

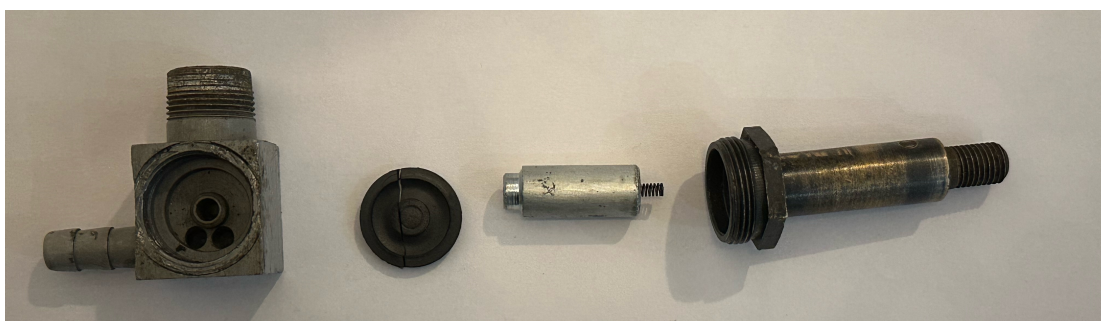
Diaframma del rubinetto del carburante realizzato tramite ingegneria inversa

Moto Morini è una casa motociclistica italiana nota soprattutto per le sue motociclette 3 ½ degli anni '70. Queste moto erano costose per l'epoca e incorporavano molte caratteristiche innovative. Una di queste era il rubinetto del carburante ad azionamento elettrico. Sebbene non fosse un'esclusiva di Morini, questi rubinetti, prodotti dall'azienda italiana Orlandi, sono uno dei tratti distintivi del modello. Tra il 1973 e il 1987 furono prodotte oltre 40.000 motociclette Morini, molte delle quali originariamente erano dotate di questo rubinetto.

Con il tempo, la membrana in gomma del rubinetto del carburante si indurisce e si deforma, causando un'interruzione dell'afflusso di carburante. Da decenni non sono disponibili membrane di ricambio, quindi il Morini Riders Club si è impegnato a reperirne di nuove.

