

Università Iuav di Venezia
Arti Visive e Moda

Interazioni digitali

Camillo Trevisan
trevisan@iuav.it

Video e Image mapping

La tecnica del **Video mapping** (anche Image mapping, 3D mapping, 3D Projection mapping) è una branca della **Realtà Aumentata** (Augmented Reality, AR), poiché in essa si sovrappongono due strati di informazione, posti a registro uno sull'altro: quello derivante dalla realtà, formata da oggetti o persone reali, e quello prodotta da una sorgente digitale, di norma una video proiezione.

La proiezione, correttamente aggiustata in modo da sovrapporsi perfettamente agli oggetti reali, può essere attuata direttamente sulla scena reale oppure su schermi trasparenti.

In questa sede ci occuperemo essenzialmente del primo caso.

La diversità della **Realtà Aumentata** rispetto alla **Realtà Virtuale** (Virtual Reality, VR), consiste essenzialmente nel fatto che, mentre nella VR la realtà è completamente sostituita dall'immagine (molto spesso in stereoscopia: vedi, ad esempio, Samsung Gear VR), nella Realtà Aumentata rimaniamo ancorati al mondo reale, pur disponendo di informazioni e stimoli visivi aggiuntivi, **sovrapposti alla realtà stessa e pertanto completamente fusi con essa.**

Donato Maniello, *Realtà aumentata in spazi pubblici, tecniche base di video mapping*, Le Penseur, 2014 - 32 euro

