

# UN BICILINDRICO BEN RIUSCITO

Analizziamo nei minimi dettagli il propulsore bicilindrico che equipaggia la Aprilia EVT 1000 Caponord

Testi e foto: Daniele Dimiccoli

Un pomeriggio abbiamo ricevuto in redazione la telefonata di Fioreno Agostini, uno dei più validi preparatori Aprilia del territorio nazionale, il quale ci ha spiegato di aver per le mani una Caponord in attesa del tagliando degli 80.000 km! In un primo momento abbiamo pensato ad uno scherzo, ma subito dopo ci siamo resi conto dell'irripetibilità di un'occasione del genere. Fioreno, che ringraziamo anticipata-

mente, ha avuto la pazienza di smontare il motore in tutte le sue parti per osservare lo stato di bronzine, fasce, canne e comuni componenti soggetti ad usura. In definitiva ci è stata servita su un piatto d'argento l'occasione di illustrare nei dettagli la fattura di questo bicilindrico e verificare di persona lo stato di usura dei vari componenti. L'importanza dell'evento è sottolineata anche dal fatto che, in concomitanza con Moto Tecni-

ca, fossero venuti ad esaminare il motore di questa Caponord, anche i più illustri ingegneri del reparto Progetto e Sviluppo Aprilia, i quali hanno dedicato un'intera giornata al rilevamento sistematico di tutti i giochi che intercorrono tra le parti in strisciamento. I dati rilevati consentiranno, ovviamente, di riparare ad eventuali errori di progettazione ed affinare la scelta dei materiali e dei trattamenti termici dei componenti maggiormente

stressati. Noi di Moto Tecnica vi proporremo due articoli: nel primo analizzeremo tutti i principali componenti del bicilindrico e nel secondo illustreremo il lavoro di misura eseguito sui componenti usurati.

Ma iniziamo con la geometria e le caratteristiche salienti del propulsore.

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Caratterizzato da un angolo di 60° tra le bancate, il bicilindri-



co della Caponord deriva direttamente da quello montato sulla più estrema RSV. La principale differenza tra i due va cercata nel rapporto di compressione che nel nostro caso è pari a 10.4:1, mentre nella RSV è pari a 11.4:1. Il decremento è stato ottenuto riducendo l'area di Squish. La distribuzione è affidata ad otto valvole del diametro di 36 mm all'aspirazione e 31 mm allo scarico, lo stelo è lungo 90.65 mm allo scarico e 90.35 all'aspirazione. Esse hanno un diametro nominale dello stelo pari a 6 mm e sono mosse da due alberi a camme in testa, comandati a loro volta da una catena; questi hanno un diametro pari a 24 mm. Per quanto riguarda le misure caratteristiche, abbiamo un alesaggio di 97 mm ed una corsa di 67.5 mm. L'albero motore presenta un unico gomito sul quale sono vincolate entrambe le bielle (al contrario di altri costruttori di bicilindriche che



*Ecco la moto del nostro servizio accanto al suo proprietario.*

adottano un perno per ogni biella), il diametro del perno di manovella è pari a 42 mm, mentre lo spinotto misura 22 mm.

#### IL CARTER

Il carter è composto principalmente da due parti unite su un piano longitudinale al senso di marcia e verticale rispetto al terreno. Essi comprendono i piani di unione per i cilindri ed i cuscinetti di banco di albero motore (46 mm di diametro), albero primario e secondario del cambio; gli ultimi due di tipo volvente con cuscinetti a

sfera. Anteriormente all'albero motore, rispetto al senso di marcia, si trova un albero di equilibratura ausiliario il quale viene trascinato direttamente dall'albero motore per mezzo di una coppia di ruote dentate a profilo elicoidale.

