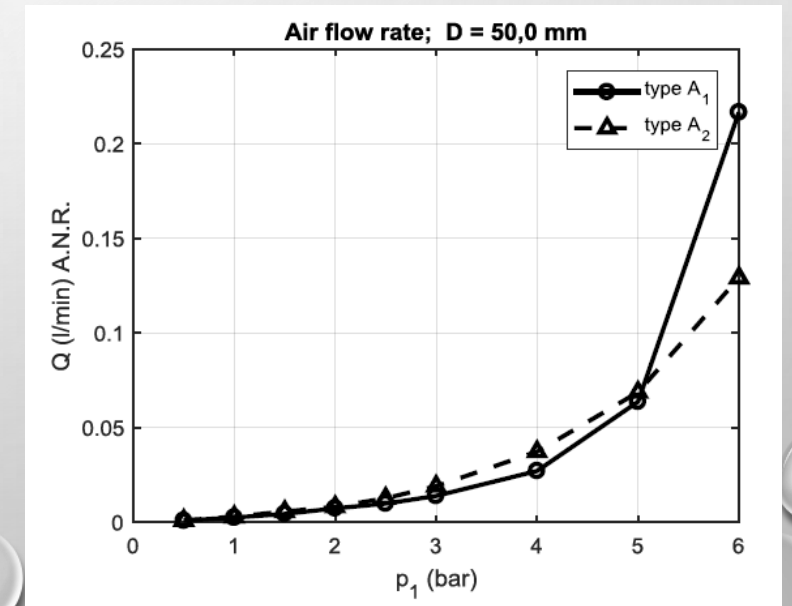
- 1) forze di attrito delle guarnizioni su un cilindro pneumatico in prova.
- 2) coefficiente di attrito su campioni di guarnizioni montati su un tribometro.
- 3) rigidezza del materiale della guarnizione (K_M) e rigidezza della molla di precarico (K_S) posta all'interno del labbro.
- 4) Portata d'aria per effetto della deflessione delle guarnizioni.



2



3



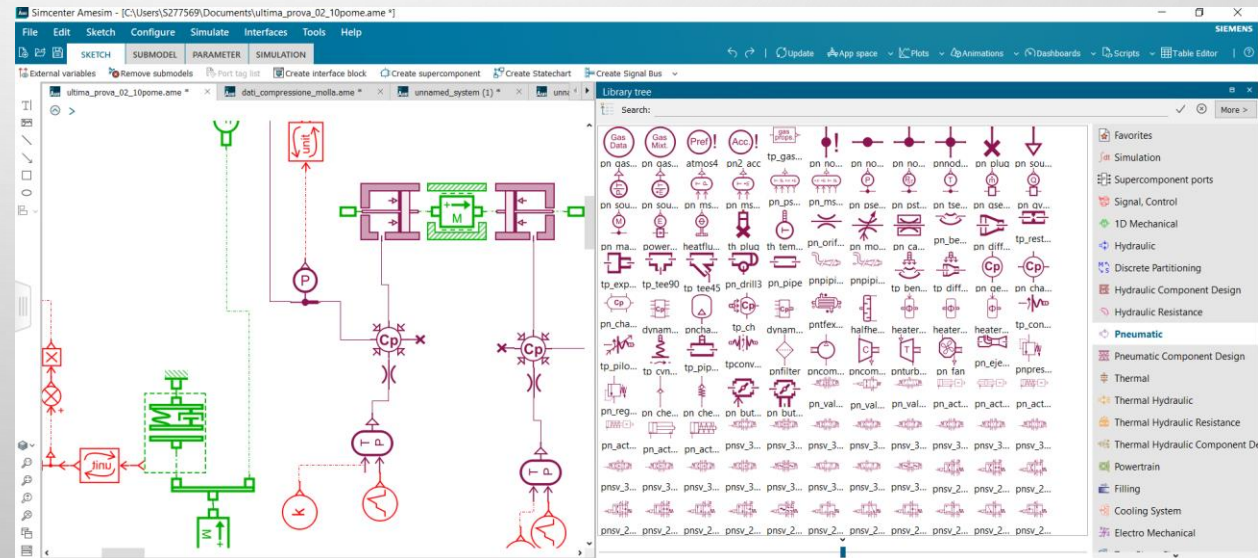
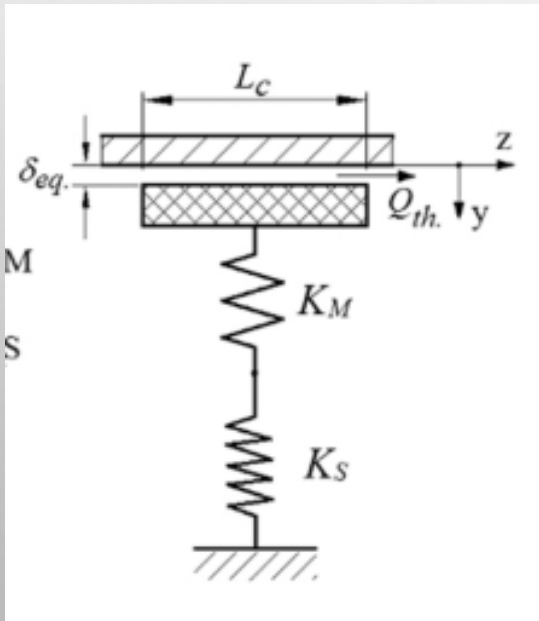
4

MODELLAZIONE E SPERIMENTAZIONE DI TENUTE NON CONVENZIONALI PER ATTUATORI PNEUMATICI

I dati sperimentali ottenuti hanno permesso di valutare le forze di contatto tra la guarnizione e la canna al variare della pressione di alimentazione della camera del cilindro.

