

### **Exhibit Caleidoscopio 3D**

La divulgazione scientifica è tra gli obiettivi dell'INGV. La diffusione della cultura scientifica da parte dell'INGV avviene attraverso pubblicazioni per le scuole, mostre dedicate alla geofisica, ai rischi naturali e ambientali e pagine dedicate su Internet.

Nell'ambito delle mostre vengono utilizzati exhibit didattici: oggetti fisici, in alcuni casi interattivi, che favoriscono la comprensione di argomenti scientifici.

Uno di questi, denominato "Caleidoscopio 3D", progettato e brevettato da Antonio Caramelli è stato presentato alla manifestazione "Festival della Scienza 2013" svoltasi a Genova.

Successivamente lo stesso exhibit è stato inserito nella mostra "Osservati, osservanti, osservatori: 250 anni di scienza dei terremoti in Italia" inaugurata a Torino nel maggio 2014.

L'exhibit Caleidoscopio 3D consente di mostrare immagini 3D stereoscopiche per migliorare l'efficacia quale strumento per la divulgazione scientifica.

È stato evidenziato che mostrare immagini 3D stereoscopiche consente di catturare l'attenzione per un tempo superiore di circa 5 volte rispetto alle equivalenti immagini 2D.

Inoltre in molti casi consente una 'comprensione maggiore' della disposizione spaziale degli oggetti osservati, facilitando l'acquisizione di informazioni scientifiche.

Altro fattore, l'utilizzo di occhiali 3D, generalmente visto negativamente, acquista in questo ambito un ruolo di 'alleggerimento' del contenuto didattico, in quanto associato ad eventi ludici.

Gli obiettivi di un exhibit didattico, in linea con l'exhibit Caleidoscopio 3D, sono:

- Consentire il trasferimento di informazioni multimediali: attraverso immagini, filmati e suoni per illustrare meglio gli argomenti;
- Catturare l'attenzione per il maggior tempo possibile consentendo così il trasferimento di un maggior numero di nozioni scientifiche;
- Presentarsi in maniera 'inedita' per evitare che la gente passi davanti all'exhibit senza fermarsi;
- Stimolare la curiosità per predisporre ad una recettività delle informazioni.

L'exhibit didattico Caleidoscopio 3D ha, per raggiungere gli obiettivi descritti, le seguenti caratteristiche:

- Possibilità di visualizzazione di immagini 2D e 3D stereoscopiche ;
- Una forma 'strana'
- Evoca sistemi 'ografici', ambiti nell'immaginario collettivo.

Il brevetto depositato, relativo al Caleidoscopio 3D, ha il seguente titolo: Sistema di visualizzazione tridimensionale con effetto stereoscopico multiplo mediante polarizzatori circolari.

La domanda è stata depositata il 07 ottobre 2013 con assegnazione del numero: RM2013A000546.

## Descrizione dell'exhibit Caleidoscopio 3D

Come illustrato nella figura1, ponendo due specchi 2 e 3, verticali a 90 gradi rispetto allo schermo

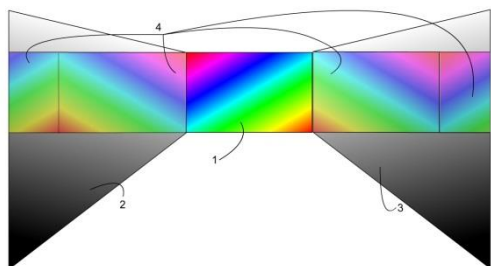


Fig.1

centrale 1, della stessa altezza di quest'ultimo, si osserverà una serie di schermi riflessi 4, a sinistra e a destra, sullo stesso piano dello schermo centrale, data dalle riflessioni multiple sugli specchi, mantenendo la visione stereoscopica corretta su tutte le immagini virtuali 3D riflesse grazie ad una doppia inversione del verso circolare di polarizzazione.

Se gli specchi non formano esattamente un angolo di 90 gradi con lo schermo, le immagini riflesse non saranno sullo stesso piano dello schermo e i piani relativi, visti dall'alto formeranno una spezzata compresa in una circonferenza con centro oltre lo schermo o nel semispazio dell'osservatore in funzione dell'angolo tra specchi e schermo.

Il raggio di tale circonferenza risulta inversamente proporzionale al seno dell'angolo dato dalla differenza tra 90 gradi e l'angolo tra lo schermo e gli specchi, tendendo a infinito quando tale differenza è pari a 0 gradi secondo la formula:

$$R=(L/2)/\sin(\alpha)$$

dove R è il raggio della circonferenza, L la larghezza dello schermo e  $\alpha$  l'angolo ottenuto dalla differenza tra 90 gradi e l'angolo tra lo schermo e gli specchi.

In maniera analoga, come illustrato nella figura2, inserendo altri due specchi orizzontali, al di sopra 6 e al di sotto 5 dello schermo, si osserveranno riflessioni multiple sui quattro specchi dello schermo centrale 1 disposte sul medesimo piano se gli angoli dei piani dei quattro specchi formano con lo schermo 90 gradi.

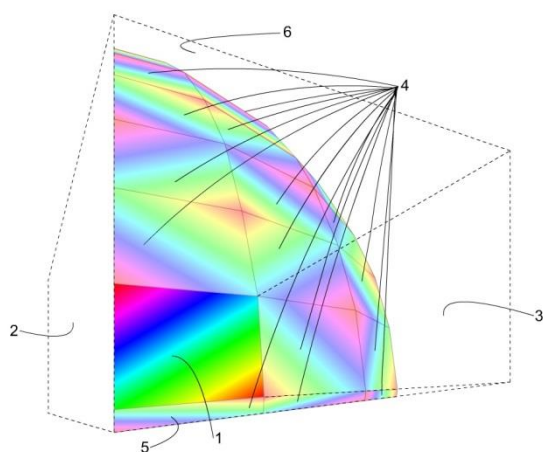


Fig.2

Per angoli diversi da 90 gradi, analogamente al caso precedente, si avranno delle riflessioni che simuleranno una superficie prismatica che per alcuni angoli risulterà iscritta in una sfera.

