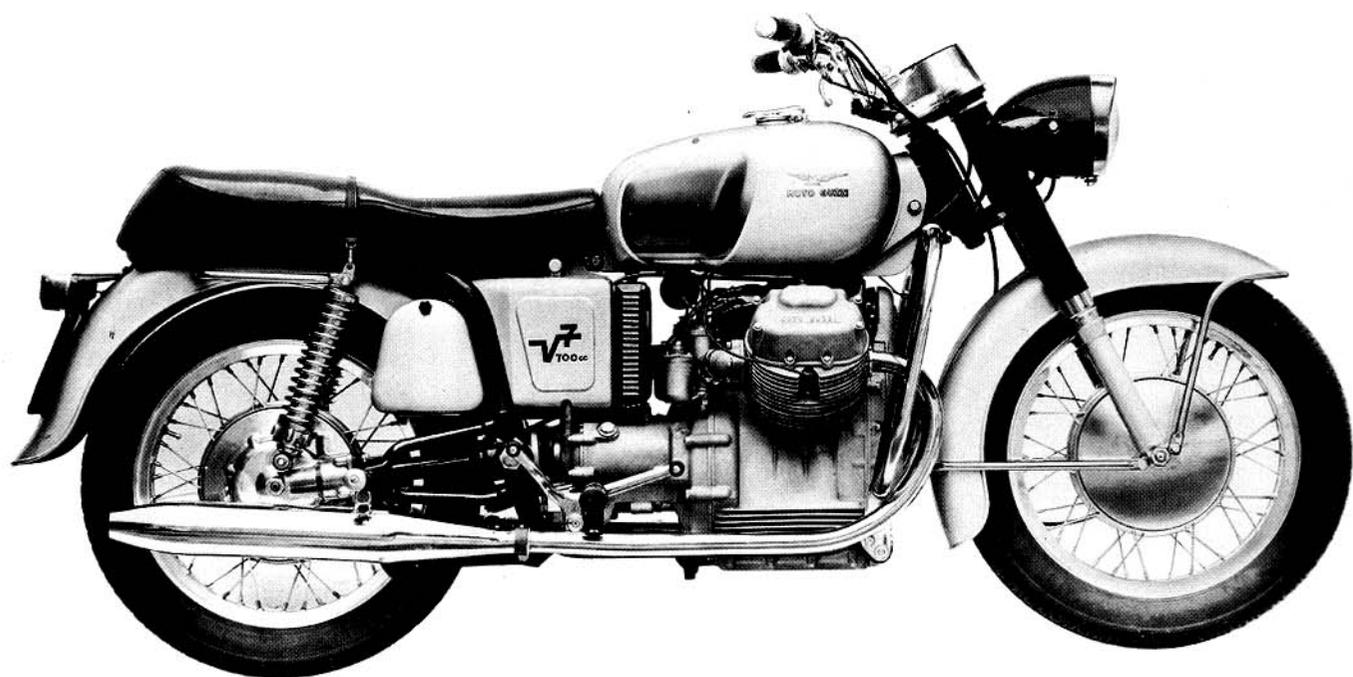




MOTO GUZZI V7



Origine et développement du moteur en V face à la route chez Moto Guzzi jusqu'à son adoption, il y a presque trente ans, sur la moto qui constitue toujours le cheval de bataille de la firme.

Par Sandro Colombo

Au début des années cinquante, le Colonel italien Garbari (colonel à l'époque, puis général) du Centre d'Études pour la Motorisation de l'Armée, contacte Moto Guzzi pour l'étude d'un véhicule destiné aux troupes alpines. Il s'agit d'un véhicule de très faible largeur, à trois roues motrices, et avec les roues arrière chenillées, et à voie réglable, pour être opérationnel sur tous les types de terrain. Ce travail est confié à Antonio Micucci, qui a déjà réa-

lisé la "65", la 250 bicylindre de compétition, ainsi que d'autres projets importants.

Le Projet Micucci

Dans l'importante documentation technique, heureusement conservée par Moto Guzzi, grâce à Umberto Todero, il existe quelques études remontant à l'année 1951, et qui concernent la transmission sur les 3 roues (en particulier le

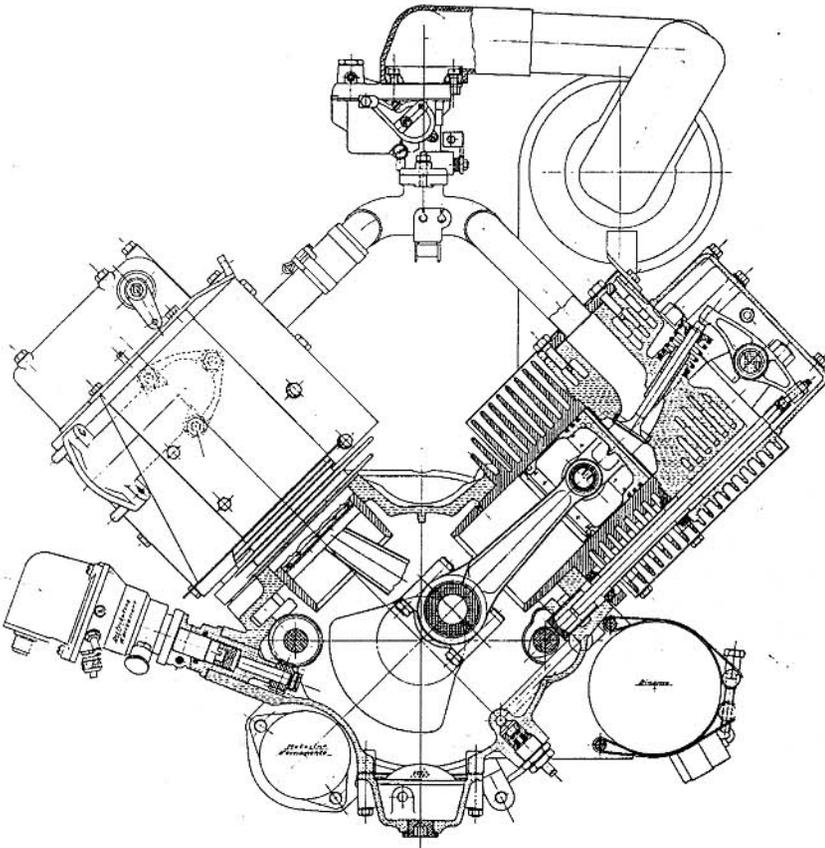
différentiel répartiteur) et au système de variation de voie pour ce véhicule. Les vrais plans pour la construction du véhicule, comme celle de son moteur (sous la direction de Antonio Micucci) remontent à 1955, (les dates des plans retrouvés s'étalent en réalité de 1955 à 1956) et c'est à peu près à cette période qu'entre, chez Moto Guzzi, l'ingénieur Teodoro Soldavini, chargé tout particulièrement de suivre la réalisation de ce véhicule.

Le moteur qui lui est destiné est le premier bicylindre frontal en V à 90° de l'histoire de Moto Guzzi. Malheureusement, il n'existe plus de plans importants, ni ceux de grand format, qui auraient permis une vision complète de ce moteur.

Les plans de petit format qui ont été retrouvés, ressortent toutefois certaines données de construction intéressantes,

Section transversale du moteur en V face à la route, réalisée en 1958 pour la seconde version du "3x3", véhicule à trois roues motrices et voie variable pour les troupes alpines. Comme le moteur automobile, conçu la même année, il possède des soupapes en tête parallèles et inclinées de 12° par rapport à la verticale.

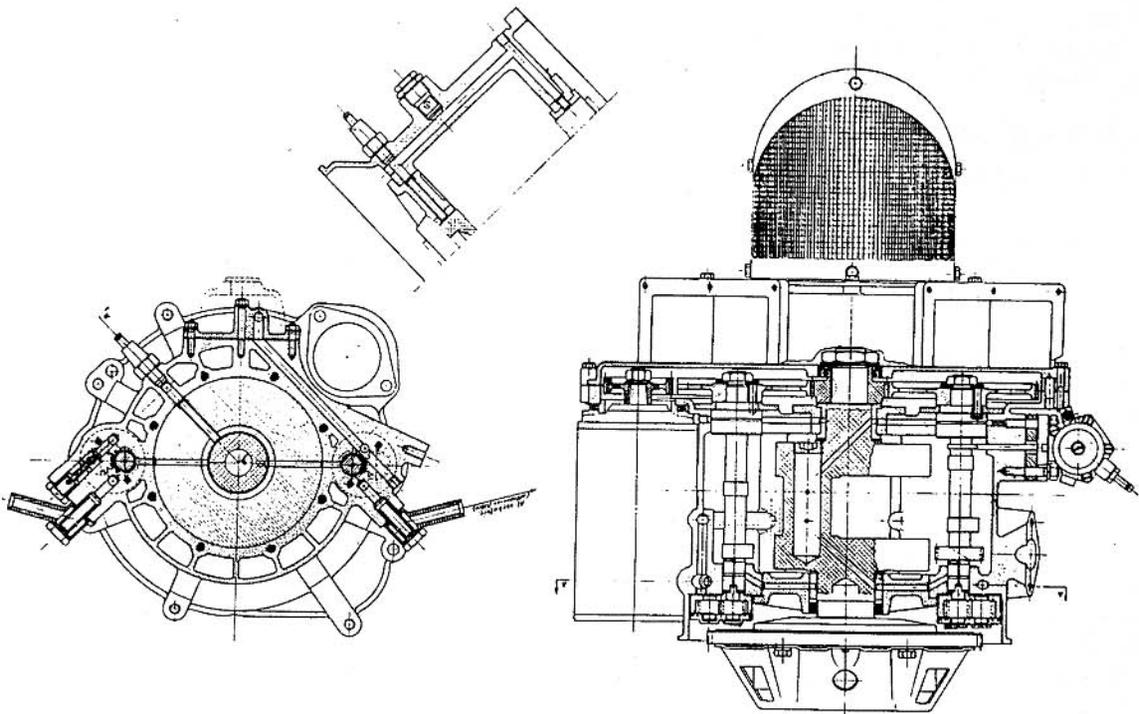
Autres vues du même moteur qui mettent en évidence le robuste vilebrequin reposant sur des coussinets en bronze et les 2 arbres à cames latéraux, au lieu d'un unique arbre à cames au centre du V.



en dehors de la date du projet, à laquelle nous avons déjà fait allusion.