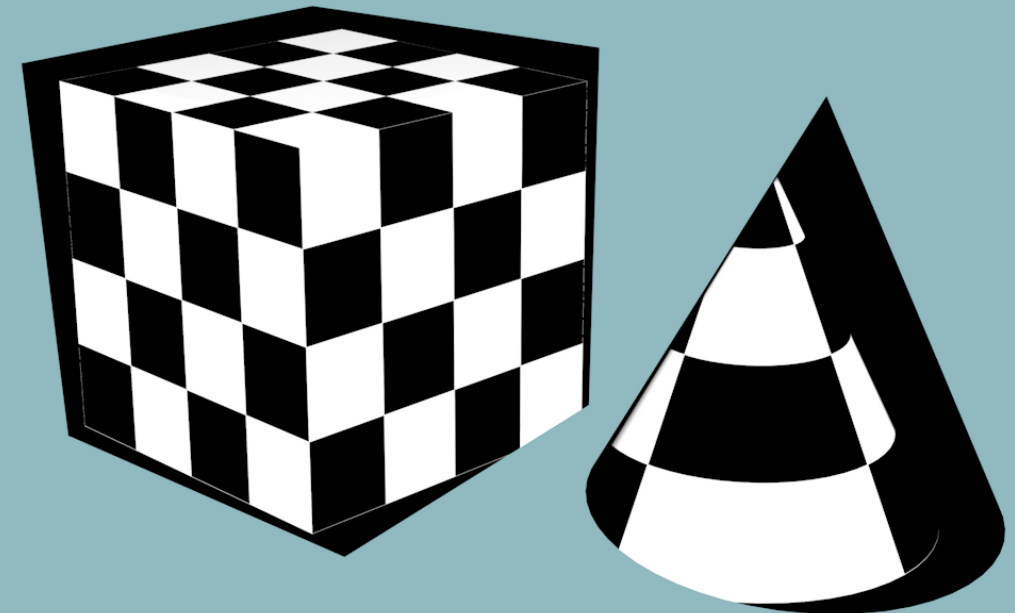
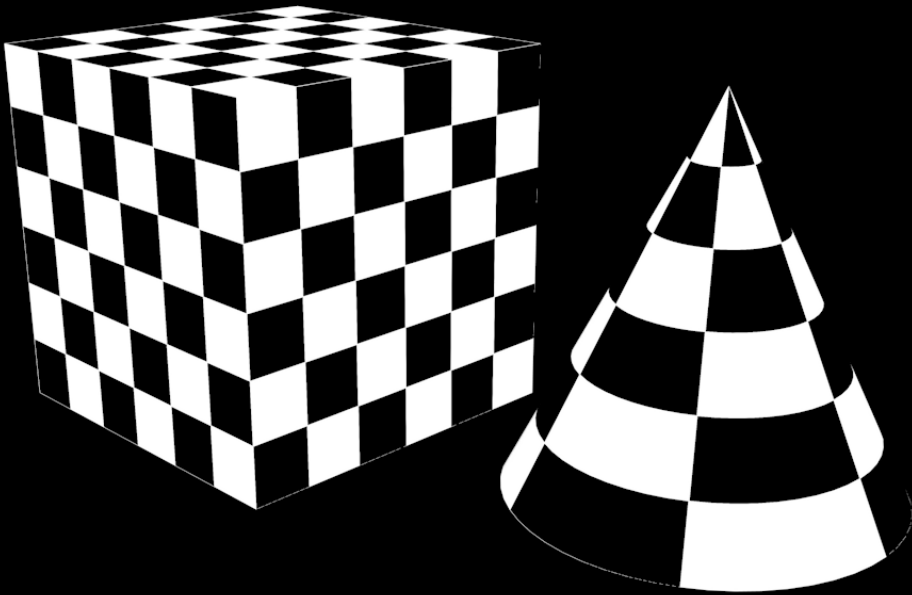
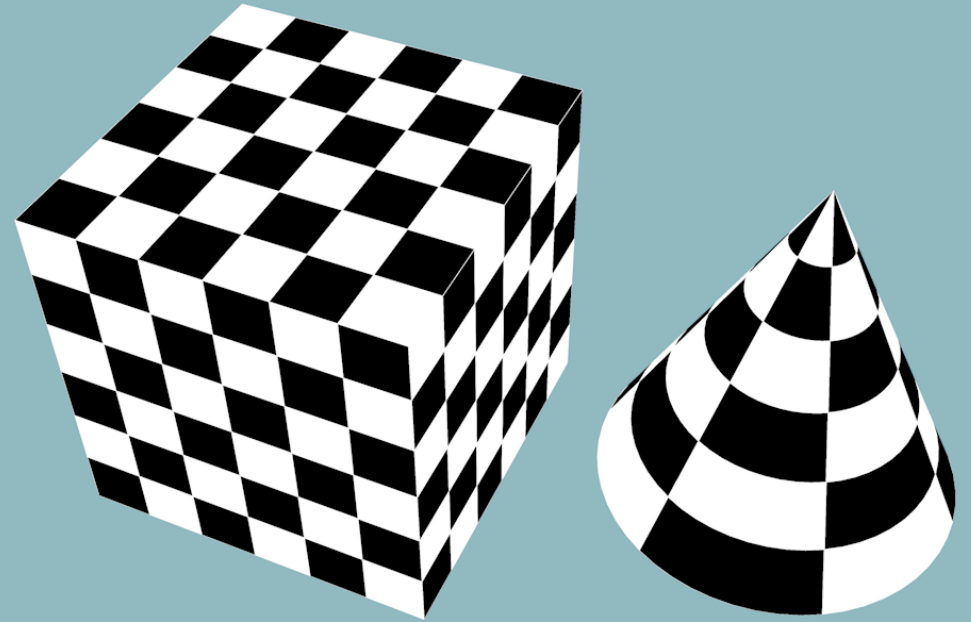
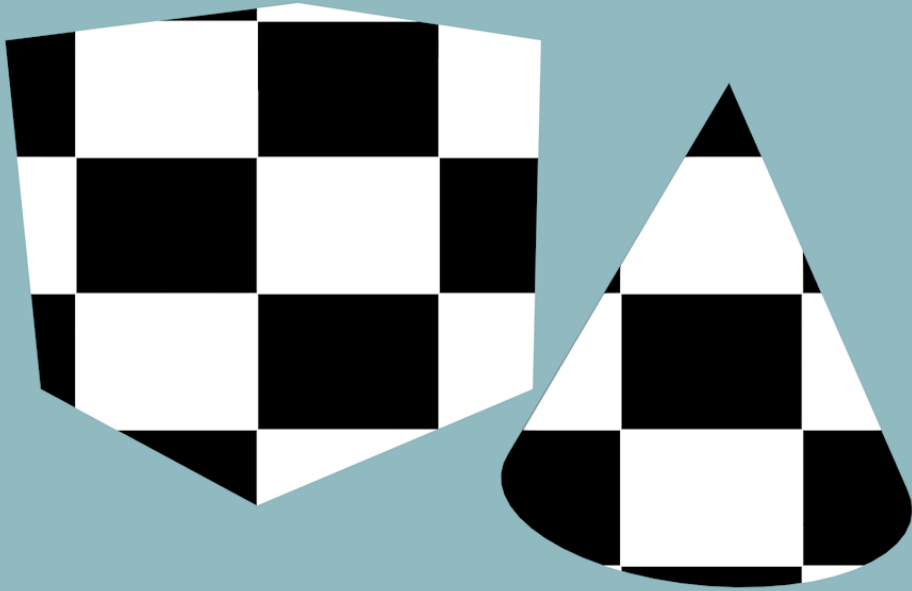
Donato Maniello, *Tecniche avanzate di video mapping. Spatial Augmented Reality applicata al bene culturale*, Le Penseur, 2018 - 44 euro