Una particolarità di questo albero sta nel fatto che presenta una forma concava nella mezzzeria, sul lato opposto a quello



*Prima di essere smontata, la motocicletta è stata provata al banco per documentarne le prestazioni dopo aver percorso un gran numero di chilometri.*



*Con l'ausilio del sollevatore si smonta il propulsore.*





*La vista del lato frizione, sulla destra del propulsore.*



*Una suggestiva immagine del gruppo cambio con in primo piano il perno di destra dell'albero motore che si prolunga nel terzo cuscinetto, quello iperstatico.*



*Il lato sinistro del propulsore. I cilindri sono già stati smontati, come pure i pistoni. In primo piano il volano, in secondo... lo sguardo vigile della Caponord.*



*L'immagine evidenzia l'allineamento dei due alberi del cambio con quello motore e quello di equilibratura.*



*È costato tempo e fatica, ma questo è il risultato. Non è sufficiente il banco dell'officina per contenere tutti i pezzi del motore di questa Caponord.*





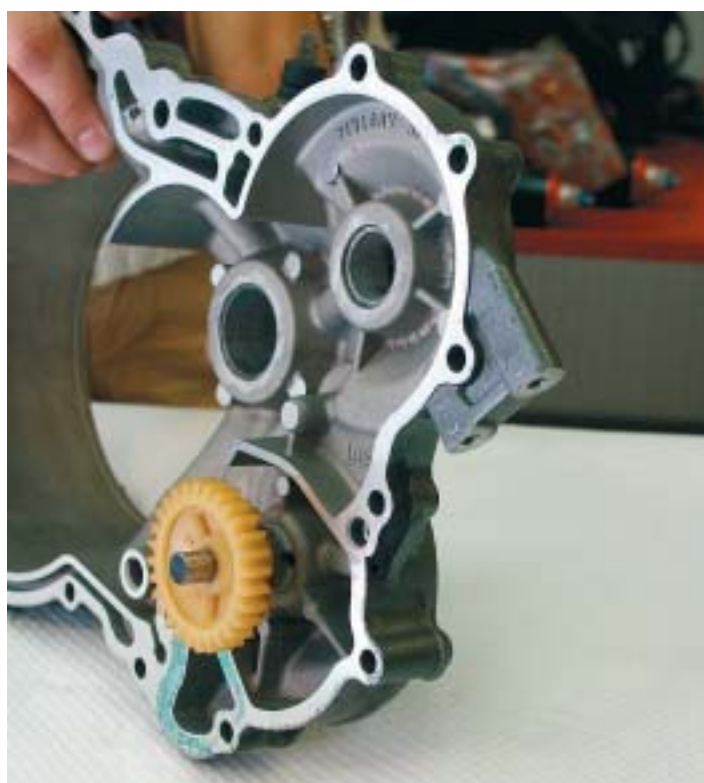
*Ecco la parte interna dei due semicarter. Al centro i cuscinetti per l'albero motore. In basso quelli per l'albero di equilibratura ed in alto i due cuscinetti volventi per il cambio.*



*La parte esterna del semicarter di destra. È possibile vedere, sulla sinistra, la zona dove andrà posizionata la frizione. In basso al centro, l'alloggiamento di una delle pompe dell'olio.*



*La parte esterna del semicarter di sinistra. Qui viene alloggiato il volano. Sulla destra si può notare la zona riservata alla trasmissione finale a catena.*



*La parte interna del coperchio del semicarter di destra. In primo piano l'ingranaggio della pompa dell'acqua.*



*Il lato esterno del coperchio di destra. Sulla sinistra la membrana a protezione della frizione.*

della massa eccentrica. La particolare geometria è necessaria per evitare il contatto tra albero e bielle durante la rotazione. Osservando la parte interna delle due sezioni principali del carter, si nota un complicato labirinto realizzato nella parte inferiore. Esso occorre per la canalizzazione dell'olio lubrificante. Va premesso che questo

bicilindrico dispone di un impianto a carter secco con serbatoio separato. Per movimentare il fluido lubrificante, quindi, sono necessarie due pompe, una di recupero ed una di mandata, entrambe sistemate coassialmente nel carter e mosse dall'albero motore per mezzo di un ingranaggio in plastica. Entrando più nei dettagli si può



