Marco Zacchetti

SCUOLA MOTO

MANUALE DI RIPARAZIONE E MANUTENZIONE MOTO E SCOOTER

VOLUME 3.

ELETTRICITÀ: ELETTROMECCANICA ED ELETTRONICA

Marco Zacchetti

RIPRODUZIONE VIETATA
© SCUOLAMOTO.IT

MANUALE
DI RIPARAZIONE E MANUTENZIONE
MOTO E SCOOTER

RIPRODUZIONE VIETATA
© SCUOLAMOTO.IT

VOLUME 3

ELETTRICITÀ:
ELETTROMECCANICA ED ELETTRONICA

PREFAZIONE ..... **pag 5**

CAPITOLO 1 **L'ENERGIA ELETTRICA: TEORIA** ..... **pag 7**
1-1 INTRODUZIONE ..... **pag 8**
1-1-1 POTENZA ..... **pag 10**
1-1-2 INTENSITÀ DI CORRENTE ("CORRENTE") ..... **pag 11**
1-1-3 TENSIONE ..... **pag 12**
1-1-4 RESISTENZA ..... **pag 13**
1-2 STRUMENTI DI MISURA ..... **pag 14**
1-2-1 MISURARE LA CORRENTE ..... **pag 15**
1-2-2 MISURARE LA TENSIONE ..... **pag 16**
1-2-3 MISURARE LA RESISTENZA ..... **pag 17**
1-3 MATERIALI CONDUTTORI E ISOLANTI ..... **pag 18**
1-3-1 DIMENSIONI DEI CONDUTTORI ..... **pag 19**
1-3-2 GLI IMPIANTI ELETTRICI SULLA CARTA ..... **pag 20**
1-4 CONCLUSIONI ..... **pag 22**

CAPITOLO 2 **L'ENERGIA ELETTRICA: PRATICA** ..... **pag 25**
2-1 POLARITÀ E COLORAZIONE ..... **pag 26**
2-2 AUMENTO DI RESISTENZA E INTERRUZIONE ..... **pag 30**
2-3 DIMINUZIONE DI RESISTENZA E CORTO CIRCUITO ..... **pag 32**
2-4 LE PROCEDURE DI CONTROLLO E RIPARAZIONE ..... **pag 34**

CAPITOLO 3 **L'ALTERNATORE** ..... **pag 39**
3-1 INTRODUZIONE ..... **pag 40**
3-2 IL ROTORE ..... **pag 41**
3-3 LO STATORE ..... **pag 42**
3-4 IL FUNZIONAMENTO ..... **pag 46**
3-5 IL DISSIPATORE ..... **pag 47**
3-6 RELAZIONI TRA GLI ELEMENTI ..... **pag 48**

CAPITOLO 4 **I CIRCUITI DEI GENERATORI** ..... **pag 51**
4-1 INTRODUZIONE ..... **pag 52**
4-2 ALTERNATORE TRIFASE COLLEGAMENTO A TRIANGOLO ..... **pag 53**
4-3 ALTERNATORE TRIFASE COLLEGAMENTO A STELLA ..... **pag 54**
4-4 ALTERNATORE MONOFASE A PONTE (O IN PARALLELO) ..... **pag 55**
4-5 ALTERNATORE MONOFASE CONTROFASE ..... **pag 56**
4-6 ALTERNATORE MONOFASE A CIRCUITO DIFFERENZIATO ..... **pag 57**
4-7 ALTERNATORE AD ECCITAZIONE SEPARATA ..... **pag 58**
4-8 DINAMO, DINAMOTORE, ALTERNAMOTORE ..... **pag 60**

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

CAPITOLO 5 **LA BATTERIA** ..... pag 63
5-1 INTRODUZIONE ..... pag 64
5-2 LE BATTERIE AL LITIO ..... pag 65
5-3 LE BATTERIE AL PIOMBO ..... pag 66
5-4 L'ETICHETTA ..... pag 69
5-5 CONCLUSIONI ..... pag 70
5-6 LE PROCEDURE DI CONTROLLO E RIPARAZIONE ..... pag 71

CAPITOLO 6 **L'IMPIANTO DI RICARICA VEICOLARE** ..... pag 75
6-1 INTRODUZIONE ..... pag 76
6-2 LE PROCEDURE DI CONTROLLO E RIPARAZIONE ..... pag 76
6-3 CONCLUSIONI ..... pag 90

CAPITOLO 7 **L'IMPIANTO DI ACCENSIONE: TEORIA** ..... pag 93
7-1 INTRODUZIONE ..... pag 94
7-2 ALIMENTAZIONE ..... pag 94
7-3 TECNOLOGIA ..... pag 95
7-3-1 L'ACCENSIONE ELETTROMECCANICA CA ..... pag 96
7-3-2 L'ACCENSIONE ELETTROMECCANICA CC ..... pag 97
7-3-3 L'ACCENSIONE ELETTRONICA ..... pag 98
7-4 ARRESTO DEL MOTORE ..... pag 100
7-5 SCINTILLA ..... pag 100
7-6 ANTICIPO ..... pag 101
7-7 FATTORI DI CORREZIONE DELL'ANTICIPO ..... pag 104
7-8 FUNZIONE ..... pag 105
7-9 ELETTRONICA ..... pag 105
7-10 RELAZIONE CON CENTRALINE ESTERNE ..... pag 105
7-11-1 LA BOBINA AD ALTA TENSIONE ..... pag 106
7-11-2 IL CAVO A.T. ..... pag 107
7-11-3 L'ATTACCO CANDELA ..... pag 107
7-11-4 LA CANDELA ..... pag 107
7-12 INTERRUTTORE, MICROINTERRUTTORE E SENSORE ..... pag 108
7-12-1 SENSORE DI POSIZIONE INDUTTIVO ..... pag 109
7-12-2 SENSORE DI POSIZIONE RESISTIVO ..... pag 109
7-12-3 SENSORE DI PRESSIONE RESISTIVO ..... pag 110
7-12-4 SENSORE DI TEMPERATURA RESISTIVO ..... pag 110
7-13 TELERUTTORE ..... pag 111

