

PHLATPRINTER

Macchina CNC per tutti

Testo: Andrea Orciuolo - Foto: Andrea Orciuolo e Mark Carew



Vista anteriore e posteriore della Phlatprinter

La diffusione dei modelli autocostituiti in depron, polistirolo, EPP e polistirene ha portato un grande sviluppo delle tecniche costruttive relative a questi materiali ancora considerati da molti i "cugini poveri" della balsa.

La facilità di utilizzo di questi materiali permette però di costruire modelli volanti, semplici tavolette o vere e proprie riproduzioni, anche in una sola serata, partendo da fotografie, trittici o da idee originali, realizzando i disegni delle varie parti e ritagliandole dai fogli di depron da 3mm e da 6mm, o da lastre di estruso o EPP fino a

circa 5 cm, facilmente reperibili ovunque. A questo approccio per così dire artigianale, che in alcuni casi permette la realizzazione di veri e propri capolavori, a costo di fatica e notevole capacità manuale, si affianca un tipo di approccio semi-industriale, tramite l'utilizzo di attrezature più o meno complesse che vanno dal semplice filo caldo per il taglio manuale, al filo caldo governato da computer e appositi software per il controllo numerico o CNC, fino ad arrivare a veri e propri sistemi CNC complessi che permettono anche piccole produzioni seriali.

Nel mio caso le capacità manuali, nonostante siano sostenute da una insana passione per la creazione da zero, sono per lo più scarse e quindi la possibilità di poter ricorrere a strumenti alternativi per realizzare le idee più diverse mi è sembrata l'unica via percorribile. Aggiungendo a questo una grande passione e dimestichezza con l'informatica e con il disegno, ho iniziato a studiare e poi realizzare le mie prime macchine CNC, una piccola fresa e la tanta agognata taglia ali a filo caldo, sempre a controllo numerico. Nelle varie e quotidiane ricerche in internet mi sono imbattuto poi in quella che a prima vista sembrava la macchina definitiva per la realizzazione dei miei modelli, sviluppata da una simpatica coppia di ragazzi del New Jersey e da loro battezzata Phlatprinter, ovvero una sorta di stampante per fogli di depron, balsa o espansi, ma che al posto di stampare taglia e modella in due dimensioni e addirittura in 3 dimensioni!

La Phlatprinter è, in poche parole, una fresa CNC



La Phlatprinter aperta



La scheda elettronica di controllo



Gli assi di movimento della lastra e della fresa



il carrello dell'asse "Y"



La fresa è una semplice Dremel

il cui asse verticale (Z) è invertito, con la fresa che è sotto il materiale, l'asse orizzontale principale (X) è illimitato in quanto è il foglio di materiale a muoversi, e l'asse orizzontale secondario (Y) raggiunge



I rulli che muovono il materiale da tagliare



Ecco un kit fatto in casa!

una dimensione massima di circa 50 cm. Si può pensare quindi alla Phlatprinter come ad una stampante in cui il foglio passa e la testina si muove tagliando il materiale e realizzando così ogni

nostro più ardito sogno modellistico.

I due americani hanno sviluppato l'idea in maniera impeccabile, realizzando un vero e proprio sistema integrato, complesso ma non complicato che, utilizzando software CAD 2D/3D e CNC gratuiti, permette lo sviluppo di un modello dall'idea, passando per il disegno dei pezzi e finendo con il taglio delle parti da montare.

Inoltre la macchina può lavorare in modalità tridimensionale, ovvero "scolpendo" materiale (morbido) di spessore fino ai 4 cm, e quindi permettendoci di creare stampi, incisioni e tutte le altre lavorazioni tipiche di un sistema CNC. Questo tipo di lavorazioni richiedono però una più approfondita conoscenza delle tecniche e dei software specifici per la creazione dei cosiddetti "percorsi-utensile" necessari alla realizzazione di parti dal pieno.

