

SPILAMBERTO E LA SUA ROCCA



in copertina:
foto di Antonino Libro



Silvana Editoriale

Progetto e realizzazione
Arti Grafiche Amilcare Pizzi S.p.A.

Direzione editoriale
Dario Cimorelli

Art Director
Giacomo Merli

Progetto grafico
Giacomo Merli

Redazione
Elena Caldara

Impaginazione
Donatella Ascorti

Coordinamento organizzativo
Michela Bramati

Segreteria di redazione
Sabrina Galasso

Ufficio iconografico
Deborah D'Ippolito

Ufficio stampa
Lidia Masolini, press@silvanaeditoriale.it

Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta
o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo
elettronico, meccanico o altro senza l'autorizzazione scritta
dei proprietari dei diritti e dell'editore

L'editore è a disposizione degli eventuali detentori
di diritti che non sia stato possibile rintracciare

© 2007 Silvana Editoriale S.p.A.
Cinisello Balsamo, Milano
© 2007 Comune di Spilamberto

Il comportamento microclimatico della rocca

Davide Del Curto, Luca Valis¹⁸²

Le indagini diagnostiche descrivono una struttura mediante la misura strumentale di parametri fisici: i dati dimensionali, le proprietà meccaniche dei materiali, la temperatura, l'umidità; il monitoraggio nel tempo fornisce un modello del loro comportamento al variare delle condizioni climatiche, d'uso e di carico. Le indagini microclimatiche presso la rocca Rangoni sono orientate a descrivere le dinamiche di scambio termoigrometrico tra le strutture murarie e gli ambienti interni, a localizzare i fenomeni di squilibrio – condensazione, gelo/disgelo, cristallizzazione salina – potenzialmente dannosi per la conservazione dell'edificio e degli oggetti che contiene e a fornire elementi utili a orientare le operazioni di manutenzione. Per quanto la descrizione del microclima sia innanzitutto un supporto alle decisioni progettuali, alle quali fornisce elementi utili per la scelta e la collocazione delle destinazioni d'uso, essa si configura – specie nella fase istruttoria – come un momento di lettura e interpretazione del complesso di cui restituisce una descrizione quali-quantitativa utile a estenderne il quadro conoscitivo accanto ai rilievi metrici, tematici e agli studi di carattere storico.

Le tecniche di monitoraggio impiegate presso la rocca Rangoni sono completamente non distruttive e basate sulla trasmissione di segnali elettromagnetici a bassa frequenza; permettono di acquisire grandi quantità di informazioni e reiterare le misure confrontando i dati nel corso del tempo senza alterare l'aspetto del manufatto e senza comprometterne l'integrità materica e funzionale¹⁸³.

Il monitoraggio impiega modalità operative, scale di rilievo e gradi di affinamento diversi e indispensabili per dar conto della complessità della rocca, ove un assetto distributivo eterogeneo che alterna porzioni di edificio a corpo singolo e corpo doppio convive con uno sviluppo dei livelli di piano non uniforme che prevede zone provviste di seminterrato accanto ad altre con la presenza dell'ammezzato¹⁸⁴. Anche dal punto di vista dell'uso sono presenti situazioni diffe-

renziate con porzioni ancora abitate – e quindi riscaldate – accanto a zone fredde localmente provviste di serramenti efficienti, ovvero, come al piano nobile, prive di riscaldamento e di un efficace sistema di chiusure.

Sulla base dell'analisi morfologica e metrica sono state individuate le macro-aree omogenee per caratteristiche dimensionali e costruttive (spessori murari, rapporti aero-illuminanti, disposizione delle aperture), di esposizione e ventilazione e in prima approssimazione riconducibili a un medesimo comportamento termoigrometrico: dal punto di vista planimetrico si riconosce la presenza di tre corpi orientati secondo l'asse est-ovest, la cosiddetta "ala vecchia", il corpo comprendente la "galleria" e l'"ala nuova" accanto ai due corpi trasversali nord-sud nei quali è assente il piano seminterrato (fig. A7).

