

## **Rilievo multidimensionale e criteri di lettura. Applicazione di rilievo topografico terrestre con la tecnologia digitale Spatial Imaging.**

Ornella Zerlenga (\*), Marco Belò (\*\*), Eduardo Fiorillo (\*\*\*)

(\*) Seconda Università degli Studi di Napoli, Facoltà di Architettura, Dipartimento di Cultura del Progetto,  
Via San Lorenzo ad Septimum, 81031 Aversa (CE), +39-081-5010803, +39-081-8149266, ornella.zerlenga@unina2.it

(\*\*) Trimble Italia s.r.l., +39-039-6858510, +39-039-6858515

(\*\*\*) Assogeo s.r.l., e.fiorillo@assogeo.com

Obiettivo del presente studio è esplorare, attraverso il rilievo e la rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente, le  $n$  dimensioni che connotano l'immagine e gli spazi di relazione dei nuovi contesti urbani, le cui modificazioni (sempre più dinamiche e veloci) risultano spesso esito di accumulazioni caotiche dovute, in generale, a processi di addizione o sovrapposizione di segni della contaminazione su quelli della permanenza. Il risultato è un elevato e diffuso grado di disordine ambientale con conseguente e generalizzato disagio sia funzionale che percettivo. Attraverso un metodo di lettura in grado di restituire uno strumento aperto d'indagine e finalizzato alla valutazione del grado di accettabilità delle modificazioni indotte dalla contemporaneità, l'indagine è stata svolta scomponendo alle diverse scale di rappresentazione gli spazi di relazione delle realtà esaminate attraverso l'individuazione di livelli tematici (*layer*), ciascuno dei quali capace di individuare categorie e problematiche inerenti forma, uso e funzione di contesti urbani a prevalente destinazione commerciale e/o residenziale.

Il rilievo strumentale dell'unità edilizia campione è stato eseguito con la Stazione *Trimble VX Spatial Imaging* del Centro Regionale di Competenza BENECON (Dipartimento di Cultura del Progetto, Seconda Università degli Studi di Napoli, Direttore scientifico: Carmine Gambardella), una tecnologia di acquisizione di immagini spaziali, che impiega tecniche di rilevamento tradizionale e di scansione tridimensionale dei dati, restituendo forma, dimensioni e posizione con precisione topografica. La gestione dei dati è stata effettuata tramite il software di *Trimble, RealWorks Survey*.

This study aims at exploring, through architectural and environmental representation and survey, the  $n$  dimensions that define images and spaces in new urban contexts, whose (increasingly fast and dynamic) changes are often the result of chaotic accumulations generally due to processes of addition or superimposition of signs of contamination on those of permanence. The outcome is a high and widespread environmental disorder with consequent and generalized inconveniences on both functional and perceptual levels. Thanks to a method offering an open tool of inquiry intending to assess the degree of acceptability of contemporary changes, the research was developed by decomposing the space of the realities surveyed into different scales of representation through the selection of layers. Each layer is able to recognize categories and problems concerning form, use and function of urban contexts that are mainly designed for business and/or residential purposes.

The instrumental survey of the sample building unit has been carried out by the *Trimble VX Spatial Imaging* Station of BENECON Regional Competence Centre (Dipartimento di Cultura del Progetto, Seconda Università di Napoli, scientific director: Carmine Gambardella). This technology for spatial images acquisition employs traditional survey techniques as well as techniques for tridimensional data scanning that can outline form, dimensions, and position with topographical precision. Data management has been performed by *Trimble* software, *RealWorks Survey*.

Obiettivo del presente studio è esplorare, attraverso il rilievo e la rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente, le  $n$  dimensioni che connotano l'immagine e gli spazi di relazione dei nuovi contesti urbani, le cui modificazioni (sempre più dinamiche e veloci) risultano spesso esito di accumulazioni caotiche dovute, in generale, a processi di addizione o sovrapposizione di segni della contaminazione su quelli della permanenza. Il risultato è un elevato e diffuso grado di disordine ambientale con conseguente e generalizzato disagio sia funzionale che percettivo.

L'indagine, qui condotta su alcune realtà di quartiere espressive del radicato storico di città-medie dell'*ager campanus* (Aversa, Castelvoturno, Santa Maria Capua Vetere), focalizza l'attenzione sull'analisi di dimensioni materiali e immateriali che restituiscono l'ambiente urbano come risultato di un radicato storico proiettato verso il futuro e con aspetti, alla data, che mutano rapidamente.

