

SUPER

TECNICA

MOTO

Anno 30 - N°1 - GENNAIO 2016

Digital Edition



Special

BMW REBEL
BY GESSI
MOTOCICLETTE

Off Road

CHALLENGE SAHARI
INTERNATIONAL
IN ALGERIA

Tecnica

LA RICERCA DEL
CORTO CIRCUITO

Attualità

VELOMOBILI A
PEDALATA
ASSISTITA

Moto e Miti

KAWASAKI
GPZ 900R
ARMA LETALE

supermototecnica.com

CACCIA AL *cortocircuito* (CON STRUMENTI DI FORTUNA)

LA CONOSCENZA DI ALCUNI SEMPLICI PRINCIPI DI ELETTRONICA È ESSENZIALE PER COMPRENDERE IL METODO DI RICERCA DI UN CORTOCIRCUITO, SPECIE SE VOGLIAMO CAVARCELA CON QUALCHE STRUMENTO DI FORTUNA...



Spesso ci si trova con l'impianto elettrico, o una parte di esso, che improvvisamente non funziona più. Un taglio netto che ci fa piombare nella disperazione più assoluta, specie se ci troviamo per strada e non abbiamo un apparecchio di diagnostica sotto mano... Ovviamente per fortuna che esistono i cellulari e l'Europe Assistance, ma spesso una minima conoscenza di come funziona l'impianto elettrico della nostra moto, un minimo di attrezzatura, tanta buona volontà e un pizzico di fortuna possono toglierci brillantemente d'impaccio. Ecco dunque alcune brevi note per renderci meno 'vulnerabili' quando capita una panne elettrica. Iniziamo col capire quali sono i componenti che portano in giro la corrente. Iniziamo quindi dai cavi, che i più tecnici chiamano conduttori elettrici. Per essi si definisce una sezione, che si esprime in mm² (millimetri quadrati): all'aumentare della sezione aumenta la quantità di corrente elettrica espressa in A (ampere) che lo può attraversare senza danneggiarlo. Come in una condotta idraulica, all'aumentare della sezione diminuisce la resistenza al passaggio della corrente elettrica che però aumenta proporzionalmente alla lunghezza del cavo. L'impianto elettrico viene ottimizzato rispettando



Fig. 1 - fusibile interrotto: nel cerchio rosso il ponticello elettrico si è parzialmente fuso

le regole enunciate: conduttori corti sono al contempo economici ed efficienti. Il rame presente negli impianti elettrici è un metallo con un buon rapporto conduttività/duttilità/prezzo. Questo conduttore solitamente è affiancato al ferro e all'alluminio, materiali che hanno una minor conduttività ma che sono presenti in abbondanza nel telaio e nel motore. Vincolando per mezzo della bulloneria tutte queste parti metalliche tra loro e curando che non siano isolate da vernici oppure ossidazioni locali, per merito della loro grande sezione è possibile condurre una gran quantità di corrente, risparmiando in questo modo la posa di un conduttore di rame. Quasi tutti i costruttori usano polarizzare la massa metallica, collegandovi il polo negativo della batteria.

Quando si manifesta un guasto elettrico con interruzione parziale o totale, le cause possono essere la variazione della sezione del conduttore, un cattivo contatto oppure le caratteristiche chimico-fisiche del conduttore stesso. In tutti questi casi i punti in cui può avvenire l'interruzione sono infiniti e nella maggior parte dei casi invisibili, principalmente a causa della presenza dell'isolante e della ulteriore guaina. L'os-

sidazione, ad esempio, cambia la resistenza del conduttore aumentandola e si può prevedere dove si sviluppi con maggior facilità dove non c'è protezione dagli agenti corrosivi. Tutte le connessioni, morsetti, spine e interruttori realizzati in ottone, dove il conduttore non può essere rivestito dalla guaina isolante sono attaccabili dall'ossidazione provocata dall'umidità presente nell'aria. La bassa tensione degli impianti a 12V non aiuta a superare il sottile strato di isolante creato dall'ossido e il contatto elettrico diventa instabile. Talvolta capita che in prossimità dei poli della batteria l'effetto capillare dei cavi elettrici veicoli per alcuni centimetri all'interno degli stessi piccolissime quantità di soluzione acida che corrode e riduce la sezione del conduttore aumentando la resistenza al passaggio della corrente.

