

Approcci metodologici e indicazioni progettuali per il restauro del Palazzo del Doge ad Antivari, Montenegro

Alessio Cardaci

Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi di Bergamo

Antonella Versaci

Facoltà di Ingegneria e Architettura
Università degli Studi di Enna "Kore"

pagina a fronte

Fig. 0
Il Palazzo del Doge:
immagine del fronte
principale

Abstract

The restoration project of an old building requires an approach based on the capacity of the designer to build a computational model that interprets its constructive history. The Doge's Palace in Antivari a millenary citadel of Montenegro, results from several construction phases that cannot be properly explained only through the application of mechanics principles. The integrated survey and elevation's stratigraphic study, important to the archaeologist and the architect for the reconstruction of the building's evolutionary phases, are to the engineer a necessary tool for understanding the structure's static and dynamic behaviour. This work addresses the issue of the protection of archaeological sites and investigates the means of intervention on buildings in a state of ruin, choosing to run a project of 'authentic restoration' that, by establishing structure's collapse mechanisms, is oriented on non-invasive/removable solutions, designed to not alter the building's identity.

Antivari (Stari Bar), uno dei più grandi siti archeologici fortificati al mondo, si sviluppa su una collina rocciosa, inaccessibile su tre lati e posta ai piedi del monte *Rumija*. Situata a pochi chilometri dal mare e dalla città moderna (il principale porto del Montenegro), si erge in un punto intermedio tra l'insenatura di *Boka Kotorska* e l'estuario del fiume *Bojana*. Questa posizione privilegiata e la presenza di numerose sorgenti di acqua potabile, ne fecero un importante crocevia commerciale tra la costa e le zone più interne dei Balcani. Le sue origini rimangono per lo più misteriose, anche se la tradizione le fa risalire al mondo illirico con una continuazione in età ellenistico-romana. Tuttavia, solo dopo il X secolo compare, in fonti documentarie più affidabili, un insediamento chiamato *Antibareos*.

La città, arcidiocesi metropolitana dal 1089, fu annessa allo stato serbo nel 1183, per poi divenire colonia veneziana nel 1443. Il periodo di dominio della 'Serenissima' modificò sensibilmente il tessuto urbanistico e architettonico del borgo conferendogli, in larga parte, l'aspetto attuale. Nel 1571, la cittadella passò ai Turchi Ottomani che la tennero fino al 1878, quando i Montenegrini la conquistarono, arrecandole, gravi danni.



Il totale abbandono del villaggio fortificato agli inizi del XX secolo ha favorito una sorta di cristallizzazione dell'impianto edilizio e dei depositi archeologici, sia sepolti che in elevato. Anche se la maggioranza degli edifici permane allo stato di rovina (circa 240, immersi in un contesto urbano caratterizzato da strade tortuose e piazzette irregolari), Antivari rappresenta una meta interessante per gli studiosi (fig.1a) poiché risulta ancora possibile attuare attività di studio e di lettura della complessità urbana, di indagine archeologica e di recupero monumentale (Gelichi, 2014). Sono, inoltre, indubbie le enormi ricadute che una sua corretta valorizzazione potrebbe determinare in termini di sviluppo della regione.

Importanti ricerche finalizzate alla rivitalizzazione del centro furono avviate verso la metà degli anni '50 dall'architetto serbo Đurđe Bošković a cui si deve la prima analisi dell'evoluzione urbana e la mappatura degli edifici principali (fig.1b); un lavoro di grande ampiezza e qualità scientifica che rimane tuttora un riferimento imprescindibile (Bošković, 1962). Il drammatico terremoto che colpì l'area nel 1979 compromise notevolmente lo stato di conservazione della città ma indusse l'amministrazione locale a compiere una riflessione approfondita sul suo grande potenziale storico-culturale. Fece pertanto seguito una seconda stagione di interventi, diretti da Omer Peročević, volti a rivalutare il sito attraverso la sua apertura al pubblico in modo organizzato, trasformandolo in un luogo di aggregazione culturale e produzione artistica. Il progetto non ottenne i risultati sperati ma lasciò in eredità alcuni manufatti restaurati o completamente riedificati, tra cui un piccolo *Antiquarium* ospitato al piano terra di una casa posta all'ingresso della cittadella, e offrendo in più la possibilità di visitarla nella sua interezza.

Le ricerche archeologiche condotte congiuntamente da ricercatori italiani, montenegrini e sloveni a partire dal 2004 e poi dal 2007 da una équipe italo-montenegrina nonché le attività di formazione organizzate sul campo, hanno garantito nuove importanti scoperte sull'origine ed evoluzione del luogo, nonché una sua certa vivacità. Negli ultimi anni, gli archeologi montenegrini hanno portato avanti un estensivo programma di recupero che ha comportato nuovi interventi su alcuni edifici, molti dei quali, tuttavia, non del tutto condivisibili perché finalizzati alla ricostituzione della loro immagine 'formale'.



La città di Antivari è, oggi, un parco archeologico aperto al pubblico, inglobato all'interno delle mura costruite dai Veneziani nel XV-XVI secolo (Bagate et al., 2006), che presenta ancora le imponenti strutture dell'acquedotto, le rovine della cattedrale di S. Giorgio e della chiesa di S. Nicola distrutte da esplosioni di polveri nel 1881 e 1912 (fig.1c). Una cappella romanica è stata incorporata nelle fortificazioni, mentre un grande palazzo nella parte nord-occidentale della città, tradizionalmente identificato come 'Palazzo del Vescovo', è stato recentemente ricostruito ed è in attesa di una nuova destinazione d'uso. Nonostante i tre secoli di occupazione, del periodo di dominazione turca sono rimasti relativamente pochi segni sul tessuto urbano, il più notevole dei quali è un *hamam* del XVII secolo.

Il sito mostra, nondimeno, numerose problematiche legate alla completa fruizione e alla effettiva comprensione dei luoghi. Uno dei suoi principali segni distintivi risiede nella particolarità dei suoi edifici, prevalentemente in stato di rudere, e nella percezione che, grazie ad essi, si ha della città. L'edificato, sostanzialmente costituito da macerie murarie spesso di limitata elevazione che si adattano all'orografia del terreno (ad eccezione di alcuni manufatti di forma compiuta, come già detto, il risultato di ricostruzioni effettuate negli ultimi anni) non creando barriere visive allo sguardo, permette molteplici osservazioni da piani a varie quote e il godimento di suggestivi scorci panoramici. Questa caratteristica, se da un lato contribuisce a creare un'atmosfera pittoresca, non permette l'immediata lettura e