L'individuazione delle macro-aree è stata verificata mediante misurazioni di dettaglio eseguite in tutti i settori della rocca in momenti diversi nel corso dell'anno e del giorno la cui restituzione visualizza in forma di mappe isoterme e isocore la distribuzione del gradiente termico e del grado igrometrico¹⁸⁵.

L'osservazione in sezione chiarisce l'articolazione e i rapporti fra volumi, struttura e aperture, e mette in luce come le particolarità dell'impianto distributivo determinino localizzate variazioni del microclima, ad esempio in corrispondenza dei vani 113 e 214 esposti verso sud nella corte grande, dove l'assenza della volta determina localizzate ma sostanziali modificazioni nella distribuzione del gradiente termico.

I rilievi strumentali eseguiti lungo la sezione del corpo nord evidenziano infatti il ruolo delle volte del piano nobile che, a dispetto delle naturali caratteristiche di leggerezza e consistenza, contribuiscono egregiamente all'isolamento termico dei locali proteggendoli dalla significativa componente radiante della copertura.

Nel vano 214 – dove la volta è ancora presente, seppure danneggiata – si registrano valori massimi di temperatura inferiori rispetto al corrispondente

vano 306, nel quale la volta è andata perduta e l'intradosso della falda è a vista. Il gradiente complessivo è inoltre più contenuto, con conseguente riduzione dei moti d'aria e benefici effetti in termini di comfort termico percepito a parità di condizioni esterne¹⁸⁶.

Le rilevazioni eseguite nel vano 321 "galleria" confermano la delicatezza di questo ambiente che, in ragione della geometria allungata e della generosa finestratura sul fianco settentrionale, può contare su una limitata inerzia dell'involucro dovuta anche all'attuale difettosità dei serramenti. I dati relativi alla stagione estiva mostrano una distribuzione uniforme della temperatura e dell'umidità relativa con le finestre sia aperte sia chiuse ed evidenziano, per contro, la buona tenuta termica della volta che, specie nella misurazione autunnale, contribuisce a contenere il gradiente in pochi decimi di grado; allo stesso modo il solaio di calpestio realizza buone prestazioni di isolamento e determina un'efficace cesura termica a beneficio dei sottostanti vani 226, 227, 228, 229 e 230 al piano ammezzato dove è attivo il riscaldamento.

Lungo la sezione del corpo sud – l'"ala nuova" – si registra un gradiente complessivo equivalente ma una differenza più netta tra il cantinato (003, 004, 005) e i livelli superiori¹⁸⁷.

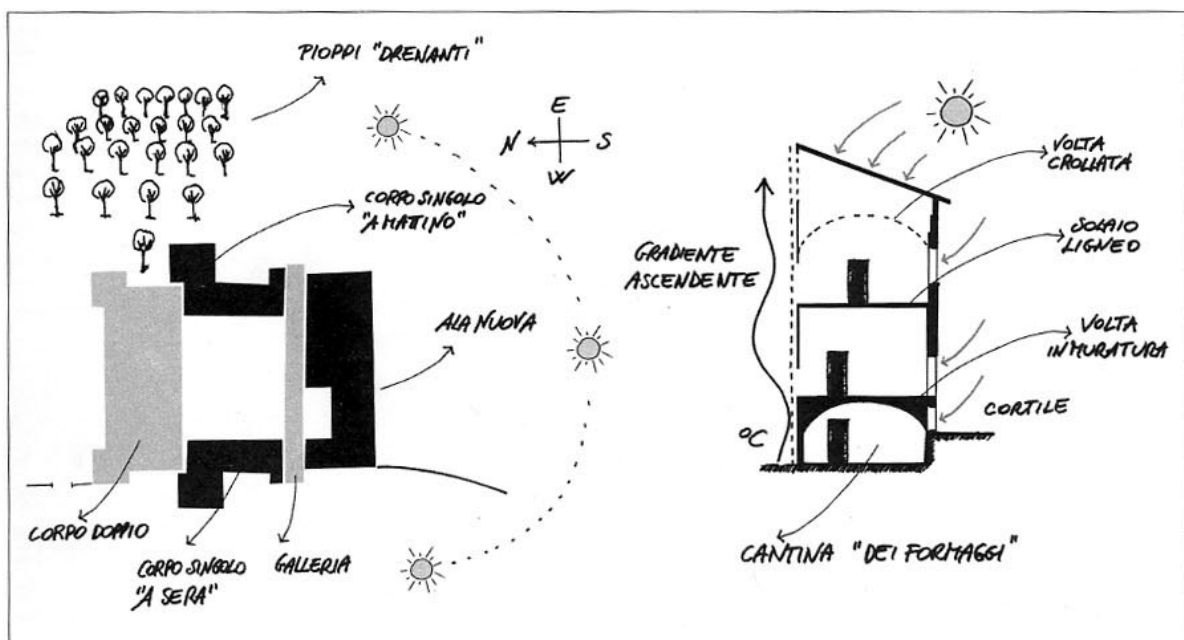
I rilievi eseguiti a campione negli ambienti del piano nobile evidenziano condizioni complessive di equilibrio termoigrometrico tra l'ambiente e la muratura, in buona parte riconducibili alla regolarità dell'impianto planimetrico; i valori si mantengono stabili anche grazie all'elevata ventilazione connessa all'assenza o difettosità dei serramenti e alla presenza dei voltati,

