

Il Canal Grande a Venezia in scansione 3D da natante

di A. Adami, C. Balletti, F. Guerra, S. Orlandini, N. Studnicka, P. Vernier



Sistema di acquisizione Riegl.



Natante attrezzato con il laserscanner lungo il Canal Grande.

L'Università Iuav di Venezia ha testato sul Canal Grande le più innovative tecniche di rilevamento, in collaborazione con Riegl e Microgeo, realizzando la scansione di tutti i prospetti attraverso un sistema di acquisizione integrato da natante.

Il Canal Grande è senza dubbio la principale via d'acqua di Venezia e deve la sua importanza sia al fatto che attraversa tutta la città lagunare, sia agli scambi commerciali che ospitava. Ciò ha portato, nel corso dei secoli, alla costruzione di palazzi nobiliari che hanno arricchito i fronti del canale di facciate ricche di decorazioni e di marmi policromi.

Il grande patrimonio architettonico è oggetto di numerosi studi storico-artistico-conservativi che però mettono in luce le difficoltà legate al rilievo e analisi di un edifici "sull'acqua". Risulta infatti difficile rilevare le facciate da terra perché sono pochi i punti in cui poter stazionare con gli strumenti topografici e soprattutto si hanno viste scorciate e non frontali.

Per questo motivo l'Università Iuav di Venezia ha fatto del Canal Grande (lunghezza di circa 4 km e larghezza tra 40 e 70 metri) un caso d'eccellenza su cui testare le più innovative tecniche di rilevamento, in grado di sopperire ai problemi evidenziati. In collaborazione con Riegl e Microgeo, ha infatti progettato e realizzato la scansione di tutti i prospetti attraverso un sistema di acquisizione integrato (laser scanner, fotogrammetria e GPS inerziale) da natante, ottenendo quindi un punto di vista assolutamente nuovo e particolarmente adatto al rilievo degli edifici.

Nella fase di progettazione si sono dovuti considerare molteplici aspetti come le dimensioni in larghezza e lunghezza del Canal Grande, il traffico di natanti, le altezze delle facciate (circa 20 metri), la presenza di ponti, spes-

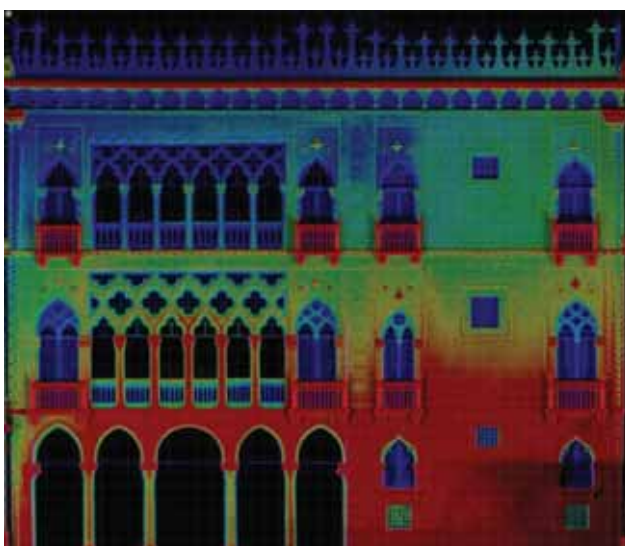


Percorso lungo il Canal Grande e zone test.

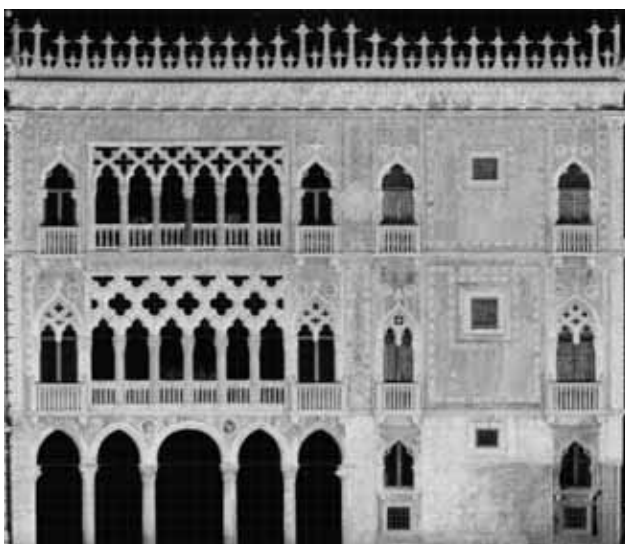


Nuvola di punti con indicazione della posizione dei punti di presa delle immagini.