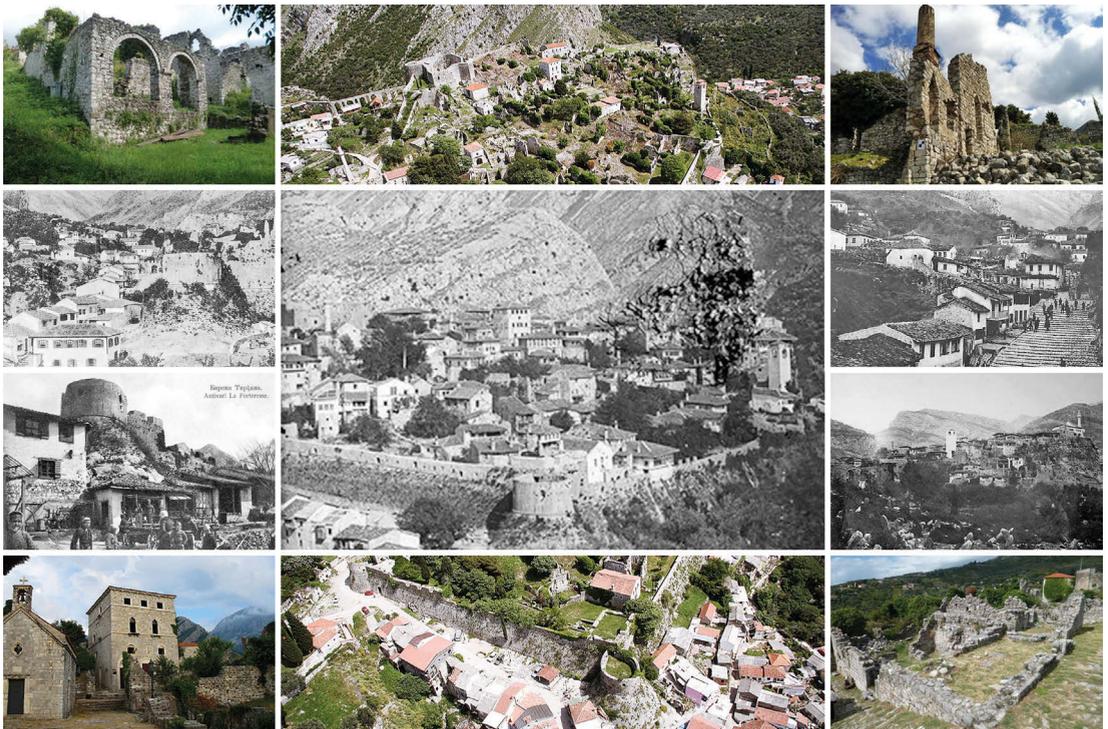
pagina a fronte

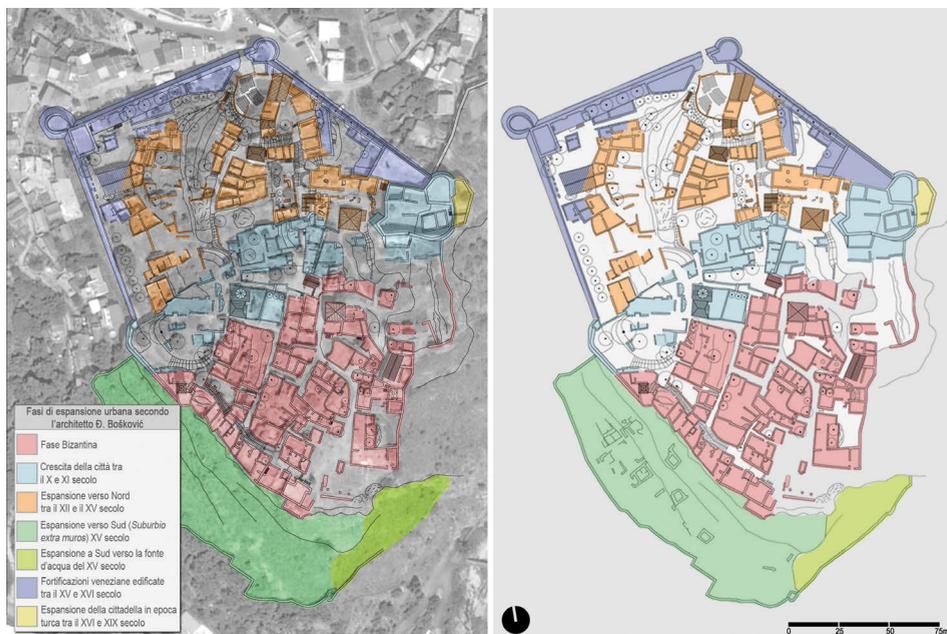
Fig.1a

Il borgo fortificato di Antivari con le sue rovine e alcuni degli edifici ricostruiti

Fig.1b

La città prima dell'abbandono agli inizi del XX secolo e come appare oggi





comprensione dell'articolazione volumetrica degli spazi e rende difficoltoso immaginare la città come era anticamente.

In particolare, se una parte della cittadella a nord risulta pulita e abbastanza percorribile, la sua zona meridionale si trova in uno stato di grande fatiscenza. L'ampia vegetazione causata dall'assenza di manutenzione e/o di qualsiasi altro tipo di regolamentazione e la presenza incontrollata di fauna - pecore al pascolo, vipere e altri tipi di serpenti - mettono in pericolo i resti architettonici, oscurandoli alla vista e ostacolando, quando non impedendo, un'agevole frequentazione da parte dei visitatori. Inoltre, la presenza di cantieri archeologici aperti e non protetti costituisce un ulteriore, ingente fattore di rischio per il sito che si somma ad una grave vulnerabilità sismica dell'intera regione. I Balcani occidentali sono, infatti, caratterizzata da una elevata sismicità che nel corso dei secoli si è manifestata con numerosi terremoti, anche di forte intensità, come quello disastroso di magnitudo Mw 6.9 che ebbe luogo il 15 aprile 1979 con epicentro nel mare Adriatico, a pochi chilometri dal litorale.

La elaborazione di linee guida e protocolli operativi volti ad indicare le azioni da compiere al fine di registrare la vulnerabilità (primaria e indotta) dell'area e dei manufatti in essa contenuti, riconoscere gli elementi di maggiore rischio, definire i primi immediati interventi d'emergenza (puntellamenti, smontaggi parziali di elementi o parti a rischio, riporti o eliminazioni strategiche di terreni, allestimento di coperture temporanee ecc.) e, infine, suggerire criteri per orientare le operazioni sistematiche di restauro e valorizzazione (Marino, 2013) appare, ormai, un'attività improrogabile per garantire un futuro al sito e una sua sicura frequentazione (Cardaci et al., 2014).

Il Palazzo del Doge tra storiografia e nuovi studi

Tra le sopra citate emergenze architettoniche, si ergono, ancora ben distinguibili, le vestigia del 'Palazzo del Doge', così denominato in seguito ad una erronea traduzione dal serbo del nome originale, che letteralmente significa 'palazzo del principe'. Esso rappresenta una delle presenze di maggior pregio dell'antico borgo sia per gli aspetti costruttivo-decorativi sia per la ricca stratificazione, ancora leggibile negli alzati. Un 'monumento-documento' che testimonia, attraverso le sue fasi costruttive, i numerosi processi storici che hanno contraddistinto la vita e l'evoluzione dell'insediamento. Edificio adibito, in origine, a residenza di rappresentanza, fu con buona probabilità abitato da una famiglia politicamente ed economicamente di spicco in ambito cittadino. Durante l'egemonia veneta, in esso vennero realizzati - anche per testimoniare l'elevato *status* sociale dei proprietari - gli apparati decorativi in parte superstiti, tra cui spiccano le cornici marcapiano in pietra con motivo a torciglione ed elementi a punta di diamante e le mensole dagli ornamenti antropomorfi. Situato nella zona nord-ovest della città, il palazzo è costituito da sei vani tra loro collegati che digradano lungo il declivio della collina, da oriente verso occidente, fino ad uno stretto percorso pedonale attiguo alle mura veneziane.

L'edificio definito dal Bošković "*grand palais seigneurial (?) formé de deux parties rattachées l'une à l'autre*" (Bošković, 1962, p. 321) è contraddistinto da una notevole complessità stratigrafica, conseguenza di numerose fasi costruttive e di altrettanti restauri compiuti nel corso della seconda metà del XX secolo (sono stati identificati otto periodi di sviluppo, a partire dalle prime tracce insediative risalenti al XIII secolo). Lo studioso si soffermò estesamente sul palazzo e ne pubblicò diverse planimetrie, sezioni e fotografie che costituiscono oggi un *database* di grande utilità sullo stato dell'edificio nel periodo antecedente al sisma del 1979 e dei successivi interventi che hanno fortemente compromesso la leggibilità delle strutture. Per il 'Palazzo del Doge', in particolare, il grave evento tellurico ha causato il crollo delle strutture sommitali e, in particolare, la distruzione del terzo livello su tutti i fronti. Il confronto tra la condizione attuale e la documentazione del Bošković permette di chiarire quelle attività progettuali che, operate attraverso ampi ripristini e per mezzo di materiale da costruzione antico messo in opera ripetendo le tecniche costruttive originali, risulterebbero, altrimenti, pressoché indistinguibili se non per la diversa cromia delle malte (Gelichi, 2014). Un'altra testimonianza estremamente eloquente è offerta da alcune immagini storiche tra cui una veduta del 1860 del fotografo italo-albanese Pijetro Marubi, in cui il palazzo appare ancora in buono stato di conservazione.

In seguito, l'edificio è stato oggetto di una indagine preliminare, condotta nel corso della prima missione archeologica dell'Università Ca' Foscari di Venezia nella città montenegrina (Gelichi, 2006), poi proseguita durante le campagne 2007-2012, che ha permesso di acquisire nuovi significativi dati sul suo intricato processo edificatorio. Tuttavia, la ridotta estensione dei muri perimetrali e l'assenza delle coperture, dei soffitti e delle scale

pagina a fronte

Fig.1c

L'evoluzione insediativa in base alle ipotesi dell'architetto serbo Durde Bošković

pagina a fronte

Fig.2a

Rilievo
fotografico

interne, ha reso complessa la comprensione e la ricostruzione delle relative sequenze costruttive del manufatto. Non poche incertezze permangono in relazione all'esatta disposizione planimetrica e alle funzioni d'uso di alcuni ambienti, specialmente per i periodi più antichi, poiché alcune loro parti, anche ampie, sono andate perdute o sono state sostituite da murature relative ad epoche successive (Cadamuro et al., 2014).

Più recentemente, anche in vista di una possibile candidatura del sito alla Lista del Patrimonio Mondiale dell'Unesco (dal luglio 2010, Antivari è nella *tentative list* nazionale), su richiesta dell'Università Ca' Foscari di Venezia e in accordo con la Municipalità di Bar, gli autori del presente lavoro hanno condotto un'estensiva attività di rilevamento, studio e analisi sull'intera cittadella¹. Lo stato generale e gli interventi di rifacimento-reintegrazione operati nel tempo su un sito di particolare ricchezza ed interesse dal punto di vista archeologico, architettonico, culturale e perché no sociale ma fortemente esposto alle calamità naturali, ha indotto ad avviare una serie di riflessioni. L'intento era quello di migliorare la conoscenza della città: un processo preliminare e indispensabile per la formulazione di un piano di gestione da cui dedurre le azioni necessarie per garantirne una rispettosa fruizione, fornire delle prime indicazioni metodologiche per garantire la messa in sicurezza degli edifici e suggerire criteri per guidare le attività da progettare e mettere in opera in vista della sua conservazione, manutenzione e gestione complessiva.