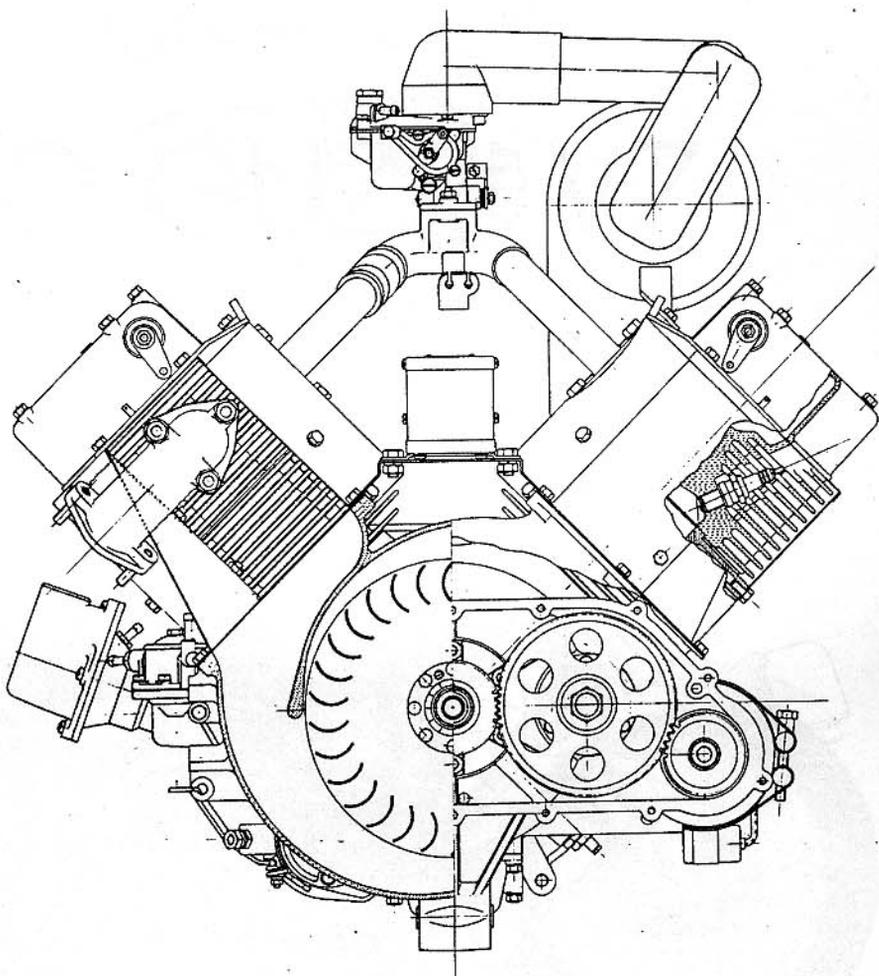
L'alésage est de 78 mm, la course de 73 mm (le moteur est supercarré selon la coutume Moto Guzzi) et la cylindrée totale est de 697 cm³. Le vilebrequin possède des manetons démontable de 46,5 mm de diamètre. Les bielles ont une longueur de 155 mm avec un alésage d'axe du piston de 19 mm. Les têtes de bielles sont montées sur des coussinets de bronze en alliage Al-Sn, très étroites, démontables avec des rondelles de calage.

L'arbre à cames est au centre du V, avec une épure typiquement moto : avance



Sur cette vue frontale partiellement coupée, on distingue le gros ventilateur pour le refroidissement forcé et le groupe de pignons commandant les arbres à cames et la dynamo.

La seconde version du moteur automobile pour la Fiat 500 a été réalisée en deux cylindrées : 500 et 600 cm³, avec peu de variantes. Sur le plan, qui se rapporte à la 600, on voit clairement les caractéristiques du moteur qui se retrouveront sur le V7 avec arbre à cames unique central, soupapes en tête inclinées et chambre hémisphérique.

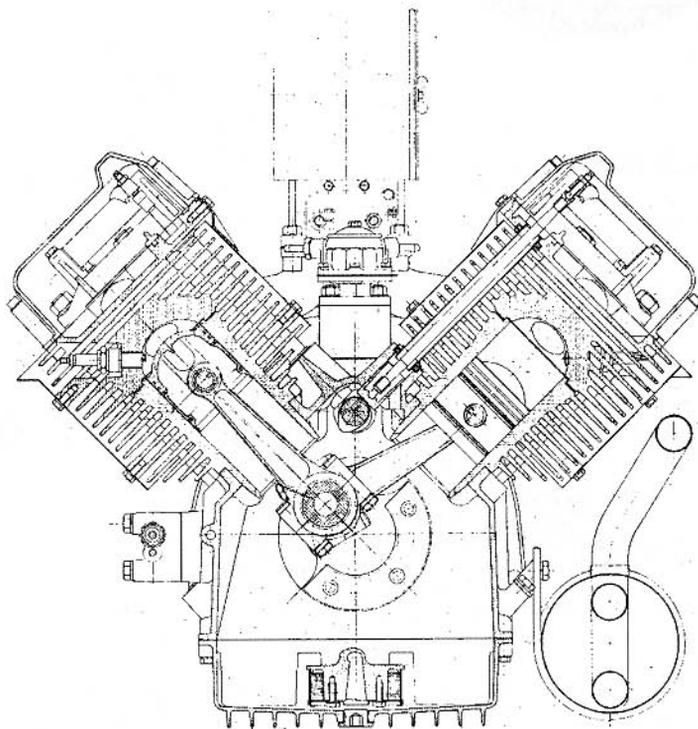


ouverture admission 45°, retard fermeture admission 53°, avance ouverture échappement 67°, retard fermeture échappement 17°. Les carters sont divisés selon des plans verticaux, toujours selon la technique moto, à l'exemple de ce qui se fait à l'époque sur la 500 bicylindre de course. C'est ce moteur qui équipera les 20 premiers exemplaires livrés aux troupes alpines pour les essais. Il est bon de se rappeler, à ce propos, que les premiers "3x3" du projet Micucci sont différents sur plusieurs points de celui qui sera la version définitive. Ils sont certainement moins complets, mais sûrement plus simples et plus légers. Mais le but de cet article ne consiste pas à analyser les caractéristiques de ces véhicules, mais à définir la démarche qui a mené à la conception de la V7.

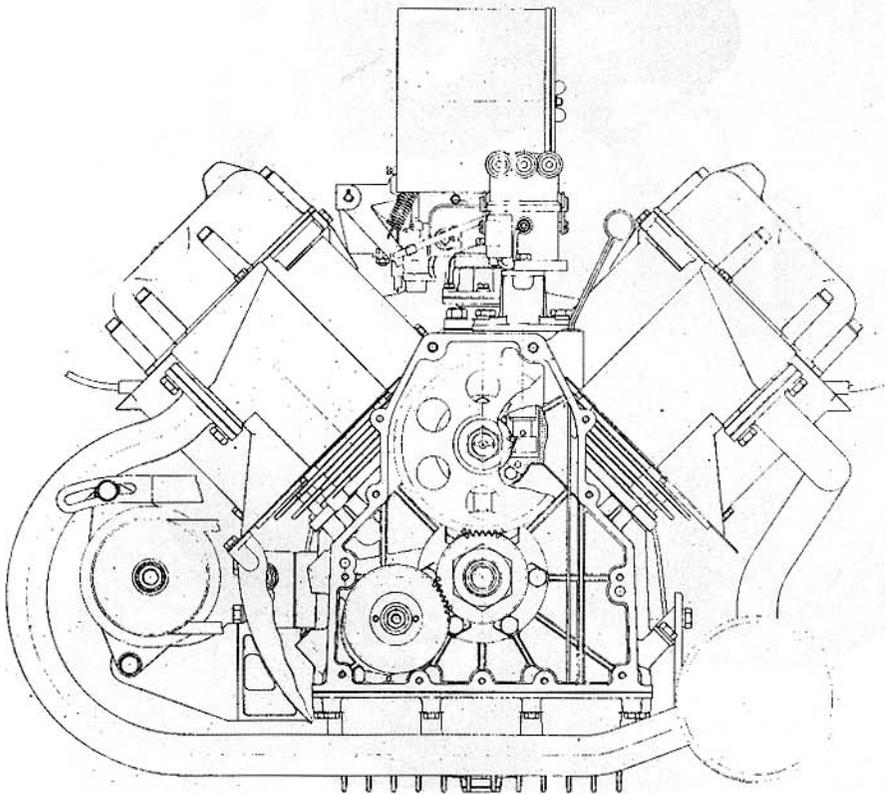
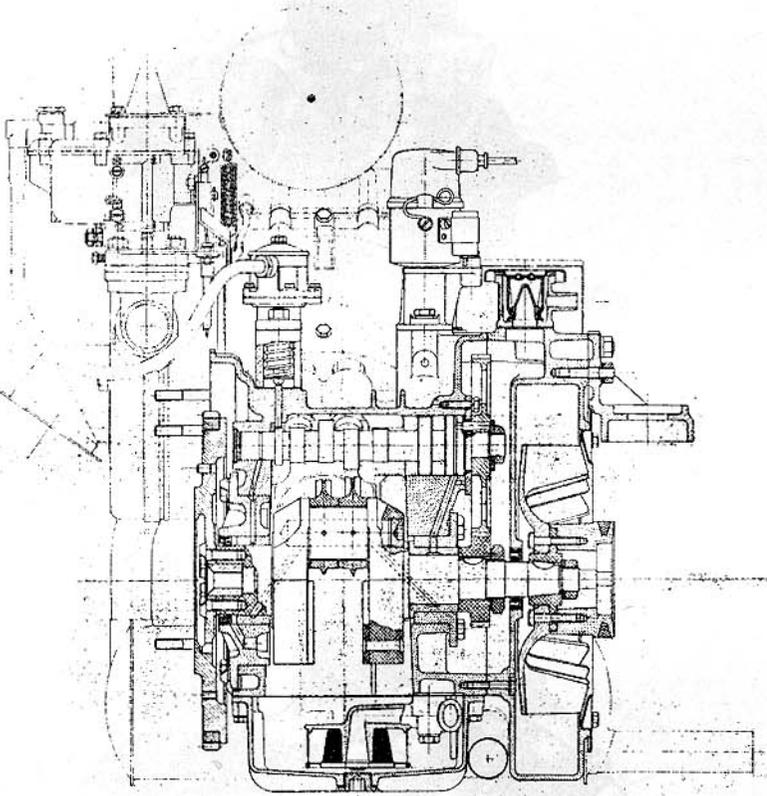
Auto et 3x3 pour les ex-ingénieurs course

