

Capitolo 10

Come ottenere il massimo dal banco prova

Il banco prova inerziale è un dispositivo di misura per la registrazione e la visualizzazione della potenza e della coppia di un motore. Il metodo di misura è un'implementazione diretta delle definizioni di potenza e di coppia. I fattori di correzione agevolano il confronto tra queste misurazioni nelle più svariate condizioni di test, rendendo necessario l'impiego di software ed hardware per l'ottenimento, l'interpretazione e la visualizzazione dei dati.

Fondamenti del test con banco prova

Il significato del test con banco prova dipende dal suo uso nell'industria motociclistica. Le ditte produttrici lo usano per sviluppare nuovi motori, i piloti e i motoristi dipendono da esso per ottenere la massima potenza dal motore, i rivenditori di motocicli utilizzano il banco prova per diagnosticare eventuali anomalie nei motocicli dei clienti.

L'utilità del banco prova dipende sia dall'ottenimento che dall'interpretazione dei dati dei test.

Il banco prova ideale fornisce agli utenti dati sufficientemente precisi e ripetibili per raggiungere i singoli obiettivi di ognuno. Inoltre, il banco prova dovrebbe simulare le condizioni presenti su strada o in pista.

I dati ottenuti dal banco prova sono utili solo in rapporto alla capacità dell'utente di interpretarli correttamente. Ad esempio, supponiamo che un motociclista lamenti una scarsa accelerazione intorno ai 4000 giri. L'operatore del banco prova testa e mette a punto il motociclo ed ottiene un aumento della potenza massima al freno, ma non risolve il problema dell'accelerazione. Il cliente resta colpito dal grafico della potenza solo fino al momento in cui non si mette alla guida della propria moto e si rende conto che il problema esiste ancora. In questo caso, nonostante i dati del banco prova fossero accurati, il cliente dubita della validità sia del banco prova che del suo operatore.

Sicurezza

È necessario fare alcune considerazioni relative alla sicurezza per quanto riguarda l'utilizzo del banco prova Dynojet. Il mancato rispetto delle norme di sicurezza potrebbe comportare gravi danni personali e persino la morte.

La stanza del banco prova

- Installare almeno 1 estintore adatto ai veicoli ed 1 dispositivo di estinzione incendi per soffocamento.
- Non consentire di fumare nella stanza in cui si trova il banco prova
- Non sostare né camminare mai dietro al banco prova durante un test.
- Le ventole di scarico devono essere in grado di eliminare completamente i gas di scarico.
- I ventilatori devono essere in grado di raffreddare il motociclo e cambiare l'aria spostata dalla ventola di scarico.

Fissaggio del motociclo

- Bloccare in maniera sicura la ruota anteriore dell'intelaiatura di sostegno usando la cinghia ed il dente di arresto appositi.
- Allineare l'asse posteriore direttamente al di sopra del centro del tamburo usando la vite dell'intelaiatura di sostegno.
- Stabilizzare il retro del motociclo con due cinghie di fissaggio. Adattare con precisione le cinghie al pilota sulla moto. Tenere lontane le cinghie di fissaggio dal sistema di scarico, dal pedale del freno posteriore e dalla leva del cambio. Non stringere troppo le cinghie.

Nota: **Accertarsi che le estremità delle cinghie siano fissate lontano dalla ruota posteriore e dal rullo del tamburo.**

Prima di avviare il motociclo

- Esaminare la catena di trasmissione. Non deve risultare eccessivamente usurata. Montare la maglia di congiunzione secondo le procedure indicate dalla casa produttrice e fissarla con cura. Controllare la tensione della catena con il pilota in sella alla moto e regolarla secondo le specifiche della ditta produttrice.
- Controllare la pressione dei pneumatici e la velocità nominale dei pneumatici. Far girare un pneumatico a bassa pressione o ad una velocità superiore rispetto a quella nominale, potrebbe distruggerlo o comportare gravi danni alla persona.
- L'azione della valvola del gas deve essere scorrevole.
- Controllare il livello di tutti i liquidi e rabboccare se necessario.
- Controllare la presenza di eventuali perdite di carburante e se necessario ripararle.

