

# Rappresentazioni e visualizzazioni del paesaggio tra scienze dure e *humanities*

Rossella Salerno

## Introduzione

Il tema proposto dalla *call* “La rappresentazione del paesaggio, dell’ambiente e del territorio” si posiziona all’intersezione tra molteplici discipline: geografia, ecologia, urbanistica, architettura, ma anche scienze sociali, *humanities*, fino a comprendere il recente scambio interdisciplinare tra scienze naturali e tecniche che sta al fondamento del calcolo computazionale (*computation*).

A una prima veloce ricognizione, sembra che oggi la rappresentazione del paesaggio, in virtù della diversificata offerta proveniente dalla tecnologia digitale nel campo dell’elaborazione dei dati, possa includere anche le rappresentazioni del territorio e dell’ambiente, usufruendo sia delle restituzioni

oggettive della geomatica, sia, al polo opposto, delle immagini interpretative dell’ambiente, connotate da un parametro spazio/tempo culturale e soggettivo; in altre parole sembra che la rappresentazione del paesaggio possa rivestire una posizione originale che si avvale dell’elaborazione dei dati e geografici e delle raffigurazioni sensoriali, delle componenti materiali e immateriali di un territorio.

Se per la nostra generazione l’approccio al paesaggio delineato da Vittorio Gregotti nel celebrato *Il territorio dell’architettura* (1966), ha costituito un punto di riferimento – proprio per la lettura aperta e attenta ai diversi livelli antropici e geografici dell’ambiente – può essere utile chiedersi cosa

*Articolo a invito per inquadramento del tema del focus, non sottoposto a revisione anonima, pubblicato con responsabilità della direzione.*

sia cambiato in questi ultimi anni, in una rappresentazione consapevole di tale complessità [Gregotti 1966].

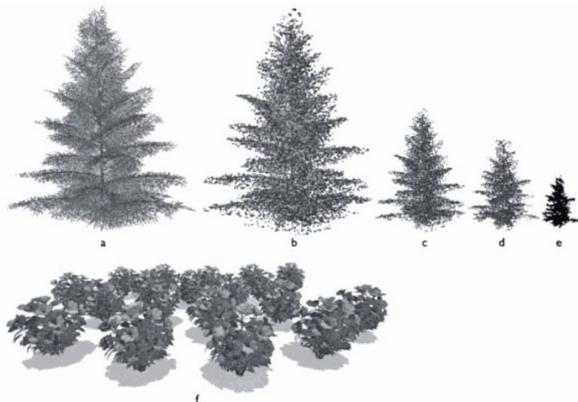
Ciò che oggi emerge con una certa evidenza è che, considerando i molteplici e differenti *output* grafici digitali ricavati dalla diversificata elaborazione di un'enorme mole di dati territoriali, ci si stia sempre più muovendo verso il tema della visualizzazione: in altri termini, che si stia affermando una particolare attenzione nel restituire visualmente la descrizione geometrica e l'interpretazione di contesti paesaggistici, la raffigurazione allo stesso tempo degli aspetti quantitativi e qualitativi, in definitiva la restituzione sia dei dati provenienti dalle scienze dure, sia degli aspetti più sfumati della percezione soggettiva dell'ambiente.

### Visualizzazione del paesaggio

In questa direzione, nell'ultimo ventennio importanti sviluppi hanno riguardato le raffigurazioni realistiche della vegetazione, di pari passo le visualizzazioni del terreno sono diventate sempre più efficaci e abbiamo assistito alla generazione automatica di immagini e modelli di terreno, ottenuta con l'impiego di dati GIS.

Come affermano Bishop e Lange in *Visualization in Landscape and Environmental Planning* [Bishop, Lange 2005] – che rappresenta da oltre un decennio una pietra miliare nel campo della rappresentazione digitale del paesaggio – di

Fig. 1. Modelli digitali di essenze vegetali, livelli di descrizione: a) descrizione geometrica di un albero di pino; b) rappresentazione con 13.000 punti; c) 6.500 punti; d) 3.250 punti; e) 1.600 punti; f) gruppo di piante clonate (da Bishop, Lange 2005, p. 59).



recente sono stati fatti significativi passi avanti per quanto riguarda la *computer graphics* impiegata per visualizzare il nostro ambiente in tre o quattro dimensioni, ricorrendo in particolar modo all'uso di animazioni utili a registrare fasi temporali differenti o, più in generale, introducendo il movimento nella rappresentazione dello spazio.