Après la cessation de l'activité sportive, à la fin de 1957, le bureau d'études que dirigeait l'ingénieur Giulio Carcano, avec les ingénieurs chargés de projets Cantoni et Todero, commence à travailler sur d'autres projets. Parmi ceux-ci, se trouvent deux moteurs en V frontal à 90° dessinés en 1958 : l'un destiné à être testé sur une Fiat 500, et l'autre prévu pour la nouvelle version de la "mule à moteur" 3x3.

Du premier, d'une cylindrée de 500 cm³ (66x73), il existe seulement un avant-projet suivi par Cantoni, peu de dessins et de pièces, et un prototype (qui à son époque a été essayé sur une voiture) qui est aujourd'hui conservé au Musée Moto Guzzi. Singulière dénomination que les



Section longitudinale du même moteur, toujours avec une commande de la distribution par pignons. Noter les ajouts de contrepoids faits après le passage de la cylindrée à 600 cm³. La dynamo est commandée par courroie. Vue des engrenages de la distribution et de la pompe à huile (en bas).



initiales R.L.R. (pour Rome-Liège-Rome) données à ce moteur, puisqu'il n'a pas été construit pour participer à cette épreuve pour voitures de tourisme. Ce nom a peut-être été choisi justement pour ne pas laisser percer l'intention première d'examiner, avec Fiat, la possibilité de le monter sur une version spéciale de la 500.

Il s'agit d'un moteur avec un carter de type automobile, une distribution à arbre à cames unique central commandé par chaîne, et culasse en toit avec des soupapes parallèles inclinées de 12° par rapport à la verticale. Le vilebrequin et les bielles sont sur des coussinets en bronze. La lubrification est confiée à une pompe à huile montée à l'avant, sous le vilebrequin, et commandée par un couple d'engrenages avec un rapport de 30/38.

Le réservoir de l'huile en alliage léger est court et large. Il est boulonné sous le carter moteur. Le refroidissement forcé utilise un ventilateur monté sur le même axe que le vilebrequin, avec des conduits en tôle vers les cylindres et les culasses.

La dynamo est placée au-dessus du moteur et est commandée par une courroie trapézoïdale, tandis que l'allumage à distributeur est confié à deux rupteurs dont l'accès est quasi impossible parce que voilés par un des supports du moteur. Volant, embrayage et boîte de vitesse sont ceux de la Fiat 500.

La documentation du moteur (toujours dessiné en 1958) destiné au 3x3 est au contraire très complète, et ceci grâce aussi au fait que, pour les équipements militaires, toute cette documentation est demandée par l'Organisme d'État.

Le nouveau moteur a peu de chose en commun avec celui réalisé à son époque par Antonio Micucci, ainsi qu'avec celui dessiné par Cantoni pour la Fiat 500.

Le moteur destiné à la Fiat 500 dans sa version définitive, accouplé au groupe de transmission boîte et demi-arbres de la voiture.

Le même moteur, vu de l'avant, avec son grand ventilateur et la commande de la dynamo.

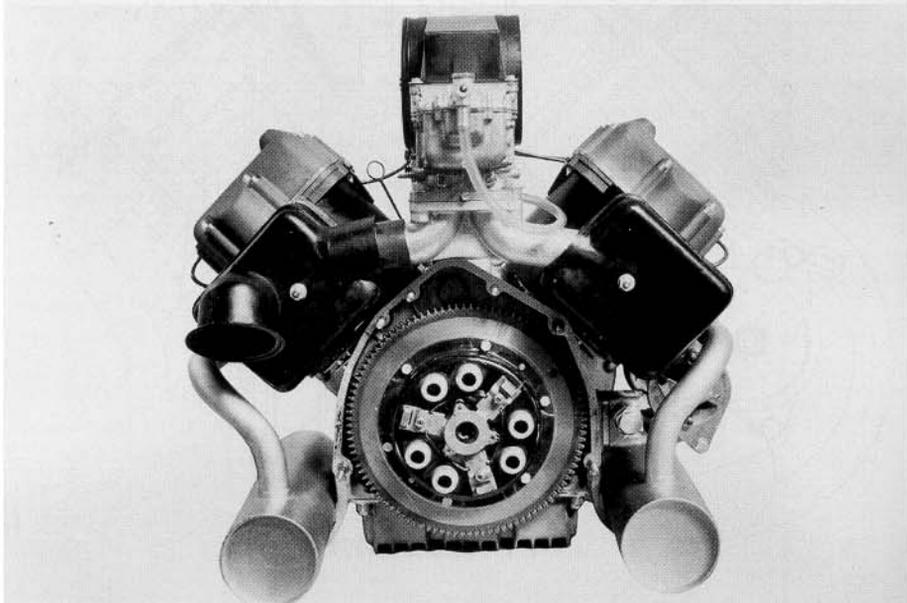
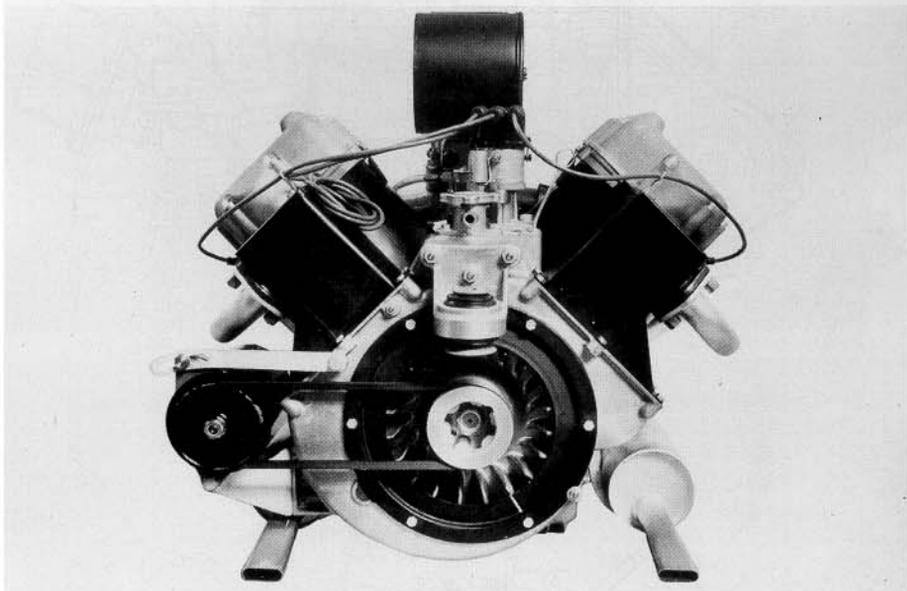
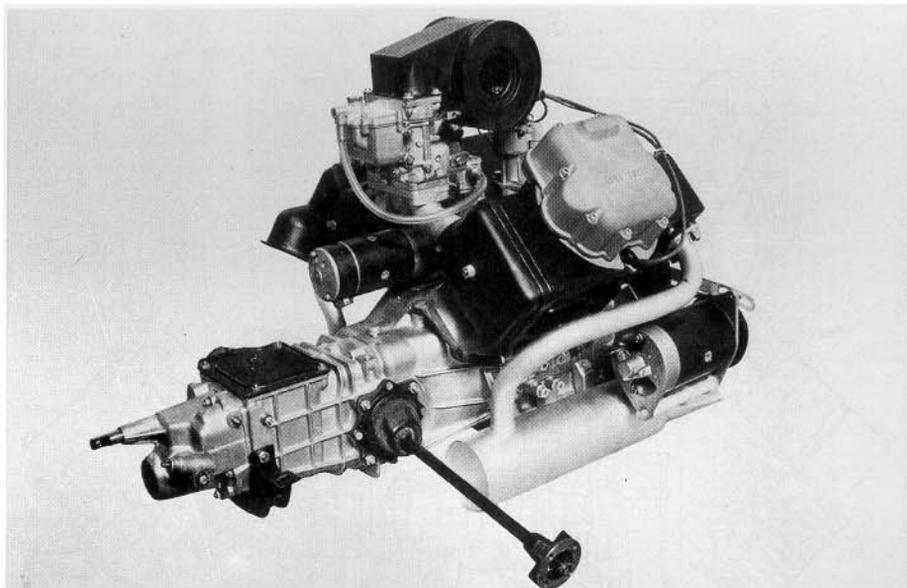
Sur cette vue arrière, on remarque le grand volant avec l'embrayage et, sur les tôles du refroidissement forcé, la prise d'air chaud pour le chauffage de la voiture.

