

IL SANTUARIO DI SAN MICHELE ARCANGELO A SCHIFANOIA DI NARNI

CONOSCENZA ATTRAVERSO IL RILIEVO

A CURA DI
RODOLFO MARIA STROLLO

EDILAZIO



Diocesi
di Terni Narni Amelia



in collaborazione con



Centro Reatino di Ricerche
in Ingegneria per la Tutela
e la Valorizzazione
dell'Ambiente e il Territorio



Laboratorio di Documentazione, Analisi, Rilievo,
Tecnica dell'ARchitettura e del Territorio

Copyright © MMXVII
Casa Editrice Edilazio

www.edilazio.com

via Taranto, 178
00182 Roma
(+39) 0670392827

ISBN 978-88-98135-84-4

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione luglio 2017

Graphic design & editing
Laboratorio LAREA

Gli autori non percepiscono alcun compenso derivante dall'eventuale commercializzazione del volume

Questa pubblicazione e la ricerca dalla quale essa è scaturita sono state realizzate anche grazie ai contributi di alcune realtà culturali e produttive – del territorio e non – che, con sensibilità, hanno fornito le risorse finanziarie necessarie



AGENZIA FUNEBRE
NUNZI



TEKNE X PRESS sas
Centro Copie Grafica&Design

fattoria
GIRO DIVENTO

Si ringraziano inoltre

Dominio Collettivo Schifanoia

Parrocchia San Giovanni Battista in Schifanoia

Scuola dell'infanzia "San Michele Arcangelo", Schifanoia – Moricone

Schifanoia Associazione Culturale Amici di San Michele

IL SANTUARIO
DI SAN MICHELE
ARCANGELO
A SCHIFANOIA DI NARNI

CONOSCENZA ATTRAVERSO IL RILIEVO

A CURA DI
RODOLFO MARIA STROLLO



EDILAZIO

Indice

IX

	pag.
<i>Giuseppe Novelli</i>	
<i>Claudio Bosi</i>	
<i>Andrei Anghelus</i>	
<i>Michela Cigola</i>	
Presentazioni	XI
<i>Rodolfo Maria Strollo</i>	
Note sul Rilevamento e cronaca di un rilievo	XIX
ELEMENTI DESCRITTIVI E STORICO-CRITICI	
<i>Claudio Baldoni, Laura Cemoli</i>	
Il manufatto: consistenza e fonti	3
<i>Valeria Danesi</i>	
Analisi iconografica e stilistica dei cicli di affresco	29
IL RILIEVO	
<i>Leonardo Paris</i>	
Il rilievo digitale integrato: strumenti e metodi	51
<i>Maria Laura Rossi</i>	
La fase di acquisizione dei dati digitali mediante laser scanner 3D	57
<i>Saverio D'Auria</i>	
La fotogrammetria aerea per le zone inaccessibili	65
Il post-processamento e l'integrazione dei dati acquisiti da laser scanning	68

<i>Fabrizio De Silla</i>	
L'appoggio topografico	75
<i>Davide Pezzatini</i>	
La restituzione infografica	81
<i>Arturo Gallozzi</i>	
Analisi critica dei risultati	97
APPARATI	
Indici analitici	115
Bibliografia	121

La fase di acquisizione dei dati digitali mediante laser scanner 3D

Il rilievo, quale operazione di conoscenza di un manufatto architettonico, si compone di due fasi principali: l'acquisizione dei dati e la gestione degli stessi. A differenza di un rilievo diretto, durante il quale l'acquisizione del dato metrico avviene direttamente sul posto a seguito di una scelta critica da parte del rilevatore, per un rilievo strumentale la selezione della misura si riduce sensibilmente, affidando una più profonda analisi critica all'elaborazione dei dati.

Nell'illustrare il procedimento adottato per il rilievo del Santuario di San Michele vengono esaminati gli aspetti principali di una corretta acquisizione mediante laser scanner: il progetto di presa, la conoscenza strumentale e le valutazioni preliminari alla fase di post processing.

Quanto sopra accennato non implica che il senso critico del rilevatore scompaia nel rilievo indiretto ma, al

contrario, acquista una grande importanza la redazione del rilievo in cui convergono tutte le considerazioni sull'oggetto in esame, sul luogo¹, sulla tecnologia utilizzata e sulle finalità del rilievo stesso.

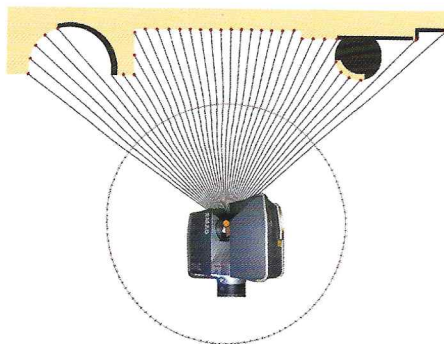
Il rilievo tramite scanner laser deve tenere in considerazione due fattori principali: la centralità della ripresa rispetto all'ambito spaziale in esame e la risoluzione dei punti.

