



RICerca  
REStauoro

RICerca/REStauoro

coordinamento di Donatella Fiorani

SEZIONE 2B

Conoscenza dell'edificio:  
casi-studio

a cura di Maurizio De Vita

# RICerca/REStauo

## Coordinamento di Donatella Fiorani

### Curatele:

Sezione 1a: Stefano Francesco Musso  
Sezione 1b: Maria Adriana Giusti  
Sezione 1c: Donatella Fiorani  
Sezione 2a: Alberto Grimoldi  
Sezione 2b: Maurizio De Vita  
Sezione 3a: Stefano Della Torre  
Sezione 3b: Aldo Aveta  
Sezione 4: Renata Prescia  
Sezione 5: Carolina Di Biase  
Sezione 6: Fabio Mariano, Maria Piera Sette, Eugenio Vassallo

### Comitato Scientifico:

Consiglio Direttivo 2013-2016 della Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA)  
Donatella Fiorani, Presidente  
Alberto Grimoldi, Vicepresidente  
Aldo Aveta  
Maurizio De Vita  
Giacomo Martines  
Federica Ottoni  
Elisabetta Pallottino  
Renata Prescia  
Emanuele Romeo

Redazione: Marta Acierno, Adalgisa Donatelli, Maria Grazia Ercolino

Elaborazione grafica dell'immagine in copertina: Silvia Cutarelli

© Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (SIRA)

Il presente lavoro è liberamente accessibile, può essere consultato e riprodotto su supporto cartaceo o elettronico con la riserva che l'uso sia strettamente personale, sia scientifico che didattico, escludendo qualsiasi uso di tipo commerciale.

eISBN 978-88-7140-764-7

Roma 2017, Edizioni Quasar di S. Tognon srl  
via Ajaccio 43, I-00198 Roma  
tel. 0685358444, fax. 0685833591  
www.edizioniquasar.it – e-mail: qn@edizioniquasar.it

## Indice

Maurizio De Vita <i>Introduzione: casi studio di una disciplina tattile</i> .....	499
Rossana Mancini <i>Alcuni casi di reimpiego di strutture edilizie nella Roma del III secolo d.C.</i> .....	502
Michele Asciutti <i>L'umidità come traccia storica: la torre sud ovest del complesso monumentale dei Ss. Quattro Coronati in Roma</i> .....	512
Pietro Matracchi, Alessandro Polidori <i>La chiesa di S. Maria Assunta di Monteluca a Perugia. Diagnostica architettonica per la storia e la conservazione</i> .....	524
Michele Zampilli, Giulia Fiorentino, Alessandra Sprega <i>Abbazia di Casamari: analisi storico critica e costruttiva del monumento finalizzata alla verifica della sicurezza sismica</i> .....	537
Luca Giorgi <i>I solai e soffitti quattrocenteschi di Palazzo Vecchio a Firenze</i> .....	548
Caterina F. Carocci, Cesare Tocci <i>La copertura dell'aula Giulio Cesare nel Palazzo Senatorio in Campidoglio. Note sul cantiere di fine Ottocento</i> .....	559
Michele Coppola <i>Per un atlante delle pavimentazioni storiche di Firenze</i> .....	570
Fabio Todesco <i>La cultura architettonica siciliana nell'area dei monti Nebrodi e dei Peloritani</i> ..	580
Mauro Saracco <i>Architettura pubblica della prima metà del Novecento: dal progetto alla costruzione. Lo Stadio della Vittoria ed il Monumento ai Caduti di Macerata</i> ....	589
Maurizio De Vita <i>La fortezza di Arezzo: le trasformazioni di un 'colle fortificato' ed i recenti restauri</i> .....	600

Michele Asciutti

## *L'umidità come traccia storica: la torre sud ovest del complesso monumentale dei Ss. Quattro Coronati in Roma*

Parole chiave: umidità, stratigrafia, archeometria, conservazione, restauro.

La comprensione dei fenomeni di degrado che colpiscono le strutture è fondamentale nel processo di conservazione e restauro dei monumenti. Tra questi l'umidità è uno dei più significativi in quanto coinvolge numerosi fattori di deterioramento dei materiali.

Occasione per approfondire il tema è stato l'intervento sulla torre sud ovest del complesso monastico dei Ss. Quattro Coronati in Roma, monumento tra i più rilevanti della città per la complessa stratificazione – dal tardoantico a oggi – e per le qualità architettoniche e artistiche<sup>1</sup>.

La torre duecentesca è l'elemento terminale sud del corpo occidentale del monastero, un vero e proprio *palatium* a due piani sviluppatosi nella prima metà del XIII secolo sul fianco sud della basilica con funzione di dormitorio al primo piano (Fig. 1). Di pianta trapezoidale, è collocata in posizione obliqua perché fondata su preesistenze romane e presenta solo due lati interamente liberi, affacciati



Fig. 1. Planimetria generale del complesso monumentale dei Ss. Quattro Coronati in Roma. Nell'angolo sud ovest è evidenziata la torre in esame (rilievo L. Barelli *et alii*).

1 Per la storia del complesso monumentale si veda in generale BARELLI 2009 e per la torre BARELLI 2012 e BARELLI 2016.



Fig. 3. Roma, monastero dei Ss. Quattro Coronati, interno del primo piano della torre prima dell'intervento di restauro (foto M. Ascitti 2013).

Fig. 2. Roma, monastero dei Ss. Quattro Coronati, prospetto sud est della torre sud ovest del complesso, prima dell'intervento di restauro (foto M. Ascitti 2013).

sul giardino della clausura da una parte e su un piccolo spazio verde prospiciente la sottostante via pubblica dall'altra, situata circa 6 m più in basso.

La struttura, che in origine ospitava probabilmente la residenza del priore, è a tre piani con una copertura a tetto e ha un'altezza di 24 m circa dal livello stradale (*Fig. 2*). Prima degli interventi il piano terra, oggetto per anni di destinazioni improprie (deposito, gallinaio), si presentava in totale stato di degrado, fortemente danneggiato dal passaggio di impianti disordinati e malfunzionanti (*Fig. 3*). Il piano primo ospitava dei bagni, anch'essi fatiscenti, mentre l'ultimo piano era adibito a luogo di preghiera.