In tale ottica, sono stati previsti degli interventi di presidio reversibili e di conservazione delle strutture murarie tramite attività riconoscibili e coerenti con la natura e la logica storico-archeologica della costruzione muraria. Sono, inoltre, state localizzate le aree per le quali risulta necessario l'approfondimento dello studio per mezzo di avvio di nuove campagne di scavo archeologico, nelle quali realizzare delle protezioni di tipo attivo con strutture temporanee di copertura.

Gli studi si sono, poi, soffermati su alcune opere maggiormente significative, tra cui, appunto, il cosiddetto 'Palazzo del Doge', al fine di approfondire la lettura delle vicende architettoniche complesse che hanno interessato tale manufatto e proporre soluzioni progettuali alternative alle attività fino ad allora messe in atto. Ciò, peraltro, in aderenza con l'orientamento assunto dall'amministrazione locale che, costretta dalla carenza dei fondi a disposizione ma non senza consapevoli apporti di pensiero, sembrerebbe considerare la possibilità di optare verso attività di consolidamento e restauro conservativo e non più di reintegrazione.

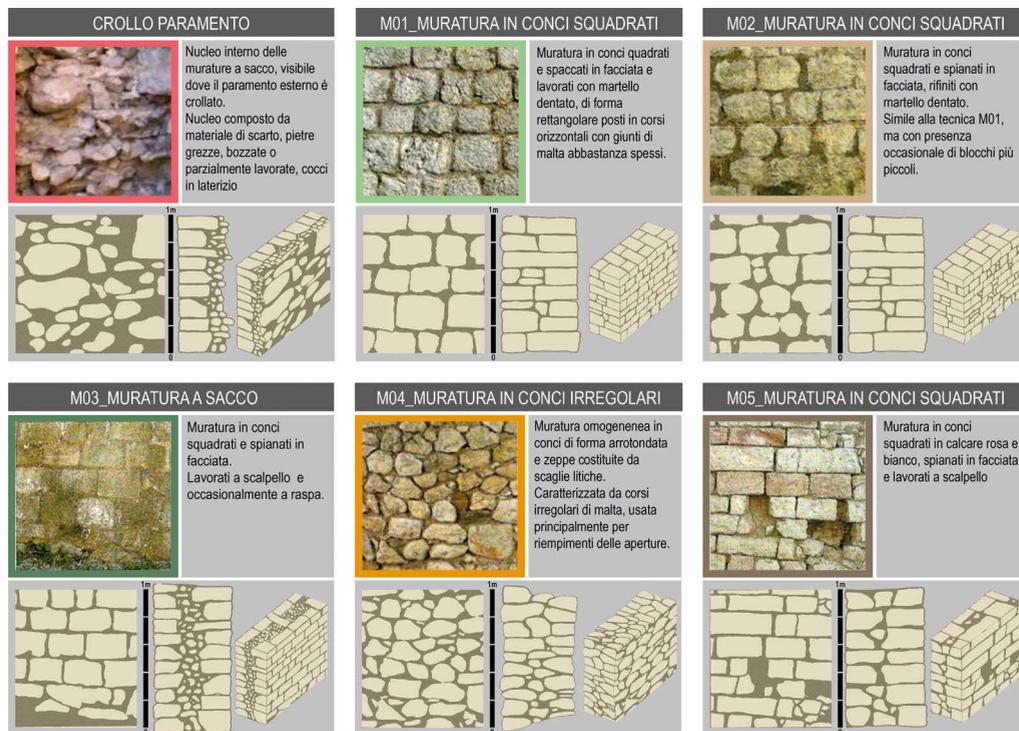
Rilievo, osservazione archeologica e strutturale

La consapevolezza della storia costruttiva di un bene da conservare ha una grande importanza per la piena comprensione del suo sistema resistente. L'analisi strutturale e il progetto degli interventi per contrastarne il progressivo degrado e gli effetti di un possibile sisma è una componente sostanziale del progetto di restauro, ancor più se la costruzione si propone in forma di rovina.

¹ Le campagne di studi, indagini e rilevamenti hanno avuto luogo rispettivamente nel marzo 2012 e settembre 2013. Sebbene l'attività scientifica sia stata condotta da un ampio gruppo di ricerca, sinergicamente coordinato da Alessio Cardaci e Antonella Versaci, che hanno condiviso obiettivi, metodologie e risultati delle indagini, la responsabilità redazionale del presente lavoro risulta così suddivisa: Antonella Versaci - paragrafi 2, 4 e conclusione, Alessio Cardaci introduzione e paragrafo 3. Le immagini sono state realizzate con il contributo di Luca Renato Fauzia.



La comprensione delle numerose valenze di cui il 'Palazzo del Doge' è portatore (documentarie, materiche, storico-costruttive, simboliche, emozionali, affettive, ecc.) ha richiesto un approccio complesso e variegato che ha tratto sicuro beneficio dall'apporto interdisciplinare. Esso ha preso le mosse dallo studio delle fonti documentarie, archivistiche e storico-artistiche, dalle verifiche e 'collaudi' dei rilievi di altra epoca, dallo studio delle tecniche costruttive storiche, dalla rilettura delle analisi stratigrafiche eseguite in passato sulle murature e dalle indagini archeologiche, per poi continuare con nuovi ed accurati rilievi e indagini dell'esistente (fig.2a). Un'estensione del concetto di 'rilevamento' (Docci et al., 2009), non limitato al solo studio geometrico e storico-critico del bene culturale ma, piuttosto, strumento di lettura dei mutamenti avvenuti nel tempo, anche quelli di



natura meccanica, per chiarire le vicissitudini costruttive dell'edificio, distinguere le manomissioni, comprendere le origini e le cause dei dissesti. L'osservazione attenta della composizione degli apparecchi murari, degli ammorsamenti e delle connessioni, degli accostamenti tra murature edificate in epoche differenti, degli elementi decorativi e della varietà di lavorazione dei conci lapidei ha dato l'avvio al lavoro. Oltre ad evidenziare le principali fasi di sviluppo del palazzo, individuate sulla base della variazione dei tipi costruttivi e dell'utilizzo degli ambienti (Cadamuro, 2014), esso ha costituito l'elemento fondante per la formulazione di alcune ipotesi sul comportamento statico e dinamico dell'edificio. Ogni muratura, infatti, ha una diversa resistenza e la risposta elasto-plastica della costruzione è influenzata dal modo in cui le tessiture in pietra e mattoni sono disposte e tra loro legate. La semplice individuazione dei rapporti tra le diverse unità non è in grado di fornire le indicazioni necessarie al calcolo strutturale che, infatti, non può prescindere dalla misurazione accurata e dalla conoscenza delle caratteristiche meccaniche e fisico-chimiche dei materiali. Non essendo stato possibile eseguire delle prove *in situ* per la caratterizzazione meccanica delle murature (ben sei tipologie differenti), l'identificazione delle caratteristiche meccaniche è stata ottenuta per analogia con murature simili, tenendo conto, per quanto possibile, anche dei fenomeni di degrado. Oltre alla conoscenza delle vicende costruttive del caso in esame appare fondamentale avere un'approfondita consapevolezza delle peculiarità costruttive dei manufatti nell'area e nei diversi periodi storici,

in modo tale da poter fare ricorso a caratteristiche desumibili dalla ‘regola dell’arte’. Speciale attenzione è stata riservata alla valutazione della qualità muraria, includendo le caratteristiche geometriche e materiche dei singoli componenti oltre che le modalità di assemblaggio; ovvero la presenza di diatoni di collegamento tra i paramenti murari, la forma, la tipologia e la dimensione degli elementi, il riconoscimento di una disposizione regolare e pressoché orizzontale dei corsi (o, in alternativa, la presenza di listature a passo regolare), la buona tessitura, ottenuta tramite l’ingranamento degli elementi (numero ed estensione dei contatti, presenza di scaglie) e il regolare sfalsamento dei giunti, la natura delle malte ed il loro stato di conservazione. Le indagini sono state mirate, anche attraverso la costruzione di un abaco delle murature prevalenti, alla prefigurazione di un intervento di tipo conservativo. L’abaco è stato redatto integrando gli schemi di caratterizzazione muraria anche con il rilievo della tessitura in prospetto, sezione e assonometria (fig.2b), evidenziando caratteristiche, dimensioni e materiale sia dei blocchi che dei giunti e proponendo una valutazione conclusiva che giungesse a prefigurare, sulla scorta dei dati rilevati, il comportamento della muratura presa in esame in caso di azioni sismiche ed esprimendo un giudizio su tre livelli: buona, media e bassa qualità (Giuffrè, 1991; Borri et al., 2011).