La centralità della ripresa è la condizione necessaria e ottimale alla riduzione delle lacune nella *point cloud*. Dallo studio preliminare dell'articolazione spaziale del manufatto architettonico si giunge alla scelta di punti di stazione che tengano conto dei fattori di forma e dell'eventuale presenza di elementi di interferenza. I primi sono relativi alle geometrie dell'oggetto da rilevare: oggetti, rientranze o andamenti planimetrici particolari; i secondi sono quelli

* Sapienza Università di Roma

1. La conoscenza del luogo in cui l'architettura si inserisce è sicuramente una caratteristica peculiare del rilevare e non muta mai di importanza a prescindere dalla metodologia utilizzata. Tale consapevolezza conserva e garantisce una relazione diretta con lo spazio architettonico in tutti i suoi molteplici aspetti.

Fig. 1 – Zone d'ombra create dall'intersezione del raggio laser e fattori di interferenza



relativi alla presenza di ostacoli naturali o artificiali che si frappongono tra l'oggetto da rilevare e i punti di stazione (fig. 1). In questo processo possono intervenire inconvenienti di carattere operativo, tra i quali l'appesantimento dei dati acquisiti e l'allungamento dei tempi di ripresa. Sul primo punto si deve considerare che più riprese comportano sicuramente una ridondanza di dati acquisiti dovuta alla sovrapposizione di superfici rilevate più volte in scansioni contigue, da alleggerire in seguito con opportune procedure software. Per quanto riguarda i tempi di acquisizione occorre tenere presente che, rispetto alla durata della scansione vera e propria, prevedibile e controllabile dai settaggi dello strumento, sono prevalenti i tempi per lo spostamento manuale dello stesso, al quale bisogna assicurare, anche se con una certa tolleranza, la verticalità e la stabilità dell'appoggio².

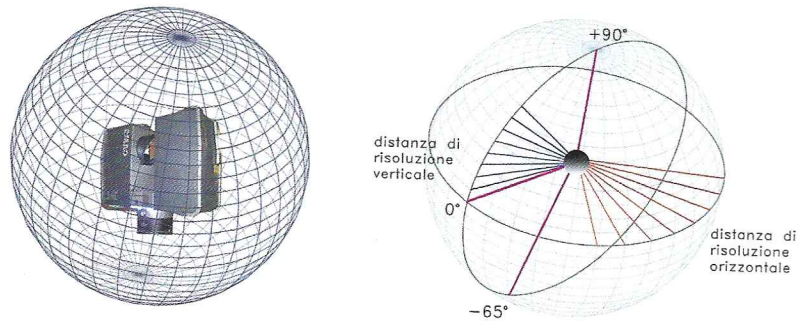
Con riferimento alle tempistiche, si deve considerare la variabilità di temperatura e umidità in momenti di scansioni abbastanza distanti l'uno dall'altro: temperature molto diverse influenzano la densità dell'aria che aumenta il rischio di avere errori nell'acquisizione delle distanze; allo stesso modo, un elevato grado di umidità nell'aria può alterare il dato rilevato, oltre ad essere causa di danneggiamenti alla strumentazione.

L'altro fattore da tenere sotto controllo è l'illuminazione: questa influisce sul dato colore che un sensore integrato allo scanner è in grado di rilevare³. È un fattore che non incide sulle informazioni spaziali del dato poiché il laser colpisce l'oggetto da rilevare e, nel ricevere il segnale riflesso, misura l'intervallo di tempo trascorso e la distanza tra lo strumento e il punto rilevato, oltre al valore della riflettanza, cioè il potere riflessivo di un

2. In quest'ultimo caso è fondamentale assicurarsi preventivamente della sicurezza del supporto: oscillazioni anche minime dello scanner in fase di acquisizione comportano, infatti, ingestibili deformazioni della *range map* (termine alternativo a *point cloud*; si fa riferimento alla mappa di punti rilevati nel range di acquisizione dello strumento).

3. Ad esempio, per rilievi eseguiti nei periodi dell'anno nei quali l'illuminazione diurna è particolarmente ridotta, si corre il rischio che le diverse scansioni abbiano fattori di luminosità molto variabili.

Fig. 2 - Suddivisione della sfera virtuale (con raggio = probe) secondo una griglia di meridiani e paralleli



corpo soggetto a radiazione. Tuttavia, una grande diversità di illuminazione può incidere sulle immagini acquisite e compromettere così la continuità di lettura dell'organismo architettonico nelle fasi di post processing, sia quando il dato RGB venga associato a quello delle coordinate x, y e z, sia quando si proceda alla fase di "texturizzazione" tramite immagini 2D del modello tridimensionale⁴.

Per quanto riguarda la risoluzione dei punti occorre fare una distinzione tra la risoluzione strumentale, scelta e impostata sullo scanner dal rilevatore in funzione dell'architettura e della scala di restituzione adottata, e la risoluzione reale che caratterizza il prodotto oggettivo del rilievo, ossia la nuvola di punti.

La risoluzione di ripresa strumentale è determinata dalla quantità di punti "in orizzontale" e "in verticale" sulla circonferenza equatoriale e su un meridiano

di una superficie sferica di cui è possibile definire il raggio. I punti sulla sfera sono identificati attraverso un sistema di coordinate polari definite dall'angolo azimutale e dall'angolo zenitale. I punti orizzontali identificano la distanza tra i meridiani e, quindi, i gradi dell'angolo orizzontale tra un meridiano e l'altro; i punti verticali identificano la suddivisione in gradi dell'angolo zenitale. Si forma così sulla sfera una griglia di meridiani e paralleli nelle cui intersezioni passa il raggio laser⁵ (fig. 2).

