

TECNICA

DELLE MOTO ITALIANE

n.2

SUPPLEMENTO AL N. 49 DI MOTO ITALIANE - QUADRIMESTRALE - GIUGNO 2006 - EURO 7,75
SPEDIZ. IN ABB. POSTALE D.L. 353/2003 (CON. IN L. 27/02/2004 N° 46) ART. 1 COMMA 1 DCB FIRENZE

DUCATI 999 F06

Analisi tecnica



MOTORE GUZZI MGS-01 - MOTORE MV AGUSTA F4 1000 - I SEGRETI DI TAMBURINI

La ciclistica della mia moto sarà a punto? Molti di voi si saranno sicuramente posti questa domanda, anche una sola volta nella propria carriera motociclistica. La ciclistica, questa sconosciuta. Cominciamo col dire che, in effetti, la ciclistica della moto rappresenta una componente che alcuni di noi sottovalutano o considerano meno importante delle prestazioni espresse in Cv e Kgm del motore.

La geometria della ciclistica è importante affinché la moto freni, curvi o acceleri in modo prevedibile. Avere differenze, pur minime, nella geometria significa avvertire, nella guida, un comportamento non corretto del veicolo. Ma allora, come si fa a sincerarsi che le quote della ciclistica siano perfettamente a punto? Fino a oggi, nel caso per esempio di una malaugurata scivolata o, peggio, di incidente, ci si affidava a specialisti come, ad esempio, il noto Scardino di Milano che, con metodi collaudati, ti sistemavano la ciclistica e il telaio della moto raddrizzandoli artigianalmente.

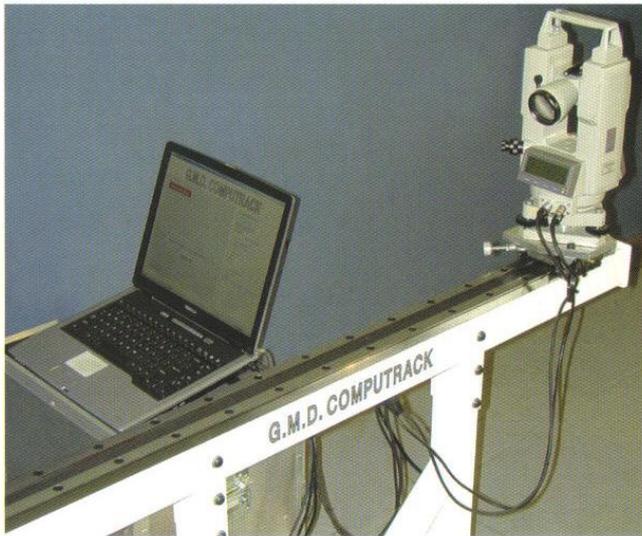
I segreti del mestiere, Scardino li ha sempre tenuti ben celati;

quel poco che si sa, però, è che ha brevettato alcune attrezzature che fanno uso del laser per misurare il più correttamente possibile le quote dei telai.

L'operazione commerciale che si è venuta a creare intorno al nome di Scardino è vasta, complice anche il fatto che si tratta di una delle pochissime aziende specializzate a operare nel suo settore in Italia. Parlando di misure e tolleranze molto piccole, stupisce però il fatto che per misurare i centesimi di millimetro nessuno abbia mai pensato a strumenti ancora più precisi del laser utilizzato dal sopracitato Scardino.

Quali sono, infatti, gli strumenti scientifici più precisi che si possono utilizzare per la misurazione delle quote ciclistiche di una motocicletta? Provate a distogliere per un attimo l'attenzione dal mondo della motocicletta, fingendo di essere dei geometri durante una rilevazione topografica.

Sarà capitato a tutti di imbattersi in una strada dove simpatici ometti vestiti di colore giallo o arancio vivo rilevavano accuratamente misure con strumenti dotati di un'asta da appoggiare al



A sinistra: il sistema GMD Computrack utilizzato per verificare tutti i parametri relativi alle quote ciclistiche di una moto. Il sistema funziona attraverso la misurazione della distanza di un punto nello spazio da due diverse posizioni. Le misure vengono poi elaborate da un computer che fornisce i risultati finali con una precisione del centesimo di millimetro. A destra: Alberto Alberti, il primo a utilizzare questo strumento in Italia.

suolo e, alla sommità, da un lato uno specchio con una croce al centro (un mirino per intenderci) e dall'altro un rilevatore ottico chiamato teodolite.

Bene, ora tornate nella vostra naturale dimensione motociclistica e portate con voi quegli strumenti "da geometra", solo che invece di rilevare distanze tra edifici in spazi aperti rileverete, da due punti fissi, le misure relative alla ciclistica di una moto.

