

Il Volo Elettrico

Colpevole, innocente o semplicemente vittima dell'ignoranza?

di Nicola e Giuseppe Briscese

Il terrore dell'uomo era, nel passato, il buio, l'ignoto, la non conoscenza. Oggi, Dna con ataviche memorie, quando non si conosce un fatto, una tecnica, un modo di fare, psicologicamente si attiva la repulsione, oppure si accetta superficialmente il sentito dire, che poi fa più comodo al nostro egocentrismo. Il volo elettrico, bollato tanti anni fa come un tentativo col destino segnato, dalle nostre parti è tuttora figlio di serie B. Questa storia tutta italiana, ha ben altre valenze nell'Europa che ci circonda, tanto che esiste un divario evidente a nostro svantaggio. Per calcare con toni forti, poi, i soliti "poeti, navigatori, artisti genialoidi nostrani", si presentano in pista con modelli a propulsione elettrica che scoraggerebbero anche fedeli credenti a prova di martirio. Avete mai visto un Tir col motore di un'utilitaria? L'artigianato in questi casi produce esempi scoraggianti, dove mancano proporzioni, rispetto delle leggi fisiche, le regole non esistono e trionfa l'improvvisazione.

Questa doverosa introduzione, desidera fornire un'esposizione razionale, logica ed operativa per quadrare, come primo passo, una serie di parametri fondamentali quali: motore disponibile, numero di celle, passo e diametro dell'elica, spinta statica, assorbimento della corrente, peso complessivo del modello, relativo carico alare ed apertura alare. L'errore più frequente in uso, è l'impiego di eliche non idonee, sia come passo sia come forma (certi fogli di plastica a passo variabile!). Il secondo, che segue a ruota, è quasi sempre l'idea che elettrico voglia dire veleggiatore. STOP. Riproduzioni, acrobatici, pylon, per convinzione popolare devono essere motorizzati e fare rumore. "Il fine del poeta è la meraviglia", questa è la seicentesca, barocca convinzione del Marini! Infatti gli Stuka, in picchiata a sirene spiegate sembrava andassero a 600 km/h, quando invece, si sa, non passavano i 350. Signori miei, avete mai visto i pylon elettrici? Oppure un bellissimo F3A con 24 celle che fa lo stesso programma di figure dei fratelli "maggiori"?

Oppure favolose maxi-riproduzioni? Andiamo a vedere, dati alla mano, i parametri elettrici, come sono e come devono essere. Un pochino di ordine mentale ci aiuterà a capire e a conoscere meglio gli impieghi specifici ed evitare errori grossolani che poi generano il fallimento. Prego tenere conto che le tabelle sono moltissime e che qui ne riportiamo alcune per testimonianza. Sono reali, calcolate e testate, non teoriche! Prove tecniche e controlli hanno confermato i valori (con gap non superiori al 2-3%) per due anni di prove, con circa 10 modelli e 400 voli. Le combinazioni sono molto ampie come numero, infatti le varianti motore, celle, eliche e peso complessivo del modello, già producono "n" situazioni. Di tutte queste però, **attenzione**, poche sono vantaggiose. Le altre sono poco efficienti o anche negative. Ad esempio alcuni passi producono cavitazioni o stalli d'elica, oppure forti assorbimenti con fusioni garantite di qualche parte del circuito, o rese complessive molto basse e via dicendo. Ma vediamo qualche tabella:

TAB. A

Motore: Graupner Speed 480 BB Race 7.2V #6327; 3893 giri'/V; 0,165 Ohms; 1,6A idle.

Batteria: Sanyo 1000SCR; 8 celle; 1000mAh; 0,0045 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High-rate.

