

RIASSUNTO

Metodo per la riproduzione di una struttura tridimensionale, in particolare una struttura atta a riprodurre la forma di un oggetto dato, per mezzo di elementi planari (10) tra loro interconnettibili, comprendente le fasi di:

- 5 - elaborazione di una conformazione superficiale dell'oggetto da riprodurre, a partire da una modellazione digitale tridimensionale data dell'oggetto stesso;
- 10 - definizione di una pluralità di profili (20) di rispettivi elementi planari (10) tra loro interconnettibili, in maniera tale da riprodurre detta conformazione superficiale dell'oggetto dato, realizzando una struttura riprodotta autoportante,

caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti elementi planari (10) è un elemento nastriforme.

METODO DI RIPRODUZIONE

DESCRIZIONE

Campo tecnico dell'invenzione

5 La presente invenzione si riferisce ad un metodo di riproduzione di un prodotto tridimensionale che consente di fabbricare una struttura tridimensionale, in particolare una struttura autoportante, tramite l'incastro di una pluralità di elementi planari, realizzati a partire da una modellazione tridimensionale del prodotto stesso.

10

Background

Sono noti metodi di modellazione e di riproduzione di una struttura tridimensionale tramite la realizzazione e l'incastro reciproco di una pluralità di elementi planari. Ad esempio, tali elementi planari vengono realizzati in
15 maniera tale da essere conformati come una pluralità di sezioni del prodotto stesso, tali sezioni essendo ricavate da piani tra loro ortogonali.

Tramite un metodo dell'arte nota è pertanto possibile riprodurre la struttura desiderata tramite la realizzazione di elementi planari incastrati in maniera ortogonale tra loro.

20 Una tale configurazione risulta troppo vincolata almeno in due aspetti principali.

Il primo è che l'angolo tra ciascuna coppia di elementi interconnessi deve essere di 90°; il secondo motivo, che è comunque collegato al primo, è che, nell'arte nota per ciascun accoppiamento il movimento di inserimento tra due elementi planari deve necessariamente essere parallelo al segmento definito
25 dalla loro intersezione.

Di conseguenza, nell'arte nota gli elementi planari devono essere posizionati lungo gli assi principali di una struttura a griglia con i componenti tra loro ortogonali, essendo pertanto soggetti a numerosi vincoli strutturali. Non è quindi possibile con i metodi ad oggi noti, riprodurre strutture complesse come ad

esempio strutture asimmetriche o con angoli di curvatura particolarmente accentuati.

5 **Sommario dell'invenzione**

Il problema tecnico posto e risolto dalla presente invenzione è quello di fornire un metodo di riproduzione di una struttura tridimensionale che consenta di ovviare agli inconvenienti sopra menzionati con riferimento alla tecnica nota e che consenta di rispondere alle esigenze sopra evidenziate.

10 Tale problema viene risolto da un metodo di riproduzione di una struttura tridimensionale secondo la rivendicazione 1 e da una struttura tridimensionale secondo la rivendicazione 16.

L'invenzione ha altresì ad oggetto un kit di montaggio e le relative istruzioni per la realizzazione della struttura tridimensionale oggetto del metodo secondo la
15 presente invenzione.

Caratteristiche preferite della presente invenzione sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

La presente invenzione fornisce alcuni rilevanti vantaggi. Il vantaggio principale
20 consiste nel fatto che il metodo e la struttura dell'invenzione garantiscono una efficace connessione tra gli elementi planari costituenti la struttura riprodotta.

Vantaggiosamente, la struttura riprodotta è una struttura autoportante, consentendo la realizzazione di strutture dotate di una grande stabilità sia complessiva che localizzata in corrispondenza delle zone di incastro.

25 In particolare, nel presente contesto, con il termine autoportante si intende una struttura resa stabile dalle sole interazioni tra gli elementi che la costituiscono, e quindi una struttura che non necessita di alcun mezzo di fissaggio o collante in corrispondenza degli incastri.

Pertanto, il metodo di riproduzione secondo la presente invenzione rende possibile un assemblaggio manuale di elementi planari in una struttura interbloccata e priva di adesivi o collanti, per riprodurre la forma iniziale desiderata.

