



dossier

la scheda nel pinguino

di Giovanni Albertario

Dal progetto all'oggetto

nome prodotto:

Tux Case Fox Board

Le fasi del progetto

L'esperienza nel settore della progettazione di attrezzature per lo stampaggio delle materie plastiche è la chiave di lettura di un'innovazione nell'attività di uno studio di progettazione che, interpretando il disegno di Tux, icona nel mondo di Linux, estende il proprio orizzonte svolgendo in modo completo il ciclo di sviluppo che traduce il disegno di una mascotte in un contenitore plastico per un processore che ospita il sistema Linux

FOCUS 1

L'idea

Sviluppare un involucro per alloggiare la scheda hardware Fox Board LX832, un micro sistema Linux

FOCUS 2

Il design

Tradurre un'icona bidimensionale, Tux il pinguino-mascotte di Linux, in un oggetto tridimensionale

FOCUS 3

L'ingegnerizzazione

Realizzare un contenitore con una stabilità strutturale tale da garantire il corretto alloggiamento della scheda elettronica al suo interno

FOCUS 4

Il materiale

Individuare il polimero più adatto allo stampaggio dei diversi componenti del pinguino Tux

FOCUS 5

Gli stampi

Progettare e realizzare gli stampi per la produzione dei diversi pezzi di Tux

FOCUS 6

La produzione

Verificare la qualità dei singoli pezzi, per ottenere un corretto assemblaggio di pinguino e scheda elettronica

FOCUS 1 - l'idea

Fra gadget e tecnologia

L'idea di Tux Case Fox Board nasce da un'ispirazione di Sergio Tanzilli e di Roberto Asquini, responsabili dell'azienda Acme Systems, che opera nel settore dell'elettronica e informatica. "Dopo aver realizzato Fox Board LX832, un micro sistema Linux destinato al mondo delle applicazioni software in ambiente Open Source, quindi disponibile a una vasta gamma di utenti amatori di questo ambiente di sviluppo – spiega Roberto Asquini – abbiamo pensato di rivestire questa scheda hardware con un involucro capace di richiamare in modo immediato il suo contenuto. Cosa c'era di meglio che ricorrere a Tux?". Mascotte ufficiale del kernel Linux, Tux è un'icona creata da Larry Ewing nel 1996, che riproduce un pinguino dall'aspetto allegro e dai colori vivaci; il suo nome è sostanzialmente un acronimo derivante da Torvalds e UNIX, essendo Linus Torvalds il creatore del sistema Linux.

Per costruire questo involucro non sono sufficienti le conoscenze tecniche di Acme Systems, ma è necessario rivolgersi a persone che sappiano interpretare questa icona bidimensionale e tradurla in un oggetto tridimensionale in grado di contenere un componente tecnologico collegabile con l'esterno attraverso connessioni di rete e porte USB, con la garanzia di un assemblaggio preciso e di un'estetica gradevole.

Se da un lato Tux deve assolvere alla funzione di contenitore per un oggetto tecnologico, dall'altro deve potersi proporre come una sorta di gadget, destinabile agli appassionati del mondo Linux, ai quali Acme Systems propone il micro sistema Fox Board LX832 appunto.

Nella ricerca di una realtà che possa svolgere tale compito, la scelta di Sergio Tanzilli cade su Cad2001, una realtà specializzata nella progettazione di stampi che negli anni più recenti ha coniugato l'esperienza progettuale con un'attività di produzione conto terzi, attraverso l'allesi-

“Abbiamo pensato di rivestire un micro sistema Linux con un involucro capace di richiamare in modo immediato il suo contenuto”
Roberto Asquini