Nella prefazione di Stephen M. Ervin a questo stesso libro, in maniera un po' inaspettata – data la collocazione del testo nell'ambito delle scienze esatte – leggiamo che parole e immagini sono ugualmente necessarie, e anzi si rafforzano a vicenda, nella visualizzazione e comunicazione del paesaggio, sia per il progetto sia per la pianificazione dell'ambiente. Vi viene poi sottolineata l'importanza che *communicating* e *discovering knowledge* giocano nell'ambito della visualizzazione di un contesto, perché entrambi momenti fondamentali del processo conoscitivo e immaginativo della rappresentazione. Inoltre, scrive Erwin sempre a proposito del ruolo rivestito da quest'ultima: «*The representation is not purely artistic, like a painting or a poem, but is rather embedded in a real-world context, often with social, ethical, economic, political and other implications. These real-worlds demands are part of what make the art and science of landscape visualization so important*» [Erwin 2005, p. xii].

In qualche modo, la consapevolezza delle potenzialità della rappresentazione, intesa nelle due componenti interdipendenti di comunicazione e conoscenza, è quanto mette in moto il motore delle applicazioni usate per la visualizzazione del paesaggio in *forestry, agriculture, energy and the urban milieu* (fig. 1), in tutte quelle applicazioni cioè, dove la costruzione di un'immagine verosimile “assistita da computer” viene impiegata per rispondere a domande del tipo: come funzionerà quella soluzione progettuale? Ma anche: come potrà apparire?

Dal momento che il “sistema occhio/cervello” è uno strumento assai sofisticato, in grado di riconoscere *pattern* e individuare differenze, la visualizzazione può rivelarsi in definitiva un aiuto efficace mettendo a fuoco correlazioni, implicazioni, anomalie e non solo fungendo da controllo estetico. Più in generale, l'obiettivo a cui la visualizzazione del paesaggio sembra dunque mirare, è quello di rendere visibili aspetti che vanno al di là della dimensione estetica, per entrare invece nel merito delle dinamiche delle sue componenti naturali e antropiche, in altri termini il ricorso alla rappresentazione costituisce uno strumento utile qualora si voglia *make the invisible, visible*, diventa cioè un ottimo test per gli aspetti funzionali e visuali nell'ambito del *landscape planning* e *design*.

### Simulazione, *Virtual e Augmented Reality*

La visualizzazione è ugualmente centrale nei processi di simulazione esperienziale del paesaggio: in questo caso si assiste a un potenziamento delle componenti percettive che includono non solo la dimensione visiva ma anche quella sonora e tattile, in grado di documentare un'esperienza dell'ambiente a tutto tondo. Ciò che assimila questo approccio a quello precedentemente descritto, è il carattere di "anticipazione" degli output grafici, «*enabling a trustful and comprehensive understanding of places that are not reality yet, in order to ease their quality assessment in advance*» [Piga, Morello, Salerno 2017, p. 2] (fig. 2).

L'esperienza compiuta nella esplorazione dinamica di un sito si fonda – come già accennato – sui parametri percettivi che costituiscono elementi di riferimento nell'elaborazione sia delle fasi analitiche, sia di quelle progettuali. La

simulazione esperienziale dello spazio implica il ricorso alla modellazione digitale: modellazione e simulazione appaiono così strettamente connesse, per la valutazione di effetti ambientali cumulativi e necessari per le soluzioni affidate al progettista.

L'importanza del controllo visuale sta naturalmente al centro anche delle tecnologie più recenti di *Virtual Reality/ Augmented Reality* che possono essere indirizzate a testare, anticipandolo, il progetto di paesaggio, utilizzando un linguaggio visivo di facile accessibilità.

