

Storia della Torre di San Giovanni Battista o Torre Scola vicino a Porto Venere, SP (Italia) e applicazione delle nuove tecnologie di rilevamento per la restituzione 3D e lo studio architettonico

Norbert Frroku^a, Alessandro Lami^b, Marsol Xeka^c

^a Freelance Engineer, La Spezia, Italy, n.froku@gmail.com, ^b Freelance Engineer, Pisa, Italy, alessandro.lami88@gmail.com, ^c Freelance Engineer, Florence, Italy, marsol.xeka@gmail.com

Abstract

The tower of St. John the Baptist, known as the Scola Tower, is a small fortification with a pentagonal plan, surrounded by the sea, built by the Republic of Genoa in 1606, above a rock (Scola in the local dialect), to defend the entrance of the Gulf of La Spezia, near the island of Palmaria in Porto Venere. In 1800 it was partially destroyed by gunfire from the British fleet, which penetrated the gulf, and after that it was abandoned. When its demolition was averted in 1915 (established by the Marina Militare), given its historical interest, it was decided to convert the tower to the function of a signal lighthouse. Between 1976 and 1980 the structure received radical restoration and consolidation of the perimeter walls. Of this turret on the water, some historical plans and photographs exist, but today thanks to modern surveying techniques, such as aerial photogrammetry with drones, it has been possible to accurately scan the structure despite the inaccessibility of its location. With this survey, it was possible to process a perfect digital twin of the building, which even made it possible to make scale replicas, thanks to 3D printing. Replicas that can be a very useful source of study or beautiful souvenirs. Also, thanks to the latest frontiers of technology, such as artificial intelligence, it has been possible to increase the quality of historical photographs. This as fascinating as it is melancholy isolated turret in the middle of the sea is becoming more and more famous and well known thanks to social networks and photos taken with drones, and it is poised to become a new destination and new symbol of tourism in Liguria.

Keywords: Military architecture, Tower, Photogrammetry, 3D printing, La Spezia.

1. Introduzione

La Torre Scola, conosciuta anche come Torre di San Giovanni Battista, fu edificata tra il 1606 e il 1608 per ordine della Repubblica di Genova su uno scoglio vicino all'isola Palmaria. Si trova nel comune di Portovenere, ed è l'unica torre sopravvissuta del sistema difensivo costiero del XVII secolo, progettato per proteggere il Golfo della Spezia.

La costruzione di questo imponente sistema difensivo derivava da diverse necessità. La Repubblica di Genova attraversava un periodo di prosperità e stabilità economica, in parte dovuto

ai legami con la Spagna, la dominante potenza europea dell'epoca, stabiliti dall'Ammiraglio Andrea Doria. Inoltre, il Golfo della Spezia, a causa della sua strategica posizione geografica, rappresentava da sempre una terra di confine. Questo era evidente già ai tempi dei Romani, che avevano separato la pianeggiante area denominata "Regio VII Etruria" dalla montagnosa "Regio IX Liguria". Come esempio di questa condizione di zona di frontiera prendiamo anche la rivalità esistente nel medioevo tra la repubblica marinara di Genova e

quella di Pisa che aveva portato alla costruzione di due castelli nel Golfo della Spezia: il Castello Doria a Portovenere, eretto nel 1161 dai Genovesi, e il Castello di Lerici, edificato inizialmente dai Pisani nel 1152. Questa presenza continua di fortificazioni indica che il Golfo era considerato l'estremo confine orientale della regione fino all'unificazione dell'Italia nel XIX secolo. Durante il Rinascimento, a causa delle nuove tecnologie, soprattutto in ambito bellico, il Senato della Repubblica decise di potenziare e modernizzare le difese terrestri del proprio territorio. Nel 1564, venne quindi ordinata la costruzione della Fortezza Santa Maria sul Capo di Cavo Castello, segnando un cambiamento nell'approccio alla difesa del territorio: l'obiettivo non era più proteggere singoli insediamenti, ma l'intero Golfo. La fortezza, a pianta stellare, fu situata in posizione centrale rispetto al golfo, in modo da bloccare l'accesso alle navi nemiche con la sua potente artiglieria (Carrozzi, 1978).