Il s'agit d'un 750 avec alésage de 80 mm et course de 75 mm qui, au modeste régime de 4 000 tr/mn et, avec un tout autant modeste rapport de compression de 6,5 à 1, développe une puissance maximale de 20 ch, avec un couple de 37,6 Nm à 2 400 tr/mn. Il s'agit de valeurs extrêmement modestes pour l'époque, mais volontairement limitées du fait des extrêmes exigences de résistance et de fiabilité demandées par les militaires.

La section transversale nous montre un bloc en tunnel, avec un vilebrequin qui se monte au niveau de la partie arrière, qui se trouve fermé par un grand flasque nervuré qui sert aussi de palier arrière au vilebrequin. Les coussinets de vilebrequin sont de ce fait d'une seule pièce. Le vilebrequin d'une seule pièce est particulièrement massif et porte, sur sa partie avant, la commande par pignons de la distribution, de la dynamo, placée sur un côté du moteur, et du ventilateur de refroidissement. Sur la partie arrière, on trouve un généreux volant équipé d'un embrayage monodisque.

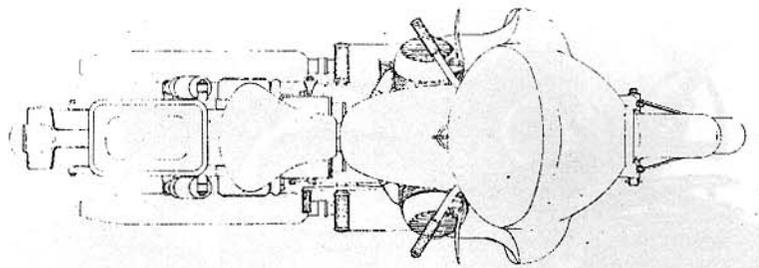
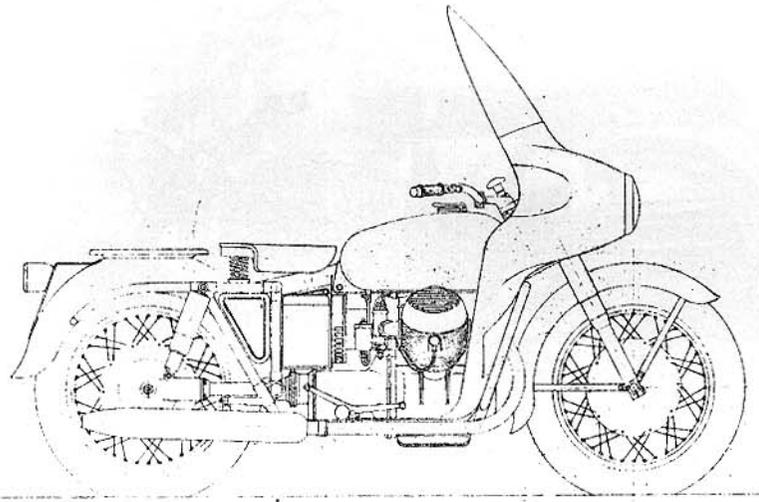
La distribution est faite par deux arbres à cames extérieurs, qui commandent les culbuteurs par l'intermédiaire de poussoirs dans le carter et de tiges qui passent dans des ouvertures spéciales usinées dans la culasse et le carter. La chambre de combustion est en toit, avec 2 soupapes parallèles et inclinées sur la verticale de 12°, comme dans le prototype destiné à l'automobile, que nous venons de décrire.

Le diagramme de distribution (contrôlé avec un jeu entre soupapes et culbuteurs de 0,5 mm) est de : avance ouverture admission 17°, retard fermeture admission 52°, avance ouverture échappement 52°, retard fermeture échappement 17°. Les jeux de fonctionnement sont de 0,15 mm pour l'admission et de 0,25 mm pour l'échappement. Sur l'un des deux arbres à cames se trouve un couple d'engrenages à 45° qui com-



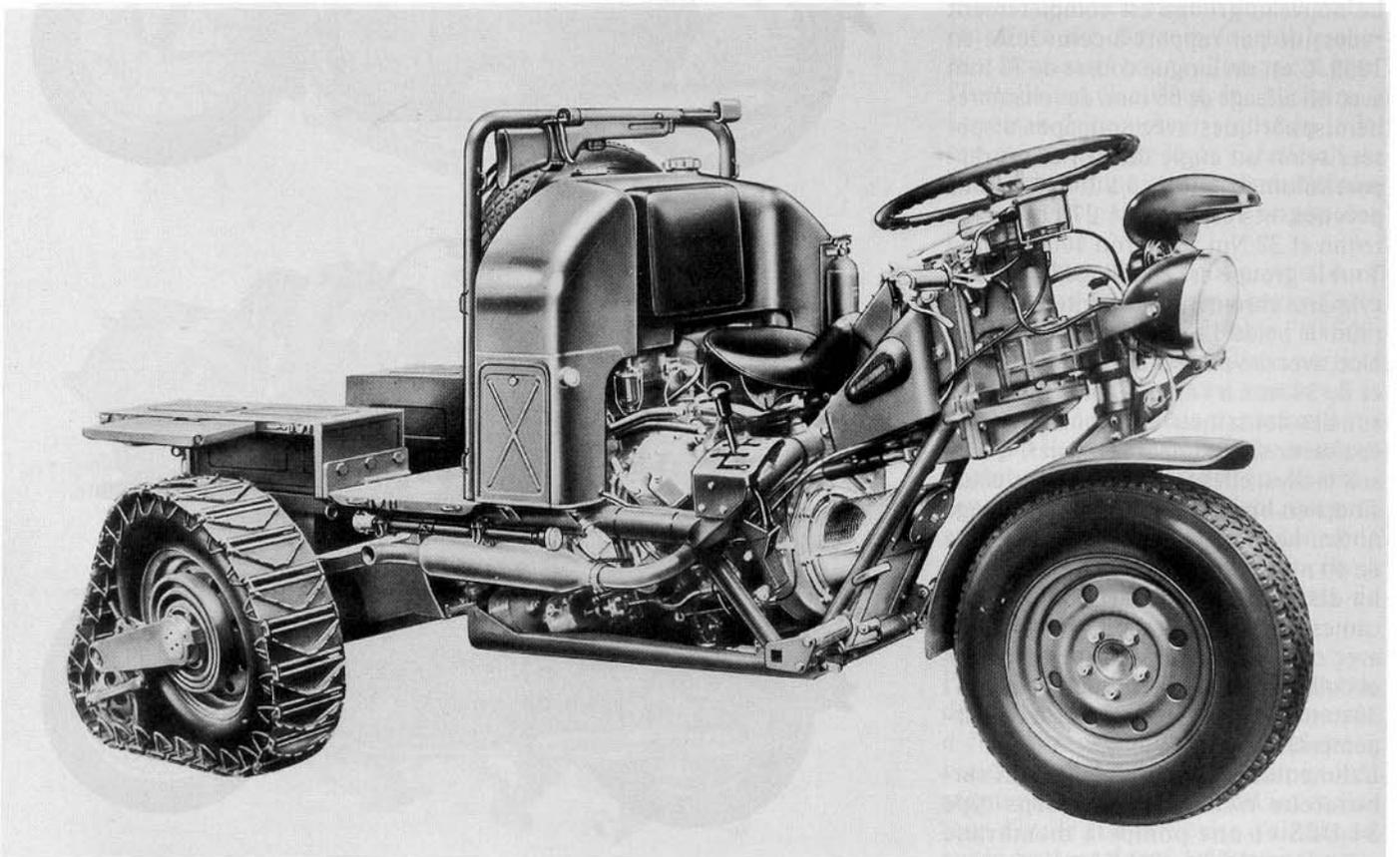
Le dessin du V7 dans la première proposition faite par Moto Guzzi au Ministère de l'Intérieur pour la Police et les Escortes.

En bas, le "3X3" appelé aussi "la mule à moteur" dans sa deuxième version de 1962.



mande un distributeur d'allumage de type automobile, calé avec une avance fixe de 6°, qui monte à 36°, à pleine ouverture de l'avance automatique centrifuge.

Le carburateur Weber, également d'origine automobile, modèle 26 IMB1 auquel est confié l'alimentation, est doté d'un filtre à air sec de grande capacité. La lubrification, étant données les fortes déclivités que le véhicule doit franchir, est à carter sec, avec un petit puisard sous le vilebrequin et une double pompe de refoulement et de récupération, avec un réservoir d'huile séparé.



Le prototype livré pour les Escortes en 1966.

Au centre, le prototype V7, destiné au public, construit en 1964. Remarquer le filtre à air rectangulaire avec ses ouïes latérales, monté derrière les carburateurs. En bas, le premier prototype livré à la Police en 1964. La ligne se rapproche de celle du projet initial retenu par le client.

