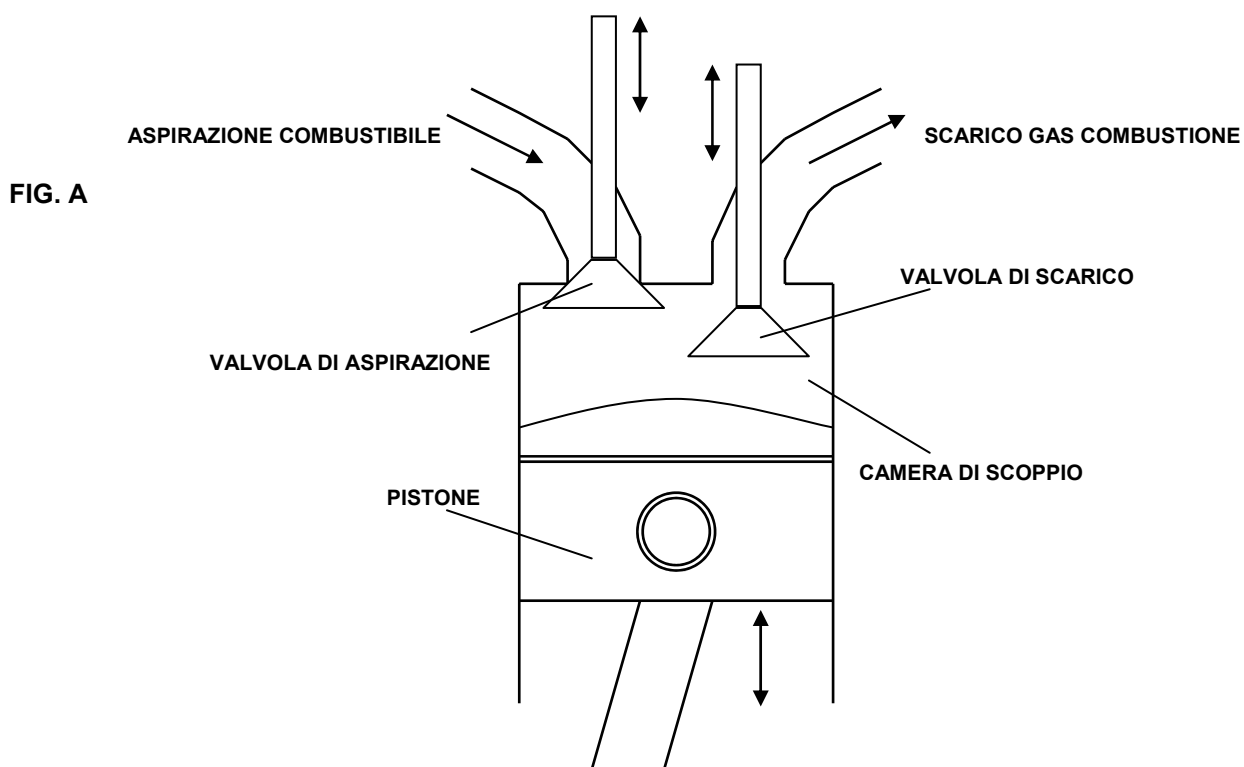


- Come nasce un sistema di scarico -

Come un essere umano, il motore respira. Una valvola aspira una miscela combustibile che scoppia all'interno del cilindro. Un'altra valvola poi, espelle il gas di combustione, esattamente come la nostra bocca espelle l'aria usata dai nostri polmoni (fig. A).



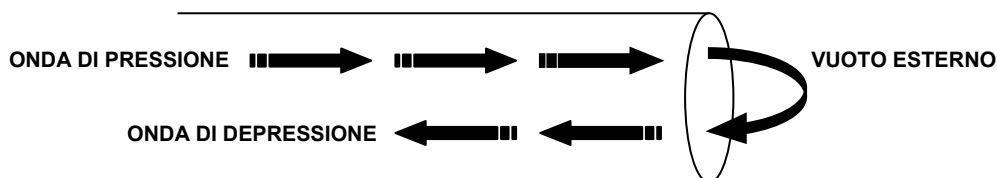
Il motore divora una quantità enorme di aria e ha, per questo, bisogno di un buon sistema respiratorio. Le modalità con cui il motore respira dipendono da leggi fisiche i cui parametri sono la forma, la larghezza e la lunghezza dei condotti di aspirazione e di scarico. Variando la lunghezza e la forma di questi condotti, si riesce a migliorare (o peggiorare) la respirazione del motore, migliorando (o peggiorando) così le sue prestazioni.