Attraverso un metodo di lettura in grado di restituire uno strumento aperto d'indagine e finalizzato alla valutazione del grado di accettabilità delle modificazioni indotte dalla contemporaneità, l'indagine è stata svolta scomponendo alle diverse scale di rappresentazione gli spazi di relazione delle realtà esaminate attraverso l'individuazione di livelli tematici (*layer*), ciascuno dei quali capace di individuare categorie e problematiche inerenti forma, uso e funzione di contesti urbani a prevalente destinazione commerciale e/o residenziale.

Il contributo offerto dal disciplinare del rilievo e della rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente all'analisi delle qualità materiali e immateriali di questi contesti urbani ha restituito una metodologia di lettura implementabile che, attraverso livelli differenziati d'indagine e scale di rappresentazione diverse, discretizzasse e misurasse alla data la qualità ambientale dei contesti urbani, riportandone esplorazioni atte a valutare le  $n$  dimensioni del sistema complesso in divenire e coinvolgendo sulla molteplicità degli aspetti presenti più saperi operativi e competenze disciplinari.

L'operatività dello studio fonda sul rilievo multidimensionale dell'architettura e dell'ambiente finalizzato a restituire una mappa critica delle problematiche su cui intervenire. Il metodo parte dalla raccolta di dati espressivi della modificazione di cortine edilizie e spazio-strada, classificati sulla base di insiemi omogenei per leggere all'attualità il rapporto permanenza/contaminazione.

La prima fase di analisi ha interessato la raccolta dati a scala architettonica (1:50), organizzata per macro categorie tematiche (linguaggio, uso, impianti) applicate alla lettura delle cortine riferite e singola unità edilizia di definizione catastale (indagine altimetrica), nonché alla sede stradale (indagine planimetrica). L'informazione altimetrica e planimetrica è supportata dal rilievo di significative sezioni stradali (indicate in prospetto), che integrano la raccolta dei dati.

Il layer 'complessità', corrispondente all'immagine dello stato di fatto alla data, è stato discretizzato in  $n$  layer (distinti, sovrapponibili, implementabili) capaci di misurare le  $n$  dimensioni che rappresentano le trasformazioni del tipo edilizio sottoposto alle nuove tendenze della contemporaneità. Pertanto, il livello base corrisponde all'ingombro altimetrico dell'unità edilizia; i successivi, all'addizione di elementi atti a simulare il processo di accumulazione dei segni.

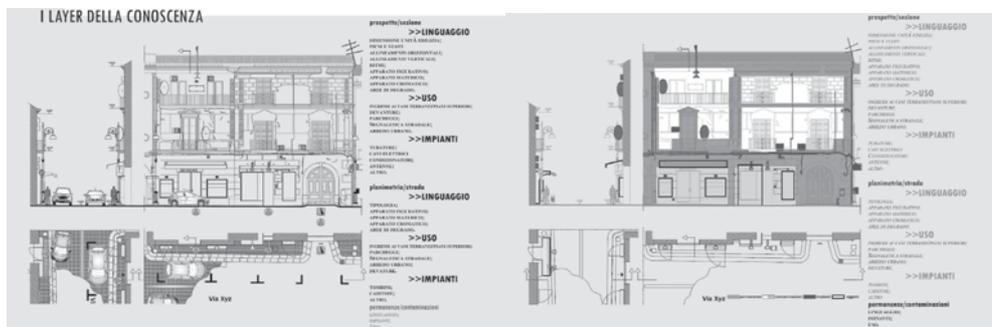


Figura 1 – Rilievo multidimensionale fra permanenze e contaminazioni\_ Unità edilizia.

Per la categoria “Linguaggio”, il primo *layer* restituisce informazioni di tipo quantitativo su altezza e superficie della facciata e qualitativo sulla tipologia di copertura; per la sede stradale, la tipologia. Il secondo *layer* restituisce informazioni sul rapporto pieni/vuoti. Sul profilo altimetrico precedente viene aggiunta l'informazione dedotta dal rilievo metrico sulla posizione delle bucatre alla data, con informazioni quanti-qualitativo su numero e forma delle aperture originarie rispetto a quelle modificate; in forma alfanumerica, i dati quantitativi relativi alla superficie muraria piena e bucata.

