

Voglio uno scarico // SPECIALE // !

Quando si vogliono aumentare le prestazioni della propria motocicletta è normale pensare allo scarico per guadagnare qualche cavallo, migliorare l'erogazione e far suonare meglio il motore. Ma se sul mercato non esiste quanto fa al caso nostro, con un mix di buona volontà e conoscenze tecniche si possono ottenere buoni risultati. Un lettore di Moto Tecnica si è avventurato nella realizzazione di uno scarico "artigianale" per il suo Nordwest 600 con ottimi risultati

Fra i motociclisti il fascino delle modifiche è storicamente sempre stato irresistibile, e l'elaborazione che è sempre andata per la maggiore è la sostituzione dello scarico: nel caso di motori a quattro tempi quasi sempre questo si riduce all'installazione di

un silenziatore più libero. I collettori di unione della testata al terminale vengono spesso lasciati di serie per vari motivi, non ultimi le difficoltà per una loro realizzazione ottimale, o i costi elevati per un loro acquisto da cataloghi di componenti after market.

Il risultato sicuramente certo è una "voce esaltante" (anche se in molti, fra cui la Polizia Stradale, la definiscono rumore...) che assicura piacere ad ogni sgasatura; l'emozione è al massimo con i monocilindrici che, con queste modifiche, riescono ad attivare gli

antifurto delle auto nel raggio di una decina di metri. Queste sensazioni compensano i risultati spesso modesti che l'imparzialità di un banco prova mette in evidenza, in special modo nelle motociclette di ultima generazione, dove tutto è calcolato e messo a punto finemente e uno scarico "libero" spesso consente un'erogazione appena migliore di quello di serie, omologato e tanto silenzioso da dare il sospetto di avere a che fare con un motore elettrico...

Non molti anni fa, specialmente per le moto italiane, le cose andavano diversamente: con un identico sistema di scarico si silenziano tutte le versioni di un motore, come nel caso della Gilera oggetto delle cure vitaminizzanti di questo servizio, dove si mantenevano stessi collettori e silenziatori per tutte le varianti di modelli da 350 cm³ a 600 cm³, con destinazioni d'uso che andavano da



quella stradale all'enduro competizione.

Questi compromessi, dettati sempre da economie di produzione, mortificavano oltremodo le prestazioni di propulsori altrimenti eccellenti e proprio non andavano giù ad un lettore di Moto Tecnica, che da qui innanzi chiameremo signor NordWest, che aveva appena acquistato, per l'appunto, una Gilera Nordwest 600, pregustando bellicose scorribande lungo le colline del centro Italia.

UN MOTORE TETRAGONO...

Il signor NordWest è un appassionato umbro che pur non facendo il meccanico di professione, ha una buona conoscenza in materia: ha infatti smontato e modificato il motore della sua Nordwest. Tale operazione si è rivelata davvero provvidenziale poiché lo spinotto del pistone è stato trovato "dotato" di due belle crepe. Viste le loro rilevanti dimensioni, avrebbe certamente collassato ben presto: erano infatti già presenti evidenti segni di grippaggio sulla bronzina del piede di biella e all'interno di una portata del pistone, il tutto senza che fosse stato avvertito il minimo rumore anomalo.

La sostituzione del complessivo cilindro-pistone-spinotto e il rimpiazzo della boccola del piede di biella con un'altra prevista come ricambio per la FIAT Uno TD (la Gilera fornisce "solo" l'albero motore completo...) si sono quin-



La vista posteriore della Nordwest è diventata decisamente più aggressiva, con il silenziatore bello alto e "voluminoso".

di immediatamente imposte. A seguito della forzata revisione, si è dunque lavorato su camera di combustione e condotti; il rapporto di compressione (che a fronte di 10,5:1 dichiarati veniva trovato a solo 9,7:1) è stato portato a 11,1:1 tramite la riduzione dell'altezza di squish da 1,6 mm a 0,9 mm e la spianatura della testa di 0,8 mm.

Si sarebbe voluto raggiungere un valore del rapporto di compressione geometrico più elevato, ma non è stato possibile per vari motivi; primo fra tutti la conformazione concava del cielo del pistone, scelta dalla Gilera perché conferiva alla compatta camera di combustione una forma quasi lenticolare con estese zone di squish lungo tutta la circonferenza del pistone stesso, con un conseguente buon rendimento termodinamico della combustione.

Per consentire una migliore



La Gilera NW600 prima della cura.



La differente lunghezza del primo tratto dei collettori di serie è più che evidente; la curva che devono compiere, inoltre, ne riduce il diametro interno a meno di 27 mm.

"respirazione" al motore, è stata allargata di circa 4 mm per parte la camera di combustione ai lati delle valvole di aspirazione, che apparivano troppo chiuse dalla conformazione del "tetto" della testata.

Infine, considerato che fra spianatura della testa e della base del cilindro le valvole si trovavano più vicine al pistone di 1,5 mm, sono state incassate della stessa misura le nicchie presenti sul cielo dello stesso.

I condotti sono stati raccordati eliminando i piccoli

gradini presenti, con finitura satinata per quelli di aspirazione e a specchio per quelli di scarico, in modo da limitare al massimo la successiva adesione dei depositi carboniosi.

Sono state poi lucidate a specchio biella, albero motore e contralbero in modo da migliorare l'affidabilità complessiva e diminuire le perdite dovute allo sbattimento dell'olio nella coppa: non dimentichiamoci, infatti, che il Bi4 Gilera ha carter umido, con la coppa posizionata pro-



In questa immagine si inizia ad apprezzare l'andamento del nuovo scarico della NW600.



Ben visibile nel dettaglio la "vasca", del volume di 6 litri; se confrontato con la versione originale l'andamento dei collettori primari appare ben più rettilineo.