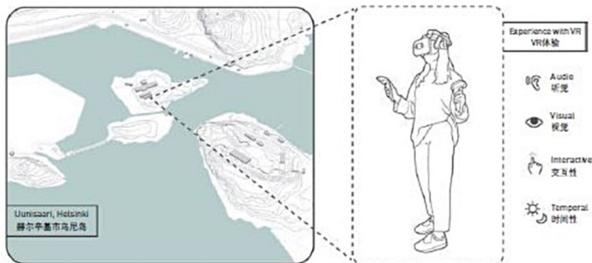
La VR tende infatti a simulare un'esperienza riproducendola *in toto* in un ambiente interamente virtuale, a differenza della AR dove il mondo reale e i contenuti digitali condividono lo stesso spazio della simulazione in maniera tale che la parte "ricostruita", "aumentata", risulta costituita da informazioni digitali aggiunte in tempo reale, lasciando la realtà vera e propria in *background*.

Fig. 2. St. James's Park, Londra. Visualizzazioni 3D del paesaggio impiegate in un test di valutazione empirica di effetti sonori (da Lindquist, Lange, Kang 2016, p. 218).



Fig. 3. Interactive Data-Sets in Virtual Reality. Digital Landscape Architecture Laboratory, Aalto University di Helsinki.

Fig. 4. Schema applicativo di tecnologie VR per co-design immersivo; aspetti investigati, temporali, interattivi, visuali e audio. Digital Landscape Architecture Laboratory, Aalto University di Helsinki.



Pia Fricker, responsabile del Digital Landscape Architecture Laboratory dell'Aalto University di Helsinki, attribuisce alle tecnologie immersive anche la capacità di interagire intuitivamente, in maniera simile cioè ai processi che si svolgono in un ambiente reale: il vantaggio di AR/VR è così rappresentato dall'impiego di modelli digitali e informativi in grado di determinare l'interazione in breve tempo (fig. 3).

Le tecnologie immersive di visualizzazione consentono di testare campi di interazione audio-visuale e di interpretazione al tempo stesso del flusso di dati connessi a siti specifici, ricorrendo a nuovi e differenziati strumenti per implementare la comprensione dei cambiamenti nel nostro ambiente di vita (fig. 4).

Questi strumenti innovativi integrano aspetti della neuroscienza dei sistemi cognitivi umani – percezione, esperienza, memoria e i processi decisionali; inoltre, la percezione dello spazio risultante da tali metodi analitici rivolti ai sistemi complessi, consente di simulare al meglio gli esiti della progettazione, permettendo una più agevole partecipazione nei processi decisionali riguardanti l'ambiente urbano.

In definitiva le tecnologie digitali AR/VR consentono di includere in una fruizione allargata dei fenomeni paesaggistici, un numero sempre maggiore di persone, mettendole in grado di comprendere la complessità.

### Tecniche e rappresentazioni visive di idee

Nel mondo anglosassone, un vasto campo professionale che abbraccia l'*urban design* e le discipline del *landscape*, rivolge grande attenzione all'analisi percettiva dell'ambiente per la quale vengono impiegate tecniche di rappresentazione utili a descrivere gli aspetti visuali. Anche nel passaggio al digitale tale tradizione ha mantenuto un approccio visivo, come bene illustra la raccolta di saggi, curata da Nadia Amoroso, *Representing Landscapes: Digital*, che mette a sistema gli esempi più efficaci di "good" *visual techniques and visual presentation of ideas*.

I contributi presenti nel testo della Amoroso sono accomunati da un filo conduttore che «captures visually various landscape types and case projects using drawing conventions (drawing types), composed digitally, and taught in the profession to communicate concepts» [Amoroso 2015, p. 3].

Accanto a tecniche convenzionali di rappresentazione – quali piante, sezioni, assonometrie "trasferite" in digitale – vengono proposti anche alcuni strumenti innovativi, tra cui il mapping, che nella landscape architecture «is often related to

*visual markings and notations referenced to geographical areas»* [Amoroso 2015, p. 4].

Il *mapping* sembra così avere una doppia utilità, giocando contemporaneamente sul versante dell'astrazione e della visualizzazione: da una parte viene considerato un processo creativo che aiuta a comprendere la complessità di un sito "astrando visualmente" parti selezionate dal contesto geografico, dall'altra consente «*visually recording objective and subjective measures of the site»* [Amoroso 2015, p. 4] (fig. 5). Anche nel caso del *mapping*, una pratica che tende a sintetizzare e estrapolare gli aspetti di un sito, si conserva una dimensione viva, un'attenzione alla dimensione percettiva che ritorna anche nell'enfatizzazione data ad altre forme di rappresentazione, quali il *perspective drawing*: «*The designer – scrive la Amoroso – can compose fairly realistic "view" of the landscape via a photorealistic application in a perspective drawing [...]. We have adopted a new term to draw the perspective drawing – 'photoshopping'. Textures, colors, and effective lighting can be quickly added to change the space. Existing sites transform into new landscapes with the addition of elements, textures, people, and lighting effects overlaid on the aspects of existing site contexts»* [Amoroso 2015, p. 5] (fig. 6).

