


di Jan Wittveen  
Images Olivier de Vault



# ACQUISIZIONE DATI



Nel campionato Supercross Americano si vedono sempre più moto dotate di sensori distribuiti qua e là. Vediamo di che si tratta, cosa prescrive il regolamento e quali benefici potrebbero dare



PROGRIP

U



a F1 usa la telemetria da tanto tempo. Per la F1 è diventato uno strumento non solo per rilevare dati interessanti, ma molto di più. Dai box gli ingegneri possono intervenire e gestire, quando serve, vari

parametri e prestazioni sia durante le prove che in gara. Praticamente vuol dire che l'auto è sempre "online", sintonizzata e collegata ai computer del box per spedire-ricevere dati che gli ingegneri considerano e riparametrano mentre il pilota guida (a sua volta in contatto radio col suo ingegnere di pista). I dati vengono analizzati quasi in tempo reale e le prestazioni dell'auto possono essere corrette direttamente dai tecnici al box. Viene chiamata "Telemetria in tempo reale". In MotoGP, WSBK e SX/MX questi sistemi sono stati proibiti.

Rilevare e registrare sì, è permesso (in inglese si direbbe data logging o data recording), tutte le informazioni registrate che si scaricano ai box solo quando la moto è ferma. Anche intervenire-trasmettere sulla moto in movimento non è consentito. Quindi non è una telemetria, ma una semplice

acquisizione dati. Che il regolamento motocross definisce così:

**Articolo 01.18 Telemetria, Regolamento FIM MX 2019**

- l'informazione non può essere trasmessa dalla e alla moto in movimento.  
- un transponder per il cronometraggio ufficiale può essere richiesto.

- un transponder per prendere automaticamente i tempi a giro non è considerato "telemetria". Inoltre non deve disturbare il sistema ufficiale di cronometraggio.

Nel Supercross si aggiungono queste regole:

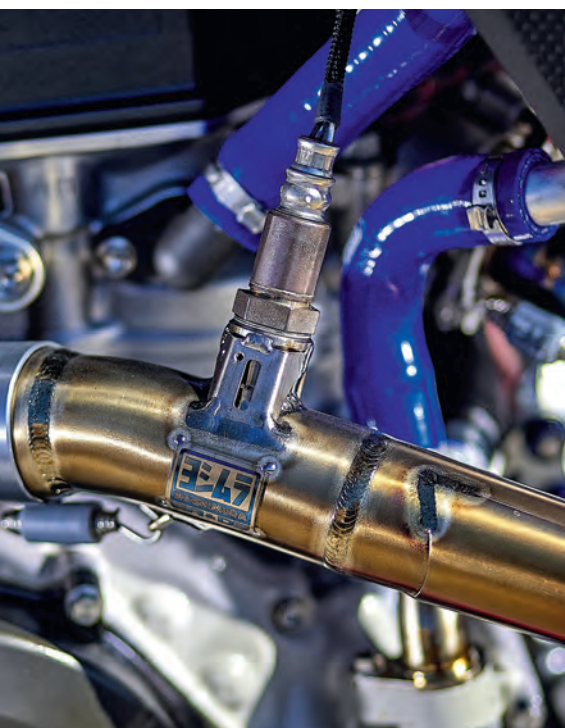
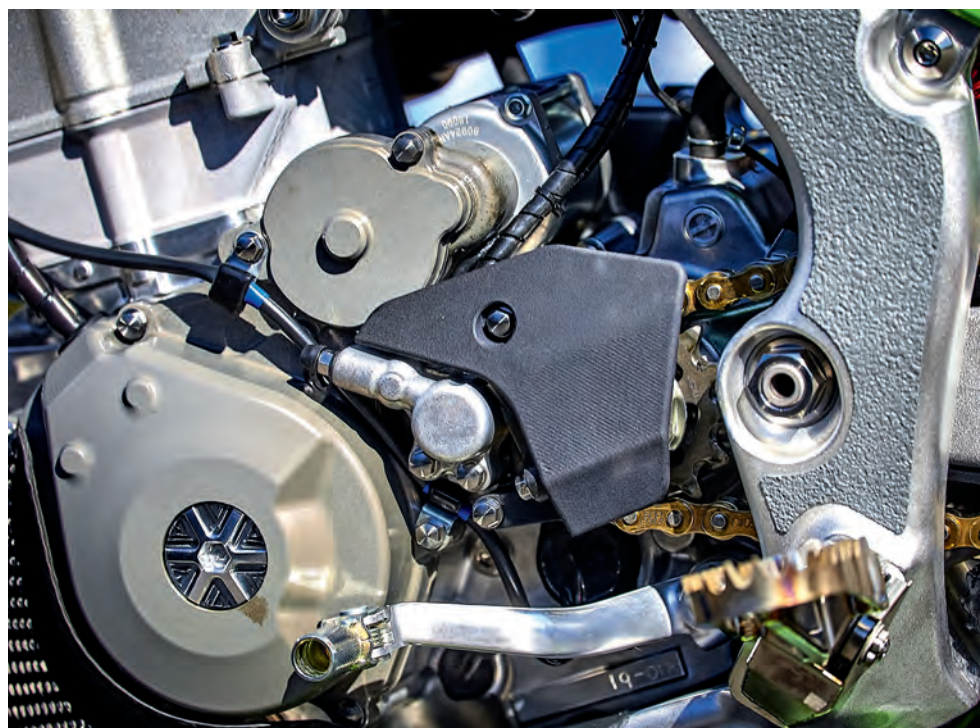
**Articolo 1.15 Telemetria e Traction Control, Regolamento SX 2019**