Gruppo di trazione: eliche da 11x7 a 12x8 (costante=1,18) con riduttore 3,7:1.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Motore giri'	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
8	3,70	11,0	7,0	19,2	167,5	97,7	21585	52,9	5834	718	17,3	3.07
8	3,70	11,0	7,5	19,7	171,6	98,6	21159	52,0	5719	739	18,2	3.02
8	3,70	11,0	8,0	20,2	175,3	99,3	20759	51,2	5611	759	19,0	2.58
8	3,70	12,0	7,0	21,8	187,7	101,0	19437	48,2	5253	756	15,6	2.45 *
8	3,70	12,0	7,5	22,3	191,6	101,3	19015	47,2	5139	775	16,3	2.41 *
8	3,70	12,0	8,0	22,8	195,2	101,5	18622	46,3	5033	793	17,0	2.38 *

TAB. B

Motore: Graupner Speed 480 BB Race 7.2V #6327; 3893 giri'/V; 0,165 Ohms; 1,6A idle.

Batteria: Sanyo 1000SCR; 7 celle; 1000mAh; 0,0045 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 5x5 a 6x6 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
7	1,00	5,0	5,0	19,1	145,5	78,0	48,5	17324	425	36,7	3.08
7	1,00	5,0	5,5	19,8	149,8	78,4	47,3	16814	440	39,1	3.02
7	1,00	5,0	6,0	20,3	153,7	78,7	46,1	16351	454	41,5	2.57
7	1,00	6,0	5,0	23,8	176,6	77,3	38,6	13547	449	28,7	2.31 *
7	1,00	6,0	5,5	24,4	180,3	76,6	37,4	13083	460	30,5	2.28 *
7	1,00	6,0	6,0	24,9	183,6	75,9	36,2	12667	471	32,2	2.24 *

TAB. C

Motore: Velkom 24/16; 1695 giri'/V; 0,199 Ohms; 1,61A idle.

Batteria: Sanyo 1000SCR; 10 celle; 1000mAh; 0,0045 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 8x4,5 a 9x6 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
10	1,00	8,0	4,5	20,9	226,8	129,1	51,5	11341	671	21,6	2.52
10	1,00	8,0	5,0	21,7	234,8	130,4	50,0	10986	700	23,3	2.46
10	1,00	8,0	5,5	22,5	241,9	131,3	48,7	10667	725	24,8	2.40
10	1,00	8,0	6,0	23,1	248,3	131,8	47,5	10376	749	26,4	2.36
10	1,00	9,0	4,5	24,5	261,4	132,2	44,9	9771	709	18,6	2.27
10	1,00	9,0	5,0	25,3	268,8	132,0	43,4	9429	734	20,0	2.22
10	1,00	9,0	5,5	26,1	275,3	131,6	42,1	9123	756	21,2	2.18
10	1,00	9,0	6,0	26,7	281,1	130,9	40,9	8848	775	22,5	2.15

TAB. D

Motore: Velkom 24/16; 1695 giri'/V; 0,199 Ohms; 1,61A idle.

Batteria: Sanyo 1000SCR; 12 celle; 1000mAh; 0,0045 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 8x4,5 a 9x6 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
12	1,00	8,0	4,5	26,1	332,2	184,5	49,1	12776	851	24,3	2.18
12	1,00	8,0	5,0	27,0	342,6	185,3	47,6	12353	884	26,1	2.13
12	1,00	8,0	5,5	27,9	351,9	185,7	46,2	11974	914	27,9	2.09
12	1,00	8,0	6,0	28,7	360,2	185,6	45,0	11630	941	29,5	2.06
12	1,00	9,0	4,5	30,3	377,1	184,6	42,4	10919	886	20,8	1.59
12	1,00	9,0	5,0	31,2	386,5	183,4	40,9	10520	913	22,3	1.56
12	1,00	9,0	5,5	32,0	394,8	182,0	39,5	10165	938	23,7	1.53
12	1,00	9,0	6,0	32,7	402,1	180,4	38,4	9846	960	25,0	1.50

TAB. E

Motore: Mega S4; 1311 giri/V; 0,039 Ohms; 5,2A idle.