5 Un ulteriore vantaggio è che forme planari possono essere realizzate tramite una lavorazione economica, ad esempio il taglio a controllo numerico (laser, getto d'acqua, ecc..) di materiali economici, preferibilmente in forma laminare, quali ad esempio cartone, plastica o legno.

10 Un'ancora ulteriore vantaggio è che la specifica conformazione della fessura di ciascun elemento consente di rilassare i vincoli di ortogonalità tra elementi incastrati e permette la riproduzione di strutture asimmetriche o con angoli di curvatura particolarmente accentuati.

Inoltre, la specifica conformazione a nastro degli elementi planari consente una riproduzione della struttura nel suo insieme visivamente attrattiva ed
15 esteticamente e fisicamente alleggerita.

Altri vantaggi, caratteristiche e le modalità di impiego della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di alcune forme di realizzazione, presentate a scopo esemplificativo e non limitativo.

20

Descrizione breve delle figure

Verrà fatto riferimento alle figure dei disegni allegati, in cui:

- la Figura 1 mostra una struttura tridimensionale ottenuta tramite l'incastro di una pluralità di elementi planari, secondo un metodo della tecnica nota;
- 25 ▪ la Figura 2a mostra una struttura tridimensionale modellata secondo una prima forma realizzativa del metodo secondo l'invenzione;
- la Figura 2b mostra la realizzazione su un supporto legnoso di una pluralità di elementi planari, secondo una prima forma di realizzazione del metodo secondo la presente invenzione, per la riproduzione della struttura di Figura

2a;

- la Figura 2c mostra la struttura di Figura 2a riprodotta secondo una prima forma di realizzazione del metodo secondo la presente invenzione;
- la Figura 3 mostra una rappresentazione schematica delle fasi di incastro tra elementi planari nastriformi;
- la Figure 4a e 4b mostrano una schematizzazione di fessure realizzate in elementi planari nastriformi.

10 **Descrizione dettagliata di forme di realizzazione preferite**

Verrà di seguito descritta una forma di realizzazione preferita di un metodo per la riproduzione di una struttura tridimensionale, in particolare di una struttura atta a riprodurre la forma di un oggetto dato, per mezzo di elementi planari tra loro interconnettibili.

15 Una prima fase del metodo prevede l'esistenza di una rappresentazione digitale tridimensionale dell'oggetto stesso ottenuta ad esempio tramite modellazione o scansione tridimensionale. Successivamente si opera una elaborazione della rappresentazione digitale tridimensionale dell'oggetto stesso.

20 Si assume che, tramite arte nota, sulla superficie della modellazione digitale dell'oggetto sia definito un campo tangente e che le direzioni definite da tale campo tangente siano allineate con le principali conformazioni geometriche della superficie dell'oggetto stesso. Un esempio di tale campo tangente può essere quello dato dalle direzioni di curvatura principali della superficie stessa.

25 .

Vantaggiosamente, pertanto, il metodo secondo la presente invenzione è indipendente dalla specifica tipologia di definizione del campo tangente utilizzato.

Il metodo secondo la forma di realizzazione preferita qui descritta comprende inoltre una fase di definizione di una pluralità di profili 20 di rispettivi elementi planari 10 tra loro interconnettibili, in maniera tale da riprodurre la conformazione superficiale dell'oggetto dato, realizzando una struttura riprodotta autoportante. In particolare, come suddetto, per autoportante si intende una struttura resa stabile dalle sole interazioni di incastro tra gli elementi planari, tale struttura essendo pertanto priva di ulteriori vincoli di fissaggio in corrispondenza degli incastri stessi.

Per la definizione degli elementi planari 10 tra loro interconnettibili, ed in particolare dei loro profili 20, è prevista una fase di realizzazione a partire da una pluralità di polilinee giacenti sulla conformazione superficiale dell'oggetto dato.

In particolare, la pluralità di polilinee viene definita in maniera tale da essere orientata coerentemente, ad esempio sostanzialmente allineata, al suddetto campo tangenziale. Vantaggiosamente, tale disposizione allineata consente l'ottenimento di una struttura riprodotta che approssima in maniera molto accurata, ed esteticamente gradevole, la conformazione dell'oggetto da riprodurre, in quanto il campo tangenziale definito è allineato con le principali strutture dell'oggetto.

