

CONTENTS

Abstract	13
Chapter 1 - Introduction and premises	21
1.1 The management of Cultural Heritage using 3D models.....	23
1.2 Current situation and prospects in digitisation and dissemination.....	25
1.3 Approach to research.....	26
- <i>Reference list</i>	
Chapter 2 - State of the art	29
2.1 The life cycle of a cultural asset.....	31
2.2 Main workflows used for documentation and management.....	32
2.2.1 Terrestrial laser scanning, digital photogrammetry and rapid acquisition techniques.....	34
- <i>Reference list</i>	
2.2.2 Procedural Modelling, model optimization and use in game engines.....	37
- <i>Reference list</i>	
2.2.3 Information System with reality-based 3D models and Historical BIM.....	39
- <i>Reference list: Information Systems</i>	
- <i>Reference list: HBIM</i>	
2.3 Using 3D models for dissemination.....	50
- <i>Reference list</i>	
<i>Conclusions</i>	
Chapter 3 - Hypotheses and objectives	59
3.1 Current situation: digitisation, data storage and acquisition standards.....	61
3.2 Research objectives.....	65
<i>Conclusions</i>	
- <i>Reference list</i>	

Chapter 4 – Methodology and development	69
4.1 Highlighted problems in the analysed workflows.....	71
4.1.1 Digital documentation phase.....	71
4.1.2 Digital data acquisition.....	72
4.1.3 Raw data processing.....	73
4.1.4 Digital data management.....	74
4.2 Presentation of case studies.....	75
4.2.1 Early Christian monuments of Ravenna.....	79
<i>The Mausoleum of Galla Placidia</i>	79
<i>The Archiepiscopal Chapel</i>	88
<i>The Neonian Baptistery</i>	89
4.2.2 The family chapel of Ramón Peres y Rovira - Castellón de la Plana (Spain).....	94
4.2.3 Other monuments of Ravenna: the emblem of Casa Matha.....	100
4.2.4 Hadrian's Villa: the dome of the Small Baths.....	104
4.2.5 Chiuro: urban survey and digital reconstruction for game engines.....	107
4.3 Diffusion, dissemination and digitisation.....	112
<i>Conclusions</i>	
- <i>Reference list</i>	
Chapter 5 – Discussion of the results: guidelines	119
5.1 Guidelines for the documentation and management of Cultural Heritage using 3D models.....	121
5.1.1 Digital documentation.....	123
5.1.2 Storage of collected data.....	126
5.1.3 Methods for acquiring and processing point clouds from Terrestrial Laser Scanners.....	129
5.1.4 Photographic acquisition and processing methods.....	134
5.1.5 Monitoring planning through digital documentation	140
5.1.6 Standards and digitisation.....	143
5.2 Management planning using 3D models.....	143
5.3 Dissemination strategies through 3D models.....	147
<i>Conclusions</i>	
- <i>Reference list</i>	
Chapter 6 - Conclusions and future lines of research	151
Appendix	161