Per l'exhibit Caleidoscopio 3D realizzato (Fig.3) è stato utilizzato un TV monitor 47" con tecnologia Xpol in grado di visualizzare immagini stereoscopiche con polarizzazione circolare (oraria e antioraria).

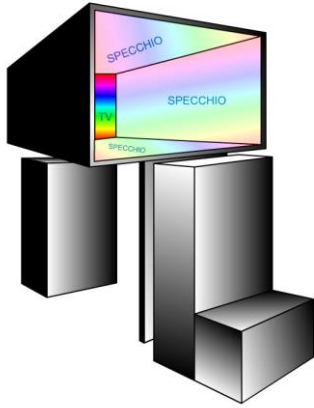
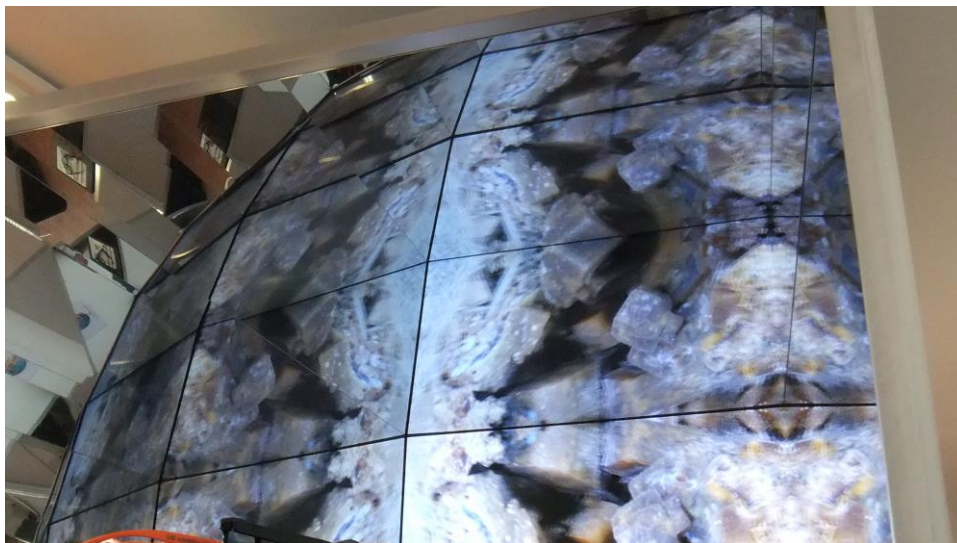


Fig.3

Nelle immagini successive il Kaleidoscopio 3D durante la visualizzazione di immagini 3D di minerali del Lazio, acquisite con uno stereomicroscopio 3D



La prima mostra dove è stato presentato il nuovo exhibit è stato il "Festival della Scienza 2013" svoltasi a Genova.



# esplorando La terra

UN VIAGGIO DAL NUCLEO ALLA SUPERFICIE

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia 

Il nostro Pianeta ci offre esperienze di stupore e di meraviglia per la bellezza che riusciamo a riconoscere nell'ambiente che ci circonda, da quella perfetta di un cristallo alla complessità che si percepisce nei paesaggi o anche nel manifestarsi di possenti e talvolta drammatici eventi naturali.

All'interno della Terra hanno origine molte delle straordinarie forze che contribuiscono a rendere il nostro pianeta unico, vivo e vitale. La mostra svela i segreti nascosti nel cuore del Pianeta, ricostruiti attraverso processi deduttivi e metodologie di studio indirette, utilizzando anche spettacolari ricostruzioni e immagini 3D dell'interno della Terra

e dei complessi processi che nel suo interno hanno inizio: la **tettonica delle placche**, i meccanismi che ne sono origine e i principali fenomeni che ne derivano, ed il **geomagnetismo**, per comprendere il delicato equilibrio alla base della vita sul nostro Pianeta.

Studiamo la Terra di oggi e il suo passato per immaginare una Terra del futuro che mantenga inalterata la sua bellezza.

"La bellezza è un dono fragile" Ovidio

## Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

### Presidente

Stefano Gresta

### Direttore Generale

Massimo Ghilardi

### Direttore dei Servizi Tecnici Scientifici e Culturali

Fabio Florindo

### Coordinamento del progetto

Giuliana D'Addezio

### Supporto scientifico

Pierfrancesco Burrato, Antonio Caramelli,  
Gemma Musacchio, Aldo Winkler

### con la collaborazione di:

Maria Grazia Ciaccio, Paola De Michelis,  
Fabio Florindo, Antonio Meloni,  
Giovanna Lucia Piangiamore, Roberta Tozzi

### Supporto scientifico alla mostra

Chiara Badia, Fulvio Biasini, Lili Cafarella,  
Cinzia Di Lorenzo, Elena Eva, Stefania Lepidi,  
Stefano Solarino

### Supporto per la Sala Sismica

Salvatore Mazza, Donatella Pietrangeli, Andrea Bono,  
Valentino Lauciani, Carlo Marocco, Stefano Pintore,  
Matteo Quintiliani, Laura Scognamiglio

### Supporto per la stazione sismica GAIA

Sandro Rao con la collaborazione di Antonio Caramelli

### Mappa stazioni sismiche INGV

Raffaele Moschillo, Maurizio Pignone

### Carta della sismicità INGV 2001/2013

Maurizio Pignone, Barbara Castello, Raffaele Moschillo,  
Concetta Nostro, Giulio Selvaggi