Nel terzo *layer* sono rappresentate le linee di allineamento orizzontale dei piani e indicato in forma alfanumerica il numero dei piani fuori terra; in sezione, sono riportate le quote altimetriche.

Nel quarto *layer* sono rilevati gli allineamenti verticali fra le aperture (parziale o completo) e indicata il ritmo secondo cui questi allineamenti si succedono.

Nel quinto *layer*, per unità edilizia e sede stradale, il rilievo restituisce informazioni sull'apparato figurativo ed è accompagnato da didascalie sull'individuazione dei segni formali di permanenza e contaminazione. Nel sesto sono indicati i materiali dei diversi elementi. Nel settimo, l'apparato cromatico, distinto per tinta e rapporto fondo-dettaglio con la percentuale delle tinte presenti e classificazione per codice. Nell'ottavo, il rilievo raccoglie informazioni sulle aree di degrado e in forma alfanumerica sulla quantità di superficie degradata e/o integra.

I *layer* nono, decimo e undicesimo restituiscono informazioni sulla categoria “Uso”. Attraverso segni grafici e campitura differenziata, nel nono *layer* è restituita la destinazione d'uso a piano terra e piani superiori (residenziale; commerciale; artigianale; disuso) e rappresentato l'ingombro e il conseguente impatto percettivo dell'apparato commerciale del sistema *devanture* (prospetto, sezione, pianta) comprensivo di insegne, illuminazione privata, ecc. Nel decimo, le aree di parcheggio (a pagamento; libero; con disco orario; vietato), gli ingombri degli autoveicoli in sosta e l'ubicazione e tipologia della segnaletica stradale. Nell'undicesimo, gli elementi dell'arredo urbano.

Il dodicesimo *layer* è dedicato alla categoria degli “Impianti” e per unità edilizia e sede stradale sono rilevati gli impianti a vista (tubi e cavi elettrici, condizionatori, antenne, tombini, altro).

L'insieme dei *layer* descritti rappresenta la complessità in divenire e, come sostenuto da Carmine Gambardella, restituisce l'integrale della conoscenza ovvero «un integrale alla data delle multidimensioni dei linguaggi disciplinari condivisi con il mondo della ricerca, della produzione e dell'imprenditoria» (Gambardella, 2004). Un integrale implementabile perché l'indagine metodologica considera i processi di formazione e modificazione della realtà ambientale in divenire, ma anche (e soprattutto) i termini di tendenza del tessuto urbano, «inserendosi con acutezza nella dinamica del mutamento» (de Rubertis, 2005).

Così organizzato a scala architettonica, il rilievo e la rappresentazione dei *layer* della conoscenza delle unità edilizie restituiscono alla data un insieme di informazioni classificabile in modo omogeneo dal punto di vista spaziale, funzionale, fisico, tematico, tale da consentire di avviare in forma critica una prima sintesi delle modificazioni intervenute per la categoria “linguaggio” in termini di struttura (dimensioni dell'unità edilizia; tipologia della copertura; allineamenti orizzontali e verticali; rapporto pieni/vuoti; degrado) e decoro (apparato figurativo, materico, cromatico); per gli “impianti”, di comfort (impianti a vista elettrici; climatizzazione; comunicazione); per “uso”, di destinazione (residenziale, artigianale, commerciale e/o servizi).

Operando una sintesi grafica dei dati raccolti in forma discretizzata, il successivo *layer* “permanenze/contaminazione” restituisce una mappatura delle criticità della singola unità edilizia, consentendo di apprezzare attraverso un indicatore areale il rapporto fra i segni identitari del radicato storico (permanenze) e i segni identificativi della contemporaneità (contaminazioni), ulteriormente definiti da indicatori lineari e puntuali utilizzati per rappresentare gli oggetti del sistema *devanture* sul fronte stradale e gli impianti a vista (a rete e/o terminali) (fig. 1).

I dati così raccolti sono stati restituiti a scala urbana (scala 1:500); è stato così possibile visualizzare delle “mappe critiche” (integrale dei *layer* della conoscenza per singola unità edilizia), costruendo modelli grafici per singola categoria (linguaggio; uso; impianti) oppure un'unica mappa di sintesi ottenuta per sovrapposizione (linguaggio-uso-impianti), per poi successivamente operare l'analoga sintesi grafica del rapporto “permanenze/contaminazioni” e restituire a scala urbana il valore quanti-

tativo di questa relazione con un dato percentuale calcolato per singola unità edilizia (rapporto ‘superficie di contaminazione’ su ‘superficie di permanenza’) e intera cortina se si procede al calcolo del valore medio fra quelli che connotano ciascuna unità edilizia. Ulteriore sintesi grafica può operarsi distinguendo il peso della contaminazione del sistema *devanture* da quello degli impianti a vista (così per qualsiasi dimensione rilevata), ricavando un dato più performante e indicativo della dimensione quantitativa e qualitativa della modificazione (fig. 2).