- dispositivi elettronici specificamente per traction control sono proibiti inclusi sensori per misurare la velocità della ruota anteriore e il controllo elettronico del sistema frenante.

- il GPS può essere usato solamente per il tempo al giro e/o per mappare la pista.

- in ogni momento i dati scaricati dalla moto possono essere visti dal responsabile controllo tecnico della FIM/AMA.

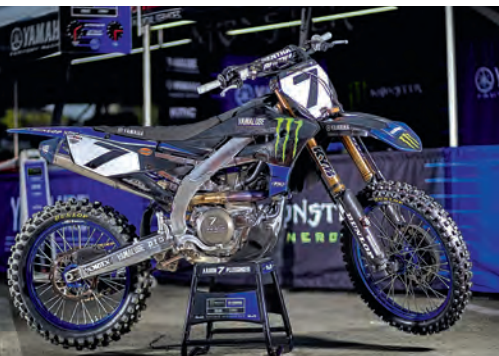




Sonde lambda. Dispositivi di rilevazione della miscela aria/carburante nei gas di scarico, che s'interfacciano alle unità di gestione elettronica per ottimizzare le prestazioni del motore. Sensori anche sul cambio e sulle sospensioni.

#### ◆ IL REGOLAMENTO SX È QUINDI PIÙ RESTRITTIVO.

In pratica non cambia più di tanto perché misurare il delta velocità (differenza) fra ruota anteriore e posteriore diventa quasi impossibile, come viene fatto in velocità (MotoGP, WSBK ecc.) per gestire il controllo di trazione. Per funzionare correttamente, le ruote devono avere dei sensori per misurare costantemente le rispettive velocità. Se una delle due ruote non rimane in contatto e in aderenza col terreno - quindi, quando c'è un delta di velocità fra l'anteriore e il posteriore, significa che c'è uno slittamento della ruota posteriore - con un aumento della velocità rispetto la ruota anteriore, si presume che sia un eccesso di accelerazione perché il pilota sta dando (troppo) acceleratore. Allora il motore dev'essere depotenziato, in tempo reale, per permettere al pneumatico di riprendere aderenza, o limitare quantomeno lo slittamento, favorire il controllo del pilota e avere infine una trazione ottimale e un'accelerazione maggiore. Nel cross i sensori posizionati, tutti esterni e vicino alle ruote, possono essere vulnerabili, non garantire l'informazione corretta alla centralina elettronica. Cadute, canali, buche, fango,



Ufficiali sì. Ma molto molto vicine alle moto di serie. Così dice il regolamento Supercross. Massima restrizione negli interventi post-produzione. Figuriamoci la telemetria...

contatti durante i duelli di gara possono causare guasti e malfunzionamenti e se il segnale non è corretto, o viene a mancare, può essere pericoloso perché la moto può avere reazioni non previste o semplicemente il traction control non funzionerebbe proprio, mentre il pilota si aspetterebbe il "solito" aiuto dall'elettronica se spalanca troppo il gas.