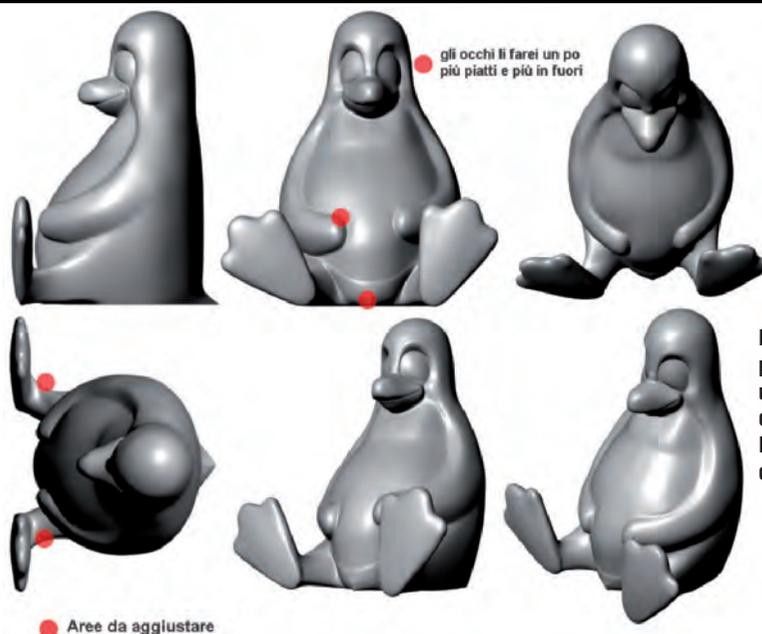


mento di un'officina interna per lavorazioni meccaniche destinate alla realizzazione di stampi.

“È proprio su questa base – spiega Roberto Genasi, che insieme al fratello Luigi conduce Cad2001 – che si è potuto avviare l'incontro con Acme Systems e sviluppare la successiva conduzione del progetto Tux”. Nell'incontro preliminare Sergio Tanzilli spiega ai fratelli Genasi l'idea di Tux e l'obiettivo commerciale: rendere disponibile il sistema Linux, integrato nella micro unità FOX Board, a persone che possano apprezzarlo e piacevolmente collocarlo sul proprio tavolo da lavoro; così rivestita, la scheda FOX Board può infatti assumere le caratteristiche di un gadget di pregio e al tempo stesso rappresentativo dell'ambiente Linux cui l'acquirente di Tux si affida per realizzare applicazioni personalizzate a proprio uso e consumo. “Si tratta infatti – spiega Tanzilli – di un mercato rivolto a persone di estrazione tecnica, ovvero sviluppatori software e cultori di un ambiente informatico Open Source qual è appunto Linux”.

FOCUS 2 - il design

Da due a tre dimensioni



I bozzetti preliminari sono un supporto alla discussione per la messa a punto della forma finale

Il bozzetto bidimensionale di Tux viene fornito da Acme Systems ai modellatori Cad di Cad2001. La riproduzione tridimensionale di Tux richiede una serie di intuizioni e di elaborazioni estetiche per delineare forme e geometrie tridimensionali che siano compatibili con la percezione fornita dal disegno bidimensionale iniziale. Occorre quindi immaginare le giuste profondità dei vari elementi che caratterizzano il pinguino, dai piedi al panciotto e dal becco agli occhi, senza trascurare le diverse colorazioni che verranno assegnate alle varie parti del pinguino. Con questa premessa, quello di Tux si preconfigura come un design artistico, perché la superficie che delinea la fisionomia esterna del pinguino è una vera e propria scultura. “Già nel primo incontro con Cad2001 – racconta Sergio Tanzilli – abbiamo definito le dimensioni di Tux che, concepito come un soprammobile, deve avere grandezza moderata ma sufficiente a contenere il componente elettronico. Si è deciso per un'altezza di circa 17 centimetri, una larghezza di 11,5 e una profondità di 11 centimetri. Il passo successivo è stato quello di scalare geometricamente il bozzetto iniziale per ottenere una sagoma dalle dimensioni desiderate, per arrivare alla modellazione delle superfi-

“Abbiamo dovuto inventare interamente la forma tridimensionale di Tux, perché non era disponibile alcun esemplare fisico”
Sergio Tanzilli

ci esterne. Si trattava di un'operazione piuttosto delicata, perché non esisteva alcun esemplare fisico del pinguino a cui riferirsi, e quindi non è stato possibile ricorrere ad alcuna operazione di reverse engineering come in altre situazioni sarebbe ipotizzabile. Insomma, abbiamo dovuto inventare interamente una forma tridimensionale”.

