



La chiesa di Santa Maria la Vetere a Militello, nella tradizione tra reale e virtuale

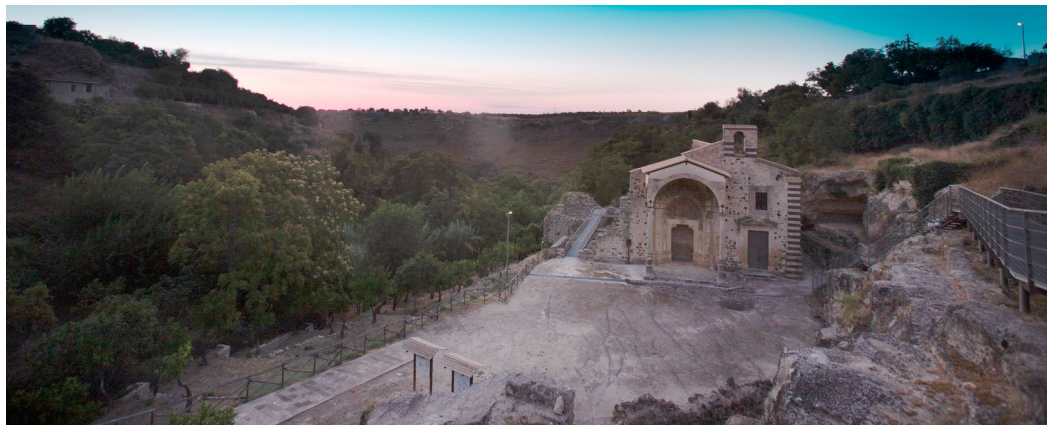
Giuseppe Di Gregorio

Abstract

Costruzione dell'immagine visiva e visualizzazione di architetture disegnate ma non realizzate sono il finanziamento della regione per il progetto *3DLAB-Sicilia* finalizzato a studi e ricerche per la divulgazione di nuovi modelli di visualizzazione, con dei casi studio di beni culturali ricadenti all'interno di quattro comuni partner; è stata l'occasione del lavoro di cui si danno di seguito i primi risultati. Obiettivo del progetto di finanziamento è quello di creare nuovi prodotti per realtà virtuale, realtà aumentata e realtà mista da fruire attraverso *smartphone*, *cardboard*, visori quali *Oculus Quest 2* e *VR Cave* realizzate nell'ambito del progetto. L'attività che ne è scaturita ha dato luogo a dei modelli 3D definiti anche gemelli digitali posti alla base anche per degli approfondimenti, secondo le peculiarità di ogni singolo bene culturale. Per la chiesa di Santa Maria la Vetere a Militello in val Catania oltre l'esperienza di modelli di VR e AR, l'ulteriore aspetto esposto nel presente studio è stato tentare una possibile definizione cronologica senza perdere di vista la presenza della torre normanna attigua a partire da un'analisi grafica. In passato sono stati condotti diversi studi multidisciplinari per tentare di datare la chiesa secondo diversi approcci, tra questi un'analisi storica a partire dalle fonti documentali e un'analisi dei materiali di costruzione. Tutti i risultati raggiunti lasciano ancora qualche alone di incertezza sulle origini.

Parole chiave

rilievo digitale, laser scanner, SFM, VR/AR, gemelli digitali



Il sito rupestre della chiesa di Santa Maria la Vetere a Militello val Catania. Fotografia dell'autore.

Introduzione: le fasi storiche e il significato nella tradizione

L'accesso dibattito che a Militello val di Catania vede da sempre contrapposte le due fazioni in lotta, da una parte quella della chiesa di Santa Maria (fig. 1), dall'altra quella di San Nicolò, è la testimonianza del significato e dell'importanza che questa chiesa ha rivestito nei secoli in un tentativo di prevalenza. "L'oggetto principale della controversia, pertanto, è consistito nella pretesa da parte di ciascuna chiesa, di rivendicare una precedenza di fondazione per giustificare l'esercizio dei diritti 'matriciali', secondo il principio che la maggiore antichità avrebbe giustificato il diritto alla preminenza" [Malgioglio 2016, p. 17]. Questo spiega la *querelle* e il proliferare da sempre di studi e ricerche da parte dei cronisti locali e dei ricercatori di varie discipline. La diatriba vede contrapposti schierati anche gli ordini religiosi, tra questi padre Ludovico Fazio che nel 1757 pubblica un opuscolo *Militello vendicato o siano ragioni storiche coi quali si dimostra favolosa l'orazione genetica recitata a Militello l'8.9.1756 dal P. Francesco d'Aidone cappuccino* [Fazio 1757], con cui respinge una serie di ipotesi circa la nascita della chiesa della Madonna della Stella, confermandone l'origine tardo medievale. La vicenda si conclude poi sotto il governo borbonico con l'editto del 29 febbraio 1788 che decretò la soppressione della chiesa di Santa Maria della Stella riconoscendo quella di San Nicolò unica Matrice e chiesa parrocchiale sotto il titolo del SS. Salvatore, ma non bastò un editto per fermare gli studi sulla datazione. Il contesto circostante la chiesa di Santa Maria la Vetere in Militello val di Catania è definito da una realtà rupestre caratterizzata da una molteplicità di grotte a più ambienti. La preesistente cappella rupestre dello Spirito Santo adiacente all'impianto ci conferma che il sito era già praticato per le necessità di culto della comunità insediata ancor prima della chiesa, che secondo il cronista Filippo Caruso [Maiorana 1916, p. 116] sarebbe testimonianza di un passato bizantino. Gli studi sempre in evoluzione ci informano, attraverso il rinvenimento di due diplomi regi, emanati da Ruggero II d'Altavilla e da Guglielmo II, che la sua fondazione è riconducibile ad un periodo successivo al 1091. Il primo diploma del 1115 ci rivela la nomina di un nuovo rettore e che la chiesa distrutta dai saraceni era stata restaurata 'a fundamentis' e dotata dal conte Ruggero d'Altavilla. Quindi l'intero sito venne colpito dal terremoto del 1169 e sappiamo dal secondo diploma del 1180 che la 'restauratio' avvenne con la figura di Guglielmo II che la finanzia con la concessione di 15 onze d'oro. Poi il testamento di Blasco I Barresi (1342-1393) che ci informa che la chiesa era 'di piccol corpo', quindi venne in seguito ingrandita e costruito



Fig. 1. La chiesa di Santa Maria La Vetere. Fotografia dell'autore.

il campanile a tre ordini (1448) per intervento di Blasco II (1432-1455). La maggiore consistenza con lo sviluppo a tre navate e il portico di tramontana con il portale policromo in stile gotico terminato nel 1506, sono da attribuire alla figura di Giovan Battista Barresi (1500-1524), mentre il ciclo di sculture sembrerebbe dovuto a Domenico Gagini. È questo il periodo di maggior splendore in cui la chiesa diviene parrocchia. Si ha notizia di altri lavori dopo il terremoto del 1542, a cui segue l'incendio del 1618, quindi la ricostruzione terminata nel 1632. Altri lavori si protraggono fino al 1656, poi ancora il catastrofico terremoto del 1693, che colpì l'intera val di Noto e che azzerò la navata centrale e quella laterale a nord nonché il campanile. Unica superstite è la navata laterale a sud (fig. 2), ancora oggi visibile, così in attesa della ricostruzione mai avvenuta, furono murate le arcate e nel corso dei lavori fu incisa nella pietra in proiezione ortogonale il disegno della base delle colonne che la separavano dalla navata centrale. Nella chiesa gli elementi oggi superstiti sono la navata sud e il portico, all'interno lungo la parete meridionale due altari, nella sagrestia un'intatta volta a crociera, altri elementi: il sagrato in pietra davanti alla chiesa con fonte battesimale, le tombe a fossa sotto le due navate distrutte (fig. 3) e una torretta normanna (fig. 4) a nord-est della chiesa, forse preesistente. Si comprende quindi come la molteplicità degli eventi catastrofici rendano di difficile lettura l'impianto originario e la stratificazione degli impianti planimetrici. Considerata la mancanza di riferimenti di archivio grafici risulta innegabile una lettura tramite gli strumenti del disegno a partire dalle tracce degli elementi superstiti.

Il progetto 3DLAB-SICILIA

Il progetto 3DLAB Sicilia [1] mira a sviluppare contenuti di realtà immersiva, attraverso applicazioni di realtà virtuale (VR) e realtà aumentata (AR). Nel *work package* UNESCO-VR l'attività vede impegnati alcuni ricercatori dell'area del disegno e della rappresentazione ICAR17 dell'Università degli Studi di Catania. Tra le finalità del progetto vi è l'utilizzo di sinergie per la creazione di una rete regionale il cui scopo è l'erogazione di servizi innovativi basati su tecnologie avanzate di visualizzazione quali VR e AR. Il dataset dei casi d'uso è abbastanza ampio, spaziando da siti archeologici del periodo protostorico a quello bizantino, da quello medievale fino al periodo borbonico. La collezione è variegata: architetture religiose, siti di archeologia industriale, musei di vario tipo e architetture militari. La navigazione dei modelli