I rilievi metrici sono stati eseguiti con l’ausilio di tecnologie integrate *laser scanning* e fotogrammetriche digitali (figg. 2c e 2d), viste non quale fine della ricerca ma quali strumenti utili per ottenere una documentazione ‘di base’ dalla precisione millimetrica; ovvero, atti a garantire una affidabile corrispondenza metrica fra l’oggetto di studio e la sua rappresentazione grafica, la cui correttezza e il suo carico di significati saranno comunque sempre vincolati e sottomessi alla capacità e all’esperienza degli studiosi nel leggere il “libro delle antiche architetture” (Giuffrè, 1988; 2010).

pagina a fronte

Fig.2b

Schedature delle murature in base alla natura, alla lavorazione e alle caratteristiche cromatiche dei materiali

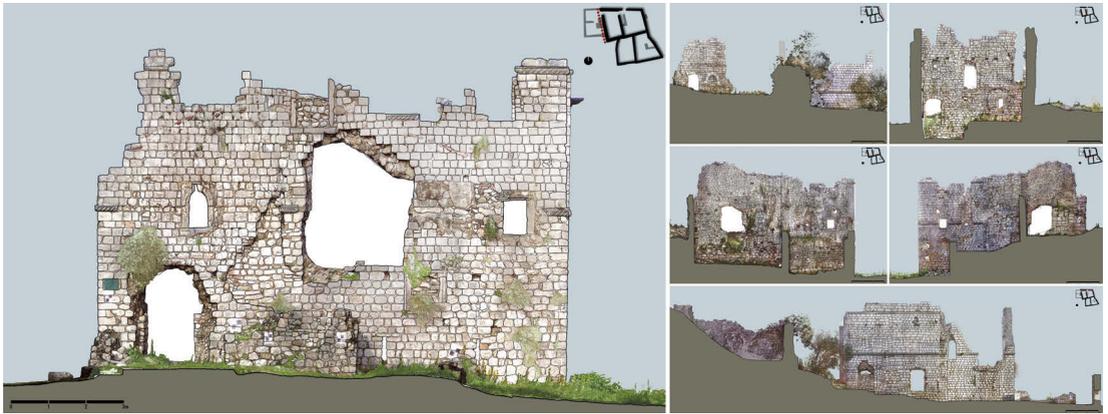


Fig.2c

Il Palazzo del Doge: immagini panoramiche da rilievo 3D laser scanning







Le acquisizioni sono state pensate sia per lo studio della tipologia e delle fasi storiche sia come sostegno alla lettura del degrado dei diversi materiali impiegati nella costruzione. Il rilievo è stato, inoltre inteso, non solo come elemento 'svelatore' delle componenti fisico-formali della struttura ma anche quale strumento di programmazione per ogni tipo di intervento progettuale. Infine, è stato considerato quale agevole supporto alla costruzione di un modello matematico di calcolo rispondente alla realtà storico-costruttiva del palazzo; attività doverosa per tutte le fasi di analisi della vulnerabilità sismica delle costruzioni (Bertocci, 2013). Invero, in assenza di una chiara consapevolezza della fabbrica "è pressoché inutile utilizzare modelli di calcolo sofisticati in quanto i dati provenienti dall'analisi non corrisponderanno alla consistenza costruttiva del monumento e, quindi, le risultanze dei calcoli non saranno attinenti alla sua realtà meccanica" (Galli, 2015, p. 3).

Il 'Palazzo del Doge', un'architettura non particolarmente complessa ma con molte irregolarità, ha infatti richiesto la completezza e il dettaglio delle informazioni, sia in pianta sia in alzato, che i più recenti *massive data acquisition systems* (MDAS) possono potenzialmente garantire (fig.2e e 2f). Ciò purché gli esiti di tali metodologie siano considerati quali parti integranti di un processo di conoscenza e comprensione molto più multiforme e diversificato e che, soprattutto, si tenga conto delle loro effettive potenzialità mai sostitutive di un ben saldo contatto fisico con la realtà (Puche, 2015, p. 204). Indubbiamente, grazie alla loro rapidità di esecuzione e versatilità esse possono con profitto inserirsi in processi dinamici di comparazione di rilevazioni eseguite in epoche successive, al fine di ricostruire tramite opportune verifiche il regesto degli interventi e dei mutamenti che si sono susseguiti nel tempo sulla fabbrica studiata (Marino, 2003). Nel caso in oggetto, la produzione di un modello tridimensionale e di proiezioni ortografiche (con l'indicazione delle deviazioni fuori piano al fine del controllo dello 'spanciamento' e dell'inclinazione degli elevati) di ogni paramento murario ha, quindi, rappresentato la base metrica sia per una mappatura degli elementi resistenti e la successiva suddivisione in aree

pagina a fronte

Fig.2d

Le fasi di acquisizione metrico-materica con tecnologia 3D laser scanning, elaborazione dei dati di scansione e costruzione della nuvola di punti

Fig.2e

Planimetria ottenuta dalla sovrapposizione tra la restituzione al tratto della nuvola di punti e l'immagine della proiezione ortografica

Fig.2f

Sezione-prospetto dell'edificio sia come semplice restituzione al tratto sia dalla sovrapposizione con l'immagine fotografica rettificata

Fig.2g
Mappatura degli elementi resistenti in aree omogenee per caratteristiche fisiche e meccaniche, esempio sul prospetto principale.

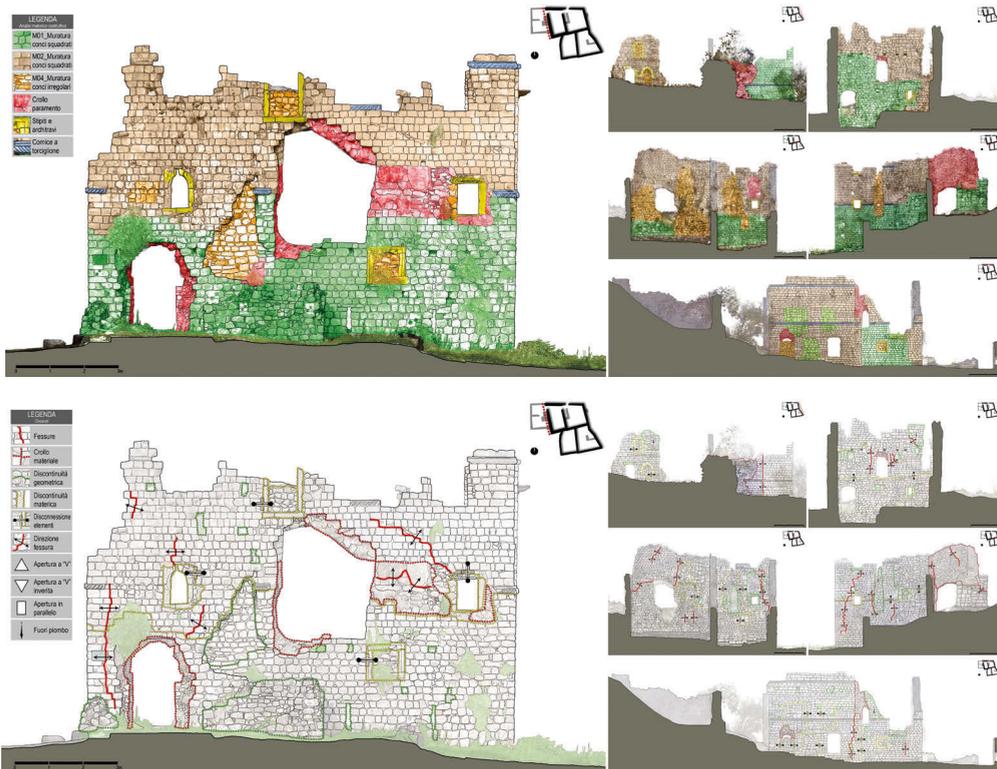
Fig.2h
Planimetria ottenuta dalla sovrapposizione tra la restituzione al tratto della nuvola di punti e l'immagine della proiezione ortografica

omogenee aventi le stesse caratteristiche fisiche e meccaniche (fig.2g), sia per la restituzione grafica del quadro fessurativo (fig.2h). Gli elementi resistenti sono stati individuati sulle proiezioni ortografiche in base alla natura, alla lavorazione, alla dimensione, alla disposizione e alle caratteristiche cromatiche dei materiali e perimetrati in regioni uniformi a cui sono stati attribuiti dei valori medi di resistenza e deformabilità.

La mappatura delle lesioni ha permesso una pre-diagnosi dei dissesti, consentendo lo sviluppo di ipotesi sui sistemi cinematici esistenti ed eventuali spostamenti relativi in atto. Una prima sommaria valutazione è stata, in effetti, condotta *in situ* attraverso l'individuazione e l'ordinata analisi degli elementi di particolare gravità o pericolo, provvedendo alla predisposizione di apposite schede di rilevamento e di registrazione dello stato di fatto del palazzo: una anamnesi completa, assortita di eidotipi, immagini fotografiche, note e osservazioni.