### Progetto e sviluppo

Laboratorio Grafica e Immagini INGV

### Capoprogetto

Daniela Riposati

### Coordinamento del progetto

Sabrina Palone

### Progetto e sviluppo grafico

Francesca Di Laura

### Organizzazione logistica

Angela Chesi con la collaborazione  
di Alessandro Carosi e Stefano Bucci

### Ideazione exhibit Piramide "olografica",

MegaPiramide 3D e Caleidoscopio  
Antonio Caramelli

### Progettazione e realizzazione exhibit

Hic ad Hoc di Nino Lepore - Piramide "olografica"  
Specchiopiuma S.a.s. - MegaPiramide e Caleidoscopio  
Angelo Mainella - Exhibit Geomagnetismo e GAIA

### Supporto alla realizzazione degli exhibit

Palo Benedetti, Anna De Santis

### Realizzazione Filmato 3D

Xam Design S.r.l. - Roma

### Allestimento mostra

Specchiopiuma S.a.s. - Roma  
Angelo Mainella - Roma

### Stampa

Inprinting S.a.s. - Roma  
Page Service S.n.c. - Roma

### Fonti delle immagini

Aurora Boreale: [no1986.files.wordpress.com/2009/05/aurora1\\_wikipedia\\_big.jpg](http://no1986.files.wordpress.com/2009/05/aurora1_wikipedia_big.jpg)  
Etna - S. Helens plume - Stromboli eruption 2:  
Thomas Reichart [lickr.com/photos/thomasreichart/](http://lickr.com/photos/thomasreichart/)

La mostra del geomagnetismo è una riedizione della mostra INGV presentata nelle edizioni 2003 e 2004 del Festival della Scienza di Genova.

Successivamente lo stesso exhibit è stato inserito nella mostra “Osservati, osservanti, osservatori: 250 anni di scienza dei terremoti in Italia” inaugurata a Torino nel maggio 2014



Nelle pagine successive è riportato il brevetto depositato dall'INGV, relativo all'exhibit Caleidoscopio 3D.

Il brevetto depositato ha il seguente titolo: Sistema di visualizzazione tridimensionale con effetto stereoscopico multiplo mediante polarizzatori circolari.

La domanda è stata depositata il 07 ottobre 2013 con assegnazione del numero: RM2013A000546.

## Riassunto

Apparato e metodo di visualizzazione tridimensionale con simulazione di una superficie di visualizzazione tridimensionale multipla, comprendente specchi a pellicola metallizzata riflettente di forma trapezoidale o rettangolare a delimitare un volume di tronco di piramide o un parallelepipedo, mediante due o quattro specchi in grado di riflettere l'immagine di schermi tridimensionali verticali posti alla estremità degli specchi e come variante non indispensabile, fari sufficientemente forti tali da rendere visibili oggetti posti all'esterno del detto tronco di piramide o parallelepipedo, se composto di semi specchi.

Illuminando o mantenendo quasi buio l'esterno è possibile fare apparire/nascondere oggetti all'esterno oppure visualizzare sia l'oggetto che l'immagine di detti schermi verticali riflessi, dosando opportunamente l'illuminazione.

Mostrando immagini luminose sugli schermi verticali posti alla estremità degli specchi si avrà l'illusione di vedere una parete composta da una moltitudine di schermi, planare o poliedrica/sferica in funzione degli angoli tra gli specchi, come in un grande caleidoscopio. Tali immagini sono generate da monitor o schermi a retroproiezione 3D stereoscopici a polarizzazione circolare per consentire agli spettatori che indossano i relativi occhiali con filtri a polarizzazione circolare di percepire la presenza di oggetti virtuali solidi che escono ed entrano nello schermo in maniera corretta su tutte le immagini riflesse a destra e a sinistra dello schermo reale centrale grazie alla doppia inversione sinistro/destro e destro/sinistro dovute rispettivamente alla riflessione dello specchio e alla inversione della polarizzazione circolare.

**Descrizione del Brevetto per Invenzione Industriale dal Titolo:**

SISTEMA DI VISUALIZZAZIONE TRIDIMENSIONALE CON EFFETTO STEREOSCOPICO MULTIPLO MEDIANTE POLARIZZATORI CIRCOLARI.

**Titolare:**

Caramelli Antonio c/o ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA  
VIA DI VIGNA MURATA 605  
00143 / ROMA / RM

**Descrizione:**

Costituiscono arte nota oggetti composti da uno o più schermi verticali con quattro specchi trapezoidali posti intorno allo schermo principale, per simulare come in un grande caleidoscopio, una superficie poliedro/sferica composta dalle riflessioni multiple dello schermo centrale.

Il metodo e l'apparato oggetto di questa invenzione riprende tali grandi caleidoscopi, estendendo le potenzialità di intrattenimento attraverso l'uso di sistemi stereoscopici a polarizzazione circolare, sfruttando una particolare "inversione" della luce polarizzata circolare riflessa. Ciò che è stato osservato e utilizzato nel presente brevetto è che la luce polarizzata circolarmente in un senso (per esempio orario), dopo una riflessione su di uno specchio risulta polarizzata circolarmente in senso opposto (nell'esempio in senso antiorario). Questo fa sì che se un fascio di luce attraversa un filtro a polarizzazione circolare e viene riflesso da uno specchio, il fascio riflesso non riesce a passare nel medesimo filtro in senso opposto, mentre transita in un equivalente filtro a polarizzazione circolare di senso contrario.

Tale effetto è facilmente verificabile indossando un paio di occhiali a polarizzazione circolare, utilizzati in molte sale cinematografiche, mettendosi davanti ad uno specchio.

Guardando da un solo occhio si potrà osservare solo l'altro e viceversa.