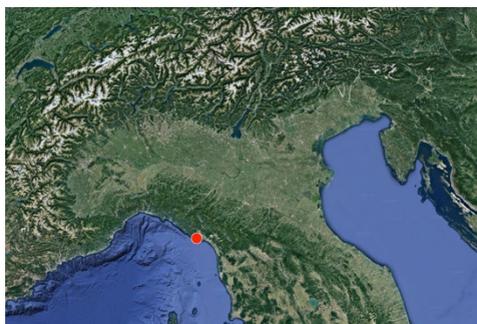


Fig. 1- Inquadramento (Google Earth Pro 2023)

Nel 1606, la Fortezza fu affiancata da un sistema di torri di difesa costiere. Una di queste era la Torre di San Giovanni Battista (prendendo il nome da un vicino Monastero Benedettino a lui dedicato) o della Scola (o meno frequentemente "Scuola") deriva dal dialetto locale e significa "scoglio"(dal Latino Scopulus). Mentre secondo il Vinzoni il nome derivava dal fatto che era utilizzata dai Bombardieri del Golfo come Scuola di Addestramento al tiro. Grazie ai documenti storici, dell'ingegnere Antine Frédéric Flobert inviati al Senato di Genova, sappiamo che il sistema di difesa seguiva regole precise per il funzionamento. Ogni giorno, la Fortezza di Santa Maria comunicava con le strutture satelliti, che dovevano tenere un registro degli eventi. In particolare, la Torre Scola aveva l'ulteriore compito di monitorare le condizioni

meteorologiche marittime (Minola,2006). Questo sistema di torri era concepito come un unico complesso integrato, il cui obiettivo era proteggere un territorio di notevole importanza strategica. La torre era presidiata da un Comandante, un "Bombardero" e sei Soldati, ed era dotata di dieci cannoni. L'intera costruzione all'epoca aveva un costo di 60.000 lire, mentre lo stipendio mensile del comandante ammontava a 20 lire. Tuttavia, questo armamentario si rivelò insufficiente durante l'attacco navale degli Inglesi il 23 giugno 1800. Con l'intento di respingere le truppe napoleoniche, gli Inglesi riuscirono a colpire la polveriera, provocando un'esplosione che devastò due dei cinque lati della torre, compreso quello dell'ingresso, distruggendo sia il portale che il ponte levatoio. L'esplosione fece anche crollare la volta centrale, che fu catapultata verso l'alto, e gli Inglesi approfittarono del caos per portare via i cannoni. I segni dell'esplosione sono ancora oggi evidenti, soprattutto nella muratura est che mostra spostamenti orizzontali. Sebbene i francesi abbiano proposto di restaurare la torre nello stesso anno, l'importanza militare del manufatto era ormai svanita (Faggioni, 2010).

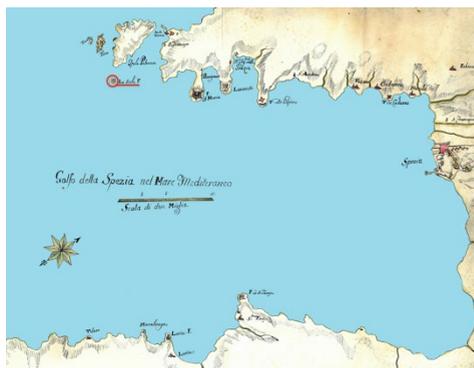


Fig. 2- Fortificazioni nel Golfo della Spezia nel XVII Secolo (Danese, 2023)

La maggior parte delle strutture di questo sistema difensivo del XVII secolo vennero demolite durante la costruzione delle difese dell'arsenale militare del regno d'Italia nel XIX secolo. Durante questo periodo, di cui abbiamo un rilievo accurato da parte del genio militare, la Torre Scola fu integrata nel sistema difensivo ottocentesco del golfo con l'installazione di una postazione lanciasiluri, predisposizione che poi è stata smantellata in una successiva fase di restauro architettonico (Danese, 2011). la Torre Scola, essendo l'unico edificio rimasto di quel

periodo, rappresenta un'importante testimonianza storica sebbene non riesca da sola a riflettere l'intero sistema di difesa di cui era parte.