IL CORTO CIRCUITO

Con questo termine si definisce ciò che avviene quando per qualche causa esterna viene meno l'equilibrio dell'impianto elettrico della nostra

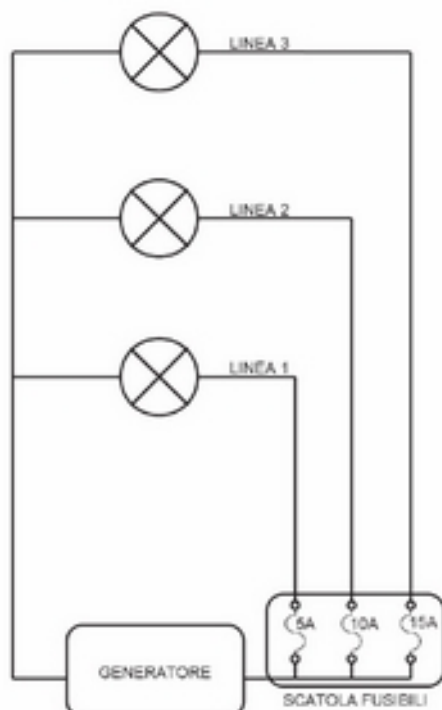


Fig. 2 - Schema elettrico semplificato

moto. In altre parole avviene una brusca variazione della corrente che attraversa i conduttori e questi, come dei condotti in cui è forzata una quantità troppo elevata d'acqua, 'scoppiano'. Per le ragioni dette pocanzi, i conduttori sono dimensionati in base alla portata di corrente richiesta dalle utenze: minima per le lampadine dell'impianto di illuminazione, massima per il motorino d'avviamento. Se, ad esempio, si danneggia l'isolamento di un cavo e il rame conduttore va a contatto col telaio, che abbiamo visto è parte attiva per la conduzione della cor-

rente, il passaggio di corrente aumenta drasticamente (la sezione di passaggio nel telaio è enorme e questo facilita le cose) e i sottili fili di rame del cavo 'scoppiano' ovvero si scaldano fino ad arrivare alla fusione. Il passaggio si interrompe e l'utenza non è più alimentata.

COME FUNZIONA IL FUSIBILE

Per evitare maggiori danni che non il semplice danneggiamento del cavo, esiste un semplice dispositivo che protegge il cablaggio dalle sovracorrenti, il fusibile. Un principio elettronico stabilisce l'eccitazione degli atomi che costituiscono il metallo conduttore attraversato da corrente elettrica provoca la produzione di calore in quantità direttamente proporzionale all'intensità della corrente che lo attraversa. Questo effetto può essere desiderato e controllato giocando sul valore della resistenza per ottenere il riscaldamento del conduttore, come ad esempio nelle stufe elettriche, oppure l'emissione di luce, come nel caso delle lampadine a incandescenza. Quando il riscaldamento non è desiderato,



Fig. 3 - Lampada prova-circuito.

come nel caso dei conduttori dei nostri impianti elettrici, i valori di resistenza sono molto bassi.

Il fusibile non è altro che un filamento metallico con valore resistivo a metà strada tra la minore resistenza dei cavi e la maggiore resistenza degli utilizzatori. In caso di aumento non previsto della corrente esso arriva alla fusione, aprendo il circuito elettrico. Negli impianti elettrici a bassa tensione, come quelli delle moto, si tratta sempre di valori molto bassi e difficilmente misurabili, nell'ordine dei decimi di Ohm. Per semplicità il valore attribuito a un fusibile è relativo alla massima corrente (in ampere) che lo può attraversare senza danneggiarlo. Anche questo valore è difficile da misurare ed è compreso tra la corrente massima che può attraversare i conduttori, senza sciogliere la guaina isolante in plastica, e la corrente massima assorbita dall'utilizzatore o dall'insieme di questi.

In caso di cortocircuito all'interno dell'utilizzatore, la resistenza dello stesso diminuisce e la corrente

lo attraversa senza che questo funzioni. Sulla stessa linea del circuito esistono altre resistenze in serie, come i conduttori e il fusibile, di cui sappiamo avere un valore resistivo più alto dell'utilizzatore. Nel breve tratto metallico (pochi millimetri) del fusibile preposto all'interruzione, la corrente surriscalda il filamento conduttore fusibile che quindi diventa utilizzatore (Fig. 1). Sono sufficienti alcuni centesimi di secondo per portare il filamento dalla temperatura ambiente agli oltre 1000° C necessari per fonderlo. Un tempo che può salvare l'impianto, che però non funziona più. Sostituendo il fusibile con uno nuovo senza avere eliminato la causa del corto circuito, si ripeterà l'evento. E sostituire quello fuso con uno di maggiore portata rischia di spostare il tratto di resistenza maggiore lungo i conduttori, vanificando la presenza della protezione e innescando un surriscaldamento esteso anche per molti centimetri di cavo elettrico sulla moto. Talvolta il rischio è addirittura l'incendio sulla moto.

Sostituire l'utilizzatore guasto rimane l'unica strada di successo. È anche possibile che l'utilizzatore sia sano e che il cortocircuito sia tra il conduttore del polo positivo e quello del polo negativo, la massa. Il risultato non cambia: il fusibile diventa la parte che utilizza la corrente circolante per riscaldarsi e fondersi, salvando il resto dei conduttori. In questo caso l'utilizzatore non è guasto, ma non funziona per mancanza di alimentazione.