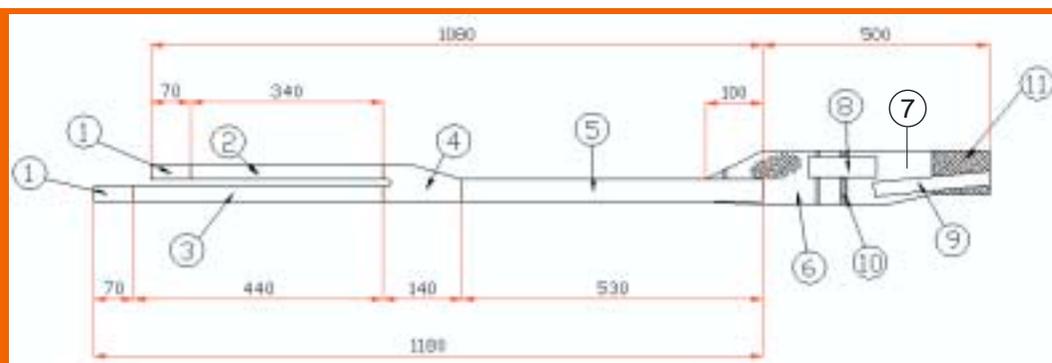


Figura 1, lo schema del condotto di scarico originale.

1) tratto di condotto nella testata; 2-3) collettori primari; 4) briglia di giunzione; 5) collettore secondario; 6) prima camera di risonanza rivestita con rete e lana di vetro; 7) seconda camera di risonanza; 8-9) condotti che formano un labirinto; 10) paratia divisoria rivestita con rete e lana di vetro; 11) fonoassorbente a tampone in lana di vetro.

prio sotto all'albero motore e con ben due ugelli che spruzzano olio sotto il pistone. Durante la fase del rimontaggio sono stati installati carburatore e cassa filtro della versione RC 600 R, quella senza avviamento elettrico, che con questi differenti particolari vantava ben 2 CV in più rispetto a tutte le altre versioni di 600 cm³.

L'incremento di potenza lungo tutto l'arco di erogazione viene ottenuto grazie ad un airbox molto voluminoso, ad un manicotto di collegamento con i car-

buratori perfettamente rettilineo e non tortuoso come in origine e, infine, a carburatori con Venturi dello stesso diametro dei precedenti (30 mm per ogni corpo) ma con tarature interne differenti. Tutto questo viene pagato con il dover riposizionare, non senza difficoltà, le centraline e la batteria, nonché con la soppressione dell'avviamento elettrico.

DOPO IL MOTORE, LO SCARICO

Dopo tutti questi affina-

menti, è stato inevitabile prendere in esame lo scarico: che il terminale originale non fosse un mostro di efficienza era cosa risaputa a tutti i possessori di Gilera. La sostituzione di questo componente consente un miglioramento dell'allungo e un incremento di potenza dell'ordine di 1/2 CV, ma sono i collettori il vero punto critico di tutto il sistema. Come visibile dalle fotografie, e come meglio descriviamo nello schema di figura 1, i collettori dello scarico sono composti da due tubi singoli che pre-

sentano una differenza di lunghezza nei primi tratti di ben 100 mm. La giunzione alle testate e le prime curvature hanno diametri interni strozzati a 27 mm, addirittura più stretti della parte di condotto ricavata nella testa. La briglia che li congiunge realizzando il tratto due-in-uno è talmente voluminosa e male raccordata da compromettere ulteriormente l'efficienza di qualsiasi pur ottimo silenziatore finale.

Si è pensato che i primi tratti di tubo dovessero avere quantomeno lunghezze identiche, ma quale doveva essere la lunghezza giusta del sistema? Le varie formule trovate su riviste e su libri che in parte trattano l'elaborazione dei motori fornivano solo indicazioni generiche, che non potevano ovviamente essere prese alla lettera.

In genere da queste analisi sommarie non sono presi in considerazione gli effetti delle curvature dei collettori sulle variazioni della temperatura dei gas (che influenza la velocità del suono negli stessi) e sulle

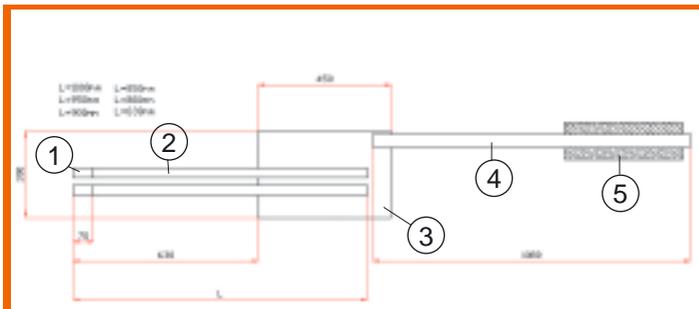


Figura 2, lo schema del condotto di scarico modificato. 1) tratto di condotto nella testata; 2) collettori primari; 3) volume di confluenza; 4) collettore secondario; 5) silenziatore con fonoassorbente in lana di vetro.

perdite di carico; queste differenze, ovviamente, caratterizzano la risposta dell'impianto di scarico ai differenti regimi.

Senza entrare nel merito di complicati e costosi strumenti di simulazione fluidodinamica, un altro punto fondamentale era che non si potevano inserire in questi calcoli indicazioni relative al "carattere" dell'erogazione e all'influenza delle modifiche effettuate per quella tipologia di motore. Poi, sempre secondo le personali idee del signor NordWest, nei monocilindrici, anche se con scarichi separati per ogni singola valvola, non si possono sfruttare le briglie di giunzione dei collettori per dare origine alle riflessioni delle onde. Infatti, se le briglie due-in-uno a valle hanno una sezione pari alla somma delle due sezioni dei tubi di partenza, i gas arrivano contemporaneamente e in un ambiente "omogeneo" al tubo singolo precedente.

Ciò non accade negli impianti di scarico dei motori a quattro cilindri: in questo caso l'effluo dei gas avviene in un collettore per volta e quelli in quiete si comportano realmente co-

me volumi aggiunti, dando origine ad importanti fenomeni di risonanza.