### Visual Data Mapping e visualizzazione del paesaggio

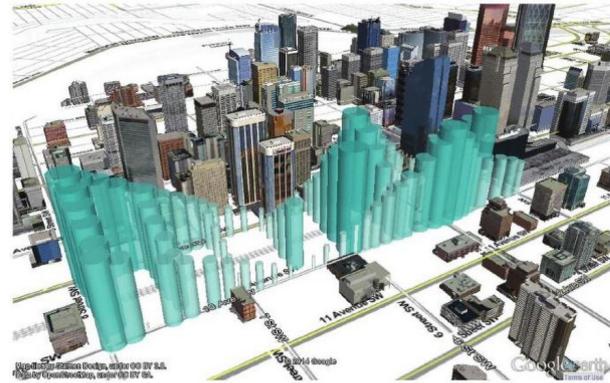
*Data Mapping* e visualizzazione del paesaggio sono al centro delle sperimentazioni di alcuni laboratori e centri di ricerca europei; tra questi ETH Zurich DARCH – *Landscape Modelling and Visualizing Lab*, diretto da Christophe Girot che sviluppa un'interessante metodologia di *point cloud modelling* applicata a progetti a vasta scala, i cui dati geografici provengono da rilievi di droni dotati di laser scanner.

Le immagini risultanti da tali rilievi ambientali sono costituite da un complesso sistema di coordinate che consentono un livello di esattezza estremamente elevato; l'impiego di strumenti di alta precisione, mutuati dagli ingegneri strutturali, permettono pertanto simulazioni accuratissime della realtà dove i dataset dei minuscoli punti del *point cloud model* ottengono un effetto finale che richiama la pittura pointilistica (fig. 7).

I *fly-trough* dei modelli digitali sono spesso integrati dalla registrazione dei suoni effettuata nel contesto, il che denota, come nonostante la complessità tecnologica dell'output grafico, rimanga più o meno consapevolmente visualizzata una dimensione estetica del paesaggio, enfatizzata dagli aspetti precettivi visuali e sonori (fig. 8).

Fig. 5. Mapping di flussi pedonali (da Amoroso 2015).

Fig. 6. Rendered Perspective (da Amoroso 2015).



Tuttavia, è importante ricordare come un punto basilare del programma che Girot sviluppa nel MAS LA (*MASTER of Landscape Architecture*), sia quello di interrogare tematicamente il tipo di dati prima dell'integrazione dell'insieme stesso di dati, per determinare quali di essi possano essere rilevanti nel processo di progettazione.

Il controllo visuale rimane comunque alla base anche di quelle applicazioni che impiegano congiuntamente 3D GIS e *Geo Data*; queste infatti offrono alla *landscape architecture* e all'*urban design* strumenti adeguati ad analizzare e visualizzare dati da prospettive multi-dimensionali (fig. 9).

Le mappe animate elaborate da Nadia Amoroso con l'impiego di *DataAppeal Software*, utilizzano un Web GIS in grado di visualizzare dati nascosti in maniera chiara e pertanto utili anche per essere adottati nei processi partecipativi. Come la stessa Amoroso scrive, promuovendo questo applicativo: «*DataAppeal provides a simplified GIS platform, therefore landscape architects without any GIS training can use the application to get visually engaging site analysis, that can be used to retrieve further insights on the site and can also be used for visual communication purposes*» [Amoroso, Sechter 2012, p. 352]. Questi *output* grafici derivano dall'elaborazione dei dati "grezzi" stoccati su siti web governativi riguardanti risorse naturali, così migliaia di righe di informazioni possono essere visualizzate in immagini di paesaggio (*data-map*) per rivelarne tendenze difficili da comunicare altrimenti (fig. 10). È tuttavia chiaro che la rappresentazione dei dataset spesso può essere interpretata, facilmente e in maniera inconsape-