Batteria: Sanyo 2000SCR; 10 celle; 2000mAh; 0,004 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 11x8 a 12x10 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
10	1,00	11,0	8,0	60,6	543,4	365,9	50,4	8666	1810	29,3	1.59
10	1,00	11,0	9,0	63,2	558,5	369,7	48,8	8361	1896	31,9	1.54
10	1,00	11,0	10,0	65,5	571,5	372,1	47,3	8089	1972	34,2	1.50
10	1,00	12,0	8,0	68,2	586,0	373,6	45,6	7770	1890	26,3	1.46
10	1,00	12,0	9,0	70,8	598,9	373,8	44,0	7472	1966	28,5	1.42 *
10	1,00	12,0	10,0	73,0	609,7	373,1	42,6	7210	2034	30,5	1.39 *

TAB. F

Motore: Mega S5; 971 giri/V; 0,062 Ohms; 3,8A idle.

Batteria: Sanyo 2000SCR; 12 celle; 2000mAh; 0,004 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 12x7 a 13x8 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
12	1,00	12,0	7,0	49,5	570,5	386,6	54,3	8217	1849	24,3	2.26
12	1,00	12,0	8,0	52,1	593,2	393,7	52,4	7907	1957	26,8	2.18
12	1,00	13,0	7,0	55,9	623,4	400,7	49,8	7474	1945	22,1	2.09
12	1,00	13,0	8,0	58,5	643,9	403,7	47,9	7166	2043	24,3	2.03

TAB. G

Motore: Mega S7; 679 giri/V; 0,11 Ohms; 3,8A idle.

Sanyo 2000SCR; 20 celle; 2000mAh; 0,004 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 12x7 a 13x8 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
20	1,00	12,0	7,0	48,5	951,7	639,0	54,9	9715	2585	28,8	2.29
20	1,00	12,0	8,0	51,1	991,7	651,9	53,1	9354	2739	31,7	2.21
20	1,00	13,0	7,0	54,8	1045,4	665,1	50,5	8849	2727	26,2	2.11
20	1,00	13,0	8,0	57,5	1082,2	671,2	48,7	8490	2868	28,7	2.05

TAB. H

Motore: Keller KE 50/11 25.2V 11T #4355; 520 giri/V; 0,22 Ohms; 1,48A idle.

Batteria: Sanyo 2000SCR; 24 celle; 2000mAh; 0,004 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 12x8 a 14x10 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. Volo (m/s)	Durata (m:s)
24	1,00	12,0	8,0	35,2	881,4	583,9	57,7	9017	2545	30,5	3.25
24	1,00	12,0	9,0	36,9	918,5	594,0	55,9	8720	2677	33,2	3.15
24	1,00	12,0	10,0	38,5	951,2	601,4	54,3	8454	2796	35,8	3.07
24	1,00	13,0	8,0	39,9	980,8	606,8	52,8	8209	2681	27,8	3.00
24	1,00	13,0	9,0	41,7	1015,9	611,5	51,0	7913	2803	30,1	2.53
24	1,00	13,0	10,0	43,2	1046,6	614,0	49,3	7650	2911	32,4	2.47 *
24	1,00	14,0	8,0	44,3	1067,5	614,8	48,2	7469	2773	25,3	2.43 *
24	1,00	14,0	9,0	46,0	1100,2	614,6	46,4	7181	2883	27,4	2.37 *
24	1,00	14,0	10,0	47,5	1128,6	612,8	44,8	6926	2980	29,3	2.32 *

TAB. I

Motore: Aveox F5D Pylon 355; 5000 giri/V; 0,009 Ohms; 3A idle.

Batteria: Sanyo 2000SCR; 7 celle; 2000mAh; 0,004 Ohms/cella.

Regolatore: 0,01 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 5x5 a 6x7 (const=1,18) in diretta.

NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. (m/s)	Volo (m/s)	Durata (m:s)
7	1,00	5,0	5,0	60,7	369,9	320,1	62,8	27735	1088	58,7	1.59	
7	1,00	5,0	6,0	66,1	389,1	334,0	60,2	26471	1190	67,2	1.49	
7	1,00	5,0	7,0	70,7	403,9	343,7	57,9	25388	1277	75,2	1.42	
7	1,00	6,0	5,0	82,5	434,4	359,6	51,9	22609	1250	47,9	1.27	*
7	1,00	6,0	6,0	87,9	444,8	362,4	49,1	21332	1335	54,2	1.22	*
7	1,00	6,0	7,0	92,5	451,8	362,7	46,7	20269	1406	60,1	1.18	*

TAB. L

Motore: Aveox F27; 1480 giri/V; 0,02 Ohms; 2,5A idle.

Batteria: Sanyo 1000SCR Pushed; 27 celle; 1000mAh; 0,0035 Ohms/cella.

Regolatore: Astro 211; 0,002 Ohms; High rate.

Gruppo di trazione: eliche da 15x10 a 16x13 (const=1,18) ridotto 5:1.

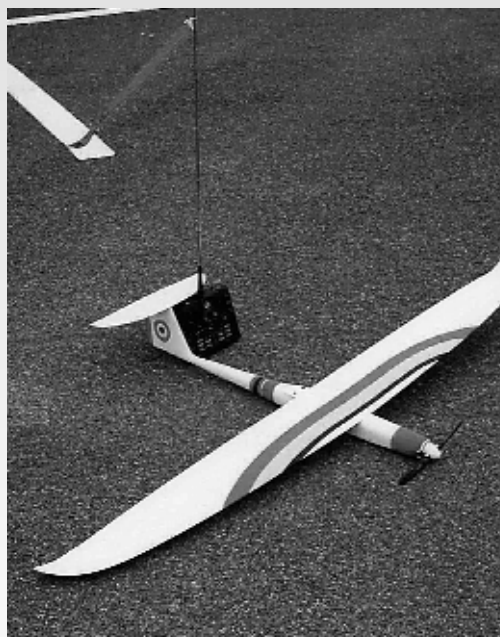
NC	Rapp. Riduz.	Diam (in)	Passo (in)	Motore (A)	Ingresso (W)	Uscita (W)	Motore giri'	Eff. (%)	Elica giri'	Spinta (g)	Vel. (m/s)	Volo (m/s)	Durata (m:s)
27	5,00	15,0	10,0	47,9	1329,6	1216,7	39700	78,5	7940	4817	33,6	1.15	
27	5,00	15,0	11,0	51,0	1402,0	1283,8	39154	77,7	7831	5154	36,5	1.11	
27	5,00	15,0	12,0	54,0	1469,2	1345,5	38634	76,8	7727	5474	39,2	1.07	
27	5,00	15,0	13,0	56,9	1531,5	1402,3	38139	76,0	7628	5779	42,0	1.03	
27	5,00	15,0	14,0	59,7	1589,5	1454,7	37666	75,3	7533	6071	44,6	1.00	
27	5,00	15,0	15,0	62,3	1643,6	1503,1	37214	74,5	7443	6349	47,3	0.58	
27	5,00	16,0	10,0	56,8	1528,2	1399,3	38165	76,1	7633	5403	32,3	1.03	
27	5,00	16,0	11,0	60,3	1602,8	1466,6	37555	75,1	7511	5755	35,0	1.00	
27	5,00	16,0	12,0	63,6	1671,0	1527,5	36980	74,1	7396	6087	37,6	0.57	
27	5,00	16,0	13,0	66,8	1733,6	1582,8	36436	73,1	7287	6402	40,1	0.54	