In ambiente Cad vengono definite le geometrie delle curve principali e su queste vengono stese le superfici che, interconnesse fra loro, andranno a comporre la pelle esterna di Tux. I bozzetti tridimensionali realizzati in ambiente Cad vengono via, via affinati e una versione completa viene inviata ad Acme Systems per le prime valutazioni. Nella fase di concept design, l'interazione fra Acme Systems e Cad2001 si sviluppa

in una serie di modifiche geometriche al modello Cad che, ormai definito in modalità tridimensionale, può essere tradotto nelle varie visualizzazioni necessarie a una corretta valutazione. Viste principali, sezioni e viste assonometriche, facilmente tradotte in immagini digitali, sono la base sulla quale avviene la comunicazione e l'interscambio di informazioni e opinioni fra le due aziende, per arrivare al bozzetto definitivo, che precede all'avviamento della successiva fase di ingegnerizzazione.

FOCUS 3 - l'ingegnerizzazione

Ottimizzare forma e processo

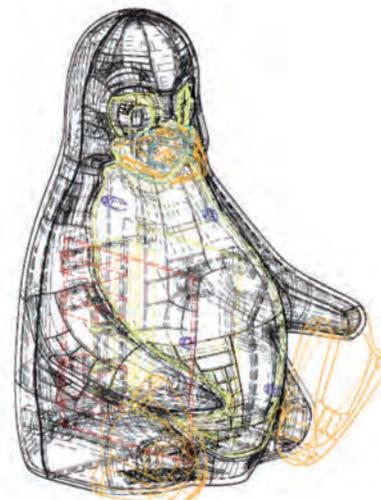
Le valutazioni, condotte congiuntamente da Acme Systems e Cad2001, riguardano non solo l'aspetto formale di Tux, ma anche questioni legate alla sua producibilità: infatti, materiale, struttura e processo produttivo devono essere coerenti con l'obiettivo di una produzione che, nelle previsioni, si attesta nell'ordine di qualche migliaia di esemplari. Non è un caso, quindi, che la fase di progetto di dettaglio debba considerare una scomposizione del pinguino in più parti, cosa peraltro coerente con la naturale struttura dell'oggetto. "È soprattutto la difficoltà di costruire la struttura unica di un oggetto 'sculturato' a suggerire una scomposizione in più parti, perché sarebbe difficoltoso costruire uno stampo semplice per questo tipo di forme – spiega Roberto Genasi –. Altre considerazioni hanno portato alla medesima conclusione: i componenti del pinguino sono di colori diversi e il limitato numero di pezzi previsti non avrebbe giustificato il costo di stampi complessi".

Cad2001 si occupa dell'ottimizzazione del progetto. La scomposizione del pinguino prevede sei pezzi complessivi: si tratta di due gusci principali, anteriore e posteriore, dotati di nervature e alloggiamenti interni; seguono il panciotto e le zampe, il primo di colore bianco e le seconde di colore giallo, oltre agli occhi e al becco, anche quest'ultimo di colore giallo. La fase di ingegnerizzazione inizia dall'acquisizione delle geometrie relative al modello tridimensionale delle superfici esterne, tenendo naturalmente conto delle dimensioni della scheda FOX Board LX832 da collocare all'interno, senza trascurare le esigenze di assemblaggio e quelle derivanti dalle connessioni in rete e alle due porte USB disponibili sulla scheda. "Partendo da questi presupposti – continua Luigi Genasi –, abbiamo identificato gli