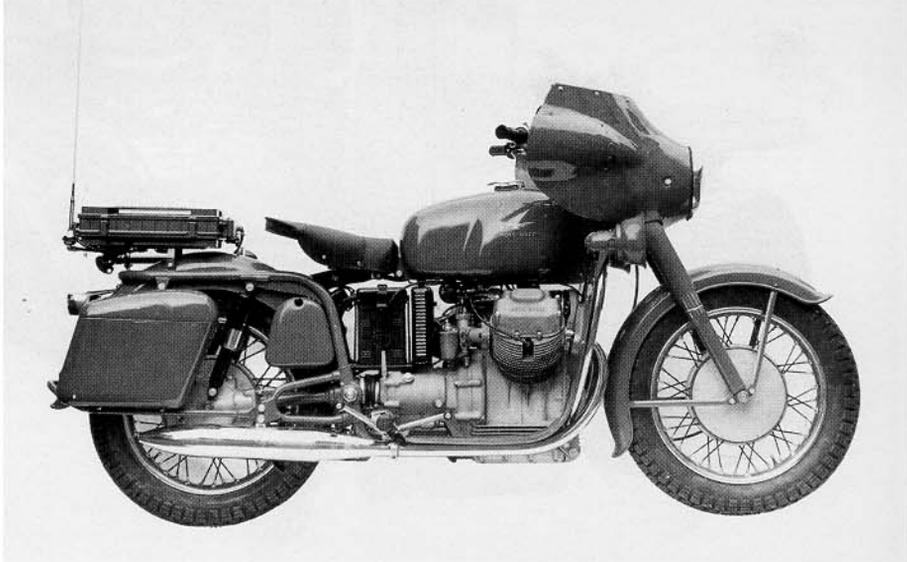
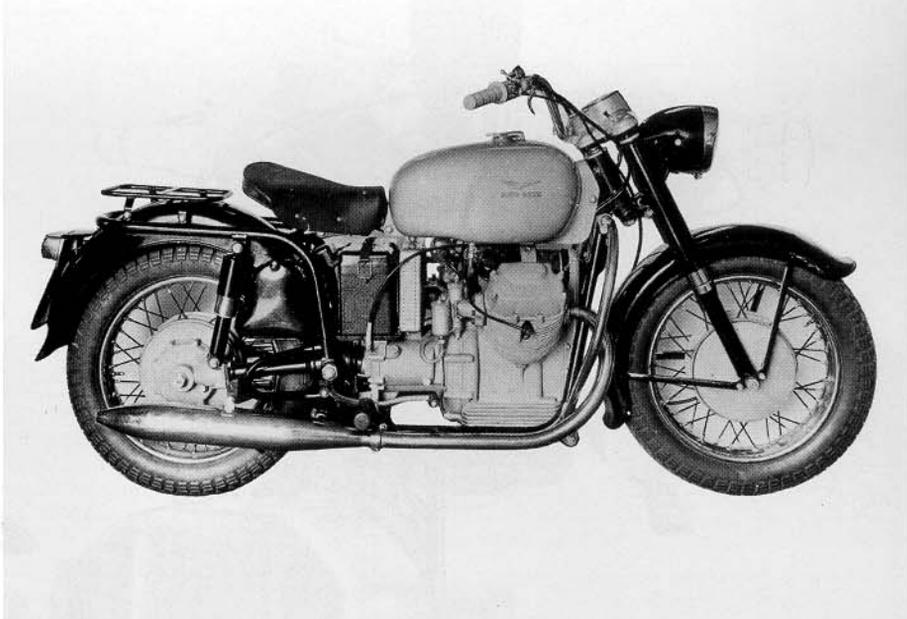
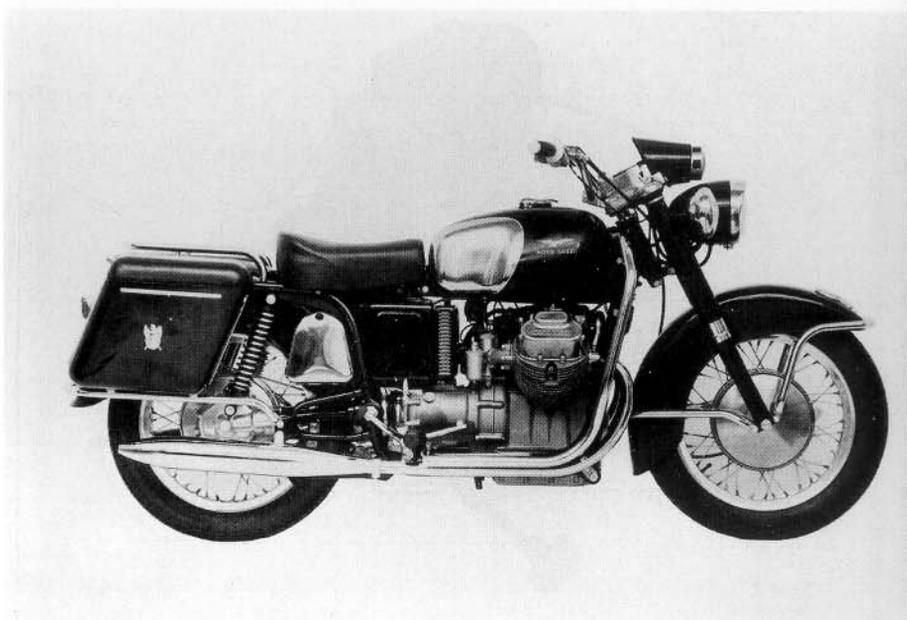
Des moteurs d'origine automobile

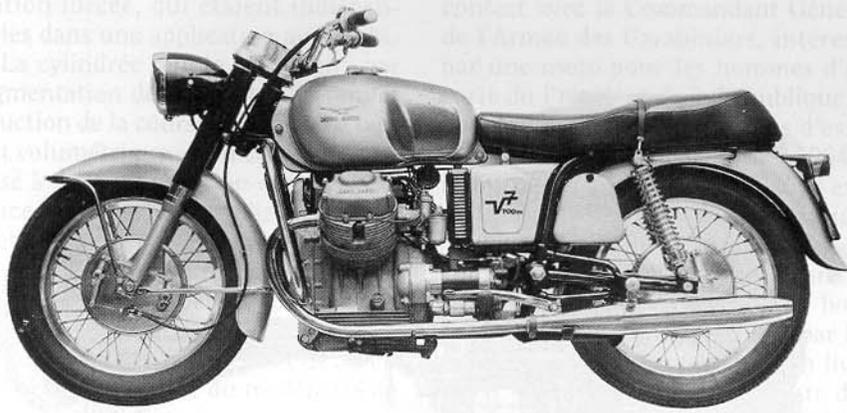
En 1960, une fois fermée la parenthèse militaire, le groupe de recherche, avec à sa tête l'ingénieur Carcano, revient à l'étude du moteur auto pour la Fiat 500, bien qu'il n'existe aucun accord spécifique avec la firme Turinoise pour son éventuelle utilisation.

Le nouveau groupe est complètement redessiné par rapport à celui testé en 1959. C'est un longue course de 73 mm avec un alésage de 66 mm, des chambres hémisphériques avec soupapes disposées selon un angle de 70°, et un rapport volumétrique de 9 à 1. Prestations prévues, et respectées : 27 ch à 6000 tr/mn et 32 Nm à environ 4000 tr/mn. Tout le groupe est en alliage léger avec cylindres chromés, pour limiter au maximum le poids. Le vilebrequin est monobloc, avec des portées de 38 mm à l'avant et de 54 mm à l'arrière, qui travaillent sur des coussinets en bronze de forte épaisseur sans support en acier. Quant aux bielles, elles tournent sur des coussinets en bronze à paroi fine en alliage Al-Sn. Les manetons ont un diamètre de 40 mm.

La distribution retourne à l'arbre à cames central commandé par pignons avec commande des soupapes par tiges et culbuteurs (diamètres des soupapes : 30 mm à l'admission et 27 mm à l'échappement).

L'alimentation est assurée par un carburateur Weber double corps type 34 DCS et une pompe à membrane mécanique Weber PM 24, placée sous

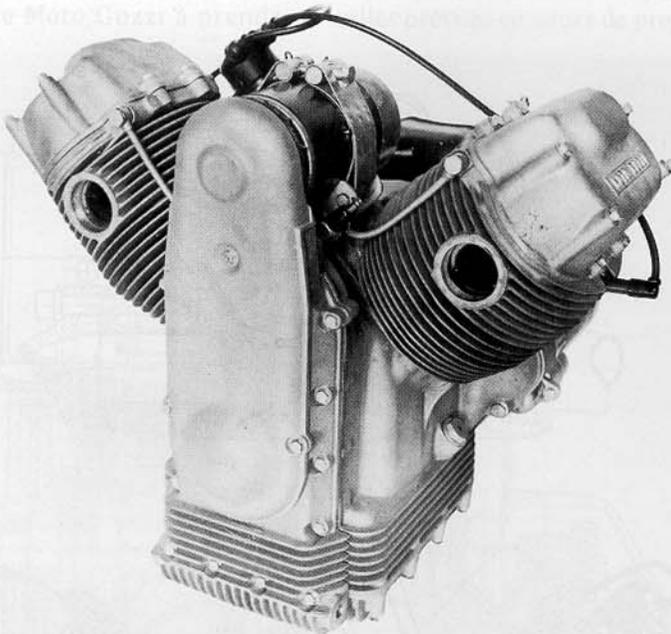




La ligne, désormais fixée, de la V7 dans cette version de 1969.

Au centre, le moteur V7 dans sa première version avec le grand cache vertical de la courroie de dynamo.

En bas, le même moteur vu de l'arrière, avec boîte de vitesse et démarreur.



l'arbre à cames et actionnée par un excentrique spécial taillé sur l'arbre.

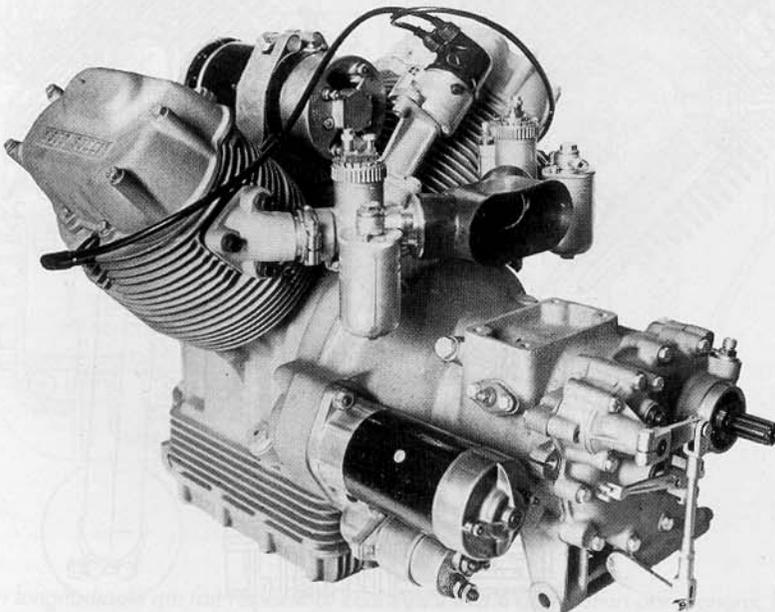
L'allumage utilise un classique distributeur de voiture. Le système de lubrification prend l'huile dans le réservoir (2,5 litres) et utilise une pompe de refoulement actionnée par le vilebrequin au moyen d'engrenages.