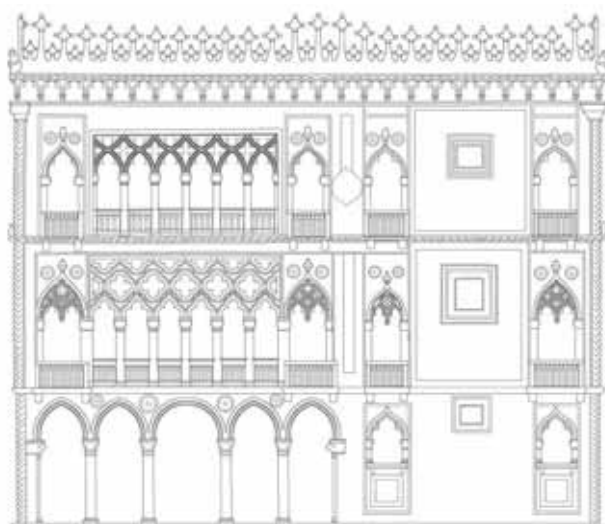
so con una quota di intradosso esigua e la visibilità dei satelliti GPS. Tutti questi fattori hanno condizionato il lavoro definendo alcune caratteristiche del lavoro come il percorso, la barca da utilizzare, la necessità di una struttura per elevare lo strumento di acquisizione sopra la quota media degli altri natanti e dei vaporetto. Inoltre ha determinato anche la configurazione dello strumento come ad esempio l'angolo di fissaggio delle camere digitali per acquisire le intere facciate.



Rappresentazione in falsi colori rispetto al piano verticale (Ca' d'Oro).



Rappresentazione dell'intensity (Ca' d'Oro).



Prospetto della Ca' d'Oro.

L'acquisizione è avvenuta con il sistema di scansione Riegl VMX-250, costituito da due scanner rotativi VQ250 - 2D, da un sistema inerziale INS e da un sistema di ripresa delle immagini composto di due sensori di 5Mega pixel ciascuno con ottica calibrata di 12 mm. Il VQ-250 ha una frequenza di misura di 300.000 mis/sec ottenuta con uno scanner rotativo a 360° per una completa copertura. La presenza del doppio scanner rotativo consente di minimizzare le zone d'ombra sulle facciate. Inoltre il sistema utilizza l'ultima generazione dei laser scanner che consente una superiore qualità, completezza e densità del dato, ottenuta con la consolidata tecnica Riegl di misura della completa forma d'onda del segnale laser (FULL WAVE FORM), già utilizzata negli scanner aviotrasportati e ora introdotta anche nelle scansioni in movimento "terrestri". Ciò consente di superare molte delle zone di ombra dovute alla vegetazione o agli oggetti in movimento.

Il sistema di acquisizione Riegl VMX-250 è stato montato sul natante tramite una gru e installato su una struttura sopraelevata per garantire un punto di vista senza ostruzioni. La scansione dell'intero canale è avvenuta in tre giornate, suddividendo il lavoro in diverse parti, percorrendo i tratti del Canal Grande compresi tra i ponti in entrambe le direzioni.

Il risultato finale, al termine della fase di acquisizione e di post processing, è stato il modello per punti con una densità media di punti sulla facciata è di 15000 pts/m². Grazie ai due scanner del sistema di acquisizione e alle due fotocamere per la ripresa completa delle facciate, le nuvole di punti non presentano grandi zone d'ombra e sono state colorate con il valore RGB. I dati, georeferenziati nel sistema nazionale Gauss Boaga, sono stati confrontati con alcuni control points rilevati topograficamente e hanno mostrato un errore di circa 13mm.

La grande quantità di dati si presta a numerosi utilizzi nel settore dei beni culturali, sia per ottenere rilievi precisi lungo il Canal Grande, sia come punto di partenza per analisi specifiche. Come sperimentato su alcuni edifici, è stato possibile infatti ottenere diverse rappresentazioni di carattere dinamico e statico.