spessori esterni, i raggi di raccordo fra le varie parti, i fori sagomati per le connessioni elettriche, nonché il posizionamento delle nervature interne. L'insieme doveva garantire la stabilità strutturale del contenitore e della scheda elettronica al suo interno. Inoltre, abbiamo posto un'attenzione particolare alla corretta scomposizione del pinguino in parti, in modo tale da evitare la presenza di sforni o criticità geometriche che potessero compromettere il corretto assemblaggio". La complessità del progetto è soprattutto legata all'obiettivo di perseguire un compromesso ottimale fra risultato stilistico, funzionalità e costi di produzione. La fase di ingegnerizzazione comporta inoltre l'affinamento del modello secondo le regole imposte dallo stampaggio a iniezione; ciò avviene attraverso una serie di verifiche attuate attraverso scambi informativi fra Cad2001 e Acme Systems, con l'obiettivo di rendere le ipotesi dettate dall'esperienza di Cad2001 compatibili con i desideri dal committente. Per meglio svolgere tali verifiche, vengono allestiti alcuni prototipi fisici che, grazie alla disponibilità dei modelli digitali realizzati nella precedente fase di design, possono essere facilmente ottenuti con tecniche di prototipazione rapida; in particolare, i vari prototipi vengono realizzati in nylon mediante processo di sinterizzazione. Le verifiche prototipali confermano la correttezza del progetto e suggeriscono piccoli interventi di modifica, per consentire l'inserimento di un'ulteriore scheda che, in previsione, potrebbe risultare d'interesse per Acme Systems. L'occasione è quindi propizia per perseguire, con una modifica minimale, nuovi risultati e, quindi, ulteriori benefici. Su questa base si approda a un nuovo prototipo definitivo, punto di riferimento per iniziare il progetto dello stampo.



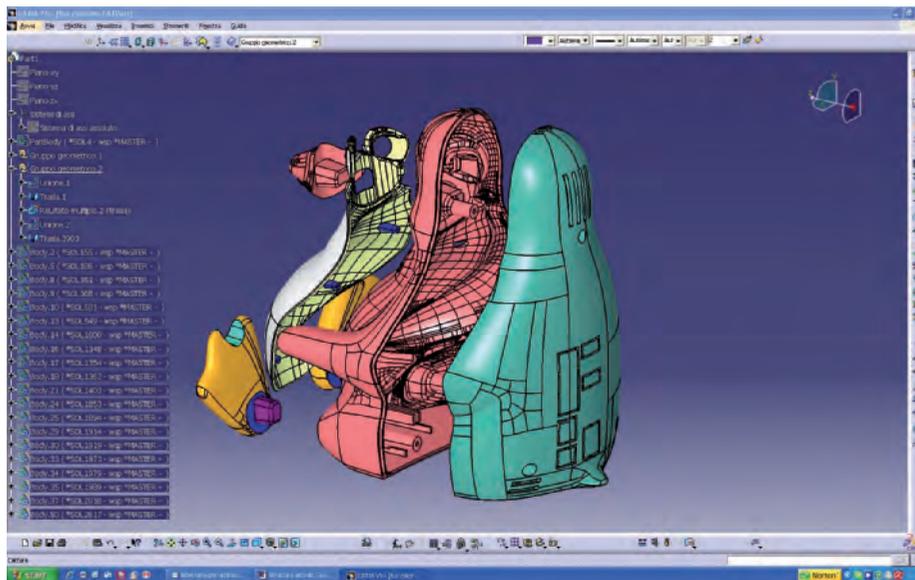
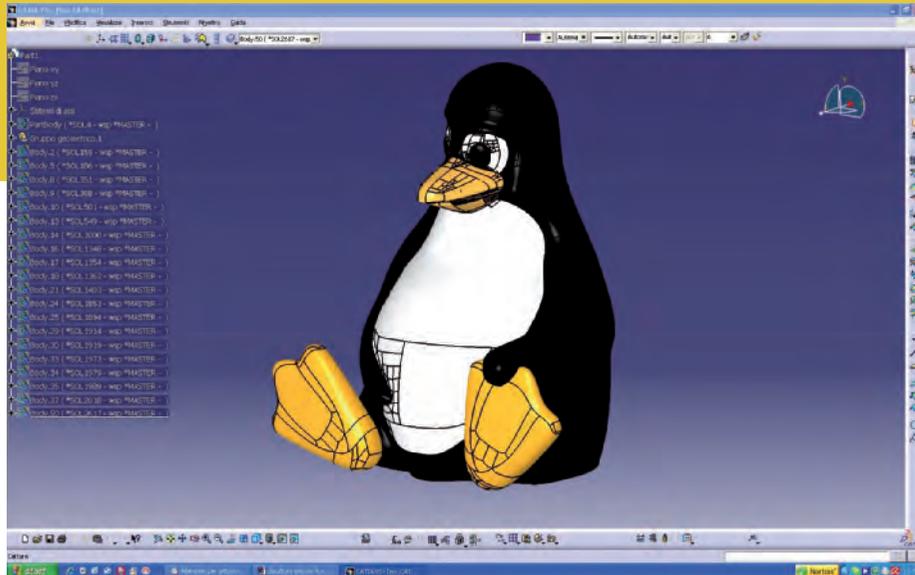
“È stata la difficoltà di costruire la struttura unica di un oggetto 'sculturato' a suggerire una scomposizione in più parti”
Roberto Genasi



