

## IL TEMPO E L'UOMO. IL DISFACIMENTO DELL'ACQUEDOTTO CLAUDIO A ROMA

DOI: 10.17401/lexicon.s.3-decesaris

Fabrizio De Cesaris

Sapienza Università di Roma

fabrizio.decesaris@uniroma1.it

### Abstract

#### The Time and the Man. The Decay of the Claudius Aqueduct in Rome

*In the history of the Claudius Aqueduct, natural and anthropogenic effects of degradation are contrasted, and sometimes increased by human activities. The structure appears well set up both from a constructive and dimensional point of view. In fact, it has successfully defied at least ten centuries with the help of maintenance and reinforcements, frequently performed during the first millennium. The following abandonment and subsequent spoliation during the 16th century reduced the structure - which originally must have been 15 km long from Capannelle to the city of Rome - to a series of portions composed of groups of isolated arches and masonry endoskeletons consisting of wall reinforcements emptied from the original structures made with blocks.*

*Having lost its initial continuity and having become a ruin scattered throughout the Roman Agro, the aqueduct have also changed its structural conditions and now presents further vulnerabilities. Certainly, the degradation of the original materials, due to neglect, stress conditions, durability limits of the peperino, aggression of native and non-native plant species, causes a progression of instability that must be contrasted with maintenance specifically designed for a special construction, often not easily approachable due to its size. It is therefore a context in which the collapse does not find a precise temporal location but is deferred over the centuries, delayed by the treatments and reinforcements carried out since the 1st to the 10th century, accelerated by subsequent abandonment and even by the spoliation during the 16th-century favored by the cessation of functionality.*

### Keywords

*Roman Aqueduct, Maintenance, Preservation, Consolidation, Structural Degradation, Decomposition Over Time.*

#### La costruzione e i difetti congeniti

L'acquedotto Claudio, mirabile per concezione e realizzazione, mostra nella sua attuale consistenza la storia della sua lenta dissoluzione, talvolta frenata da opere di riparazione delle porzioni degradate, spesso accelerata dalle ferite impresse dal tempo e dall'uomo, naturali alleati del flusso entropico del mondo materiale.

Le vicende dell'infrastruttura sono certamente complesse e il loro andamento ondivago, con alternanza delle fasi *costruens* e *destruens*, rispecchia la storia del territorio romano degli ultimi venti secoli. Nei due millenni dalla costruzione, l'acquedotto è stato oggetto di modifiche, restauri, spoliazioni nonché di superfetazioni sovrapposte allo speco o annicchiate tra gli archi; la comunità che l'ha realizzato, con la brevità delle vicende umane, nel frattempo si evolve, si sforza per mantenerla, poi l'abbandona e giunge anche ad oltraggiarla, anche profondamente, allorché la viviseziona per trarne materiali per altre costruzioni.

Il monumento appare, ancora oggi nelle porzioni residue, imponente e robusto e tuttavia fragile e vulnerabile. Le proporzioni originarie appaiono adeguate e forse, in alcuni tratti di minore elevazione, generose; tuttavia, il materiale impiegato non appare rispondente alle istanze di eternità che l'immagine, diffusa e dominante nel paesaggio agreste, sembra richiamare.

Sempre tracciato nelle piante di Roma dal XVI secolo, esso è

stato descritto per la prima volta in modo sistematico solo ai primi del XX secolo e poi episodicamente raccontato nei resoconti delle esplorazioni archeologiche condotte su singole porzioni<sup>1</sup> [fig. 1].

La sua natura originaria di infrastruttura, più che di monumento, e la lunghezza inusitata non hanno favorito la regi-



Fig. 1. La pianta cinquecentesca di Stefano Du Perac (Étienne Dupérac, 1535-1604) rappresenta chiaramente la situazione degli acquedotti romani prima della realizzazione dell'acquedotto Felice voluto dal papa Sisto V (Felice Peretti).

strazione in specifiche descrizioni successive a quella antica di Frontino. L'Acquedotto, però, imponente agli occhi dei visitatori dell'Agro romano, è stato raffigurato da vedutisti e da incisori, tra i quali Giovan Battista Piranesi che, con l'inchiostro, ne ha restituito sguardi su ampi tratti e su dettagli costruttivi<sup>2</sup> [fig. 2].

Risulta quindi difficile raccontarne la storia se non per episodi impressi nelle narrazioni di accadimenti che lo hanno lambito. Molto però è registrato nelle mancanze e nei resti materiali la cui lettura diretta consente di leggerne difetti e rimedi. Gli stessi interventi dell'ultimo mezzo secolo, essenzialmente manutentivi, sono anch'essi oggetto di una mancata registrazione e devono essere ricostruiti, non senza difficoltà, solo con l'analisi diretta.

Non si potrà dunque raccontare di specifici crolli che abbiano colpito la struttura ma risulta interessante osservare comunque come sia avvenuto il suo lento disfacimento e come esso proseguiva tutt'oggi.