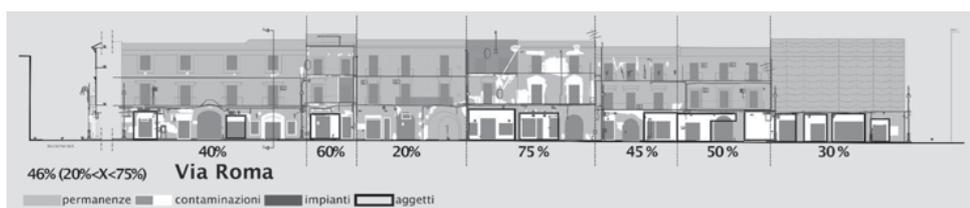


Figura 2 – Rilievo multidimensionale fra permanenze e contaminazioni\_Mappe critiche.

Per il contesto urbano esaminato, questa sintesi grafica consente di apprezzare, a scala architettonica (unità edilizia) e urbana (cortina edilizia), come l’inserimento diffuso e generalizzato di apparati commerciali ai piani terra risulti quasi sempre privo di raccordo con la preesistenza; gli impianti privati a vista (*in primis*, condizionatori e parabole) siano collocati casualmente sulle facciate; le aree di parcheggio veicolare siano presenti anche lungo carreggiate di modesta sezione stradale; gli elementi puntuali dell’arredo urbano siano spesso ubicati sui marciapiedi senza una verifica percettiva di contesto; i piccoli interventi edilizi (p.e., riduzione di aperture per alloggiare ben più moderni sistemi tecnologici di oscuramento) o la manipolazione dei contesti cromatici di valore ambientale finiscano, nel complesso, con il restituire la realtà indagata come ibrido.

Gli esiti delle analisi qui condotte avvalorano la premessa culturale secondo cui la città e l’ambiente urbano siano da sempre catalizzatori di codici comunicativi e relazioni in divenire nel rispetto dei mutevoli contesti epocali e sociali. Ciò consente di ritenere che l’ambiente urbano sia veicolo di modi diversi di fruire la città, che ne condividono e contendono le medesime risorse: uno fisico (materiale, quantitativo); l’altro sensoriale (immateriale, qualitativo).

Se per un verso, dalle  $n$  dimensioni rilevate e rappresentate attraverso le categorie “Linguaggio, Uso, Impianti” è possibile estrarre un insieme complesso di informazioni alla data in termini di assetti strutturali, formali, funzionali, è pur vero che questo stesso insieme di  $n$  dimensioni, se sottoposto al vaglio di un’indagine di tipo sensoriale, consente di desumere dagli analoghi dati riflessioni altre, che aprono al ‘come’ queste  $n$  dimensioni siano avvertite dalla collettività. I *layer* “Permanenze/Contaminazioni”, se sottoposti al vaglio di un rilievo critico che indaghi la realtà costituita in termini di valenza percettiva, consentono di veicolare informazioni sui termini di sensazione (disturbo, disagio, confusione, ecc.; gradevolezza, senso di appartenenza, benessere, ecc.) secondo cui questi nuovi contesti della contemporaneità sono ‘avvertiti’ dalla collettività: l’interrogativo critico si sposta sulle aspettative confidate dal contesto socioculturale nelle  $n$  dimensioni della modificazione in termini di consenso o rifiuto.

Il rilievo multidimensionale diviene risorsa per analizzare la realtà complessa in divenire, misurando la dimensione ‘scomoda’ che traduce il termine materiale (degrado urbano, congestione degli spazi, abusi di funzione, ecc.) in immateriale, indicatore sia di meccanismi socioeconomici quanto della percezione della qualità dell’abitare: la densità abitativa (ab/mq), p.e., è un dato materiale e oggettivo, ma come questo indice venga percepito dalla collettività è espressione di una qualità soggettiva, immateriale, sensoriale, che necessita di altre forme di rilevabilità e misurabilità.