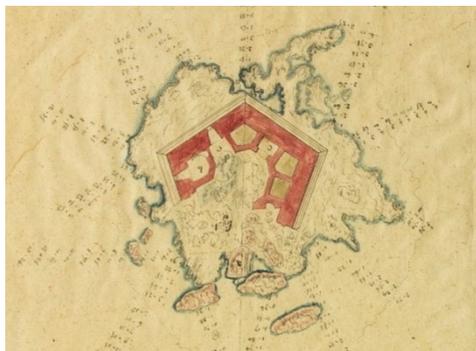


Fig. 3- Rilievo dei Francesi a seguito del Bombardamento degli Inglesi 1800 ca (Danese, 2023)

1.1. Descrizione Architettonica

Alla fine del XVI sec., l'approccio alla progettazione delle strutture difensive subì una svolta significativa. Si cominciò a distanziarsi dalle regole formali dei trattati rinascimentali preferendo una visione più pratica e contestualizzata. Questo cambiamento fu in parte ispirato dalle idee dell'ingegnere francese Antoine de Ville (1596-1656), che suggeriva di considerare il contesto ambientale nella progettazione e la conseguenza fu il principio di fiancheggiamento tra le opere di difesa costiera. Nacque in questo contesto la Torre Scola, situata in un punto strategico per monitorare gli attacchi al Golfo oltre a questo, la sua posizione permetteva di controllare eventuali sbarchi nella Baia dell'Olivo, e di Portovenere e la Baia della Palmaria che non essendo coperta dai canoni del castello Doria o dalla fortezza Santa Maria, avrebbero potuto offrire un riparo a circa 40 galere nemiche. La forma pentagonale della torre cucita per garantire un'ampia copertura delle angolature di tiro da tale posizione era possibile comunicare visivamente con diverse fortificazioni circostanti, come la fortezza di Santa Maria, il castello di Portovenere, il castello di Lerici, e la torre esagonale sull'isola del Tino (Rossi, 2008). In tempi di pace aveva funzione di faro ed avvistamento. Il cartografo Matteo Vinzoni (1690-1773) fornisce una descrizione dettagliata dell'attore nel suo testo del 1771, "il

dominio della serenissima Repubblica di Genova in terraferma". Tra i dettagli menzionò le date di inizio lavori (1606) e di conclusione (1608), gli stemmi e le epigrafi presenti, tra cui quello di Genova sormontato dalla figura di San Giovanni battista, eponimo e patrono della torre (Vinzoni, 1773).

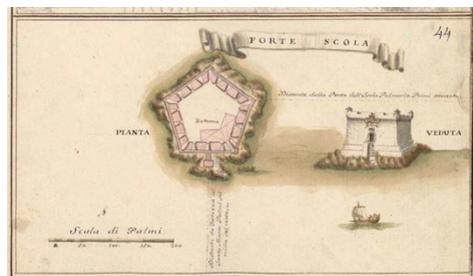


Fig. 4- Rilievo Vinzoni (1771)