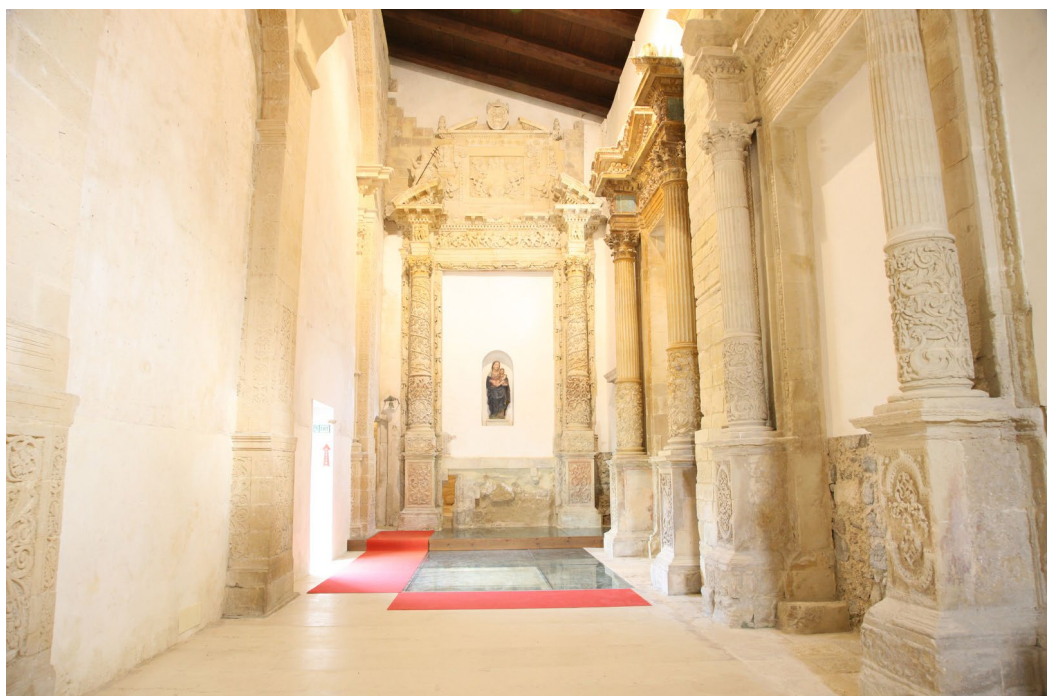


Fig. 2. La navata superstite. Fotografia dell'autore.

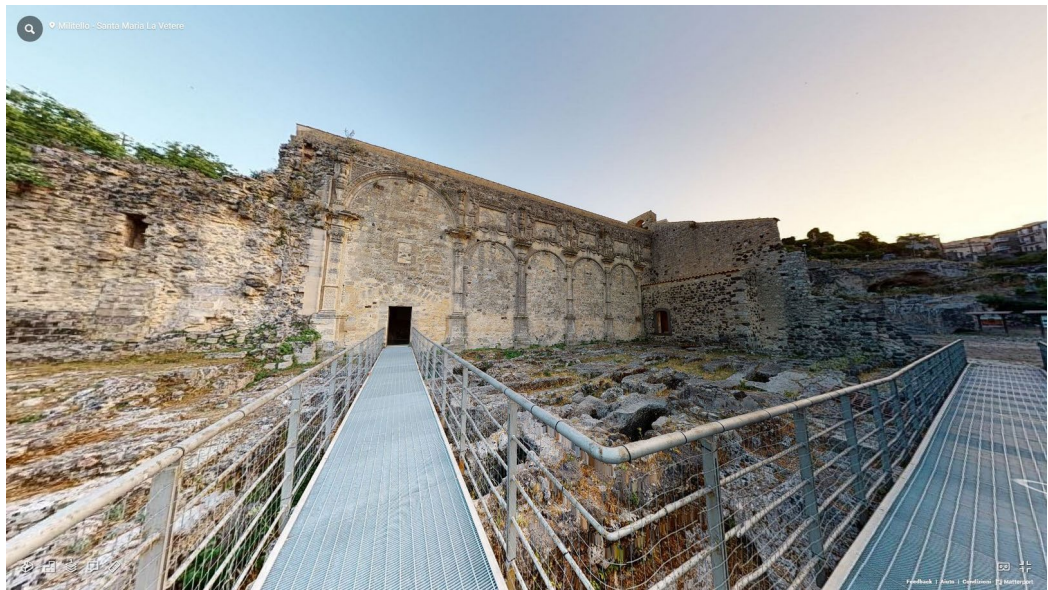


Fig. 3. L'area adiacente la navata superstita, dove erano allocate le altre due navate. Immagine estratta da scansione con camera Matterport Pro2. Elaborazione dell'autore.

in VR e AR avviene tramite diversi device quali *cardboard* e visori 3D, tra questi l'Oculus Quest 2, nonché esperienze immersive con *VR cave* a tre pareti, realizzate sempre nell'ambito del progetto. Infine il progetto *3DLab-Sicilia* intende validare l'infrastruttura per federarla con quella europea di *Visionair*, prevedendo la continuità e la sostenibilità del progetto anche dopo la conclusione. Lo sviluppo del progetto è stata l'occasione per l'acquisizione di dati tramite laser scanner 3D, utilizzati anche per il rilievo e le successive ipotesi di letture a partire dalle ricostruzioni grafiche. Rimane centrale il ruolo del settore disciplinare del disegno e della rappresentazione nel controllo di contenuti, sperimentazioni e visualizzazioni di questa nuova frontiera. Inoltre, tutti i dati indicizzati con prodotti della ricerca tecnologica condotta nell'ambito del progetto *3DLab-Sicilia* sono e saranno messi a disposizione all'interno di un archivio digitale. Tali prodotti sono annotati in maniera automatica con una ricca serie di metadati, al *Digital Object Identifier (DOI)* in modo da essere identificabili in modo univoco e permanente. L'archivio digitale OAR permette la memorizzazione dei risultati delle varie elaborazioni fatte sui dati e l'eventuale collegamento tra queste ed i dati di origine, mediante il 'collegamento' tra i relativi DOI, ad oggi sono disponibili oltre 47 documenti *open access*. Dei sette casi d'uso identificati nel progetto, i primi tre riguardano i beni culturali, i

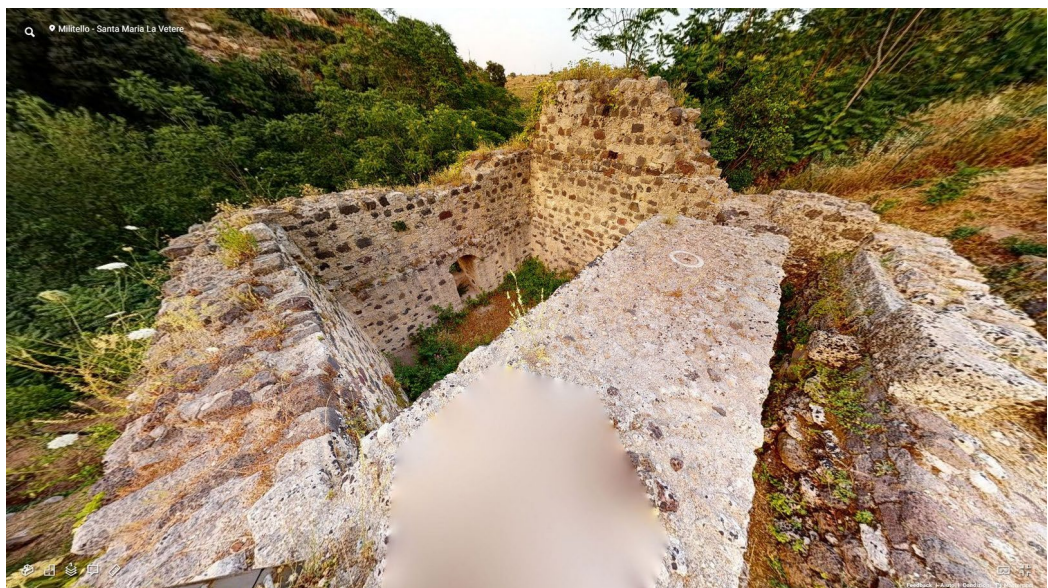


Fig. 4. I ruderi della torretta normanna. Elaborazione dell'autore.

siti archeologici e il monitoraggio degli edifici, in particolare: TURISMO 4.0 sistema di virtualizzazione di beni culturali e naturalistici in grado di consentire un turismo esperienziale ad alta immersività, UNESCO-VR applicazione di metodologie VR a siti archeologici facenti parte del Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO, MONRAD è un sistema innovativo per il monitoraggio della stabilità degli edifici mediante il tracciamento dei raggi cosmici.

Decimazione, segmentazione e qualità visuale

Alle azioni di gestione e tutela del patrimonio archeologico, si è aggiunta sempre più la divulgazione con *device* avanzati quali visori 3D e VR *cave*, espressione di un'utenza di ricercatori, specialisti e turisti sempre più tecnologica e culturalmente avanzata. L'intero percorso di VR si configura come un processo articolato che richiede approcci multidisciplinari la cui finalità è da parte degli addetti ai lavori esprimere al massimo l'oggetto indagato nella sua complessità, per comunicare i contenuti al meglio ai fruitori. Beni culturali e siti archeologici con i loro contenuti testimoniano una passata realtà celata, una commistione di tracce stratificate e sovrapposte nel tempo dalla lettura complessa e articolata. Il processo di analisi rende possibile indagare le trasformazioni, l'evoluzione, divulgando il suo divenire storico, la sua conoscenza, la cultura di una società. Diversi erano in passato i livelli di approfondimento per la rappresentazione dal dettaglio fino al contesto basate su immagini e disegni, oggi si è aggiunta la divulgazione tramite *device* per esperienze immersive, ma si guarda anche ad applicazioni di AI, in cui il livello visivo del dettaglio può assumere una valenza come nel caso in esame. Con queste premesse la virtualizzazione 3D non può prescindere da una qualità visiva che comunichi gli aspetti significativi del manufatto. Complessa è la rappresentazione di manufatti archeologici e storici che per alterne vicende catastrofiche, naturali e antropiche hanno subito varie stratificazioni, la lettura delle varie fasi del manufatto si presenta spesso difficoltosa e anche la rappresentazione del minimo dettaglio può divenire significativa, come nel caso in esame.