sorta di "stabilizzatore" termico per tutto il piano. I vani 315, 316 e 317 nella manica est evidenziano un buon comportamento dell'involucro murario in termini di risposta alle variazioni climatiche esterne e i valori di temperatura e umidità relativa si distribuiscono uniformemente in tutte le condizioni di prova (primo riscaldamento – massima esposizione – primo raffreddamento).

Nel vano 314 "camera di belvedere" le particolari caratteristiche di esposizione su tre lati liberi e la discontinuità degli spessori murari, in gran parte ridotti ai tamponamenti in foglio, inducono significative dinamiche di scambio tra l'ambiente e le superfici dell'involucro, particolarmente evidenti nelle ore pomeridiane estive quando tra i diversi punti della medesima parete si registrano differenze di 9-10° C.

A seguito di questo screening preliminare la rocca è stata equipaggiata con una rete di rilevatori automatici per la registrazione oraria delle variazioni di temperatura e umidità relativa: il progetto di monitoraggio consiste in tal senso nella scelta di un numero finito di punti (e quindi di strumenti) di misura¹⁸⁸ per la formazione di un presidio permanente in grado di documentare le variazioni giornaliere e stagionali, la presenza di anomalie e squilibri potenzialmente dannosi.

Gli esiti del primo anno di monitoraggio restituiscono profili conformi a un edificio in muratura di laterizio pieno in contesto padano e non evidenziano situazioni di emergenza: i valori oltrepassano solo occasionalmente la soglia di condensa nelle ore più fredde della notte e in prossimità delle porzioni del complesso maggiormente sfavorite dalle caratteristiche morfologiche e di esposizione¹⁸⁹.



In corrispondenza degli ambienti privi di serramenti o sfavoriti dalle particolarità distributive e strutturali si registrano escursioni giornaliere (giorno-notte) più marcate e aderenti ai profili di riferimento misurati nella corte grande 130.

Gli ambienti dell'ala nuova 249 e 331 – oggetto dei più recenti interventi di miglioria¹⁹⁰ – costituiscono un importante termine di paragone rispetto al resto della rocca, in particolare rispetto all'ala nord, analoga per esposizione e dimensione dei locali ma da tempo abbandonata. Il monitoraggio concorre a caratterizzare questa parte del complesso – la “casa del fattore” – e, accanto alle verifiche distributive e di carico, risponde a precise richieste re-

lative alla possibilità di collocarvi destinazioni d'uso pubblico¹⁹¹.

La grande cantina 003, 004 e 005 risente in maniera apparentemente limitata dell'ampia superficie contro terra e combina il profilo termico smussato proprio degli ambienti ipogei a elevata inerzia termica con valori di umidità ambientale controllati. La medesima situazione si riscontra nella cantina voltata 001 che, per quanto faccia registrare le condizioni di umidità più sfavorevoli del complesso, si attesta su valori del tutto adeguati per un ambiente in buona parte a contatto con il terreno e spiegabili solo in relazione alla presenza di grandi aperture e alla costante ventilazione.