L'intervento ha avuto come fine precipuo quello di restituire alla vita della comunità monastica residente gli ambienti degradati attraverso il miglioramento e la valorizzazione, con opere compatibili con le 'vocazioni' del monumento, quali sono emerse dall'analisi storico-critica e della consistenza materiale della fabbrica<sup>2</sup>. Per ragioni economiche e distributive, però, non è stato possibile destinare a usi più congrui tutti i livelli della torre e in attesa di un restauro completo del monastero, è stato realizzato un 'intervento di transizione', che non precludesse successive scelte più adeguate.

Inizialmente sono state rimosse le parti intonacate moderne e gli impianti, mettendo a nudo le superfici fino al solaio del secondo piano, riportando così alla luce importanti dati sull'impianto originario e permettendo un'approfondita analisi dello stato igrometrico delle strutture. Il piano terra è stato oggetto di scavo archeologico e interamente restaurato destinandolo a cappella (*Fig. 4*); al primo piano si sono risanate tutte le superfici grazie allo smantellamento dei bagni esistenti, realizzando i nuovi impianti in modo reversibile, all'interno di apposite intercapedini; il secondo piano, privo di rischi dal punto di vista conservativo, è rimasto immutato. Sono state poi rimosse le aggiunte incongrue, ripristinate le aperture originarie ove possibile e reintegrate le cortine con murature interamente in

2 CARBONARA 1996, p. 96.



Fig. 4. Roma, monastero dei Ss. Quattro Coronati, interno del primo piano della torre dopo il restauro (foto G. Zecca 2014).

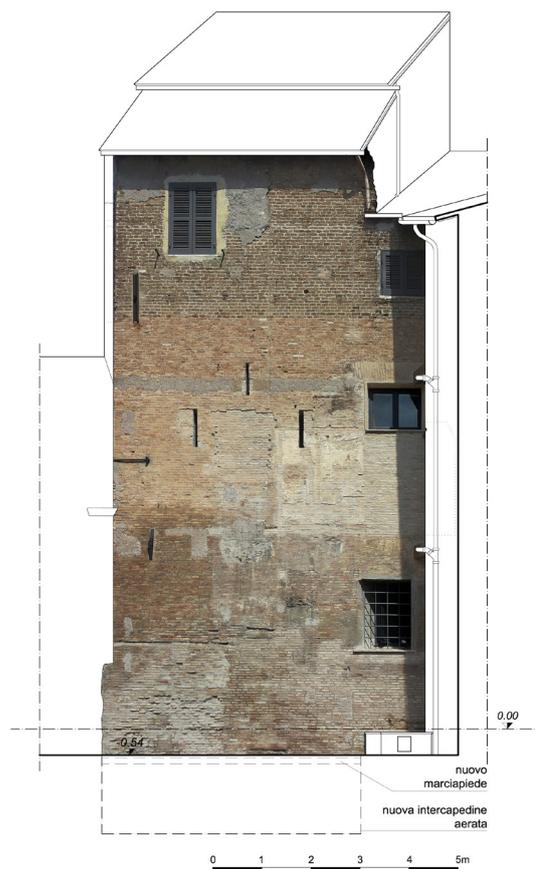


Fig. 5. Roma, monastero dei Ss. Quattro Coronati, prospetto sud est della torre dopo l'intervento di restauro (disegno e foto M. Asciutti 2014).

materiale di recupero proveniente dagli scavi archeologici, ma distinguibili e in leggero sottosquadro (Fig. 5). Un sistema di intercapedini aerate sotto il solaio del piano terra ha permesso infine di difendere le strutture dall'umidità capillare<sup>3</sup>.

La possibilità di approfondire le conoscenze sulla torre data dall'attuazione di tali interventi ha fornito una base ideale sulla quale impostare una riflessione sul degrado, sugli effetti che ha sulla materia e sul ruolo che questi assumono nelle articolate fasi di vita del monumento.

### *Il degrado come stratificazione*

La comprensione delle trasformazioni che hanno interessato l'esistenza di un organismo edilizio oggi si avvale, insieme alle indagini storiografica e formale, anche di altri metodi analitici, tra i quali lo studio stratigrafico, mediato dalle discipline archeologiche che parte dalla convinzione che un edificio costituisca il risultato di differenti e molteplici azioni avvicendatesi fino alla configurazione odierna<sup>4</sup>. L'obiettivo della ricostruzione delle modifiche subite dagli edifici viene raggiunto mediante il riconoscimento di parti omogenee di murature e orizzontamenti e del loro rapporto stratigrafico che ne rende chiara la sequenza relativa<sup>5</sup>.

3 Il progetto ha ricevuto la Menzione d'Onore al Premio Internazionale di Restauro Architettonico "Domus Restauro e Conservazione Fassa Bortolo", V edizione 2015.

4 In generale PARENTI 1988 e DOGLIONI 1997a; in particolare BOATO 2008, p. 19.

5 Per parte omogenea si intende una struttura caratterizzata da un'unica volontà costruttiva, realizzata perlopiù con lo stesso materiale o con gli stessi strumenti e adibita a una funzione specifica: l'Unità Stratigrafica Muraria (USM); cfr. PARENTI 1983, p. 333; DOGLIONI 1997a, pp. 78-88; BROGIOLO, FACCIO 2010, p. 55.

In tal senso i metodi archeologici e archeometrici forniscono un valido e spesso essenziale contributo alla fase conoscitiva che deve precedere la formulazione di un restauro e in mancanza di altri dati diventano i principali strumenti in grado di permettere l'identificazione della complessa serie di fasi di una costruzione<sup>6</sup>.

Fin dalla messa in opera di un manufatto si cominciano a succedere altri tipi di trasformazioni, di natura fisico-chimica ma anche antropiche, che incidono sui materiali dell'architettura condizionandone le caratteristiche. Gli agenti atmosferici, il cedimento del terreno o un sisma, la mancanza di manutenzione, l'inquinamento sono fenomeni di degrado che entrano a far parte della storia di una fabbrica modificandone lo stato. Tali processi sono stati denominati post-deposizionali<sup>7</sup>, importanti in quanto indicatori delle trasformazioni di un edificio<sup>8</sup>.

La definizione deriva da una riddiscussione critica del metodo di Harris<sup>9</sup>, proposta dagli studiosi guidati da Giovanni Leonardi, che aggiunge ai processi di accumulo ed erosione da questi indicati, una fase – presente nelle stratificazioni geologiche come in quelle archeologiche – di trasformazione, sincrona o post-deposizionale, cui fa corrispondere l'Unità di Trasformazione (UTR)<sup>10</sup>. Queste alterazioni, che insistono su una fase esistente, vengono accostate, per la similitudine con le modalità di deposizione stratigrafica, a quanto accade nelle costruzioni<sup>11</sup>.