Troppo facile? Più che altro il classico uovo di Colombo, facile dopo che qualcuno ci ha già pensato e ha dato la soluzione.

In Italia, il primo a importare e utilizzare questo sistema è stato l'Ing. Alberto Alberti, fondatore della a.Engineering Motorcycle

Handling Boutique di Verbania. Alle sue spalle oltre venticinque anni di esperienza come progettista di motocicli in Cagiva, Aprilia, Yamaha Belgarda e Moto Guzzi.

Alberti ci confida di avere intuito le potenzialità di questo strumento dopo aver visto specialisti americani utilizzarlo.

"Nel 2004, - ci racconta Alberti - dopo aver rilevato i macchinari del distaccamento Aprilia in Svizzera, nel quale operavo, mi sono messo a lavorare in proprio, aprendo uno studio di progettazione. Durante la collaborazione con una società americana per lo sviluppo di alcuni prototipi, ci siamo trovati nella condizione di doverli misurare. Eravamo a Boston e il titolare mi ha portato

in un posto dove ho visto per la prima volta questo tipo di attrezzatura, chiamata GMD Computrack. In genere, il metodo utilizzato dalle grandi case per misurare le moto è molto complesso. Questo sistema, invece, è estremamente più rapido e con esso si ottiene la stessa quantità di dati. Dopo averci riflettuto a lungo, ho deciso di importare in Italia quest'apparecchiatura per offrire un servizio più completo nella mia attività di engineering. C'è chi elabora il motore, noi elaboriamo la ciclistica".

Vediamo ora com'è fatto e come funziona il GMD Computrack. Il rilevatore ottico a cannocchiale, detto teodolite, misura gli angoli contenuti in piani verticali e

orizzontali e viene utilizzato normalmente, come accennato sopra, per effettuare rilievi geodetici e topografici.

Il teodolite è montato su di un binario che gli consente di spostarsi. Ad esso è collegato un computer portatile, sul quale è installato un software specifico per le moto. Sulla motocicletta vengono applicati dei bollini adesivi in punti strategici, in modo tale da definire i piani e gli assi della ciclistica.

La precisione dello strumento, che ovviamente deve poggiare su una superficie rigida per evitare movimenti anche minimi, sia dello strumento sia della moto da misurare (niente parquet quindi), è di un centesimo di millimetro e due



Alberto Alberti durante la presentazione della sua azienda e del GMD Computrack. Alberti vanta una lunga esperienza nel campo della progettazione dei mezzi a due ruote, avendo lavorato per Aprilia, Cagiva, Yamaha e Moto Guzzi.

arcosecondi di grado. Col puntatore ottico si rileva la distanza dei vari bollini applicati sulla moto dalle due estremità della guida sulla quale scorre il teodolite.

Per ogni bollino si generano così due rette che convergono in un punto. Si ottiene in questo modo l'esatta posizione nello spazio di questo punto, che viene rimandata al software per creare il disegno della moto.

Questo particolare programma, una volta immesse le dimensioni della motocicletta da misurare, è

in grado di calcolare e trasmettere all'operatore quali modifiche apportare per ottimizzare il rendimento ciclistico della moto in esame. Variando un parametro della ciclistica per volta, il software aggiorna di nuovo tutti gli altri parametri, in modo tale da eseguire una simulazione di come sarebbe il comportamento del veicolo dopo aver cambiato detto parametro.

Cosa succede, ad esempio, se alzo la moto di 5 mm davanti? Si cambia la misura e il PC propor-

ziona nuovamente tutta la ciclistica in base alla modifica apportata. L'avancorsa, l'angolo del forcellone, l'offset delle piastre forcella, tutti i parametri della ciclistica possono essere variati e lui, il computer, calcola automaticamente tutti gli altri.

Ma andiamo a vedere come avviene la misurazione vera e propria. Si toglie la carenatura e si applicano questi puntini colorati con disegnata sopra una croce con la punta della matita da 0,1 (un decimo di mm) nei punti dove

si andrà a mirare col teodolite. Durante la misurazione, la moto viene posizionata a una distanza di un metro dal rilevatore.

“Una delle cose difficili – ci confida Alberti – è determinare l'angolo di sterzo. Per far ciò si rilevano tre punti con lo sterzo girato da un lato; altri tre con lo sterzo girato dal lato opposto e in questo modo si riesce a rilevare l'asse di rotazione reale. Con questo sistema si controlla anche se i cuscinetti di sterzo lavorano male, sono storti o se c'è qualche imperfezione. Questo sistema di misurazione è applicabile a qualsiasi tipo di moto, perché non si misura la geometria della sospensione, che può essere di tipologia differente a seconda del modello, ma si va a misurare lo sterzo e da quello si determina l'asse di rotazione. L'avancorsa è un'altra cosa importantissima. Variandone la misura si modifica sensibilmente il comportamento della moto. Ovviamente, l'avancorsa si può modificare entro certi limiti strutturali, per intenderci fino a quando la ruota anteriore non va a interferire con il radiatore o altro. Misurare l'avancorsa senza uno strumento come GMD Computrack è una cosa davvero molto complessa.”