Noi della Giannelli siamo specialisti di sistemi di scarico. Perciò, non considereremo, in questo luogo, il condotto di aspirazione. Ci concentriamo, invece, sul funzionamento del sistema di scarico. Spiegheremo, con parole semplici, che cosa accade dal momento in cui i gas bruciati lasciano il cilindro e cominciano il loro cammino verso l'uscita dello scarico. Spiegheremo, inoltre, come i principi della fisica che regolano questo cammino vengono adoperati dai nostri ingegneri per creare sistemi di scarico altamente competitivi...

Nel momento in cui si apre la valvola di scarico fuoriesce, contemporaneamente alla colonna dei gas di combustione, un'onda di pressione che viaggia nella stessa direzione, ma ad una velocità dieci volte maggiore (circa 600 metri al secondo). Quest'onda di pressione arriva alla fine del tubo di scarico molto prima della colonna gassosa (che, a sua volta, viaggia a non più di 60 metri al secondo). Una volta arrivata all'uscita, trova un vuoto enorme, il nulla dell'ambiente esterno, una pressione infinitamente più bassa rispetto a quella all'interno del tubo.

Scioccata dal vuoto che si trova davanti, l'onda di pressione rimbalza, torna indietro, trasformandosi da pressione in depressione (che non è altro che pressione che viaggia nella direzione opposta). Tornata al suo punto di partenza (la valvola di scarico del cilindro), rimbalza ancora, e schizza di nuovo volta verso l'uscita (fig. B).

FIG. B



Così, come una pallina da ping-pong, l'onda di pressione viaggia avanti e indietro tra uscita e cilindro, attraversando varie volte la più lenta colonna di gas prima che questa esca dallo scarico. Se il loro incontro avviene durante il viaggio indietro delle onde di pressione, queste compattano la colonna di gas. Se invece le onde di pressione attraversano il gas mentre entrambi viaggiano nella stessa direzione (verso l'uscita), la colonna di gas viene diradata. Così, la colonna di gas si trasforma in una specie di *fisarmonica* che si espande e si compatta in continuazione (fig. C e D).

FIG. C

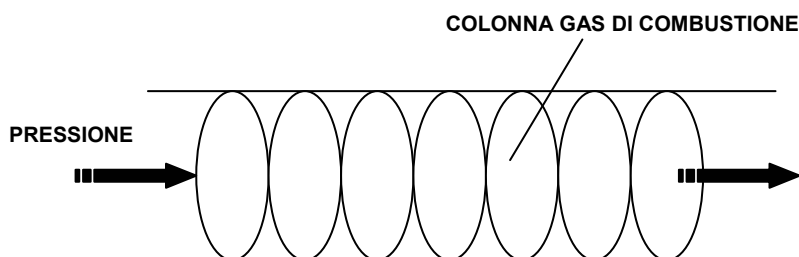
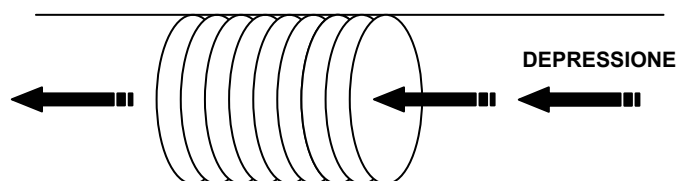


FIG. D



La valvola di scarico del cilindro non si apre soltanto una volta. L'apertura e la chiusura capitano ciclicamente, centinaia di volte al minuto. Ed ogni volta che la valvola si apre, il



cilindro lancia una nuova colonna di gas ed una nuova onda di pressione che si vanno a scontrare con le colonne di gas e le onde di (de)pressione che già rimbalzano all'interno del tubo. L'insieme di tutto questo traffico di pressione e di gas modifica in maniera decisiva la respirazione del motore ed influenza quindi le sue prestazioni.

La condizione ideale per la fuoriuscita dei gas combusti nella camera di scoppio (il cilindro) è un vuoto all'uscita, appena fuori della valvola di scarico. Il vuoto crea un risucchio che aspira la colonna di gas dal cilindro. Nel caso contrario, se si dovesse verificare una sovrappressione appena fuori della valvola di scarico, la libera respirazione sarebbe compromessa, e con questa anche il rendimento del motore (immagina di correre la maratona con la bocca chiusa).