Le Unità di Trasformazione documentano quindi in un edificio i processi di usura a seguito dell'attività antropica, le fessurazioni da cedimento strutturale, gli attacchi biologici dovuti ad attività vegetali e animali, l'azione meteorica e chimica e possono essere fruttuosamente associate, concettualmente e graficamente, alla sequenza stratigrafica già individuata, permettendo di esemplificare nuove informazioni sulle fasi costruttive alle quali si affiancano<sup>12</sup>. Si potrà valutare meglio così, in maniera sincronica, il degrado, stimandone lo stato – inattivo o persistente – le conseguenze e la 'posizione' storica, quale strumento efficace per un controllo sistematico e codificato dello stato dell'arte<sup>13</sup>. Le analisi diagnostiche preliminari al progetto di restauro proprie dell'archeometria<sup>14</sup> sono fondamentali poi per stabilire la forma e la portata della trasformazione e il decadimento dei materiali, nonché gli aspetti storici correlati<sup>15</sup>.

È evidente quindi come ogni edificio, al pari della storia delle sue vicende costruttive, abbia anche una storia del degrado, legata alle vicende dell'edificio stesso, dei materiali impiegati, degli agenti locali di alterazione, della storia culturale degli uomini che lo hanno costruito e conservato e degli uomini che lo hanno usato<sup>16</sup>. In questo senso la prevalenza assegnata all'indagine degli aspetti materiali, non

---

6 Ad esempio in mancanza di indicazioni cronologiche assolute e di fonti archivistiche la possibile datazione di un manufatto può basarsi sui confronti, tipologici o materiali, con costruzioni meglio conosciute, oltre a svelare caratteristiche e peculiarità altrimenti celate; cfr. PARENTI 1983, p. 336; MANNONI 1984, p. 396.

7 Cfr. con BROGIOLO 1996, p. 14; CAGNONI 1996, pp. 65-66.

8 Cfr. BROGIOLO 1997, p. 182.

9 Si ricorda come nell'elaborazione derivata dai concetti propri della geologia, lo studioso britannico operò una semplificazione nei processi deposizionali delle terre, distinguendo per gli strati antropici due processi, ossia l'accumulo o unità stratigrafica positiva e la sottrazione o unità stratigrafica negativa (principalmente in HARRIS 1983); nel caso specifico dell'edilizia il primo coincide con le fasi costruttive, il secondo con fasi di demolizione per intervento antropico o crollo per ragioni statiche o sismiche (BROGIOLO 1996, p. 14).

10 Cfr. LEONARDI, BALISTA 1992; CAGNONI 1996, p. 66.

11 LEONARDI, BALISTA 1992, pp. 95-97.

12 Cfr. BROGIOLO 1996, p. 14; CAGNONI 1996, p. 66.

13 Lo studio della funzione, dell'usura e della durata nel tempo dei manufatti, oltre a evidenziare certi aspetti della qualità della vita, indica la bontà delle tecniche costruttive e dei materiali scelti (cfr. MANNONI 1993, p. 566 e BOATO 2008, p. 33).

14 Archeometria intesa come il complesso di metodi scientifico/sperimentali impiegato per lo studio delle opere d'arte; cfr. SCIUTI 1985; MANNONI 1996, p. 7; PARENTI 2003, pp. 15-16.

15 Sui meccanismi di degrado la ricerca scientifica ha raggiunto in generale conclusioni abbastanza chiare e universali, lasciando però delle incertezze sui tempi e le dinamiche dei fenomeni che, spesso variabili, sono condizionate non solo dagli agenti, ma anche dalla scelta empirica dei materiali, basata sulla cultura costruttiva del periodo e di ogni singolo operatore del passato, e che reagiscono alle sollecitazioni in maniera differente a parità di condizioni (cfr. MANNONI 1996, pp. 4-5); compito delle scienze archeometriche è spiegare gli uni e gli altri per fornire una corretta interpretazione dello stato di degrado.

16 Cfr. MANNONI 1996, pp. 7-8.

mette in secondo piano i valori immateriali dell'opera, oggetto degli studi storiografici e stilistici, ma si pone a sostegno della loro sopravvivenza e continuità<sup>17</sup>.

Pertanto, la codifica dei fenomeni di degrado attraverso la stratigrafia ne facilita, oltre la registrazione come 'fonte', anche la collocazione in un quadro cronologico più completo e complesso nel quale ogni traccia o microstoria è parte di una 'storia' più grande, degli insediamenti, dell'architettura, della società, della cultura materiale<sup>18</sup>. È essenziale quindi interpretare correttamente l'origine e la natura del degrado, per riconoscere nel modo più oggettivo la sostanza di tali relazioni.

### *L'umidità 'storica' delle strutture sud occidentali del complesso*

Gli agenti di degrado dell'atmosfera, fisici, chimici e biologici possono variare in maniera lenta con i cambiamenti climatici o della vegetazione, oppure in maniera veloce con l'escursione termica tra il giorno e la notte; alcuni agenti del suolo come sismi, frane e alluvioni hanno invece un carattere immediato e traumatico. Le acque piovane e quelle nel sottosuolo presentano regimi continui e omogenei che possono essere modificati da interventi dell'uomo e solitamente interagiscono secondo più modalità: sui materiali da costruzione influiscono sia chimicamente, favorendo determinate trasformazioni nei sali, sia fisicamente, con il dilavamento o la formazione di fenomeni gelivi, oltre che rappresentare, dal punto di vista biologico, un substrato ideale per l'insediamento di numerosi organismi vegetali<sup>19</sup>.

Il degrado, ancora, può avere una fenomenologia recente, dovuta a cause inedite che fanno procedere il fenomeno velocemente, e pregressa, dovuta ad agenti transitori che sono conclusi prolungando i loro effetti sino a oggi o a fattori che con il tempo hanno trovato un equilibrio con i prodotti di alterazione<sup>20</sup>.