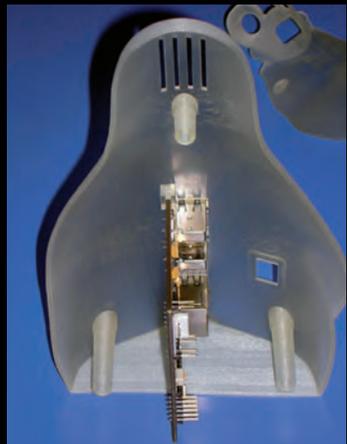
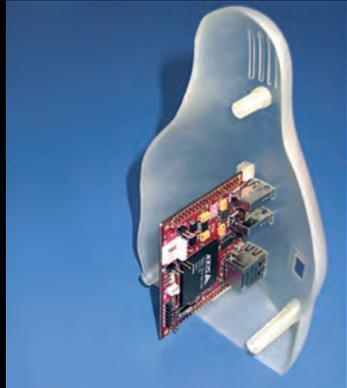
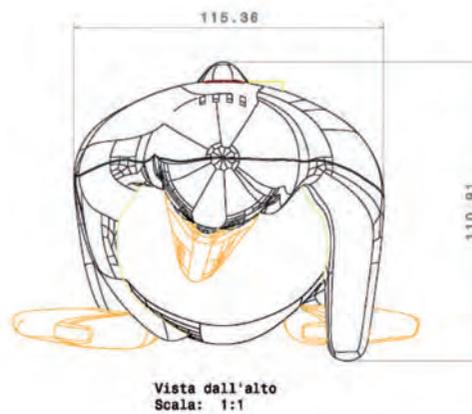
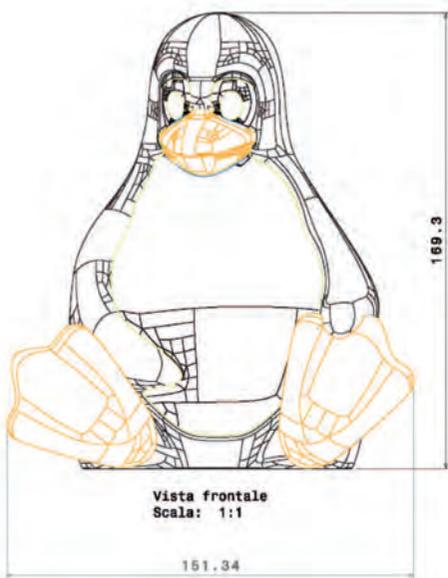
Le tavole bidimensionali, ricavate dal modello 3D, evidenziano le reali dimensioni di Tux

Vista isometrica
 Scala: 1:1

L'elaborazione del modello virtuale lascia intravedere la suddivisione del modello in più componenti, ciascuno con un proprio colore, in linea con un design coerente con i criteri dell'ingegnerizzazione e produzione