L'acquisizione e l'elaborazione dei dati

L'acquisizione dei dati per la creazione di modelli digitali è avvenuta tramite laser scanner Faro Focus plus 350S, una camera a luce strutturata Materport Pro II, un drone Autel e una camera digitale *full frame* Canon Eos Mark I. Le scansioni con laser scanner sono state 56, selezionate tra 59 iniziali di cui 9 interne e 49 esterne (figg. 5, 6), con una densità media dei punti della nuvola di 3 mm, l'unione è stata eseguita in prima istanza in modalità automatica tramite il riconoscimento delle sfere riflettenti con il software Faro Scene. Il lavoro è stato strutturato tramite *cluster* di cui i due principali organizzati per le nuvole interne alla navata e per quelle esterne. L'unione finale è stata ottimizzata e migliorata tramite l'intervento manuale per punti omologhi, ottenendo un errore massimo di 3 mm. Dalla nuvola complessiva così ottenuta sono state elaborate le *mesh* (fig. 7) e le *texture*. I tentativi con il software proprietario hanno mostrato una bassa qualità a causa di un numero limitato di vertici imposto dal programma. Quindi si sono gestite altre elaborazioni con i software Zephyr della 3DFlow e Metashape della Agisoft, ottenendo risultati più apprezzabili. I modelli ricavati sono stati alla base del processamento con Unity 3D, per l'estrazione di un file *apk* per l'Oculus Quest 2. Nel corso dell'attività è emerso che le procedure automatiche di decimazione gestiscono in maniera sommaria il problema della diversa concentrazione di punti della nuvola nelle zone con maggiori dettagli. La numerosità delle scansioni e la conseguente mole di dati non consentono di sviluppare una elaborazione di *mesh* accettabile con procedure standard, in cui sia anche possibile apprezzare i dettagli. Per la creazione di modelli VR navigabili con *device* con hardware e memorie limitate quali visori *standalone*, *cardboard* e smartphone, la mole di dati è una criticità già nota [Pierdicca et al 2020], da cui ne sono derivati studi e ricerche per la segmentazione di nuvole [Matrone et al. 2021], lo stato dell'arte in questo settore è ancora in evoluzione [Griffiths, Boehm 2019] il problema

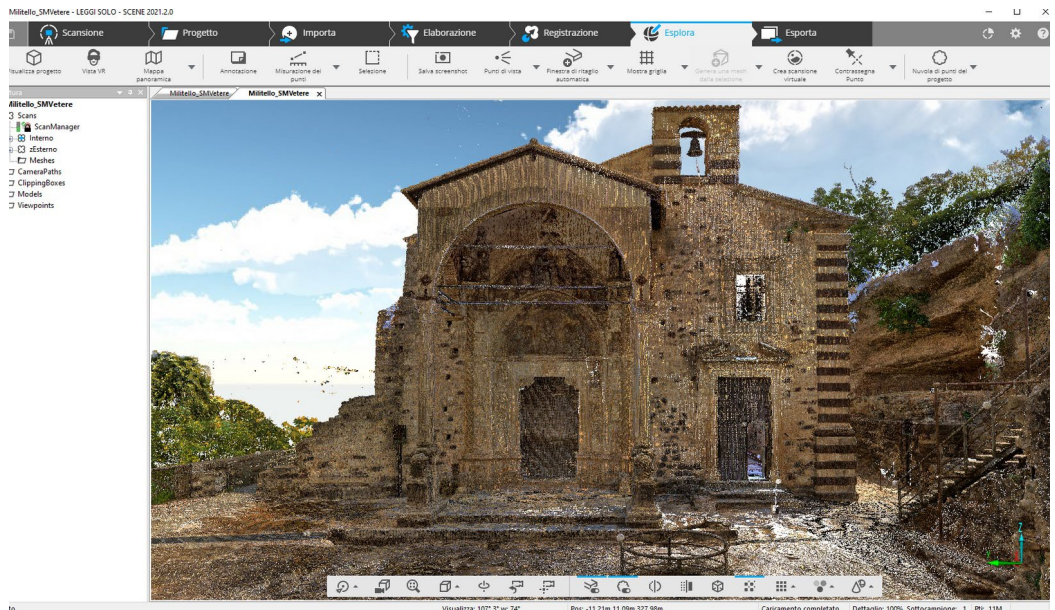


Fig. 5. La nuvola complessiva unita con il software Faro Scene. Elaborazione dell'autore.

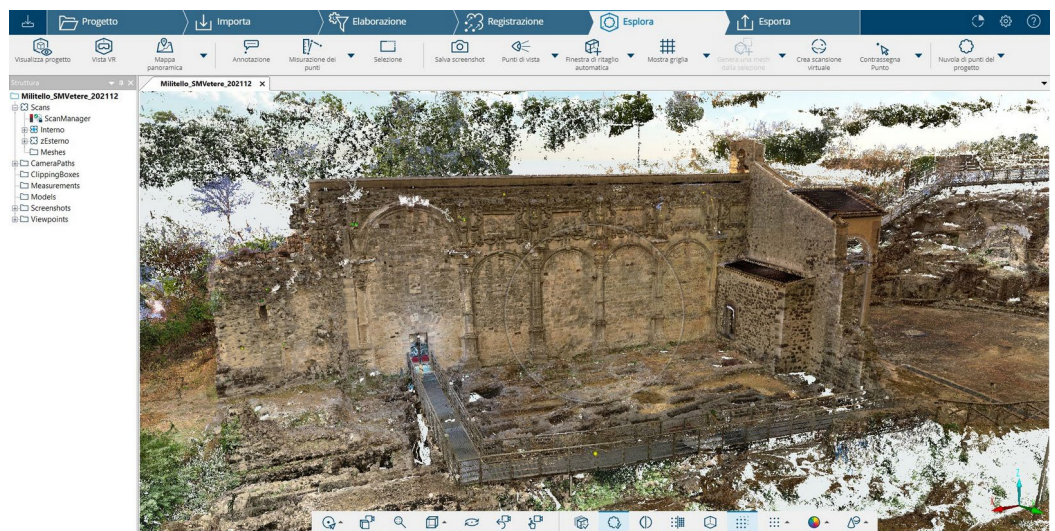


Fig. 6. La nuvola di punti, vista laterale con la zona nei ruderi delle navate crollate nel 1693. Elaborazione dell'autore.

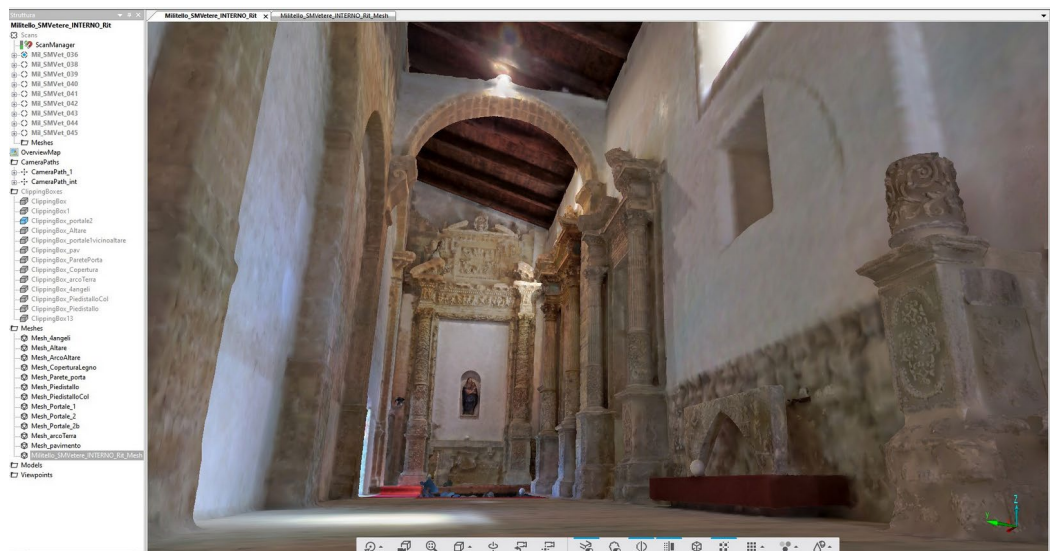


Fig. 7. Elaborazione di mesh e texture all'interno della navata superstite. Elaborazione dell'autore.



Fig. 8. Il preesistente oratorio rupestre, immagine ricavata dal modello Matterport. Elaborazione dell'autore.

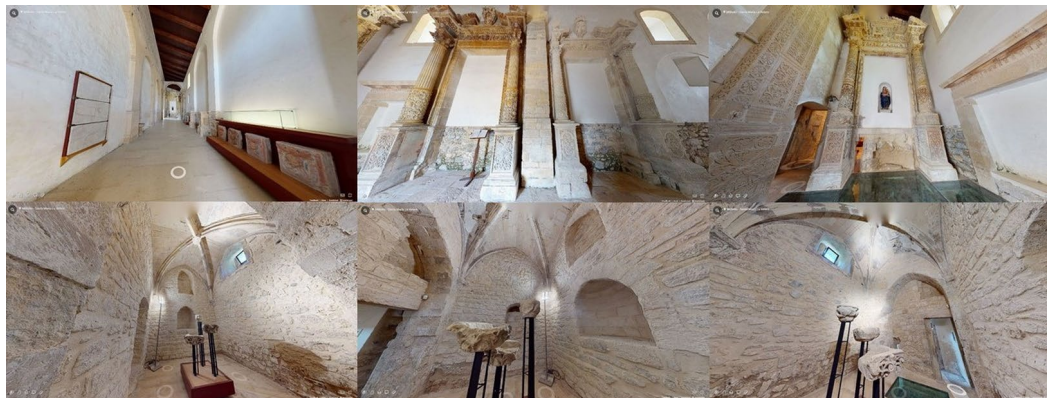


Fig. 9. Tour virtuale interno, sequenza di immagini dal progetto Matterport. Elaborazione dell'autore.