*In basso, nella zona centrale del carter vi è un labirinto necessario alla canalizzazione dell'olio. Nell'immagine si intravede il filtro in rete metallica posto a salvaguardia della pompa di pescaggio.*



*Ecco le forchette del cambio. Come è possibile osservare le due di destra hanno subito un trattamento termico atto ad aumentarne la durezza.*



*Una delle pompe è alloggiata nel semicarter di destra.*



*La campana della frizione. In alto l'ingranaggio che porta il moto alle pompe dell'olio.*



*La seconda pompa, quella in basso nella foto, alloggia all'interno di un castelletto a sua volta vincolato sul semicarter di destra. L'alberino in alto è comune ad entrambe le giranti e prende il moto, attraverso la ruota dentata in plastica, dalla campana della frizione.*

affermare che, guardando il motore dall'alto ed in posizione di guida, le due pompe si trovano inferiormente all'albero primario del cambio, all'interno del semicarter di destra. Entrambe di tipo trocoidale, una è alloggiata direttamente all'interno del semicarter, l'altra è invece contenuta in un guscio a sua volta assemblato sul semicarter. Nella zona di pescaggio dell'olio, trova posto un piccolo filtro in rete metallica, necessario per proteggere la pompa di pescaggio da eventuali particelle solide. Alla base dei cilindri è stata prevista una condot-

ta con due ugelli, che permette di inviare una porzione di olio sulla parte inferiore del cielo dei pistoni, per raffreddarli. Sulla parte esterna del semicarter di destra trova posto il gruppo frizione che prende il moto da una ruota dentata ingranata con l'albero motore e lo trasmette all'albero primario. Il coperchio di destra (sempre osservando il motore dalla posizione di guida) presenta l'alloggiamento del perno della pompa dell'acqua e due cuscinetti che vincolano iperstaticamente l'albero motore e quello di equilibratura, i diametri dei





*Il corpo della frizione con l'astina di comando. Mancano i dischi di attrito.*



*Un particolare dell'albero frontale di equilibratura. Si nota la svasatura necessaria per non urtare la biella durante la rotazione.*



*I due ugelli in primo piano consentono il raffreddamento dei pistoni attraverso un getto di olio nella zona inferiore.*



*Il minuto foro, ricavato nel cater, consente la lubrificazione a caduta degli ingranaggi del cambio.*



*Il piè di biella prevede due fori per la lubrificazione. Si notino i rinforzi in corrispondenza di questi.*

quali valgono rispettivamente 30 mm e 20 mm. Sulla sinistra invece, esternamente al semicar, trovano posto l'ingranaggio per il motorino d'avviamento, il volano che incorpora i tasselli per il sensore di giri ed il gruppo alternatore. L'intero complesso è protetto da un coperchio.

#### **MANOVELLISMO E CAMBIO**

Sempre guardando il propulsore dalla posizione di guida, troviamo l'albero motore con due perni di banco (32 mm di diametro), ognuno dei quali andrà ad accoppiarsi con le rispettive bronzine di banco montate en-

tro i due semicar. Oltre il perno di banco di destra troviamo tre ingranaggi che trasmettono il moto, rispettivamente da quello più centrale a quello più esterno, alla pompa dell'acqua, all'albero di equilibratura ed al corpo della frizione. Gran parte delle reazioni radiali provenienti dall'ingranaggio sulla frizione e dirette sull'estremità dell'albero motore vanno a scaricarsi sul perno iperstatico prima menzionato. L'albero è quindi poco sollecitato a flessione rotante. Sulla sinistra dell'albero motore invece, l'unica ruota dentata prevista è quella per il motorino



*Pistoni a confronto. A sinistra quello della Caponord, a destra quello della più spinta RSV 1000. Si noti come il secondo sia molto più compresso.*

d'avviamento. Posteriormente all'albero motore è posizionato l'albero primario del cambio, sul quale è montato coassial-

mente il gruppo frizione. Il moto arriva a questa tramite un ingranaggio solidale alla campana. In seguito la coppia motrice