Oltre alle animazioni che permettono la navigazione virtuale lungo il Canal Grande, sono stati infatti elaborati i prospetti di alcuni palazzi in forma di ortofoto, rappresentazioni in falsi colori dei fronti e disegni al tratto (elaborati da EKG Baukultur GmbH e Phocad Ingenieurgesellschaft).

Sono stati realizzati anche i modelli 3d di alcuni palazzi, texturizzati con le mappe ottenute per via fotografica. Il lavoro sarà presentato durante il Convegno "il rilievo Laser scanning per l'Architettura e la città " a Venezia l' 1 e 2 Dicembre 2011 presso il Telecom Future Centre Venezia .
Per maggiori info <http://www.iuav.it/SISTEMA-DE/Laboratori2/laboratori/in-evidenz/index.htm>.

Ringraziamenti

Nikolaus Studnicka e Philipp Amon di Riegl Laser Measurements; EKG Baukultur GmbH; Phocad Ingenieurgesellschaft.

Parole chiave

LASER SCANNING, TEXTURE, NUVOLE DI PUNTI.

Abstract

The Grand Canal in Venice by boat 3d laser scanning
The Iuav University in Venice realized a test on the Canal Grande with the most advanced detection techniques, in collaboration with Riegl and Microgeo, making the laser scanning of all the elevation through an acquisition system integrated on a ship.

Autori

ANDREA ADAMI
AADAMI@IUAV.IT

CATERINA BALLETTI
BALLETTI@IUAV.IT

FRANCESCO GUERRA
GUERRA2@IUAV.IT

LUCA PILOT
PILOT@IUAV.IT

PAOLO VERNIER
VERNIER@IUAV.IT

SISTEMA DEI LABORATORI
LABORATORIO DI FOTOGRAMMETRIA
UNIVERSITA' IUAV DI VENEZIA
TOLENTINI, SANTA CROCE 191
30135 VENEZIA

SIMONE ORLANDINI
INFO@MICROGEO.IT
MICROGEO S.R.L. VIA PETRARCA,42
50013 CAMPI BISENZIO, FIRENZE ITALY

NIKOLAUS STUDNICKA
NSTUDNICKA@RIEGL.CO.AT
RIEGL LASER MEASUREMENT SYSTEMS GMBH
RIEDENBURGSTRASSE 48
3580 HORN, AUSTRIA



www.epsilon-italia.it

LE NOSTRE ECCELLENZE:

- FORMAZIONE SPECIALISTICA SU TECNOLOGIE GIS OPEN SOURCE
- SVILUPPO DI APPLICAZIONI GIS E WEBGIS PERSONALIZZATE
- REALIZZAZIONE DI INFRASTRUTTURE DATI TERRITORIALI (SDI) CONFORMI ALLA DIRETTIVA INSPIRE

EPSILON ITALIA SRL, VIA PASQUALI 79, 87040 MENDICINO (CS)
TEL . 0984.631949 - FAX 0984.631767 - EMAIL: info@epsilon-italia.it

MAE

ADVANCED GEOPHYSICS INSTRUMENTS

www.mae-srl.it



FREATIMETRO CON TEMPERATURA



ANALIZZATORE ULTRASUONI S310-U



PROSPEZIONE SISMICA A6000S



ULTRASUONI CROSS-HOLE A6000U



PROSPEZIONE GEOELETTRICA A6000E



DATA LOGGER 4 - 8 -16 - n... CANALI

24bit
made in Italy

PROSPEZIONE SISMICA
sismica attiva **MASW - SASW - FTAN**
sismica passiva **ReMi - ESAC - SPAC**
sismica a rifrazione onde **P - S**
sismica a riflessione
sismica **down-hole e cross-hole**
software analisi **H/V e calcolo Vs/30**

PROSPEZIONE GEOELETTRICA

CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

DIAGNOSTICA STRUTTURALE

DIAGNOSTICA DEI MATERIALI

MONITORAGGIO
ambientale - strutturale

CONDUTTANZA IN OPERA

CONDUCIBILITÀ TERMICA

PROVA SONICA

ULTRASUONI

CROSS-HOLE SU PALI

P.I.T. PILE INTEGRITY TEST

PROVE DI CARICO

SENSORI DI SPOSTAMENTO

SENSORI DI TEMPERATURA

INCLINOMETRI

MISURATORI DI LIVELLO

MAE advanced geophysics instruments

www.mae-srl.it

sales@mae-srl.it