La torre si eleva a circa 20 metri sul livello del mare (m.s.l.m.) e si estende per circa 35 metri di larghezza e 18,6 metri per lato. Le sue imponenti murature hanno uno spessore medio di 4 metri e sono caratterizzate da una robusta base inclinata del 20%, progettata per resistere efficacemente ai colpi dell'artiglieria Seicentesca. Queste murature poggiano su fondamenta formate da grandi blocchi di pietra squadrati e leggermente inclinati, situati a circa 2 m.s.l.m. Al di sopra delle fondamenta, ritirandosi di 50 cm, si estende una fascia larga circa un metro, composta sempre da grandi pietre squadrate inclinate a 45°, da cui ha origine l'intera cinta muraria. La muratura perimetrale fu realizzata "a sacco": i paramenti esterni fungevano da cassero per contenere il materiale di riempimento. Una cornice orizzontale anticipa il terrazzo superiore. Esternamente la torre era rivestita con intonaco di malta pozzolanica, materiale resistente all'ambiente marino, fatta eccezione per gli angoli esterni realizzati in blocchi di calcare lasciati a vista. All'interno, grandi archi a tutto sesto, presenti su ogni lato, sorreggevano la maestosa volta a padiglione. Quest'ultima sovrastava un ampio salone comune, che presentava cinque aperture, permettendo alla guarnigione di monitorare l'area circostante anche dall'interno della torre. Il piano superiore ospitava la piazza d'armi, dedicata all'artiglieria e al percorso di guardia, pavimentato con lastre di arenaria e circondato da un parapetto di pietra. Quattro lati erano equipaggiati con bocche da fuoco, mentre cinque torrette a sbalzo, realizzate in laterizio

intonacato, erano appoggiate direttamente su sporgenze fatte di pietra calcarea sagomata. L'entrata principale posta a nord, perché il lato più protetto, era accessibile attraverso un ponte levatoio che conduceva a un portale adornato dai simboli della Repubblica di Genova. Di fronte all'entrata, un pilastro quadrato serviva sia come appoggio per il ponte che come punto di attracco per le navi. Sullo stesso livello dell'ingresso, si trovavano la Polveriera, detta anche Santabarbara, e una cisterna dedicata all'approvvigionamento idrico. Al piano superiore era presente una cucina, equipaggiata con un forno a legna. L'ambiente principale del torrione era un vasto salone comune, sovrastato da una volta a padiglione. Questo salone aveva cinque aperture che permettevano alla guarnigione di monitorare l'esterno da ogni angolazione, senza uscire dalla struttura. In passato, delle scale collegavano i diversi piani della torre, ma queste sono ora quasi completamente andate perdute; di esse rimangono solo alcune tracce sulle pareti (Semino, 1985).

1.2. Rischio Demolizione e Restauro

Nel 1915, la Torre Scola rischiò la demolizione per volere del Genio Militare, allo scopo di liberare la linea di tiro dell'artiglieria costiera per le esercitazioni. Tuttavia, lo storico spezzino Ubaldo Mazzini (1868-1923), intervenne segnalando la situazione al Ministero della Pubblica Istruzione. Grazie al suo intervento, la torre fu preservata e riconvertita in un faro di segnalazione, funzione che tutt'ora possiede. Per ben 170 anni, la torre rimase in completo stato di abbandono. Solo negli anni '70 del XX secolo la Soprintendenza per i Beni Architettonici della Liguria decise di intervenire, avviando lavori di restauro basati sul progetto e sotto la direzione dell'Architetto Mario Semino. L'obiettivo principale del restauro era contrastare il degrado strutturale causato dal passare del tempo e dall'aggressività dell'ambiente marino. I lavori, che si protrassero dal 1976 al 1980, furono particolarmente ardui a causa della difficile ubicazione della torre e delle frequenti esercitazioni militari nella zona. L'edificio non fu completamente ricostruito; furono aggiunti dei contrafforti per supportare le porzioni instabili e vennero rinnovate le murature danneggiate dagli scontri bellici. Va sottolineato il rispetto mostrato per la vegetazione locale: si è scelto di conservare

le piante arbustive che non erano dannose per le strutture, integrandole nel paesaggio circostante.



Fig. 5- Lato Nord (Foto Zancolli, 1948)

Nel corso dei secoli, molti artisti hanno visitato il golfo della Spezia. Uno tra questi fu il pittore svizzero Arnold Böcklin (1827-1901), che si ritiene abbia tratto ispirazione dalla Torre Scola per il suo celebre dipinto "L'Isola dei Morti". L'affascinante visione di una torre semi-in rovina, abbandonata e avvolta dalla vegetazione, ha sicuramente colpito molti, diventando un simbolo tangibile della continua lotta tra le realizzazioni dell'uomo e le implacabili forze della natura.