CAPITOLO 8 **L'IMPIANTO DI ACCENSIONE: PRATICA** ..... pag 113
8-1 INTRODUZIONE ..... pag 114
8-2 CONNESSIONI FONDAMENTALI ..... pag 115
8-3 LA POSIZIONE DELLA SCINTILLA ..... pag 117
8-4 GLI ELEMENTI AD ALTA TENSIONE ..... pag 121
8-5 LE PROCEDURE DI CONTROLLO E RIPARAZIONE ..... pag 122

CREDITI, COPYRIGHT ..... pag 128

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

RIPRODUZIONE VIETATA
© SCUOLAMOTO.IT

Nello **Schema 4** troviamo un sistema di protezione da sovracorrente (**F**usibile), e un differente tipo d'interruttore che a riposo mantiene il circuito chiuso ("normalmente chiuso", o **NC**).
Nonostante la presenza nello schema di questo tipo d'interruttore, il circuito sembrerebbe aperto, ossia non funzionante.
In realtà i tre diversi simboli che vediamo (massa-chassis, massa-segnale, messa a terra) rappresentano il collegamento a un conduttore metallico esteso e comune che, per semplificare la comprensione dello schema, non è rappresentato.

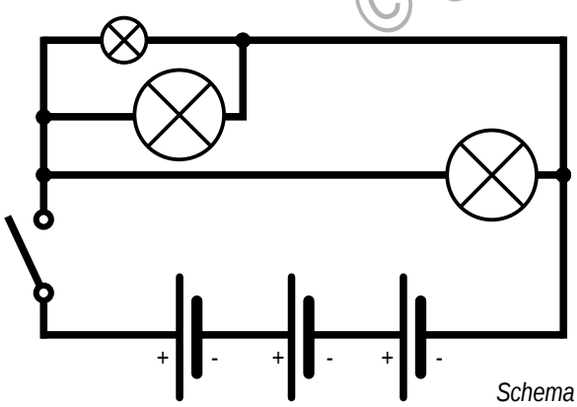
Ampie sezioni di ferro e alluminio, come indicato nel **Capitolo 1.3**, si possono sfruttare allo scopo di condurre energia elettrica.
Nello **Schema 4**, il polo negativo della batteria è stato collegato al telaio.
Se tutti gli utilizzatori di questo circuito hanno il polo negativo collegato allo stesso telaio, il circuito è chiuso.
Abbiamo ora gli elementi per polizzare due tra i più frequenti guasti elettrici: l'interruzione del circuito e il cortocircuito.

Approfondimento

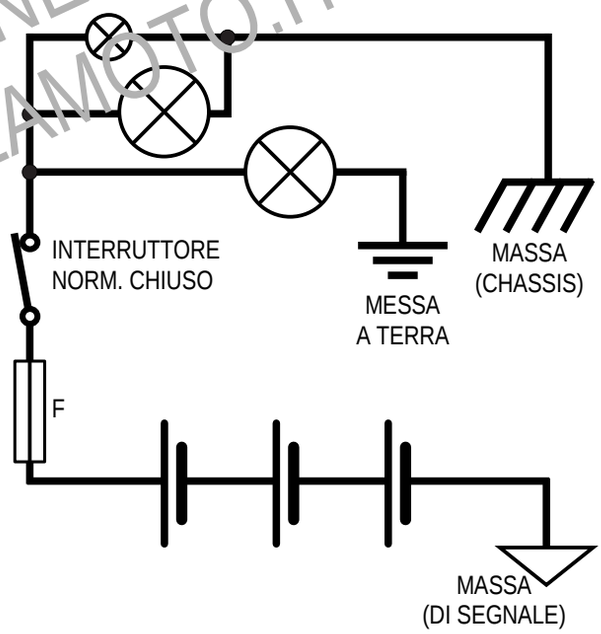
Quasi tutti gli impianti elettrici veicolari hanno il polo negativo collegato a massa, ma non esiste una convenzione secondo la quale il negativo debba essere necessariamente collegato a massa.
Quando lo è, non possiamo essere certi che tutte le masse metalliche disponibili siano utilizzate come conduttore.
Restiamo sempre in guardia: alcuni motoveicoli hanno il telaio isolato.
*Ancora meno veicoli hanno il **polo positivo** collegato a massa.*
Per evitare inutili perdite di tempo, suggeriamo a chi si ritenga:

- ***esperto**, ma si trova a eseguire misurazioni che forniscono valori fuori dall'ordinario, di essere pronto a rivedere le proprie sicurezze comprendendo velocemente di dover affrontare un impianto inusuale, nel quale il positivo è volutamente collegato alla massa metallica*
- ***principiante**, di esercitarsi a scoprire quale tipo di polarità sia assegnata alla massa metallica e se questa sia effettivamente elettrificata.*

***Per evitare inutili ripetizioni, in questo manuale ogni affermazione s'intende con polo negativo a massa quando non specificato diversamente**.*



Schema 3



Schema 4

Foto 2

Foto 3

RIPRODUZIONE VIETATA
© SCUOLAMOTO.IT

D) la **molla interna** all'interruttore, quella che assieme al gioco di leve fa scattare con un deciso "click" il contatto mobile, si può rompere o snervare. Se circondato da sostanze estranee, il meccanismo non ha la possibilità di movimento originario. Diminuendo la forza con cui i contatti sono spinti uno contro l'altro, si può verificare un aumento di resistenza sufficiente a creare danni.
Anche in questo caso è possibile il surriscaldamento dei metalli conduttori e la conseguente fusione dei polimeri con cui sono realizzati i corpi degli interruttori.