In definitiva: come fare per non essere costretti a lavorare su lunghezze diverse dai 1600/1700 mm totali imposti da un impianto di scarico completo posizionato tradizionalmente?

UNA SOLUZIONE INSOLITA

L'impossibilità tecnica e finanziaria di fare intense opere di "taglia e cuci" per provare varie lunghezze o differenti layout hanno portato ad ideare una soluzione che, se non originale in assoluto, lo è perlomeno nella possibilità di sperimentare varie lunghezze per i collettori, semplicemente partendo da quella massima possibile e tagliando di volta in volta dai tubi di scarico la quota che si ritiene opportuna.

Il sistema adottato non è altro che un polmone in acciaio inox, di sezione trapezoidale, del volume di circa 6 litri, posto sotto al motore, concettualmente analogo a quanto visto anni addietro sulle fasciose bicilindriche Guzzi per il campionato BOT.

I collettori di scarico, che

restano separati e possono avere lunghezze comprese fra i 630 mm e i 1.000 mm, (considerando anche i 70 mm di condotto ricavato nella testata) vengono infilati dentro al polmone attraverso opportune bussole calibrate; sono quindi fissati alle estremità semplicemente da molle, la testata a tale scopo è stata dotata di apposite flange.

Le saldature sono state effettuate "in economia": purtroppo le deformazioni delle flange di unione al polmone successive alla saldatura hanno permesso per i collettori solo l'utilizzo di tubi 35 mm x 1 mm (diametro esterno e spessore). In fase di progetto si



Il grosso 50 mm che sale dalla "vasca" al terminale.



Il terminale è di produzione Arrow, originariamente nato per una Honda CBR600F.



Il dettaglio del grosso volume di "plenum" ricavato sotto il carter motore.



Di profilo è ben visibile la geometria rettilinea dei condotti.



Anche i condotti di scarico sulla testata sono stati ritoccati per rendere più omogeneo l'intero percorso.

sarebbe prevista la possibilità di testare anche tubi 32 mm x 1 mm ma non è stato fisicamente possibile. Da questo nuovo componente i gas di scarico fuoriescono tramite un tubo di 50 mm x 1 mm inserito in un silenziatore Arrow dello stesso diametro, in origine previsto per la Honda CBR600F.

Nello spirito del progetto, il grande volume del "plenum caldo" assolve ad una duplice funzione. Principalmente si voleva ottenere una netta onda di ritorno nei collettori fatti scaricare liberamente al suo interno

in una zona idealmente poco disturbata.

Al tempo stesso l'espansione dei gas in tale volume avrebbe sottratto energia residua ai gas di scarico uscenti, mettendo al riparo da poco gestibili risonanze del tratto composto da collettore finale e silenziatore, interessato sicuramente da un flusso meno energetico. Gli intenti erano quindi, per quanto possibile, di isolare l'effetto delle onde di risonanza nei soli collettori di scarico, "tagliando" fisicamente l'effetto del tratto terminale dello scarico. La prima pro-



Un'immagine che testimonia l'accuratezza del lavoro svolto sulla testa.

va su strada, effettuata con i tubi della massima lunghezza possibile, da una parte ha confermato l'ottima resa dello scarico con il motore (privato di limitatore di giri in questa serie di modifiche) che spingeva fin oltre i 9.000 giri/min; dall'altra però ha sottolineato l'estrema fragilità del complesso realizzato artigianalmente, visto che dopo un quarto d'ora le saldature del polmone erano state completamente aperte dalle vibrazioni.

Nella successiva ricostruzione, tutte le pareti sono state accoppiate internamente ad una rete per silenziatori con lo scopo di trattenere un rivestimento di lana di roccia.

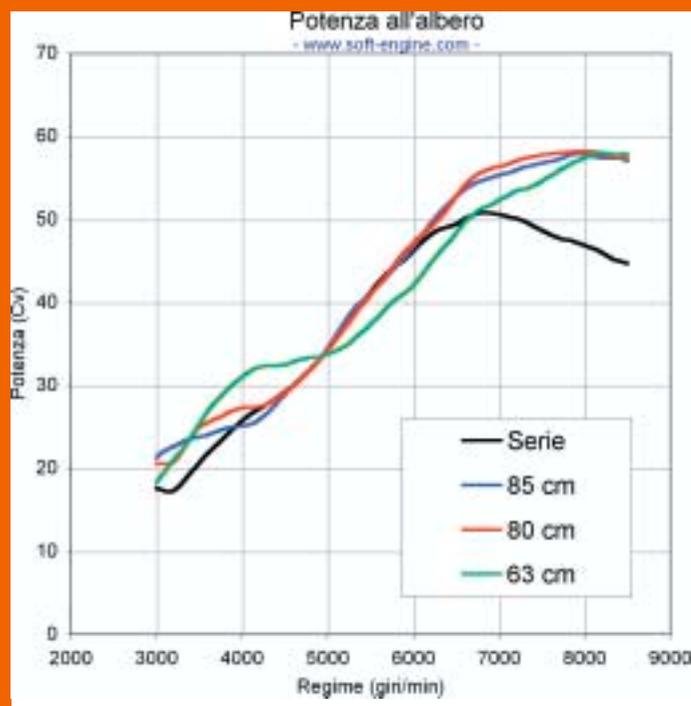
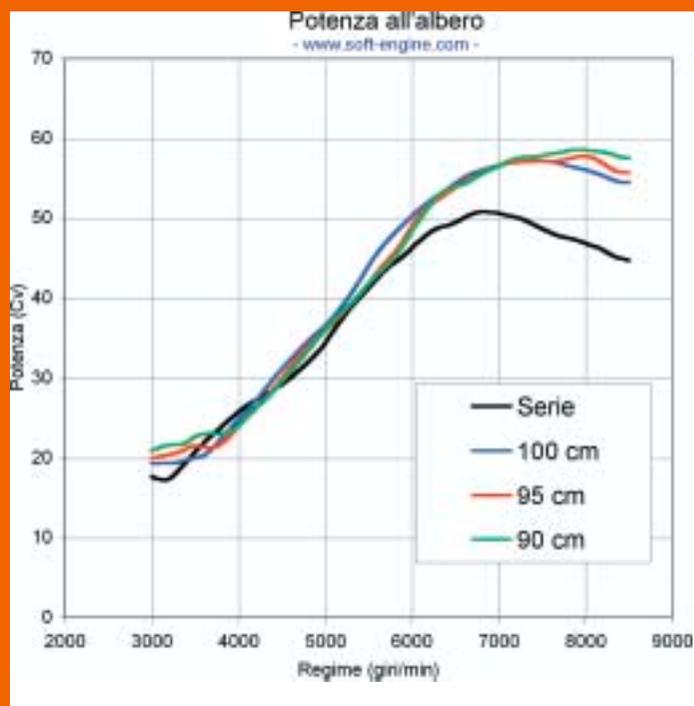
Questa soluzione ha migliorato senza dubbio la silenziosità di funzionamento e la propagazione di vibrazioni, rallentando in seguito la formazione di crepe, ripresentatesi meno numerose nella vicinanza di alcuni spigoli delle grandi pareti piane del volume.