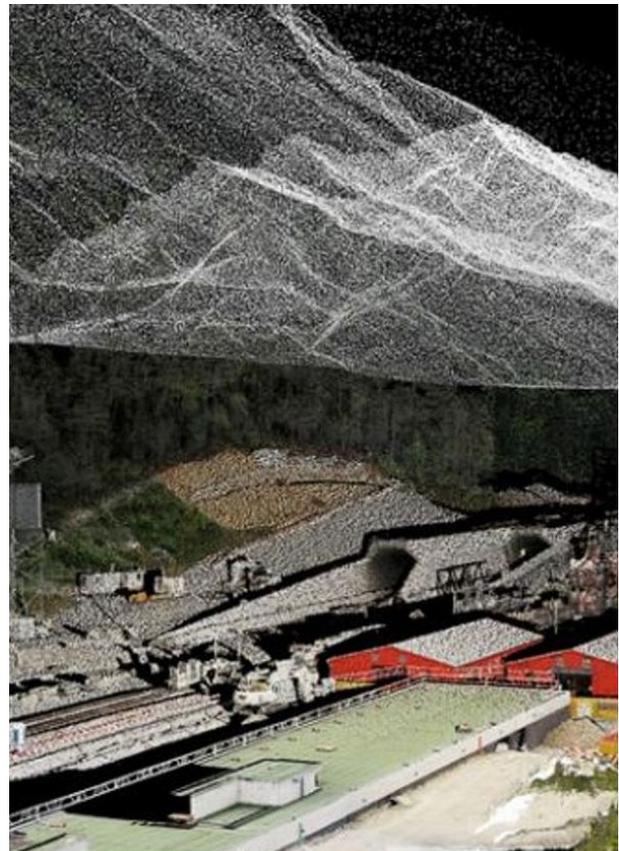
Fig. 7. Point Cloud Model, ETH Zurich DARCH - Landscape Modelling and Visualizing Lab.



vole, in maniera non corretta, per cui come alcuni specialisti, e tra questi la già citata Pia Fricker suggeriscono, la visualizzazione dei *Big Data* nel campo dell'architettura del paesaggio richiede, oltre alla comprensione dei dati, una alfabetizzazione nel campo della programmazione, per poter assumere una posizione di controllo indipendente dell'uso dei dati, al fine di potere effettivamente farli diventare uno strumento di progetto (fig. 11).

Se i dati e le rappresentazioni statistiche sono indirizzati a comunicare idee complesse in maniera chiara, esatta ed efficace, tuttavia la visualizzazione delle informazioni oggi serve soprattutto a dare significato alla gran mole di dati per ottenere risultati da questi.

Fig. 8. Gotthard Landscape, The Unexpected View, ETH Zurich.



### Computational design thinking e rappresentazione del paesaggio

Come si è visto nei paragrafi precedenti, sia *landscape architecture* che *urban design* attraverso le loro rappresentazioni recenti si sono inoltrati nell'esplorazione delle tecnologie digitali senza tuttavia aver raggiunto finora la capacità di utilizzarle appieno quali medium per il progetto: Fricker ed altri sostengono che al fondo di questa insoddisfazione risiede un debole discorso teoretico che contribuisce alle difficoltà nel concettualizzare un ruolo per la tecnologia, teoricamente e culturalmente, all'interno dei processi progettuali [Fricker, Kotnik, Piskorec 2019, p. 240].

Su questo tema si può anche osservare che se i media digitali vengono in genere considerati "carenti", è perché per lo più, il loro utilizzo tende a riprodurre le tecniche del disegno a mano, piuttosto che esplorare a fondo le possibilità insite nei media stessi.

Il *computational design* sembra introdurre invece una novità di approccio destinata ad avere ripercussioni non solo sul progetto alla scala vasta ma anche sulle sue rappresentazioni: «*Computation is an approach to design that consciously explores the potential of the defining elements of a computable function as design tools: the formal relationship between sets of entities, the quantifiable properties of these*

*sets of entities, and the algorithmic transformations and interaction of different quantifiable properties*» [Kotnik 2010, p. 7]. Siamo cioè di fronte a una modalità di descrizione dei contesti geografici, e della loro trasformazione progettuale, basata su relazioni tra dati, geometria e spazio attraverso la modellazione parametrica, indirizzata principalmente a rappresentare non tanto la forma quanto il processo sottostante.

