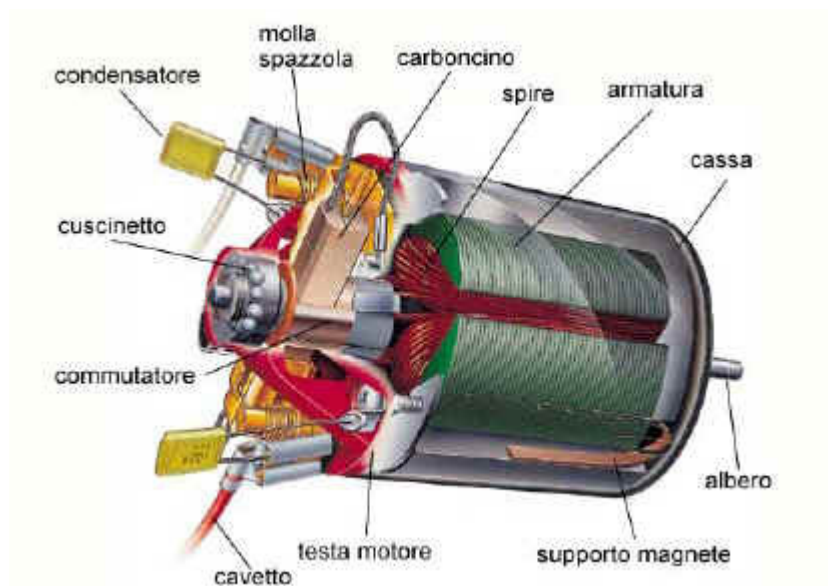


TUTORIAL SUI MOTORI ELETTRICI PER MODELLISMO

Con questo breve tutorial, volevo fare un po' di chiarezza sui motori elettrici utilizzati in ambito modellistico, sperando di farvi gradita e di dissipare un po' di dubbi su questi piccoli gioielli!



Motori elettrici, un tipo di propulsione molto usata dai modellisti RC, ce ne sono un sacco di tipi, ma direi che principalmente si possano dividere in due tipologie: i motori "tradizionali" e i "brushless" (sotto potete vedere due immagini di cui la prima è di un motore tradizionale mentre la seconda di un brushless).



Lrp Micro Fusion
www.lrp-electronic.de
www.unodieci.com



Tekin Mini Rage 6800kv
www.dynamiterc.com
www.liquidrc.com

Diciamo che i tradizionali, a loro volta si dividono ulteriormente in tre categorie: modificati su cuscinetti a sfere avvolti a mano; modificati su cuscinetti a sfere avvolti con macchine automatiche; stock su bronzine, con cuscinetti senza sfere. Si distinguono ulteriormente tra di loro per la dimensione (classe), il tipo di magnete, il numero delle spire sull'armatura e da come l'armatura è fissata sulla cassa. Il numero delle spire, "bobinaggi", è comunque la caratteristica che influenza in modo determinante le prestazioni del motore.

COME FUNZIONANO

Il principio di funzionamento di un motore elettrico è basato sulla sinergia di due campi magnetici che si attraggono e respingono a vicenda. Attraverso le spazzole pignate da due relative molle sul commutatore del motore (quello che chiamiamo comunemente indotto),



arriva la corrente che passa per le spire dell'armatura. In questa maniera attorno all'armatura si crea un campo magnetico con polarità opposta a quella dell'armatura; i magneti si attraggono ed il motore comincia a ruotare. Quando i due magneti sono affiancati, la polarizzazione si inverte, ed i due campi magnetici si respingono. Questa sequenza permette all'armatura che è solidale con un albero di farlo ruotare più o meno velocemente in base all'energia introdotta.

STOCK

I motori Stock, sono il primo passo nel mondo dei motori da modellismo, quale modellista "elettricario" non ha mai avuto per le mani il fatidico "Mabuchi" motore di classe 540 che la Tamiya include ancora oggi nelle confezioni dei suoi modelli elettrici. Gli Stock hanno la cassa chiusa e quindi non è possibile poter intervenire sulle prestazioni del motore (tranquilli, qualcosa si può comunque fare), cambiando spazzole, tornando gli indotti e intervenendo sull'anticipo. L'unico modo per poter aumentare le prestazioni di uno stock è un rodaggio "particolare" che può aumentare in piccola parte le proprietà del motore. Generalmente, gli stock hanno bronzine al posto dei cuscinetti a sfera.

MODIFICATI

I motori Modificati, cioè tutti quelli che non sono stock, hanno caratteristiche e costi notevolmente superiori, sono completamente smontabili ed hanno una "testa" sulla quale ci sono gli alloggiamenti delle spazzole, relative molle ed eventuali dissipatori.