Se si osserva una immagine stereoscopica di tipo anaglifico, per esempio con filtri rosso verde per i due occhi, attraverso uno specchio posto verticalmente a lato, si nota che la visione stereoscopica risulta invertita. In altre parole si vede “uscire dallo schermo ciò che prima entrava e viceversa. Questo perché lo specchio fa vedere l’immagine riflessa invertita lungo l’asse orizzontale.

Ciò accade anche in un sistema stereoscopico di tipo attivo, con occhiali a cristalli liquidi a otturazione e sistemi stereoscopici con filtri a polarizzazione lineare verticale o orizzontale.

Se invece si osserva una immagine 3D stereoscopica su di un monitor 3D a polarizzazione circolare, per esempio con tecnologia Xpol a righe alterne, oppure con un sistema a proiezione diretta o retroproiezione (con due proiettori dotati di filtri a polarizzazione circolare) , l’immagine stereoscopica risulta corretta anche se osservata riflessa da uno specchio verticale (che mantenga la polarizzazione) posto a lato del monitor.

L’immagine risulta corretta anche nel caso di un sistema a polarizzazione lineare a patto che i filtri polarizzatori funzionino con una polarizzazione inclinata di 45 gradi rispetto alla verticale dell’osservatore.

Ciò avviene grazie all’effetto di inversione illustrato precedentemente relativo alla riflessione di luce polarizzata circolarmente che sommato alla inversione dello specchio provoca la visione corretta attraverso una doppia inversione.

Nel sistema con polarizzazione lineare inclinata di 45 gradi rispetto alla verticale dell’osservatore, come si può facilmente verificare, la riflessione provoca una rotazione equivalente di 90 gradi e pertanto si ha una inversione dei filtri omologhi.

Di seguito verranno esaminati diversi sistemi in cui sarà dato per scontato che gli osservatori utilizzeranno appositi occhiali con lenti polarizzatrici idonee al sistema stereoscopico in esame (a polarizzazione circolare o lineare).



In una prima configurazione del sistema oggetto di questo brevetto, illustrata nella figura 1, sono posti due specchi 2 e 3 (di forma rettangolare o trapezoidale), verticali a 90 gradi rispetto allo schermo centrale 1, della stessa altezza di quest'ultimo. Lo schermo 1 deve essere in grado di visualizzare immagini stereoscopiche con polarizzazione circolare o con polarizzazione lineare inclinata di 45 gradi rispetto alla verticale dell'osservatore)

In questo caso si osserverà una serie di schermi riflessi 4, a sinistra e a destra, sullo stesso piano dello schermo centrale, data dalle riflessioni multiple sugli specchi, mantenendo la visione stereoscopica corretta su tutte le immagini virtuali 3D riflesse grazie all'effetto sopra esposto della doppia inversione.

Se gli specchi non formano esattamente un angolo di 90 gradi con lo schermo, le immagini riflesse non saranno sullo stesso piano dello schermo e i piani relativi, visti dall'alto formeranno una spezzata compresa in una circonferenza con centro oltre lo schermo o nel semispazio dell'osservatore in funzione dell'angolo tra specchi e schermo. Il raggio di tale circonferenza risulta inversamente proporzionale al seno dell'angolo dato dalla differenza tra 90 gradi e l'angolo tra lo schermo e gli specchi, tendendo a infinito quando tale differenza è pari a 0 gradi secondo la formula:

$$R=(L/2)/\sin(\alpha)$$

dove R è il raggio della circonferenza, L la larghezza dello schermo e  $\alpha$  l'angolo ottenuto dalla differenza tra 90 gradi e l'angolo tra lo schermo e gli specchi.

In alternativa agli specchi di vetro possono essere utilizzate pellicole metallizzate opportunamente tese termicamente normalmente in commercio ([www.specchiopiuma.it](http://www.specchiopiuma.it)) che diventano semi trasparenti quando vengono accese forti luci all'esterno.

In questo caso abbinando alle luci un sistema di sincronizzazione con il filmato visualizzato sullo schermo centrale, si possono rendere visibili degli oggetti all'esterno del volume delimitato dagli specchi e dallo schermo centrale.

In questo modo quando le luci esterne sono spente si ha una riflessione quasi totale dei semi specchi che impedisce la visione degli oggetti all'esterno.

Solo ciò che viene visualizzato sullo schermo verticale apparirà nelle immagini riflesse, mentre accendendo le luci esterne appariranno anche gli oggetti che si “fonderanno” con le immagini dello schermo centrale nelle immagini riflesse.

Per consentire il mantenimento della polarizzazione, gli specchi semi riflettenti a pellicola dovranno essere montati con la parte metallizzata verso l'esterno (al contrario di come vengono comunemente utilizzati).

In una seconda configurazione del sistema oggetto di questo brevetto, illustrata nella figura 2, oltre ai due specchi o semispecchi laterali 2,3, sono inseriti altri due specchi o semispecchi orizzontali, al di sopra 6 e al di sotto 5 dello schermo.

In questo caso le riflessioni multiple sui quattro specchi generano delle immagini virtuali dello schermo centrale 1 disposte sul medesimo piano se gli angoli dei piani dei quattro specchi formano con lo schermo 90 gradi.

Per angoli diversi da 90 gradi, analogamente al caso precedente, si avranno delle riflessioni che simuleranno una superficie prismatica che per alcuni angoli risulterà iscritta in una sfera.

In questo caso, a differenza del precedente, non tutte le immagini riflesse avranno una corretta disposizione stereoscopica: in quelle superiori e inferiori si avrà una alternanza di immagini corrette a immagini invertite.

