

PROGETTO ICTARC

5.1 METODOLOGIE E STRUMENTI:

descrizione dettagliata delle metodologie di rilievo e dei relativi strumenti utilizzati nel corso della campagna

TEMA:	
Nome	Complesso scolastico Angelo Mai, Roma

METODOLOGIA 1: rilievo con nuove tecnologie	
STRUMENTO E SOFTWARE:	
Strumento	Laser scanner HDS 3000 a tempo di volo
Strumentazione di supporto	PC portatile
Casa produttrice	Leica Geosystem
Principio di funzionamento	<u>Tempo di volo (TOF-Time of flight)</u> : misura la distanza tra lo strumento e la superficie dell'edificio cronometrando il tempo intercorrente tra l'emissione dell'impulso e il suo ritorno nel rilevatore all'interno dello strumento
Specifiche tecniche	<u>Instrument type</u> : pulsed, high-speed laser scanner <u>Laser class</u> : 3R (IEC 60825-1) <u>Range</u> : 300 m <u>Scan rate</u> : up to 4.000 pt/sec (dependent on scan density and field of view) <u>Camera</u> : integrated <u>Operating temperature</u> : 0°C to + 40°C <u>Storage temperature</u> : -25°C to + 65°C <u>Lighting</u> : fully optional between bright sunlight and complete darkness <u>Maximum density</u> : 1,2 mm <u>Field of view</u> : 360° horizontal x 270° vertical <u>Dimension</u> : 265 mmx 370 mm x 510 mm <u>Weight</u> : 17 kg
Altre caratteristiche	<u>Utilizzazione dei target</u> : necessaria <u>Trasportabilità</u> : possibile <u>Sensibilità alla vibrazione</u> : elevata
Risultato finale	Nuvola di punti
Software	Cyclon, Cloudworx

CRITERI DI UTILIZZO:

Criteri operativi	a. Utilizzazione dei target (punti fissi utilizzati per vincolare un qualsiasi oggetto nello spazio); b. Coni d'ombra (zone che non è possibile rilevare immediatamente se non per mediante riprese successive)
Altro	Zona interesse: piano terra, piani seminterrati e prospetti del complesso

VANTAGGI

- quantità elevata di punti rilevati e velocità di acquisizione (massima potenza di scansione 4000 punti /sec);
- riduzione dei tempi e dei costi della campagna;
- acquisizione completa dell'edificio di un modello 3D;
- possibilità di verificare l'errore finale di registrazione RMS (root mean square).
- fonte di dati aggiuntivi riguardo i materiali: la modalità intensity map fornisce informazioni sulla riflettanza.
- disponibilità di una banca dati, dalla quale è possibile estrarre, anche a posteriori, informazioni morfologiche e geometriche per elaborare modelli e 3d.
- possibilità di aggiornare il rilievo mediante scansioni successive e monitorare le trasformazioni dell'edificio.
- definizione di sistemi di riferimento variabili in fase di post-elaborazione.

SVANTAGGI

- presenza di lacune dovute ai coni d'ombra;
- necessità di personale specializzato per effettuare la campagna di scansione;
- elevato costo iniziale dello strumento e dei software per l'acquisizione dei dati;
- elaborazione dei dati con computer ad alte prestazioni;
- notevole ingombro dello strumento con conseguenti difficoltà nel trasporto e nella movimentazione dello stesso.

METODOLOGIA 2: rilievo con nuove tecnologie

STRUMENTO E SOFTWARE:

Strumento	Scanner Smart Scan 3d HE
Strumentazione di supporto	PC portatile
Casa produttrice	Breuckmann
Principio di funzionamento	<u>Scanner a luce strutturata</u> : è un dispositivo costituito da delle telecamere e un proiettore che viene posizionato su un treppiede e che sfrutta il principio della triangolazione per

	rilevare la forma tridimensionale di un oggetto. Lo scanner proietta dei patterns (schemi geometrici) di luce bianca sull'oggetto da rilevare, che sono ripresi dalle telecamere posizionate ad un angolo diverso rispetto a quello di proiezione. Il software, associato allo strumento, riconosce la deformazione dei patterns indotta dalla superficie dell'oggetto e calcola le coordinate tridimensionali.
Specifiche tecniche	<p><u>Camera sensor:</u> Colour, CCD, FireWire® IEEE 1394b</p> <p><u>Camera resolution:</u> 2 x 2.452x 2.056 Pixel</p> <p><u>Projection unit:</u> Miniaturised Projection Technique</p> <p><u>Light source:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Standard:</u> 100 W halogen lamp - <u>High Power Lamp (HPL):</u> 250 W halogen lamp <p><u>Luminous intensity:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Standard:</u> 150 ANSI Lumen - <u>High Power Lamp (HPL):</u> 300 ANSI Lumen <p><u>Number of projected line pairs:</u> 128</p> <p><u>Minimum measuring time:</u> 980 msec</p> <p><u>Sensor weight:</u> 4.0 kg</p> <p><u>Power supply:</u> AC 110 / 230 Volt, 50 – 60 Hz</p> <p><u>Control unit:</u> 150 W / 300 W, USB 2.0</p> <p><u>Operating system:</u> Windows 7 64 Bit</p>
Altre caratteristiche	<p><u>Trasportabilità:</u> possibile</p> <p><u>Sensibilità alla vibrazione:</u> elevata</p> <p><u>Sensibilità alla luce:</u> elevata</p>
Risultato finale	Nuvola di punti, Mesh
Software	Optocat, Meshlab
CRITERI DI UTILIZZO:	
Criteri operativi	<ol style="list-style-type: none"> a. Scelta delle zone da rilevare: murature con elementi di reimpiego e caratterizzate da complesse stratificazioni riconoscibili nelle differenti tessiture murarie. b. Calibrazione dello strumento e definizione del campo di vista (Field of View) variabile da 60 a 720 mm. c. Scansione delle murature e unione delle nuvole parziali. d. Eliminazione del rumore e individuazione del formato di file in cui salvare i dati rilevati.
Altro	Zona interesse: murature di epoca romana
VANTAGGI	
<ul style="list-style-type: none"> - acquisizione della muratura in un modello tridimensionale di nuvola di punti o mesh; 	

- rilievo di un numero elevato di punti;
- immagini ad alta risoluzione che consentono una restituzione grafica dettagliata;
- rilievo preciso di superfici con geometria complessa;
- rilievo di oggetti fragili;
- possibilità di rilevare le zone in ombra.

SVANTAGGI

- impossibilità di effettuare scansioni con luce diurna;
- file pesanti e difficili da gestire;
- tempi di scansioni maggiori rispetto al laser scanner;
- elevato costo dello strumento e dei software utilizzati.

METODOLOGIA 3: rilievo manuale

STRUMENTO E SOFTWARE:

Strumento/i	macchina fotografica; reticolo graduato.
Strumentazione di supporto	/
Risultato finale	Elaborati 2D
Software	/

CRITERI DI UTILIZZO:

Criteri operativi	<ol style="list-style-type: none"> Posizionamento e messa in bolla della griglia di 1metro x 1 metro; realizzazione dell'immagine e verifica delle misure con rilievo manuale; elaborazione critica dei dati rilevati; restituzione grafica del rilievo tramite autocad.
Altro	Zone d'interesse: murature romane presenti nei piani seminterrati dell'edificio.

VANTAGGI:

- economicità e elevata trasportabilità degli strumenti utilizzati;
- tempi di acquisizione brevi.

SVANTAGGI:

- difficoltà di rilievo di superfici molto irregolari;
- file bidimensionali;
- rilievo di un numero limitato di punti.