BOBINAGGI

Quando si indica un motore, di solito, alla marca e al tipo, si affiancano due numeri, ad esempio un "Corally Competition 17x3", un "GM EVO II 13x4". I due numeri indicano in sequenza il numero delle spire e il numero dei filamenti che le formano (17x3=3 filamenti che si avvolgono all'armatura per 17 volte). In linea di massima ad un minor numero di spire corrisponde una maggior potenza e, di conseguenza un maggiore consumo. I motori stock hanno quasi sempre un solo filamento e un numero di spire piuttosto alto (19/23). Le combinazioni tra questi due numeri (numero di filamenti e numero di spire) devono, però, fare sempre i conti con un'altra combinazione: il numero dei denti della corona e quello dei denti del pignone.

- Più avvolgimenti (15x2 o 17x3) = minore consumo, minore potenza ed un'erogazione più fluida, guida più facile
 - Meno avvolgimenti (9x2 or 8x3) = maggiore consumo, maggiore potenza ed erogazione più brusca, guida molto impegnativa
 - Più fili per avvolgimento (11x4 or 12x5) = un po' meno consumo, un'erogazione più uniforme e dolce, ottima per off-road (poco grip)
 - Meno fili per avvolgimento (12x1 or 11x2) = poco più consumo, un'erogazione meno dolce, più difficile da gestire
- Lo spessore (diametro) del filamento è più grande nei motori con pochi filamenti e diminuisce con l'aumentare della quantità degli stessi e con l'aumentare delle spire che compie.

RODAGGIO

Le parti più importanti di un motore elettrico brushed (a spazzole) sono due: commutatore e spazzole

Il rendimento e la durata di un motore elettrico sono direttamente proporzionali alla quantità e alla regolarità dell'area di contatto tra i due. Per AUMENTARE l'area di contatto, i motori dovrebbero essere rodati così che le spazzole si consumino in maniera da adattarsi alla curvatura del commutatore.

Ogni motore, con eccezione dei motori prerodati ad alte prestazioni, dovrebbe essere rodato.

Ovviamente, tutto questo discorso non vale se avete un motore "Brushless", cioè senza spazzole...

Ecco una lista di buone ragioni per rodare i motori:

1. Il motore è più efficiente
2. Il motore girerà più freddo
3. La carica delle batterie durerà più a lungo
4. Il motore darà più potenza
5. Il motore avrà una vita più lunga
6. Il motore farà meno scintillio, e quindi meno interferenze radio

Procedimento

Prendete:

- 2 pile da 1.5 Volt
- 2 cavetti con connettore a coccodrillo
- 1 bicchiere (o altro contenitore) di acqua
- poche gocce di detersivo per i piatti
- 1 motore elettrico

Unite le batterie in serie, in maniera che producano 3 Volts

Collegate i fili al motore (non alle batterie)

Mettete due o tre gocce di detersivo nel bicchiere d'acqua

Immergete COMPLETAMENTE il motore in acqua

Fate girare il motore a 3 Volts per 5 minuti al contrario rispetto al senso di rotazione (senza esagerare con i pollici...!)

Scambiate i fili e fate girare 5 minuti nel senso di rotazione normale

Togliete il motore dall'acqua MENTRE STA ANCORA GIRANDO e buttare fuori più acqua possibile

Staccate i fili e a questo punto avete due opzioni:

Se il motore è apribile smontatelo completamente e asciugatelo con aria calda (basta un phon)

Nel caso di motori non apribili, fate uscire tutta l'acqua poi spruzzate all'interno un lubrificante a secco che è idrofugo. Non soffiategli dentro col compressore!

Poi lubrificate le bronzine con un lubrificante ultrafino e spruzzate sempre all'interno del motore nella zona del collettore un lubrificante spray del tipo non a secco.

Se il motore ha i cuscinetti, spruzzarli abbondantemente con il lubrificante a secco che toglie tutta l'umidità all'interno e lubrificarli nuovamente con dell'olio adatto

ANTICIPO

L'anticipo indica la posizione dei carboncini rispetto ai magneti del motore, viene misurato in gradi, ed è regolabile sia nei motori modificati che non, ruotando la testa del motore rispetto alla cassa. Non tutti i motori danno la possibilità di intervenire sull'anticipo in positivo o in negativo, alcuni danno solo la possibilità di variarlo in positivo. Variando l'anticipo si alterano i valori di coppia e potenza del motore.

- Aumentando l'anticipo si aumenta la velocità di esecuzione, la ripresa del mezzo e la velocità, maggior consumo delle spazzole e veloce usura dell'indotto. Il motore tende a surriscaldarsi.