Per far funzionare il motore nel miglior modo possibile, bisogna permettergli di respirare liberamente. Bisogna, quindi, creare un ambiente ideale di vuoto al ridosso della valvola di scarico del cilindro. Il motore, in questo caso, non fatica ad espellere i gas di combustione, l'espulsione avviene quasi in modo automatico. E' il vuoto a succhiare i gas.

Abbiamo cominciato il nostro discorso dicendo che le modalità con cui il motore respira dipendono da leggi fisiche i cui parametri sono la forma, il diametro e la lunghezza dei condotti di aspirazione e di scarico. Sono questi i fattori che influiscono sul modo in cui si muovono (e si scontrano) i gas e le onde di (de)pressione all'interno del sistema di scarico. Sono questi, quindi, i fattori che definiscono, che creano l'ambiente in cui il motore deve respirare.

Ed è proprio lì che agiscono i nostri ingegneri. Variando la lunghezza e la forma del condotto di scarico, riescono a creare un ambiente ideale per la respirazione del motore, migliorando quindi le sue prestazioni.

Se vi è difficile immaginare come la forma del sistema di scarico possa influenzare la respirazione del motore, facciamo un esempio ipotetico, confrontando un tubo di scarico infinitamente lungo con un tubo molto corto...

Più è lungo il percorso verso l'esterno, più tempo ci mette l'onda di pressione a completare il suo viaggio verso l'uscita, per poi rimbalzare e tornare, come onda di depressione, al suo punto di partenza. In un tubo infinitamente lungo non si hanno fenomeni di depressione, per il semplice fatto che le onde di pressione non raggiungono mai il vuoto esterno (per poi rimbalzare all'indietro). Al contrario, in un sistema di scarico molto corto, le variazioni di pressione si sentirebbero moltissimo perché, appena uscita dal cilindro, l'onda si troverebbe già all'uscita dello scarico. E rimbalzando, come onda di depressione, verso l'interno, ci metterebbe solo un attimo per tornare al cilindro, il suo punto di partenza (per rimbalzare poi ancora una volta verso l'uscita, e così via...).

Accorciando o allungando il tubo, allargandolo o stringendolo, i nostri ingegneri riescono a modificare il modo in cui le onde di pressione e le colonne di gas all'interno del sistema si



incontrano e si scontrano. E, intervenendo nelle modalità degli scontri, cambiano la pressione generale all'interno del tubo. E chi trova la forma e la lunghezza ideale, creando un ambiente ottimale di pressione, avrà un motore che respira liberamente, che scatena il massimo della sua potenza.

Onde che si incontrano e si scontrano centinaia, migliaia di volte per minuto, che cambiano direzione, trasformandosi ora in pressione, ora in depressione, colonne di gas che vengono compresse e diradate come una *fisarmonica*, il pilota che apre e chiude il gas in continuazione, cambiando, con ogni movimento del polso, i giri del motore, e quindi il numero di volte al secondo che si apre e si chiude la valvola di scarico del cilindro, e quindi il numero di volte che vengono espulse le colonne di gas e le onde di pressione... Poi, per rendere le cose ancora più complicate, i silenziatori e le varie camere all'interno del tubo, che rendono lo scarico conforme alle norme vigenti della Comunità Europea in materia di inquinamento e rumorosità, ma che variano in modo decisivo il percorso del gas e delle onde di pressione... E naturalmente la forma stessa del telaio. Lo scarico deve montare senza essere ingombrante, deve avere una forma che segue quella della moto o dello scooter perciò una particolare attenzione viene messa nella cura dell'aspetto estetico.

Tutti questi fattori rendono molto complicato il disegno di un sistema di scarico altamente competitivo.

Nel *Research & Development Department* della *Giannelli Silencers*, un nuovo sistema di scarico viene provato decine e decine di volte. Ogni scarico viene montato su moto o scooter, viene provato e modificato, allungato, accorciato, allargato o ristretto, fino al raggiungimento della *performance* ottimale. E soltanto quando, dopo innumerevoli test sul *Static Bench*, il prototipo ottiene un risultato competitivo e costante, i nostri ingegneri creano un disegno e si passa alla produzione di serie del nuovo sistema.

Infatti, alla *Giannelli Silencers*, un sistema di scarico non nasce al tavolino di un disegnatore. Nasce in mezzo alle scintille delle nostre saldatrici, in mezzo ai rumori di ferro tagliato e piegato, tra le mani sporche di olio dei nostri ingegneri.

*Giannelli Silencers - Research & Development Department*