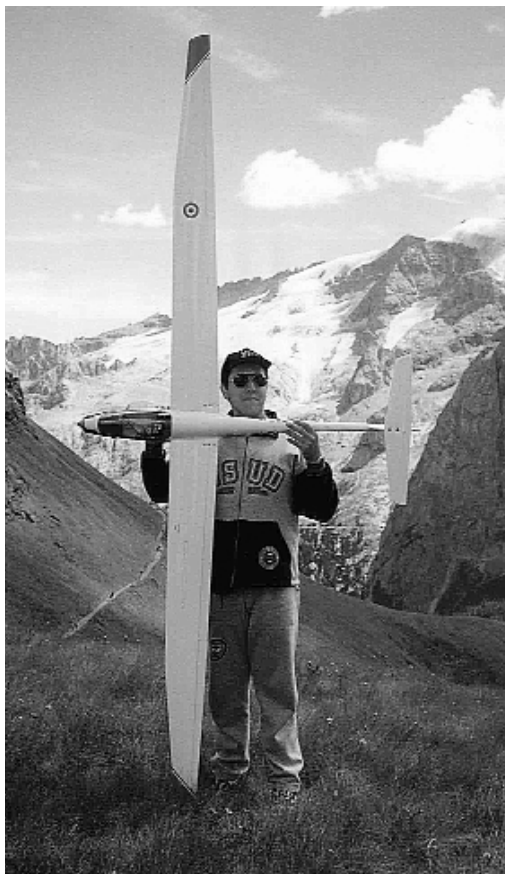
Abbiamo scelto queste configurazioni (A-H) che dovrebbero essere più vicine alle tasche di tutti. Per confronto, la tabella L mostra (solo per ribadire), che si può ottenere anche la spinta di kg 6,4. In sostanza, con comuni attrezzature, si possono “vestire” bene tutte le principali categorie di volo, mirando, a seconda dei casi, alla velocità, oppure all'autonomia o, se volete, ad altre configurazioni. Le tabelle quindi vanno viste in funzione di quello che si vuole fare, evitando gli stati (righe con asterisco) dove si vedono assorbimenti alti, rese basse, stalli d'elica. Una regola molto saggia è basata sul fatto che spesso, sacrificando pochi grammi di spinta statica, scegliendo eliche meno esagerate (quasi a parità di spinta), si ottengono assorbimenti di corrente

(Ampère) molto più contenuti, con un circuito meno stressato.

Ad esempio, nel caso della tabella D: Velkom 24/16, 12 celle da 1000 mAh con elica 10x6, la spinta statica è di 980 g con 36,8 A. Usando una 9x6, la spinta è invece di 983 g, però con 33,4 A di assorbimento! Nel caso della tabella E: Mega S4, 10 celle 2000 mAh con elica 12x7,5, la spinta è 1768 g con 70,7 A, ma con la 11x7 la spinta è 1648 g con 61,1 A! Per la tabella D, se voglio la velocità massima possibile, l'elica da usare è la 8x6 che mi dà 29,5 m/s, pari a circa 107 km/h. Per la tabella E, per la stessa scelta dovrò montare la 11x10 che mi dà 34,2 m/s pari a circa 123 km/h. Per la tabella B, otterrò la massima velocità con un'elica 5x6 pari a 41,5 m/s ovvero circa 150 km/h! Una volta capito il meccanismo,

Qui sotto: hotliner motorizzato con Mega S4, 12 celle da 1000 mAh ed elica 9x6. Ap. alare 1500 mm, profilo MH 43, peso (in ordine di volo) 1587 grammi, con carico alare di 84 g/dm².