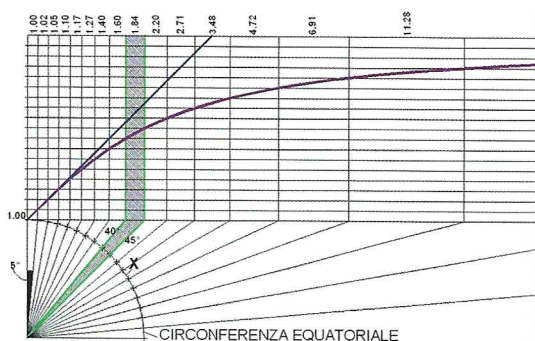
A differenza della risoluzione strumentale, che è facilmente controllabile dal rilevatore, la risoluzione reale è data dall'intersezione dei raggi laser con l'oggetto da rilevare, e dipende dalla distanza rispetto alla stazione di presa e dalla conformazione delle superfici⁶ (fig. 3).

Un criterio importante per la scelta delle posizioni di scansione è la visibilità

4. È possibile stabilire riprese che escludano o ammettano il dato colore e, in quest'ultimo caso, impostare scatti a 360° o su una zona privilegiata.

5. Si noti, altresì, che una qualsiasi risoluzione impostata sulla sfera comporta una intensità di punti uguale sui meridiani ma diversa sui paralleli con un infittimento di punti quanto più ci si avvicina al polo verticale.

Fig. 3 – Differenze tra risoluzione strumentale e reale: nelle posizioni frontali la risoluzione reale è molto prossima a quella strumentale. Intorno ai 45° si hanno valori doppi rispetto alle distanze impostate. Tra i 45° e i 90° il raggio tende al parallelismo e il dato rischia di essere registrato in maniera non corretta o di non essere registrato affatto.
Fig. 4 (pagina a fronte) – Proiezione gnomonica su un piano verticale e su un piano orizzontale



dei target⁷, da utilizzare eventualmente anche per la georeferenziazione delle scansioni, ma principalmente per la loro "unione" o, come è consuetudine dire, "registrazione".

Nonostante la forte introduzione di automatismi in fase di misura, è dunque utile realizzare uno schema preliminare di acquisizione dei dati, sul quale annotare quanto finora descritto (dalla collocazione delle stazioni e loro numerazione progressiva, al posizionamento dei target e relativa associazione alle stazioni, all'estensione delle singole scansioni, fino ai dati di settaggio dello strumento come risoluzione, qualità, bilanciamento, durata).

Per ogni laser scanner è possibile impostare la risoluzione di presa e la qualità delle scansioni. La risoluzione di presa rappresenta la suddivisione in meridiani e paralleli della sfera virtuale (fig. 4). La qualità rappresenta l'indice di accuratezza con cui il dato metrico viene acquisito⁸.

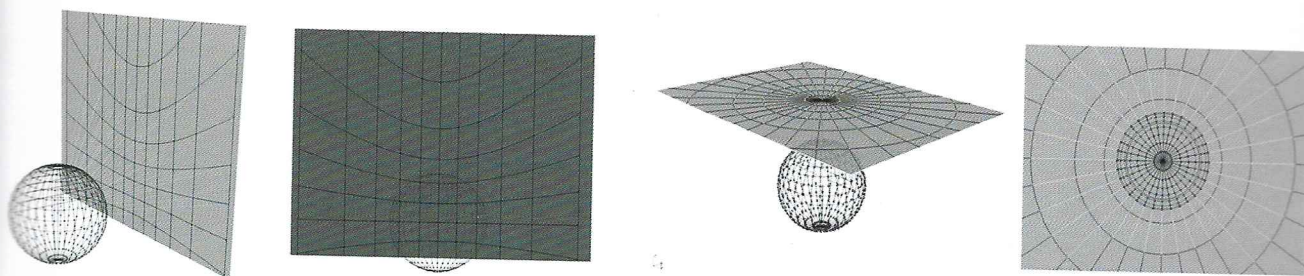
Appare evidente che in qualsiasi rilievo risulta fondamentale la preliminare conoscenza delle modalità di acquisizione e di gestione dei dati avendo coscienza delle potenzialità e delle criticità strumentali, per poter valutare se ci sarà bisogno, già in fase di ripresa, di operare integrazioni con altra strumentazione.

Ogni *range map* è inizialmente riferita ad un sistema di riferimento con

6. La qualità dei punti tridimensionalmente definiti e rilevati dallo scanner è funzione dell'angolo con cui il raggio laser incide sulla superficie da rilevare. Nel caso di scansioni a distanza ravvicinata, la sequenza dell'impulso del raggio tende a divenire radente alla superficie in maniera repentina, per cui è opportuno valutare attentamente la posizione della stazione cercando di mantenere una distanza il più costante possibile rispetto alle superfici dell'oggetto.

7. I target sono elementi di riferimento appositamente collocati in fase di ripresa e possono essere di diversa tipologia, da scegliere a seconda dello strumento utilizzato

8. Si noti che il settaggio dello strumento in termini di risoluzione e qualità determina una forte variabilità dei tempi di acquisizione con situazioni estreme che vanno dalle scansioni più veloci, un paio di minuti, a quelle con prestazioni più alte, che possono arrivare al paio d'ore. Avendo a disposizione n combinazioni di risoluzione/qualità quindi si ottengono n *points clouds*, generate da stessi punti di presa ma diverse tra di loro per densità di punti e precisione di acquisizione.



origine nel centro strumentale e orientamento casuale. Affinché i dati rilevati da diverse postazioni possano essere agevolmente "allineati" tra loro, è necessario definire le modalità di esecuzione delle scansioni.