Cosa si riesce a misurare con questo strumento?

“Le grandezze fondamentali della ciclistica: angolo di sterzo, avancorsa, interasse, offset della forcella, angolo del forcellone (che è importantissimo per dare stabilità in percorrenza e trazione in uscita di curva). Ad esempio, se durante le misurazioni ci troviamo ad avere l'angolo del perno forcellone che non è perfettamente perpendicolare all'asse di sterzo, la

moto avrà un molleggio svergolato e, di conseguenza, un comportamento asimmetrico, oltre a un consumo irregolare dei pneumatici. Attenzione, stiamo parlando non di gradi, ma di decimi di grado. Un decimo o due decimi di grado si sentono. La misurazione in caso di caduta, poi, come ben immaginabile, è molto importante. È capitato, per esempio, di misurare le differenze in gradi di alcune Aprilia Caponord, di cui ero capo progetto, nuove appena uscite dalla catena di montaggio e abbiamo visto tolleranze di montaggio tra la stessa moto e quella di fianco. A detta dei collaudatori, infatti, le moto erano leggermente differenti tra loro. Effettivamente, scendendo da una e salendo sull'altra, anche io, che non ho una grande sensibilità nella guida, qualche differenza l'avvertivo. In poche parole, si sentiva che le moto a posto di ciclistica andavano meglio. Quindi, anche a parità di modello si possono riscontrare delle differenze, seppur minime, dovute a qualche decimo di grado di differenza. Se la misura viene messa a posto, poi, la differenza alla guida si avverte. Sono misure molto piccole, che a occhio nudo non si vedono: l'allineamento, l'angolo di sterzo... Nelle corse, ad esempio, se c'è una piccola variazione della geometria nell'ordine dei decimi di grado, difficilmente il pilota la avverte nella guida. È molto difficile percepire la differenza tra prima e dopo l'ottimizzazione, ma i tempi sul giro scendono."

La misurazione richiede un tempo stimato di circa due ore. Mezz'ora solo per la misurazione, più un'ora, un'ora e mezza per

preparare la moto, quindi togliere la carena e preparare il mezzo per la misurazione.

Finita la misurazione, se necessario si procede all'allineamento. Lo scopo è quello di allineare la moto (forcella, telaio, forcellone ecc.) in modo da riportare le geometrie ai valori corretti. Viene anche data una consulenza

in caso il cliente voglia apportare modifiche.

"La mia esperienza nel campo della progettazione sarebbe poca cosa senza i numeri che mi fornisce questo strumento. Per fare un esempio, se un cliente viene da me e mi chiede di migliorare la ciclistica, non posso dargli dei consigli solo guardando la moto.

Servono delle misure precise per poi riuscire a dare dei suggerimenti in base a dati scientifici."

Al termine dell'ottimizzazione, viene rilasciato un attestato di qualità che può servire in caso di vendita di moto usate (certifica che la moto rispetta le quote previste dal costruttore), per le assicurazioni in caso di incidente o,



Alberti dà una dimostrazione di come si utilizza il GMD Computrack. La moto va posta a circa un metro di distanza: in tal modo è possibile rilevare, con la massima precisione, le principali quote ciclistiche.



L'officina all'interno della a.Engineering dove le moto vengono smontate e predisposte per la loro misurazione. Una volta riscontrata qualche anomalia, naturalmente, l'officina è in grado di ripristinare i valori corretti delle varie grandezze.

per moto particolari prodotte in piccola serie, c'è la possibilità di misurarle una per una.

Ovviamente, nel caso di moto tutte uguali, i tempi di misurazione si accorciano e si può allegare alla vendita l'attestato con le misure reali delle quote geometriche della ciclistica.

Come si fa, in un tempo così breve, a ottimizzare la ciclistica di una moto che non si conosce a fondo e che si vede per la prima volta?

"Acquistando GMD Computrack sono entrato in un network mondiale. Ho così avuto accesso a un'enorme banca dati che contiene tutte le misure effettuate su

tutti i tipi di moto. Di conseguenza, c'è un grande scambio di informazioni tra i componenti di questo network, che sono tutti tecnici specializzati nella ciclistica. Nelle corse, i piloti che hanno messo a punto la ciclistica con questo sistema hanno vinto vari campionati. Nel mio caso, l'ottimizzazione avviene tramite la mia esperienza di venticinque anni di progettazioni e la banca dati network. E' la prima volta in Italia che si parla di un'attrezzatura del genere. Quando, per esempio, lavoravo in Aprilia, per misurare una moto col metodo classico ci voleva tutto il giorno, con GMD ci vogliono solo un paio d'ore per

ottenere la stessa quantità di dati. Questo fa capire come si faccia ad avere una banca dati molto più grossa e più completa con questo innovativo sistema."