E) pur non trattandosi di un caso di guasto al conduttore, è bene tener presente una possibilità che si riscontra con una certa frequenza.
In fase di produzione spesso la densità di corrente **J** usata per il calcolo della sezione, è ulteriormente aumentata, con una motivazione discutibile: ***data la potenza di due utilizzatori identici, quello con funzionamento intermittente può essere alimentato da un conduttore di resistenza maggiore di quello con funzionamento continuo***.
Qualsiasi guasto o condizione imprevista di utilizzo che mantenga in attività continua l'utilizzatore che si considerava intermittente, rappresenta il limite di questa motivazione.
Ad esempio, la luce posteriore STOP è alimentata da un interruttore solo quando si attiva un freno: se per qualsiasi causa, la lampada resta accesa per alcuni minuti anziché per alcuni secondi, il relativo conduttore si surriscalda, anche fino alla fusione della guaina.

F) si usa dire che la lampadina è "**bruciata**" o "**fulminata**" quando ci aspettiamo che si accenda al comando, ma ciò non succede.
Quando una lampadina non funziona più, viene naturale procedere con la sua sostituzione, senza conoscere le cause che ne determinano il guasto.
La lampada a incandescenza ha al suo interno un sottile filamento metallico.
Al passaggio di una corrente d'intensità adeguata, il filamento si riscalda fino a emettere una luce visibile ai nostri occhi.
Le temperature necessarie a far emettere questo tipo di luce sono intorno a 2400÷2600°C.
Anche nel corso dell'utilizzo regolare, la temperatura e altre variabili indeboliscono il filamento fino alla rottura che interrompe il passaggio della corrente e quindi non può più riscaldare il filamento metallico.

Figura 4

Conoscendo queste nozioni e avendo a disposizione una lampadina nuova, saremo naturalmente portati alla **sostituzione**, **a riprova** del guasto della lampadina precedente e le statistiche giustificherebbero la sostituzione.
Tuttavia non sarebbe possibile procedere in questo modo se non avessimo a disposizione una lampadina certamente funzionante.
Smontare inoltre una lampadina dal suo portalampada, non è sempre l'operazione più rapida in un veicolo.
Sembra che talvolta i progettisti non tengano conto del fatto che la lampada a incandescenza è l'elemento più debole del circuito e sarebbe opportuno poterla sostituire in breve tempo.
Con la lampadina tra le dita, a volte si riesce a osservare la rottura del filamento, ma se appare integro, è necessario sottoporre la lampadina a una prova attiva.