20

In generale, essendo le linee di gradiente del campo tangenziale suddetto non planari, è possibile stabilire un allineamento esatto, tra la pluralità di polilinee ed il campo tangenziale, soltanto per polilinee molto brevi. Pertanto bisogna trovare un giusto compromesso tra lunghezza delle polilinee ed il loro allineamento.

25

La pluralità di polilinee viene quindi definita in maniera tale da essere uniformemente distribuita sulla conformazione superficiale dell'oggetto da riprodurre.

30 Al fine di assicurare la desiderata stabilità della struttura finale ottenuta tramite

l'interconnessione degli elementi 10, la pluralità di polilinee deve rispettare specifici vincoli strutturali.

5 Come anticipato, la pluralità di profili 20 di rispettivi elementi planari 10 viene ottenuta tramite una trasformazione delle suddette polilinee, ed in particolare – come sarà meglio descritto nel seguito - tramite una sequenza di operazioni booleane eseguite in uno spazio bidimensionale (2D).

10 Gli elementi planari 10 vengono pertanto definiti tramite estrusione verso l'interno della superficie di un insieme di polilinee planari che giacciono sulla superficie dell'oggetto modellato.

15 In particolare, ciascun elemento planare è un elemento nastriforme, in maniera tale da garantire un aspetto estetico alleggerito della struttura riprodotta. La conformazione nastriforme degli elementi planari consente infatti di visualizzare l'interno della struttura riprodotta, ed in particolare l'assieme di elementi tra loro incastrati, da qualsiasi angolazione di visualizzazione.

La fase di definizione degli elementi planari 10 prevede inoltre la definizione di un meccanismo di interconnessione tra gli elementi planari 10, ad esempio tramite la realizzazione di una fessura di interconnessione su ciascun elemento planare 10.

20 In particolare, come sarà meglio descritto in seguito, è inoltre prevista una fase di ottimizzazione dimensionale della fessura stessa per consentire una stabilità dell'incastro tra elementi planari 10.

25 Allo stesso tempo, viene definita una specifica sequenza di inserimento degli elementi planari 10 resi tra loro interconnettibili in maniera tale da consentire una riproduzione della conformazione superficiale dell'oggetto dato.

30 Al fine di fornire un metodo di riproduzione semi-automatico di un oggetto dato e consentire una rappresentazione fisica degli elementi stessi, è prevista inoltre una fase di conversione di ciascun elemento planare in forma vettoriale su un elemento di supporto laminare. In particolare, è prevista una stampa dei profili

20 suddetti su un elemento di supporto laminare atto ad essere processato tramite taglio a controllo numerico, ad esempio tramite tecnologie laser o a getto d'acqua, per l'ottenimento degli elementi desiderati.

Vantaggiosamente, da un punto di vista produttivo, la conformazione
5 nastroforme degli elementi planari comporta notevoli vantaggi dovuti al risparmio di materiale.

Su ciascun elemento vengono inoltre stampati una serie di codici identificativi che illustrano sia la sequenza di inserimento e che identificano le coppie di
10 incastri corrispondenti, Questo è fatto ad esempio tramite una serie di codici alfanumerici. In particolare, per ottenere la desiderata struttura riprodotta autoportante, ciascun elemento 10 dovrà essere incastrato con un successivo e/o precedente elemento 10, secondo la specifica sequenza di inserimento e incastrando tale pezzo con gli incastri specificati.

15

Vengono di seguito precisate in maggior dettaglio alcune caratteristiche di alcune fasi suddette della forma realizzativa preferita del metodo secondo la presente invenzione.

In prima battuta, il metodo secondo l'invenzione prevede la definizione di una
20 pluralità di polilinee che rispondano ai vincoli fisici di sostanziale allineamento al campo tangenziale e di uniforme distribuzione sulla conformazione superficiale dell'oggetto da riprodurre.

Per quanto concerne il sostanziale allineamento al campo tangenziale, per ciascuna faccia della superficie elaborata e per ciascuna direzione, si procede
25 a tracciare in maniera iterativa una polilinea detta separatrice, che segue l'orientazione del campo tangenziale.