Le refroidissement intègre encore un grand ventilateur frontal avec des conduit en tôle menant l'air vers les deux groupes de cylindre-culasse. Une dynamo Magneti-Marelli de 250 Watts, entraînée par courroie, fournit le courant nécessaire pour l'allumage et pour l'installation électrique de la voiture.

Les essais de ce moteur, réalisé en 1961, ont été menés par Moto Guzzi soit au banc, soit sur une voiture conduite habituellement par le même ingénieur Carcano.

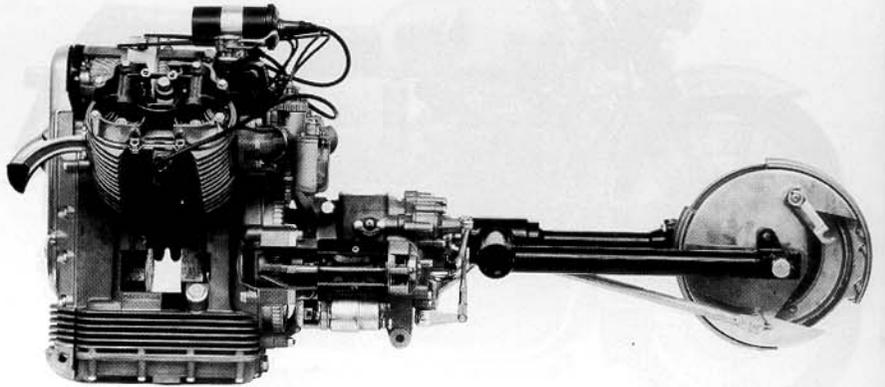
Les résultats sont plus que prometteurs, mais comme dans le même temps Carlo Abarth a lancé sa 595 sur base Fiat 500, de la même façon, Moto Guzzi porte la cylindrée à 594 cm³, sans toucher à la course de 73 mm, mais en portant simplement l'alésage à 72 mm. Le nouveau prototype, dérivé du 500, qui se différencie très peu du précédent, est prêt en 1963. Essayé sur banc, il donne une puissance maximale de 32 ch à 6000 tr/mn, et un couple maxi de 44,4 Nm à 4000 tr/mn.

Parmi les variantes, signalons : l'ajout de deux demi-lunes en acier aux masses d'équilibrage, pour contrebalancer l'augmentation de poids des pistons, segments et axes ; l'ajout d'un radiateur d'huile et d'une prise d'air chaud sur le système de refroidissement pour



Le groupe moteur-transmission partiellement coupé et sans le couvercle culbuteurs.

Vue frontale partiellement sectionnée du moteur V7. Dans la partie supérieure, la culasse avec les soupapes inclinées et la chambre hémisphérique.



le chauffage interne de la voiture, et plus naturellement les modifications de la carburation et de l'avance d'allumage.

Monté sur une Fiat 500 D berline, le moteur permet d'atteindre une vitesse maximale d'environ 130 km/h, et les résultats des essais conduisent le Dr Enrico Parodi à en signaler la réalisation à Fiat. Une voiture est amenée à Turin et remise officiellement en présence des ingénieurs Bono, Giacosa et Lampredi. Elle subit des essais trois mois durant chez Fiat, et est retournée avec une lettre d'appréciation pour ses brillantes prestations, mais sans aucun signe d'accord pour une utilisation du moteur Moto Guzzi. Pendant les essais effectués aussi à Mandello, on a mis en évidence, en plus du bruit, des faiblesses dans les demi-arbres et dans les joints, non adaptés à une puissance double de celle du moteur de série. Ce qui implique d'intervenir également sur des pièces qui ne sont pas de la compétence spécifique de Moto Guzzi.

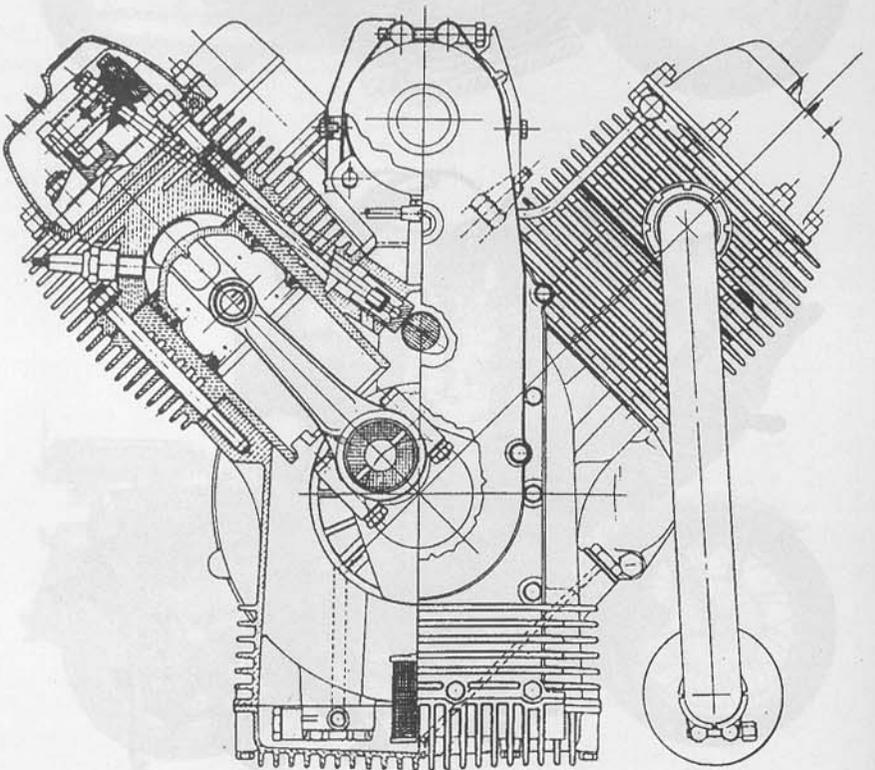
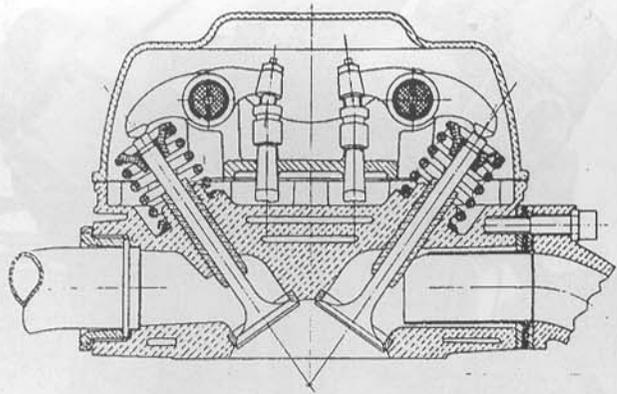
L'éventualité d'une utilisation sur Fiat ayant disparue, la seconde version du V-2 (c'est le sigle interne du moteur) est pour le moment également abandonnée.

La V7 vient au monde en uniforme

Quelle autre possibilité pouvait être envisagée pour utiliser le moteur V7, sinon de le monter sur une moto ?

En 1963, est présenté au Ministère de l'Intérieur un projet de moto destinée à la Police de la Route, et appelée V7.

Dans sa nouvelle fonction, le bicylindre est évidemment dépouillé de tous les accessoires, comme par exemple la ven-



tilation forcée, qui étaient indispensables dans une application automobile. La cylindrée monte à 703 cm³, par augmentation de l'alésage à 80 mm et réduction de la course à 70 mm. Le rapport volumétrique est initialement stabilisé à 7,5 sur la version destinée à la Police, avec carburant d'indice 84/86 d'octane, mais on a préparé aussi une version USA avec un rapport de 9 pour essence à 98/100 d'octane. La puissance prévue dans le cahier des charges du modèle destiné à la Police est de 35 ch à 6000 tr/mn, et celle du modèle US de 42 ch à 6200 tr/mn.

Après la présentation du projet et des caractéristiques de la nouvelle moto, le Ministère de l'Intérieur invite les responsables de Moto Guzzi à prendre

contact avec le Commandant Général de l'Armée des Carabiniers, intéressé par une moto pour les hommes d'escorte du Président de la République.

Les deux premières machines d'essai sont livrées au début de l'année 1964 et retournent chez Moto Guzzi pour examen, après avoir parcouru chacune 31 000 km. Un autre prototype, gardé chez Moto Guzzi, a couvert dans le même temps 55 000 km avec de bons résultats. La fiabilité demandée par les militaires est de 100 000 km. On livre aussi 4 autres prototypes pour des essais : 2 au Corps des Agents de la Répression des Fraudes, et 2 à la Marine. Les puissances maximales de ces prototypes sont nettement supérieures à celles prévues en cours de projet (pour

les Forces Armées Italiennes, on a également adopté le rapport de compression de 9 à 1) : 50 ch SAE à 6300 tr/mn. Le schéma de base est identique, comme nous l'avons vu, à celui du troisième moteur automobile, avec la variante de la dynamo disposée à l'intérieur du V, sous l'arbre à cames et commandée par une courroie à partir de la partie avant. La distribution reprend la commandes à engrenages, et la même épure (contrôlée avec un jeu 0,5) : avance ouverture admission 24° avant le PMH. Les jeux de fonctionnement restent de 0,15 mm pour l'admission et de 0,25 mm pour l'échappement. Les diamètres des tulipes de soupapes sont de 38,5 mm pour l'admission et de 34,5 mm pour l'échappement, avec des queues de 8 mm.