È necessario prevedere, nella fase progettuale della ripresa, una buona sovrapposizione tra *range maps* successive, così da individuare, nella zona comune, coppie di punti corrispondenti. I sistemi di riconoscimento automatici sono basati su superfici a riflettanza nota e uniforme (target piani) e su procedure di analisi di forme note in geometria e dimensione (target sferici). È dunque necessario posizionare i target in modo tale che da ogni punto di stazione se ne vedano biunivocamente almeno tre nella maggior parte dei casi. La distanza ottimale massima a cui posizionare questi punti notevoli dipende dalle impostazioni di risoluzione date allo scanner, e quindi dal *probe* (raggio) impostato, nonché dalle proprietà ottimali di produzione della macchina.

Se per un verso questo sistema di registrazione consente di alleggerire il lavoro topografico di appoggio, dall'altro

impone un maggior impegno manuale nella fase di scansione e, soprattutto, nella pianificazione delle relative operazioni, dovendo considerare la contiguità tra due punti di presa ma anche verificare la visibilità di ulteriori punti noti da entrambe le scansioni.

Per quanto riguarda le integrazioni da porre in essere durante le fasi di ripresa, è opportuno sottolineare che le prestazioni della fotocamera integrata allo scanner non sono comparabili con quelle di una macchina fotografica esterna. Le immagini, dette "sferiche", prodotte dallo scanner e la loro unione finale rappresentativa della scansione, la cosiddetta "equirettangolare", possono essere gestite in misura minima, e quindi regolate, dall'operatore in fase di ripresa. Ciò comporta che in specifiche condizioni, come quelle in cui ci si trovi a rilevare zone con un forte grado di assolazione o di ombreggiatura, la continuità e la lettura unitaria del panorama sferico può essere compromessa.

In commercio esistono laser scanner che, a differenza di quello utilizzato in questa occasione, non sono dotati di una fotocamera integrata. In questi

casi è opportuno realizzare un rilievo fotografico tramite apparecchiatura esterna montando una testa panoramica sullo stesso supporto. Le fotografie, dopo essere state adeguatamente processate, possono essere associate alla nuvola di punti base aggiungendo così anche il valore RGB. Naturalmente, il livello di definizione di queste immagini è legato alla qualità della strumentazione che si sceglie di utilizzare, che nella maggior parte dei casi è molto alta, così da poter sfruttare la risoluzione dell'immagine per ulteriori indagini conoscitive del manufatto⁹. È possibile sfruttare anche la tecnica HDR (*High Dynamic Range*) e con un'attenta operazione di collage giungere a realizzare giga foto, creando così un legame tra

rilievo fotografico e da scanner, ottenendo un risultato di altissima qualità. Dunque, anche in casi in cui l'immagine fotografica venga prodotta in maniera semiautomatica dalla stazione laser, è opportuno realizzare una copertura fotografica per colmare eventuali lacune in termini di colore e di dettagli¹⁰.

Il caso studio

Il rilievo del Santuario di San Michele Arcangelo ha avuto inizio con una serie di indagini conoscitive, adeguate all'unicità dell'opera architettonica, al fine di individuare gli elementi più significativi del manufatto: la forma geometrica, le leggi proporzionali e le unità di misura che la governano, il periodo storico in

⁹. Nella realizzazione di una panoramica sferica, l'uso di un obiettivo con ridotta lunghezza focale richiede un numero minore di immagini singole (con un fisheye, ad esempio, possono essere sufficienti sette scatti) e comporta una risoluzione inferiore, mentre con l'aumentare della focale occorrono più riprese e si ottiene una maggiore risoluzione, ma al prezzo di una dimensione del file spesso non gestibile con i computer e i software di livello più commerciale.

¹⁰. Analogamente alle scansioni, anche per le fotografie è importante la conoscenza dei dati al momento della presa: lunghezza focale adottata, tempi e apertura del diaframma, orario dell'acquisizione. Inoltre, nel caso di eccessiva assolazione o ombra, è opportuno eseguire molteplici scatti della stessa inquadratura a diversi livelli di esposizione, così da poter operare in fase di post processing un bilanciamento e ottenere un risultato ottimale.

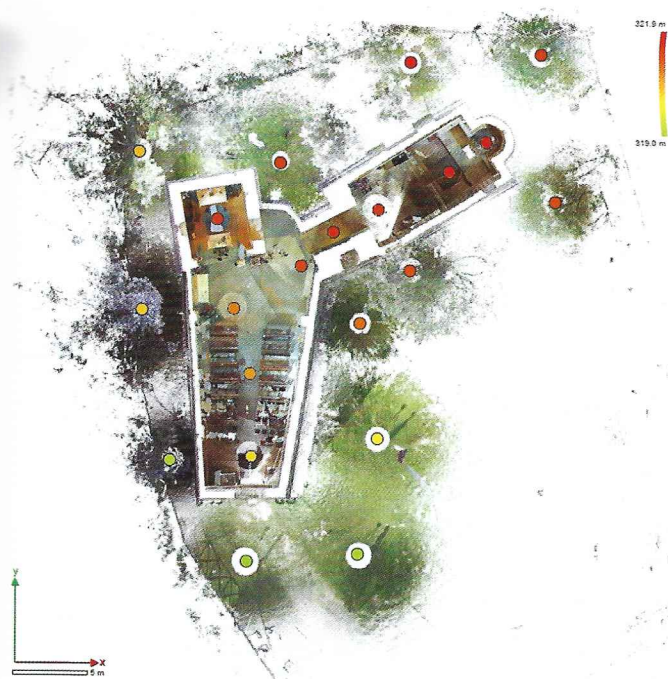


Fig. 5 - Indicazione dei punti di presa.

cui si contestualizza e le successive stratificazioni, i materiali impiegati, le caratteristiche strutturali, il degrado.