Attraverso la dimensione sensoriale del rilievo dell’architettura e dell’ambiente, la misura materiale dei livelli di rumore, contrasti di luminosità o visibilità, emissioni gassose degli autoveicoli, rivestimenti delle pose stradali, ecc., si traduce in misura immateriale della qualità del suono, della luce, dell’aria, della tattilità di un contesto urbano: il suono delle campane, il rumore dei passi, il canto

degli uccelli; le abbaglianti insegne luminose o il cielo stellato; l'odore dell'aria, dei fiori o dello smog; il passo leggero o affaticato del camminare. Queste categorie sensoriali dell'udito, vista, olfatto, tatto, sempre più costituiscono termine di confronto per un'attenta valutazione della qualità della vita nei contesti urbani contemporanei, così come ampiamente trattato nel volume a cura Mirko Zardini, *Sense of the City. An alternate approach to urbanism* (Zardini et al., 2005), dove i co-autori analizzano le qualità sensoriali dell'ambiente urbano in termini di «*luminosity and darkness, seasons and climate, the smell of the air, the material surfaces of the city and sounds*».

In conclusione, questa esperienza metodologica di rilievo e rappresentazione dell'architettura e dell'ambiente urbano guarda al futuro, alle "misure in divenire" di una società che cambia e dove la responsabilità etica e scientifica delle comunità disciplinari è riposta nella missione di intuire le ragioni del cambiamento e gli scenari tendenziali, individuando in tempo le nuove dimensioni da rilevare, chissà con quali unità di misura. Ma, come sostenuto dall'inedere inarrestabile della tecnologia, l'espressione "misure in divenire" allude anche ai nuovi processi e procedimenti di rilevamento delle realtà costituite che, contrariamente all'etimo della parola 'rilievo', misurano non punti, discreti e singolarmente rilevanti (e rilevabili), ma insieme di punti, milioni, fino a restituire aree, 'nuvole' come è detto in codice: un rischio culturale, come ammonito da Massimo Giovannini (Giovannini, 2005), tale «da non favorire la comprensione critica del significato e della qualità delle cose rilevate». Bisogna, allora, come asserito da Carmine Gambardella (Gambardella, 2005), «saldare concetti a una tecnologia in grado di integrare campi di conoscenza, analizzando la complessità come prodotto storico evolucionistico che già contiene i modelli evolucionistici predittivi in ragione di condizioni ambientali poste alla base dello sviluppo». 'Rilevare', ricordava Roberto Masiero alla Tavola Rotonda del Convegno *Il Rilievo tra Storia e Scienza* (Masiero, 1989), significa «individuare dei punti distinti, evidenti e notevoli»; da 'Rilievo', dal latino *Re-levo*, 'alzare', 'sollevare'. In tal senso, «il rilievo è l'insinuazione dei processi di discretizzazione. Quindi non è accumulazione indistinta, raccolta generica». "Misure in divenire", affinché l'attività critica del rilievo serva a interpretare e valorizzare cose, che cambiano velocemente (Zerlenga, 2009).

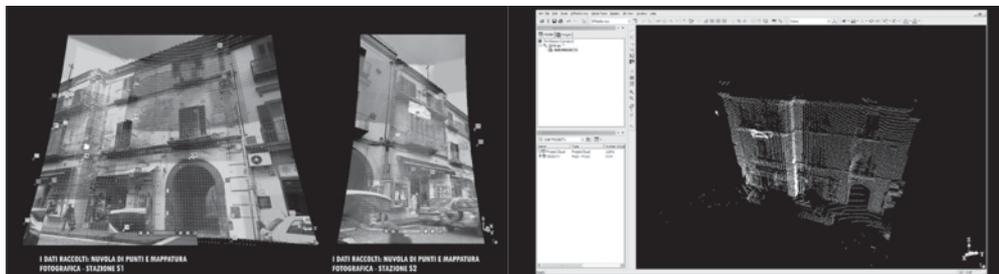


Figura 3 – Rilievo strumentale dell'unità edilizia con la Stazione Trimble VX Spatial Imaging.