Le vilebrequin conserve les mêmes diamètres de paliers, mais celui des manetons est porté à 44 mm.

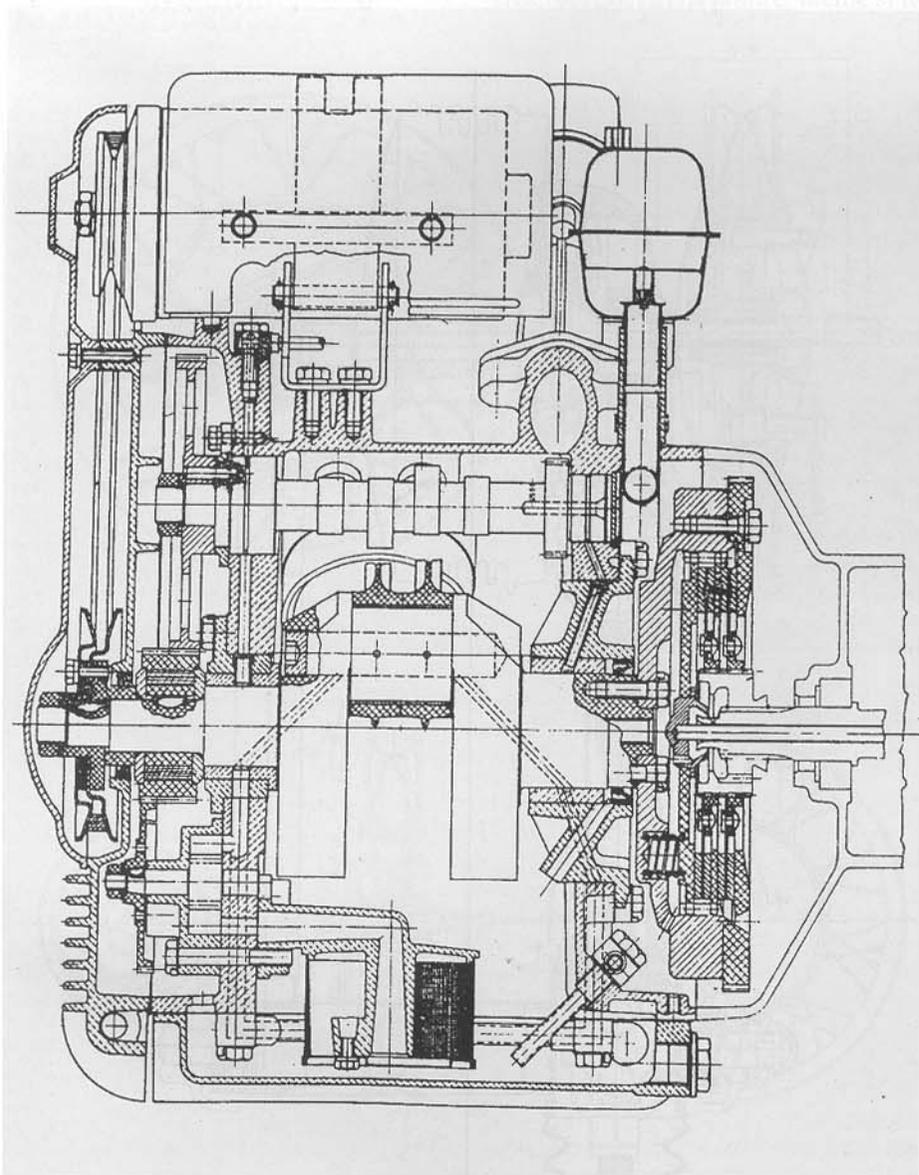
Une grande partie de l'augmentation de puissance est due à l'adoption de 2 carburateurs Dell'Orto VHB 29 avec admission directe à cornet. L'allumage est toujours à distributeur, avec une avance fixe de 10° et 38° à pleine ouverture de l'avance automatique. Les bougies ont un degré thermique de 225.

L'échappement dispose de deux silencieux reliés entre eux par un tube transversal placé devant la roue arrière.

La transmission comprend un embrayage monodisque à sec et une boîte 4 vitesses avec les rapports suivants : première 2,230, seconde 1,333, troisième 0,954, quatrième 0,750. Se rappeler que la transmission primaire n'est pas dans l'axe avec l'embrayage, mais est commandée par un arbre intermédiaire muni de flectors avec une réduction de 1,375. La transmission secondaire par arbre possède un joint de cardan à proximité de l'articulation du bras oscillant, et un couple conique final de 4,625. Le cadre est tubulaire, à double berceau, avec une fourche avant hydraulique et un bras oscillant arrière avec combinés ressorts-amortisseurs dotés d'un réglage de pré-charge.

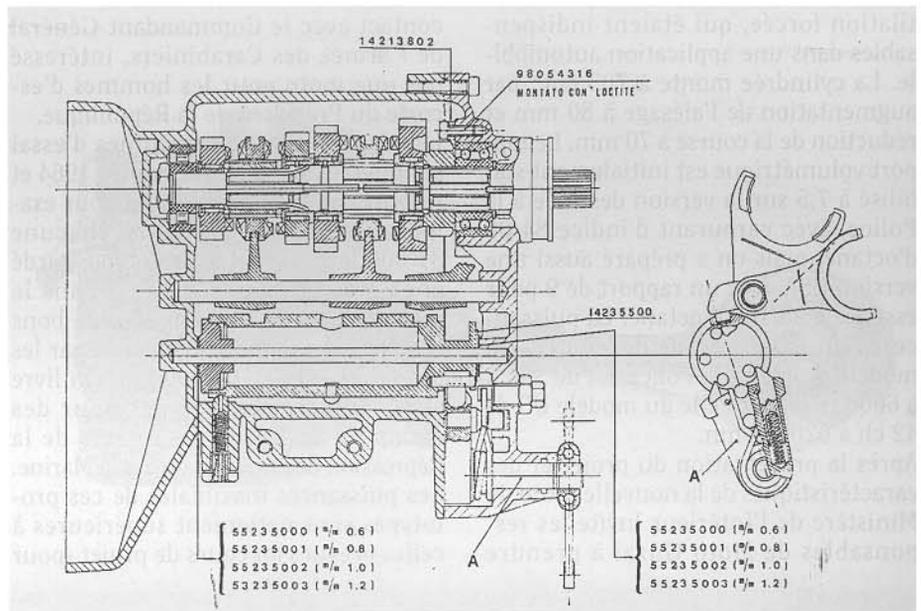
Les roues avec jantes de 18 x 3 sont montées en pneus de 4,00 x 18. Les freins à tambour centraux ont un diamètre de travail de 220 mm (avec des garnitures de 40 mm de large) et le frein avant est à double came.

Le poids à vide est de 228 kilos. Les capacités sont : de 22,5 litres pour le carburant, de 3,5 litres pour l'huile moteur, de 0,75 litres pour la boîte et de 0,3 litres d'huile pour le couple conique arrière.



Section longitudinale qui fait ressortir la commande de la distribution par pignons, la pompe à huile et le circuit de graissage.

La boîte à quatre vitesses de la seconde version avec sélecteur modifié.
 Coupe de la transmission avec le double cardan en face de l'articulation du bras oscillant et le couple conique final.