i riferimenti operativi riportati nelle tabelle ci daranno una guida sostanziale nel realizzare progettazioni razionali e ottimizzate. Un altro errore frequente è il voler costruire leggero a tutti i costi, per poi disfare il modello in volo. Abbiamo visto modelli elettrici con piombo di zavorra sul muso o sulla coda! Il peso in ordine di volo dev'essere calcolato prima e con la chiara disponibilità di attrezzatura, pensando che si può accettare fino al rapporto 2:1 tra peso in o.d.v. e spinta disponibile (rispettando un assorbimento di sicurezza). Quindi nel caso della tabella A: Speed 480 ridotto 3,7:1 con 8 celle da 1000 mAh e 11x8 con 760 g di spinta, il modello non dovrà superare il peso di 1500 g. Certo che, se sarà inferiore, tutto andrà a mio favore, perché viene favorito il rapporto peso/spinta. Naturalmente ognuno avrà esigenze personali, quindi chi vuole autonomia dovrà impostare, ad esempio, per un oldtimer da due metri (tipo Buccaneer o Junior 60): KE50/11 (ex. 50/24) in presa diretta con 16 celle da 2000 mAh e

Nelle foto, alcuni dei modelli realizzati e testati dagli autori, descritti nel testo. A sinistra, Giuseppe Briscese presenta l'ASW 27 motorizzato con HP 320, 8 celle ed elica 10x7,5. Pesa 2750 g. A destra, lo Junior 60, classico oldtimer di scuola anglosassone, con Keller 50/24, 16 celle ed elica 12x7. Peso, 2600 g. In basso, infine, un tuttala spinto da un Velkom 24/16, 10 celle, elica 8x4,5, per un peso di 1300 g.

un'elica 12x7, per volare tranquillamente per 15 minuti, dosando opportunamente il motore, e con un peso complessivo di 2600 g. Per un motoveleggiatore da tre metri si possono usare diverse configurazioni, mirando alla durata. La nostra attuale, per un ASW27 con profili E209-E211, peso totale 2750 g e carico 53 g/dm², prevede un motore HP320 e 8 celle 2000 mAh con elica 10x7,5 che permette voli in pianura di tutto rispetto con circa 4 salite di 30 secondi ciascuna a quote di 150-180 metri. Scusate se è poco, volare con 8 celle per un tre metri (e senza riduzioni!). Se invece volete un hotliner, eccone uno da 1500 mm di apertura alare, profilo MH43, Mega S4, elica 9x6 e 12 celle da 1000 mAh, peso totale 1587 g e carico 84 g/dm² (!). E' facile salire in verticale (in 7-8 secondi) a 250 metri di quota, con tempi di volo in pianura tra i 10 e i 15 minuti con affondate da 160-180 km/h, tonneaux e looping, ma anche, volendo, con planate lunghe e tranquille, tipo modellino della domenica. Gli "Schiumini" (profilo TSAGI 18%) con gli Speed 400 ed elica 5x5 e 7-8 celle da 600-700 mAh, hanno autonomie di oltre 18-20 minuti e con tanto di volo acrobatico continuo!

• Conclusione

Per ragioni di spazio non è possibile elencare tutte le possibilità, però, se siamo riusciti a sollevare le voglie o la curiosità di qualche buon volenteroso che vuole "fare", questi può rivolgersi ai sottoscritti



(io e mio figlio Giuseppe) per richiedere ulteriori dati e notizie utili in merito. Tutto questo a fin di bene, per evitare le frequenti sproporzioni e gli insuccessi relativi che danno sempre un senso di scoramento e che allontanano i "molti" da una categoria tecnicamente valida, con un futuro sicuro, per la sua naturale predisposizione ecologica. Alla prossima, dunque. Vi racconteremo le nostre storie operative sui tuttala elettrici, che, stando ai calcoli e ai voli già effettuati recentemente, dovrebbero superare le attuali prestazioni dei modelli standard. Riusciranno i nostri amici a superare i 250 km/h, spiattellando poi lunghi voli di durata con pochissimi secondi di motore? Mah, staremo a vedere! Per il momento, vi lasciamo sperimentare in pace e, se volete, potete contattarci all'indirizzo e-mail: giuseppebr@inwind.it

NdA:

Le tabelle sono state calcolate con il programma "MotoCalc 5.01". (<http://www.motocalc.com>)