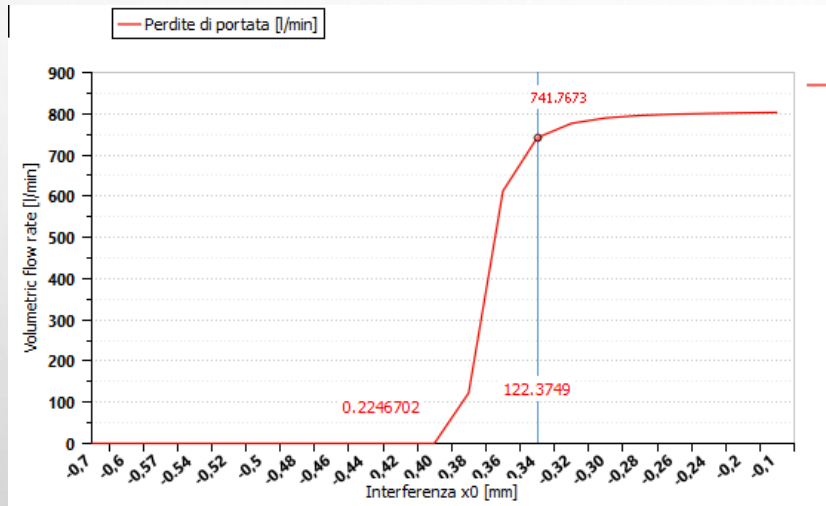
E' stato successivamente creato un modello numerico a parametri concentrati della guarnizione. A partire dalle dimensioni e dalla rigidezza del materiale il modello permette di valutare il meato d'aria dovuto alla deflessione del labbro e la conseguente portata di fuga.

Il modello è stato realizzato sia con software **Matlab** sia mediante software Simcenter **Amesim**. Quest'ultimo consente di valutare e ottimizzare le prestazioni di sistemi.



MODELLAZIONE E SPERIMENTAZIONE DI TENUTE NON CONVENZIONALI PER ATTUATORI PNEUMATICI

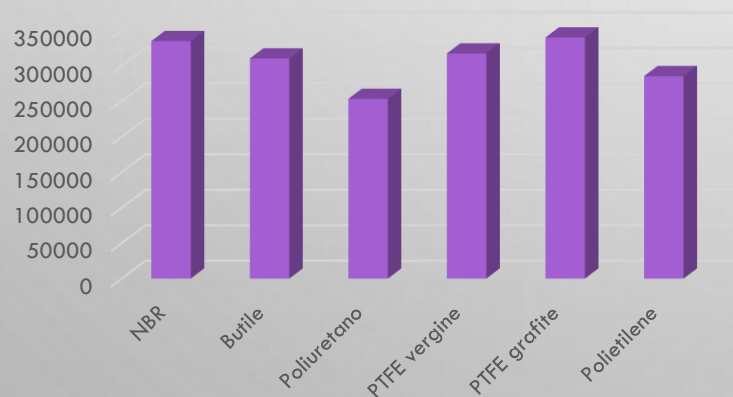
E' stata valutata la portata di fuga d'aria al variare delle dimensioni della sede di montaggio della guarnizione.



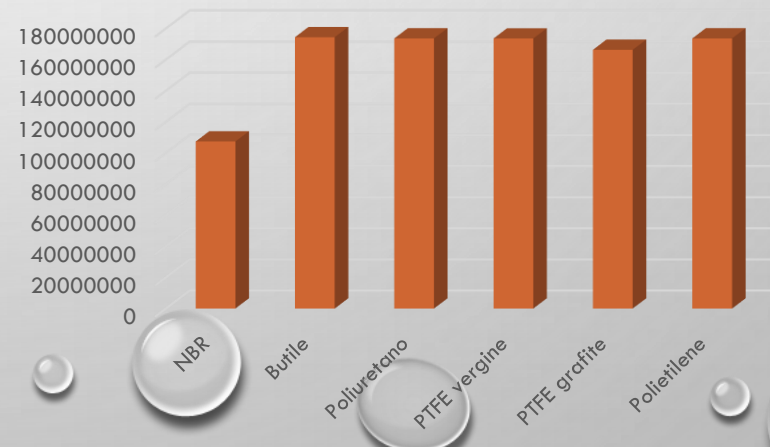
E' stata fissata come funzione obiettivo una portata d'aria pari a 0.2 l/min alla pressione di alimentazione di 6 bar.

Con Amesim sono stati ottenuti, per diversi materiali scelti, i parametri (K_s , K_M , spessore della guarnizione, dimensioni della sede) che soddisfano la portata richiesta.

Rigidezza lamina tenuta K_s (N/m)



Rigidezza materiale tenuta K_M (N/m)



MODELLAZIONE E SPERIMENTAZIONE DI TENUTE NON CONVENZIONALI PER ATTUATORI PNEUMATICI

Conclusioni:

- Le guarnizioni a labbro con montaggio non convenzionale, studiate finora, hanno dimostrato essere un valido elemento di tenuta alternativo alle tenute tradizionali;
- Lo strumento di calcolo Amesim può essere facilmente usato per la definizione dei materiali più idonei alla realizzazione di guarnizioni a basso attrito.

Attività da svolgere:

- Verifiche FEM delle geometrie che garantiscono la rigidità K_S ottenuta in AmeSim (SolidWorks);
- Verifiche di fattibilità costruttiva delle guarnizioni proposte (materiali, spessori, tecnologie realizzative, ...);
- Realizzazione di alcuni prototipi di guarnizioni;
- Validazione delle prestazioni (prove di laboratorio: portata di fuga, forza di attrito);
- Nuova proposta progettuale: modello in AMESIM più dettagliato rispetto a quello esistente (migliore discretizzazione della rigidità del materiale, labbro a sezione variabile, ...).