Fig. 6- L'Isola dei Morti (1883)

2. Il Rilievo dell'Impossibile

Ottenere un rilievo accurato di un edificio o di una porzione di territorio oggi è molto più veloce rispetto al passato, grazie agli enormi passi avanti fatti dalla tecnologia. Nel mondo della geomatica, il 3D *Data Capture* è diventato uno dei segmenti più affollati di soluzioni a tutti i livelli, sia da impiegare sul campo, sia di soluzioni cloud che permettono la fruizione, e la gestione del 3D a scala territoriale anche vasta. I dataset geospaziali 3D sono diventati lo strumento normale con cui

analizzare il territorio, simulare e gestire le città del futuro basate sul "Digital Twin" e sui 3D City Model. I metodi oggi più utilizzati sono il *Laser scanning* e la fotogrammetria. Nel primo metodo il rilevamento inizialmente è statico, ovvero il laser scanner è posizionato su un treppiede, inoltre, l'uso dello strumento è estremamente semplice, se comparato alla competenza necessaria per l'uso appropriato di una stazione totale (Hichri, 2017). Al contrario sono necessarie buone capacità nel progettare la campagna di misurazione e ancor di più, per la fase di post processamento sono necessarie spiccate competenze per la gestione del dato acquisito che risulta caratterizzato da file particolarmente pesanti e da procedure di trattamento del dato complesse. Nonostante l'alta qualità dei modelli ottenuti e la diffusione sempre maggiore, la tecnica del rilievo 3D con *Laser Scanner* presenta due problemi, ha costi molto elevati e non permette il rilievo degli immobili situati in zone impervie e difficili da raggiungere. L'altro metodo, quello della fotogrammetria è invece più economico e grazie all'utilizzo dei droni, permette di superare anche l'ostacolo della posizione. La fotogrammetria è una tecnica che permette di costruire modelli tridimensionali a partire da fotografie, elaborate da potenti software "Structure from Motion". A differenza di un rilievo tradizionale, in cui si ricava la posizione spaziale dei punti di interesse con vari strumenti di misurazione nella fotogrammetria si utilizzano le immagini fotografiche di un oggetto per ricavarne le dimensioni e dunque eseguirne il rilievo (Petrie, 2009). La fotogrammetria classica ha origine nella seconda metà dell'Ottocento, dapprima con macchine fotografiche tradizionali dell'epoca, e successivamente con macchine speciali appositamente costruite. Dopo la Prima Guerra Mondiale, con la diffusione dell'aviazione nasce la fotogrammetria aerea, che permise di utilizzare le ricognizioni aeree per scopi topografici. Oggi grazie ai droni, sempre più precisi e diffusi, questa branca della fotogrammetria ha avuto un notevole sviluppo, permettendo di eseguire rilievi fotogrammetrici accurati. La fase di acquisizione delle fotografie segue delle specifiche regole a seconda del risultato che si vuole ottenere ed è lo step più importante ai fini della ricostruzione: Dalla qualità delle immagini dipenderà la risoluzione del modello. La geometria di acquisizione influenzerà la ridondanza del dato e la completezza nella ricostruzione. Inoltre, dal

posizionamento e dal rilievo dei vincoli dipenderà l'accuratezza metrica dei prodotti. Nella fase successiva le fotografie sono elaborate da un software, che, come risultato, creerà in una prima fase una nuvola di punti, poi grazie a questa il modello tridimensionale. L'utilizzo dei droni permette non solo una maggior velocità e un'estrema precisione nel rilievo fotogrammetrico, ma permette di raggiungere e mappare aree difficili da raggiungere, superando tutti gli ostacoli e consentendoci quindi di ottenere il rilievo (Macher, 2017). Oggi, inoltre, alcuni droni consentono l'installazione oltre che della fotocamera, anche di termo-camere e laser telemetrici, chiamati Lidar, che aumentano la qualità del risultato finale. Nel nostro caso questa tecnologia ci ha permesso di ottenere il rilievo della Torre di Scola, nonostante sia completamente circondata dall'acqua, in mezzo al mare del Golfo della Spezia (Bruno, 2018)