¹ La “Campagna di Indagine Architettonica e di prima Diagnostica mirata all'approfondimento conoscitivo della Rocca Rangoni di Spilamberto e delle Relative Pertinenze” è stata affidata al Dipartimento di Architettura e Pianificazione (DIAP), sezione Restauro, del Politecnico di Milano, responsabile scientifico Carolina Di Biase. Alle diverse fasi di ricerca hanno collaborato i laureandi Giulio Azzolini, Barbara Piccinini, Francesca Tinti, e un gruppo di allievi del Dottorato in conservazione dei beni architettonici del Politecnico, tra essi: Daniela Oreni è stata responsabile della campagna di rilievo topografico e longimetrico; Laura Balboni e Paolo Corradini hanno in corso una tesi su temi legati alla rocca di Spilamberto; Juri Badalini ha condotto, con Tomaso Cavalli, le indagini sulle orditure lignee di solai e coperture. Stefania Terenzoni, titolare di un assegno di ricerca, ha curato la lettura degli interni e la redazione del “Libro delle stanze”; Francesca Albani, dottore di ricerca, ha coordinato i rilievi stratigrafici. Le indagini termometriche, il monitoraggio climatico, le ispezioni e prove sulle strutture lignee sono stati coordinati da Davide Del Curto, con la collaborazione di Luca Valisi, per il Laboratorio di analisi e diagnostica del costruito del DIAP. Il rilievo topografico è stato coordinato dai professori Raffaella Brumana e Carlo Monti (Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture Viarie, Rilevamento, DIAR, Politecnico di Milano); le stratigrafie di superficie sono state eseguite da Cristina Tedeschi, ricercatore (Reparto chimico del Laboratorio prove Materiali, Dipartimento di Ingegneria Strutturale, DIS, Politecnico di Milano); le fasi di rilievo e analisi del dissesto sono state coordinate da Daniela Penazzi (DIS); il campionamento e le analisi dei materiali lapidei sono stati effettuati da Roberto Bugini (ICVBC-C.N.R., Centro “Gino Bozza”, Milano); consulente per le verifiche strutturali sui solai lignei è Lorenzo Jurina, professore di Tecnica delle costruzioni (DIS); il riconoscimento degli elementi vegetali del parco è stato effettuato da Gabriele Rinaldi, coordinatore della Rete degli orti botanici della Lombardia.

² Il rilievo longimetrico è stato eseguito dal gruppo di ricerca formato da dottorandi, assegnisti e studenti laureandi del DIAP coordinati da Daniela Oreni. L'inquadramento topografico, i rilievi GPS e laser scanner sono stati affidati al Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambiente, Infrastrutture Viarie, Rilevamento (DIAR), Sezione Rilevamento e coordinati dai professori Carlo Monti e Raffaella Brumana, con Cristiana Achille, Francesco Fassi, Chiara Monti, Daniela Oreni, Federico Prandi, Hande Tuncer, Gabriele Uggeri.

³ La distanza tra la linea est-ovest di collegamento delle due torri

centrali della rocca e la torre di guardia a sud è pari a circa 305 m. Il lato est di chiusura del castello verso il Panaro doveva quindi misurare circa 600 m.

⁴ Il parco confina a nord con le pertinenze di villa Ida e a sud con una strada pubblica. Copre una superficie complessiva di circa 55.000 mq.

⁵ I soli dislivelli rilevanti misurati all'interno del parco si trovano a nord-est e a sud della rocca, in corrispondenza del terrapieno che porta alla torre di guardia; l'area verde restante risulta essere sostanzialmente pianeggiante e si trova allo stesso livello di quota della piazza e della corte principale interna alla rocca (la quota assoluta s.l.m. è di +68 m). La quota terreno s.l.m. parte dai circa +70 m in prossimità del fronte sud della rocca, e cresce fino a raggiungere i circa +83 m in corrispondenza della torre di guardia.

⁶ La fitta boscaglia in cui si trovano i circa 20 m lineari di mura che arrivano quasi fino alla torre sud di guardia, unita alla forte pendenza della scarpata in quel tratto, ha consentito di eseguire poche misure di dettaglio relative allo spessore murario, non inferiore ai 140 cm.