Nel caso della torre sud ovest del complesso monastico un rilevante problema di degrado era quello di una forte presenza d'acqua nelle strutture, che ha comportato un attento esame delle caratteristiche e della localizzazione dei fenomeni per stabilire una diagnosi corretta del tipo di aggressione umida in atto, attraverso una valutazione sia qualitativa, sia quantitativa dell'andamento igrometrico nelle strutture, individuabile tramite l'utilizzo di una specifica strumentazione e il ricorso a indagini di laboratorio, per poter risalire alla reale origine del danno<sup>21</sup>. Questo anche in previsione di un uso più frequente del piano terra, destinato a diventare un luogo di raccoglimento e preghiera, e con la necessità quindi di un comfort igrometrico e termo-climatico maggiormente controllato rispetto al passato.

Una macchia scura, generalmente più intensa nelle giornate umide o piovose e più chiara con bel tempo e aria asciutta, è visibile sulla cortina laterizia della torre, con un andamento, non del tutto lineare ma pressoché costante, che va da terra fino al parapetto delle finestre del primo piano, a circa 5 m dal piano di calpestio del giardino sul lato sud est e a circa 11 m dalla strada sul prospetto sud ovest. Da qui la macchia si estende a tutto il prospetto con un andamento leggermente ondulato ma progressivamente discendente fino a circa 6 m dalla strada, per risalire lievemente in prossimità dell'abside della chiesa. Tale alterazione cromatica è evidente con le stesse caratteristiche già in un'immagine fotografica del 1879<sup>22</sup> (Fig. 6).

In corrispondenza della macchia sono presenti ingenti segni di erosione della malta e dei laterizi, anche con caduta di materiale, soprattutto nelle zone sotto gli antichi scarichi fognari, due pertinenti a latrine

17 Cfr. BELLINI 1990, p. 2; DOGLIONI 1997b, p. 213.

18 Cfr. DOGLIONI 2010, p. 65.

19 Cfr. MANNONI 1996, pp. 5-6.

20 *Ibidem*.

21 La letteratura sui problemi di umidità negli edifici storici, pur avendo vissuto negli ultimi anni uno sviluppo, riprende fondamentalmente i concetti e i metodi elaborati da Giovanni e Ippolito Massari in MASSARI 1985 e MASSARI 1993.

22 Edita in MUÑOZ 1914, tav. II.



Fig. 6. Roma, monastero dei Ss. Quattro Coronati, il complesso visto da ovest in una foto del 1879 scattata prima dell'edificazione dell'area circostante (da MUÑOZ 1914).



sospese, una sul prospetto sud ovest della torre, un'altra situata tra il muro nord ovest di questa e il fianco ovest del palazzo – demolita ma di cui sono chiaramente leggibili le tracce – un altro ancora relativo a un pozzo nero retrostante dismesso, sito circa un metro a nord<sup>23</sup> (Fig. 7).

Le cortine murarie interne hanno invece mostrato, oltre il fatto di essere in bozzette di tufo – tufelli – al posto dei laterizi della cortina esterna, fenomeni di erosione superficiale in una fascia di circa 70 cm a un'altezza di 0,60-1,10 dal piano di calpestio, con una distribuzione discontinua lungo le murature.

Considerato che non erano evidenti fenomeni di infiltrazione, né erano riconoscibili effetti sostanziali ascrivibili a condensazione o a pioggia battente, l'analisi è stata rivolta principalmente all'individuazione di umidità da risalita capillare e da sali igroscopici<sup>24</sup>.

Fig. 7. Roma, monastero dei Ss. Quattro Coronati, prospetto sud ovest della torre e del 'palazzo'. In evidenza la macchia di umidità, gli antichi scarichi delle latrine e i sottostanti segni di degrado della cortina muraria (foto L. Barelli 2013).

23 Le erosioni sono il prodotto della disgregazione della superficie muraria causata dalla pressione esercitata nella formazione e crescita dei cristalli dei sali igroscopici all'interno dei pori dei materiali, sali soggetti a frequenti passaggi da soluzione a cristallizzato e viceversa, in dipendenza delle escursioni di umidità relativa e temperatura dell'aria al di sopra e al di sotto dei valori di transizione da uno stato all'altro (MASSARI 1985, p. 14; MASSARI 2009, p. 753).

24 Questi a seconda delle condizioni di idratazione si possono incontrare sotto due aspetti: allo stato cristallizzato come efflorescenze, cioè formazioni cristalline superficiali biancastre in croste, polveri o filamenti; allo stato di soluzione che, con umidità relativa ambientale sostenuta, delineano macchie dovute a deliquescenza (MUNDULA 1997, pp. 47-52; MASSARI 2009, p. 753).

Per valutare l'igrometria delle strutture e soprattutto per delimitare le zone interessate da differente tipo di umidità è stata fatta una campionatura in punti particolarmente significativi e descrittivi dello stato di fatto<sup>25</sup>: l'indagine si è svolta attraverso il rilievo strumentale del contenuto d'acqua nelle murature, integrato da test istantanei per l'individuazione dei sali e analisi di laboratorio su campioni di materiale prelevati sia in superficie, sia all'interno delle murature (*Figg. 8-9*).

Vista la caratteristica principale dell'umidità capillare di aggredire prevalentemente le parti basse di un edificio, col rilievo igrometrico strumentale sono state esplorate le superfici delle pareti dei piani terra e primo, al fine di delimitare le zone umide e quelle asciutte, attraverso strumenti a lettura della resistenza elettrica o della costante dielettrica a seconda del tipo di superficie in esame. I valori riscontrati hanno evidenziato localmente l'altezza da 'terra' del limite di risalita, sopra il quale la muratura risulta immediatamente asciutta<sup>26</sup>.

Nella torre il livello della zona umida è risultato abbastanza variabile tra punti in cui arrivava a circa 2 m dal livello di calpestio e altri nei quali saliva fino a 60 cm, attestandosi però in generale a una quota di 1,2/1,5 m; tali valori risultavano disomogenei ma mediamente contenuti.

La particolarità sta nel fatto che effettuando le misurazioni sopra la zona asciutta si è rilevata di nuovo la presenza di acqua, con valori strumentali molto variabili che in alcuni punti arrivavano a livelli elevati. Questo dato è stato riscontrato in tutte le pareti, all'interno e all'esterno, per l'intera altezza del piano terra della torre, fino a circa 1,5 m sul pavimento del primo piano, ossia a circa 5 m dal piano di calpestio del giardino sul lato sud est e a circa 11 m dal livello del terreno sul prospetto verso la strada pubblica (*Fig. 10*).