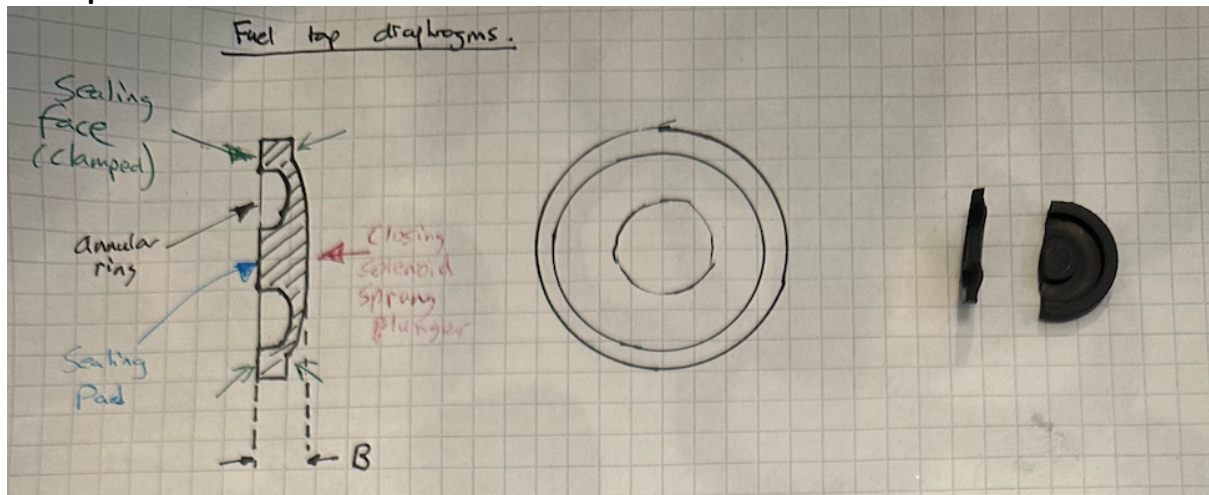


1975 Morini 350 sport. Electric fuel tap can be seen under the tank, with the green fuel hose connected to it



Fuel tap diaphragm internals- spigot, diaphragm, solenoid operated plunger

il compito



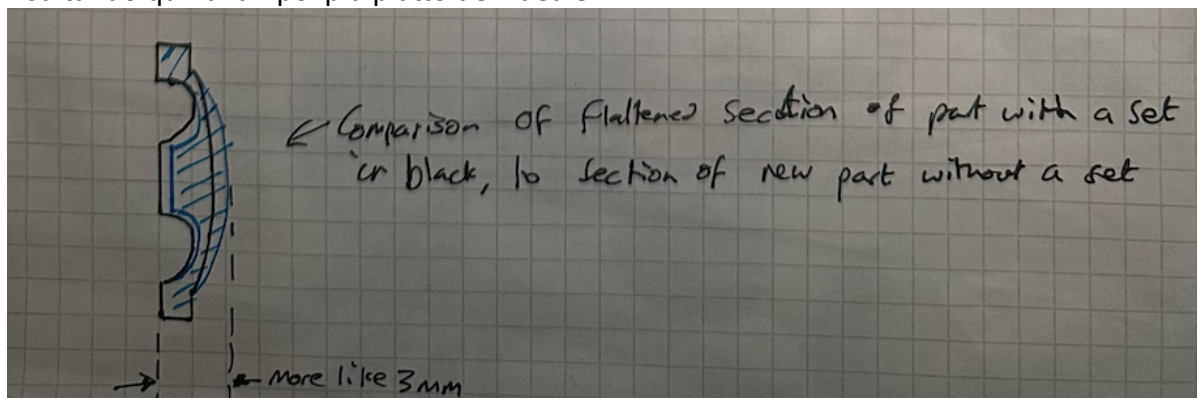
Il diaframma è fissato all'interno del gruppo del rubinetto del carburante. La tenuta avviene sulla superficie piana del diametro esterno.

Quando il rubinetto è chiuso, un pistone a molla all'interno dell'elettrovalvola deforma il diaframma e spinge la guarnizione contro il raccordo di uscita del rubinetto del carburante. La molla è piuttosto morbida.

Quando il rubinetto è aperto, una bobina all'interno dell'elettrovalvola sposta il pistone a molla lontano dal diaframma, consentendo al carburante di fluire attraverso il raccordo di ingresso, attorno all'anello anulare e fuori dal raccordo di uscita. Il diaframma non viene fisicamente allontanato dal raccordo di ingresso, ma si affida alla forma naturale della parte non deformata per fornire un gioco sufficiente mentre la gomma ritorna alla sua forma originale. Nel tempo, i diaframmi si induriscono e si appiattiscono, causando una restrizione al flusso di carburante.

L'obiettivo è produrre nuovi diaframmi che abbiano una forma a "cupola" sufficientemente pronunciata e una naturale elasticità per garantire una buona apertura, ma anche una tenuta robusta quando deformati dalla pressione della molla del pistone.