Ora, è importante sottolineare come da un punto di vista teorico, il *computational design* si riferisca allo strutturalismo, non nell'accezione antropologica di Ferdinand de Saussure, piuttosto allo strutturalismo delle scienze naturali e tecniche che trova il suo fondamento sugli studi di Norbert Wiener sulla cibernetica e sull'opera di Bartalanffy sulla teoria generale dei sistemi.

In tale prospettiva strutturalista, il *computational design* si presenta quale terreno fertile per uno scambio interdisciplinare tra scienze naturali e tecniche, e inaugura un modo di connettere percorsi di pensiero scientifico e artistico attraverso il calcolo (*computation*).

La rappresentazione del paesaggio, e quindi anche del suo progetto, si basa in questo contesto sulla ricerca dei parametri locali del sito (crescita urbana, flussi, sedimentazione, dinamica delle acque, fattori umani) per formulare un approccio sistematico e tradurre i risultati in *pattern* (fig. 12).

Fig. 9. Visualizzazione di dati territoriali, MAS LA (MASTer of Landscape Architecture), ETH Zurich.



Per quanto i pattern siano modelli astratti che mirano a interpretare i dati e prevedere soluzioni progettuali è bene notare che gli output grafici rispondono, anche in questo caso, a un parametro di controllo visuale e di carattere estetico.

## Conclusioni

Nell'arco di questo contributo si è inteso cogliere in maniera sintetica quanto in materia di rappresentazione del paesaggio è emerso con maggiore rilevanza nel campo

del digitale. L'attenzione è stata rivolta non tanto ai modi di produzione tecnologica degli *output* grafici quanto alle forme figurative che questi *output* di volta in volta assumono. L'ambito visuale sembra a oggi costituire ancora una costante nella restituzione della dimensione paesaggistica, pur articolandosi in forme differenziate che spaziano dalla simulazione, alla *Virtual/Augmented Reality*, fino a ricomprendere anche i pattern del computational design, proseguendo in tal modo una vocazione secolare della rappresentazione del paesaggio che quasi mai si è espressa attraverso parametri esclusivamente tecnici e quantitativi.

Fig. 10. Washington Ave, Miami Visual Study, Attività notturne e livelli sonori, Data-map ottenuta con l'applicativo DataAppeal (da Amoroso, Sechter 2012).