⁷ G.A. Gregori, *Storia del castello di Spilamberto dalla sua origine fino all'anno 1712 circa*, copia ms. dal prevosto D. Lorenz Tosi, 1857, Archivio parrocchiale di Spilamberto: “[...] ritornando alla narrazione della condizione di questo Castello replico con dire che questo luogo fu edificato dal Comune di Modena in figura quadrangolare lunga l'anno della nostra Redenzione 1210 a cagione delle guerre continue, che in quei tempi, regnavano, e fu cinto di profonda fossa con Terrapieni, di dentro, e di fuori, sostenuti per più fortezza da treplicata muraglia la più alta delle quali, stando nel mezzo dei due Terrapieni, andava inghirlandata di Merli, l'uno dall'altro in conveniente distanza riposti, che facevano sembrare questo Castello la corona d'una ben più vaga bella, ed assai, munita Fortezza”.

⁸ “Pianta del Castello di Spilamberto” conservata presso l'Archivio privato Rangoni Machiavelli, b. D180, XVII secolo; il documento è stato cortesemente fornito dalla famiglia Rangoni Machiavelli ai laureandi G. Azzolini, B. Piccinini, F. Tinti.

⁹ Il rilievo planaltimetrico di inquadramento di dettaglio del parco, delle linee di discontinuità e dei tratti di mura rimasti è stato eseguito sia con strumentazione GPS (coppia di ricevitori GPS Leica 1200), in modalità RTK, sia con strumentazione elettrotica (stazione totale Leica TCRA 1203). A questa fase di rilievo e restituzione dei dati hanno partecipato D. Oreni e F. Prandi.



129.



130.



131.

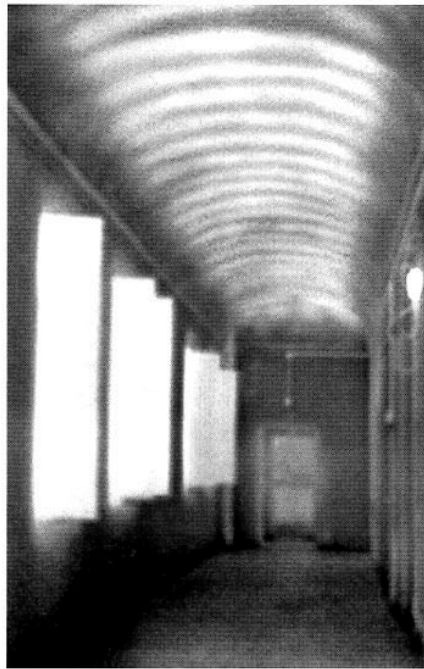
Figg. 129-131 Distribuzione di temperatura, umidità relativa e umidità specifica lungo la sezione BB.
(a cura del Laboratorio di analisi e diagnostica del costruito)



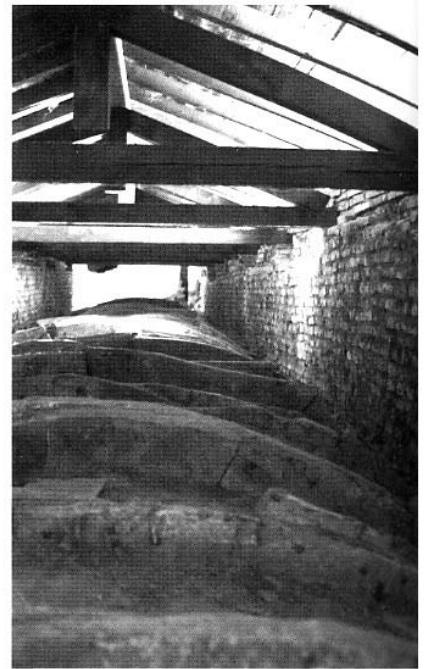
136



137.



138.



139.

Fig. 136 Intradosso del solaio 106

Figg. 137-139 Stanza 321, "Galleria". La ripresa termografica evidenzia la struttura centinata delle volte in "camorcanna" al piano nobile