In particolare, il campo tangenziale è invariante alle rotazioni di 90° . Pertanto, in corrispondenza di ogni passo di tracciamento, la separatrice segue, tra le
30 quattro direzioni possibili, quella che forma un angolo più piccolo con la direzione precedente. In corrispondenza di ciascun passo è inoltre previsto

confrontare quanto la separatrice in questione si discosti da un piano di raccordo (in particolare quello vincolato a giacere sulla superficie iniziale).

Si procede quindi in maniera iterativa, tracciando dei passi successivi mentre la distanza massima tra la separatrice ed il suo piano di raccordo resta al di sotto
5 di un valore di soglia prestabilito.

Il processo iterativo di tracciamento viene quindi interrotto nel caso in cui la separatrice interseca se stessa.

La pluralità di polilinee planari ottenute, che vengono in particolare identificate come tracce, vengono definite come l'intersezione tra una maglia ed il piano di
10 raccordo. Gli estremi di ciascuna traccia vengono scelti in base agli estremi della suddetta separatrice.

Per quanto concerne la distribuzione uniforme delle polilinee, che porta alla definizione di elementi planari distribuiti in maniera uniforme sulla superficie
15 dell'oggetto da riprodurre, dato un disco di raggio r ,

si possono esemplificare un insieme di tracce $\Sigma = \{t_0, t_1, \dots, t_n\}$

per generare un insieme C di intersezioni c_j tali che:

- per ogni $c_i, c_j \in C: D(c_i, c_j) > r$

- per ogni $x_i \in t_i, x_j \in t_j$:

20 $D(x_i, x_j) < r \rightarrow$

$c_k \in t_i, t_j: D(x_i, c_k) < r \vee D(x_j, c_k) < r$

dove $D()$ è la distanza geodesica sulla superficie originale. In pratica, vengono selezionate le tracce le cui intersezioni sono ben distanziate e tali che le distanze geodetiche tra le tracce siano maggiori di r (eccetto in un intorno delle
25 intersezioni stesse). Questo vantaggiosamente permette di ottenere una distribuzione delle polilinee gradevole da un punto di vista visivo e uniformemente distribuita sulla superficie originale.

Per quanto concerne la stabilità, in generale, per garantire la massima stabilità strutturale, gli elementi planari dovrebbero essere sostanzialmente ortogonali l'uno rispetto all'altro. L'ortogonalità tra elementi planari garantisce infatti una buona presa al meccanismo di incastro e consente inoltre la minimizzazione della larghezza della fessura. Ovvero, in generale un elemento planare è
5 considerato stabile se è il primo elemento posizionato della struttura, oppure se ha un incastro perfetto con almeno un altro elemento planare stabile. Due elementi planari possono essere considerati essere in un incastro perfetto se l'intersezione tra i loro piani forma un angolo tra $[90-d, 90+d]$ gradi (con d
10 ragionevolmente piccolo), oppure se l'elemento planare è incastrato in una maglia triangolare.

Nella forma di realizzazione preferita qui descritta, il metodo secondo l'invenzione prevede la costruzione di un insieme di elementi planari 10 stabili tramite la raccolta di due tracce per ciascuna faccia (corrispondenti a ciascuna
15 direzione ortogonale del campo tangenziale). Quindi, viene assegnato un valore prioritario a ciascuna delle due tracce. Il valore prioritario è la lunghezza massima della traccia stessa senza la violazione di alcun vincolo.

Viene quindi posizionata dapprima la traccia più lunga, che essendo la prima è stabile per definizione.

20 Quindi, viene ricercata in maniera iterativa la seconda traccia che, una volta posizionata, diventa stabile.

Ancora, si posizionano possibili tracce una per volta fino a che l'aggiunta di una sola ulteriore traccia comporterebbe la violazione dei vincoli di stabilità.

Una volta accertata la stabilità localizzata in corrispondenza di ciascun incastro,
25 la forma di realizzazione preferita del metodo secondo la presente invenzione prevede una fase di valutazione della stabilità globale dell'intera struttura riprodotta.

In particolare, viene migliorata la distribuzione delle tracce suddette al fine di ottenere un processo di ottimizzazione globale, per bilanciare lo spazio tra le
30 intersezioni su ciascun elemento planare.