*Il cilindro visto dalla parte inferiore. Si noti, in alto, il foro per il passaggio della catena della distribuzione.*



*Il cilindro visto dall'alto. Si noti la struttura Open Deck.*



*La camera di combustione della Caponord.*



*Uno dei quattro alberi a camme.*



*Il richiamo delle valvole è affidato a due molle elicoidali e coassiali.*

viene trasmessa all'albero primario. Solidale all'ingranaggio del primario vi è una seconda ruota dentata, realizzata in materiale plastico, che trasmette il moto dalla campana della frizione all'alberino che movimentava le due pompe del lubrificante.

Il gruppo cambio, dotato di sei marce, è lubrificato per gravità attraverso due piccoli fori ricavati nei semicartermi. Sulla sinistra del propulsore si trova la trasmissione finale a catena.

#### **BLOCCHI CILINDRI E TESTATE**

Come già accennato, questo propulsore prevede un angolo di soli 60° tra i due cilindri. Questi ultimi, del tipo Open Deck, prevedono delle feritoie per il passaggio delle due catene della distribuzione. Le due teste sono montate in modo

opposto per cui è necessaria una catena di distribuzione per ogni cilindro.

Queste, ovviamente, prendono il moto dall'albero motore. Le testate, che prevedono quattro valvole e due candele ciascuna, hanno un'area di squish rilevante. I due alberi a camme previsti al loro interno sono chiusi da un castello che, per il cilindro posteriore, ha una particolarità. Oltre a contenere gli alberi, esso incorpora anche un alberino con una massa eccentrica.

Un ingranaggio moltiplicatore consente a quest'ultimo di ruotare alla stessa velocità dell'albero motore e lavorare in accordo con quello montato nel basamento per smorzare le vibrazioni prodotte dal bicilindrico. In pratica la catena, che prende il moto dall'albero mo-





Questo è il castello che chiude gli alberi a camme del cilindro posteriore (rispetto al senso di marcia). Si noti al centro il secondo albero di equilibratura.



Il castello montato sulla testata insieme agli alberi a camme. Si noti l'ingranaggio che consente di raddoppiare la velocità angolare dell'albero di equilibratura rispetto a quello a camme di scarico.



Il complesso della distribuzione disassemblato.



Il volano con il gruppo elettrico, entrambi montati nel co-perchio del semicaratter di sinistra.











Uno scorcio dell'attrezzatissima officina di Fioreno Agostini.

tore, muove attraverso due rocchetti entrambi gli alberi di distribuzione del cilindro posteriore.

Affiancata al rocchetto che aziona l'albero a camme di scarico è montata una ruota dentata che ingrana un pignone dal diametro nominale dimezzato. Sia le valvole di scarico sia

quelle di aspirazione sono richiamate da due molle elicoidali coassiali, dalla lunghezza libera pari a 44-45 mm per quella esterna e 41,5 per quella interna. La punteria è realizzata da un bicchierino e per la regolazione del gioco valvole si utilizza la classica pastiglia calibrata.

LUBRIFICANTE MOTORE					
	NOME	TIPO	API	ACEA	VISCOSITÀ SAE
	AGIP TEC4T	SEMI SINTETICO	SJ	A3	15W-50
	4T ENERGY SCOOTER	100% SINTETICO	SH/CF4	—	10W-50
	COMP 4	BASE ESTERE SINTETICO	SF/SG	MA	15W-50
	IP SUPERBIKE 4	100% SINTETICO	SJ/CF	A3	5W-40
	MOBIL 1 RACING 4T	SINTETICO	SJ/CF	A3/B3 B4	15W-50
	Q8 SBK	SINTETICO	SG	—	15W-50
	ADVANCE ULTRA 4	100% SINTETICO	SG	—	15W-50
	MOTEX 4T 20W-50	MINERALE	SJ/CF	A2/B2	20W-50