Il rilievo strumentale dell'unità edilizia campione (coordinato da chi scrive ed Eduardo Fiorillo dell'Assogeo-Trimble, con Gabriella Rendina, Pasquale Argenziano) è stato eseguito con la Stazione *Trimble VX Spatial Imaging* del Centro Regionale di Competenza BENECON (Dipartimento di Cultura del Progetto, Seconda Università degli Studi di Napoli, Direttore scientifico: Carmine Gambardella), una tecnologia di acquisizione di immagini spaziali, che impiega tecniche di rilevamento tradizionale e di scansione tridimensionale dei dati, restituendo forma, dimensioni e posizione con precisione topografica (fig. 3). Il progetto del rilievo strumentale è stato articolato in più fasi, che hanno previsto la definizione dei punti di stazione, l'analisi dei dati di campagna, l'equalizzazione, l'ortorettificazione, la definizione dei piani e la gestione dei dati con *RealWorks Survey* (software di *Trimble*, necessario all'identificazione delle caratteristiche acquisite e alla loro comprensione con la scena) e con *AutoCAD* (software di esportazione per la condivisione degli elaborati di rilievo) (Zerlenga, 2009).

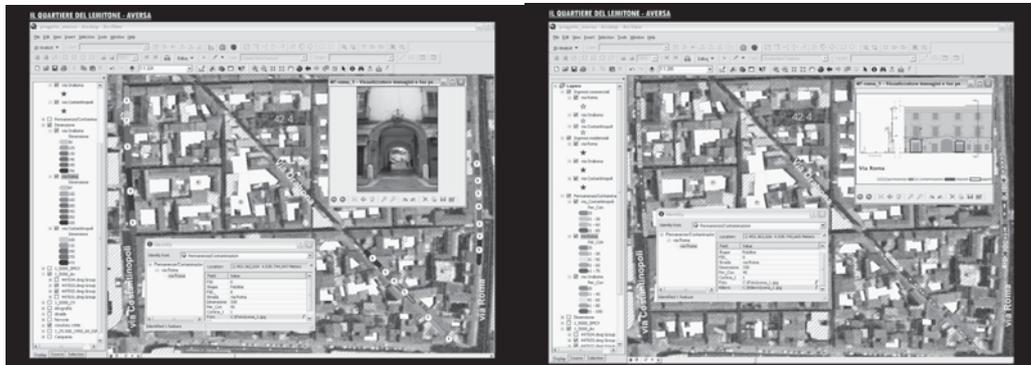


Figura 4 – Organizzazione e gestione informatizzata dei dati raccolti.

La conoscenza sistematica dei dati raccolti, diversamente difficili da gestire sia per la notevole quantità degli stessi che per le relazioni fra loro intercorrenti, è stata organizzata attraverso la tecnologia digitale del GIS a scala territoriale, urbana e architettonica attraverso l'integrazione spaziale dei dati. L'architettura della conoscenza (coordinata da chi scrive con Letteria Spuria) ha organizzato i dati restituendo molteplici interrogazioni, strutturate in relazione alle tematiche affrontate durante l'indagine di rilievo multidimensionale sia per quanto attiene alle dimensioni materiali (per esempio, i risultati delle mappe critiche precedentemente descritte in termini di rapporto permanenze/contaminazioni), che immateriali (per esempio, gli esiti dei questionari visivo-percettivi sulle aspettative sociali dei contesti urbani esaminati); il software utilizzato per progettare l'integrazione spaziale dei dati è stato *ArcMap-ArcView* (fig. 4) (Zerlenga, 2009). Il testo, qui pubblicato, è interamente a firma di Ornella Zerlenga.

#### Riferimenti bibliografici

- de Rubertis R. et al.(2005), "Il caso delle fasce costiere. Singolarità eccellenti o qualità diffusa?", *Atti del II Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*, E.S.I., Napoli, 105-135.
- Gambardella C. (2004), "Le Vie dei Mercanti. Da Luca Pacioli all'Ecogeometria del territorio", *Atti del I Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*, E.S.I., Napoli, 11-18.
- Gambardella C. (2005), "Sguardo e destino", *Atti del II Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*, E.S.I., Napoli, 15-20.
- Giovannini M. (2005), "Misurare le distanze", *Atti del II Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*, E.S.I., Napoli, 167-174.
- Masiero R. (1991), "Il Rilievo tra Storia e Scienza", *XY. Dimensioni del disegno*, 11-12: 242-243.
- Zardini M. (2005), *Sense of the City. An alternate approach to urbanism*, Canadian Centre for Architecture and Lars Müller Publishers.
- Zerlenga O. (2009), *Misure in divenire. Rilievo multidimensionale dei nuovi contesti urbani fra permanenze e contaminazioni*, La scuola di Pitagora, Napoli.