Per questo motivo è stata indagata, data la vetustà delle strutture e gli usi che ne sono stati fatti nel tempo, la presenza di nitrati, normalmente legata a fenomeni di decomposizione di materiale organico, che sono fra i più comuni sali igroscopici e possono essere facilmente evidenziati mediante test colorimetrici superficiali istantanei<sup>27</sup>. Questi hanno interessato i piani terra e primo evidenziando una presenza molto forte di sali nitrati in tutte le murature, senza distinzione fra interno ed esterno, almeno fino all'altezza della già citata macchia di umidità o poco oltre.

A integrazione di tali dati è stata verificata la presenza di nitrati e di eventuali altri sali anche nel nucleo della muratura attraverso il prelievo di campioni a diverse profondità, per individuare con le analisi di laboratorio i contenuti d'acqua, le umidità di equilibrio, la quantità di sali e puntualizzare così il significato del rilievo strumentale, fornendo indispensabili informazioni laddove non possono arrivare né le apparecchiature, né i test superficiali.

È stata evidenziata quindi la forte presenza di nitrati ma anche di cloruri, in crescendo verso l'interno della struttura. Il contenuto d'acqua rilevato inoltre non era trascurabile, specialmente in ossatura (16,4%), ma sempre decisamente inferiore a quello di equilibrio del materiale.

In conclusione la diagnosi sullo stato dell'umidità e sulla sua origine ha evidenziato un contributo di acqua per capillarità moderato e poco omogeneo tra i diversi corpi di fabbrica, nonché tra le stesse pareti della torre, indicandone la provenienza più da acque disperse, che da falda o pseudo-falda freatica<sup>28</sup>. L'umidità rilevata fino ad altezze notevoli è invece dovuta alla forte presenza di sali igroscopici, soprattutto nitrati, che investono tutte le strutture in esame e che determinano la macchia descritta in precedenza.

Le cause di una presenza così elevata di questi sali sono da ricercare in due fattori principali, uno relativo alla funzione di ricovero per animali al piano terra, l'altro riferito invece ai sistemi di scarico e allontanamento delle acque sporche dalle latrine antiche presenti nella torre e negli ambienti limitrofi.

25 Cfr. PARENTI 1983, p. 334; BOATO 2008, p. 98.

26 Nella zona umida il contenuto d'acqua decresce con l'altezza in modo modesto ed è presente in superficie in quantità sensibilmente inferiore a quella nel nucleo, grazie alla possibilità, in particolari condizioni termo-igrometriche di evaporare verso l'esterno (cfr. MASSARI 2009, p. 748).

27 Ivi, p. 753.

28 Cfr. MUNDULA 1997, p. 37; MASSARI 1985, p. 83.

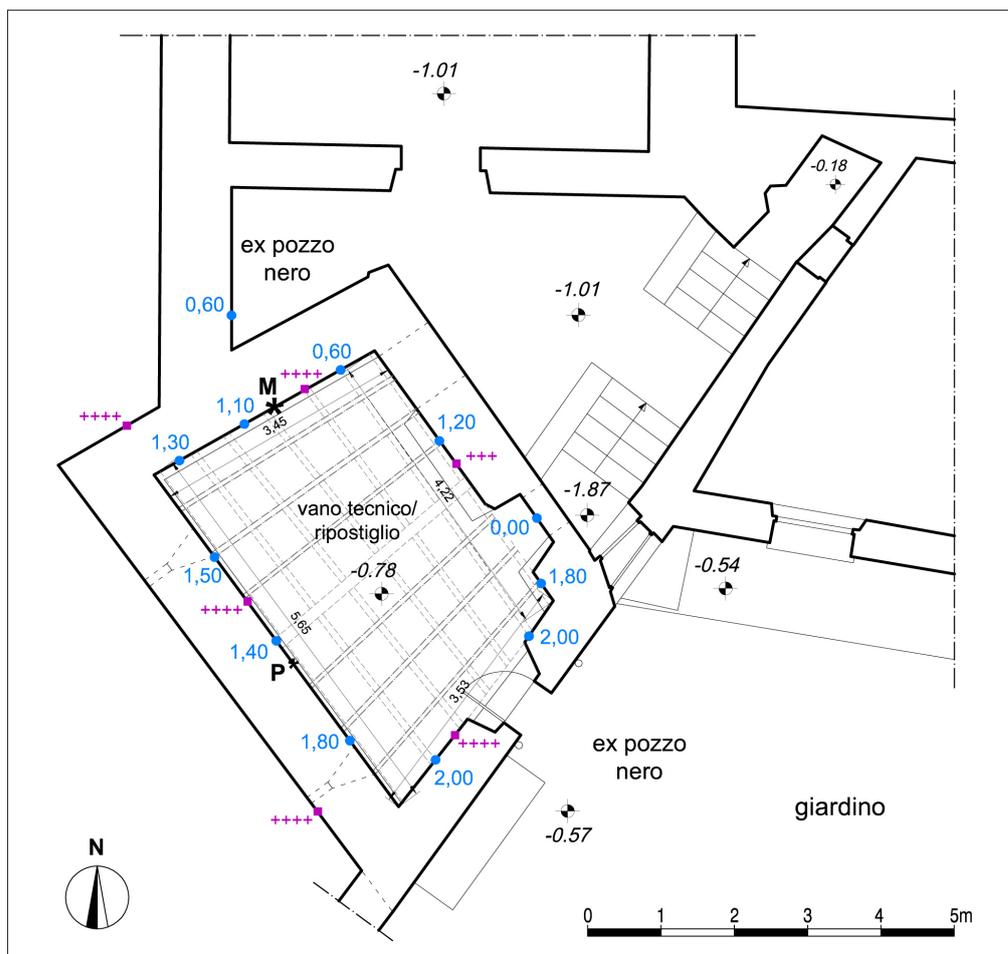


Fig. 8. Analisi dell'umidità della torre – piano terra: rilievo igrometrico strumentale e test nitrati superficiali. I valori indicano la localizzazione della misura e il limite delle muratura umida, mentre i simboli dimostrano una severa presenza di nitrati, ma ancora decisa fino alle quote indicate (elaborazione M. Asciutti 2014).