Dopo il riscaldamento del motore

- Controllare l'eventuale slittamento della frizione. Se la frizione slitta, il test al banco prova non sarà accurato e i detriti del disco di frizione possono danneggiare il motore.
- Risolvere i problemi alla frizione prima di continuare.
- Rilevare eventuali rumori del motore forti o inusuali.
- Controllare la presenza di fumo in eccesso.
- Riparare eventuali perdite di olio o refrigerante.
- Rilevare eventuali ingolfamenti del carburatore o perdite di carburante.
 - La mancata eliminazione di questi problemi potrebbe causare rischi di incendi.

Decelerazione dopo la prova

- Per un motore a quattro tempi, decelerare fino a circa 2000 giri al minuto con la marcia ingranata e la frizione innestata. Quindi scalare lentamente le marce fino in folle. Far girare per inerzia il rullo del banco prova finché non si arresta completamente.
- Per un motore a due tempi, il freno-motore è limitato ed eventuali fughe d'aria nel carter potrebbero provocare il grippaggio del motore. Per questo motivo, gli operatori del banco prova che effettuano verifiche soprattutto su motori a due tempi dovrebbero utilizzare il freno opzionale per rallentare il tamburo dopo un test.
- NON usare il freno posteriore del motociclo per rallentare il tamburo del banco prova ed il motore del motociclo.

Diagnostica

I due problemi che si verificano più spesso sono un rapporto aria/carburante sbagliato e i guasti degli impianti elettrici. È possibile identificare il problema ponendo al cliente le domande giuste. In ogni caso, le risposte del cliente vanno sempre verificate con test adeguati.

Supponiamo che un cliente lamenti una perdita di colpi del motociclo a 4000 giri. Potremmo porgli le seguenti domande:

La perdita di colpi è più o meno accentuata al mattino?

- Se la perdita di colpi è più accentuata al mattino, probabilmente esiste una condizione di miscela povera d'aria.
- Se la perdita di colpi è meno accentuata al mattino, probabilmente esiste una condizione di miscela troppo ricca d'aria.
- Se la temperatura non sembra avere alcun effetto sul problema, la miscela potrebbe essere povera o troppo ricca d'aria o avere altri problemi.

L'aria fredda è più densa, per cui aumenta la quantità di ossigeno nell'aria e si crea una condizione di miscela povera.

Pertanto un motociclo con una miscela troppo ricca funzionerà meglio a freddo, mentre uno con miscela povera funzionerà peggio.

La perdita di colpi è più o meno accentuata con le marce alte?

- Se la perdita di colpi è più accentuata con le marce alte si tratta di una condizione di miscela ricca.
- Se la perdita di colpi è meno accentuata con le marce alte si tratta di una condizione di miscela povera.

Con le marce più alte il motore non accelera rapidamente come con le marce più basse. Di conseguenza, durante un'accelerazione più lunga il motore ha più tempo per attingere carburante provocando una condizione di miscela ricca.

Il consumo di carburante è aumentato?

- Se il consumo di carburante è aumentato, controllare problemi come sfiato d'aria otturato, problemi al getto del carburatore, problemi del livello del galleggiante, problemi alla valvola dell'aria o all'arricchitore, filtro dell'aria sporco o danneggiato, ecc.

È probabile che questi problemi esistano da tempo e le variazioni atmosferiche li abbiano resi più o meno evidenti.

Sono stati effettuati interventi di modifica, riparazione o assistenza di recente?

- Anche se sono state apportate piccole modifiche, potrebbero verificarsi nuovi problemi.
- Modifiche semplici, come la sostituzione di un filtro dell'aria o la regolazione del gioco della valvola potrebbe provocare sintomi non graditi al pilota.

Procedure di test

Test più aria/meno aria

Il banco prova Dynojet è uno strumento eccellente per diagnosticare problemi come condizioni di miscela ricca o povera ed anomalie meccaniche ed elettriche.

Il test più aria/meno aria è un metodo semplice per determinare alcuni problemi di getto del carburatore. Cominciare ad effettuare due o tre prove di base per assicurarsi che motore e trasmissione siano sufficientemente riscaldati. I grafici dovrebbero corrispondere. Quindi, restringere la cassa filtro dell'aria o i filtri dell'aria per effettuare un prova con poca aria. Per i modelli con la cassa filtro dell'aria, applicare del nastro adesivo sulla presa d'aria oppure ripiegarne una parte esercitando pressione su di essa. Per i modelli con filtri aperti, ricoprire con nastro adesivo circa un terzo dei filtri. Effettuare una prova con meno aria.