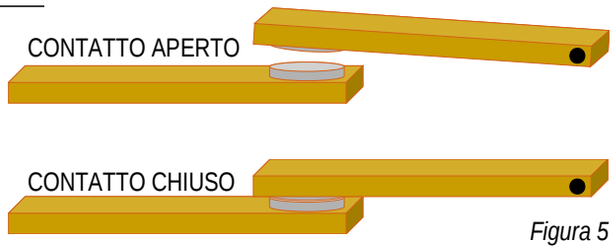


Figura 5

RIPRODUZIONE VIETATA
© SCUOLAMOTO.IT

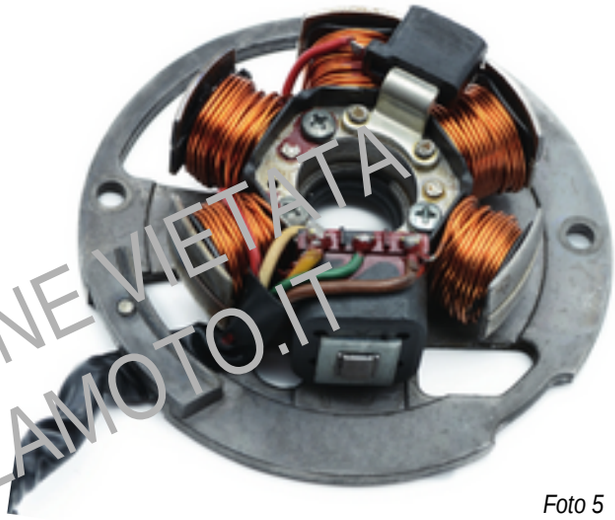


Foto 5

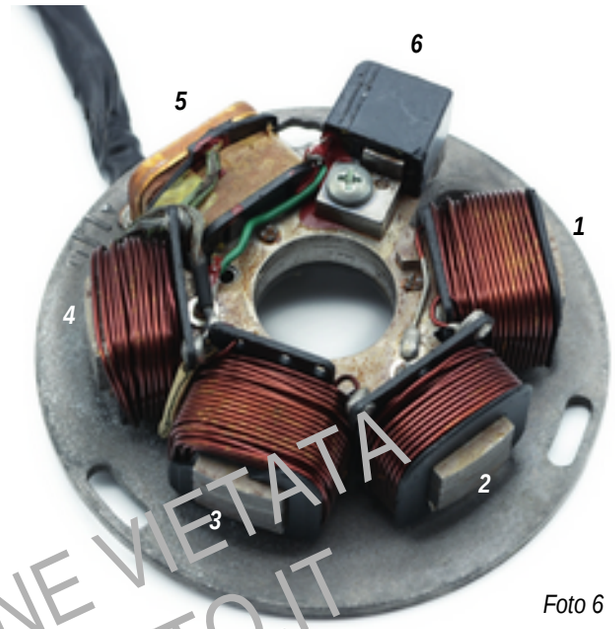


Foto 6

Foto 6. Nello statore rappresentato è facile individuare il collegamento tra le diverse bobine.
Un'estremità della bobina 1 è collegata a massa, mentre l'altra si collega in serie alla bobina 2 con meno spire e di seguito alla bobina 3, grande quanto la 1.
La bobina 4 è l'ultima della serie e di dimensioni identiche alla 2.
La 5 è di alimentazione e la 6 è il captatore interno: unico elemento rimovibile dal piatto statore, ormai ridotto a una semplice flangia di raccordo tra scatola motore e indotto.
In questo caso, il danno che si riscontra sullo statore fotografato riguarda i cavi flessibili rivestiti con una sostanza plastica colorata di scarsa qualità e che per questo si è sbriciolata, lasciando scoperti i cavi e permettendo il cortocircuito tra le spire della stessa bobina.

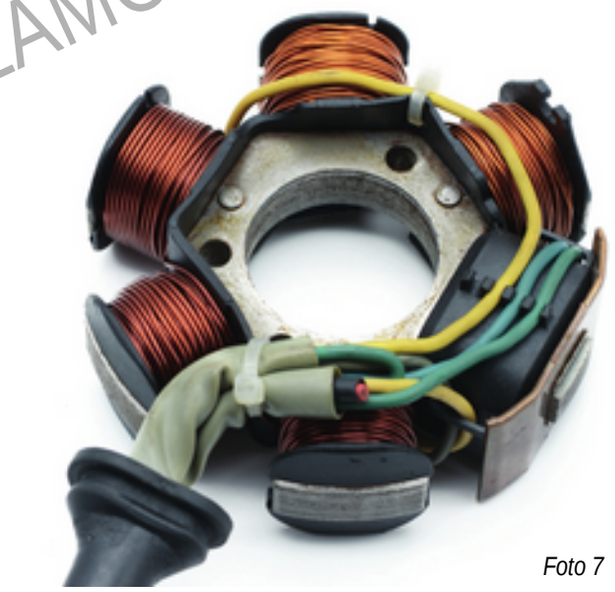


Foto 7

Foto 7. In questo statore sono evidenti i diversi colori delle bobine, due più chiare e tre più scure, che rendono superfluo l'inseguimento del conduttore.
Nonostante quest'apparente semplicità, è comunque impossibile determinare quale serie di bobine alimenti l'impianto in CA e quali in CC: solo seguendo i collegamenti nell'impianto elettrico si può fare chiarezza.
Si noti la bobina d'alimentazione, molto più grande delle altre e l'assenza del captatore e del piatto statore.

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

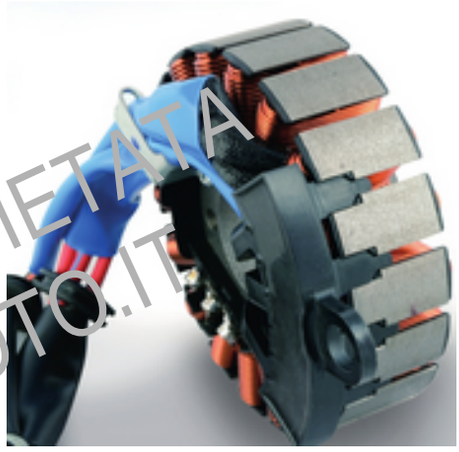


Foto 7

batteria non ceda energia alla dinamo, trasformandola istantaneamente in motore (reversibilità del funzionamento).
Nel **Capitolo 5** vedremo che la batteria si ricarica solo con valori di tensione che oscillano tra i 13,8 e i 15,0 V.
Il regolatore elettromeccanico quindi mette in collegamento dinamo e batteria solo in questo intervallo.
I valori possono oscillare di 0,3 V, secondo l'intensità assorbita dall'impianto e il numero di giri fornito dal motore.
In alcuni motori che richiedono poca coppia in avviamento, la reversibilità del funzionamento della dinamo – solitamente evitata grazie all'interruttore di minima – è invece sfruttata vantaggiosamente, per eliminare il sistema elettromeccanico di avviamento.
Se a parità di erogazione di elettricità il motorino d'avviamento e il **dinamotore** (vedi **Foto 6**) generano la stessa coppia, il sistema di collegamento meccanico all'albero motore è molto differente.
Il motorino d'avviamento è dotato di una serie di ingranaggi in cascata per demoltiplicare la velocità angolare, cioè per moltiplicare la coppia con rapporti da 10/1 a 20/1.
A fine cascata, un sistema d'innesto a ruota libera evita il trascinamento del motorino a regimi dannosi.
Nel sistema di avviamento con dinamotore, il collegamento avviene per mezzo di una coppia di pulegge collegate da una cinghia, con rapporto di riduzione che non va mai oltre 2/1.
L'innesto a ruota libera non è perciò utilizzato: assolta la funzione di motorino d'avviamento, inizia quella di dinamo.
In modo analogo al dinamotore, l'**alternamotore** ha una doppia funzione: alternatore e motore sincrono.
Il complesso è del tutto identico a un alternatore a magneti permanenti trifase.
Durante l'avviamento, la centralina comanda l'*azionamento* (*drive* nel gergo inglese), circuito elettronico con funzione definibile opposta a quella del raddrizzatore.
L'*azionamento* trasforma la CC della batteria in CA utilizzabile dall'alternatore convertendolo, per i pochi secondi necessari all'avviamento, in motore sincrono trifase.
Il rotore, essendo montato solidale all'albero motore, offre un ulteriore vantaggio economico per l'assenza di sistemi di trasmissione della coppia (lo svantaggio del collegamento diretto consiste nell'impedire la moltiplicazione della coppia).
Per vincere la resistenza opposta dai gas compresso nella camera di combustione priva di alzavalvole automatico per semplicità e risparmio, la centralina lascia compiere all'alternamotore una rotazione di alcune decine di gradi in senso contrario a quello del funzionamento regolare.
In questo modo la centralina "sente" l'arresto della rotazione quando il pistone in corsa di risalita trova l'ostacolo dei gas da comprimere (in realtà è la fase di espansione, ma con rotazione contraria).
Da quella posizione, la centralina inizia ad alimentare l'alternamotore nel verso opposto, e con esso l'albero motore ruota nel senso di normale funzionamento.
Grazie anche al momento inerziale delle masse, il pistone può superare il PMS scoppio, facendo compiere al motore tutti i cicli necessari all'avviamento.
Nella **Foto 7**, lo statore di un alternamotore: in primo piano i 4 sensori, integrati in un monoblocco in polimeri, necessari a fornire alla centralina l'esatta posizione dell'albero motore, anche in caso di rotazione contraria.