Di seguito sono descritti a titolo di esempio 4 apparati, basati sulle due configurazioni sopra elencate, che si differenziano in funzione dei componenti utilizzati per ottenere caratteristiche/prestazioni differenti:

Apparato 1 – uno schermo TV3D Lcd xPol con due specchi/semispecchi laterali:

Con riferimento alla Figura 3, utilizzando per generatore di immagini stereoscopiche un TV3D Lcd, 1, tipo i TV3D Xpol (prodotti anche da LG da 24” a 55” denominati cinema 3D)

posto verticalmente all'estremità dei due specchi/semispecchi con all'esterno due fari a LED, 7 e 9, di alcune decine di watt posti alla sommità degli specchi ad illuminare i due oggetti 8 e 10 la cui immagine si fonde con quelle stereoscopiche riflesse dallo schermo centrale.

Il software del gruppo di controllo/generazione delle immagini 7, oltre a controllare l'accensione parziale o totale dei fari posti all'esterno, visualizzerà sul TV3D le immagini 3d che verranno duplicate dagli specchi/semi specchi verticali.

Apparato 2 –uno schermo TV3D Lcd xPol con quattro, due specchi/semispecchi laterali e due orizzontali (superiore e inferiore):

Con riferimento alla Figura 4, si utilizza per generatore di immagini stereoscopiche un TV3D Lcd , 1, tipo i TV3D Xpol (prodotti anche da LG da 24" a 55" denominati cinema 3D) posto verticalmente all'estremità dei quattro specchi/semispecchi 11 con all'esterno due fari a LED 7, 9 di alcune decine di watt posti all'esterno degli specchi, ad illuminare i due oggetti 8 e 10 la cui immagine si fonde con quelle stereoscopiche riflesse dallo schermo centrale.

Il software del gruppo di controllo/generazione delle immagini 7, oltre a controllare l'accensione parziale o totale dei fari posti all'esterno, visualizzerà sul TV3D le immagini 3d che verranno moltiplicate dagli specchi/semispecchi.

Apparato 3: uno schermo stereoscopico a polarizzazione circolare o lineare a 45 gradi con due specchi/semispecchi laterali:

sistema analogo all'apparato 1 sopra descritto, dove al posto del tv3Dlcd si possono utilizzare due proiettori con filtri polarizzatori, come gruppo di proiezione, in alto, in posizione orizzontale, che con uno specchio inclinato opportunamente posto dietro lo

schermo per retroproiezione consenta una ottimizzazione dei volumi necessari al cammino ottico del fascio luminoso .

Apparato 4: uno schermo stereoscopico a polarizzazione circolare o lineare a 45 gradi con quattro specchi/semispecchi laterali:

sistema analogo all'apparato 2 sopra descritto, illustrato in Figura 5, senza i fari e gli oggetti esterni, dove al posto del tv3Dlcd si possono utilizzare due proiettori 14 con filtri polarizzatori, come gruppo di proiezione in alto, in posizione orizzontale, che con uno specchio 16 inclinato opportunamente posto dietro lo schermo per retroproiezione consenta una ottimizzazione dei volumi necessari al cammino ottico del fascio luminoso prima di arrivare sullo schermo a retroproiezione 15 .

## Rivendicazioni

1. Apparato e metodo di visualizzazione tridimensionale con simulazione di una superficie di visualizzazione tridimensionale multipla, comprendente due specchi di forma trapezoidale o rettangolare a delimitare un volume di tronco di piramide o un parallelepipedo, in grado di riflettere l'immagine di uno o più schermi tridimensionali verticali posti alla estremità degli specchi.
2. Apparato secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti schermi verticali siano tali da consentire la visione stereoscopica mediante la polarizzazione circolare di luce rispettivamente oraria e antioraria per le due immagini destinate ai due occhi e che dopo la riflessione sugli specchi o semispecchi tale immagine stereoscopica risulti corretta per spettatori posti davanti all'apparato, dotati di occhiali a polarizzazione omologa.
3. Apparato secondo la rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti schermi verticali in una particolare soluzione siano TV3d con tecnologia xpol.
4. Apparato secondo la rivendicazione 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti schermi verticali in una particolare soluzione siano schermi 3d a retroproiezione video con polarizzazione circolare o lineare con assi di polarizzazione inclinati di + 45 gradi e – 45 gradi rispetto alla verticale.
5. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2 e 4, caratterizzato dal fatto che detti schermi verticali in una particolare soluzione siano uno o più schermi 3d a retroproiezione video con proiettori puntati direttamente sullo schermo a retroproiezione o messi in posizione tale da ottimizzare mediante uno o più specchi il volume occupato in funzione del cammino ottico necessario.
6. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2, 3, 4, 5, 6 e 7 caratterizzato dal fatto che all'esterno del volume delimitato dai semispecchi sia inseriti dei fari di intensità opportuna, controllato dal gruppo di controllo/generazione delle immagini attraverso il

quale, illuminando o mantenendo quasi buio l'interno, sia possibile rispettivamente fare apparire o nascondere oggetti all'esterno.

7. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 caratterizzato dal fatto che l'accensione parziale o totale dei fari posti all'esterno sia sincronizzata alle immagini fisse o in movimento 3D, mediante un gruppo di controllo/generazione delle immagini.
8. Apparato secondo la rivendicazione 1 , 2, 3, 4, 6, caratterizzato dal fatto che detti semispecchi possano essere realizzati con una pellicola metallizzata tesa su un opportuno telaio con la parte metallizzata sul lato esterno, rispetto al telaio, per garantire il mantenimento del piano di polarizzazione

## Claims

1. Apparatus and method for displaying tridimensional simulation of a surface of tridimensional multiple display , comprising two mirrors of trapezoidal or rectangular to delimit a volume of a truncated pyramid or a parallelepiped , able to reflect the image of one or more vertical tridimensional screens placed at the ends of the mirrors.
2. Apparatus according to claim 1 , characterized in that said vertical screens are such as to allow stereoscopic vision by means of the circular polarization of light respectively clockwise and anticlockwise for the two images for the two eyes, and that after the reflection on the mirrors or semitransparent mirrors such stereoscopic image will be correct for spectators placed in front of the apparatus , equipped with polarizing glasses homologous .
3. Apparatus according to claim 1 and 2 , characterized in that said vertical screens in a particular solution are 3DTV with Xpol technology.
4. Apparatus according to claim 1 and 2 , characterized in that said vertical screens in a particular solution are 3d video rear projection screens with circular polarization or linear polarization axes are inclined at + 45 degrees and - 45 degrees to the vertical .
5. Apparatus according to claim 1 , 2 and 4 , characterized in that said vertical screens in a particular solution may be one or more 3d video rear projection screens with pointing directly on the screen in rear projection or put in a position such as to optimize by one or more mirrors the volume occupied in function of the optical path necessary.
6. Apparatus according to claim 1 , 2, 3 , 4, 5 , 6 and 7 , characterized in that the outside of the volume delimited by the semitransparent mirrors is inserted of the headlights of appropriate intensity , controlled by the control group / generation of

images through which , lighting or maintaining almost dark inside , it is possible to respectively show or hide objects outside .

7. Apparatus according to claim 1 , 2, 3 , 4, 5 , 6, 7 and 8, characterized by the fact that the ignition partial or total places outside of the headlights is synchronized to the still images or moving 3D , using a control group / image generation .
8. Apparatus according to claim 1 , 2, 3 , 4, 6 , characterized in that said semitransparent mirrors can be realized with a metallic film stretched over a suitable frame with the metallic part on the outer side , respect to the frame , to ensure the maintenance of the polarization plane.