Per effettuare una prova con più aria, fare in modo che nel motociclo entri più aria. Per i modelli con la cassa filtro dell'aria, sollevare leggermente il coperchio della cassa e rimuovere i filtri. Effettuare una prova con più aria.

Confrontare la prova della linea di base con i grafici delle prove con meno e con più aria. Notare eventuali aumento o riduzioni dei cavalli nonché la non linearità della linea del grafico. Il grafico indicherà se il minore o maggiore apporto d'aria migliora le prestazioni del motore. Se il grafico è uguale il problema è altrove.

CONSIGLIO: Se il problema non migliora con il test più aria/meno aria, provare a collegare un caricabatterie alla batteria del motociclo. Effettuare un test di passaggio in quarta marcia. Se il grafico migliora potreste aver scoperto un problema elettrico.

Analisi dei gas di scarico

È possibile effettuare diversi test sul motociclo per identificare i problemi. Questi test richiedono il banco prova Dynojet e, in alcuni casi, un analizzatore di gas di scarico che misuri il CO (monossido di carbonio).

La maggior parte degli analizzatori dei gas di scarico utilizzano sensori a infrarossi per misurare il CO. Una campionatura continua del gas di scarico viene aspirata attraverso la sonda verso filtri che rimuovono l'acqua e gli agenti inquinanti. Quindi il gas viene fatto passare in una camera apposita per la misurazione del contenuto di monossido di carbonio.

Macchine per la misurazione del CO meno costose sono progettate soprattutto per testare motori in folle o con un carico molto leggero. Offrono un tempo di risposta che varia da 5 a 15 secondi. Il tempo di risposta dell'analizzatore del gas utilizzato può essere determinato avviando il motore e misurando il tempo necessario affinché i valori di CO letti si stabilizzino. Il tempo di risposta andrebbe misurato quando la macchina è ancora nuova e poi testato periodicamente.

Se il tempo di risposta aumenta rispetto a quello impiegato quando l'analizzatore era nuovo, è necessario eseguire la manutenzione.

Una macchina per CO usata insieme al banco prova deve garantire prestazioni superiori. Infatti con carichi maggiori, velocità più elevate e tempi di test più lunghi il volume di gas da analizzare è maggiore. Questo tipo di impiego più pesante richiede una maggiore manutenzione dell'analizzatore.

Manutenzione dell'analizzatore dei gas di scarico

- La linea di campionamento dalla sonda di scarico alla macchina deve essere più corta possibile.
- La linea di campionamento va pulita ogni giorno.
- Il filtro va sostituito regolarmente, specie se saturo.
- Tutti i giunti che collegano la linea di campionamento, il filtro e la camera vanno puliti ogni mese per rimuovere i depositi di carbonio.
- La macchina va tarata almeno due volte l'anno da un tecnico autorizzato usando gas per la calibrazione.
- Per ottenere misurazioni di CO precise, la sonda di campionamento deve trovarsi almeno 6-10 pollici all'interno dello sbocco di scarico. Se la linea è troppo bassa, lo scarico si mescola con l'aria e i valori risulteranno bassi.

Nota: i dati dell'analizzatore vanno usati per verificare i grafici della potenza ed il comportamento del motore e non come una fonte esclusiva di dati. Se l'analizzatore viene usato e controllato in maniera corretta, offre una buona indicazione del titolo aria/carburante. Confrontando i valori di CO ed il grafico della potenza, i problemi di getto aria/carburante possono essere diagnosticati rapidamente. Quando sull'analizzatore dei gas non viene compiuta una manutenzione adeguata, questo fornirà indicazioni errate che appariranno in conflitto con i grafici ed il comportamento del motore.

In caso di dubbi sui valori dell'analizzatore dei gas, effettuare due semplici test (nota: è possibile effettuare questi test ad andamento di crociera intorno ai 2500-3000 giri).

1. Coprire l'ingresso dell'aria quanto basta per causare una perdita di colpi. Il valore di CO dovrebbe essere almeno 9%.
2. Far affluire più aria al motore aprendo la cassa filtro dell'aria o rimuovendo i filtri dell'aria. Il valore di CO dovrebbe essere inferiore al 2%.