2.1 Stampa 3D e le sue applicazioni Pratiche

Da questo rilievo abbiamo quindi potuto ricavare un modello digitale accurato che permette non solo una comprensione globale migliore dell'opera ma anche la sua fedele riproduzione, utilizzando un'altra importante tecnologia, oggi molto diffusa, quella della stampa 3D. La stampa 3D è una tecnologia additiva che permette di realizzare un oggetto strato dopo strato partendo direttamente da un modello 3D. Oggi esistono diverse tecnologie per la stampa 3D e le loro differenze principali riguardano il modo in cui vengono realizzati gli strati. Alcuni metodi usano materiali che si fondono o che si ammorbidiscono col calore per produrre gli strati, mentre altri depongono materiali liquidi che vengono fatti indurire con tecnologie diverse. Ogni metodo ha i suoi vantaggi e i suoi inconvenienti, e generalmente, i fattori principali presi in considerazione sono la velocità, il costo del prototipo stampato, il costo della stampante 3D, la scelta dei materiali, le colorazioni disponibili, ecc. Sebbene la prototipazione rapida sia l'impiego principale, le stampanti 3D offrono grandi potenzialità d'impiego in settori come: gioielleria, calzoleria, progettazione industriale, architettura, automobilistico, aerospaziale, medico e dentistico. Nell'ambito dell'architettura la stampa 3D permette di realizzare modelli di edifici precedentemente rilevati partendo dai modelli digitali ottenuti con le nuvole di punti (Cem, 2018). Questi modelli possono essere quindi realizzati di qualunque dimensione, come

della grandezza di un'automobile per mostre e musei, oppure perfino miniature grandi quanto il palmo di una mano, destinate ad esempio al mercato dei souvenir. Questo modellino infatti può facilmente essere riprodotto, utilizzandolo come base per creare uno stampo e quindi riproducendolo in serie con tecniche e materiali tradizionali ed economici come ad esempio il gesso, realizzando così tutte le miniature desiderate di una qualità e fedeltà assoluta.

3. Social Network, Realtà Virtuale e Aumentata & Merchandising

Questi strumenti, se utilizzati per veicolare messaggi culturali, possono trasformarsi in un canale privilegiato di comunicazione e narrazione storica, archeologica, artistica, culturale, e strumento di promozione del nostro patrimonio culturale. Si pensi ad esempio all'importanza che hanno acquisito per i musei. Lo sviluppo a livello politico, economico e sociale a cui si è assistito negli anni ha portato ad una maggiore competitività dovuta alla presenza di più offerta rispetto alla domanda, spingendo i musei a lavorare sulla relazione con l'utente e a migliorare la qualità della visita. Andando di pari passo con lo sviluppo tecnologico, il marketing è diventato quindi un ponte per creare un rapporto interattivo e bidirezionale con il visitatore (Rebuf, 2014/2015). La comunicazione online, anche da parte di un museo, è oggi essenziale se si vuole rimanere presenti nel range di offerta turistica di una destinazione e non diventare "invisibili". Nel caso di monumenti, edifici storici, o altri luoghi poco conosciuti e frequentati, i social permettono di divulgare la loro esistenza e conoscenza al grande pubblico, trasformandoli in nuove mete turistico-culturali. Qualunque sia l'ente pubblico o privato, che scelga di utilizzare i social per la promozione culturale, essere presenti online non vuol dire trasporre sul web dei contenuti tradizionali, che normalmente verrebbero diffusi offline, ma vuol dire adottare un linguaggio completamente differente che riesca a raggiungere il pubblico, senza perdere qualità e autorevolezza (Paier, 2011/2012). Una volta definita una strategia e degli obiettivi di partenza, è opportuno creare dei contenuti ad hoc per ogni piattaforma online utilizzata puntando su quegli elementi che potrebbero far diventare virale il messaggio, massimizzando le condivisioni: occorre far leva sull'empatia, sul coinvolgimento emozionale dell'utente, e sull'interazione, partecipando a discussioni online e chiedendo il