La successiva trascrizione grafica in scala ha facilitato l'interpretazione dello stato di danno e le sue possibili cause, evidenziando l'andamento generale delle lesioni, le deformazioni murarie e le eventuali inflessioni dei paramenti, le dimensioni e la direzione di apertura dei cigli.

La corretta interpretazione delle lacerazioni è stata, comunque, possibile in virtù della comparazione con l'analisi stratigrafica e l'analisi materica. Le lesioni si manifestano, difatti, con più evidenza in prossimità delle variazioni dei materiali e/o delle unità stratigrafiche, raramente all'interno



di aree omogenee. È apparso, dunque, importante identificare le incoerenze - poiché sono un fattore aggiuntivo di fragilità, determinando un percorso preferenziale per l'attivazione di meccanismi di collasso - e classificarle in base alla discontinuità materica (uso di materiali o di tecniche costruttive differenti, mal aggrappate o non messe ad arte) e alla discontinuità geometrica (presenza di canne fumarie, aperture, riempimenti).

La rappresentazione del dissesto su un supporto grafico tridimensionale ha, infine, agevolato la descrizione dei cinematismi grazie all'individuazione del verso di apertura dei cigli e della direzione delle fratture che, letti contestualmente nell'intero volume, hanno consentito di localizzare i centri di rotazione dei blocchi di muratura e l'evoluzione del conseguente collasso (fig.2i).

Molte delle lesioni presenti sul 'Palazzo del Doge' possono essere ricondotte a discontinuità dovute al suo processo evolutivo accentuate, in seguito, dal susseguirsi di eventi calamitosi naturali e/o dall'abbandono. Il manufatto presenta diffuse decoesioni e caduta di materiale dai paramenti lapidei che determinano condizioni di debolezza localizzate, che potrebbero accentuarsi in seguito a nuovi eventi tellurici o con il proseguire dello stato di abbandono, e che agevolano l'infiltrazione delle acque meteoriche all'interno dell'elemento murario con conseguente incremento dei fenomeni di disgregazione e caduta degli elementi lapidei, nonché di colonizzazione vegetale.

Si riscontrano, inoltre, fisiologiche discontinuità costruttive in corrispondenza degli elementi architettonici di delimitazione delle aperture o di decorazione quali stipiti, architravi, cornici modanate. Tali fenomeni, nonostante siano costruttivamente naturali, rappresentano dei fattori di criticità localizzata relativa alla possibilità di disammorsamento dell'elemento costruttivo.

Le costruzioni storiche in muratura sono generalmente organizzate in sistemi, più o meno complessi, di pareti verticali e orizzontamenti lignei; le pareti sono associabili ad elementi significativamente resistenti a compressione mentre gli orizzontamenti lavorano a trazione. La risposta sismica di una struttura in muratura è data dall'armonico equilibrio di queste componenti e dalla capacità del sistema di trasferire le azioni tra le sue parti (Cardani et al., 2014). Qui, viene però a mancare la funzione del tetto e dei solai nel ridistribuire le forze sollecitanti, determinando così una grave condizione di instabilità e la necessità di un urgente intervento.

Presupposti metodologici e ipotesi progettuali per il restauro

Il destino del 'Palazzo del Doge' e della città intera si inserisce a pieno titolo nel lungo dibattito culturale incentrato sulle modalità progettuali da porre in essere sui manufatti architettonici allo stato di rudere, in cui sovente si rintraccia "anziché un limite con il carico di memorie e di particolari problemi conservativi, un'occasione per immaginare un nuovo progetto: il rudere è visto come un inizio, anziché un termine da accettare nella sua immutabilità" (Varagnoli, 2005, p. 57).

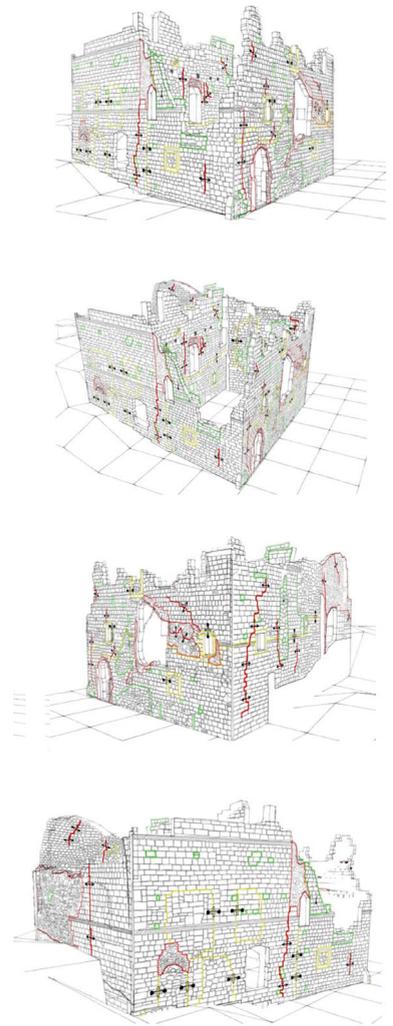


Fig.2i
Sezione-prospetto dell'edificio sia come semplice restituzione al tratto sia dalla sovrapposizione con l'immagine fotografica rettificata

Estremamente diversificati sono gli approcci metodologici oggi seguiti, che vanno dagli interventi di pura conservazione e rudereizzazione totale, agli interventi di ricostruzione variamente declinati nella versione teorico-didattico offerta dalla sempre più utilizzata 'virtualità', mediati da esperienze prodotte nella sfera dell'arte contemporanea oppure ancora tradotti nella *restituzione ad integrum*.

Una soluzione di compromesso viene talvolta trovata nella progettazione di elementi architettonici finalizzati alla visita dei luoghi, attraverso la realizzazione dei percorsi di visita e di strutture di attraversamento leggere e rimovibili atte a non alterare (o quanto meno limitatamente) la percezione dello spazio dell'antico. Il problema si sposta, dunque, nel rapporto tra conservazione degli edifici storici e composizione architettonica, seppur, probabilmente, esso debba ormai giungere ad una risoluzione che possa invece situarsi in una visione più ampia all'interno della quale appare opportuno lasciare maggior spazio alla componente di analisi scientifica stratigrafica dedotta dalle discipline archeologiche e alla conoscenza materico-costruttiva del linguaggio dell'architettura storica.

Troppo spesso, però, le attività piuttosto che indirizzarsi verso interventi volti alla 'legittima' conservazione e valorizzazione di manufatti storici ridotti allo stato di rudere, come del resto la stessa definizione di 'restauro archeologico' segnala (Marino, 2003, p. 176), sono state dominate da una volontà di reinterpretazione dell'antico non sempre basata su una precisa conoscenza filologica, d'altronde molto difficile da acquisire. In effetti, si è assistito e si assiste tuttora, ad una forte tendenza alla ricostruzione delle rovine prettamente legata a ragioni (anche non troppo celate) di pura propaganda politica o per finalità turistiche 'di valorizzazione del territorio', espressa attraverso linguaggi progettuali 'imitatori' dei preesistenti o anche, al contrario, tramite lessici e materiali diversi dai precedenti ma tuttavolta disarmonici e altrettanto inaccettabili.

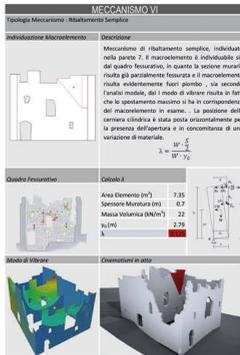
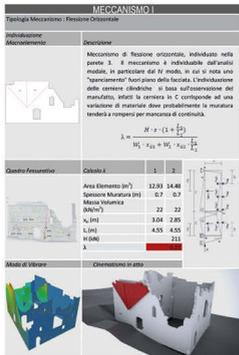
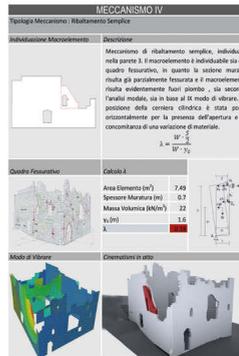
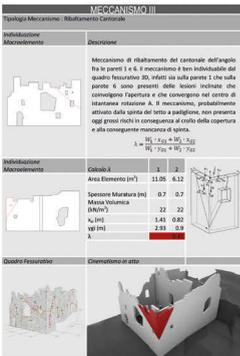
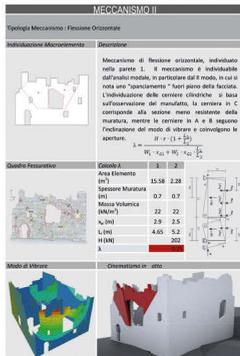
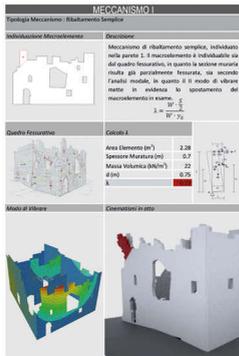
D'altro canto, non appare condivisibile il principio diffuso che l'azione conservativa si possa limitare tecnicamente al solo consolidamento e alla conservazione dello stato di fatto; riprendendo la lezione di Cesare Brandi, esigere di "bloccare il rudere allo *statu quo* è un'operazione praticamente impossibile" (Urbani, 1988, p. 60) quanto propugnare la "immodificabilità del suo aspetto" (Cordaro, 1994, pp. XXIX-XXX). Ad un primo 'intervento diretto' di consolidamento dei materiali deve far seguito un intervento 'indiretto' relativo all'ambiente del rudere, considerando finanche azioni in parte trasformative, finalizzate alla sua conservazione (Gizzi, 2006). La condizione di 'emergenza' riconosciuta al rischio sismico, il concetto di 'dissesto' chiaramente evocatore di uno stato di pericolo rende la 'sicurezza' un valore imperativo che governa l'intervento, inducendo a credere in una visione del restauro limitato al semplice consolidamento. Eppure, alla fase diagnostica, di fondamentale importanza soprattutto nel campo del restauro archeologico al fine di determinare i rischi presenti e quelli futuri, dovrà fare seguito un progetto caratterizzato da azioni conservative imperniate sui criteri del minimo intervento, della non-invasività e della rever-