L'analizzatore dei gas di scarico indica il titolo aria/carburante medio per tutti i cilindri. Se la miscela di un cilindro è ricca e un'altra è povera, il valore medio apparirà normale.

Nota: Per misurare in maniera accurata il contenuto di CO, disabilitare eventuali dispositivi di iniezione d'aria. Contattare Dynojet per l'assistenza.

Test CO a freddo al minimo

- Avviare il motore a freddo, usando la valvola dell'aria se necessario.
- Riscaldare il motociclo finché giri al minimo senza chiudere l'aria.
- Registrare i valori di CO.

Il valore di CO a freddo dovrebbe essere compreso tra 1% e 3%. Se vengono rilevati valori superiori, il motociclo potrebbe avere il carburante contaminato dall'olio del motore. Per diagnosticare ciò, misurare il CO con lo sfiato del carter collegato e non, e confrontare i risultati.

Test CO in prima marcia ad andamento di crociera

- Riscaldare il motociclo fino alla temperatura di esercizio.
- Ingranare la prima marcia.
- Mantenere costante la velocità del motore intorno ai 2000, 4000 e 6000 giri. (ma non superare il 60% della manetta del gas rispetto alla linea rossa).
- Al raggiungimento di ogni limite di giri, registrare i valori di CO, consentendo al contatore di CO di stabilizzarsi (una macchina per CO tipica necessita di 4 secondi).

I valori in prima marcia a velocità di crociera dovrebbero essere compresi tra 1,5% e 5%.

Test di potenza e CO con passaggio in quarta marcia

- Riscaldare il motociclo fino alla temperatura di esercizio.
- Portarlo in quarta marcia, mantenendo un numero di giri basso.
- Accelerare finché il motore accetta la massima apertura della valvola del gas (generalmente 2500 giri)
- Effettuare un test di passaggio in quarta marcia.
- Registrare i valori di CO durante il test.

I valori di CO dovrebbero essere compresi tra 5% e 7%.

Test potenza e CO in accelerazione e con tutte le marce

- Riscaldare il motociclo fino alla temperatura di esercizio
- Portarlo in seconda marcia
- Accelerare finché il motore accetta la massima apertura della valvola del gas (generalmente 2500 giri)
- Accelerare fino alla linea rossa in ogni marcia, diminuendo il gas solo per cambiare
- Dopo aver raggiunto la linea rossa nella marcia più alta, chiudere totalmente la valvola del gas.
- Notare i valori di CO per tutta la durata del test

I valori di CO dovrebbero essere compresi tra 4% e 6%.

Test CO a caldo in folle

- Riscaldare il motociclo fino alla temperatura di esercizio
- Passare in folle
- Registrare i valori di CO dopo che il motociclo si è stabilizzato

I valori di CO dovrebbero essere compresi tra 2% e 4%.

Interpretazione dei dati

Affinché i test di potenza ed i valori di CO siano utili, vanno interpretati correttamente. In questo paragrafo vengono discussi i risultati dei test e le possibili cause.

Test CO a caldo e a freddo in folle

- Il cliente noterà eventuali condizioni di miscela povera o ricca da fermo o in partenza. Il test CO a freddo in folle mostra quanto il motore sia "animale a sangue freddo". La vite di regolazione della miscela al minimo e la vite di regolazione della valvola del gas al minimo vanno regolate sempre quando il motore è caldo. Quando queste viti sono regolate correttamente si trovano sempre verso la parte centrale dello spazio di regolazione. Se una delle viti si trova troppo in basso o troppo in alto, sospettare dimensioni errate del getto pilota, getto dell'aria pilota alterato, perdita dell'aspirazione dell'aria del carburatore, carburatore ingolfato o olio contaminato da carburante.

Test CO in prima marcia a velocità di crociera

- Durante questo test, la saracinesca del carburatore è quasi chiusa ed il carburante e gli aghi del carburante hanno il massimo effetto sul titolo aria/carburante. Se il titolo supera i limiti accettabili, controllare eventuali aghi del carburante errati, dimensioni errate del getto pilota o carburatore ingolfato.

Test CO e potenza in passaggio in quarta marcia e accelerazione in tutte le marce

Questi test verificano sia il carburatore che il motore. Idealmente i valori di CO per entrambi i test dovrebbero essere compresi tra 4% e 7%. In ogni caso numerosi fattori possono alterare i valori.