parere del pubblico. Bisogna studiare anche il tipo di contenuti che hanno più effetto: se le immagini risultano sicuramente efficaci e d'impatto, i video riescono a stimolare maggiormente l'utente, anche se amatoriali e di qualità non eccellente. Inoltre, è da sottolineare come l'orario migliore per pubblicare contenuti vari durante la settimana e a seconda delle stagioni e quindi dei mesi, preferendo, ad esempio, la prima fascia della giornata nei mesi autunnali e quella serale nei mesi estivi. Nello sviluppo di una strategia di marketing occorre sempre definire un target di riferimento, e quindi è fondamentale valutare se l'attuale audience rispetti gli obiettivi scelti o se invece è necessario un cambio di rotta per raggiungere un nuovo pubblico, ad esempio più giovane (Klopper, 2002). Nell'ambito dello sviluppo turistico è importante affiancare sempre le traduzioni in lingua Inglese, in modo che le informazioni siano il più possibile accessibili a tutti. L'utilizzo di Instagram permette di raggiungere più facilmente un'utenza straniera e/o chi non ha relazioni dirette con il museo o la città; a differenza di Facebook, che invece tende a valorizzare i legami di cerchie o community (Chiarvesso, 2008). Il raggiungimento di un'audience differente da quella attuale può essere facilitato dall'utilizzo di hashtag pertinenti alla tematica dell'immagine o video, riuscendo al tempo stesso ad avvicinarsi ai più giovani. Un opportuno lavoro di marketing permette di far insorgere nel target scelto il bisogno di visitare il sito o museo, facendo insorgere nell'utente l'esigenza di essere sul posto. Altre due grandi innovazioni dei nostri tempi che possono rivelarsi molto utili nel campo della promozione culturale sono la realtà virtuale e la realtà aumentata.



Fig. 7- QRcode SketchFab

4. Conclusioni

Partendo da un'attenta ricerca e ricostruzione storica di tutte le fasi che hanno determinato la nascita, l'abbandono e il restauro di questa piccola perla del Golfo della Spezia, e unendole all'applicazione delle tecnologie oggi disponibili come il rilievo aerofotogrammetrico, la ricostruzione digitale e la stampa 3D, abbiamo raggiunto una comprensione globale della Torre Scola. Nonostante le difficoltà dovute alla sua posizione circondata dal mare, siamo riusciti ad ottenere un fedele modello digitale e materiale, che apre a moltissime possibilità, economiche e culturali.

Attraverso un'attenta campagna promozionale sui Social media, è possibile far riscoprire al grande pubblico questa splendida testimonianza del passato storico del Golfo della Spezia, fornendo anche la possibilità di visite virtuali da remoto, rendendo l'opera accessibile a tutti, anche ai disabili e perfino ai non vedenti grazie alla riproduzione con la stampa 3D. Il prossimo passo potrebbe essere quello di sviluppare un modello HBIM di come era in origine la Torre così da farla conoscere con la Realtà Aumentata.

Per adesso inquadrando il codice QR sottostante, è possibile visualizzare dal sito web di sketchfab, il modello 3D della Torre di Scola da noi realizzato.



Fig. 8- Foto Aerea della Torre Scola Publica dal National Geographic sul suo Canale Social Ufficiale (Frroku, 2018)