È accaduto ad Aragon nel 2013: gran premio di MotoGP, i due piloti Honda stanno lottando per il podio, Marquez attaccando in frenata urta e rompe il sensore della ruota posteriore di Pedrosa. Che dopo la curva, quando accelera senza sapere che il traction control non funziona più, viene immediatamente disarcionato dalla sua RCV per un eccesso di potenza e high-side nel tentativo di rimediare all'eccessiva derapata.

Tornando al cross, alle immagini delle Yamaha e Kawasaki ufficiali, vediamo dei sensori che nulla hanno a che vedere con questi sistemi. Sono piuttosto dei semplici sensori per rilevare il funzionamento, l'escursione e le velocità delle sospensioni ante-

riore e/o posteriore, che è importante per valutare il comportamento e l'assetto della moto nelle diverse situazioni di pista. Ormai è diventato molto difficile per il pilota, e ancor più per i tecnici, valutare le sensazioni trasmesse dalla moto e le conseguenti regolazioni da effettuare. Le velocità sugli ostacoli e le conseguenti reazioni sono talmente istantanee che anche osservando da vicino (come facevano una volta gli specialisti dei vari team) è diventato difficile capirci qualcosa.

Con l'elettronica e i sensori queste informazioni sono invece di facile acquisizione e semmai il difficile è diventato interpretare i dati. Per correggere assetto e taratura, per capire come aiutare il pilota migliorando il comportamento dinamico della moto, oggi vuol dire osservare dei grafici su un computer, valutarne l'andamento e tradurle in regolazioni idraulica per forcella e monoammortizzatore. Ovviamente serve molta esperienza con un pilota che possibilmente cerchi di tenere ritmo, traiettorie e postura sulla moto per avere la massima ripetibi-



lità possibile su una pista di terra che - certamente - tende a modificarsi e scavarsi a ogni passaggio. I piloti di motocross una volta erano tecnicamente più preparati per aiutare i tecnici nella messa a punto della moto. Campioni come De Coster, Maddii, Contini, Bartolini e Moore erano famosi per la loro esperienza e sensibilità. Oggi anche i grandi campioni lo sono molto meno, un po' perché son cresciuti su moto più affidabili e molto più collaudate, un po' perché senza il diretto coinvolgimento delle Case si è persa la possibilità e la capacità di provare e riprovare soluzioni molto diverse. Ma anche con le semplici regolazioni concesse dalle moto di serie, questi strumenti elettronici sono diventati importanti per collaudi e prove relative alla messa a punto finale durante test e gara. Ripeto, semmai la problematica è avere nel team un tecnico, uno specialista che sappia leggere, interpretare e usare questi dati insieme al capo-tecnico, allo specialista delle sospensioni e al pilota. Che sono poi la struttura di un normale team nei mondiali di velocità. Dove il dialogo sullo studio e l'interpretazione dei dati acquisiti è continuo, dalla prima sessione di prove al debriefing dopogara.



## ◆ COSA VIENE USATO E COSA SI PUÒ ANCORA FARE

Oggi la centralina standard gestisce già molti parametri, tutte in funzione del motore e delle sue prestazioni. Queste centraline sono in pratica dei piccolissimi computer che ricevono ed elaborano segnali mandati dai vari sensori secondo delle mappature che ad un determinato valore fanno corrispondere una conseguente regolazione. Su una moto da cross oggi possiamo trovare la sonda lambda che rileva la quantità d'ossigeno residua dal gas di scarico, la temperatura dei gas nel collettore di scarico, e altri sensori per rilevare i giri motore, posizione del comando gas o gradi di apertura della farfalla nel corpo farfallato all'aspirazione (quindi interpreta la potenza richiesta dal pilota), temperatura dell'acqua di raffreddamento, pressione aria nell'airbox, sensore sul comando cambio per leggere la marcia inserita e quick shift, sensore sulla frizione e su alcuni motori ufficiali anche il sensore di detonazione sulla testata, sensore per il launch control. Inoltre per il 2T gestione valvola di scarico, temperatura del gas di scarico, powerjet e forse altro ancora.