- I valori di CO del test in tutte le marce potrebbero risultare più bassi rispetto a quelli del test del passaggio in quarta marcia. Poiché il carburante è più pesante dell'aria risponde alle modifiche della valvola del gas più lentamente rispetto all'aria. Durante il test in quarta marcia, la richiesta di carburante è continua. Al contrario, per il test in tutte le marce la valvola del gas viene chiusa e poi riaperta rapidamente ad ogni cambio di marcia. Ciò provoca un titolo aria/carburante medio inferiore per tutta la durata del test.
- La capacità di confrontare il test di passaggio in quarta marcia con il test di tutte le marce è unica per il banco prova di Dynojet. Se le regolazioni del carburatore vengono effettuate utilizzando un solo test, probabilmente il motociclo si comporterà in maniera indesiderabile nel test opposto. Il fine è di raggiungere una via di mezzo tra i due test.
- Dopo un'adeguata esperienza con il banco prova, il grafico della potenza da solo mostrerà la maggior parte dei problemi di un motociclo. Fino ad ottenere l'esperienza sufficiente, effettuare tutti i test consigliati, registrando tutti i dati ed usando le proprie conoscenze.

Nota:

La potenza massima al freno non è l'unica considerazione da farsi quando si mette a punto un motociclo. Un motociclo la cui potenza al freno è leggermente inferiore ma che dimostra una curva di potenza piatta potrebbe offrire prestazioni migliori rispetto ad uno che abbia semplicemente maggiore potenza. È possibile servirsi della funzione Race Routine per mostrare le differenze relative nelle prestazioni tra i vari test.

- Per testare gli effetti di eventuali modifiche sul motociclo, usare il test del passaggio in quarta marcia. È il più semplice da effettuare ed offre i dati più ripetibili.

Attendibilità

Sono due le cause principali che portano a misurazioni di potenza non accurate e non attendibili.

Mancato mantenimento della normale temperatura di esercizio del motore

- La potenza può variare notevolmente a seconda che la temperatura del motore sia al di sopra o al di sotto della normale temperatura di esercizio. Un errore comune è quello di effettuare i test dopo aver avviato il motore, appena la temperatura del refrigerante diventa normale. L'olio ed il corpo potrebbero non esser ancora sufficientemente riscaldati. Se l'olio è freddo, la perdita di attrito nel motore aumenta facendo scendere al di sotto della norma la potenza misurata. Se vengono effettuati altri test successivamente quando il motore si è riscaldato, l'operatore potrebbe confondere il guadagno di potenza risultante con il risultato di eventuali modifiche.
- Una riduzione nella potenza misurata può verificarsi anche quando la temperatura di esercizio supera i livelli normali. Il surriscaldamento del motore può danneggiare i componenti del motore.
- Riscaldare il motore ad un numero di giri costante. La temperatura di esercizio può esser determinata toccando il corpo del motore o misurando la temperatura dell'olio.
- Se si effettuano test su un motociclo che non si conosce, effettuare tre test sequenziali confrontandone i grafici. In tal modo si evidenzierà la sensibilità del motore alla temperatura e la coerenza nella potenza risultante.

Mancato mantenimento di una temperatura ambiente costante e di una ventilazione adeguata

- In stanze chiuse, la ventilazione adeguata è necessaria per mantenere una temperatura ambiente costante. Quando un motociclo si riscalda aumenta la temperatura ambiente, riducendo la densità dell'aria. Questo provoca una perdita di potenza del motore. Fornire un flusso d'aria sufficiente a raffreddare il motore e mantenere stabile la temperatura ambiente. Oltre ad essere un rischio per la salute, la rimozione incompleta dei gas di scarico può alterare i test ed i valori rilevati dall'analizzatore dei gas di scarico.
- Tra i vari test far trascorrere tempo sufficiente affinché la stanza torni alle condizioni precedenti la prova. Se tra i vari test trascorre un periodo di tempo lungo, effettuare un altro test della linea di base prima di apportare altre modifiche al motociclo. Tutti i test dovrebbero esser comparabili se le condizioni della stanza non sono cambiate in maniera significativa e se il motociclo si trova ad una temperatura di esercizio normale.