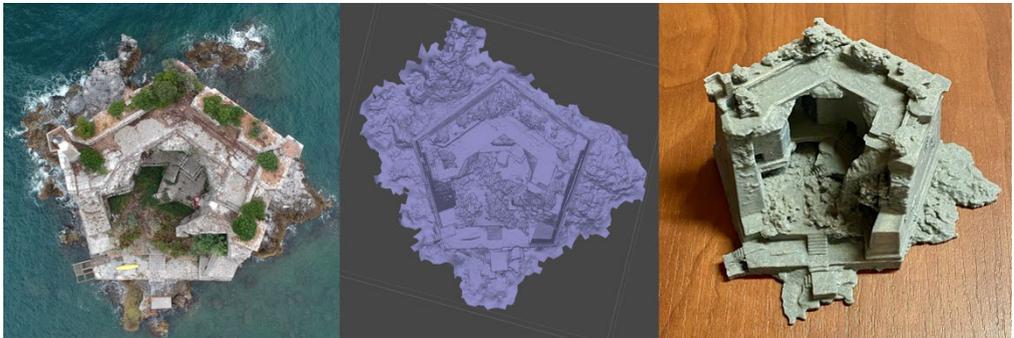


Fig. 9- WorkFlow:1) Fotografia in campo 2) Elaborazione Dataset e creazione Mesh 3)Perfezionamento STL e Stampa 3D

Bibliografia

- (1982) I liguri dall'Arno all'Ebro. Albenga, 4-8 Dicembre 1982, pp. 149-165
- Barracu M.A. (2009) *Tecniche, metodologie e strumenti per la Web Analytics, con particolare attenzione sulla Video Analytics*, [Tesi di laurea], Bologna, Alma Mater Studiorum.
- Bruno, N. & Roncella, R., (2018) *A restoration oriented hbim system for cultural heritage documentation: the case study of parma cathedral*, *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, XLII-2, pp. 171-178
- Carrozzi, F. (1978) La Torre Scola. *La Spezia*, n.1-2
- Chiavrosso, M. & Di Maria, E. (2008) *Che cos'è il web marketing*. Roma, Carocci.
- Danese, S., De Bernardi, R., Proveddi, M., (2011) *Difesa di una piazzaforte marittima - Fortificazioni e artiglierie nel Golfo della Spezia dal 1860 al 1945*. La Spezia. Autorità Portuale della Spezia.
- Ejarque, J. (2018) *Social Media Marketing per il turismo - come costruire il marketing 2.0 e gestire la reputazione della destinazione*. Trento, Hoepli.
- Faggioni, G. (2008) *Fortificazioni in provincia della Spezia – 2000 anni di architettura militare*. Milano, Ed. Ritter.
- Faggioni, G. (2010) *Le fortificazioni del Levante ligure: castelli e torri fra terra e mare*. Fidenza, pp. 24-30, 137.
- Forti, L.C. (1992) *Fortificazioni e ingegneri militari in Liguria: 1684 – 1814*. Genova, pp. 110-112.
- Rossi, L. (2008) *Napoleone e il Golfo della Spezia – Topografi francesi in Liguria tra il 1809 e il 1811*. Milano, Silvana Editoriale.
- Klopper H.B. (2002) *Viral marketing a powerful but dangerous marketing tool*, [Tesi di laurea] Johannesburg, Rand Afrikaans University.
- Macher, H., Landes, T., Grussenmeyer, P. (2017) *From Point Clouds to Building Information Models: 3D Semi-Automatic Reconstruction of Indoors of Existing Buildings*. *Applied Sciences*, Vol. 7.
- Minola, M. (2009) *Fortificazioni in Liguria dal XVIII sec. alla Grande Guerra*. Genova. pp. 190-192.
- Oreni, D., Brumana, R., Georgopoulos, A., Cuca, B., (2014) *HBIM Library Objects for Conservation Heritage*. *The Int. J. of Heritage in the Digital Era*, Vol. 3(2).
- Paier, S., (2011) *Il marketing virale e la diffusione delle informazioni all'interno di una rete sociale*, [Tesi di laurea]. Venezia, Ca ' Foscari.
- Petrie, G. (2009) *Systematic oblique aerial photography using multi frame cameras*. *Rebuf A., Tecnologie digitali: il rapporto tra il museo e il pubblico - il caso Peggy Guggenheim Collection*, [Tesi di laurea]. Venezia, Ca ' Foscari.
- Semino, M. (1985) La Torre Scola all'Isola Palmaria. *Rivista di Studi Liguri*, anno LI, n 1-3 Gen-Sett.
- Vinzoni, M. (1773) *Il Dominio della Serenissima Repubblica di Genova in terraferma*. Genova, De Agostini.