La necessità di rilevare quanta più superficie possibile riducendo al minimo le zone d'ombra ha comportato l'esecuzione di più scansioni da differenti stazioni iniziando il percorso dall'interno per poi procedere all'esterno, con un totale di 21 scansioni effettuate (fig. 5).

Con riferimento al progetto di presa del Santuario, si è tenuto conto del fatto che la risoluzione reale è condizionata da due fattori importanti: la ripresa singola per cui la risoluzione reale è fortemente variabile e la risoluzione derivante dalla combinazione di più riprese

contigue. La particolare articolazione della pianta, il gran numero di presenze arboree e il ristretto spazio utile che cinge il manufatto sul lato di nord-ovest, hanno fatto sì che ci si dovesse avvicinare molto per ridurre almeno le interferenze esterne. È stato necessario, nell'impostare il progetto di presa, scegliere punti di stazione che minimizzassero le interferenze, compensassero eventuali eccessive differenze nella risoluzione di ripresa e garantissero omogeneità una volta sommati i dati di più nuvole di punti.

Il laser scanner utilizzato è un Faro Focus 3D X 130, con un range da 0,6 m a 130 m. Lo strumento dispone di un sistema a doppia finestra che garantisce un campo visivo di 360 x 310 gradi, così da avere un cono d'ombra al di sotto dello strumento di soli 50 gradi che è rappresentato dall'ingombro del supporto (tripode).

In funzione del manufatto architettonico e delle condizioni di ripresa (numero di stazioni, distanza, etc.), si è deciso di effettuare scansioni con una risoluzione di un punto ogni 6 mm con un probe di 10 m, e una qualità intermedia di 1/4.

Sono stati utilizzati profili atti a mantenere omogenea la risoluzione impostata in funzione della variazione della distanza dello strumento dall'oggetto.

Per quanto riguarda il colore si è deciso di differenziare le riprese potendo scegliere profili prestabiliti che prevedessero un'acquisizione omogenea di foto, per l'interno, oppure una bilanciata sull'orizzontale, che quindi escludesse la parte sommitale, per l'esterno. Si è giunti a questa scelta poiché il cielo per sua natura aumenta il livello di esposizione e può alterare anche le immagini sulla fascia orizzontale che ritraggono l'oggetto del rilievo.

Nella maggior parte dei casi, può essere attivato o disattivato l'uso auto-

matico di sensori integrati come il GPS, la bussola, l'inclinometro biassiale automatico e l'altimetro. Nel rilievo del Santuario sono stati disattivati tutti i sensori, ritenuti superflui e influenti sulla durata delle batterie, a parte l'inclinometro che è stato fondamentale in ambito di ottimizzazione dei tempi.

La metodologia di ripresa adottata è quella che prevede una registrazione automatica per punti omologhi. Nel nostro caso sono stati utilizzati target cartacei a scacchiera per l'appoggio topografico e target sferici per il rilievo con scanner che ben si prestano, nella fase di registrazione, al riconoscimento automatico della forma: sono state utilizzate sfere con un diametro di 140 mm¹¹.

¹¹. Riferimenti bibliografici: PARIS 2010 (da cui sono tratte le immagini delle figg. 3 e 4); BRUSAPORCI 2013; DOCCI, GAJANI, MIGLIARI 2001; CENTOFANTI, PARIS, BRUSAPORCI, MAIEZZA, ROSSI 2015.

Bibliografia

- (A) Testi specificamente riferiti al Santuario
- (B) Testi su aspetti storico-architettonici e paesaggistici relativi al manufatto e al contesto ambientale
- (C) Testi su aspetti storico artistici generali
- (D) Testi su Rilevamento e tematiche correlate alla conoscenza dell'Architettura storica

ALESSI ANDREA, 2003, *Nuovi contributi per Lorenzo e Alessandro Torresani. Analisi dei cicli pittorici di Corchiano e Fabrica di Roma*, in *Biblioteca e Società*, n. 22, 1/2, pp. 16-27, Viterbo (C)

ANGELELLI WALTER, 2003, *Brandi, il restauro antiquario e il falso*, in Andaloro Maria (a cura di), *La teoria del restauro nel Novecento da Riegl a Brandi*, Atti del Convegno internazionale, Firenze, pp. 239-255 (C)

ARECCHI ALBERTO, 1998, *Sol omnibus lucet. Appunti sugli orientamenti solari nell'architettura medievale*, in *Bollettino della Società Pavese di Storia Patria*, Pavia, p. 19 (D)

BAGLIONI LEONARDO, INGLESE CARLO, 2015, *Il rilievo integrato come metodo di studio: il caso di San Bernardino a Urbino*, in *Disegnare. Idee e Immagini*, a. XXVI, n. 51, pp. 34-45 (D)