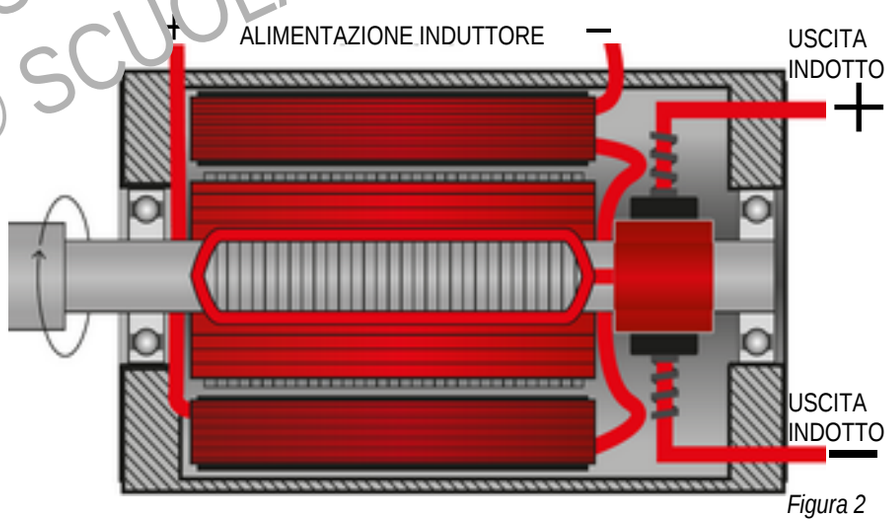


Figura 2

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

Foto 5

TABELLA 2		
VARIABILI	CCA minore	CCA maggiore
Alimentazione	carburatore	iniezione elettronica
Accensione	scarica persa	in fase
Avviamento	elettrico + pedivella	solo elettrico
Frazionamento	pluricilindrico	monocilindrico
Cambio	manuale	automatico
Temperatura ambiente	alta	bassa
Temperatura motore	alta	bassa
Utilizzo	frequente	sporadico
Fanali (durante avviamento)	spenti	accesi

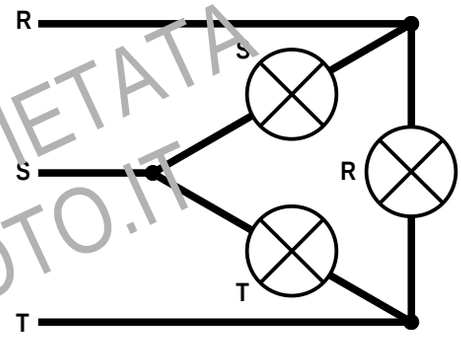
RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

Potenza disponibile quando fa freddo (**CCA**= **C**old **C**ranking **A**mps) – Per quanto si cerchi di avere sempre la certezza dell'avviamento, sopratutto per un uso quotidiano del veicolo, la misurazione della CCA è inutile.
Neppure le più costose attrezzature professionali sono costruite per tenere conto di tutte le variabili.
Nella **Tabella 2** sono evidenziate in **verde** le soluzioni meccaniche o le condizioni di utilizzo che richiedono meno energia in fase di avviamento e in **arancione** le soluzioni o le condizioni più difficili.
Per esempio si legge: un motore pluricilindrico, esposto a elevata temperatura ambiente e con un utilizzo frequente, richiede una CCA minore.
Questo significa che la stessa batteria, insufficiente ad avviare un motore con soluzioni o condizioni evidenziate in rosso, potrebbe invece avviare un motore con caratteristiche evidenziate in verde.
Tante variabili concorrono a farci capire che la capacità reale di una batteria di avviare il relativo motore è l'unica prova di efficienza che abbia un senso.
Persino in fase progettuale la stessa batteria può essere destinata a una moto o a uno scooter con motori dalle opposte caratteristiche.
Ne consegue che in commercio si trovano veicoli che si avviano solo in condizioni ottimali (veicoli economici o con insufficienze congenite) e veicoli nei quali la batteria dura molti anni.