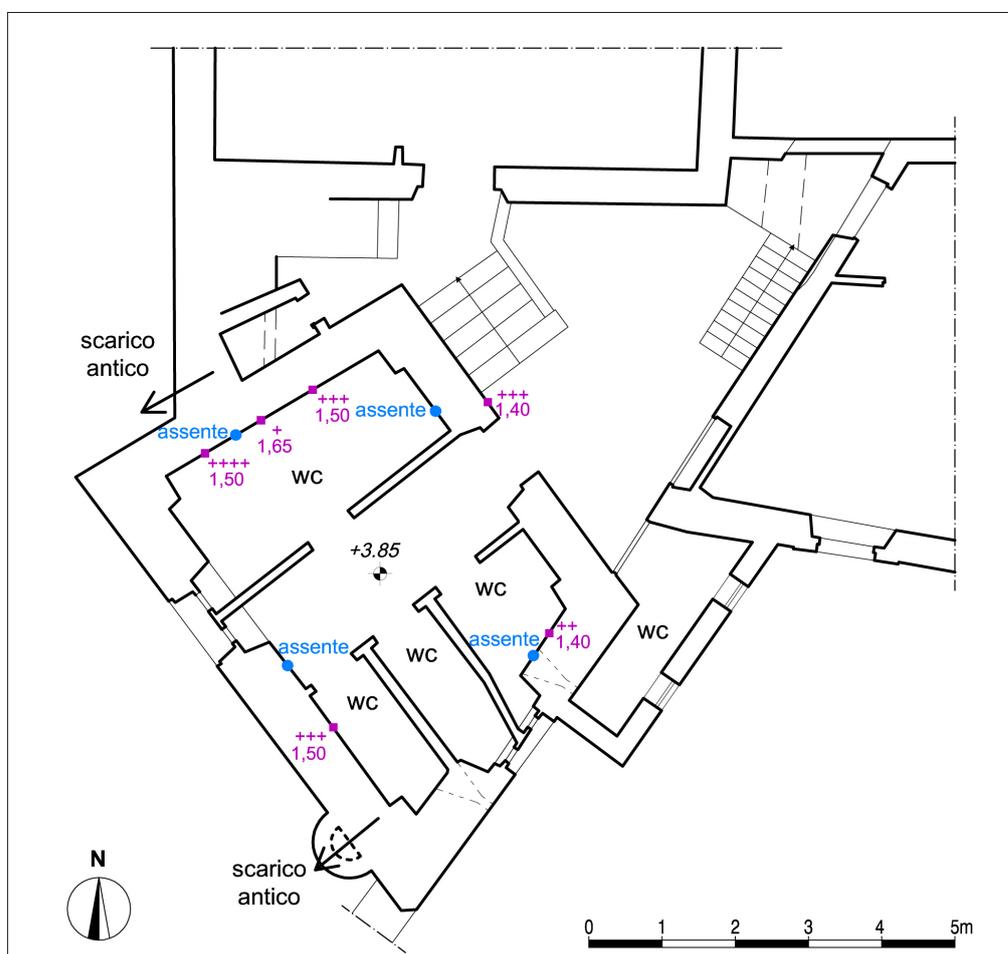


Fig. 9. Analisi dell'umidità della torre – piano primo: rilievo igrometrico strumentale, test nitrati superficiali. I valori indicano l'assenza di umidità e una presenza inferiore di nitrati ma ancora decisa fino alle quote indicate (elaborazione M. Asciutti 2014).