sibilità e volte a rallentare i processi di decadimento materico e strutturale. Sarà altresì necessario ipotizzare attività indirizzate al raggiungimento della migliore valorizzazione dell'opera, nel rispetto del contesto in cui ricade, in un'ottica di globale godimento di tali beni. Il fine ultimo sarà quello di "tutelare una possibilità del comprendere" ribaltando pregiudizi che vorrebbero (erroneamente) assegnare al restauro il ruolo di risultato finale di un processo di conoscenza finito e concluso (Torsello, 1997, p. 196) e di salvaguardare così il potenziale di informazioni che il palazzo potrà offrire in futuro tramite la sua conservazione "in originale" (Marino, 2002, p. 26). Un approfondito studio strutturale condotto con il metodo di analisi dinamico modale, in relazione alla risposta sismica globale, ha messo in evidenza una forte criticità delle parti 'alte' delle strutture murarie mentre l'analisi statica in campo elastico lineare, considerando i possibili meccanismi locali di collasso a motivo delle caratteristiche costruttive ed evolutive della fabbrica, ha evidenziato che le murature, nonostante lo stato di degrado, non presentano situazioni di criticità se soggette a sole azioni per carichi verticali (fig.3a). Tenendo conto dell'insieme degli studi sul manufatto e su tali presupposti sono stati, quindi, ipotizzati in prima istanza interventi volti a far conseguire all'edificio un maggior grado di sicurezza rispetto alle azioni sismiche, in termini assolutamente conservativi dell'antica materia superstita. Operazioni moderate di consolidamento o, meglio di 'restauro statico', proposte sotto forma di schede di interventi specifici per ogni macro-elemento, e orientate tramite azioni puntuali sulle fondazioni, sugli alzati e di contrasto ai fenomeni di infiltrazione e percolamento delle acque meteoriche (Fiorani, 2004; Giuriani, 2012) (fig.3b). Prima di intraprendere ogni attività, l'edificio, necessita di essere innanzitutto sottoposto ad una scrupolosa pulizia degli ambienti, al fine di rimuovere i più recenti strati di crollo ed eliminare la presenza di rovi, sterpaglie e piante infestanti. Questi ultimi, insieme alla lunga esposizione agli agenti atmosferici, hanno determinato situazioni estese di sconnessione delle masse murarie e di degrado delle malte; si rende, pertanto, utile il diserbato con irrorazione di composti chimici ad azione biocida e rimozione manuale e la disinfezione dei muri attraverso la eliminazione delle colonie biologiche vive, poco aderenti al substrato. Nelle zone circostanti al palazzo si provvederà ad eliminare la copiosa vegetazione, rimuovendo i concii staccati dalle strutture murarie o erratici e alla sistemazione di un tessuto non tessuto con soprastante strato di ghiaia, allo scopo di impedire la ricrescita della flora, scoraggiare la frequentazione da parte delle greggi e permettere una migliore integrazione del palazzo nel suo ambiente. Gli interventi sulle fondazioni, operati per mezzo di iniezioni di malta, sono finalizzati a ripristinare la resistenza del terreno alla base del fabbricato in parte compromesso durante gli scavi delle precedenti indagini archeologiche. La 'messa in luce' delle fondazioni con l'abbassamento del livello originario di calpestio ha accresciuto l'altezza relativa delle pareti e ridotto l'efficacia del vincolo ad incastro a terra. È stato così progettato il rinterro delle trincee non utili alla documentazione del palazzo e previste opere

di collegamento strutturale per migliorare le concatenazioni sia tra fondazione e terreno sia tra fondazione ed elevati.

Il progetto d'intervento sul tessuto murario, si propone di restituirgli piena omogeneità, uniformità nella resistenza, continuità nella rigidezza, Esso prevede l'inserimento di 'integrazioni' in corrispondenza delle più importanti lacune, che rischiano di compromettere la stabilità globale. Nello specifico, si prevede l'utilizzo di mattoni d'argilla, che distinguendosi dalla muratura originale in pietra, dichiarino la loro contemporaneità. Le analisi materiche avevano del resto messo in evidenza come il laterizio non fosse un materiale del tutto estraneo al manufatto poiché impiegato, in alcune antiche integrazioni, per la realizzazione di voltine o architravi. Questi inserti garantiranno la stabilità statica della muratura, e ricostituiranno il comportamento monolitico delle pareti. Per migliorare il funzionamento statico della muratura nuova nei confronti di quella antica ed evitare separazioni tra i due diversi materiali, che per loro natura tendono a comportarsi in maniera leggermente differente, sarà possibile inserire delle armature orizzontali, realizzate in sottili barre di acciaio inox, nei giunti, ogni tre o quattro corsi, inghisate a loro volta nella muratura in pietra lungo i bordi dell'integrazione.

Al fine di ripristinare la capacità scatolare dell'edificio e consentirgli di funzionare strutturalmente come un unico organismo spaziale, si provvederà all'utilizzo di due tipologie di tirantature: barre in acciaio disposte verticalmente su entrambi i lati della muratura, collegate puntualmente alla pa-



rete lungo l'altezza e messe in leggera tensione e diaframmi 'a diamante' (fig.3c) (Jurina, 2012). Soluzioni che non nascondano o limitino la lettura dell'esistente ed evidenzino, senza celarla, la vulnerabilità del rudere. Sono stati dunque previsti degli interventi di protezione delle creste murarie, ricoprendole con un sottile strato di malta fibrorinforzata (2-3cm), armata con una fine reticolare inox. La malta fibrorinforzata avrà una duplice funzione: la protezione dalle infiltrazioni d'acqua nella muratura e la redistribuzione dei carichi applicati dagli interventi di consolidamento.

La scelta progettuale di eseguire con rigore metodologico un progetto di 'pura conservazione' basato sul presupposto etico di massimizzazione della permanenza limitandosi ad intervenire sui fenomeni di degrado e dissesto, senza operare in alcun modo azioni di selezione ma al contrario rispettando ogni stratificazione storica, ha infine imposto delle soluzioni - non invasive e rimovibili - che non alterassero in modo significativo l'identità del palazzo e quindi anche il comportamento strutturale generale. Ispirandosi alle recenti risoluzioni della Soprintendenza Archeologica della Puglia che ha scelto le installazioni in rete metallica leggera e trasparente realizzate dall'artista Edoardo Tresoldi per rileggere e interpretare i volumi, un tempo occupati dall'antica basilica paleocristiana nel parco archeologico di Siponto (Manfredonia), si propone una soluzione simile o comunque altrettanto effimera ma altamente evocativa, che possa garantire la riconfigurazione spaziale dei luoghi senza cedere il passo alla creazione di un 'falso storico'.