Esploso di Tux in ambiente Cad



Prototipi dei vari componenti di Tux. Si noti il particolare della verifica prototipale relativa a connessioni USB e di rete

FOCUS 4 - il materiale

Morbido, elastico e consistente



“Abbiamo preso in esame diversi materiali plastici, tra cui la poliammide caricata, ma abbiamo scelto un materiale meno tecnico: il polipropilene copolimero”
Luigi Genasi

Come già osservato, la scomposizione del pinguino trova una prima giustificazione nella diversa colorazione che caratterizza questo oggetto 'sculturato'. I vari componenti in materiale plastico dovranno assumere colorazioni diverse, pur mantenendo una comune caratteristica estetica e tattile. In particolare, la finitura superficiale dovrà generare un effetto morbido al tatto, mentre la parte interna dell'involucro dovrà offrire un'adeguata consistenza strutturale, per garantire il corretto inserimento e la stabilità della scheda FOX Board.

“Abbiamo preso in esame diversi materiali plastici, fra i quali la poliammide caricata – afferma Luigi Genasi –, tuttavia la scelta è caduta su un materiale meno tecnico, il polipropilene copolimero, per le sue caratteristiche di elasticità e morbidezza, coerenti con l'aspetto finale che si intende assegnare al pinguino. La scelta del polipropilene non ha risposto solo all'esigenza di operare con materiale unico, ma anche a quella di una diversa colorazione dei vari componenti (per la quale verranno utilizzati diversi master). Non meno importante è la questione economica, anch'essa risolta dall'impiego di un unico polimero per ogni componente”.

La scelta del materiale, attuata in fase di ingegnerizzazione e con la collaborazione di Alfa Plastic, l'azienda delegata alle operazioni di stampaggio, tiene anche conto delle caratteristiche finali dello stampo.





in ogni granulo... la nostra esperienza



in ogni prodotto... la vostra soddisfazione

ELASTOMERI TERMOPLASTICI

forprene® (TPV) - forflex® (TPO)
laprene® (SEBS) - sofprene T® (SBS)
sofprene® (TR) - sofpur® (TPU)
forgrin® (TPE) granulo per intaso erba artificiale
pavprene® (SBS) modificante per bitumi

TECNOPOLIMERI

polifor® (PP) - nylfor® (PA66, PA6)
abistir® (ABS) - stirofor® (HI - PS)
sanfor® (SAN) - blendfor® (PC/ABS)
cabofor® (PC) - norfor® (PPO)
pibifor™ (PBT)

Da oltre 25 anni SO.F.TER. sviluppa e produce **compound termoplastici tailor - made** per l'auto, l'elettrodomestico, l'edilizia e per tutti i principali settori industriali. Con una gamma di materiali che spazia dalle **gomme soft - touch**, ai compound **autoestinguenti**, alle **plastiche rinforzate**, SO.F.TER. può aiutarvi a trovare la soluzione più appropriata per le vostre esigenze applicative.