## ANALISI STRATIGRAFICA E DEGRADO

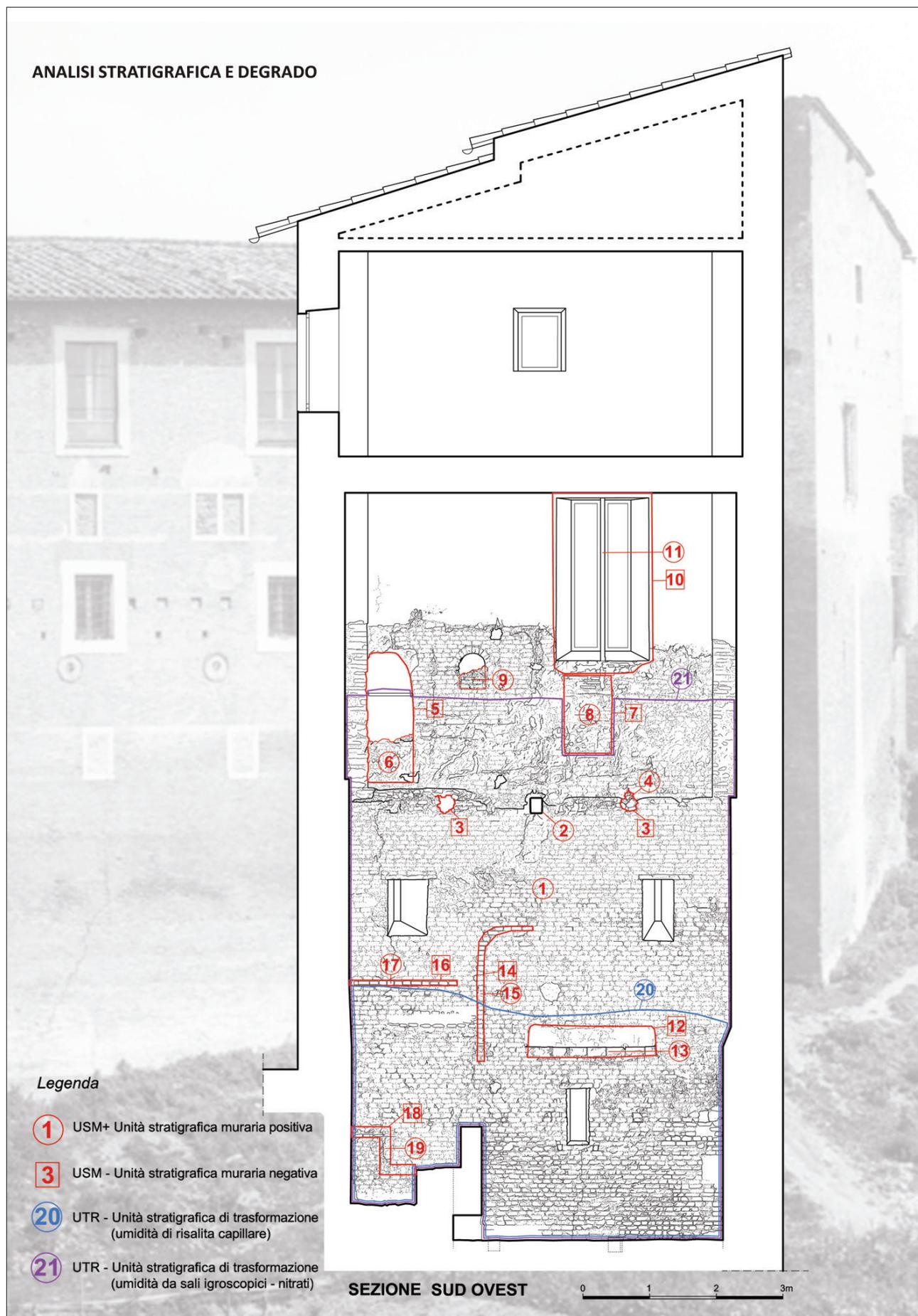


Fig. 10. Sezione interna raffigurante la parete sud ovest della torre con indicate le Unità Stratigrafiche Murarie (USM), insieme alle Unità di Trasformazione (UTR). In evidenza il livello del degrado dovuto all'umidità di risalita e a sali igroscopici (elaborazione E. Scopinaro e M. Asciutti 2014).

Sono stati in effetti precedentemente evidenziati gli impianti medievali sui lati verso ovest della torre e del palazzo, dai quali ha origine la macchia scura che è possibile quindi considerare dovuta all'ampia diffusione di nitrati depositati nel tempo dalle acque nere di scolo.

I nitrati e i cloruri sono perciò di origine antica, dovuti allo stato di esercizio degli scarichi nel passato – con perdite di acque luride da tubazioni, canali e pozzi neri – e a violente invasioni capillari da acque disperse, oggi regresse, che hanno veicolato i sali impregnando in grande quantità le strutture.

Tutte le superfici impregnate pertanto sono soggette a bagnarsi e asciugarsi secondo le variazioni climatiche diurne e stagionali. Particolari problemi non si presentano però nella parte più elevata della struttura dove i sali sono presenti abbondantemente nel nucleo, consentendo alla muratura di rimanere sufficientemente umida durante tutto l'arco dell'anno, tanto da impedire, anche in occasione di umidità esterna bassa, il prosciugamento superficiale e la cristallizzazione dei sali superficiali presenti. In questo caso quindi non si ha erosione superficiale, ma la muratura assume appunto un aspetto 'bagnato' soprattutto con vento di scirocco o con tempo umido in genere.

Nella parte bassa, soggetta al variare del limite di risalita dell'umidità capillare per il cambiamento giornaliero e stagionale delle condizioni al contorno, i sali igroscopici presenti nella muratura favoriscono gli effetti di disgregazione ed erosione dei materiali, conseguenti ai cicli di solubilizzazione e cristallizzazione dei sali, legati alle variazioni del contenuto d'acqua.

Di conseguenza per evitare l'apporto alle murature d'acqua e sali provenienti dal terreno e per ottenere le condizioni igienico-sanitarie e di comfort termoclimatico necessarie alla più completa vivibilità degli ambienti della torre, è stata ridotta l'umidità di risalita capillare attraverso intercapedini per diminuire l'area di contatto delle strutture col terreno e aumentare la superficie evaporante, favorendo una maggiore circolazione d'aria funzionale all'asciugamento dei muri.

Per quanto riguarda le murature soggette alla sola igroscopicità risulta molto difficile spostare i sali accumulati in profondità e rimuoverli una volta raggiunta la superficie, che in mancanza di apporto di acqua per capillarità non è soggetta a uno stress significativo: i danni in questo caso si manifestano esclusivamente con l'alterazione cromatica superficiale che possiamo oramai considerare 'storicizzata'. Questa, al pari di un elemento architettonico, rappresenta oggi una traccia che documenta un'importante fase di vita del manufatto e può essere senz'altro inserita, alla luce degli studi sulle Unità di Trasformazione, nella lettura stratigrafica del monumento e quindi nella storia dell'edificio. Si pone quindi la questione del mantenimento di tale alterazione, che in condizioni normali non pregiudica la salute delle strutture e allo stesso tempo rappresenta una considerevole testimonianza del loro passato.

Su questo tema le posizioni conservative del restauro decidono di accettare i segni del mutamento e il suo carattere, pur discontinuo e contraddittorio, assumendo *tout court* il dato fisico e le stratificazioni, anche incongrue, come punto di partenza per il progetto<sup>29</sup>, mentre secondo il pensiero critico l'analisi dei valori del monumento conduce a una scelta frutto della stima delle istanze storica ed estetica verso la definizione della vera immagine dell'opera, anche diversa da quella originale<sup>30</sup>, ammettendo quindi la presenza di nuove condizioni che non ne compromettano la sopravvivenza.

Stabilita dunque l'esigenza della conservazione di tale traccia, unica deroga appare quella dell'estrazione superficiale localizzata dei sali, una volta eliminata la capillarità causa di diffusione dei nitrati, per consentire il consolidamento delle cortine in pericolo, a garanzia di una maggiore durabilità.

Michele Asciutti, 'Sapienza' Università di Roma, [micheleasciutti@libero.it](mailto:micheleasciutti@libero.it)