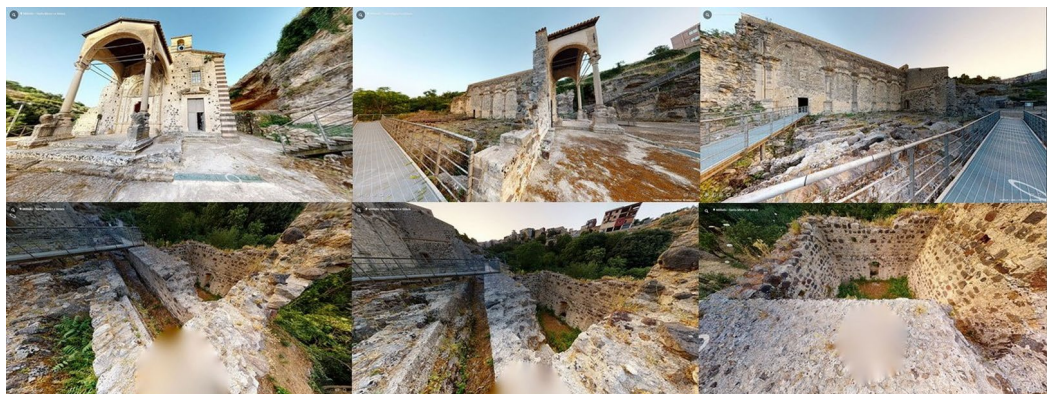


Fig. 10. Tour virtuale esterno, sequenza di immagini dal progetto Matterport. Elaborazione dell'autore.

è più evidente per le architetture aventi particolare ricchezza di elementi formali. L'esperienza di qualità visiva dei dettagli e la fluidità del movimento vanno in contrasto con la mole di dati. Le problematiche descritte si sono presentate in differenti modalità sia nel caso d'uso illustrato sia in altri dello stesso progetto. Tra gli elementi a scala di dettaglio di notevole impatto visivo vanno menzionati: l'altare, i due portali interni ed il portico esterno con i basso rilievi. Per gestire quest'aspetto le varie parti interne della chiesa sono state disassemblate nei loro elementi costitutivi: l'altare, i due portali separatamente, il pavimento, il soffitto, le pareti, il vano dietro l'altare, la volta a crociera dietro l'altare. I singoli modelli di dettaglio texturizzati sono stati ricollocati sulla nuvola già caricata in precedenza in MeshLab, in modo

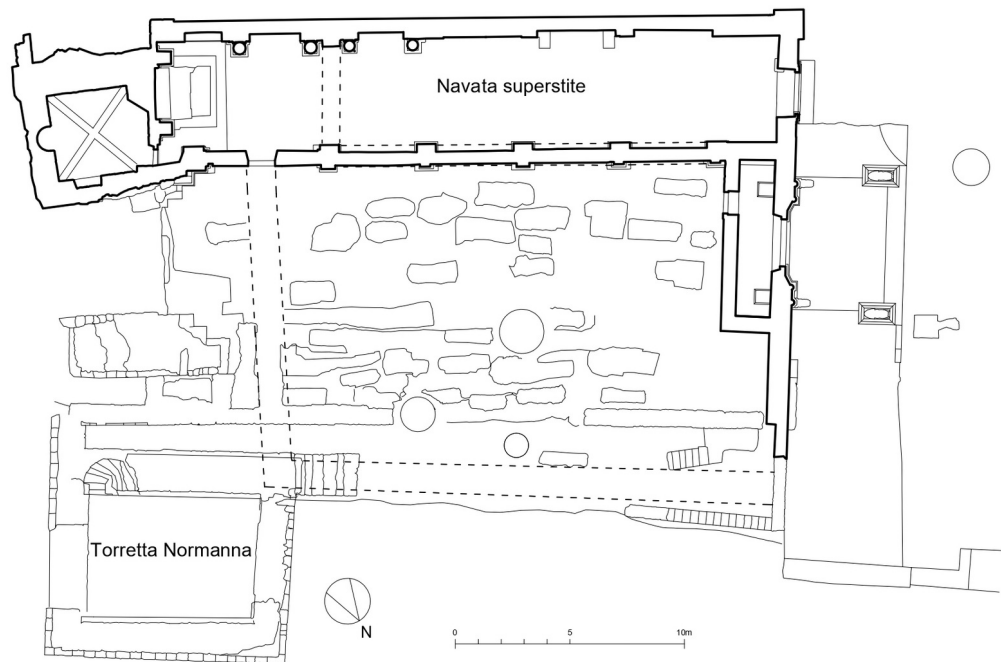


Fig. 11. La pianta del sito con la navata superstite, le strutture ipogee e i ruderi delle altre due navate, la torretta normanna. Elaborazione grafica dell'autore.

da avere un posizionamento geometrico, così si è definito un modello complessivo con un dettaglio differenziato per i vari elementi formali. Il modello esterno acquisito da laser scanner è stato poi unito con il modello fotogrammetrico delle riprese aeree del drone. Un altro modello finalizzato ad un utilizzo più snello di VR è stato elaborato tramite una camera a luce strutturata Matterport pro 2, realizzando 172 scansioni tra interno ed esterno, il modello è stato completato inserendo dei tags per le descrizioni delle varie parti e verificato tramite Oculus Quest 2 (figg. 8-10).

L'analisi grafica

Dalla nuvola di punti si è restituita la pianta della navata superstite con l'area esterna corrispondente alle due navate preesistenti nonché la torretta medievale (fig. 11). Quindi si è ipotizzata una ricostruzione grafica dell'assetto delle sole tre navate a partire dalla navata superstite. Le ipotesi su cui si è basata la ricostruzione grafica sono state: che l'impianto fosse simmetrico e che la chiesa non si sovrapponesse alla torretta medievale. In mancanza di altri riferimenti si è utilizzato come asse di simmetria la linea mediana del portale esistente di impianto cinquecentesco. Il primo risultato ottenuto non è stato soddisfacente in quanto il muro esterno della navata laterale settentrionale risulterebbe per una sua parte sovrapposto all'intero muro meridionale della torretta medievale (fig. 12a), ragione per cui questa ipotesi è stata scartata. A partire dal risultato ottenuto si è traslata graficamente la navata laterale in corrispondenza della traccia della sotto-murazione ancora oggi visibile nei ruderi superstiti, traccia che corre per l'intera lunghezza dell'impianto. Questo assetto è sembrato accettabile perché pone l'intero impianto chiesastico staccato dalla torretta medievale (fig. 12b). L'unica perplessità di questo risultato è che la navata centrale sarebbe dimensionata quasi come le navate laterali, inoltre risulterebbe che il portale oggi presente non sarebbe in asse con la navata centrale. La sotto-murazione ancor oggi visibile porrebbe un limite certo al lato nord della chiesa e qualora non si volesse accettare che la navata centrale fosse di pari dimensione di quelle laterali, l'unica ipotesi plausibile e accettabile è che la navata settentrionale avesse una dimensione inferiore a quella meridionale. Accettando quest'ultima ipotesi tornerebbe in gioco l'assialità del portale cinquecentesco con la navata centrale. Un'altra analisi è stata condotta per ipotizzare il periodo di fondazione a partire dalle antiche unità di misura (fig. 12c). Non volendo escludere anche il periodo bizantino e

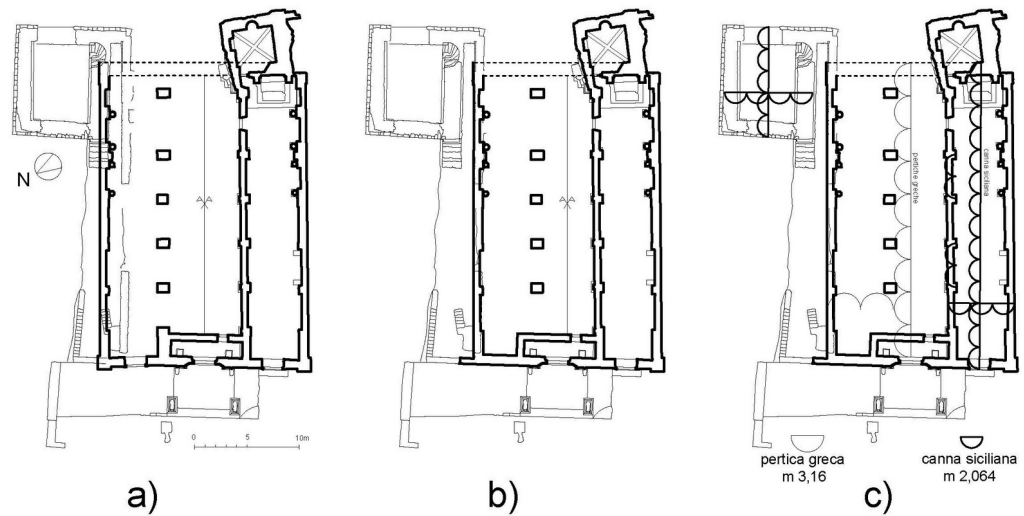


Fig. 12. Ipotesi costruttive e modulazione con antiche unità di misura. Elaborazione grafica dell'autore.

ricordando che la precedente chiesa di piccolo corpo viene ingrandita a tre navate solo nel XV secolo si è modulata solo la navata superstite con le antiche pertiche greche pari a circa 312 metri [Buscemi, Tomasello 2008], ottenendo uno sviluppo di 9 pertiche in lunghezza e 2 in larghezza (fig. 12c). Con riferimento invece alle ipotesi di fondazione nel periodo medievale si sono verificate le dimensioni utilizzando la canna siciliana pari circa 2,16 metri e si è ottenuto uno sviluppo di 14 canne in lunghezza e tre in larghezza (fig. 12c). Le verifiche fatte porterebbero quindi a concludere che le navate sono per dimensioni compatibili sia con il periodo bizantino che con quello medievale. Altri sviluppi e approfondimenti sono ancora in corso a partire dalle zone ipogee a cielo aperto presenti nell'area delle due navate crollate.