Data quindi una traccia con i suoi punti di intersezione, è prevista una fase di valutazione di una posizione ottimale in corrispondenza di ciascun punto di intersezione. Ad esempio, dato un punto di intersezione p_{int} , la sua posizione ottimale è quella che minimizza la somma dei quadrati delle distanze con i punti di intersezione che lo circondano. Dopo aver calcolato i punti ottimali, ciascuna
5 traccia viene quindi leggermente spostata verso i punti ottimali.

Le operazioni di spostamento vengono ovviamente eseguite soltanto se non vengono violati i suddetti vincoli.

Tali operazioni di ottimizzazione vengono ripetute in maniera iterativa fino a che
10 il valore dello spostamento delle tracce diventa inferiore ad un valore di soglia stabilito.

Tramite una operazione di estrusione, operazione nota nel campo della modellazione digitale, è possibile trasformare le polilinee definite sulla
15 conformazione superficiale, in elementi planari, ad esempio a nastro. Viene in particolare selezionato un insieme di nastri planari S tale che:

- per ciascuna coppia di elementi a nastro s_1, s_2 , l'intersezione tra i due elementi sia un segmento l avente una delle due estremità giacente sulla superficie S ;
- 20 - si abbia una corretta sequenza di montaggio in modo tale che la divergenza risultante sia inferiore ad un dato valore soglia.

Sotto i vincoli di cui sopra, vengono creati i meccanismi di fessura degli elementi planari, tramite una:

- 25 - rimozione delle molteplici intersezioni che limitano la procedura di assemblaggio;
- riduzione al minimo della divergenza variando l'ordine degli elementi nastriformi o eventualmente suddividendo alcuni degli elementi stessi.

In generale, per consentire una connessione tra elementi planari che non sia rigidamente ortogonale, le fessure degli elementi planari devono essere

allargate.

In particolare, se i due elementi planari non sono tra loro ortogonali, le fessure devono essere allargate di un fattore

$$\lambda = (\tan(\pi/2 - \alpha) + 1) \tau,$$

5 in cui τ è lo spessore dell'elemento planare e α è l'angolo tra i due elementi planari.

Oltre all'allargamento delle fessure, è prevista una variazione di forma delle fessure stesse.

10 Sia la dimensione che la forma delle fessure dipende dalla direzione di inserimento prescelta tra gli elementi.

In particolare, per garantire una presa stabile tra elementi incastrati, deve essere previsto almeno un incastro in cui almeno una direzione di inserimento è parallela ad almeno uno dei segmenti di inserimento in maniera tale da garantire che almeno una delle fessure mantenga l'altro pezzo in maniera
15 stabile.

In particolare, per quantificare come un elemento planare possa essere incastrato al meglio su un insieme di elementi planari preesistenti, viene introdotto il concetto di divergenza. In particolare, dato un elemento planare s che viene inserito sopra una pluralità di elementi planari s_1, \dots, s_n , considerando
20 $l_i = s \cap s_i$ come il segmento di intersezione formato tra l'elemento s e l'elemento i -esimo, viene definita la divergenza dell'elemento planare s rispetto agli elementi s_1, \dots, s_n come:

$$\Delta(s) = \min_i (\max_{j \neq i} \text{ANGLE}(l_i, l_j))$$

Nello specifico, $\Delta(s)$ è il valore di allargamento massimo della fessura ottenibile.

25 Vantaggiosamente, mediante il rilassamento dei vincoli di ortogonalità e di inserimento, viene considerevolmente accresciuto il potere espressivo risultante della struttura riprodotta.

Tuttavia, tale aumento del grado di libertà necessita una particolare attenzione per assicurare che la struttura finale sia effettivamente fisicamente stabile.

In particolare, per verificare il grado di solidità della struttura assemblata, è previsto l'utilizzo di un modello quale un "*Grafo di intersezione*". Il grafo viene modellato in maniera tale da contenere una pluralità di nodi e di archi ad unire tali nodi. In particolare, ciascun nodo viene modellato per rappresentare una
5 intersezione tra nastri ed ogni arco rappresenta un elemento planare.

Viene considerato il concetto noto del numero isoperimetrico $h(G)$ di un grafo $G=[V, E]$, tale numero rappresentando una misurazione della presenza di strozzature in un grafo.