BALDONI CLAUDIO, 2010, *La costruzione del modello di rilievo: riflessioni in margine all'epistemologia di Popper*, in *Strollo 2010*, pp. 63-82 (D)

BASSETTI SANDRO, 2010, *Una Pieve millenaria*, Milano (B)

BERTELLI GIOIA (a cura di), 1985, *Le diocesi di Amelia, Narni e Otricoli*, Spoleto (B)

BOLLI GUERRIERO, 1982, *La chiesa di S. Michele Arcangelo nel castello narnese di Schifanoia*, Narni (A)

- ID., 1988, «Narni nei giorni quaresimali ottenne grande ed immenso onore», in *Osservatore Romano*, 18 mar., p. 3 (A)
- ID., 1989, *Ancora sulla chiesa di S. Michele Arcangelo di Schifanoia*, in *Indagini – CESTRES Centro Studi Ricerche Economiche e Sociali*, 47, n. 4, dic., pp. 27-32 (A)
- ID., 1992, *Narni da Odoacre agli Ottoni*, Terni (A)
- ID., 2001, *Il santuario di San Michele Arcangelo nel castello narnese di Schifanoia. Religiosità e arte nell'Umbria ternana*, Terni (A)
- ID., 2003, *Gruppo di famiglia in un affresco*, in *Medioevo*, a. VII, n. 8 (79), p. 91 (A)
- ID., 2007, *La corte degli Ottoni e Johannes pictor optimus a Narni*, Narni (A)
- BRUNETTI FRANZ, GEYMONAT LUDOVICO, 1961 (a cura di), *Galileo Galilei. Sensate esperienze e certe dimostrazioni*, Bari (D)
- BRUSAPORCI STEFANO, 2013, *Modellazione e rappresentazione digitale per i beni architettonici*, in Id. (a cura di), *Modelli complessi per il patrimonio architettonico-urbano*, Ricerca Cofin 2008, coord. sc. Mario Centofanti (D)
- CARBONARA GIOVANNI, 1989, *Disegnare per il restauro*, in *Disegnare. Idee immagini*, a. I, n. 0, ott., pp. 85-94 (D)
- ID., 1996, *Trattato di Restauro Architettonico*, Torino (D)
- CASTELNUOVO ENRICO, 1991, *Un pittore italiano alla corte di Avignone. Matteo Giovannetti e la pittura in Provenza nel secolo XIV*, Torino (C)
- CENTOFANTI MARIO, PARIS LEONARDO, BRUSAPORCI STEFANO, MAIEZZA PAMELA, ROSSI MARIA LAURA, 2015, *Il rilievo della chiesa di Sant'Antonio Abate a Rieti del Vignola: Regola, ordini, proporzioni*, in *Disegnare. Idee e immagini*, a. XXVI, n. 51, pp. 22-33 (D)
- CERONI GELINDO, 1939, *Schifanoia*, in *Latina Gens*, n. 3-5, pp. 81-85 (B)

- CHIAVONI EMANUELA, FILIPPA MONICA (a cura di), 2011, *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città* (Ricerca PRIN 2007, coord. naz. Mario Dozzi), Roma (D)
- CHIESA ALCIATOR AGOSTINO, 2013, *Il papa dal naso mozzato. Reichskirche e papato al tempo degli Ottoni. Giovanni XVI fra due imperi da Rossano a Liegi. 930-1013*, Perugia (C)
- CNR-ICR, 1988, *Normal 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico*, Roma (D)
- COTINI GINO, s.d. [1977?], *Guida turistica della città e territorio di Narni*, Roma (B)
- CUCCINI GUSTAVO, 1999, *San Benedetto, l'Umbria, l'arte. Note sull'architettura benedettina in Umbria*, in *Annali dell'Università per stranieri di Perugia*, n.s., a. VII, pp. 247-300 (B)
- D'AURIA SAVERIO, SINI GIUSEPPE, STROLLO RODOLFO MARIA, 2015, *Integrated and advanced techniques of survey for the definition of lost facies of the monumental architecture in CSE Journal, City Safety Energy*, n. 1, pp. 123-134 (D)
- D'AURIA SAVERIO, DE SILLA FABRIZIO, GABRIELLI ROBERTO, STROLLO RODOLFO MARIA, 2015, *Tecniche di rilievo integrate per la fruizione virtuale di Architetture Monumentali complesse. Il caso del Ninfeo di Villa Mondragone*, in *Archeomatica*, n. 4 (dic.), pp. 36-40 (D)
- DELLA ROSA FRANCO, 2000, *Architettura rurale a Narni. Caratteri e funzioni*, Amelia (B)
- DOZZI MARIO, 2011, *La ricerca scientifica nel settore del rilevamento architettonico e urbano tra passato, presente e futuro*, in Chiavoni, Filippa 2011, pp. 8-17 (D)
- DOZZI MARIO, MAESTRI DIEGO, 1984, *Manuale di rilevamento architettonico*, Roma-Bari (D)
- ID., 2009, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Bari (D)
- DOZZI MARIO, GAIANI MARCO, MIGLIARI RICCARDO, 2001, *Una nuova cultura per il rilevamento*, in *Disegnare. Idee e immagini*, a. XII, n. 23, pp. 34-46 (D)