Quali saranno i costi per l'utente finale che vorrà "misurare" la propria moto?

"Solo la misurazione ciclistica senza l'allineamento 160/170 Euro, ciclistica e allineamento 210 Euro. E' un'offerta promozionale per cercare d'invogliare gli utenti. E' evidente che con questi prezzi io non riesco ad ammortizzare quest'attrezzatura. E' un prezzo che credo sia adeguato per cercare di far capire ai motociclisti l'importanza di queste misurazio-

ni. Ovviamente, poi, il prezzo varierà in base agli interventi che si dovranno effettuare sulla moto."

Nel caso di un team che partecipa a un campionato, costi del genere sembrano abbastanza contenuti in proporzione ai benefici che si ottengono.

"Sì, è vero. Negli Stati Uniti, ad esempio, hanno pensato a una specie di abbonamento: ogni tre o quattro modifiche effettuate sulla moto da corsa, la si porta a misurare. Nel caso, poi, di una messa a punto ottimale della moto e conseguente vittoria in una gara, è consigliabile far misurare la moto perché, quando dopo una settimana la si rimonta (dopo aver fat-

to la manutenzione), la moto potrebbe non andare più come prima. Le cause, di solito, sono relative al pilota o alla moto. A questo punto, si misura di nuovo la moto in modo tale che, se è differente da prima per motivi di rimontaggio, si sa subito dove mettere le mani. Se è uguale, o sono le gomme o è il pilota. A oggi, queste tecniche di misurazione vengono utilizzate solo dai team ufficiali. Loro hanno il disegno al CAD della loro moto corredato dalle misure esatte. Sanno quindi perfettamente come e

dove intervenire in caso di modifiche. Con GMD Computrack noi vorremmo offrire questo servizio anche ai team privati."

Qual è il costo di quest'attrezzatura?

"Costa circa ottantamila dollari compreso il software. Poi gli aggiornamenti del programma si pagano a parte."

Come mai questo strumento non si era mai visto in Italia?

"Probabilmente perché nessuno ci ha mai pensato prima! E' uno strumento semplice da usare, preciso ed è utilizzato da varie Case

motociclistiche tra cui Honda, Honda Racing, Yamaha, Harley, KTM, Suzuki, BMW e altre. Io, in 25 anni di esperienza in Italia, sinceramente non l'avevo mai visto. Lo strumento GMD Computrack ha un rilevatore giapponese che è uno strumento di misura che non ha niente di particolarmente complesso. Quello che fa la vera differenza è l'interfaccia tra il teodolite e il software. Il binario su cui poggia il rilevatore è stato pensato per non essere né troppo lungo, per non aver problemi nel trasportarlo, né troppo corto, per avere un

angolo sufficiente alla misurazione del punto."

Come facevano in Aprilia, dove hai lavorato, per misurare la moto? Qual è il metodo "classico" per rilevare le misure ciclistiche?

"Si posiziona la moto sul piano di riscontro; poi ci sono degli strumenti che toccano i vari punti della moto, dai quali si ottengono le relative coordinate. Si scarica dalla macchina il file con tutti questi dati rilevati e il disegnatore CAD 3D inserisce nel programma le informazioni che andranno a formare il disegno della moto."

Alberti e la MGS-01

Mostriamo ad Alberti il primo numero di *Tecnica delle Moto Italiane*. Sfolgiando la rivista, gli cade l'occhio sull'articolo che parla della Moto Guzzi MGS 01.

"Ghezzi è l'inventore, io seguivo, come responsabile del progetto, l'industrializzazione... è un peccato che si siano fermati con lo sviluppo della MGS. Di questa moto ho seguito, dall'idea iniziale di Ghezzi, il disegno del forcellone (realizzato all'interno del distaccamento Aprilia in Svizzera ndr), il disegno del serbatoio e abbiamo seguito l'industrializzazione... Le idee sono sue, il papà è lui. Per intenderci, quando Ghezzi è arrivato nel gruppo Aprilia arrivava dalla Ghezzi & Brian, dove fabbricavano moto in serie limitatissime. A quei livelli il lavoro è quasi artigianale; diversa è invece la concezione di una grande azienda che vuole produrre una moto in serie più grossa con l'idea poi di mettere targa e fari per fare grandi numeri. Ecco, noi abbiamo seguito l'industrializzazione in questo senso, nell'ottica della produzione dell'MGS in grandi numeri."