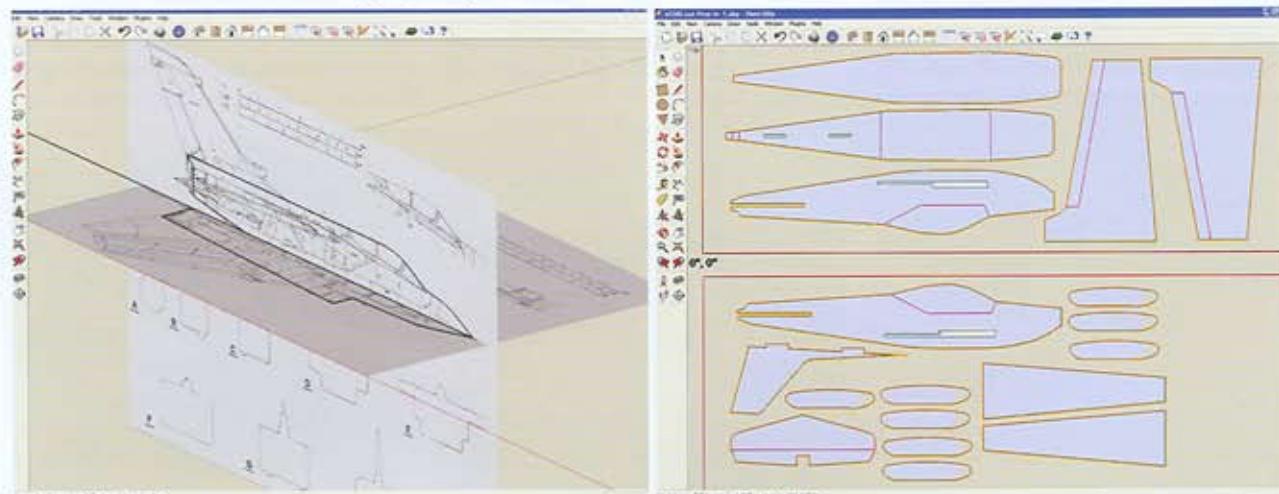
Tra le varie possibilità di acquisto (solo piani di costruzione, solo parti in mdf o tutto compreso), ho scelto la versione completa di tutto e i due pacchi della spedizione, contenenti l'elettronica e le parti in MDF, sono arrivati in circa 30 giorni direttamente dagli USA, con un confezionamento a prova di trasporto e per una costo di circa 600 \$ o 450 \$. (n.b. ora la macchina costa circa 700 \$). È disponibile da alcuni mesi la versione MK II con prestazioni migliorate a circa 1000 \$.

La Phlatprinter MK I, versione kit completo, è costruita in mdf da 9mm ed è ingegnerizzata in maniera impeccabile: le parti sono tagliate naturalmente con macchine CNC e si incastrano alla perfezione, permettendo anche un montaggio 'a secco' preliminare; inoltre nei punti 'strutturali' più delicati i pannelli di mdf sono laminati tra loro, raggiungendo così uno spessore doppio e garantendo la necessaria resistenza strutturale.

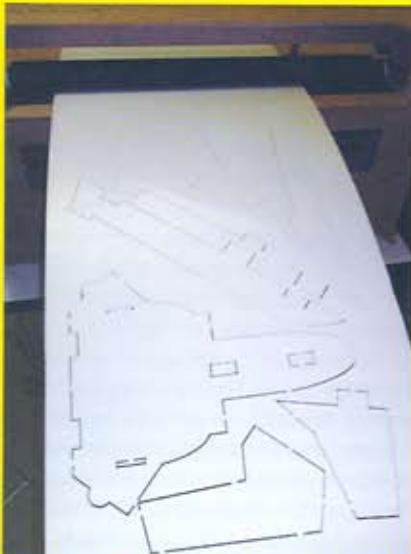
IL MONTAGGIO

L'assistenza dei Phlatboyz www.Phlatboyz.com, è qualcosa di unico e consiste in un sito web dedicato, un forum oltre a un sezione dedicata sul forum universalmente noto di Rcgroups.com. Sono disponibili circa 50 video che illustrano passo passo ogni fase del montaggio della meccanica, un video di circa 1 ora incentrato sul test dell'elettronica e un altro video di circa 2 ore sul settaggio del software oltre a decine di video educativi sul disegno dei modelli.

Devo dire che anche una persona a digiuno di



Disegni di un Tornado (a sinistra) e di un SF 260 (a destra) in "sketchup".



In queste quattro immagini la nascita di un F15 in Depron, dalla progettazione al modello finito

CNC può, seguendo meticolosamente i video e il forum zeppo di consigli, costruirsi il proprio sistema CNC senza troppa fatica e con la certezza di un sicuro successo. Naturalmente non mancano altri video che esplicano anch'essi passo passo la realizzazione di un modello a partire da un tritico cartaceo scansionato, tutto mediante il comodissimo software gratuito Sketch Up.