dossier

5 FOCUS 5 - gli stampi

Due per sei pezzi e tre colori

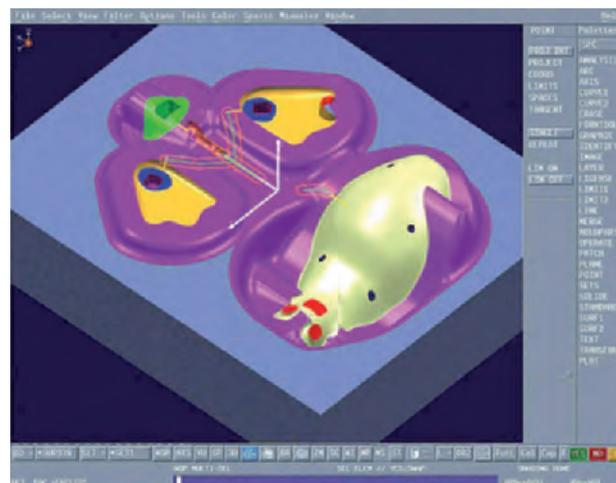
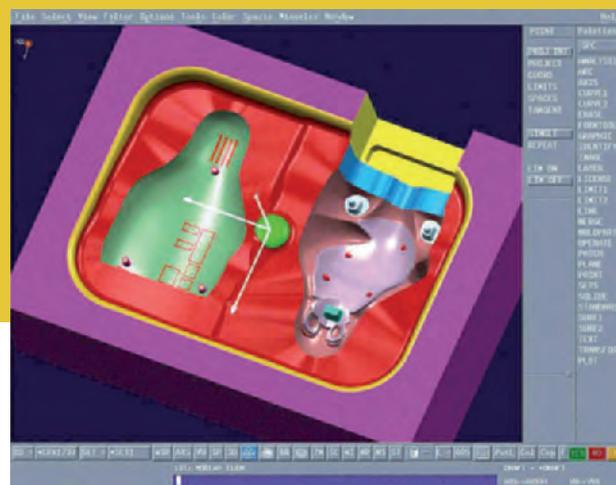
L'attività relativa alla progettazione e alla realizzazione dello stampo viene completamente svolta da Cad2001 che, alla specifica esperienza progettuale, affianca la disponibilità di un'officina dotata delle macchine utensili necessarie alla fresatura di matrice, punzone e all'assemblaggio dei vari componenti dello stampo.

"Partendo dalle geometrie dei vari componenti nei quali è stato suddiviso Tux – spiega Luigi Genasi – abbiamo sviluppato due stampi: entrambi sono stati concepiti in modo tale da poter raggruppare le forme di matrice e punzone, per perseguire un obiettivo ottimizzato non solo funzionalmente ma anche sotto l'aspetto economico; in ogni stampo abbiamo previsto il raggruppamento di componenti con similitudini di colore e dimensioni complementari.

Il primo stampo riproduce i pezzi di colore giallo e bianco, e prevede il passaggio da un'iniezione all'altra attraverso una boccia d'iniezione rotante; questo accorgimento permette di produrre in modo semplice, con un unico stampo, pezzi di colore diverso, senza ricorrere a ben più complessi stampi a iniezione multicolore. Il secondo stampo, a due impronte, è destinato alla realizzazione dei due gusci di colore nero; è fornito di un carrello per l'inserimento del logo su uno dei due gusci".

Il progetto degli stampi si avvale dello stesso ambiente Cad nel quale sono già state allestite le geometrie dell'oggetto, riducendo in tal modo le problematiche normalmente derivanti dall'interfacciamento fra Cad e Cam.

Dopo aver progettato i componenti dei vari stampi si passa alle relative lavorazioni Cam di fresatura, per ottenere matrice e punzone. Particolare cura viene rivolta alle lavorazioni di finitura delle superfici, per poter conferire loro le caratteristiche desiderate. Le superfici destinate ad alcune parti estetiche del pinguino vengono realizzate con elettroerosione per ottenere una finitura satinata, dotata del richiesto livello di ruvidezza; una finitura perfettamente liscia viene invece applicata ad altre parti del pinguino – per esempio gli occhi e la pupilla – che devono presentare un elevato grado di lucentezza. Tutti i componenti dello stampo vengono ottenuti per lavorazione Cam di blocchi in acciaio bonificato, materiale ritenuto adeguato alla tipologia di stampo e al numero di stampate presunte.



Immagini Cad del progetto dello stampo



Lavorazione di finitura dello stampo per ottenere superfici appropriate



Fresatura della matrice e del punzone dello stampo



Particolare dello stampo, dal quale risulta il dettaglio della lavorazione superficiale

FINALMENTE C'È SPAZIO SULLA SCRIVANIA E NEL PORTAFOGLI PER UNA STAMPANTE 3D.



Ecco le stampanti personali 3D uPrint[™]. Costruiscono accessibili modelli 3D direttamente sulla scrivania.