Conclusioni

Le acquisizioni avviate con la creazione di modelli digitali dei nuovi sistemi di visualizzazione finalizzati ad esperienze di realtà virtuale, consentono da una parte di divulgare a un pubblico sempre più ampio e culturale esperienze immersive che sensibilizzano al significato del bene culturale, dall'altra offrono la base per nuove investigazioni e indagini su aspetti inusitati creando una banca nel tempo. L'occasione avviata con il progetto della regione Sicilia ha permesso per oltre venti casi d'uso di ottenere dei prodotti per esperienze innovative di visualizzazione e di utilizzare i dati acquisiti per approfondimenti e ricerche tutt'ora in corso che possono inserirsi a pieno titolo nel dibattito culturale. L'innovazione ha visto la creazione di tre nuove VR cave nella regione di cui due per BB.CC., il ruolo del team di ricerca della rappresentazione è stato quello di verificare e affinare i risultati per un'esperienza immersiva fluida in cui si apprezzassero i dettagli formali nel loro significato di bellezza collaterale, espressione di evoluzione di generazioni di architetti e maestranze ma anche di stili e dominazioni. L'ulteriore approfondimento è consistito nel risalire al periodo di fondazione a partire dai risultati grafici ottenuti [3].

Note

[1] <http://www.3dlab-sicilia.it/it_it/> (consultato il 3 febbraio 2023).

[2] La rete *Visionair* finanziata dalla Commissione Europea ha avuto come obiettivo la creazione di una rete continentale con oltre 20 centri di VR e visualizzazione 3D, <<http://www.infra-visionaireu>> (consultato il 3 febbraio 2023).

[3] Per i limiti editoriali non è stato possibile mostrare maggiori contenuti del lavoro svolto, delle 160 scansioni con scanner Lidar Faro FOCUS 350 plus e delle 180 con Matterport e di tutti le parti rilevate.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato sostenuto dal progetto *Creazione di una rete regionale per l'erogazione di servizi innovativi basati su tecnologie avanzate di visualizzazione (3DLab-Sicilia)*, n.08CT4669990220, finanziato dal Programma Operativo 2014-2020 del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) della Regione Siciliana.

Riferimenti bibliografici

Buscemi F., Tomasello F. (a cura di). (2008). *Il paesaggio Tardoantico del territorio. Una testimonianza di cristianizzazione orientata*. Palermo: Alberto Musco.

Di Benedetto V. (2009-2010). *Il complesso di S. Maria La Vetere a Militello in Val di Catania*. Tesi di laurea in Scienze dei Beni Culturali, tutor M. Sgarlata. Università di Catania.

Fazio L. (1757). *Militello vendicato o siano ragioni storiche coi quali si dimostra favolosa l'orazione genetica recitata a Militello l'8.9.1756 dal P. Francesco d'Aidone cappuccino nel di 8 settembre 1756*. Catania: Disposte da Franco Martellatore da Neos.

Griffiths D., Boehm J. (2019). Una rassegna sulle tecniche di deep learning per la classificazione dei dati rilevati in 3D. In *Remote Sensing*, 11 (12), 1499, pp. 1-29.

Majorana G. (1916). *Le cronache inedite di Filippo Caruso*. Catania: Giannotta.

Malgioglio M. (2006). *Le origini normanne di S. Maria la Vetere a Militello in Val di Catania. Contributo a partire dallo studio di un rilievo architettonico*. Mascalucia: Edizioni Novecento.

Matrone F., Lingua A.M. (2021). Tecniche di deep learning per la segmentazione semantica di nuvole di punti del patrimonio architettonico. In *Asita Academy 2021*, pp. 302-304.

Pierdicca R., Paolanti M., Matrone F., Martini M., Morbidoni C., Malinverni E. S., Frontoni E., Lingua A.M. (2020). Point Cloud Semantic Segmentation Using a Deep Learning Framework for Cultural Heritage. In *Remote Sensing* 12 (6), 1005, pp. 1-23.

Autore

Giuseppe Di Gregorio, Università di Catania, giuseppe.digregorio@unict.it

Per citare questo capitolo: Di Gregorio Giuseppe (2023). La chiesa di Santa Maria la Vetere a Militello, nella tradizione tra reale e virtuale/The Church of Santa Maria la Vetere in Militello, in the Tradition between Real and Virtual. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (a cura di). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1211-1230.



The Church of Santa Maria la Vetere in Militello, in the Tradition between Real and Virtual

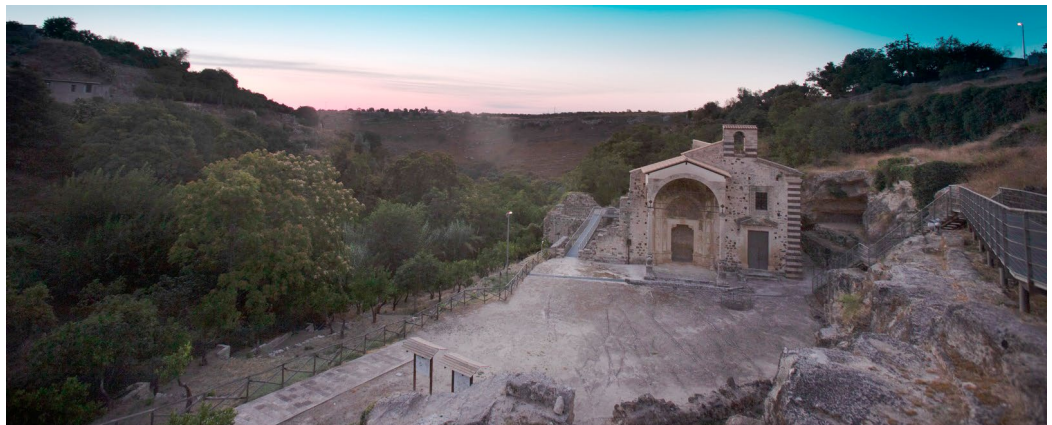
Giuseppe Di Gregorio

Abstract

The regional funding for the 3DLAB-Sicily project aimed at studies and research for the dissemination of new visualization models, with case studies of cultural heritage falling within four partner municipalities, was the occasion for the work give the first results below. The objective of the funding project is to create new products for virtual reality, augmented reality and mixed reality to be used through smartphones, cardboard, viewers such as Oculus Quest 2 and VR Cave created within the project. The activity that ensued has given rise to 3D models also called digital twins placed at the base also for in-depth studies, according to the peculiarities of each individual cultural asset. For the church of Santa Maria la Vetere in Militello in val Catania, beyond the experience of VR and AR models, the further aspect exposed in the present study was to attempt a possible chronological definition, without losing sight of the presence of the Norman tower adjacent to starting from a graphical analysis. In the past several multidisciplinary studies have been conducted to try to date the church according to different approaches, including a historical analysis starting from the documentary sources and an analysis of the construction materials. All the results achieved still leave some aura of uncertainty about the origins.

Keywords

digital survey, laser scanner, SFM, VR/AR, digital twins



The rock site of the church of Santa Maria la Vetere in Militello val Catania. Photograph by the author.

Introduction: the historical phases and the meaning in the tradition

The heated debate that in Militello val di Catania has always seen the two opposing factions in conflict, on one side that of the church of Santa Maria (fig. 1), on the other that of San Nicolò, is testimony to the meaning and importance that this church has held over the centuries in an attempt to prevail. "The main object of the dispute, therefore, consisted in the claim by each church to claim a precedence of foundation to justify the exercise of 'matrix' rights, according to the principle that the greater antiquity would have justified the right to pre-eminence" [Malgioglio 2016, p. 17]. This explains the controversy and the proliferation of studies and research by local reporters and researchers of various disciplines. The diatribe also sees opposing religious orders, including Father Ludovico Fazio who in 1757 publishes a pamphlet *Militello vendicato o siano ragioni storiche coi quali si dimostra favolosa l'orazione genetica recitata a Militello l'8.9.1756 dal P. Francesco d'Aidone cappuccino* [Fazio 1757], with which he rejects a series of hypotheses about the birth of the church of the Madonna della Stella, confirming its late medieval origin. The story then ended under the Bourbon government with the edict of 29 February 1788 which decreed the suppression of the church of Santa Maria della Stella, recognizing that of San Nicolò as the only matrix and parish church under the title of SS. Salvatore, but an edict was not enough to stop the studies on dating. The context surrounding the church of Santa Maria la Vetere in Militello val di Catania is defined by a rupestrian reality characterized by a multiplicity of caves with several rooms. The pre-existing rocky chapel of the Holy Spirit adjacent to the plant confirms that the site was already practiced for the cult needs of the community settled even before the church, which according to the chronicler Filippo Caruso [Maiorana 1916, p. 116], would be evidence of a Byzantine past. The ever-evolving studies inform us, through the discovery of two royal diplomas, issued by Roger II of Altavilla and William II, that its foundation can be traced back to a period after 1091. The first diploma of 1115 reveals the nomination of a new rector and that the church destroyed by the Saracens had been restored 'a fundamentis' and endowed by Count Ruggero d'Altavilla. Then the entire site was hit by the earthquake of 1169 and we know from the second diploma of 1180 that the 'restoration' took place with the figure of William II who financed it with the grant of 15 gold ounces. Then the will of Blasco I Barresi (1342-1393) which informs us that the church was 'small in body', therefore it was later enlarged and the three-order bell tower built (1448) through the intervention