Perché quanto non è vietato dal regolamento, potrebbe diventare una possibile applicazione a vantaggio della prestazione complessiva. Launch-control, freno motore, assetto delle sospensioni, controllo di trazione con programmi legati al motore sono tutte applicazioni possibili su una moto da cross come li abbiamo già visti nelle moto da velocità. In Aprilia inizio anni '90 siamo partiti con il controllo di trazione legato al delta giri-motore però per problemi di funzionalità ripetibile (il sistema andava spesso in tilt) siamo passati alle mappature legate alla marcia che funzionava bene. Ogni marcia ha una sua mappatura ideale con un campo di variazione relativo al delta-giri limitato. Concettualmente queste centraline sono ammesse dal regolamento, sia nel MX che nel SX e funzionano rilevando l'accelerazione sui cambi di regime motore in generale o su ogni marcia. Intervengono in tempo reale e smorzano le prestazioni motore appena rilevano un'accelerazione troppo elevata del regime motore. Ovviamente non sono efficaci e sofisticate

Launch control e mappe di erogazione sono ormai un must di tutta la produzione cross 4 tempi. Basta pigiare un pulsante e... la moto cambia carattere.





come i sistemi di traction-control ammessi dal regolamento MotoGP.

Ma considerando l'approssimazione inevitabile nel SX, e soprattutto nel MX, alla maggior semplicità e affidabilità in quanto non ci sono sensori esposti sulle ruote, e a un'efficacia relativa a contenere delle prestazioni non eccessive come quelle di un motore da velocità (che quindi lasciano al pilota la possibilità di mantenere una doverosa sensibilità sull'apertura del comando gas), questi sistemi di traction-control legati al motore sono ormai di uso abbastanza comune anche sulle moto sportive stradali di serie.

Questa lista si può allungare ulteriormente, a patto di montare sulla moto più sensori, aumentare la potenza di elaborazione della centralina (o di aggiungere altre supplementari), e in definitiva di aumentare la quantità d'informazione per lo sviluppo e messa a punto. Che in una condizione di gara, significa aumentare ulteriormente il bisogno di professionalità ed esperienze nel singolo team.

Perché il costruttore o il team possono definire una

serie di informazioni e tarature di base per affrontare poi prove e gara di ogni diverso fine settimana. Ma poi è tutto peso in più, che su una moto da cross si sente molto. Le MotoGP moderne sono tutte ampiamente sottopeso, e quasi tutta l'elettronica di acquisizione dati (oltre alla strumentazione per la ripresa-trasmissione video necessaria alle dirette televisive) rimane montata sulla moto durante la gara. Ma nel SX/MX conviene ancora togliere più peso possibile o addirittura eliminare tutto il sistema per la gara. Anche perché le moto non sono ancora sotto il peso regolamentare.

Ma in futuro credo che l'acquisizione dati (non la telemetria) si diffonderanno ulteriormente anche nel fuoristrada, nel SX e MX perché l'evoluzione delle elettroniche e dell'esperienza nel loro impiego diventeranno elementi sempre più fondamentali per migliorare le prestazioni del pilota e della moto. È un'escalation che abbiamo già visto in altri settori, dalla F1 alla MotoGP, diventata fondamentale nonostante i numerosi divieti imposti dai regolamenti tecnici.

L'elettronica comanda. Tutto è monitorato e sotto controllo. Si interfaccia un PC e si cambiano parametri di comportamento in tempi rapidissimi. Non troppo tempo fa non era mica così.