In particolare, il valore di $h(G)$ diventa un valore piccolo quando una porzione
10 significativa del grafico è connessa al resto del grafico mediante soltanto qualche arco.

Al fine di ottimizzare ulteriormente la stabilità strutturale, dati due elementi planari, s_1 ed s_2 con segmenti di intersezione l_1, \dots, l_k , è possibile ottimizzare il set di nastri utilizzando un operatore $\text{Split}(s_1, l_j)$ che modifica l'elemento s_1 in
15 maniera tale da non consentirne più l'intersezione con s_2 lungo l_j .

L'operatore di $\text{Split}(s_1, l_j)$ viene sviluppato ritagliando da s_1 tutti i punti in corrispondenza di una distanza minore di λ da l_j , ad esempio tenendo in considerazione l'orientazione relativa tra s_1 ed s_2 , come descritta sopra.

Questo operatore permette, ad esempio, di dividere un elemento planare in due
20 componenti separati oppure, se l'elemento nastriforme è un anello, di aprire l'anello.

Lo stesso operatore permette inoltre la rimozione di intersezioni improprie, ad esempio in una prima parte del metodo, tutte le intersezioni tra elementi planari s_1 ed s_2 che non intersecano una mesh, come suddetto.

25

Applicando quanto sopra descritto, si ottiene una struttura ordinata (nel senso che per ogni elemento è noto quali sono gli elementi che devono precederlo durante il montaggio) e rivolta a minimizzare la divergenza tra gli elementi planari. Viene quindi attivata una procedura iterativa che, partendo da una
30 configurazione di elementi planari assemblati tra loro, prevede una rimozione a

ad uno ad uno degli elementi planari stessi in modo da fornire una sequenza di montaggio dalle vantaggiose proprietà strutturali.

In particolare, per ciascun passo, viene rimosso l'elemento planare s_i che soddisfa le seguenti condizioni:

- 5 - il numero isoperimetrico $h(G)$ del grafico di intersezione di S/s_i è massimo (ad esempio viene rimosso l'elemento planare che rende la struttura più robusta possibile);
- di tutti gli elementi con un valore minimo $h()$, s_i ha il più piccolo numero $o(s_i)$ di archi che si intersecano in corrispondenza dello stesso nodo;
- 10 - di tutti gli elementi planari con un valore minimo di $h()$ ed $o()$, s_i è il più vicino (in termini di distanza euclidea) all'elemento planare s_{i-1} .

In particolare, il valore $h(S)$ può essere considerato come una misurazione della robustezza della struttura.

15 Pertanto, si procede selezionando un elemento planare per volta cercando un ordine di assemblaggio che mantenga la struttura ragionevolmente solida ad ogni passo. In eventuali casi ambigui, si procede con la selezione dell'elemento planare che ha il maggior numero di intersezioni con la struttura già assemblata ed in particolare, più vicino ai precedenti elementi planari.

20 Vantaggiosamente, tale ordine di selezione viene utilizzato per numerare sia gli elementi planari che le fessure, consentendo pertanto di creare delle istruzioni per la realizzazione della una struttura tridimensionale che massimizzino la stabilità della struttura durante il montaggio.

25 Infatti, la presente invenzione si riferisce inoltre ad una struttura tridimensionale realizzata tramite l'assemblaggio di elementi planari realizzati con il metodo suddetto e ad un kit di montaggio per la realizzazione di una scultura tridimensionale comprendente una pluralità di elementi planari realizzati con il metodo suddetto.

La presente invenzione è stata fin qui descritta con riferimento a forme preferite

di realizzazione. È da intendersi che possano esistere altre forme di realizzazione che afferiscono al medesimo nucleo inventivo, come definito dall'ambito di protezione delle rivendicazioni qui di seguito riportate.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la riproduzione di una struttura tridimensionale, in particolare una struttura atta a riprodurre la forma di un oggetto dato, per mezzo di elementi planari (10) tra loro interconnettibili, comprendente le fasi di:

- 5 - elaborazione di una conformazione superficiale dell'oggetto da riprodurre, a partire da una modellazione digitale tridimensionale data dell'oggetto stesso;
- definizione di una pluralità di profili (20) di rispettivi elementi planari (10) tra loro interconnettibili, in maniera tale da riprodurre detta
- 10 conformazione superficiale dell'oggetto dato, realizzando una struttura riprodotta autoportante,

caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti elementi planari (10) è un elemento nastriforme.