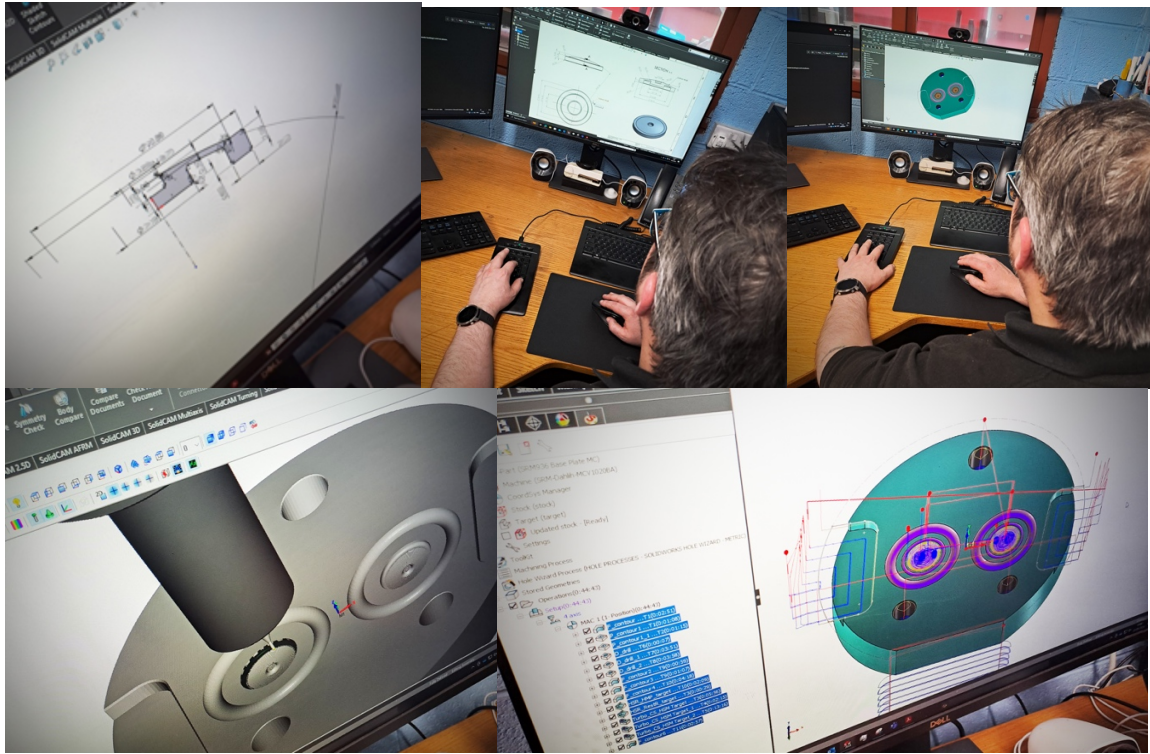
Il campione fornito è vecchio e quindi si è leggermente deformato in posizione chiusa, risultando quindi un po' più piatto dell'ideale.



La nostra soluzione

Sviluppo degli stampi

Partendo dal campione deformato iniziale e dagli schizzi, siamo stati in grado di produrre un modello CAD funzionante e i relativi disegni, che abbiamo poi perfezionato in collaborazione con il cliente. Una volta approvato, abbiamo potuto utilizzare il modello CAD per progettare uno stampo.



Date le quantità necessarie e le dimensioni dei pezzi richiesti, la soluzione più conveniente è stata quella di realizzare uno stampo a compressione a due cavità. Lo stampaggio a compressione della gomma è generalmente utilizzato in applicazioni a basso volume, poiché i costi di attrezzaggio sono più contenuti. Si riducono gli scarti di attrezzaggio, in quanto non è necessario effettuare la pulizia della macchina. Questo lo rende ideale per la produzione di ricambi in settori di nicchia come quello delle motociclette e delle auto d'epoca.

Lo stampo è stato progettato e realizzato internamente nel nostro reparto di ingegneria utilizzando il software CAD SolidWorks. Questo software collega le nostre macchine CNC al progetto CAD dello stampo, consentendo la produzione assistita da computer (CAM). Ciò permette di realizzare progetti più complessi, poiché il percorso dell'utensile segue il modello CAD, eliminando la possibilità di errore umano.



Selezione dei materiali

Una volta completati gli stampi, eravamo pronti per iniziare il processo di stampaggio. In seguito a precedenti discussioni con il cliente, si è deciso che la mescola di gomma più adatta per il componente sarebbe stata il Viton, data la costante esposizione alla benzina. Sia il nitrile che il Viton sono ideali per applicazioni in presenza di benzina o olio, sebbene il Viton sia di qualità superiore e più resistente all'usura. Pertanto, è stata la mescola preferita dal cliente.

Lo stampaggio della gomma Viton trova ampia applicazione in diversi settori. Nell'industria automobilistica, il Viton viene utilizzato per realizzare guarnizioni, anelli di tenuta e O-ring, componenti critici per i veicoli. Questi componenti sono esposti ad alte temperature e a vari fluidi, il che rende il Viton un materiale ideale per la loro produzione.