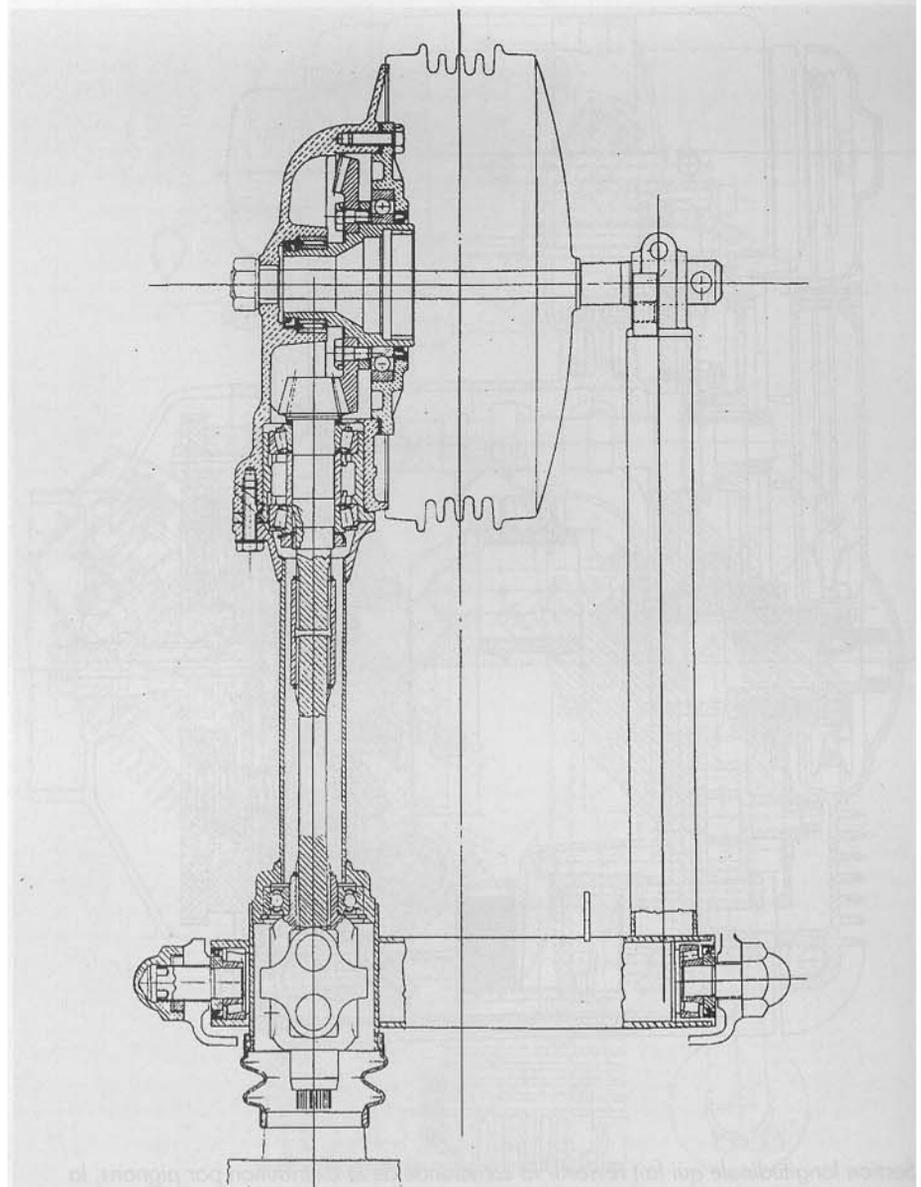


Les performances inscrites dans le livret technique pour les Forces Armées indiquent une vitesse maximale de 185 km/h, mais il s'agit seulement d'une indication théorique, calculée sur la base de la vitesse au régime de puissance. La vitesse maximale effective est bien plus basse.

La version destinée aux hommes d'escorte est riche en accessoires spéciaux et une exclusivité est conclue sur les équipements de cette version.

Une fois les prototypes à l'essai chez Moto Guzzi et chez les militaires, l'idée d'une version civile de la V7 commence à prendre forme. Elle va se concrétiser par la présentation du modèle au Salon du Cycle et Motorcycle de Milan, à la fin de 1965, et par la décision de procéder à la construction d'un premier lot de 300 modèles qui seront mis en vente en 1967.

La version civile utilise un moteur en tout point identique à celui de la version militaire, et elle est vendue au prix de 725 000 Lires italiennes. La puissance déclarée est toujours de 50 ch SAE, mais celle d'homologation est de 40 ch à 6000 tr/mn. La différence ne doit pas surprendre. Cette dernière est évaluée selon les normes CUNA qui placent le moteur dans les conditions dans lesquelles il fonctionne effectivement sur route, alors que dans la méthode SAE, durant le passa-



ge au banc, on peut enlever les silencieux, régler la carburation et l'avance au mieux pour chaque régime et profiter de diverses autres libertés.

De même, la vitesse maximale est moins élevée (164 km/h) car elle est l'objet d'un essai spécifique d'homologation et non le résultat d'un calcul théorique.

Moins optimiste, la consommation mesurée (toujours selon les normes CUNA) à 7 litres/100 km. Les rapports de vitesses sont différents de ceux du modèle militaire : 1,812 pour la première, 1,250 pour la seconde, 0,956 pour la troisième et 0,73 pour la quatrième.

Le prototype de 1965 est présenté en peinture gris argent et liserés noirs, tandis que les modèles mis en vente

en 1967 ont une peinture rouge et argent avec des flancs chromés sur le réservoir et un cadre noir. A la fin de 1968, le réservoir devient blanc avec flancs chromés, et avec un double liseré horizontal qui descend ensuite en suivant le tracé du chrome.

Ce modèle sera importé également aux États-Unis par l'importateur Mike Berliner, sous le nom d'Ambassador, ainsi qu'en Allemagne, en France, en Turquie et en Afrique du Sud.

La version militaire, en plus des hommes d'escorte, des carabiniers et de la police de la route, est adoptée également par les vigiles urbains de certaines villes, dont Rome.

La machine civile connaît un bon accueil sur le marché. Elle se révèle très robuste et endurante, même si les

inerties des éléments pivotants (spécialement du volant) et son poids non négligeable, la rendent pas très brillante. On critique sa boîte de vitesses aussi bien pour le passage des vitesses (qui s'améliora après le remplacement du sélecteur) que pour l'échelle des rapports (première et seconde trop courtes).

En 1969 apparaît la version V7 Special, avec une cylindrée portée à 757 cm³ par augmentation de l'alésage à 83 mm. La boîte 4 vitesses reçoit un nouveau sélecteur (on passera ensuite à une boîte 5).

Sur les catalogues, la V7 Special est créditée d'une puissance maxi de 60 ch SAE à 6500 tr/mn (10 ch de plus que la V7 normale) et d'un couple maximal de 6 mkg (59 Nm) à 5250 tr/mn, dus à l'augmentation de la cylindrée et du régime de rotation. Le diagramme de distribution et le diamètre des buses des carburateurs ne changent pas, même si le type de carburateur est différent avec l'adoption d'une cuve centrale.

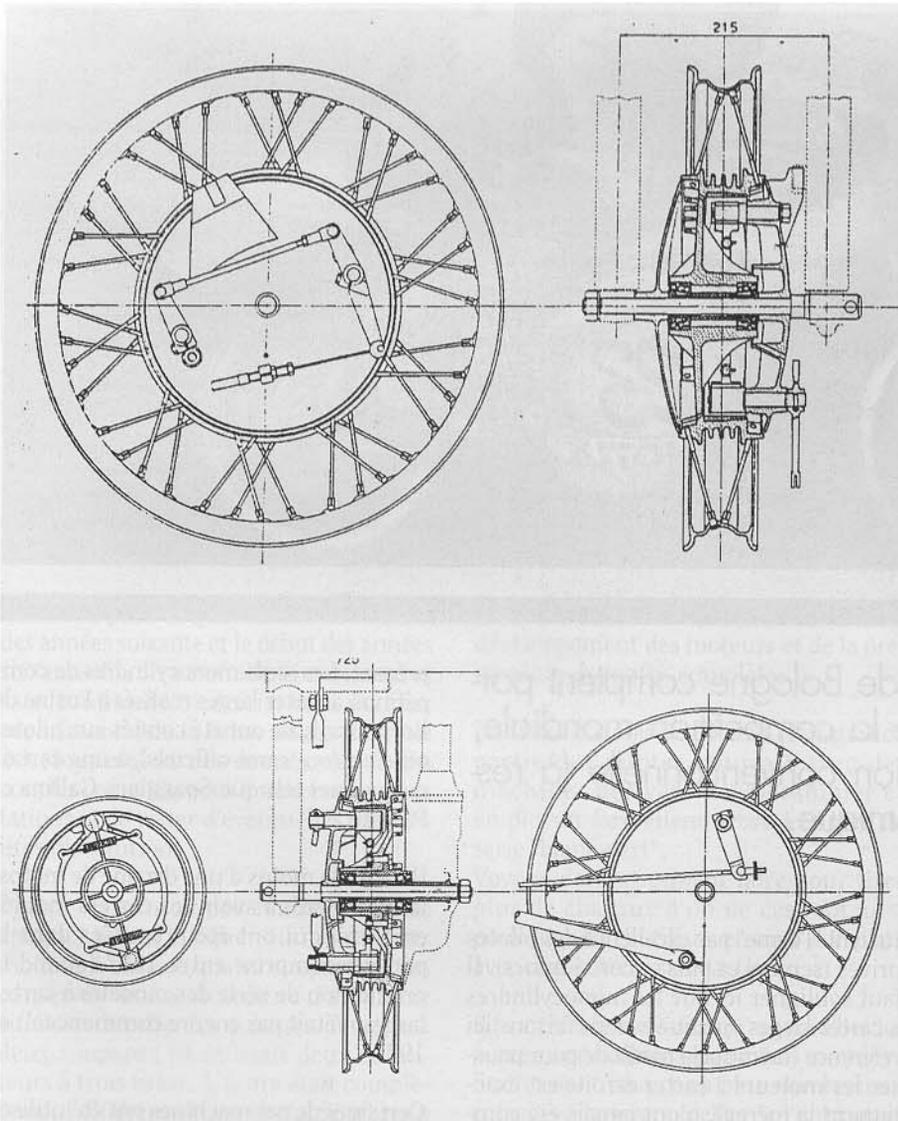
Parmi les autres modifications, on notera l'adoption d'un nouveau tableau de bord avec compteur kilométrique et compte-tours et, une nouvelle ligne de réservoir avec une capacité portée à 22 litres.

La vitesse effective est de 172 km/h, et l'accélération est sensiblement améliorée, elle aussi. La consommation est de 6,5 l/100 km selon les normes CUNA. Le prix est fixé à 820 000 Lires en sortie d'usine, c'est-à-dire, comme c'était l'usage à l'époque, sans les coûts de transport et d'immatriculation ajoutés par le concessionnaire.

Le lancement de la V7 Special, le 23 juillet 1969, est couronné par une série de records mondiaux sur moyennes et longues distances obtenus en juin et en octobre par une V7 Special de 68 ch à carénage partiel sur la piste de Monza, par un groupe de pilotes parmi lesquels se distinguent : Vittorio Brambilla, Guido Mandracci, Alberto Pagani, Silvano Bertarelli, Roberto Patrignani et Franco Trabalzini.

Particulièrement intéressants dans cette panoplie de records, celui de l'heure à 214,454 km/h sur 100 km à une moyenne de 212,992 km/h, et celui des 1000 km à la moyenne de 201,802 km/h.

Plusieurs records ont été obtenus aussi en catégorie side-car, avec un panier aérodynamique. ■



1 roue avant avec son frein double-came.

1 roue arrière avec son tambour central de mêmes dimensions que l'avant, mais à simple came.