INDICE DEI CONTENUTI

Abstract	13	
Capitolo 1 - Introduzione e presupposti alla ricerca	21	
1.1 La gestione dei Beni Culturali attraverso l'utilizzo di modelli tridimensionali		
1.2 Situazione attuale e prospettive future nell'ambito della digitalizzazione e della divulgazione		
1.3 Impostazione della ricerca		
- <i>Riferimenti bibliografici</i>		
Capitolo 2 - Stato dell'arte	29	
2.1 Il ciclo di vita di un Bene Culturale		
2.2 Principali workflow attualmente adottati per la documentazione e la gestione		
2.2.1 Terrestrial Laser Scanner, fotogrammetria digitale e tecniche di acquisizione rapida		
- <i>Riferimenti bibliografici</i>		
2.2.2 Procedural Modelling, ottimizzazione dei modelli e uso nei game engines		
- <i>Riferimenti bibliografici</i>		
2.2.3 Sistemi Informativi 3D e Historic BIM		
- <i>Riferimenti bibliografici SI</i>		
- <i>Riferimenti bibliografici HBIM</i>		
2.3 Utilizzo dei modelli 3D per la divulgazione		
<i>Conclusioni</i>		
- <i>Riferimenti bibliografici</i>		
Capitolo 3 - Ipotesi e obiettivi della ricerca	59	
3.1 Situazione attuale: digitalizzazione, conservazione dei dati e standard di acquisizione		
3.2 Obiettivi della ricerca		
<i>Conclusioni</i>		
- <i>Riferimenti bibliografici</i>		
Capitolo 4 – Metodologia e sviluppo della tesi	69	
4.1 Principali problematiche evidenziate nell'analisi dei workflow		
4.1.1 Fase di documentazione digitale		
4.1.2 Acquisizione dei dati digitali		
4.1.3 Processamento dei dati grezzi		
4.1.4 Gestione dei dati digitali		
4.2 Presentazione dei casi studio		
4.2.1 L'architettura paleocristiana di Ravenna		
<i>Il Mausoleo di Galla Placidia</i>		
<i>La Cappella Arcivescovile o di Sant'Andrea</i>		
<i>Il Battistero Neoniano</i>		
4.2.2 La cappella funeraria di Ramón Peres y Rovira - Castellón de la Plana (Spagna)		
4.2.3 Altri Beni Culturali della città di Ravenna: lo Stemma della Casa Matha		
4.2.4 Villa Adriana: la cupola delle Piccole Terme		
4.2.5 Chiuro: documentazione urbana e ricostruzione digitale per l'utilizzo in game engines		
4.3 Diffusione, divulgazione e digitalizzazione		
<i>Conclusioni</i>		
- <i>Riferimenti bibliografici</i>		
Capitolo 5 – Discussione dei risultati: linee guida	119	
5.1 Linee guida per la documentazione e gestione dei Beni Culturali attraverso l'uso di modelli 3D		
5.1.1 Documentazione digitale		
5.1.2 Conservazione dei dati raccolti		
5.1.3 Metodi di acquisizione e processamento delle nuvole di punti da Terrestrial Laser Scanner		
5.1.4 Metodi di acquisizione e processamento delle fotografie		
5.1.5 Pianificazione del monitoraggio attraverso la documentazione digitale		
5.1.6 Standard e digitalizzazione		
5.2 Pianificazione della gestione attraverso i modelli 3D		
5.3 Strategie di divulgazione attraverso i modelli 3D		
<i>Conclusioni</i>		
- <i>Riferimenti bibliografici</i>		
Capitolo 6 - Conclusioni e future linee di ricerca	151	
Appendice	161	

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	13	
Capítulo 1 – Introducción y motivación de la investigación	21	
1.1 La gestión de los Bienes Culturales a través de modelos tridimensionales		
1.2 Situación actual y perspectivas futuras en el ámbito de la digitalización y la divulgación		
1.3 Enfoque de investigación - <i>Referencias bibliográficas</i>		
Capítulo 2 – Estado del arte	29	
2.1 El ciclo de vida de un Bien Cultural		
2.2 Principales flujos de trabajo actualmente adoptados para la documentación y la gestión		
2.2.1 Láser escáner terrestre, fotogrametría digital y técnicas de captura rápida de datos - <i>Referencias bibliográficas</i>		
2.2.2 Modelación procedural, optimización de modelos y uso en motores de juego - <i>Referencias bibliográficas</i>		
2.2.3 Sistemas de información e Historic BIM - <i>Referencias bibliográficas SI</i> - <i>Referencias bibliográficas HBIM</i>		
2.3 Uso de modelos 3D para la divulgación - <i>Referencias bibliográficas</i> <i>Conclusiones</i>		
Capítulo 3 - Hipótesis y objetivos	59	
3.1 Situación actual: digitalización, conservación de los datos y estándares de adquisición de datos		
3.2 Objetivos de la investigación <i>Conclusiones</i> - <i>Referencias bibliográficas</i>		
Capítulo 4 - Metodología y desarrollo	69	
4.1 Problemas destacados en los flujos de trabajo examinados		
4.1.1 Fase de documentación digital		
4.1.2 Adquisición de datos digitales		
4.1.3 Procesamiento de datos brutos		
4.1.4 Gestión de datos digitales		
4.2 Presentación de los casos de estudio		
4.2.1 La arquitectura paleocristiana de Rávena <i>El Mausoleo de Galla Placidia</i> <i>La Capilla Arzobispal</i> <i>El Baptisterio Neoniano</i>		
4.2.2 El panteón de Ramón Peres y Rovira - Castellón de la Plana (España)		
4.2.3 Otros Bienes Culturales de la ciudad de Rávena: el Emblema de la Casa Matha		
4.2.4 Villa Adriana: la cúpula de las Termas Pequeñas		
4.2.5 Chiuro: documentación urbana y reconstrucción digital para la inserción en motores de juego		
4.3 Difusión, divulgación y digitalización <i>Conclusiones</i> - <i>Referencias bibliográficas</i>		
Capítulo 5 – Discusión de los resultados: directrices	119	
5.1 Directrices para la documentación y la gestione de los Bienes Culturales utilizando los modelos 3D		
5.1.1 Documentación digital		
5.1.2 Conservación de los datos adquiridos		
5.1.3 Métodos de adquisición y elaboración de nubes de puntos de láser escáner terrestre		
5.1.4 Métodos de adquisición y elaboración de fotografías		
5.1.5 Planificación de la conservación preventiva a través de la documentación digital		
5.1.6 Estándares y digitalización		
5.2 Planificación de la gestión a través de los modelos 3D		
5.3 Estrategias de divulgación a través de los modelos 3D <i>Conclusiones</i> - <i>Referencias bibliográficas</i>		
Capítulo 6 – Conclusiones y líneas futuras de investigación	151	
Apéndice	161	