- Diminuendo l'anticipo si diminuisce la velocità di esecuzione, meno ripresa e inferiore velocità, maggiore potenza a bassi regimi, usura dell'indotto più lenta e minore consumo delle spazzole.

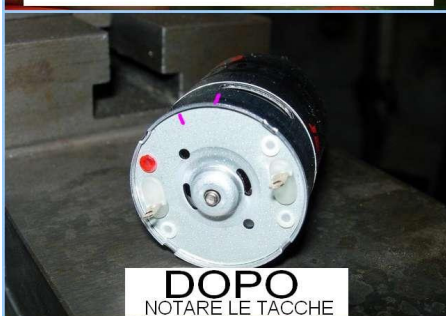
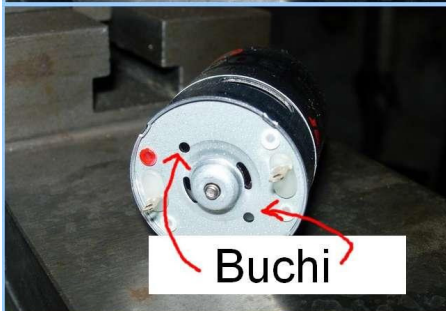
Per potere regolare l'anticipo nella maniera ottimale, bisogna valutare attentamente l'uso che si farà del motore e sarebbe bene avere la possibilità di fare un check dello stesso per poter determinare esattamente i valori da incrementare e quelli da diminuire.

Per effettuare l'operazione di anticipo su un motore elettrico dovete:

-tenere in mano il motore con la sinistra, i poli rivolti verso destra

- con la mano destra con una pinza a becchi curvi (abbastanza fini) o qualsiasi altro attrezzo che faccia lo stesso infilare i due becchi nei due fori posti sul lato del motore dove ci sono i poli + e -, e girare in senso antiorario, cioè come se steste accelerando con la moto.

- per vedere quanto avete girato il motore rispetto alla cassa fate due tacche prima di procedere: una sulla cassa e l'altra sul lato del motore coi fori.



procedere a piccoli passi (1-2 gradi per volta) e testare "a orecchio" l'effettivo aumento di giri del motore con una batteria (6v o 7.2)

SPAZZOLE O CARBONCINI

I carboncini o spazzole, sono una delle parti più "importanti" di un motore elettrico. Attraverso di loro avviene la magia ... la loro mescola e la pressione con la quale vengono fatti aderire all'indotto determinano la prestazione del motore. L'area di contatto.

- I carboncini di mescola più dura, necessitano un'interazione con molle più potenti per aumentare l'attrito sull'indotto. Si riduce la velocità ma si aumenta la durata.
- I carboncini di mescola morbida, danno maggiore velocità ma hanno una durata di sole 3-5 batterie.

MANUTENZIONE

Il materiale occorrente è il seguente: cacciavite a punta piccolo, gomma da cancellare morbida (o gomma specifica per carboncini), straccio pulito, olio sgrassante (o cleaner per motori).

per prima cosa si tolgono i carboncini.
Con un cacciavite allentate le linguette di metallo (verso l'esterno) presenti sulla cassa del motore [Vedi figura a lato]. Fate questa operazione con la massima cautela; se sforzate troppo le linguette potrebbero rompersi.

Togliere il tappo.

Togliere l'indotto stando molto attenti a non perdere lo spessore.

Il motore è smontato! Pulite l'interno della cassa, il tappo e l'indotto con uno straccio umido di olio sgrassante o cleaner.