2. Metodo di riproduzione secondo la rivendicazione precedente, in cui detta

15 elaborazione comprende la definizione di un campo sostanzialmente tangenziale a detta conformazione superficiale dell'oggetto dato.

3. Metodo di riproduzione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta definizione comprende inoltre la realizzazione di una pluralità di polilinee giacenti su detta conformazione superficiale dell'oggetto

20 dato.

4. Metodo di riproduzione secondo la rivendicazione precedente, in cui detta pluralità di polilinee è sostanzialmente allineata a detto campo sostanzialmente tangenziale.

5. Metodo di riproduzione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 3 o 4, in

25 cui detta pluralità di polilinee è uniformemente distribuita su detta conformazione superficiale dell'oggetto dato.

6. Metodo di riproduzione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui una pluralità di elementi planari 10 sono definiti tramite una fase di compensazione di una pluralità di polilinee.

7. Metodo di riproduzione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui è prevista una fase di definizione di una fessura di interconnessione (12) su ciascun elemento planare (10).
8. Metodo di riproduzione secondo la rivendicazione precedente, in cui detta
5 fase di definizione di una fessura di interconnessione (12) comprende una fase di ottimizzazione dimensionale della fessura stessa per consentire una stabilità dell'incastro tra elementi planari (10).
9. Metodo di riproduzione secondo la rivendicazione precedente, in cui detta
10 fase di ottimizzazione dimensionale comprende una minimizzazione dimensionale della fessura stessa.
10. Metodo di riproduzione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui è prevista una fase di ottimizzazione globale della struttura riprodotta.
11. Metodo di riproduzione secondo la rivendicazione precedente, in cui
15 detta fase di ottimizzazione globale comprende la valutazione di un posizionamento ottimale di ciascun punto di intersezione tra elementi planari (10).
12. Metodo di riproduzione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre una conversione di detti profili (20) in forma
20 vettoriale, in maniera tale da consentirne una riproduzione bidimensionale su un materiale laminare.
13. Metodo di riproduzione secondo la rivendicazione precedente, comprendente una lavorazione di taglio a controllo numerico, di detti profili riprodotti su un materiale laminare.
- 25 14. Struttura tridimensionale realizzata tramite l'assemblaggio di elementi planari realizzati con il metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 13.
- 30 15. Kit di montaggio per la realizzazione di una struttura tridimensionale comprendente una pluralità di elementi planari realizzati con il metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 13.

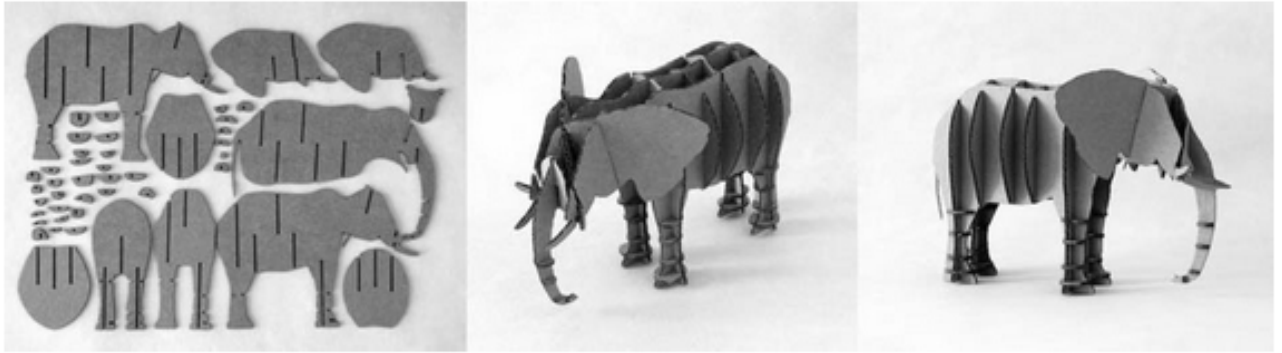
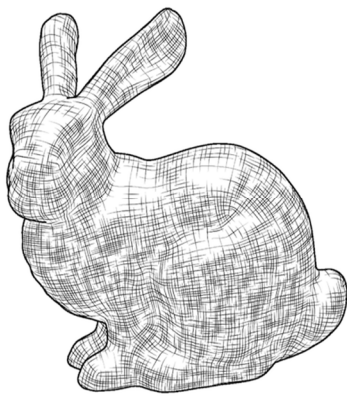
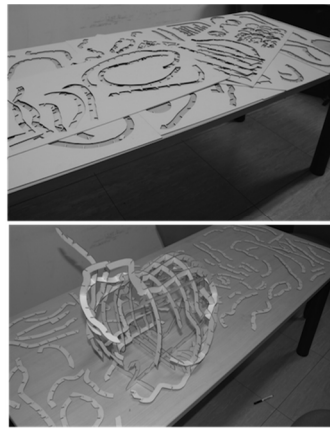