Donato Maniello, *Spatial Augmented Reality. La progettazione dell'edutainment negli spazi digitali aumentati*, Le Penseur, 2018 - 34 euro

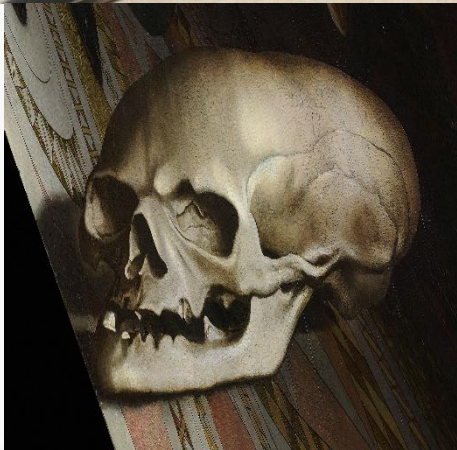
Caratteristiche del toolkit VVVV – vedi vVVV.org

- Riceve e invia informazioni al sistema operativo (tastiera, mouse, *touchscreen*, ...)
- Gestisce modelli 2D/3D
- Gestisce animazioni
- Gestisce *texture mapping* (immagini e video)
- Gestisce tracce audio; esegue l'analisi FFT (Fast Fourier Transformation), ASIO (Audio Stream Input Output); applica filtri audio, ...
- Gestisce Kinect, Leap3D, Wii, Arduino, banchi controllo luci, ...
- Gestisce i più comuni protocolli di trasmissione dati: MIDI (strumenti musicali), OSC, TUIO (*tangible multitouch surfaces*), DMX (illuminazione), HTTP, TCP, UDP, ...
- Mediante le librerie software OpenCV (Computer Vision) esegue: Motion e face detection; color, blob, face e skeleton tracking; gesture recognition, ...
- Utilizza *plugin* esterni (ad esempio *Freeframe: real time video effects*)
- Gestisce la multiproiezione *Directshow* (streaming audio/video su più uscite)
- Implementa *Shader* DirectX9/11 per il *rendering* hardware su schede grafiche (GPU)
- Gestisce insiemi complessi di dati, ad esempio gli *spread* (gruppi di oggetti con caratteristiche definite da algoritmi), server SQL, file XML, ...

3D projection mapping



Esempi classici di '3D projection mapping'



A sinistra: Hans Holbein il Giovane, *Gli Ambasciatori*, 1533
National Gallery, Londra

A destra: Andrea Pozzo, *L'apoteosi di Sant'Ignazio*, 1685
Chiesa di Sant'Ignazio, Roma

Esempio non ortodosso di '3D projection mapping'



Julian Beever, Stazione ferroviaria di Zurigo, 2010

Esempio non ortodosso di 3D *projection mapping*



Felice Vanini, *Rosso nero giallo e blu per scudo trapezio e disco*, 2014
Studio Trisorio, Napoli

Esempio non ortodosso di 3D *projection mapping*



Bruno Munari,
*Proiezione
polarizzata*, 1953

Palazzo Ducale,
Sassuolo

Esempio non ortodosso di 3D *projection mapping*



James Turrell, *Afrum Pale Pink*, 1968

Esempio non ortodosso di 3D *projection mapping*



Nam June Paik,
Electronic super
highway, 1995
Video installation

Esempi non ortodossi di 3D *projection mapping*



A sinistra: Tony Oursler, Big Eyes

A destra: Tony Oursler, Crash, 1994

Esempio di 3D *projection mapping*



GLOWFESTIVAL 2014 Edition - 1° Place (Resolume Arena) - Reflexio Lucis / Tving Stage Design / Poland

Esempio di 3D *projection mapping*



Sony
Realtime
Projection
Mapping

Esempio di 3D *projection mapping*



La chiesa di Santo Spirito come non l'avete mai vista. Creazioni luminose per l'omaggio a Mario Mariotti.