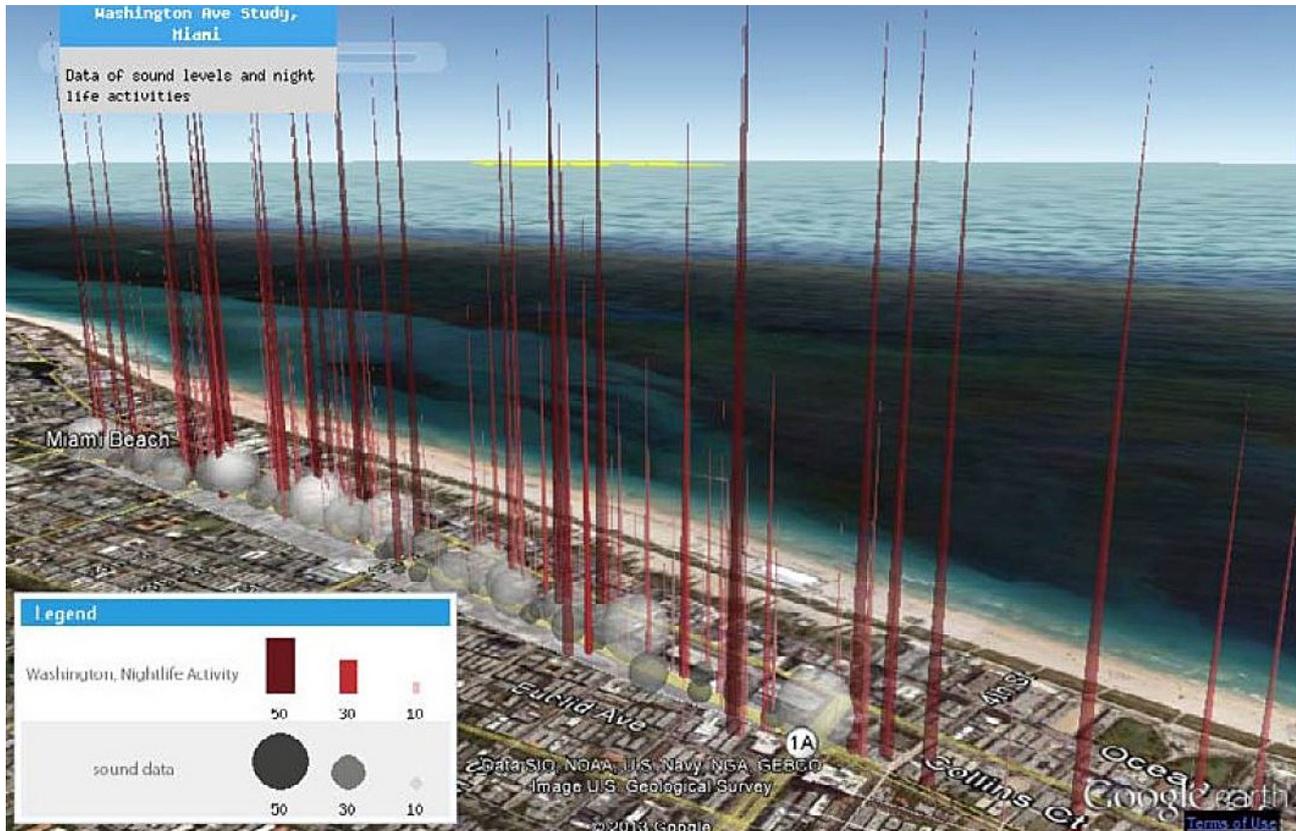


Fig. 11. Visualizzazione di Big Data. Mappa di viste lungo un percorso. L'algoritmo sviluppato consente di determinare la visibilità di ciascuna area lungo il percorso. Le differenti aree sono disegnate intorno a un luogo, ciascuna con il proprio raggio. Progetto degli studenti A. Comninos e A. Theodoropoulos (da Fricker, Munkel 2015).