La stampante personale 3D uPrint trasforma le vostre idee in durevoli modelli in plastica che potete tenere in mano e provare. Con un ingombro di soli 635 x 660 mm (25 x 26 po), uPrint rende la stampa 3D parte del vostro personale ciclo di lavoro, producendo modelli che potete usare per visualizzare concetti, provare il funzionamento, dimostrare il prodotto, e molto di più.

Guardate le vostre idee prender forma in una dimensione totalmente nuova con la stampante personale 3D uPrint. **Per saperne di più www.dimensionprinting.com/plas**

SOLO

€11.999*

uPrint[™]
by dimension.

FOCUS 6 - la produzione

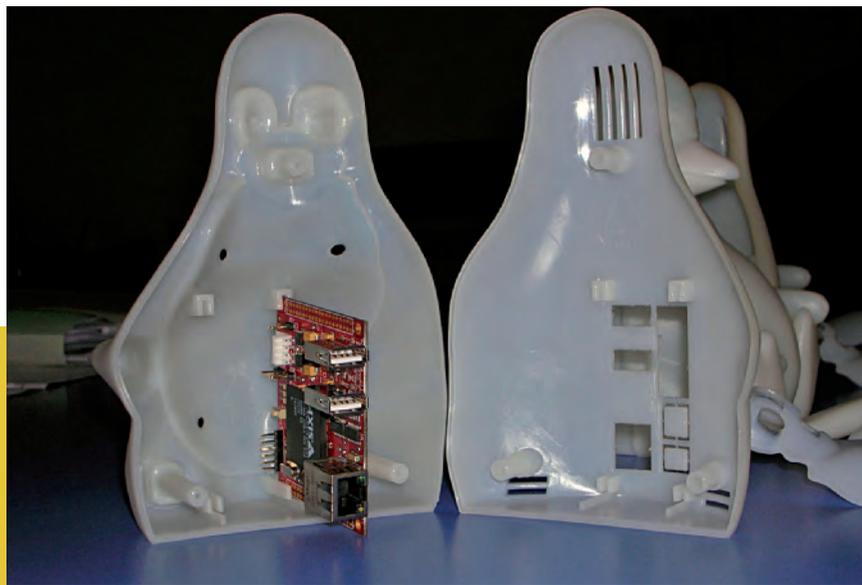
Dalla campionatura all'assemblaggio

Poche settimane per la progettazione degli stampi e un paio di mesi per la loro realizzazione: sono questi i tempi che conducono dal progetto di Tux alla fase produttiva. Terminata la costruzione degli stampi, si affrontano le prove di stampaggio per valutare la conformità dei diversi componenti. Per i test viene realizzata una campionatura di cinquanta pezzi che, dopo essere stati esaminati attentamente, vengono assemblati per accertare il corretto inserimento della scheda elettronica. I risultati positivi della verifica escludono interventi di modifica sostanziale: gli incastrati e i fori per le viti di connessione risultano precisi, così come i punti di fissaggio della scheda elettronica.

Alcuni prototipi montati presso i reparti Cad2001 vengono spediti ad Acme Systems e, ottenuta la convalida finale, si passa alla produzione di un migliaio di esemplari.

Ottimizzate le fasi di stampaggio con il materiale nei diversi colori e di assemblaggio finale dei componenti, il pinguino in versione tridimensionale è pronto per essere distribuito sul mercato, commercializzato da Acme Systems insieme al sistema Unix presente nella scheda FOX Board racchiusa al suo interno. Gadget tecnologico per utenti esperti, Tux può ora essere impiegato per la realizzazione di sistemi di comunicazione e controllo di tipo informatico, beneficiando non solo della tecnologia elettronica interna, ma anche della simpatia che forma e colore hanno saputo associare a questa mascotte di Linux.

“Dopo il controllo delle prime campionature è stato verificato il montaggio della scheda nell'alloggiamento interno”
Roberto Genasi



Verifiche di montaggio della scheda nell'alloggiamento interno

Prime campionature di pezzi ottenuti per stampaggio