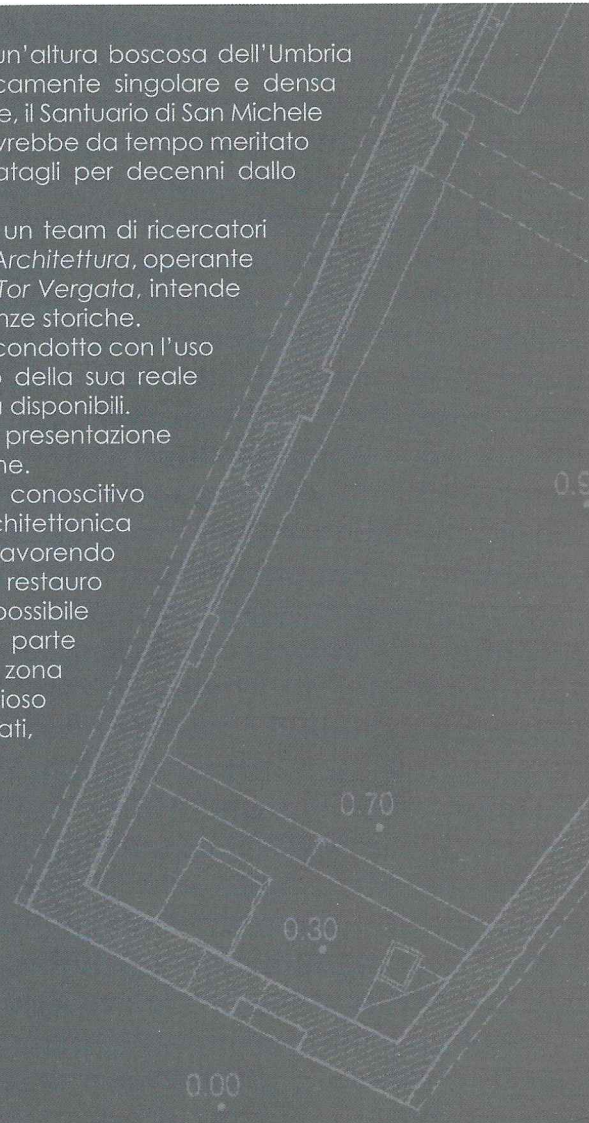
- EROLI GIOVANNI, 1898, *Descrizione delle chiese di Narni e suoi dintorni. Le più importanti rispetto alle antichità e alle belle arti*, Narni (B)
- FORTUNATI GIUSEPPE, 2016, *Personaggi e Racconti di Narni*, s.l. (B)
- FRATINI CORRADO, 1990, *Pittori dell'area ternana tra la fine del '300 e l'inizio del '400*, in Zeri Federico et al. (a cura di), *Dall'Albornoz all'età dei Borgia. Questioni di cultura figurativa nell'Umbria meridionale*, Atti del Convegno di studi, Todi, pp. 127-175 (C)
- ID., 1997, *Per un riesame della pittura trecentesca e quattrocentesca nell'Umbria meridionale*, in Baldelli Francesca (a cura di), *Piermatteo d'Amelia. Pittura in Umbria meridionale tra '300 e '500*, Todi, pp. 285-375 (C)
- FRUTAZ AMATO PIETRO (a cura di), 1972, *Le Carte del Lazio*, Roma (B)
- GANDOLFO FRANCESCO, 1989, *Gli affreschi di Santa Croce in Gerusalemme*, in Andaloro Maria et al. (a cura di), in *Fragmenta Picta*, catalogo della mostra, Roma, pp. 205-210 (C)
- GARRISON EDWARD B., 1998, *Italian Romanesque panel painting: an illustrated index*, Londra (C)
- GIGLIOZZI MARIA TERESA, 2000, *Architettura romanica in Umbria. Edifici di culto tra la fine del x e gli inizi del XIII secolo*, Roma (B)
- ID., 2013, *Romanico in Umbria. Architettura sacra nel contesto*, Roma (B)
- GIOVETTI PAOLA, 2005, *Le vie dell'arcangelo. Tradizioni, culto presenza dell'arcangelo Michele*, Roma (B)
- GUARINO FRANCESCO, MELELLI ALBERTO, 2008, *Abbazie benedettine in Umbria*, Perugia (A, B)
- LICCARDO GIOVANNI, 2005, *Architettura e liturgia nella chiesa antica*, Milano (D)
- MASSARI GIOVANNA, 1996, *Rilievo come conoscenza. Una forma di «sim-patia» tra opera e interprete*, in *TeMa – Tempo materia architettura*, n. 3-4, pp. 11-18 (D)