LA VERIFICA AL BANCO

Durante la progettazione era stato interpellato l'ing. Serpilli della Soft Engine (www.soft-engine.it), già noto ai lettori di Moto Tecnica. Il titolare, forse incuriosito dalla bizzarria del progetto, ha gentilmente messo a disposizione un banco prova inerziale per effettuare alcuni test, presieduti da lui in prima persona, dimostrando grande disponibilità.

Per convalidare ogni prova e ogni evoluzione di motore, la prima cosa da fare è avere un termine di paragone. In questo caso il nostro signor NordWest ha provveduto ad effettuare dei lanci sul banco inerziale con la motocicletta senza modifiche, e poi con le varie evoluzioni dello scarico.

Per ogni prova, a partire dalla prima con il sistema di espulsione dei gas originale fino all'ultima, sono stati effettuati almeno tre



Il confronto dell'erogazione della potenza rispetto allo scarico di serie è davvero impietoso: lo scarico sperimentale con i collettori di 1.000 mm, a parte una piccola carenza fra i 3.500 giri/min e i 4.200 giri/min, è sempre superiore, per poi "decollare" oltre i 5.500 giri/min e terminare in un allungo formidabile. Accorciando di passo in passo i collettori fino alla lunghezza di 800 mm, migliorano leggermente potenza massima e allungo, ma l'erogazione ai medi ne soffre, tornando a coincidere con quella della marmitta di serie. A sorpresa, con i collettori ridotti a soli 630 mm si ha un notevole guadagno fino ai 5.000 giri/min, per rimanere carenti fino alla potenza massima, pur ragguardevole, ma erogata in maniera appuntita a ben 8.200 giri/min.

lanci, in modo da verificare che i rilevamenti fossero coerenti e non affetti da errori casuali.

Per ogni configurazione è stato rilevato l'assorbimento di potenza della trasmissione finale, lasciando che il banco trascinasse la ruota con la frizione tirata, valore che peraltro si è dimostrato molto ridotto e costante lungo tutte le prove. Questo sistema è necessario per calcolare i valori di coppia e potenza al cambio e poi riferirli all'albero (tutti i valori di seguito riportati sono infatti calcolati rispetto a quest'ultimo elemento). Con il motore rivisto come descritto nella prima parte, ma mantenendo collettori di scarico e terminale originali, si sono

ottenuti 51 CV a 6.800 giri/min, e 5,6 kgm a 6.100 giri/min. Per il motore originale venivano dichiarati dalla Casa 49,5 CV a 7.250 giri/min e 5,6 kgm a 6.200 giri/min (ma è ben noto che la Northwest di serie, sul banco, non dava più di 47,5 CV...).

L'incremento di prestazioni è stato quindi di 3,5 CV, ottenuti a regimi sensibilmente inferiori. Per spiegare questo, considerato il tipo di modifiche apportate, è possibile che il volume maggiorato della cassa filtro abbia portato il motore a lavorare con riempimenti egregi a regimi inferiori rispetto alla versione di serie.

Come possiamo vedere già da questi primi dati, le la-

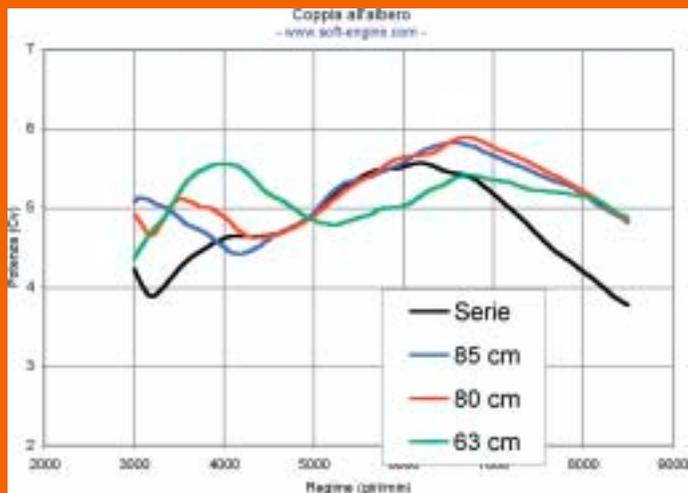
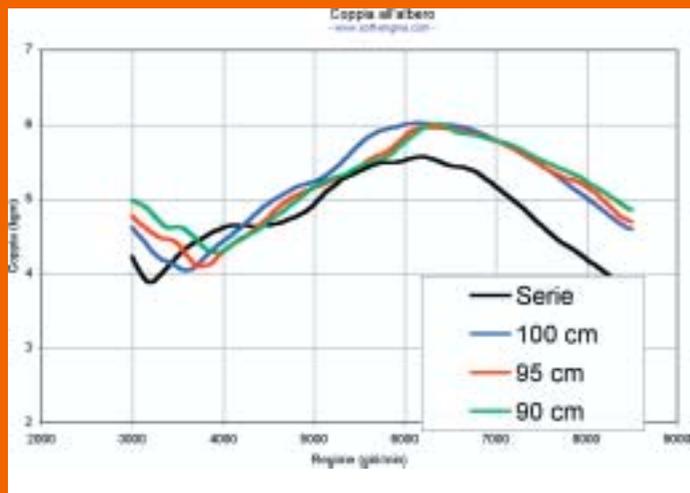
vorazioni fatte sulla testata, unite ad una corretta scelta di airbox e carburatori, avevano dato i loro buoni frutti, ora bisognava vedere se fosse valsa la pena perdere varie notti di sonno per complicati calcoli e astruse considerazioni.