pagina a fronte

Fig.3a
Analisi cinematica lineare e determinazione dei meccanismi di collasso

Fig.3b
Schede di intervento specifiche per ogni superficie muraria

<p>01 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: Rinocione della copertura</p> <p>Descrizione stato di fatto: Il telaio di irrigazione è formato da barre di acciaio inossidabile con un diametro di 10 mm. Le zone con più corrosione si trovano in corrispondenza delle bocche anche riciclate. Questi interventi sono stati realizzati con un materiale analogo di natura, ma anche a loro legato con conseguente perdita delle caratteristiche meccaniche. Come si evince dalle immagini, l'ordine del braccio di Ovale è esposto in modo da una sola irrigazione che tende, nel tempo, a degradare e a disintegrare la muratura.</p> <p>Descrizione intervento: In questi casi non esistono interventi a lungo termine. È necessario eseguire una manutenzione programmata nel manufatto. Prima della pulizia periodica, è necessario verificare che la parete possa sopportare la pulizia stessa. Infatti, durante la pulizia, la parete si può innervare o possono essere smosse delle parti più difficili che tendono a sollevarsi. In questi casi è necessario intervenire in presenza di una forza umana e ridotta in punti.</p> 	<p>02 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: Intervento sulle fondazioni</p> <p>Descrizione stato di fatto: Le condizioni di scavo condotte durante le operazioni di scavo archeologico del 2001, hanno portato ad un abbassamento di quota di cospicuo metro. L'attuale stato di fatto delle fondazioni è quindi arroccato il letto consolidato della falda, ma questo ha ridotto il grado di carico alla base. La situazione del grado di carico è però difficile da valutare in modo preciso. In caso di sisma, soprattutto per la parete Ovale (vedere Fig. 3), che risulta scarsamente armata, alle prevedibili sollecitazioni può verificarsi un cedimento a terra.</p> <p>Descrizione intervento: Per evitare il cedimento della parete è bene prevedere un ritorno graduale della quota in modo da scordare il vincolo di scavo a terra. Il ritorno di quota occorre avere, però, anche accessibile il fondo, eliminando il rischio crollo. Infatti, in questo modo è possibile anche evitare l'instaurarsi di depositi di protezione in-situ per i visitatori o in caso di interventi di emergenza, che sarebbero possibili sulle porte di ingresso e uscite.</p> <p>Descrizione intervento: L'espansione di intonaco favorirà anche bene la lettura e la conservazione di tracce di consolidamento come segni nella schiena di interventi sulla muratura armata.</p> 	<p>03 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: protezione creste murarie</p> <p>Descrizione stato di fatto: Il palazzo del Doge è conservato allo stato di natura, assumendo la mancanza di una copertura oltre a compromettere la stabilità delle pareti in presenza di agenti atmosferici. Il sistema di irrigazione è stato realizzato in caso di muratura a sacco e a doppio paramento e sistemato in modo che consenta di intervenire sulle murature, direttamente e indirettamente, soprattutto dalle parti destate e coltivate. Inoltre, del tutto idoneo che se non fosse la differenza in corso tra le murature, il quale caso l'acqua derivata da un sistema di irrigazione e il comportamento meccanico della muratura.</p> <p>Descrizione intervento: L'obiettivo più difficile è quello di realizzare una copertura della parte superiore del paramento con un sistema di irrigazione e di rete. Questo sistema di irrigazione deve essere realizzato in modo da consentire la manutenzione della muratura dove avviene il contatto con il sistema di rete (2-3cm) fibrorinforzata, armata con una fine reticolare inox.</p> <p>Descrizione intervento: La malta fibrorinforzata avrà una duplice funzione, la protezione dalle infiltrazioni d'acqua nella muratura e la redistribuzione dei carichi applicati agli interventi di consolidamento come segni nella schiena di interventi sulla muratura armata.</p> 	<p>04 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: muratura armata</p> <p>Descrizione stato di fatto: La parete 12 risulta completamente scoperta dal resto della struttura. L'unico rivolo della parete rimane fissato con i ferri, le parti meno conservate, per buona parte delimitative. Tuttavia, l'irrigazione si nota come una linea di sacco a doppio paramento e sistemato in modo che consenta di intervenire sulle murature, direttamente e indirettamente, soprattutto dalle parti destate e coltivate. Inoltre, del tutto idoneo che se non fosse la differenza in corso tra le murature, il quale caso l'acqua derivata da un sistema di irrigazione e il comportamento meccanico della muratura.</p> <p>Descrizione intervento: L'obiettivo più difficile è quello di realizzare una copertura della parte superiore del paramento con un sistema di irrigazione e di rete. Questo sistema di irrigazione deve essere realizzato in modo da consentire la manutenzione della muratura dove avviene il contatto con il sistema di rete (2-3cm) fibrorinforzata, armata con una fine reticolare inox.</p> <p>Descrizione intervento: La malta fibrorinforzata avrà una duplice funzione, la protezione dalle infiltrazioni d'acqua nella muratura e la redistribuzione dei carichi applicati agli interventi di consolidamento come segni nella schiena di interventi sulla muratura armata.</p> 
<p>05 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: integrazione muraria</p> <p>Descrizione stato di fatto: La facciata proposta del Palazzo del Doge presenta un grande scollamento che potrebbe compromettere la lettura del manufatto. Questo scollamento è dovuto a un sistema di irrigazione che tende, nel tempo, a degradare e a disintegrare la muratura. In questi casi non esistono interventi a lungo termine. È necessario eseguire una manutenzione programmata nel manufatto. Prima della pulizia periodica, è necessario verificare che la parete possa sopportare la pulizia stessa. Infatti, durante la pulizia, la parete si può innervare o possono essere smosse delle parti più difficili che tendono a sollevarsi. In questi casi è necessario intervenire in presenza di una forza umana e ridotta in punti.</p> <p>Descrizione intervento: In questi casi non esistono interventi a lungo termine. È necessario eseguire una manutenzione programmata nel manufatto. Prima della pulizia periodica, è necessario verificare che la parete possa sopportare la pulizia stessa. Infatti, durante la pulizia, la parete si può innervare o possono essere smosse delle parti più difficili che tendono a sollevarsi. In questi casi è necessario intervenire in presenza di una forza umana e ridotta in punti.</p> 	<p>06 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: integrazione muraria e muratura armata</p> <p>Descrizione stato di fatto: La parete 7 e 8 è quella che richiama il maggior numero di interventi. La sporcizia accumulata, lo scollamento e il cedimento di quota sono i problemi più evidenti. In questi casi non esistono interventi a lungo termine. È necessario eseguire una manutenzione programmata nel manufatto. Prima della pulizia periodica, è necessario verificare che la parete possa sopportare la pulizia stessa. Infatti, durante la pulizia, la parete si può innervare o possono essere smosse delle parti più difficili che tendono a sollevarsi. In questi casi è necessario intervenire in presenza di una forza umana e ridotta in punti.</p> <p>Descrizione intervento: Il primo intervento, consiste in delle irrigazioni murarie realizzate in modo da realizzare il fessuramento orizzontale della muratura e in modo da realizzare il fessuramento orizzontale della muratura e in modo da realizzare il fessuramento orizzontale della muratura.</p> 	<p>07 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: integrazione muraria</p> <p>Descrizione stato di fatto: Nella parete 9 è presente un grosso scollamento, causato dall'impoverimento di un sistema di irrigazione che tende, nel tempo, a degradare e a disintegrare la muratura. In questi casi non esistono interventi a lungo termine. È necessario eseguire una manutenzione programmata nel manufatto. Prima della pulizia periodica, è necessario verificare che la parete possa sopportare la pulizia stessa. Infatti, durante la pulizia, la parete si può innervare o possono essere smosse delle parti più difficili che tendono a sollevarsi. In questi casi è necessario intervenire in presenza di una forza umana e ridotta in punti.</p> <p>Descrizione intervento: Integrare murarie realizzate in modo da realizzare il fessuramento orizzontale della muratura e in modo da realizzare il fessuramento orizzontale della muratura.</p> 	<p>08 SCHEDE DI INTERVENTO Tipologia intervento: diaframmi a "Diamante"</p> <p>Descrizione stato di fatto: Il Palazzo del Doge negli ultimi 100 anni ha subito molti interventi. In questi casi non esistono interventi a lungo termine. È necessario eseguire una manutenzione programmata nel manufatto. Prima della pulizia periodica, è necessario verificare che la parete possa sopportare la pulizia stessa. Infatti, durante la pulizia, la parete si può innervare o possono essere smosse delle parti più difficili che tendono a sollevarsi. In questi casi è necessario intervenire in presenza di una forza umana e ridotta in punti.</p> <p>Descrizione intervento: In questi casi non esistono interventi a lungo termine. È necessario eseguire una manutenzione programmata nel manufatto. Prima della pulizia periodica, è necessario verificare che la parete possa sopportare la pulizia stessa. Infatti, durante la pulizia, la parete si può innervare o possono essere smosse delle parti più difficili che tendono a sollevarsi. In questi casi è necessario intervenire in presenza di una forza umana e ridotta in punti.</p> 

Conclusioni

Antivari rappresenta un caso emblematico in funzione della sua complessità e della molteplicità dei fattori in gioco. La sua importanza non risiede tanto nell'unicità del sito e della sua storia (comunque non trascurabili), quanto nello stato in cui il luogo si trova. Miracolosamente sopravvissuto alle ingiurie del tempo e alla incuria degli uomini, l'antico borgo corre, però, il rischio di essere travolto da una frenesia di 'intervento' che poco spazio lascia alla riflessione e che può produrre errori a cui non si potrà più porre rimedio. Piuttosto che ricostruire una città 'in stile medievale' seguendo le logiche finora impiegate o cedere il passo all'immobilismo, rischiando che il fascino del rudere di matrice ruskiniana prevalga, appare necessario perseguire nuovi studi e progettualità che permettano alle comunità locali (ma non solo) di riappropriarsi della memoria di tali spazi urbani, innescando nuove riflessioni sulle doverose azioni di rigenerazione. In tal senso, le rovine dei suoi palazzi possono essere considerate degli "oggetti privilegiati proprio in virtù del loro stato di conservazione, tanto compromesso a volte da farne testimonianze allo stato puro di culture materiali e costruttive non altrimenti indagabili" (Serafini, 2005, p. 80). Nello specifico, l'esperienza condotta sul 'Palazzo del Doge' si è voluta esemplare di un approccio metodologico che vede nella conservazione del messaggio di 'mancanza' di un manufatto, ormai privato della sua *integritas*, un'alternativa possibile rispetto alle numerose azioni di ripristino con reintegrazioni à l'*identique*, che snaturano la vera essenza di tale luogo (Manieri Elia, 2003).