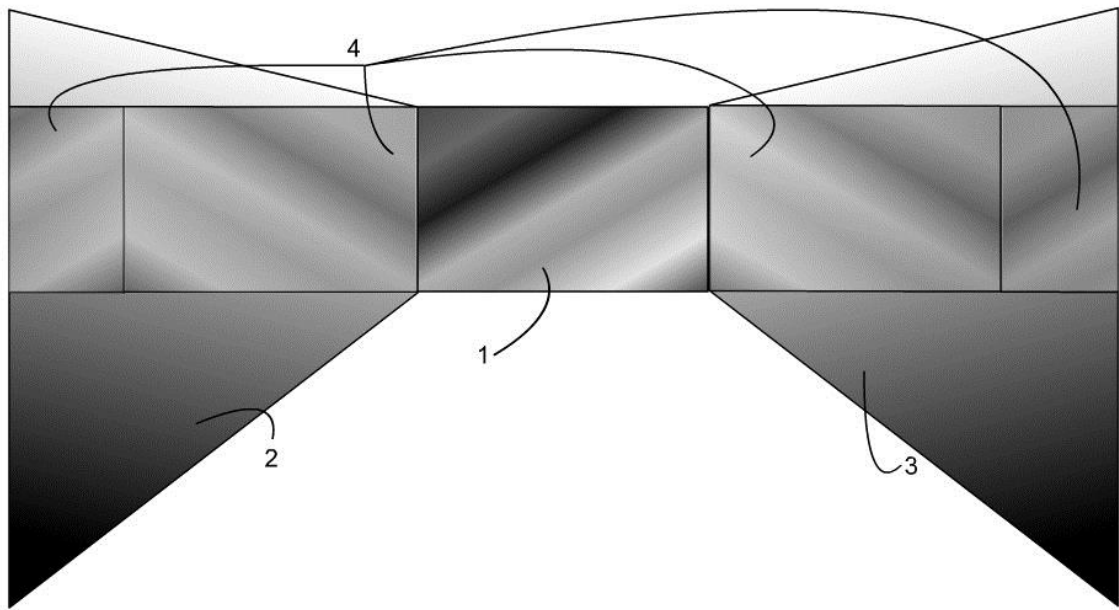


Fig1

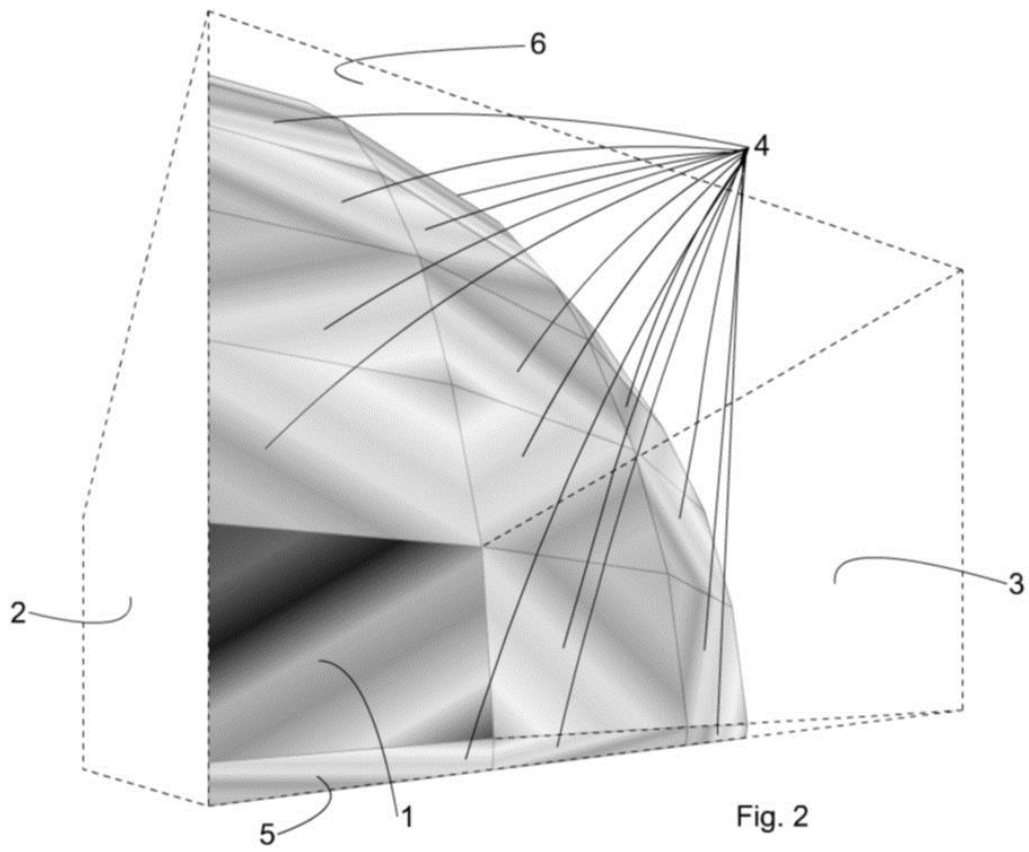


Fig. 2

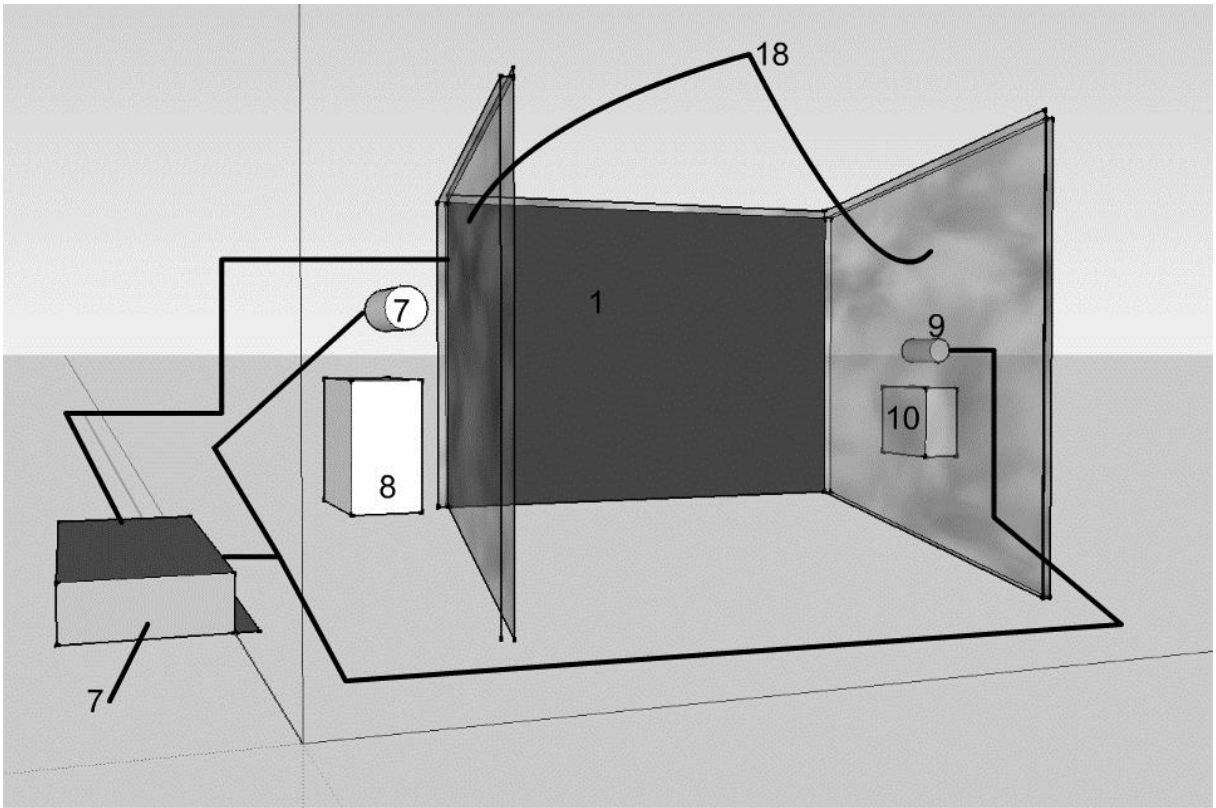