Fig. 1. The church of Santa Maria La Vetere. Photograph by the author.

of Blasco II (1432-1455). The greater consistency with the development with three naves and the north porch with the polychrome portal in Gothic style completed in 1506, can be attributed to the figure of Giovan Battista Barresi (1500-1524), while the cycle of sculptures would seem to be due to Domenico Gagini. This is the period of greatest splendor in which the church becomes a parish. We have news of other works after the earthquake of 1542, followed by the fire of 1618, then the reconstruction completed in 1632. Other works continued until 1656, then again, the catastrophic earthquake of 1693, which affected the entire valley di Noto and that reset the central nave and the lateral one to the north as well as the bell tower. The only survivor is the lateral aisle to the south (fig. 2), still visible today, so pending the reconstruction that never took place, the arches were walled up and during the works the design of the base of the columns was engraved in the stone in an orthogonal projection separated from the central nave. In the church the surviving elements today are the south nave and the porch, inside along the south wall two altars, in the sacristy an intact cross vault, other elements: the stone churchyard in front of the church with baptismal font, the tombs pit under the two destroyed naves (fig. 3) and a Norman turret (fig. 4) to the north-east of the church, perhaps pre-existing. It is therefore understandable how the multiplicity of catastrophic events makes it difficult to read the original structure and the stratification of the planimetric systems. Considering the lack of graphic archive references, it is undeniable to read through the drawing tools starting from the traces of the surviving elements.

The 3DLAB-SICILY project

The 3DLAB *Sicilia* project [1] aims to develop immersive reality content, through applications of virtual reality (VR) and augmented reality (AR). In the UNESCO-VR work package, the activity involves some researchers from the ICAR17 design and representation area of the University of Catania. Among the aims of the project is the use of synergies for the creation of a regional network whose purpose is the provision of innovative services based on advanced visualization technologies such as VR and AR. The dataset of use cases is quite broad, ranging from archaeological sites of the protohistoric to the Byzantine period, from the medieval to the Bourbon period. The collection is varied: religious architecture, indus-



Fig. 2. The surviving nave. Photograph by the author.



Fig. 3. The adjacent area to the surviving nave, where the other two naves were located. Image extracted from scan with Matterport Pro2 camera. Elaboration by the author.

trial archaeology sites, various types of museums and military architecture. The navigation of the models in VR and AR takes place through various devices such as cardboard and 3D viewers, including the Oculus Quest 2, as well as immersive experiences with three-walled VR caves, also created as part of the project. Finally, the *3DLab-Sicilia* project intends to validate the infrastructure to federate it with the European one of *Visionair*, providing for the continuity and sustainability of the project even after its conclusion. The development of the project was an opportunity for the acquisition of data using 3D laser scanners, also used for the survey and the subsequent reading hypotheses starting from the graphic reconstructions. The role of the disciplinary sector of drawing and representation remains central in the control of contents, experiments and visualizations of this new frontier. Furthermore, all the data indexed with products of the technological research conducted within the *3DLab-Sicilia* project are and will be made available within a digital archive. These products are automatically annotated with a rich set of metadata, to the Digital Object Identifier (DOI) in order to be uniquely and permanently identifiable. The OAR digital archive allows the memorization of the results of the various elaborations made on the data and the possible connection between these and the source data, through the 'connection' between the

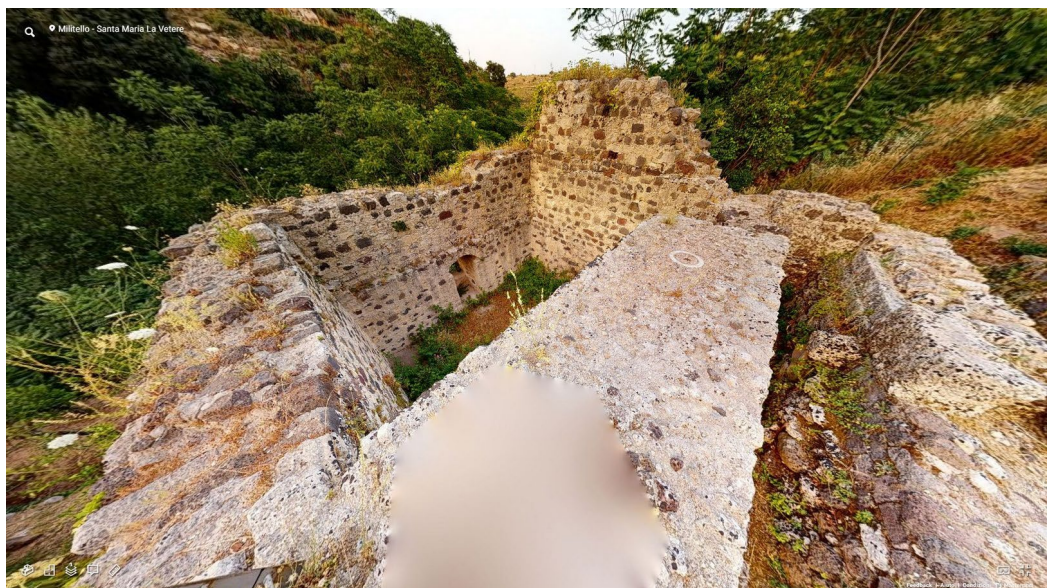


Fig. 4. The ruins of the Norman tower. Elaboration by the author.

related DOIs, to date there are over 47 open access documents. Of the seven use cases identified in the project, the first three concern cultural heritage, archaeological sites and building monitoring, in particular: TOURISM 4.0 virtualization system of cultural and naturalistic heritage capable of allowing highly immersive experiential tourism, UNESCO-VR application of VR methodologies to archaeological sites that are part of the UNESCO World Heritage Site, MONRAD is an innovative system for monitoring the stability of buildings by tracing cosmic rays.

Segmentation, decimation and visual quality

In addition to the management and protection of the archaeological heritage, dissemination with advanced devices such as 3D viewers and VR Caves has been increasingly added, an expression of an increasingly technological and culturally advanced audience of researchers, specialists and tourists. The entire VR path takes the form of an articulated process that requires multidisciplinary approaches whose purpose is for the experts to express the investigated object in its complexity to the maximum, to communicate the contents to the users in the best possible way. Cultural heritage and archaeological sites with their contents bear witness to a past hidden reality, a mixture of stratified traces superimposed over time with a complex and articulated reading. The analysis process makes it possible to investigate the transformations, the evolution, divulging its historical development, its knowledge, the culture of a society. In the past, the levels of deepening for the representation from detail to context based on images and drawings were different, today dissemination via devices has been added for immersive experiences, but we also look at AI applications, in which the visual level of detail can assume a value as in the present case. With these premises, 3D virtualization cannot do without a visual quality that communicates the significant aspects of the product. The representation of archaeological and historical artefacts that have undergone various stratifications due to alternating catastrophic, natural and anthropic events is complex, the reading of the various phases of the artefact is often difficult and even the representation of the smallest detail can become significant, as in the present case.

Data acquisition and processing

The data acquired for the creation of digital models took place using a Faro Focus plus 350S laser scanner, a Matterport Pro II structured light camera, an Autel drone and a Canon Eos Mark I full frame digital camera. The scans with laser scanners were 56 selected among 59 initials of which 9 internal and 49 external (figs. 5, 6), with an average density of the points of the cloud of 3 mm, the union was performed in the first instance in automatic mode through the recognition of the reflecting spheres with the Faro Scene software. The work was structured through clusters of which the two main ones organized for the clouds inside the nave and for the external ones. The final union has been optimized and improved through manual intervention for homologous points, obtaining a maximum error of 3 mm. The meshes (fig. 7) and textures were elaborated from the overall cloud thus obtained. Attempts with the proprietary software showed poor quality due to the limited number of vertices enforced by the program. Then other elaborations were managed with the software Zephyr by 3DFlow and Metashape by Agisoft, obtaining more appreciable results. The models obtained were the basis of the processing with Unity 3D, for the extraction of an apk file for the Oculus Quest 2. During the activity it emerged that the automatic decimation procedures manage the problem of the different concentration in a summary way of points of the cloud in the areas with greater details. The number of scans and the consequent amount of data does not allow to develop an acceptable mesh processing with standard procedures, in which it is also possible to appreciate the details. For the creation of VR models navigable with devices with limited hardware and memories such as standalone viewers, cardboards and smartphones, the amount of data is an already known criticality

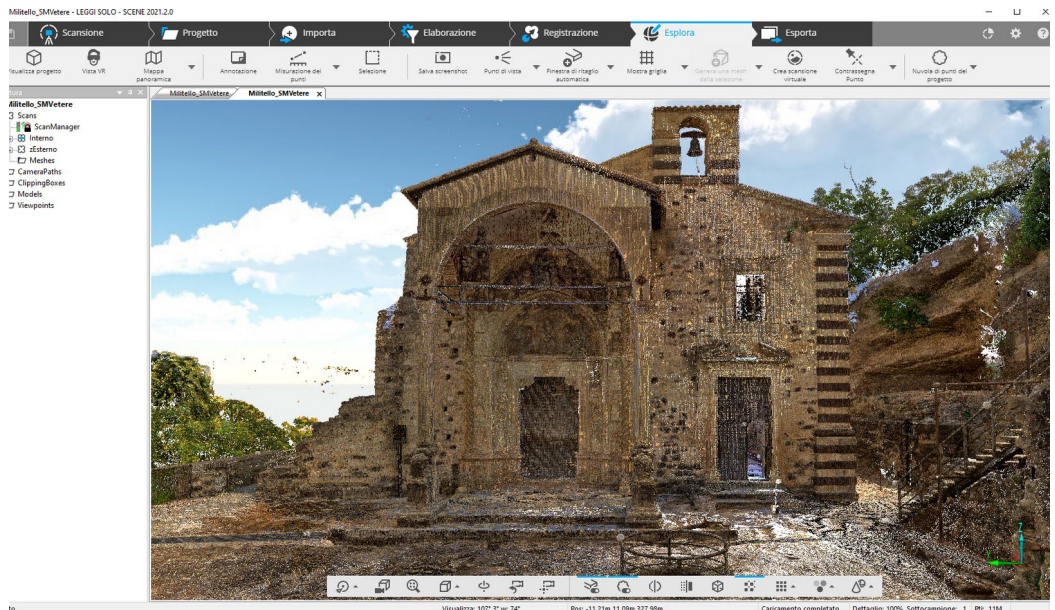


Fig. 5. The overall cloud merged with Faro Scene software. Elaboration by the author.