Campionamento della parte

Prima di avviare la produzione, è fondamentale prelevare campioni dei componenti per verificarne le dimensioni, i tassi di restringimento e le prestazioni complessive. Durante i test sui campioni del cliente, effettuati su un semplice banco prova che ha eseguito oltre 2000 cicli sul campione, i dati di flusso hanno mostrato un miglioramento del 50% rispetto a un diaframma originale.

Il processo di stampaggio

Lo stampaggio a compressione prevede diverse fasi chiave per trasformare le materie prime in gomma in prodotti finiti. Innanzitutto, il materiale in gomma viene pesato e tagliato in pezzi di dimensioni predefinite. Questi pezzi vengono quindi inseriti nelle cavità riscaldate dello stampo. Lo stampo viene chiuso e viene applicata pressione per comprimere la gomma, facendole assumere la forma della cavità. Il calore e la pressione vengono mantenuti fino a quando la gomma non si indurisce e solidifica. Infine, lo stampo viene aperto e il prodotto finito viene estratto.



In questo caso, i pezzi grezzi sono stati caricati nello stampo e sottoposti a una pressione superiore a 100 kilonewton a 175°C per un tempo di polimerizzazione di due minuti, prima di essere rilasciati dallo stampo.



Le sbavature in eccesso vengono quindi rimosse manualmente dai pezzi prima che questi vengano inviati al nostro reparto di sbavatura criogenica, dopodiché il pezzo è pronto per la consegna.



I risultati

Il Morini Riders Club ha testato a fondo le nuove membrane per garantirne buone prestazioni, resistenza al carburante e durata. È stato allestito un banco prova in cui sono stati installati due rubinetti del carburante identici: uno a sinistra con la nuova membrana e uno a destra con quella originale. Con una pressione di 1 litro d'acqua, la portata della nuova membrana è risultata superiore di circa il 50% rispetto al componente originale. Per un periodo di un mese, il banco prova è stato sottoposto a cicli continui di 5-10 minuti di funzionamento, sia a secco che a umido, per confermare la durata del componente. Al termine della fase di test, sono stati completati oltre 3.000 cicli e le misurazioni ripetute della portata non hanno mostrato alcun degrado della portata massima o della capacità di tenuta della nuova membrana.

Per confermare l'idoneità (ben documentata) del Viton per applicazioni con carburanti, un campione di diaframma è stato immerso in una fiala di E20 (benzina contenente il 20% di etanolo, il doppio della concentrazione massima di etanolo attualmente disponibile presso le stazioni di servizio del Regno Unito). Il diaframma è rimasto immerso in questo carburante per 6 mesi e viene ispezionato periodicamente. Non presenta alcun segno di degrado.

Parallelamente, un altro diaframma è stato installato su una motocicletta che in precedenza aveva manifestato problemi di alimentazione. Prima del montaggio del nuovo diaframma, il proprietario aveva riferito di dover utilizzare il rubinetto manuale della riserva per mantenere le prestazioni del motore a velocità autostradali. Dopo l'installazione del nuovo diaframma, la motocicletta è stata in grado di funzionare ininterrottamente su tutto il range di funzionamento del motore utilizzando solo il rubinetto elettrico. A distanza di 6 mesi, questo risultato estremamente soddisfacente è ancora valido.

A seguito di test di laboratorio e su strada che hanno dato esito positivo, il Morini Riders Club del Regno Unito ha commissionato la produzione del primo lotto, messo in vendita a giugno 2024. Il riscontro da parte dei nostri clienti è stato eccellente. I diaframmi sono disponibili per l'acquisto esclusivamente sul sito www.morini-riders-club.com/products e, naturalmente, non sono adatti solo alle motociclette Morini: molti altri marchi, soprattutto italiani, utilizzavano questi rubinetti Orlandi all'epoca.



È possibile visualizzare un video su YouTube del banco prova per diaframmi al seguente link:

<https://www.youtube.com/shorts/ZTbZKZnS2sM>



È possibile acquistare direttamente dal sito web dell' Morini Riders Club al seguente link:

<https://dev.morini-riders-club.com/products/>