Fig.3

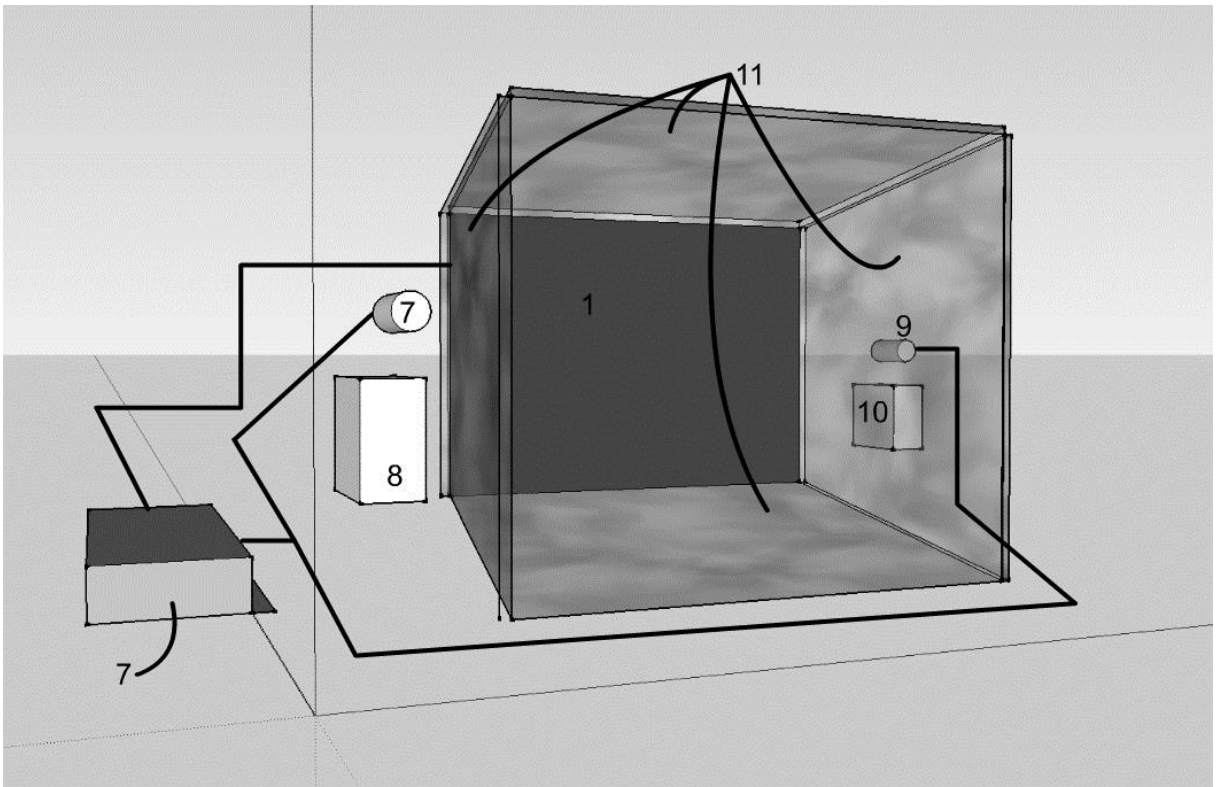


Fig.4

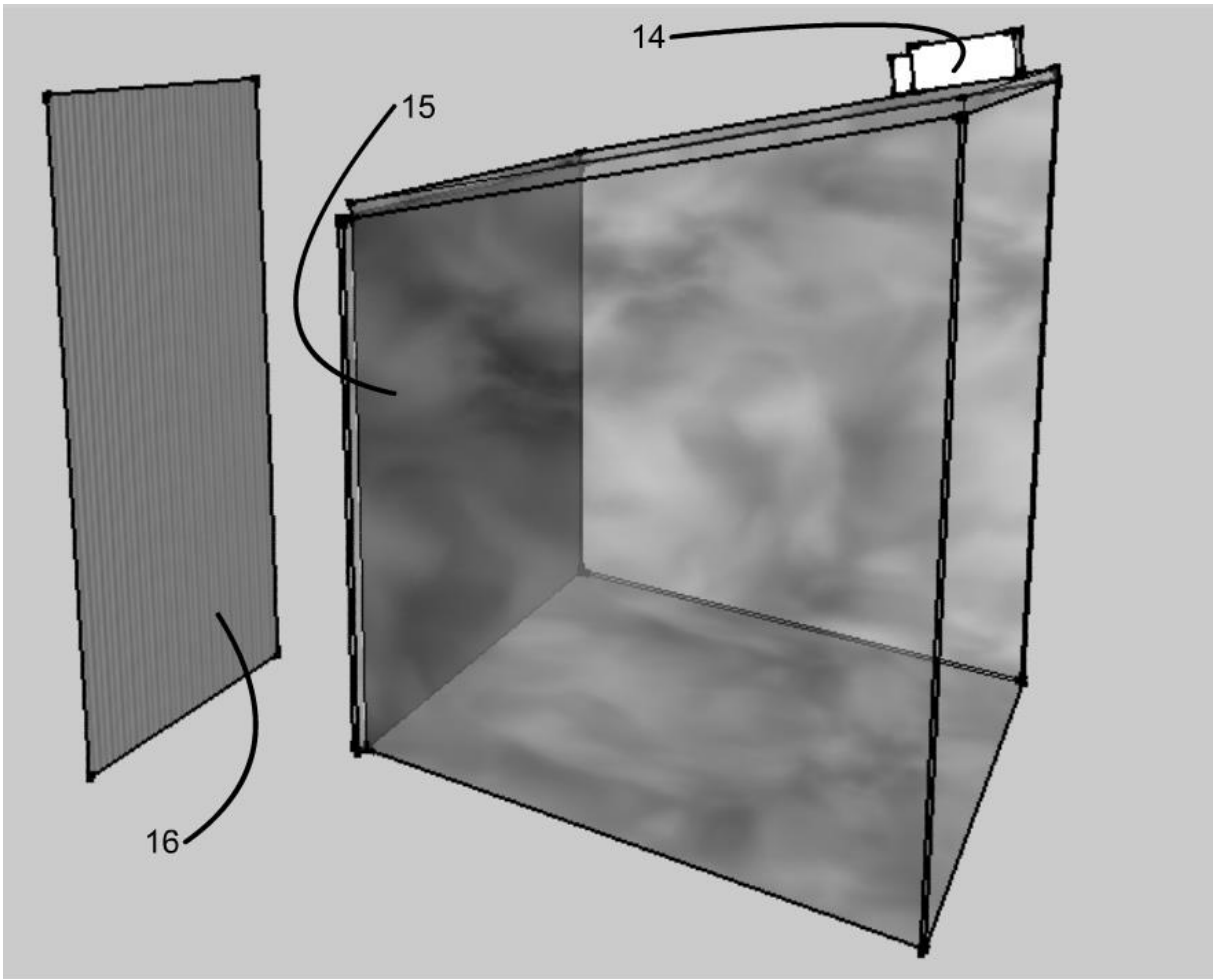


Fig.5