LA RICERCA DEL GUASTO.

Un esempio di schema elettrico verosimile è quello rappresentato in Fig. 2 dove:

- **fusibile da 5A:** protez. Linea 1 comprendente luci posizione, illumin. targa, illumin. strumenti
- **fusibile da 10A:** protez. Linea 2 comprendente avvisatore acustico, luce stop, indicatori direzionali
- **fusibile da 15A:** protez. Linea 3 comprendente anabbaglianti, abbaglianti

La prima semplice ipotesi di guasto prevede il non funzionamento del claxon. In seguito ci accorgiamo che neppure le frecce funzionano e controllando bene, anche lo stop è fuori uso. Cerchiamo

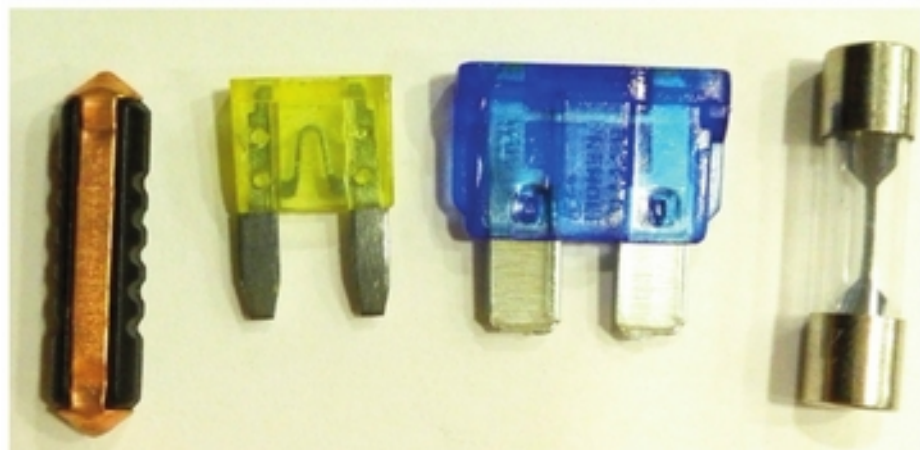


Fig. 4-Tipi di fusibile. Da sinistra: fusibile a siluro in plastica - mini lama - a lama - a siluro in vetro.

Fig. 5-I colori dei fusibili a lama e mini lama:

7,5A marrone
10A rosso
15A blu
20A giallo
25A bianco
30A verde



e sostituiamo il fusibile da 10A:

torna a funzionare lo stop e le frecce, ma appena si cerca di suonare il claxon, si fonde il fusibile e il suono si interrompe di nuovo. La verifica si riduce al controllo del claxon e del cavo del polo positivo in un tratto breve, dal tasto di comando al claxon: normalmente meno di 50 cm.

La seconda ipotesi di guasto è su un circuito molto esteso, quello delle luci di posizione. Qualche metro di conduttore e una decina di lampadine da 1W a 5W, sparse su tutta la lunghezza della moto, complicano la ricerca del guasto. Ogni volta che si comandano le luci di posizione, immediatamente il fusibile si interrompe: potremmo andare avanti all'infinito sostituendo fusibili senza trovare la causa!

L'ATTREZZO

Serve innanzitutto una lampada H4, di quelle biluce dei fari anteriori. Di queste lampade spesso si guasta il filamento della luce anabbagliante, lasciando funzionante il filamento della luce abbagliante da 60W: non gettiamola via! Anche il fusibile interrotto serve per il nostro strumento. Procuriamoci del cavo elettrico con sezione da almeno 0,75 mm²: un paio di metri possono bastare. Dividiamolo in due parti uguali e colleghiamo con un saldatore a stagno le estremità dei cavi alle spine opposte della lampada (non collegare la spina centrale) e ai due piedi del fusibile, come in **Fig.3**. Infiliamo il fusibile di prova nella posizione del fusibile interrotto. All'azionamento del co-

mando luci di posizione la lampada prova-circuito si illumina con una luce forte e decisa. Dopo aver accertato che la causa non sono le utenze (basta scollegarle una a una e verificare se persiste il difetto), possiamo quindi cercare passo dopo passo la sezione del circuito interessata dal guasto. Quando trovata la parte dove c'è il corto circuito la lampadina-prova diminuisce la sua luce e le utenze tornano a illuminarsi. Lì si dovrà intervenire. Possiamo così fare le prove necessarie senza l'ansia di bruciare altri fusibili. Una lampada da 60W serve per provare un circuito protetto da un fusibile da 5A: circuiti con maggiore corrente richiedono altre lampade in parallelo alla prima mantenendo la stessa proporzione: 60W ogni 5A.