Tensione di batteria (Vbatt) – Come indicato nel **Capitolo 6.2** nella procedura per **Compilare il grafico tensione batteria/regime motore**, in ogni situazione possiamo rilevare la tensione ai terminali della batteria.
Per un utilizzo ottimale, la batteria al piombo-acido da 12 V deve essere caricata, dall'impianto di un veicolo, a una tensione di 14,4 V ~ 14,8 V.
Sulla maggior parte dei motoveicoli la tensione d'impianto è di 13,8 V ~ 14,2 V è necessario quindi prevedere un ciclo di ricarica mensile per mezzo di un caricabatterie esterno.
Sotto i 13,6 V o sopra i 15,0 V si considera l'impianto come inadatto alla ricarica, se non addirittura dannoso (vedi **Capitolo 6.2**).
Quando il caricabatterie o l'impianto elettrico del veicolo termina l'erogazione di corrente, la tensione scende rapidamente (un'ora circa), per stabilizzarsi a 12,8 V.
Questa è la tensione corretta per una batteria PbCa in condizioni normali.
A parità di corrente, una tensione minore indica una minore potenza disponibile.
Al contrario di quel che può sembrare, anche una tensione maggiore di 12,8 V è indice di minore potenza disponibile.
Questa condizione indica una resistenza interna troppo alta che solitamente avviene in seguito a perdita di elettrolito, o evaporazione di parte dell'acqua contenuta nella batteria o (anche in fase produttiva) immettendo elettrolito troppo concentrato (vedi **BATTERIA INSTALLATA A BORDO**).
Una batteria con chimica alterata non è in grado di erogare la corrente prevista, proprio a causa della maggiore resistenza interna.
La manifestazione più ovvia di potenza insufficiente è l'impossibilità di avviare il motore al quale la batteria è abbinata.
In modo analogo a quanto visto nei Capitoli precedenti, durante la chiusura del circuito una resistenza interna della batteria troppo alta provoca una caduta di tensione superiore alle aspettative.
La batteria PbSn, rispetto a una batteria PbCa, ha una minore autoscarica: a parità di tempi di controllo durante la misurazione, è normale rilevare 0,2 V in più.
In pratica, a 24 ore dalla fine carica, una batteria PbCa a 13,0 V è guasta, mentre una PbSn alla stessa tensione (13,0 V) è in piena efficienza.

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

Foto 7



Schema 2

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

RICONOSCERE E CONTROLLARE L'IMPIANTO MONOFASE

Individuare i cavi in uscita dall'alternatore: se non è possibile distinguere tre cavi dello stesso colore, l'alternatore è monofase.

Monofase a ponte (o in parallelo)
Colorazione cavi: un solo cavo oppure due cavi dello stesso colore.
Per fugare dubbi circa l'efficienza degli isolanti, nella versione a due cavi è necessaria la procedura per **controllare l'isolamento sullo statore dell'alternatore trifase**.
Con le altre procedure, su entrambe le varianti di schema elettrico (uno o due cavi), si può eseguire la prova di erogazione.
A tale scopo si deve usare lo strumento prova alternatore trifase: è necessario collegare due dei tre fili dello strumento all'estremità della serie di bobine.
La prova di erogazione è positiva se una lampada emette luce forte.

Monofase controfase
Colorazione cavi: due cavi dello stesso colore più uno di colore diverso.
Le procedure di controllo eseguibili sono identiche a quelle indicate per il trifase.
È necessario collegare le tre spine dello strumento prova alternatore trifase ai tre cavi, senza prestare attenzione alla colorazione.
La prova di erogazione è positiva se due lampade emettono luce forte e una, invece, resta spenta o emette una debole luce.

Monofase a circuito misto
Colorazione cavi: ogni cavo è di colore diverso.
Senza conoscere con precisione i collegamenti delle varie bobine, le prove d'isolamento e continuità sono incerte.
La prova di cortocircuito non è indicativa, mentre per la prova di erogazione è necessario costruire un nuovo strumento prova.
Il circuito di quest'ultimo deve essere realizzato in modo speculare a quello dello statore.
In assenza di schema elettrico, è necessario smontare lo statore per l'ispezione e la determinazione dello schema da ricostruire con cavi e lampade.
Infine, la differenza di potenza erogata da due diverse serie di bobine farà in modo che lampade uguali (massimo 40 W) producano sempre luminosità differenti.

SOSTITUIRE LO STATORE

In molti casi lo statore è sovrastato da una notevole quantità di parti meccaniche, tra le quali la più delicata è il volano magnete.
Nel caso questo sia calettato all'albero motore per conicità, seguire le procedure di rimozione e installazione illustrate nel **Volume 2 Capitolo 6.5** o sullo **Speciale N°2** scaricabile dal nostro sito scuolamoto.it
Di tanto in tanto, mentre si assemblano le parti sulle quali è installato lo statore sano, è consigliata la misurazione dell'isolamento a massa per mezzo del solito multimetro (vedi la procedura per **controllare l'isolamento sullo statore dell'alternatore trifase**).
In particolare, durante il serraggio delle viti di fissaggio dello statore al suo supporto, può capitare che la delicatissima resina isolante – di cui le spire delle bobine sono cosparse – si incrini.
Tra le cause ci sono: bave metalliche, spigoli vivi o urti accidentali.
Pochi secondi persi per verificare che lo statore sano sia ancora isolato dalla massa, possono far risparmiare ore di lavoro confronto ad un caso di guasto durante il montaggio, ma con una sola verifica finale.
Per l'eventuale ripristino dell'isolamento, di solito è sufficiente individuare il punto di contatto tra spire e massa e correggere l'errore eliminando la parte metallica in eccesso e isolando nuovamente le spire con qualche goccia di resina poliestere.