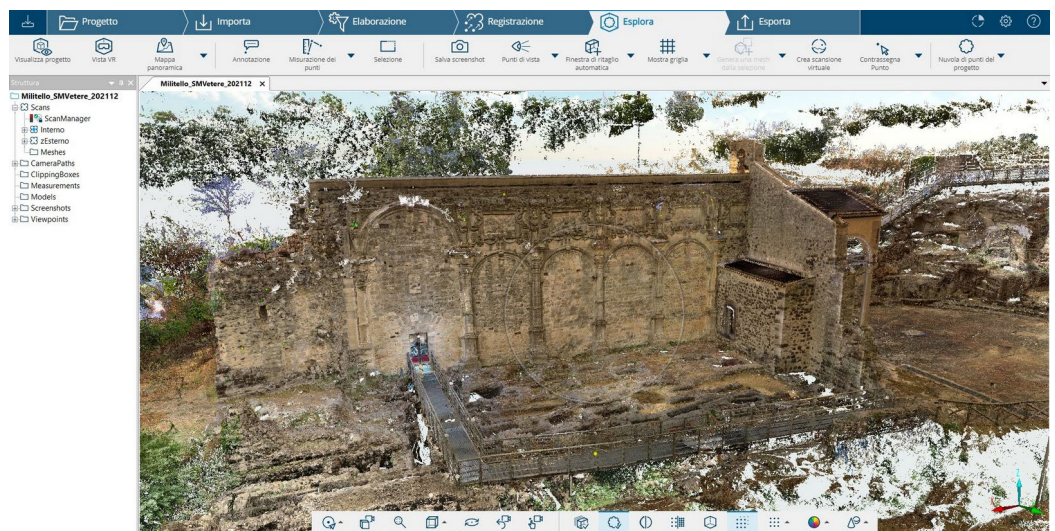


Fig. 6. The point cloud, side view with the area in the ruins of the naves collapsed in 1693. Elaboration by the author.

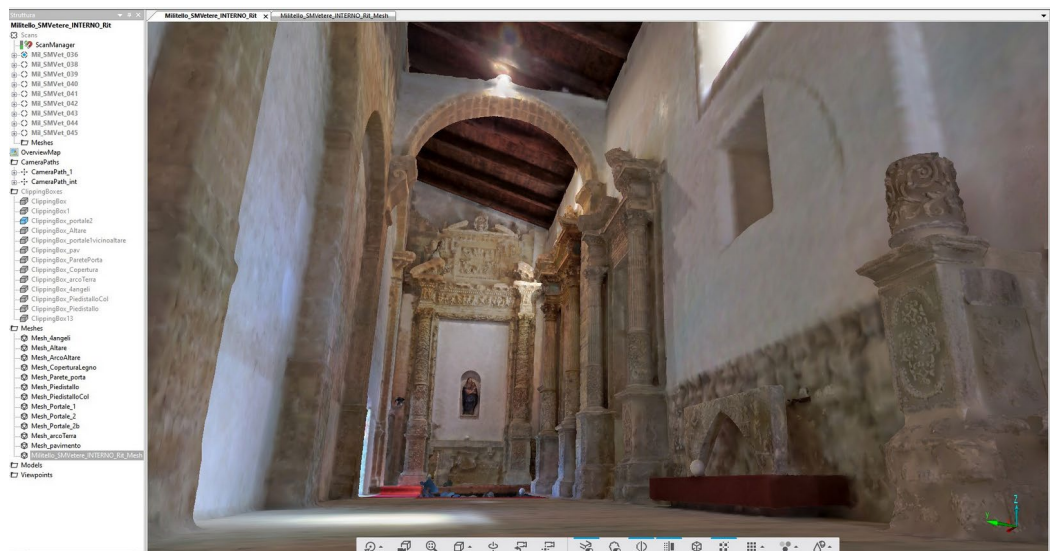


Fig. 7. Elaboration of meshes and textures inside the surviving nave. Elaboration by the author.



Fig. 8. The pre-existing rock oratory, image taken from the Matterport model. Elaboration by the author.

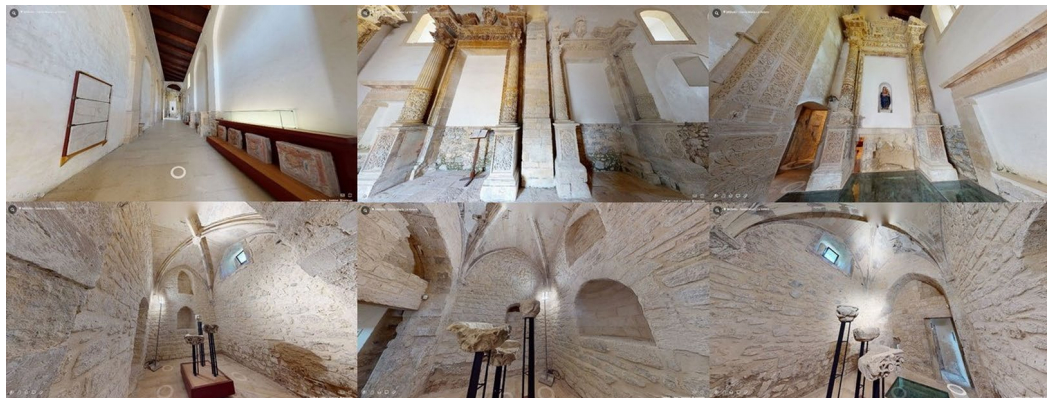


Fig. 9. Internal virtual tour, sequence of images from the Matterport project. Elaboration by the author.

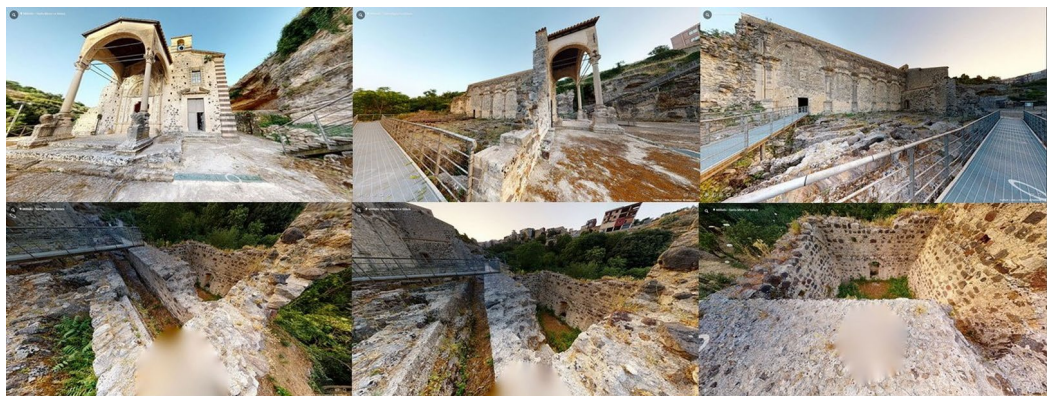


Fig. 10. External virtual tour, sequence of images from the Matterport project. Elaboration by the author.

[Pierdicca et al. 2020], from which studies and research for segmentation have been derived of clouds [Matrone et al. 2021], the state of the art in this sector is still evolving [Griffiths, Boehm 2019] the problem is more evident for architectures with a particular wealth of formal elements. The visual quality experience of the details and the fluidity of the movement contrast with the amount of data. The problems described occurred in different ways both in the illustrated use case and in others of the same project. Among the detailed scale elements of considerable visual impact, we should mention: the altar, the two internal portals and the external portico with bas-reliefs. To manage this aspect, the various internal parts of the church have been disassembled into their constituent elements: the altar, the two