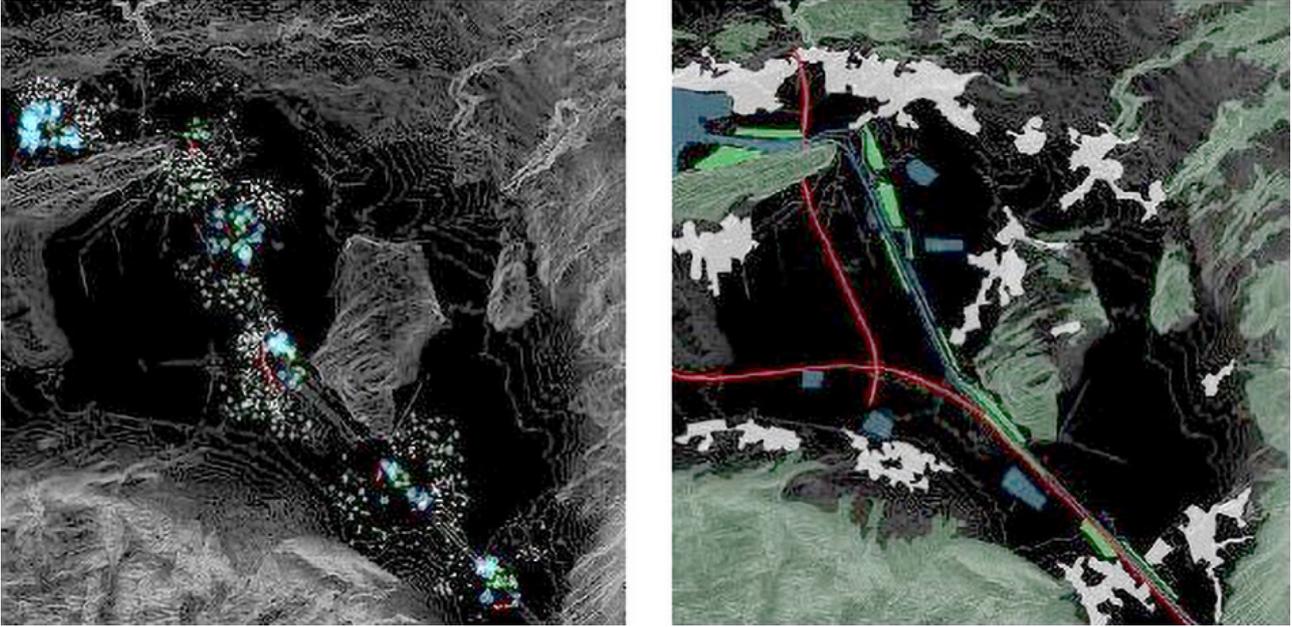
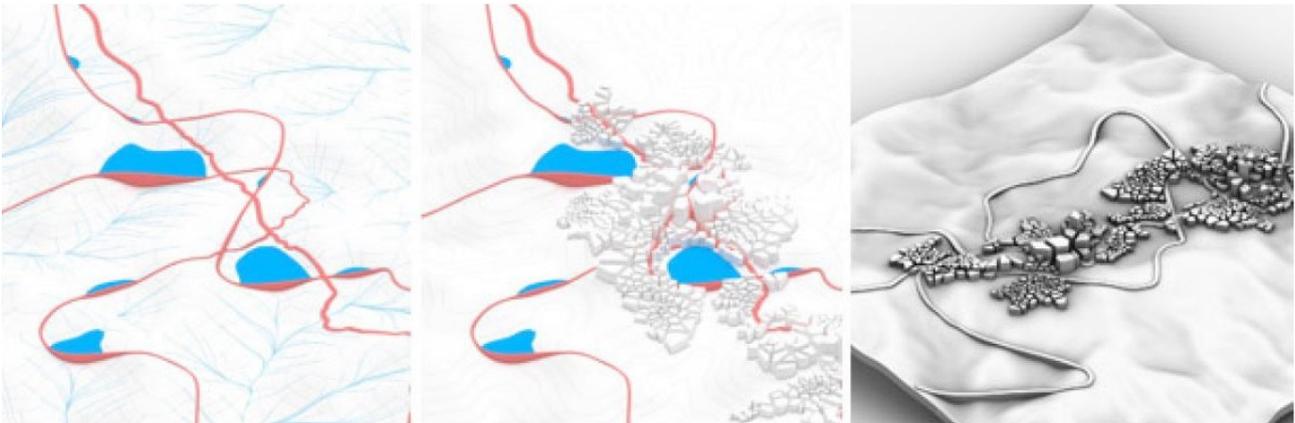


Fig. 12. HUT, High Urban Terrain, progetto di S. Døskeland e J. Saarinen. Il progetto si concentra sulla generazione di una rete di strade su un terreno collinoso, che fornisce la possibilità di creare argini e laghi artificiali per lo sviluppo della città (da Fricker, Kotnik, Piskorec 2019).



## Autore

Rossella Salerno, Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano, rossella.salerno@polimi.it.

## Riferimenti bibliografici

Amoroso, N., Sechter, H. (2012). 3D Geo-Design Mapping Using DataAppeal. In: *Peer Reviewed Proceedings Digital Landscape Architecture 2012*. Wichmann, pp. 346-355.

Amoroso, N. (2015) (ed). *Representing Landscapes: Digital*. London: Routledge.

Bishop, I. Lange, E. (2005). *Visualization in Landscape and Environmental Planning: Technology and Applications*. London: Taylor and Francis.

Erwin, S.M. (2005). Foreword. In Bishop, Lange 2005, pp. XI-XIII.

Fricker, P. (2019). Virtual Reality for Immersive Data Interaction. In

*Landscape Architecture Frontiers LAF*, n. 7 (2), pp. 153-159.

Fricker, P., Kotnik, T., Piskorec, L. (2019). *Structuralism: Patterns of Interaction Computational design thinking across scales*. *Journal of Digital Landscape Architecture*, n. 4, pp. 239-247.

Gregotti, V. (1966). *Il territorio dell'architettura*. Milano: Feltrinelli.

Kotnik, T. (2010). Digital Architectural Design as Exploration of Computable Functions. In *International Journal of Architectural Computing*, n. 8 (1), pp. 1-16.

Piga B., Morello, E. Salerno, R. (2017). Foreword. In B. Piga, R. Salerno (eds.). *Urban Design and Representation*, pp. 1-7. Cham: Springer.