Lo scarico "speciale" è stato verificato, come già anticipato, partendo con i collettori della massima lunghezza possibile, 1.000 mm e tagliando di volta in volta 50 mm fino ad una lunghezza di 800 mm. Un'ultima prova è stata effettuata a 630 mm, il minimo consentito dalle dimensioni e dal posizionamento del polmone, per vedere l'effetto di tubi "sulla carta" palesemente troppo corti.

L'EVIDENZA DEL BANCO

Il risultati hanno superato ogni più rosea aspettativa: la prima prova ha evidenziato un'erogazione eccezionale. Tranne che fra i 3.500 giri/min e i 4.200 giri/min, dove si perde al massimo 1 CV, coppia e potenza si sono mantenute sempre a valori superiori rispetto alla configurazione originale, con i valori massimi di 57,5 CV a 7.650 giri/min e 6,1 kgm poco sopra i 6.100 giri/min.

Confrontando l'erogazione con quella con scarico originale, notiamo dei dati più che incoraggianti: a 5.500 giri/min troviamo 2,7 CV in più, che salgono a 4,9 CV ai 6.500 giri/min, e fino ad



Dalle curve di coppia si nota ancor meglio come, riducendo la lunghezza dei collettori, sia la migliore erogazione che il buco ai bassi vengano ottenuti a regimi più elevati, in ragione di circa 150 giri/min per ogni taglio di 50 mm. Alla lunghezza di 630 mm, un'armonica di frequenza più elevata, probabilmente con la complicità dell'aumento di volume del polmone, fa sentire prepotentemente la sua presenza ai bassi regimi, consentendo un notevole picco di coppia attorno ai 4.000 giri/min, il buco si è spostato a 5.200 giri/min e si rileva un secondo picco a circa 6.700 giri/min.



Il collettore ora si fissa alla testa mediante molle.



I collettori, come il resto della marmitta sperimentale, sono stati realizzati esaltando al massimo la praticità di costruzione e di utilizzo. Per evitare il problema di saldare di testa tubi in acciaio inox di spessore molto sottile, sono stati usati degli anelli da sovrapporre alle giunzioni e quindi saldare alle estremità senza rischiare colature o soffiature.



Un altro dettaglio dell'uscita dei tubi dalla testa.

8,4 CV al regime di potenza massima.

Incredibile il nuovo allungo: con un guadagno di

quasi 10 CV a 8.500 giri/min, abbiamo ottenuto un motore veramente sostanzioso agli alti nonostante il notevole incremento ai medi regimi. Tagliati via i primi 50 mm dalla parte finale del collettore, valore e regime della potenza mas-



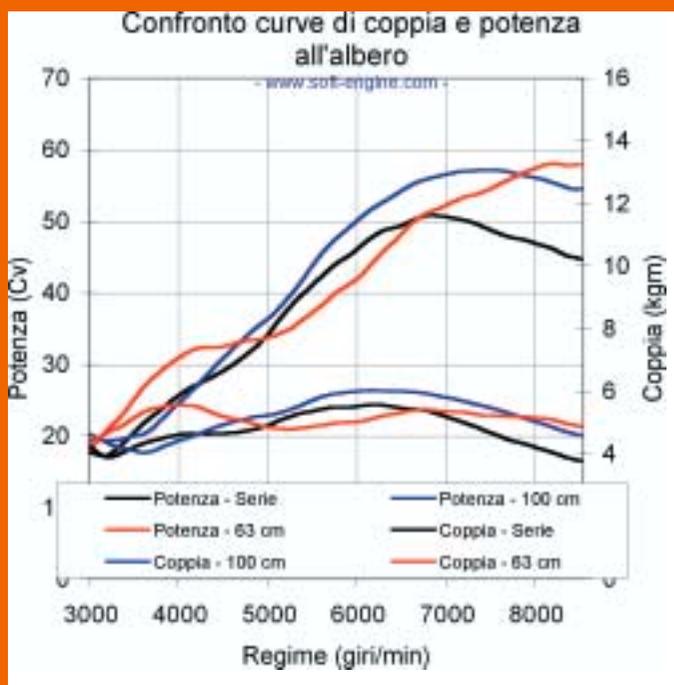
Questa vista abbraccia l'intero motore e mostra come lo scarico lo circonda completamente.

sima sono rimasti pressoché costanti (57,8 CV poco prima dei 7.500 giri/min); il picco di coppia è leggermente diminuito e si è spostato a regime più elevato (6 kgm a 6.400 giri/min). Migliora ancora l'allungo: rispetto allo scarico di serie ad 8.500 giri/min si hanno ben 11 CV in più, ma si è persa molta della "schiena" guadagnata ai medi regimi nella configurazione precedente.