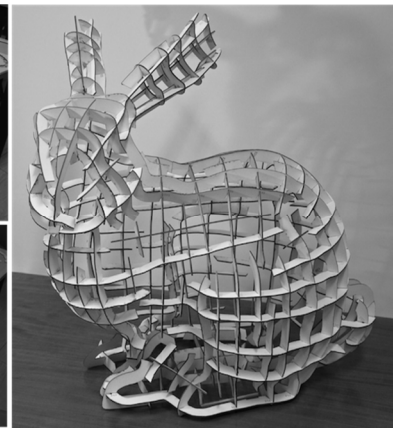
Fig.1



(a)



(b)



(c)

Fig.2

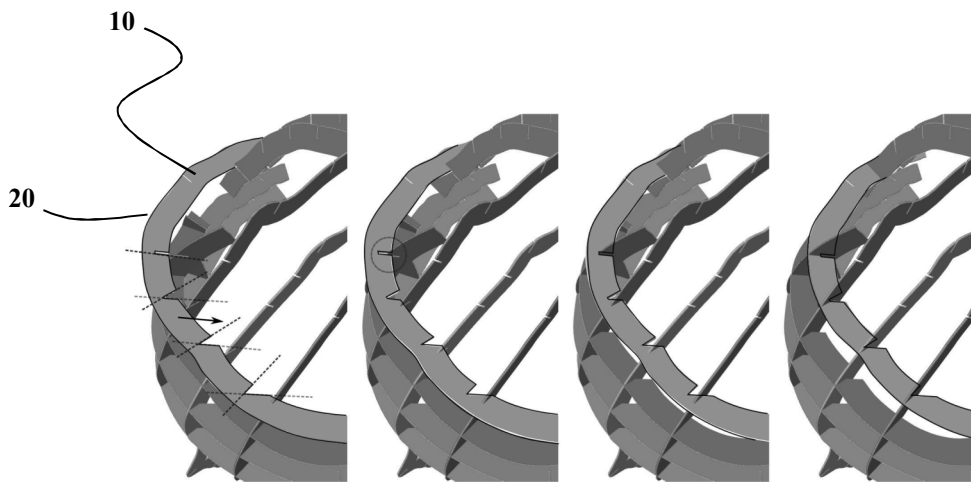


Fig.3

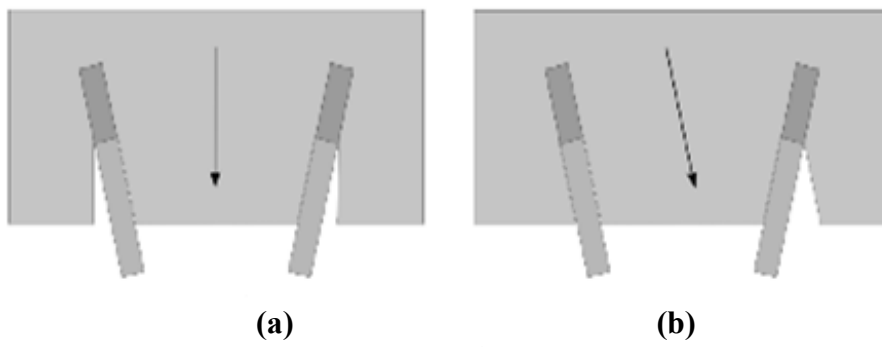


Fig.4