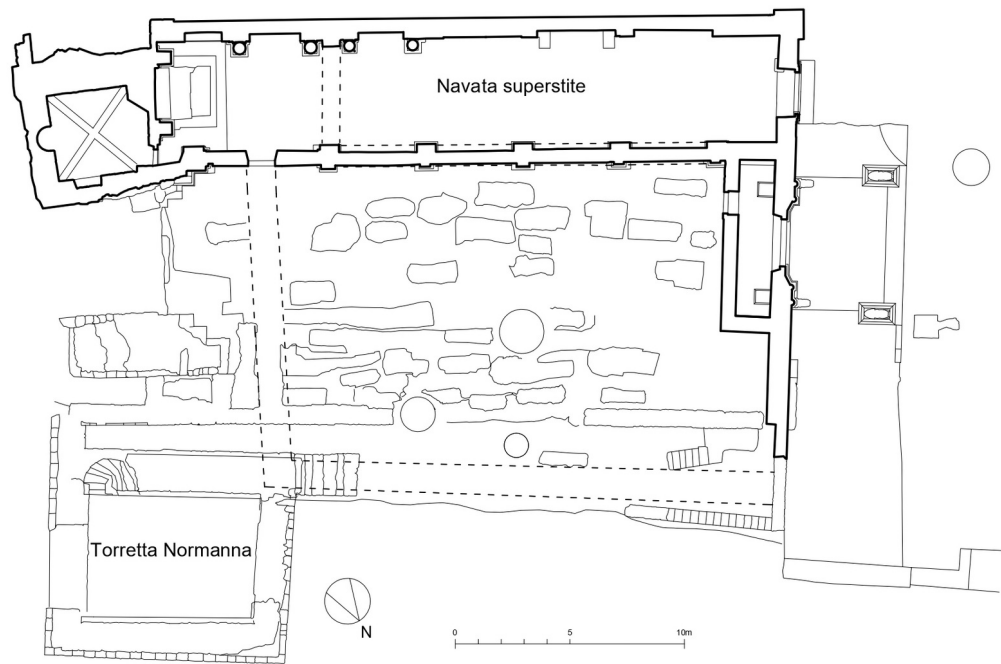


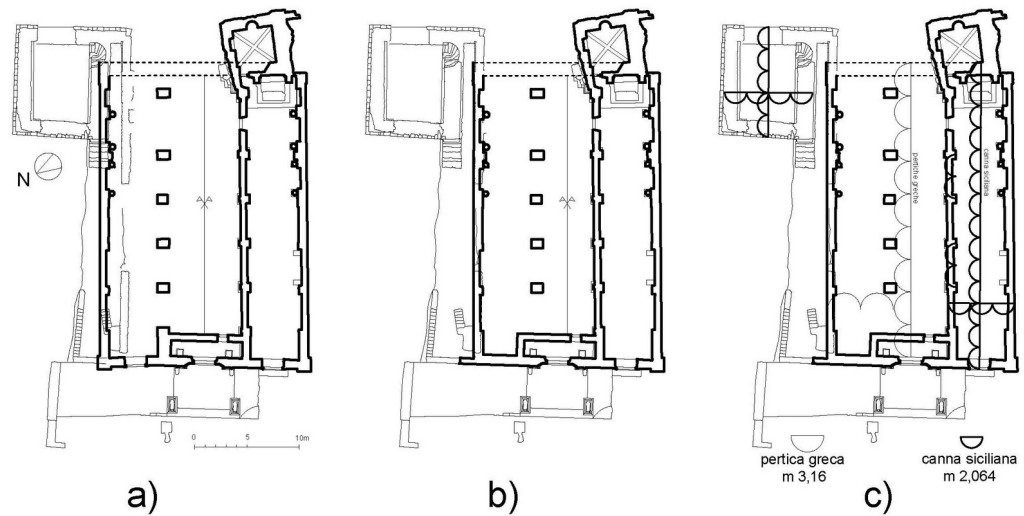
Fig. 11. The plan of the site with the surviving nave, the underground structures and the ruins of the other two naves, the Norman turret. Graphic elaboration by the author.

portals separately, the floor, the ceiling, the walls, the space behind the altar, the cross vault behind the 'altar. The individual textured detail models were relocated on the cloud previously loaded in MeshLab, in order to have a geometric positioning, thus an overall model was defined with a differentiated detail for the various formal elements. The external model acquired by the laser scanner was then merged with the photogrammetric model of the aerial shots of the drone. Another model aimed at a more streamlined use of VR was elaborated using a Matterport pro 2 structured light camera, making 172 scans between inside and outside, the model was completed by inserting tags for the descriptions of the various parts and verified via Oculus Quest 2 (figs. 8-10).

The graphic analysis

The plan of the surviving nave with the external area corresponding to the two pre-existing naves as well as the medieval turret has been returned from the point cloud (fig. 11). Therefore, a graphic reconstruction of the layout of the three naves was hypothesized starting from the surviving nave. The assumptions on which the graphic reconstruction was based were: that the layout was symmetrical and that the church did not overlap the medieval turret. In the absence of other references, the median line of the existing sixteenth-century portal was used as the axis of symmetry. The first result obtained was not satisfactory as the external wall of the northern lateral nave would result for a part overlapping the entire southern wall of the medieval turret (fig. 12a), which is why this hypothesis was rejected. Starting from the result obtained, the lateral nave was graphically translated in correspondence with the trace of the under-wall still visible today in the surviving ruins, a trace that runs for the entire length of the system. This arrangement seemed acceptable because it places the entire church structure detached from the medieval turret (fig. 12b). The only perplexity of this result is that the central nave would be sized almost like the lateral naves, furthermore it would appear that the portal present today would not be aligned with the central nave. The under-wall still visible today would place a certain limit on the north side of the church and if one does not want to accept that the central nave was of the same size as the side ones, the only plausible and acceptable hypothesis is that the northern nave had a smaller dimension to the southern one. Accepting the latter hypothesis, the axially of the sixteenth-century portal with the central nave would come into play. Another analysis was

Fig. 12. Construction hypotheses and modulation with ancient units of measurement. Graphic elaboration by the author.



conducted to hypothesize the foundation period starting from the ancient units of measurement (fig. 12c). Not wanting to exclude the Byzantine period as well and remembering that the previous small church was enlarged to three naves only in the 15th century, only the surviving nave was modulated with the ancient 'pole' measures Greek equal to about 3.12 meters [Buscemi, Tomasello 2008], obtaining a development of 9 rods in length and 2 in width (fig. 12c). With reference instead to the foundation hypotheses in the medieval period, the dimensions were verified using the Sicilian 'cane' equal to about 2.16 meters and a development of 14 canes in length and three in width was obtained (fig. 12c). The checks carried out would therefore lead to the conclusion that the naves are compatible in size with both the Byzantine and medieval periods. Other developments and insights are still in progress starting from the open-air underground areas present in the area of the two collapsed naves.

Conclusions

The acquisitions started with the creation of digital models of the new visualization systems aimed at virtual reality experiences, allow on the one hand to disseminate immersive experiences to an increasingly wider and cultural public that raise awareness of the meaning of cultural heritage, on the other offer the basis for new investigations and investigations into unusual aspects by building a bank over time. The opportunity launched with the project of the Sicily region has made it possible for over twenty use cases to obtain products for innovative visualization experiences and to use the acquired data for in-depth studies and research still in progress that can be fully inserted into the cultural debate. The innovation saw the creation of three new VR caves in the region including two for BB.CC., the role of the representation research team was to verify and refine the results for a fluid immersive experience in which the formal details in their meaning of collateral beauty, are expression of the evolution of generations of architects and workers but also of styles and dominations. The further study consisted in going back to the foundation period starting from the graphic results obtained [3].

Notes

[1] <https://www.3dlab-sicilia.it/it_it/> (accessed 3 February 2023).

[2] The *Visionair* network funded by the European Commission aimed at creating a continental network with over 20 VR and 3D visualization centres, <<http://www.infra-visionair.eu/>> (Accessed 3 February 2023).

[3] Due to editorial limitations it was not possible to show more content of the work done, of the 160 scans with the Lidar Faro FOCUS 350 plus scanner and of the 180 with Matterport and of all the parts detected.

Acknowledgements

This work was supported by the project *Creation of a regional network for the provision of innovative services based on advanced visualization technologies (3DLab-Sicilia)*, n.08CT4669990220, funded by the 2014-2020 Operational Program of the European Regional Development Fund (ERDF) of the Sicilian Region.

References

Buscemi F., Tomasello F. (Eds). (2008). *Il paesaggio Tardoantico del territorio, Una testimonianza di cristianizzazione orientata*. Palermo: Alberto Musco.

Di Benedetto V. (2009-2010). *Il complesso di S. Maria La Vetere a Militello in Val di Catania*. Bachelor's thesis in Cultural Heritage, tutor M. Sgarlata. University of Catania.

Fazio L. (1757). *Militello vendicato o siano ragioni storiche coi quali si dimostra favolosa l'orazione genetiaca recitata a Militello l'8.9.1756 dal P. Francesco d'Aidone cappuccino nel dì 8 settembre 1756*. Catania: Disposte da Franco Martellatore da Neos.

Griffiths D., Boehm J., (2019). Una rassegna sulle tecniche di deep learning per la classificazione dei dati rilevati in 3D. In *Remote Sensing*, 11 (12), 1499, pp. 1-29.

Majorana G. (1916). *Le cronache inedite di Filippo Caruso*. Catania: Giannotta.

Malgioglio M. (2006). *Le origini normanne di S. Maria la Vetere a Militello in Val di Catania. Contributo a partire dallo studio di un rilievo architettonico*. Mascalucia: Edizioni Novecento.

Matrone F., Lingua A. M. (2021). Tecniche di deep learning per la segmentazione semantica di nuvole di punti del patrimonio architettonico. In *Asita Academy 2021*, pp. 302-304.

Pierdicca R., Paolanti M., Matrone F., Martini M., Morbidoni C., Malinverni E. S., Frontoni E., Lingua A.M. (2020). Point Cloud Semantic Segmentation Using a Deep Learning Framework for Cultural Heritage. In *Remote Sensing* 12 (6), 1005, pp. 1-23.

Author

Giuseppe Di Gregorio, Università di Catania, giuseppe.digregorio@unict.it

To cite this chapter: Di Gregorio Giuseppe (2023). La chiesa di Santa Maria la Vetere a Militello, nella tradizione tra reale e virtuale/The Church of Santa Maria la Vetere in Militello, in the Tradition between Real and Virtual. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (Eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1211-1230.