Esempio di 3D *projection mapping*



Pablo Valbuena, *Quadratura*, Love-Spain, "Matadero" Madrid Art Center, 2010

Esempio di 3D *projection mapping*



Obscura Images, United Arab Emirates' 40th anniversary, the Sheikh Zayed Grand Mosque in Abu Dhabi, 2012.

Paola Epifani, Rabarama, 2012 - vimeo.com/32572289
Tony Oursler, Big Eye - youtube.com
Bill Viola, The messenger, Durham, 1996 - youtube.com
Olivier Ratsi, Onion Skin, Ginevra, 2014 - vimeo.com/76521918
Puzzle Facade, Linz, 2013 - vimeo.com/79616059
Abies Electronicus, Brussels, 2012 - vimeo.com/57800808
Body Movies, Rotterdam, 2001 - vimeo.com/46697125
Under Scan, Lincoln, 2005 - vimeo.com/26680207
Perspective Lirique, Lyon, 2010 - vimeo.com/18888136
As Above, So Below, New York, 2012 - vimeo.com/32756536
Sweatshoppe, 2012 - vimeo.com/39765217
Urbanscreen, 320° Licht, 2014 - urbanscreen.com/320-licht/
Dandypunk, 2012 - vimeo.com/50197298
Bridge, New York, 2013 - vimeo.com/66800080
Water screen, Norway, 2015 - vimeo.com/139172002
Disneyland, Grim Grinning Ghosts, 1969 - youtube.com
Sheikh Zayed Mosque Projections, 2012 - vimeo.com/33764021

Vari casi di 3D *projection mapping*

- Superfici proiettate e videoproiettori immobili
- Superfici proiettate e/o videoproiettori mobili ma con posizioni previste e rilevabili con facilità
- Superfici proiettate mobili considerate come piane (*silhouette* dal PV, Punto di Vista, del proiettore)
- Superfici proiettate e/o videoproiettori mobili senza la possibilità di prevederne la posizione: è richiesta sia la scansione 3D (o l'individuazione del PV) sia la generazione delle immagini in *real-time*

Note

- Se la proiezione avviene su superfici piane non perpendicolari al piano immagine del videoproiettore, è sufficiente applicare a vista una contro deformazione prospettica da piano a piano (correzione *keystone*).
- Da considerare anche che un normale videoproiettore è progettato per proiettare su superfici piane e pertanto, se si proietta contemporaneamente su una superficie vicina e una più lontana, oltre ad avere una grande differenza di luminosità (che è possibile compensare), sono anche prevedibili sfocature, non rimediabili.

La luminosità e la visibilità dell'immagine proiettata dipende da:

- La quantità e qualità della luce ambiente
- La luminosità del videoproiettore (vedi anche, ad esempio: <http://www.projectorcentral.com/>)
- La distanza media di proiezione e dunque l'area all'interno della quale si distribuisce il flusso luminoso
- L'immagine proiettata, che può essere più o meno 'luminosa', più o meno ricca di dettagli, di colori e di contrasti
- L'angolo di incidenza dei raggi proiettanti (inclinando la superficie rispetto alla perpendicolare, lo stesso flusso luminoso si distribuisce su una superficie più ampia)
- La riflettanza della superficie di proiezione (comprendendo il tipo di materiale, la sua rugosità, il suo colore, ...)

Esempio di una tipica configurazione economica per multi proiezione (9/10 mila €)

- 12+1 videoproiettori da 3200 Lumen BenQ MS514H: 4.000 €
- 2 schede Matrox C680 PCIe x16 (per il controllo di 12 videoproiettori): 1.500 €
- 2 PC, processore I7, 16/32 GB RAM, SSD 256/512 GB: 2.500 €
- Cavetteria/Ferramenta: 500 €
- Sensori/Attuatori (webcam, Kinect, illuminatori IR, Arduino, ...): 500 €

- Da valutare le distanze dei videoproiettori dai PC: oltre i 10 metri è necessario l'uso di extender HDMI (fino a circa 100 metri) per un costo complessivo di circa 1.000 €
- Da considerare anche le distanze massime dei videoproiettori dalle superfici: non oltre gli 8/10 metri. Se maggiori, sono da prevedere degli aggiuntivi tele.
- È possibile generare 12 segnali audio diversi, da trasmettere agli altoparlanti dei 12 videoproiettori. Altri segnali audio possono essere generati e inviati ad altoparlanti
- Questa configurazione può coprire un'area compresa tra gli 80 e i 150 metri quadrati di proiezione, in funzione del tipo di superficie, della luminosità ambientale e del livello di luminosità dell'immagine proiettata ritenuto accettabile