ÍNDIX DE CONTINGUTS

Resum	
Capítol 1 - Introducció i motivació de la investigació	13
1.1 La gestió dels Béns Culturals a través de models tridimensionals	21
1.2 Situació actual i perspectives futures en l'àmbit de la digitalització i la divulgació	
1.3 Enfocament d'investigació	
- <i>Referències bibliogràfiques</i>	
Capítol 2 – Estat d'art	29
2.1 El cicle de vida d'un Bé Cultural	
2.2 Principals fluxos de treball actualment adoptats per a la documentació i la gestió	
2.2.1 Làser escàner terrestre, fotogrametria digital i tècniques de captura ràpida de dades	
- <i>Referències bibliogràfiques</i>	
2.2.2 Modelació procedural, optimització de models i ús en els motors de joc	
- <i>Referències bibliogràfiques</i>	
2.2.3 Sistemes 3D d'informació i Historic BIM	
- <i>Referències bibliogràfiques SI</i>	
- <i>Referències bibliogràfiques HBIM</i>	
2.3 Ús de models 3D per a la divulgació	
- <i>Referències bibliogràfiques</i>	
<i>Conclusions</i>	
Capítol 3 - Hipòtesi i objectius de la investigació	59
3.1 Situació actual: digitalització, conservació de les dades i estàndards d'adquisició de dades	
3.2 Objectius de la investigació	
<i>Conclusions</i>	
- <i>Referències bibliogràfiques</i>	
Capítol 4 - Metodologia i desenrotllament de la investigació	69
4.1 Problemes destacats en els fluxos de treball examinats	
4.1.1 Fase de documentació digital	
4.1.2 Adquisició de dades digitals	
4.1.3 Processament de dades brutes	
4.1.4 Gestió de dades digitals	
4.2 Presentació dels casos d'estudi	
4.2.1 L'arquitectura paleocristiana de Ravenna	
<i>El Mausoleu de Galla Placidia</i>	
<i>La Capella Arquebisbal</i>	
<i>El Baptisteri Neoniano</i>	
4.2.2 El panteó de Ramón Peres i Rovira - Castelló de la Plana (Espanya)	
4.2.3 Altres Béns Culturals de la ciutat de Ravenna: l'Emblema de la Casa Matha	
4.2.4 Vila Adriana: la cúpula de les Termes Xicotetes	
4.2.5 Chiuro: documentació urbana i reconstrucció digital per a la inserció en motors de joc	
4.3 Difusió, divulgació i digitalització	
<i>Conclusions</i>	
- <i>Referències bibliogràfiques</i>	
Capítol 5 – Discussió dels resultats: directrius	119
5.1 Directrius per a la documentació i la gestió dels Béns Culturals utilitzant els models 3D	
5.1.1 Documentació digital	
5.1.2 Conservació de les dades adquirits	
5.1.3 Mètodes d'adquisició i elaboració de núvols de punts de làser escàner terrestre	
5.1.4 Mètodes d'adquisició i elaboració de fotografies	
5.1.5 Planificació de la conservació preventiva a través de la documentació digital	
5.1.6 Estàndards i digitalització	
5.2 Planificació de la gestió a través dels models 3D	
5.3 Estratègies de divulgació a través dels models 3D	
<i>Conclusions</i>	
- <i>Referències bibliogràfiques</i>	
Capítol 6 – Conclusions i línies futures d'investigació	151
Apèndix	161