È così che, quella 'conservazione della conoscenza' che secondo Tiziano Mannoni rappresenta l'obiettivo principale della ricerca archeologica diventa anche l'obiettivo del restauro architettonico e di tutte le altre azioni ed ambiti ad esso collegati. Ciò in una visione della conservazione che non si pone l'obiettivo di fermare lo scorrere del tempo ma che invece intende limitare le trasformazioni, senza vincolarle a considerazioni di natura soggettiva e/o estetica (Bellini, 1986).

Fig.3c
Tavola riassuntiva degli interventi sulla struttura tramite rappresentazione grafica tridimensionale



Bibliografia di riferimento

- Bagato C., Baudo F., Fresia S. & Grandi E. 2006, *The fortifications of Bar. Archaeological evidence from Gate 112*, in *The Archaeology of an abandoned town. The 2005 Project in Stari Bar*, Gelichi S. (a cura di), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 33-54.
- Bellini A. (a cura di) 1986, *Tecniche della conservazione*, Milano, Franco Angeli.
- Bertocci S. 2013, *A survey database for the control of the seismic vulnerability: Acciano in the earthquake area of Abruzzo (Italy)*, in *Reuso: Actas del congreso internacional sobre documentación, conservación y reutilización del patrimonio arquitectónico*, Alonso-Muñoyero S. M., Márquez de la Plata A. R., Cruz Franco P. A. (a cura di), c20 Servicios Editoriales, Madrid, pp. 37-46.
- Borri A., De Maria A., Donà C., Gangi G. 2011, *Comportamento meccanico delle murature storiche*, in *Manuale delle Murature Storiche - Analisi e valutazione del comportamento strutturale*, Donà C., De Maria A. (a cura di), vol. I, Dei, Roma, pp. 89-113.
- Bošković D. 1962, *Stari Bar*, Savezni Institut za Zastitu Spomenika Kulture, Beograd.
- Cadamuro S. 2014, *Antivari veneziana: il c.d. "Palazzo del doge". La sequenza archeologica*, in *Storie di una città. Stari Bar tra antichità ed epoca moderna attraverso le ricerche archeologiche*, Gelichi S., Zagarčani M. (a cura di), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 107-117.
- Cadamuro S., Leardi S. 2014, *Sequenze a confronto*, in *Storie di una città. Stari Bar tra antichità ed epoca moderna attraverso le ricerche archeologiche*, Gelichi S. & Zagarčani M. (a cura di), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 118-120.
- Cardaci A., Versaci A., Indelicato D., Fauzia L. R. & Speranza C. 2014, *Heritage at risk: investigation and vulnerabilities management for the safeguarding of an old fortified town*, in *Heritage 2014 – Proceedings of the 4th International Conference on Heritage and Sustainable Development*. Guimarães, Portugal, 22-25 July 2014, Green Lines Institute for Sustainable Development, Porto, vol. 2, pp. 869-880.
- Cardani G., Binda L., Giami P., Belluco P. 2014, *Proposta di una metodologia di approccio speditiva per la salvaguardia degli edifici in aggregato appartenenti ai centri storici in zona sismica*, in *Reuso: La cultura del restauro e della valorizzazione. Temi e problemi per un percorso internazionale di conoscenza*, Bertocci S., Van Riel S. (a cura di), Altralinea, Firenze, pp. 51-58.
- Cordaro M. 1994, *Introduzione in Il restauro. Teoria e pratica 1939-1986*, Brandi C., Cordaro M. (a cura di), Editori Riuniti, Roma, pp. XXIX-XXX.
- Docci M., Maestri D. 2009, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, Roma-Bari.
- Fiorani D. 2004, *Interventi sulle strutture in elevato, in Atlante del Restauro*, Carbonara G. (a cura di), UTET, Torino.
- Galli C. 2015, *Miglioramento sismico e ragioni del rilievo critico*, «Disegnarecon», vol. 8, n. 14, pp. 1-11. <<http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/issue/view/08.14.2015>>.
- Gelichi S. 2006, *Stari Bar. The archaeological evidence and the settlement during the ages*, in *The Archaeology of an abandoned town. The 2005 Project in Stari Bar*, Gelichi S. (a cura di), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 19-32.
- Gelichi S. 2008, *The 2006-07 Archaeological Project in Stari Bar: a Preliminary Report*, in *A town through the ages. The 2006-2007 Archaeological Project in Stari Bar*, Gelichi S. (a cura di), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 9-14.
- Gelichi S. 2014, *Antivari nella storia: riflessioni dopo dieci anni di ricerche a Stari Bar*, in *Storie di una città. Stari Bar tra antichità ed epoca moderna attraverso le ricerche archeologiche*, Gelichi S., Zagarčani M. (a cura di), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 7-26.
- Giuffrè A., Grimaldi A. 1985 (a cura di), *Studi italiani sulla meccanica delle murature*, in *Atti del Convegno Stato dell'arte in Italia sulla meccanica delle murature*, Roma, pp. 151-175.
- Giuffrè A. 1988, *Monumenti e terremoti. Aspetti statici del restauro*, Multigrafica, Roma.
- Giuffrè A. 1991, *Lettura sulla Meccanica delle Murature Storiche*, Kappa, Roma.
- Giuffrè A. 2010, *Leggendo il libro delle antiche architetture. Aspetti statici del restauro saggi 1985-1997*, Carocci C., Tocci C. (a cura di), Gangemi, Roma.
- Giuriani E. 2012, *Consolidamento degli edifici storici: restauro e recupero*, Utet, Milano.
- Gizzi S. 2006, *Il rudere tra conservazione e reintegrazione*, da Alois Riegl a Cesare Brandi, in *La teoria del restauro nel Novecento da Riegl a Brandi. Atti del Convegno Internazionale (Viterbo, 12-15 novembre 2003)*, Andaloro M. (a cura di), Nardini, Firenze, pp. 59-70.
- Jurina L. 2012, *Tecniche di consolidamento dei monumenti: una panoramica attuale*, in *IF-CRASC'12: Atti del convegno*, Augenti N., Sassu M. (a cura di), AIF, Napoli.
- Manieri Elia M. 2006, *Il plurivalente senso del rudere*, in *Il rudere tra conservazione e reintegrazione*, Billeci B., Gizzi S., Scudino D. (a cura di), Gangemi, Roma, pp. 155-160.
- Marino L. 2002, *Restauro di manufatti architettonici allo stato di Rudere. Corso di perfezionamento anno accademico 2001-2002*, Alinea, Firenze.
- Marino L. 2003, *Dizionario di restauro archeologico*, Alinea, Firenze.
- Marino L. 2013, *Il rischio nelle aree archeologiche*, Alinea, Firenze.
- Puche J. M. 2015, *Al di là della morte del disegno archeologico. I Massive Data Acquisition Systems (MDAS) in archeologia*, «Archeologia e Calcolatori», n. 26, pp. 189-208.
- Serafini L. 2005, *La progettazione per gli edifici allo stato di rudere tra realizzazioni e questioni teoriche*. In *Conservare il passato. Metodi ed esperienze di protezione e restauro nei siti archeologici*, Varagnoli C. (a cura di), Gangemi Editore, Roma, pp. 79-96.
- Torsello B. P. 1997, *Conservare e comprendere, in Il progetto del passato. Memoria, conservazione, restauro, architettura*, Pedretti B. (a cura di), Bruno Mondadori, Milano, pp. 179-200.
- Urbani G. 1988, *Il problema del rudere nella Teoria del restauro*, in *Per Cesare Brandi, Atti del seminario 30 maggio-1 giugno 1984*, Roma, pp. 59-65.
- Varagnoli C. 2005, *Ruderi e restauro: una sperimentazione in Abruzzo*, in *Conservare il passato. Metodi ed esperienze di protezione e restauro nei siti archeologici*, Varagnoli C. (a cura di), Gangemi, Roma, pp. 53-78.