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

Foto 4 B

originale.
Così essa permette un rapido incremento dell'anticipo perché la sua forza non va a sommarsi a quella della molla originale.
Raggiunti i 2500 giri/min la massa centrifuga contatta la molla maggiorata.
La sua forza resistente va a sommarsi a quella della prima molla e causa una costante molto diversa.
Per ottenere curve di anticipo più complesse, come quella riportata nel **Grafico 4**, si abbandona il sistema meccanico in favore di quello elettronico.
Notare i tratti di curva all'estremità del grafico.
Da 0 a 500 giri/min il motore non si considera in funzione, poiché il regime di minimo è stabile solo a partire dai 700 giri/min.
Per facilitare la fase di avviamento, la centralina di accensione elettronica ritarda di alcuni gradi la scintilla.
In questo modo, nei sistemi con avviamento a pedivella, si evita la scalciata, tipica dei monocilindrici, talvolta pericolosa per un motociclista inesperto.
Negli stessi motori monocilindrici dotati di avviamento elettrico, il ritardo della scintilla in avviamento comporta un affaticamento minore per gli organi di avviamento.
Sempre a tutela del motore, oltre i 7500 giri/min l'anticipo diminuisce in modo repentino, facendo perdere potenza al motore.
Questo sistema, chiamato *limitatore di giri*, protegge anche l'integrità del motore da regimi che superano i limiti di sicurezza.

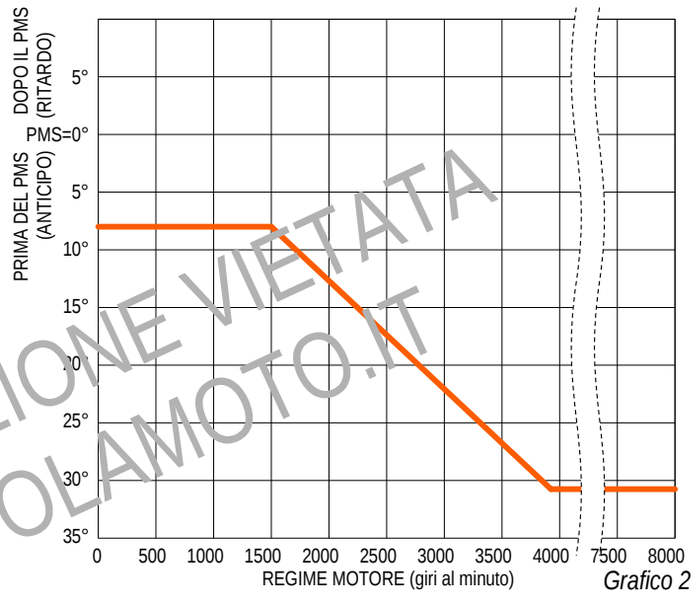


Grafico 2

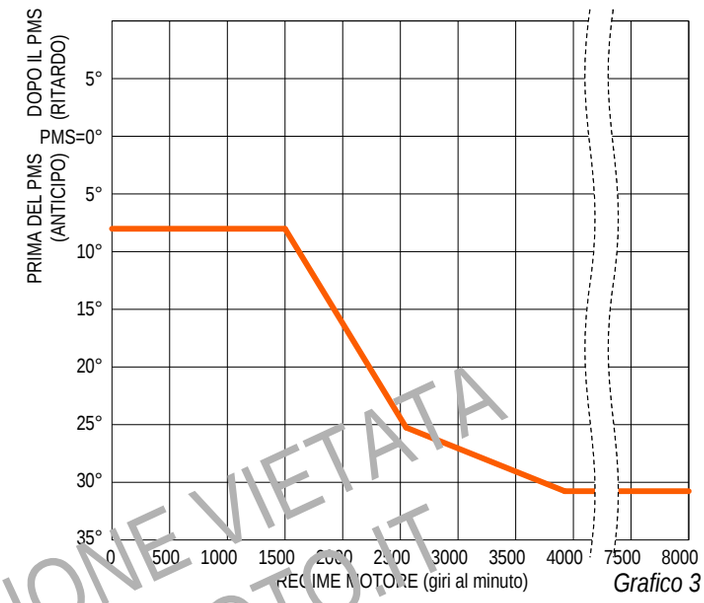


Grafico 3

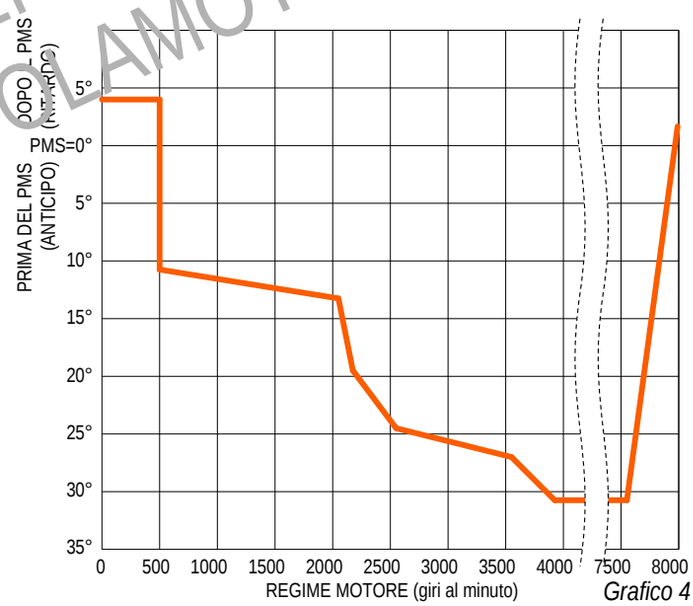


Grafico 4

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

ATTENZIONE!!