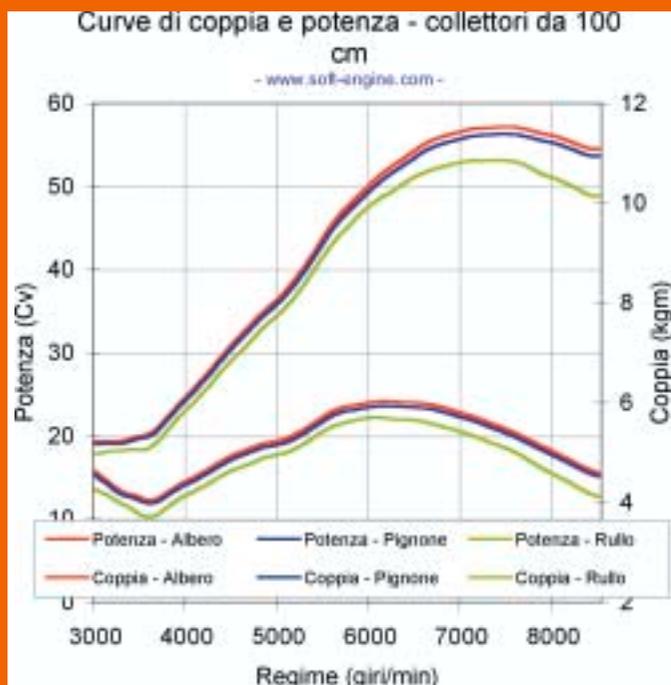
Con i collettori portati alla lunghezza di 900 mm si è

avuto il valore più elevato in assoluto per la potenza massima, con 58,6 CV poco oltre i 7.500 giri/min, un allungo a dir poco eccezionale (ad 8.500 giri/min ci sono quasi 13 CV in più), mentre picco di coppia ed erogazione ai medi regimi sono coincidenti a quelli rilevati con collettori di 950 mm.

Le altre due prove a 850 e 800 mm hanno continuato ad evidenziare un progressivo spostamento dell'erogazione, migliore verso gli



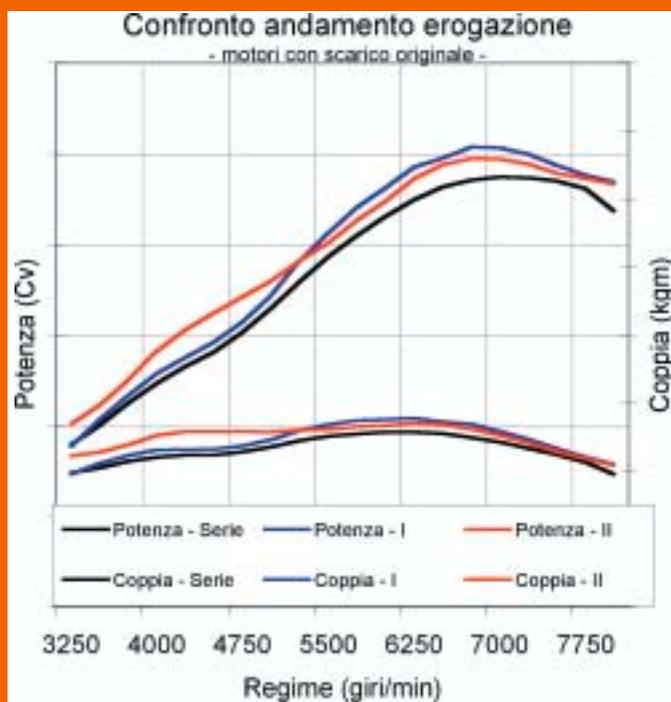
Confrontando l'erogazione ottenuta rispettivamente con lo scarico di serie e con quello sperimentale alla minima e alla massima lunghezza provate, la differenza è impressionante: a stento si capisce che ci si riferisce ad uno stesso motore.



Grazie ad un fortunato abbinamento fra una catena in buone condizioni e un pneumatico posteriore turistico dalla ridotta isteresi, l'assorbimento di potenza della trasmissione è stato particolarmente contenuto.

Riassunto prestazioni massime				
Prestazioni rilevate all'albero	Potenza max		Coppia max	
	Cv	Giri/min	Kgm	Giri/min
Serie	51.0	6808	5.8	6747
100 cm	57.5	7852	8.1	8123
95 cm	57.8	7489	6.0	6411
90 cm	58.6	7518	6.0	6466
85 cm	58.0	7969	5.8	6558
80 cm	58.2	8005	5.9	6648
63 cm	58.1	8195	5.6	3971

- www.soft-engine.com -



In questo grafico vengono confrontate le curve caratteristiche di un Northwest strettamente di serie con quelle della moto oggetto del presente articolo, appartenente alla prima serie di produzione (I) e, infine, con quelle di un'altra preparata alla stessa maniera, senza cassa filtro e carburatore FCR, ma dell'ultima serie (II).

alti regimi, con valori massimi e coppia ai medi che tendono lievemente a scendere rispetto alle prove precedenti.

Degno di osservazione è il comportamento del picco di coppia e del buco ai bassi regimi (quest'ultimo presente anche con lo scarico di serie), che salgono di regime in ragione mediamente di 150 giri/min ogni

50 mm di tubo tagliati, la "valle" migliora anche come valore assoluto man mano che si accorciano i collettori.

Si può dedurre che, al diminuire della lunghezza, il motore trae sempre più giovamento da un'armonica a frequenza più elevata; parimenti si sposta verso l'alto l'intonazione dell'armonica a frequenza più

SIMULAZIONI E PROVE SU UNA NUOVA MARMITTA PER LA GILERA NORDWEST 600

LA MOTO E L'IDEA

La moto su cui si è lavorato è una Gilera Nordwest 600, elaborata in varie parti del motore dal proprietario, il quale ha poi modificato, o meglio, rifatto lo scarico di serie; per far questo, si è intervenuti principalmente in due direzioni, che richiamiamo qui in breve. La prima comporta l'allargamento dei collettori di scarico (portati ora a un diametro interno di 33 mm).