Il montaggio è stato da me eseguito nei dopocena durante 2 settimane di tempo, utilizzando comuni attrezzi e facendo scorrere sul mio pc i filmati di istruzione ed eseguendo le circa 50 operazioni necessarie in contemporanea ad essi. Uniche variazioni da me effettuate consistono nella sostituzione di alcuni incollaggi (per tutta la meccanica è previsto solo l'uso di colla vinilica o alifatica o poliuretanica) con viti così da poter smontare le

parti esterne per una periodica manutenzione. Il montaggio inizia con il test dell'elettronica (per il quale è previsto un video apposito di circa 2 ore) e prosegue poi con la costruzione della meccanica vera e propria. Si raccomanda una grande attenzione in quelli che sono i punti deboli delle macchine CNC "economiche", ovvero gli assi filettati e le boccole che vi si avvitano permettendo il movimento: è necessario avvitare e svitare più volte lungo le aste le boccole, lubrificando con grasso (io ho usato WD40 e grasso bianco al litio) al fine di eliminare ogni possibile asperità e garantire un movimento fluido. Un altro momento in cui è necessaria una particolare cura è quello della realizzazione dell'accoppiamento tra motore ed asse filettato, in quanto la precisione non accuratissima (ma più che sufficiente ai nostri scopi) fa comparire a

volte delle impuntature che solo con una fase di prove e registrando le viti di registro e di fissaggio dei motori, si riescono a far sparire.

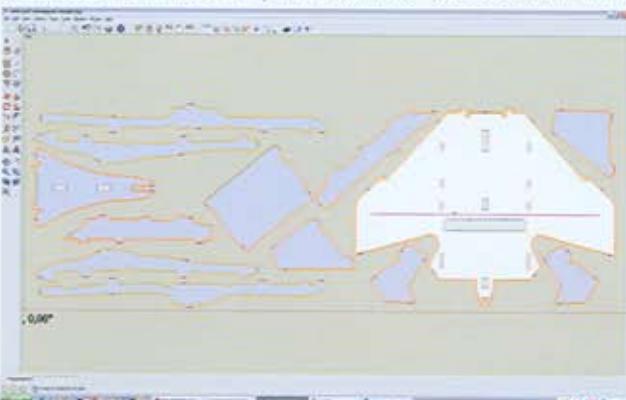
Alla fine dell'assemblaggio avremo davanti una macchina CNC robusta e di dimensioni abbastanza contenute (80x30x40 cm circa), capace di una velocità utile tra i 30 e i 100 cm/min, alla quale basterà aggiungere una minifresa tipo dremel ed una punta (consiglio la Punta da taglio a spirale [562] Dremel di 3.2mm) per iniziare a divertirci.

SETUP SOFTWARE

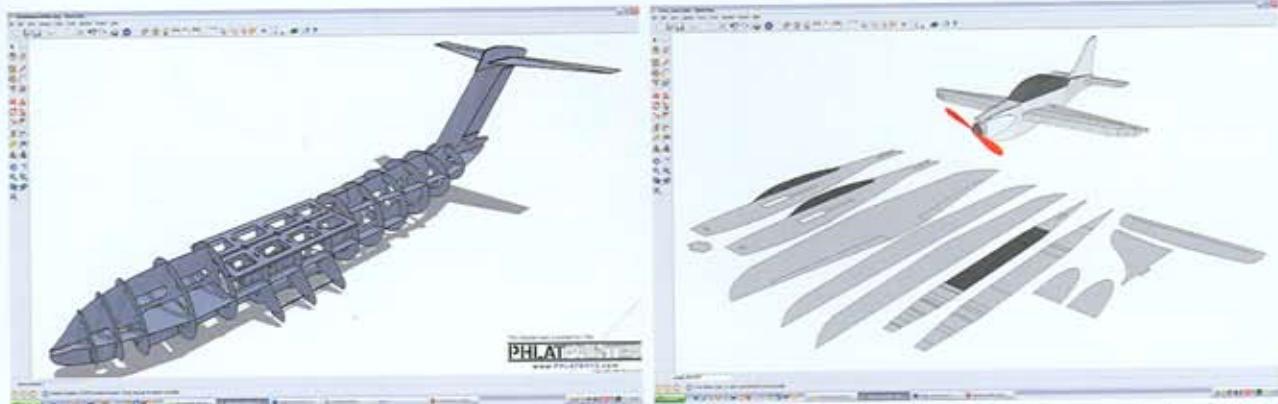
Il sistema complessivamente è formato da:

- un pc (anche non particolarmente recente)
- una scheda di interfaccia e controllo dei motori passo passo (quella utilizzata da me è quella ottimizzata per la Phlatprinter)
- il software di disegno e di comunicazione con la macchina
- la Phlatprinter

Il software necessario al disegno, Sketch Up è disponibile gratuitamente sul sito: <http://sketchup.google.com/> sotto la voce "DOWNLOAD", e la sua installazione è facile e veloce. Il "plugin" realizzato appositamente è invece scaricabile gratuitamente dall'apposito forum di riferimento per gli interessati alla Phlatprinter (non solo per i possessori): <http://www.phlaforum.com> dove è anche visibile un filmato che ne illustra l'installazione e l'utilizzo. Il software MACH3 nella versione DEMO limitata alle 500 linee di codice è scaricabile dal sito: <http://www.machsupport.com>. Tutto il procedimento di installazione e di setup di quest'ultimo programma è illustrato in un video sul sito di riferimento per gli acquirenti della Phlatprinter.



A sinistra il progetto su Sketchup, a destra il modello in EPP finito, realizzato dall'autore.



Due esempi pratici: a sinistra un modello complicato come il C17, a destra un racer in depron con tutte le parti pronte per il taglio

IL PROCESSO PRODUTTIVO: OVVERO DAL DISEGNO AL CAMPO DI VOLO...

Vediamo come si svolge per intero il processo di produzione, dall'idea al taglio. Si può iniziare pescando da internet disegni CAD già pronti ed ottimizzarli per la nostra macchina oppure partire da un trittico, o ancora partire da idee proprie e svilupparle tridimensionalmente.

Di sicuro un primo approccio può avvenire con i modelli tipo "profile", evitando i problemi della tridimensionalità.

Io sono un architetto e lavoro abitualmente con programmi CAD di varia natura, ma il software previsto per l'utilizzo con la Phlatprinter è Google Sketchup nella sua versione gratuita e si tratta di un programma dalla facilità disarmante ma dalle possibilità enormi, al quale si aggiunge il famoso "plug-in" (ovvero un programmino addizionale) realizzato espressamente per la Phlatprinter e gratuito, che permette di inserire nei nostri disegni gli spessori delle punte che usiamo per la fresa, i ponticelli che manterranno i pezzi attaccati alla lastra fino alla fine del taglio, l'ordine di taglio dei singoli pezzi e che alla fine produce il percorso utensili, ovvero il codice (g-code) che, quasi magicamente, farà muovere la nostra Phlatprinter. Questo codice deve poi essere trasmesso alla scheda di controllo, ed è quest'ultima fase forse la meno intuitiva in quanto ci si addentra in un mondo che almeno inizialmente è abbastanza ostico.. Ma anche in questo caso è disponibile un video illustrativo di due ore che illustra passo passo tutte le fasi necessarie a renderci finalmente operativi.

Il software di controllo vero e proprio, molto famoso nell'ambiente CNC è il MACHSOFT, anch'esso nella sua versione gratuita e limitata nel numero di linee di codice gestibili, ma che almeno in un primo momento soddisfa a pienamente le necessità del modellista medio. E' certo che dopo aver preso gusto con la progettazione e la realizzazione di modelli si potrà optare per la versione completa, acquistabile a circa 150 Euro ma che letteralmente moltiplicherà le nostre possibilità, permettendoci di creare disegni molto complessi, senza perdere tempo a dividerli in più operazioni.

Facciamo un piccolo sommario delle fasi produttive di un modello a partire da zero:

- 1) ideazione o reperimento di un trittico
- 2) disegno CAD delle parti necessarie e ingegnerizzazione degli incastri tra le parti
- 3) ottimizzazione CAD delle parti entro le dimensioni

della lastra da tagliare

- 4) passaggio attraverso il "plug-in" e inserimento degli spessori delle punte e dei ponticelli
- 5) trasformazione in codice CNC (fatta direttamente dal software)
- 6) caricamento del codice nel software di controllo della Phlatprinter
- 7) verifiche e taglio finale

Sul forum sopra citato sono disponibili circa 20 video (in inglese ma facili da seguire anche solo vedendoli) che illustrano le metodologie per la realizzazione dei modelli sia di tipo "profile" che riproduzioni.