Durante la correzione dell'anticipo tenere presente che:
- *la rotazione dello statore opposta a quella del rotore genera "**anticipo**"*

al contrario:
- *la rotazione dello statore nello stesso verso del rotore, genera "**ritardo**"*

RIPRODUZIONE VIETATA © SCUOLAMOTO.IT

Specifiche per accensione CC:

M fissare la pinzetta a coccodrillo della lampada cerca-tensione alla massa del motore

N individuare un punto di contatto elettrico facilmente raggiungibile sul cavo evidenziato in rosso nello **Schema 2a** e **2b** (**Capitolo 7.3.2**)

O collegarvi il puntale della lampada cerca-tensione. Con il rotore in questa posizione (45° prima del PMS), la lampadina dello strumento deve essere spenta

P muovere il rotore lentamente nel senso corretto

Q arrestarsi nell'istante in cui la lampada cerca-tensione si accende a causa dell'inizio dell'apertura dei contatti (il punto in cui scoccala scintilla)

R verificare la coincidenza angolare tra i due riferimenti (mobile e fisso). In caso non vi fosse coincidenza, modificare la posizione dello statore per raggiungere l'anticipo corretto e ripetere il controllo

Attenzione: qualora, durante il controllo, la lampada cerca-tensione si accenda, significa che la corrente sta circolando nelle bobine di alimentazione e nel primario AT, surriscaldandole.
Limitare ai pochi secondi necessari al controllo questo tipo di prova, per evitare danni.

■ REGOLARE L'ANTICIPO MINIMO SU ACCENSIONE ELETTROMECCANICA

A allentare le viti dello statore

B ruotare di pochi gradi nel senso corretto lo statore

C ripetere la procedura per **Controllare l'anticipo statico su accensione elettromeccanica**

Nel caso il riferimento mobile si sia allontanato dall'obiettivo prefissato, muovere in senso opposto lo statore e ripetere la procedura per **Controllare l'anticipo statico su accensione elettromeccanica**.
Nel caso lo statore sia privo di regolazioni, per modificare l'anticipo è possibile agire solo sulla regolazione dell'apertura dei contatti: aumentando l'apertura aumenta l'anticipo e viceversa.
I limiti di queste regolazioni risiedono nei limiti della distanza minima e massima dei contatti.
Oltre i limiti il ruttore cessa di funzionare.
In caso i sistemi abbiano più ruttori è in genere possibile intervenire su ognuno in modo indipendente, per mezzo dello statore doppiato: regolare prima lo statore principale e subito dopo il secondario.

■ REGOLARE L'ANTICIPO DINAMICO SU OGNI ACCENSIONE

ATTENZIONE alle parti calde e a quelle in movimento del motore: in alcune fasi di quest'operazione il motore dovrà essere in funzione.
Porre particolare attenzione quando le parti in movimento sono illuminate dalla lampada stroboscopica: a causa dell'effetto ottico provocato dalla lampada, esse appaiono ferme a qualsiasi regime.

A cercare lo spioncino per il controllo della fase di accensione e aprirlo (vedi **Paragrafo 3**)

B munirsi di lampada stroboscopica e seguire le indicazioni d'uso

C avviare il motore e far stabilizzare il regime al minimo

D verificare se la tacca **F** è allineata alla tacca del riferimento fisso

Se la tacca **F** fosse fori posto:

E arrestare il motore

F allentare le viti dello statore

G spostare lo statore di qualche grado

H serrare le viti dello statore

I ripetere la procedura dal punto C fino a qui e più volte, fino al prefetto allineamento delle tacche

Notare che spesso anche il solo allentare e serrare le viti dello statore causa una piccola variazione dell'anticipo.
Nei casi dove per lo spostare lo statore si possa agire senza alcun rischio a motore acceso, la fase può essere corretta in minor tempo, saltando i punti E ed il conseguente punto C.

MANUALE DI RIPARAZIONE E MANUTENZIONE MOTO E SCOOTER
VOLUME 3 - ELETTRICITÀ: ELETTROMECCANICA ED ELETTRONICA

Un'idea di Marco Zacchetti

© 2018 Scuolamoto
via B. Quaranta, 50 - Milano (MI)
presso il laboratorio dedicato
di BIKESTAFF.COM S.N.C.
officina riparazione motocicli multimarca

Orario segreteria:
dal lunedì al venerdì
dalle 08:30 alle 13:00
e dalle 14:00 alle 18:30

Tel +39 02.87.19.60.75
www.scuolamoto.it

Questa opera è pubblicata direttamente dall'autore il quale detiene ogni diritto della stessa in maniera esclusiva. Nessuna parte di questo libro può essere pertanto riprodotta o diffusa senza il preventivo assenso scritto dell'autore.

Testi e disegni
Marco Zacchetti

Revisione tecnica testi
Paolo Zacchetti

Produzione fotografica
Gianluca Gobbetti

Collaudatori operazioni pratiche
Luca Oggioni

Progetto grafico e coordinamento
Erich Borella

Realizzazione grafica e editing
Studio Agazzi – Milano

OFFICINA RIPARAZIONE
MOTOCICLI MULTIMARCA

Questo manuale è stato interamente redatto in Italia grazie a software open source, ma senza alcun ausilio di intelligenza artificiale.