29 Cfr. BELLINI 1990, p. 10.

30 Cfr. CARBONARA 1996, p. 286.

## Referenze bibliografiche

- BARELLI 2009: L. Barelli, *Il complesso monumentale dei Ss. Quattro Coronati a Roma*, Viella, Roma 2009
- BARELLI 2012: L. Barelli, *Il supposto palatium dormitorii: analisi storico-tecnica in vista di un auspicabile restauro*, in L. Barelli, R. Pugliese (a cura di), *Dal cantiere dei Ss. Quattro Coronati a Roma. Note di storia e restauro per Giovanni Carbonara*, Viella, Roma 2012, pp. 53-74
- BARELLI 2016: L. Barelli, *Un cantiere della conoscenza tra restauro e archeologia: il caso del chiostro dei Ss. Quattro Coronati a Roma*, in «Materiali e Strutture», n.s., V, 9, 2016, pp. 95-108
- BELLINI 1990: A. Bellini, *La superficie registra il mutamento: perciò deve essere conservata*, in G. Biscontin, S. Volpin (a cura di), *Superfici dell'Architettura: Le finiture*, atti del VI convegno di studi (Bressanone, 26-29 giugno 1990), Libreria Progetto, Padova 1990, pp. 1-11
- BOATO 2008: A. Boato, *L'archeologia in architettura. Misurazioni, stratigrafie, datazioni, restauro*, Marsilio Editori, Venezia 2008
- BROGIOLO 1996: G.P. Brogiolo, *Prospettive per l'archeologia dell'architettura*, in «Archeologia dell'Architettura», I, 1996, pp. 11-15
- BROGIOLO 1997: G.P. Brogiolo, *Dall'analisi stratigrafica degli elevati all'archeologia dell'architettura*, in «Archeologia dell'Architettura», II, 1997, pp. 181-184
- BROGIOLO, FACCIO 2010: G.P. Brogiolo, P. Faccio, *Stratigrafia e prevenzione*, in «Archeologia dell'Architettura», XV, 2010, pp. 55-64
- CAGNONI 1996: G. Cagnoni, *La documentazione del degrado e del dissesto nell'analisi stratigrafica degli elevati*, in «Archeologia dell'Architettura», I, 1996, pp. 65-68
- CARBONARA 1996: G. Carbonara, *La conservazione integrata e il patrimonio edilizio*, in G. Carbonara (a cura di), *Trattato di Restauro Architettonico*, vol. 1, Utet, Torino 1996, pp. 91-99
- DOGLIONI 1997a: F. Doglioni, *Stratigrafia e restauro: tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Lint, Trieste 1997
- DOGLIONI 1997b: F. Doglioni, *Conseguenze del restauro sulla stratificazione e contributi della stratigrafia al restauro*, in «Archeologia dell'Architettura», II, 1997, pp. 207-213
- DOGLIONI 2010: F. Doglioni, *Leggibilità della costruzione, percorsi di ricerca stratigrafica e restauro*, in «Archeologia dell'Architettura», XV, 2010, pp. 65-79
- HARRIS 1983: E.C. Harris, *Principi di stratigrafia archeologica*, introduzione di D. Manacorda, Nuova Italia Scientifica, Roma 1983
- LEONARDI, BALISTA 1992: G. Leonardi, C. Balista, *Linee di approccio al deposito archeologico*, in G. Leonardi (a cura di), *Processi formativi della stratificazione archeologica*, atti del seminario internazionale *Formation processes and excavation methods in Archaeology: perspectives* (Padova, 15-27 luglio 1991), Dipartimento di scienze dell'antichità, Università di Padova, Padova 1992, pp. 75-99
- MANNONI 1984: T. Mannoni, *Metodi di datazione dell'edilizia storica*, in «Archeologia Medievale», XI, 1984, pp. 396-403
- MANNONI 1993: T. Mannoni, *Modi di fare storia con l'archeologia: variazioni sul tema di Andrea Carandini*, in «Archeologia Medievale», XX, 1993, pp. 561-568
- MANNONI 1996: T. Mannoni, *Qualsiasi degrado fa parte della storia dell'edificio*, in G. Biscontin, G. Driussi (a cura di), *Dal sito archeologico all'archeologia del costruito: conoscenza, progetto e conservazione*, atti del XII convegno Scienza e Beni Culturali (Bressanone, 3-6 luglio 1996), Arcadia Ricerche, Padova 1996, pp. 1-10
- MASSARI 1985: G. Massari, I. Massari, *Risanamento igienico dei locali umidi*, Hoepli, Milano 1985

- MASSARI 1993: G. Massari, I. Massari, *Damp buildings, old and new*, ICCROM, Roma 1993
- MASSARI 2009: I. Massari, *Risanamento dei locali umidi*, in A. Di Muzio (a cura di) e P. Rocchi (direttore scientifico) *Manuale del Geometra e del Laureato Junior: guida pratica all'esercizio della professione per le costruzioni civili*, Proctor Edizioni, Bologna 2009, vol. 1, pp. 748-774
- MUNDULA 1997: I. Mundula, *Umidità e risanamento negli edifici in muratura*, Maggioli, Rimini 1997
- MUÑOZ 1914: A. Muñoz, *Il restauro della chiesa e del chiostro dei Ss. Quattro Coronati*, Edizioni Danesi, Roma 1914
- PARENTI 1983: R. Parenti, *Le strutture murarie: problemi di metodo e prospettive di ricerca*, in *Il progetto Montarrenti (SI). Relazione preliminare, 1982*, in «Archeologia Medievale», X, 1983, pp. 417-437
- PARENTI 1988: R. Parenti, *Le tecniche di documentazione per una lettura stratigrafica*, in R. Francovich e R. Parenti (a cura di), *Archeologia e restauro dei monumenti*, I ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia (Certosa di Pontignano - Siena, 28 settembre-10 ottobre 1987), All'insegna del Giglio, Firenze 1988, pp. 249-279
- PARENTI 2003: R. Parenti, *Alcune considerazioni in nota a "The Stratigraphy of standing structures" di Edward C. Harris*, in «Archeologia dell'Architettura», VIII, 2003, pp. 15-16
- SCIUTI 1985: S. Sciuti, *Archeometria, dieci anni dopo: deduzioni e prospettive*, in AA.VV., *Archeometria. Scienze esatte per lo studio dei Beni Culturali*, giornata di studio sul tema (Roma, 31 maggio 1983), Accademia Nazionale dei Lincei, Roma 1985, pp. 13-22

---

### ***Damp as a historical vestige: the south-west tower of the monumental complex of the Santi Quattro Coronati in Rome***

Keywords: damp, stratigraphy, archaeometry, preservation, conservation

Following the introduction of contemporary architectural restoration methods, building decay is now evaluated as part of a building's history, like an 'archaeological' or 'historical' trace that we should identify, document and – if possible – preserve. In any case, it is important evidence of different construction phases and the changes that a building has undergone. One of the most basic types of deterioration is caused by moisture, which involves numerous, significant factors of material decay. According to the methods of archaeological stratigraphy, each type of deterioration should be read as a 'documentary source' that contributes to a more complete and complex chronological framework where each trace of history is part of a greater one. These considerations also imply inter-disciplinary relationships (from archaeometrics to physical-chemical contributions) in a scenario where buildings are a multi-faceted document to be investigated, and restoration, meant in critical and modern terms, is a guarantee for today and tomorrow.

Given these assumptions, the restoration work carried out on the south-west tower of the basilica of the Santi Quattro Coronati in Rome is an extremely important case study. During that project, it was possible to analyse various issues in detail, particularly where traces of damp were considered historical documents worth preserving in preference to carrying out dangerous alterations.