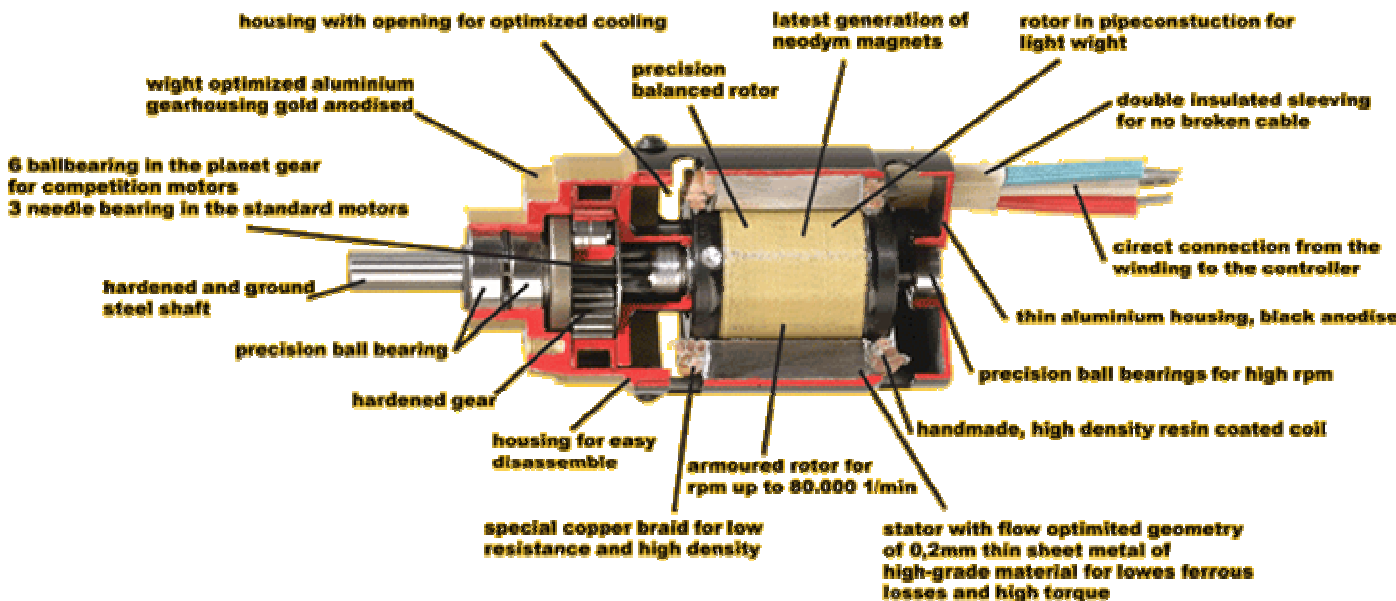
Soffiate dell'aria compressa sulla cassa, sul tappo e sull'indotto per eliminare i residui di polvere ed olio. Con una gomma da cancellare morbida pulite il collettore (la parte superiore dell'indotto in rame).

Fate la medesima operazione di pulizia con i carboncini.

Riassemblate tutto.

MOTORI BRUSHLESS

Il motore brushless è un motore elettrico trifase privo di spazzole.



Schema di un motore brushless della Plettenberg
www.plettenberg-motoren.com

È l'esatto contrario del motore tradizionale: l'avvolgimento è fisso, attaccato al perimetro della cassa del motore, mentre il rotore è costituito da un asse supportato da due cuscinetti al quale sono fissati i magneti. Non ci sono spazzole, la commutazione è delegata al regolatore, fatto apposta per i brushless, molto più complesso di quello che si usa per i motori tradizionali. Nei motori brushless sensored, per rilevare la posizione dei magneti permanenti montati sul rotore rispetto agli avvolgimenti, vi sono dei sensori che, in ogni istante, segnalano al regolatore l'esatta posizione del rotore. I vantaggi di un brushless rispetto ad un motore tradizionale? Con l'eliminazione delle spazzole e del collettore la manutenzione si riduce drasticamente: non è più necessario rodare i motori, basta con indotti da tornare e spazzole da cambiare! Non essendoci più attrito tra collettore e carboncini, niente scintille e quindi meno disturbi alla radio. Al contrario succede per il regolatore, che lavorando a frequenze di commutazione molto alte potrebbe creare problemi con la radio, infatti è bene posizionarlo sul modello il più possibile distante dalla ricevente. Il problema di questi motori fino all'introduzione delle batterie lipo (o li-poly) era la mancanza di uniformità detta "cogging" in parole povere non avevano una buona progressione e spesso a bassi regimi compivano scatti invece di essere uniforme a causa dell'elevato assorbimento non sostenuto dalle comuni batterie (cose che nel Trial e off-road è essenziale). La Novak fu una delle prime case costruttrici che, nei primi mesi del 2003, mettendo in commercio un motore brushless, con relativo regolatore, studiato espressamente per automodelli elettrici radiocomandati ha risolto egregiamente il problema del cogging ed ha creato un sistema (SSS) gestibile anche a regimi di rotazione nella fascia medio-bassa, con una curva di rendimento lineare e morbida. Anche la frenata è stata oggetto di uno studio particolare affinché potesse essere modulabile e progressiva. Venendo ai motori che sono maggiormente utilizzati per i mini modelli non possiamo non dire che, cosa molto importante sulla quale basare la scelta del motore in base all'utilizzo che ne vorremo fare, è il numero di giri per volt (kv). In linea di massima, perché poi ogni motore ha le sue specifiche, possiamo dire che ad un minor numero di kv corrisponde una maggiore coppia e quindi un utilizzo off road mentre salendo col numero di kv si ha una maggiore propensione alla velocità e quindi ad un utilizzo on road. Possiamo affermare che motori con un numero di giri inferiore ai 5000kv, sono destinati ad un utilizzo off road.