La seconda consiste nel rendere i due collettori della stessa lunghezza e di variare quest'ultima che, stimata tramite formule, doveva essere compresa tra 700 mm e 1.000 mm. Per realizzare velocemente i test, che consistevano nell'accorciamento dei collettori stessi, tra questi e il silenziatore c'è un recipiente che contiene il tubo per 370 mm. Questo elemento, come vedremo, produce un effetto volume non indifferente.

LO SCARICO

Dalla testata, con lo scarico di serie, escono due tubi di scarico di lunghezza diversa (si veda figura 1). Il silenziatore è costituito da camere di risonanza con paratie e tubi di comunicazione. Al contrario, lo scarico rifatto consta di due tubi in uscita dalla testata di lunghezza uguale e di diametro maggiore di quelli di serie (33 mm invece di 22 mm).

La camera centrale, rivestita con rete e tessuto fonoassorbente, ha un volume variabile da 6,0 litri a 6,5 litri, a seconda della porzione di tubo inserito all'interno di essa. Il silenziatore è costituito da un tubo forato avvolto in lana di vetro.

SIMULAZIONE

Il modello della moto è stato inserito in un software di simulazione, dopodiché abbiamo studiato teoricamente gli effetti che le modifiche allo scarico comportavano. Tale software permette di simulare tutti i parametri principali che entrano in gioco in un motore e fornisce dei grafici che ne descrivono le variazioni. Come si può osservare dai grafici della potenza e della coppia riportati nelle figure, ricavati proprio tramite simulazione, il software indica chiaramente gli andamenti riscontrati in pratica, e anche i valori di potenza e coppia massima con le rispettive velocità di rotazione corrispondono con buona approssimazione. Va d'altronde tenuto presente che, nella fase di definizione del modello, si è dovuti ricorrere molto spesso a forti semplificazioni o approssimazioni sventate dalla difficoltà nel reperire i dati meccanici e fluidodinamici esatti del motore.

LA SOFT-ENGINE, LA SIMULAZIONE, I BANCHI E I TEST

La SOFT-ENGINE produce banchi prova potenza e realizza dei software commerciali di calcolo che consentono di fare simulazioni su motori a 2 e 4 tempi, su camme e marmitte. Quasi in amicizia con il signor NordWest, si è quindi svolto un lavoro di analisi e di prova, con l'intento, per una volta, di verificare come i risultati ottenuti siano giustificabili anche analiticamente. In particolare si è utilizzato un programma di simulazione chiamato 4TBASE.

I test sono stati effettuati su un banco a rulli del tipo INERTIAL 150, con potenza misurabile fino a 300 CV. Sono state compiute verifiche sulla misura della potenza e della coppia, sia alla ruota che al pignone. Le prove sono state fatte tutte nella stessa giornata e sono stati applicati i fattori correttivi ambientali CE.

	Serie	100 cm	95 cm	90 cm	85 cm	80 cm	63 cm
3000	17.7	1.7	2.3	3.2	3.6	2.9	0.6
3500	20.7	-0.7	0.9	2.0	3.2	4.3	4.7
4000	25.8	-1.0	-1.8	-1.7	-0.6	1.5	5.2
4500	29.2	1.8	0.7	0.3	-0.4	-0.1	3.9
5000	34.3	3.2	1.7	1.7	0.1	-0.1	-0.5
5500	41.3	2.7	0.5	0.5	-0.1	-0.3	-3.9
6000	46.2	4.0	2.7	2.1	0.5	1.0	-4.2
6500	49.5	4.9	4.4	4.5	3.3	3.3	-1.1
7000	50.6	6.0	5.9	5.9	4.7	5.8	1.7
7500	48.7	8.4	8.5	9.1	8.1	9.1	6.0
8000	46.9	9.2	10.9	11.7	11.0	11.4	10.6
8500	44.7	9.8	11.0	12.8	12.4	12.7	13.2

2

	Serie	100 cm	95 cm	90 cm	85 cm	80 cm	63 cm
3000	4.2	0.4	0.6	0.8	0.9	0.7	0.1
3500	4.2	-0.1	0.2	0.4	0.6	0.9	1.0
4000	4.6	-0.2	-0.3	-0.3	-0.1	0.3	0.9
4500	4.6	0.3	0.1	0.1	-0.1	0.0	0.5
5000	4.9	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	-0.1
5500	5.4	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0	-0.5
6000	5.5	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	-0.5
6500	5.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	-0.1
7000	5.2	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.2
7500	4.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.6
8000	4.2	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9
8500	3.8	0.8	0.9	1.1	1.0	1.1	1.1

3

bassa, che inoltre diminuisce in efficacia.

La prova del nove l'ha fornita l'ultimo test con collettori di scarico ridotti a soli 630 mm di lunghezza: qui la somma degli effetti d'on-

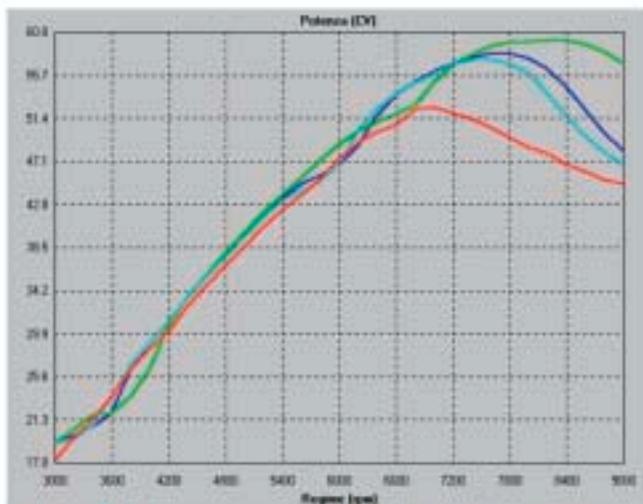
da e delle risonanze dei volumi di aspirazione e scarico fornisce valori di assoluto rilievo. La coppia massima è ottenuta a meno di 4.000 giri/min, con il bel valore di 5,6 kgm; il buco

di erogazione si è spostato, come pensavamo, a regimi superiori (5.250) ed è diminuito ulteriormente nel valore di "valle". La curva di coppia è poi un po' tormentata e offre un notevole

picco secondario di 5,4 kgm circa a 7000 giri/min.