Ricapitolando, per la realizzazione di un modello "profile" a partire da un trittico si inizia importando le viste necessarie, in genere laterale e in pianta e si procede ricalcolando i profili del modello e creando gli opportuni incastri per il montaggio, e per finire si prendono i disegni fatti e si sistemano in un foglio virtuale che verrà poi trasformato in codice G-CODE e inviato alla Phlatprinter per il taglio. La realizzazione di un modello "scale" è invece più impegnativa e prevede due strade: creare i pezzi come si trattassero di un kit in balsa (e qui si capisce che con questa macchina possiamo anche ricopiare vecchi piani di costruzione e inviarli per il taglio automatico [!] oppure possiamo ricreare il modello nelle tre dimensioni per poi "aprirla" con un altro "plug in" detto UNFOLD che trasforma gli oggetti 3D in pezzi 2D, e tranne le varie parti che opportunamente assemblate ricreeranno l'oggetto



Un esempio di tipologia di modelli realizzabili.

tridimensionale. Vi assicuro che è più facile a farsi che a dirsi ed i risultati, visibili nelle fotografie, sono veramente notevoli e di buona resa anche nel volo.

LA COMUNITÀ IN INTERNET

Fino ad oggi sono state realizzate alcune decine di Phlatprinter in giro per il mondo, una sola qui in Italia (la mia!) e qualcun'altra in Europa. Questo vuol dire che ci sono decine di persone appassionate scambiano i loro progetti e le loro idee in appositi forum su web, oltre ad un numero di futuri possessori che seguono i lavori e partecipano con idee e disegni, in attesa di possederne una. Chi naviga abitualmente in rete conosce la immensa mole di disegni e progetti pronti per essere costruiti. Ora molti di questi sono stati resi pronti al taglio con la Phlatprinter e quindi basta scaricarli, infilare un foglio di depron e dare lo start per avere in una mezz'ora un modello pronto da montare. Ad oggi sul forum dedicato sono presenti circa 10000 messaggi e un centinaio di progetti (aerei ma anche altro) pronti da passare al reparto "taglio"...

Da parte mia fino ad ora ho sviluppato e tagliato una decina di modelli, quasi tutti di tipo profile, alcuni dei quali mi hanno dato enormi soddisfazioni sul campo, come un mini F15, un Sukhoi SU27, un F18, un Edgley Optica, un Marchetti SF260 e molti altri.

E' doveroso aggiungere che con gli opportuni accorgimenti e le frese adatte nessuno impedisce di tagliare anche balsa o compensato di diversi millimetri (io ho realizzato squadrette e rinvii con compensato di betulla da 1,5 mm, ma ho anche tagliato compensato da 4 mm di pioppo), così da poter utilizzare la macchina anche per la realizzazione di veri e propri kit in balsa e compensato. Che dire di più? Se siete interessati alle macchine CNC non posso far altro che proporvi un giro sul sito www.phlatboyz.com e sul forum relativo e magari pensare seriamente ad abbandonare taglierini e cutter vari, entrando nel ventunesimo secolo del modellismo!

Buoni tagli, buoni voli e buoni atterraggi a tutti!

Riepilogo dei siti utili.

- <http://www.phlatboyz.com>
- <http://www.phlatforum.com>
- <http://www.machsupport.com>
- <http://www.cncitalia.com>

Andrea Orciuolo

Foto: Andrea Orciuolo e
Mark Carew ([Phlatboyz.com](http://www.phlatboyz.com))

L'unica rivista italiana totalmente dedicata agli aeromodelli elettrici

CONTIENE I.P.

+VOLO ELETTRICO+

Supplemento trimestrale a MODELLISTICA International n° 03 (60) MARZO 2010



- **BLADE MSR** - E-Flite
- **SUKHOI 29** - Scale Modellbau
- **FREE BIRD** - JSB Modellismo

- I motori brushless - 3^a parte
- CR3 - Biplano acrobatico in EPP
- e tante altre.... "scintille"!