- MELELLI ALBERTO, ARCA PETRUCCI MARCELLA, 1998, *Spiritualità e ambiente: un rapporto plurisecolare nel paesaggio umbro*, in Sensi Mario (a cura di), *Itinerari del sacro in Umbria*, Perugia, pp. 105-136 (B)
- MONACHINO VINCENZO, BOAGA EMANUELE, OSBAT LUCIANO, PALESE SALVATORE (a cura di), 1998, *Guida degli Archivi diocesani d'Italia, III*, Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, Ufficio Centrale per i Beni Archivistici, Roma (B)
- PANOFSKY ERWIN, 1954, *Galileo as a Critic of the Arts*, L'Aia (D)
- PARIS LEONARDO, 2010, *Quantità e qualità nell'utilizzo dello scanner laser 3D per il rilievo dell'architettura*, in APEGA 2010, *Atti del X Congreso Internacional Expresión Gráfica aplicada a la Edificación*, Alicante, pp. 283-293 (D)
- PARLATO ENRICO, ROMANO SERENA, 1992, *Italia romanica. Roma e il Lazio*, Milano (C)
- PIETRANGELI CARLO, 1982, *Prefazione*, in Bolli, 1982, pp. 5-6 (A)
- ROMANO SERENA, 1989, *Un clipeo con busto papale da San Paolo fuori le mura*, in Andaloro Maria et al. (a cura di), *Fragmenta Picta*, catalogo della mostra, Roma, pp. 211-218 (C)
- SACCHETTI SASSETTI ANGELO, 1932, *Lorenzo e Bartolomeo Torresani. Pittori del secolo XVI*, Roma (C)
- SCARPELLINI PIETRO, 1990, *Per la storia della storiografia artistica*, in Zeri Federico et al. (a cura di), *Dall'Albornoz all'età dei Borgia. Questioni di cultura figurativa nell'Umbria meridionale*, Atti del Convegno di studi, Todi, pp. 41-54 (C)
- SCHMIDT VICTOR M., 2006, *Tavole dipinte, tipologie, destinazioni e funzioni*, in Piva Paolo et al. (a cura di), *L'arte medievale nel contesto (300-1300). Funzioni, iconografia, tecniche*, Milano, pp. 205-244 (C)
- SENSI MARIO, 2007, *Santuari e culto di S. Michele nell'Italia centrale*, in Bouet Pierre et al. (a cura di) *Culto e santuari di san Michele nell'Europa medioevale*, Bari, pp. 241-278 (B)

- SOLAINI LUIGI, INGHILLERI GIUSEPPE, 1997, *Topografia* (II ed.), Torino (D)
- SPERANDIO BERNARDINO, 2001, *Chiese romaniche in Umbria*, Perugia (B)
- SPORTOLARI LANFRANCO, 1997, *Le mura che soleano esser badia*, Ellera Umbra, (A, B)
- STROLLO RODOLFO MARIA, 2008, *L'Osservatorio astronomico del Tuscolo. Rilevamento e progetti*, Roma (D)
- ID., (a cura di), 2010, *Disegno e restauro. Conoscenza analisi intervento per il patrimonio architettonico e artistico*, Roma (D)
- TAZZIOLI ROSSANA, 2002, *Gauss: principe dei matematici e scienziato poliedrico*, in *I Grandi della Scienza*, a. v, n. 28 (ott.) (D)
- TODINI FILIPPO, 1989, *La pittura umbra dal Duecento al primo Cinquecento*, II, Milano (C)
- TOESCA ILARIA, 1968, *Gli affreschi della chiesa di Sant'Egidio a Filacciano*, in *Bollettino d'arte*, n. 53, pp. 190-192 (C)
- UNI, 2006, *Norma 11182. Materiali lapidei naturali ed artificiali*, Milano (D)
- ZERI FEDERICO, 1958, *Un pittore di Narni del 1409*, in *Paragone*, 97, pp. 3-9 (C)
- ZUPKO RONALD EDWARD, 1997, *Metrologia Architettonica*, in *Enciclopedia dell'Arte Medievale*, Roma, vol. 8, pp. 354-356 (D)

Finito di stampare nel mese di luglio del 2017
da Teknexpress 84 Srl, Roma

Copertina: carta patinata opaca 350g/m² plastificata opaca
Interno: carta patinata opaca 130 g/m²
Allestimento: legatura a filo di refe / brossura



Sito in una splendida collocazione ambientale e panoramica su di un'altura boscosa dell'Umbria meridionale, caratterizzato da una struttura architettonica tipologicamente singolare e densa di stratificazioni, ricco di affascinanti e pregevoli affreschi di varie epoche, il Santuario di San Michele Arcangelo a Schifanoia non è stato finora oggetto dell'interesse che avrebbe da tempo meritato di sollevare, nonostante l'appassionata attività pubblicistica dedicatagli per decenni dallo studioso locale Guerriero Bolli.

Il presente studio, frutto di una ricerca interdisciplinare condotta da un team di ricercatori di diversi Atenei con il coordinamento di LAREA – *Laboratorio di Rilievo e Architettura*, operante presso la Macroarea di Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma *Tor Vergata*, intende documentare l'odierno stato dell'edificio e fare il punto sulle conoscenze storiche.

Elemento fondante dell'indagine è stato il rilevamento del manufatto condotto con l'uso di tecnologie avanzate, che hanno consentito di offrire un quadro della sua reale consistenza, ben al di là delle scarse e inesatte rappresentazioni sinora disponibili.

A questo si aggiunge un'analisi descrittiva della situazione e una presentazione dell'apparato iconografico affiancata da considerazioni storico-critiche.

L'obiettivo è quello di offrire uno strumento valido di approccio conoscitivo al pubblico interessato a questa singolare testimonianza storico-architettonica e artistica e, al contempo, di sollevare l'attenzione in proposito, favorendo future operazioni di approfondimento scientifico, nonché di tutela, restauro e valorizzazione. L'auspicio è anche quello di scongiurare la possibile dispersione di una realtà significativa, verosimilmente facente parte di un'ampia rete collegata alla storia e alle tradizioni di questa zona di confine tra regioni diverse, in relazione ai diversi aspetti, dal culto religioso e dalla presenza monastica che l'hanno caratterizzata nei secoli passati, fino alle radici storiche forse riconducibili ai percorsi di transumanza.

ISBN 978-88-98135-84-4



9 788898 135844