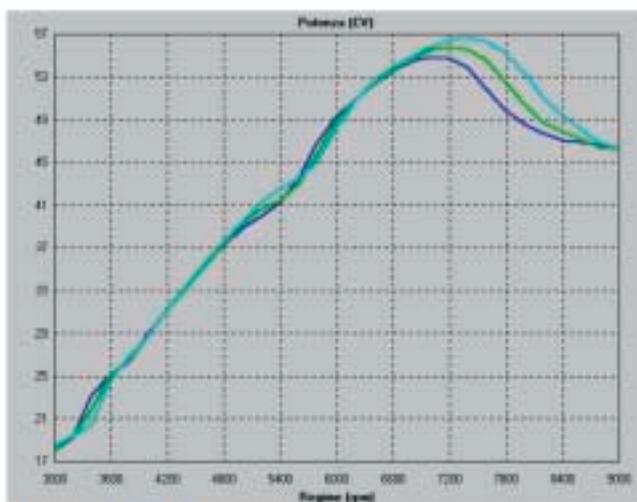
Tutto questo ha portato ad un'erogazione davvero anomala, dove a dei bassi regimi "da trattore" si contrappongono medi vera-

POTENZA (CV) Calcolata con Simulazione



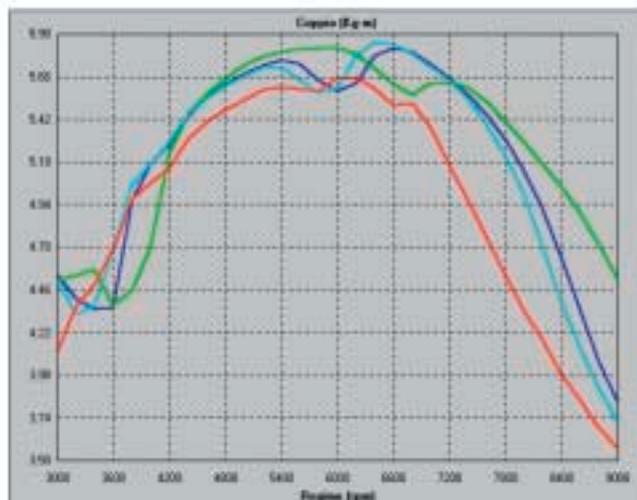
Scarico Serie
Scarico Modificato 630mm
Scarico Modificato 800mm
Scarico Modificato 850mm

POTENZA (CV) Calcolata con Simulazione



Scarico Modificato 1000mm
Scarico Modificato 950mm
Scarico Modificato 900mm

COPPIA (Kg m) Calcolata Con Simulazione



Scarico Serie
Scarico Modificato 630mm
Scarico Modificato 800mm
Scarico Modificato 850mm

Voglio uno scarico "SPECIALE"!



I grafici relativi alle curve di coppia e potenza stimate sono illuminanti sulla direzione da intraprendere: peccato che in questo caso si sia potuto utilizzare lo strumento di simulazione solo dopo avere costruito il prototipo; tuttavia i risultati sono certamente una prova della bontà del lavoro svolto.



Le sperimentazioni sui mono Gilera sono solo all'inizio: assieme ad altri appassionati il signor NordWest ha realizzato camme dalla fasatura decisamente più spinta, pulegge regolabili per una messa a punto fine e questo kit che, con un pistone stampato del diametro di 102,4 mm, porta la cilindrata a 610 cm³... ne vedremo delle belle!



mente fiacchi per un monocilindrico e una potenza massima di oltre 58 CV, elevata in relazione alla cilindrata, raggiunta allo "stratosferico" regime di 8.200 giri/min. Evidentemente una lunghezza tanto ridotta per i collettori di scarico porta la somma degli effetti d'onda dei gas, del funzionamento puramente volumetrico del motore e dell'influenza dei volumi di aspirazione e scarico oltre i regimi per cui il resto del motore è progettato. Come

già affermato, i risultati sono stati sopra ogni aspettativa, l'unico rammarico del signor NordWest è non aver potuto provare lunghezze di 1.050 mm e 1.100 mm, che avrebbero sicuramente migliorato l'erogazione ai medi regimi. Il dispiacere è ancora più grande perché solo con queste lunghezze sarà possibile spostare il vistoso polmone da sotto il motore a dietro la fiancatina sinistra o sotto il parafango posteriore, in modo da non compromettere l'e-

stetica e da non toccare per terra, ad esempio, quando si trasporta il passeggero o quando si affronta una buca profonda. Le varie informazioni raccolte durante le prove sono riassunte in tre tabelle, che riportiamo: nella prima si confrontano le prestazioni massime ottenute con le varie lunghezze di collettore, mentre nelle tabelle 2 e 3 si confrontano potenza e coppia in funzione della lunghezza dei collettori e del numero di giri.

CONCLUDENDO...

I risultati sono stati incoraggianti e le considerazioni che suscita questa curiosa soluzione sono quantome-

no altrettanto stimolanti. E' già in cantiere la messa a punto di camme speciali e di un kit che, tramite un bellissimo pistone stampato del diametro di 102,4 mm, fa crescere il Bi4 da 558 cm³ a 610 cm³, diminuendo al contempo le masse in moto alterno di ben 75 grammi rispetto al pistone originale di 98 mm di diametro. Ricordiamo che, purtroppo, il nostro signor NordWest non si dedica a tempo pieno ad elaborazioni, messe a punto o ricerche: è pur sempre un eccellente appassionato, lettore di Moto Tecnica da moltissimo tempo, ma non può vantare le conoscenze acquisite da anni di esperienza diretta nel settore. ■