L'Acquedotto, realizzato a metà del I secolo, dalle sorgenti dell'area sublacense giungeva al bacino del Tevere, con un per-

corso alternativo a quello naturale della Valle dell'Aniene, per una lunghezza di 45 miglia che attraversava le colline e la pianura dell'Agro romano, mantenendo la quota appena declive mediante canali ipogei, sifoni e ponti ad arcata multipla.

Il tratto inferiore è invece completamente emergente rispetto al piano di campagna il quale, avvicinandosi a Roma e alla valle tiberina, diviene ormai quasi pianeggiante; del dislivello di una trentina di metri tra Capannelle e la città (Porta Maggiore) solo alcuni metri furono sfruttati per dare forza al fluido (circa 5 metri su un percorso di una decina di chilometri), mantenendo una quota notevolmente alta sulla città con altezze, in gran parte dello sviluppo, superiori ai 20 metri.

Il criterio costruttivo appare semplice ma efficace, in grado di garantire un comportamento monolitico della costruzione.

I blocchi dei pilastri, in assenza di strati di malta, erano impilati ancora parzialmente lavorati e ragguagliati in piano<sup>3</sup>; nei tratti orizzontali continui, talvolta, essi erano connessi con maschi verticali toroidali e fissati con sporadiche grappe metalliche. All'esterno venivano grossolanamente rifiniti con la subbia e lavorati con un accenno di *anatyrosis* perimetrale, per accordarli



Fig. 2. Due degli innumerevoli paesaggi dell'Agro romano lasciati dagli artisti che tra Settecento e Novecento immortalarono i resti dell'acquedotto disseminati nella campagna romana a sud di Roma; l'ambiente tuttora ispira fortemente la cinematografia attuale (a sinistra E. Coleman e a destra A. De Chirico).

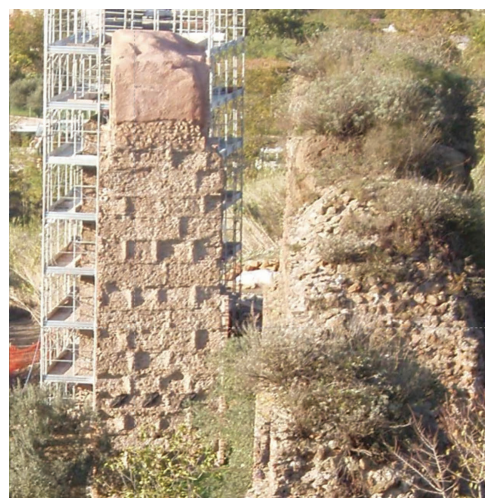


Fig. 3. A sinistra una porzione dell'Acquedotto che, per l'adiacenza alle Mura Aureliane, risulta tamponato; si notano i rinforzi laterizi ma si apprezza la tessitura a blocchi originale. A destra, nell'immagine di un masso di concrezione di consolidamento, superstita al pilastro che rinforzava, si osserva l'impronta dei blocchi.



ai blocchi vicini, e protesi una decina di centimetri al centro della faccia vista, a formare un bugnato rustico<sup>4</sup> [fig. 3].

Le assisi dei pilastri, di altezze variabili, formate ognuna con quattro blocchi paralleli, sono realizzate ruotando l'orientamento di 90 gradi a ogni ricorso, per ottenere un'apparecchiatura per il comportamento solidale e monolitico del pilone [fig. 4]. Le lunghezze dei blocchi, nominalmente pari all'intero spessore del pilone, sono talvolta ottenute con due blocchi minori allineati<sup>5</sup>.

Lo spessore dei piloni è maggiore di quello delle arcate ad essi sovrapposte. In sommità del pilastro sono presenti blocchi aggettanti che costituiscono un abaco che accoglie l'imposta degli archi; questa, tuttavia, è ancor più arretrata per consentire l'appoggio delle centine provvisorie. Le ghiera sono costituite, in gran parte, da conci a tutta lunghezza, affiancati nella profondità trasversale, a formare la volta a botte.

Sopra la teoria degli archi, in aggetto, corre la cornice apicale che segna l'imposta dello speco: su questa linea ininterrotta sono eretti i muri di sponda del condotto, costituiti da tre assisi di blocchi disposti di fascia.

La copertura dello speco è realizzata con lastre di peperino affiancate, dal taglio irregolare ma uniformi nello spessore e nella presenza costante di una piccola sporgenza che forma una ulteriore cornice continua<sup>6</sup>.

Nel canale risultante (un cavo a sezione rettangolare, alto 6 piedi e largo quattro) uno strato in conglomerato costituisce la base del flusso idrico protetta dal rivestimento formato in coccio pesto da un massetto orizzontale e un intonaco che sale sui setti laterali, in parte coperto da uno spesso sedimento calcareo depositato dall'acqua corrente.<sup>7</sup>

Al condotto originario, quasi immediatamente, fu sovrapposto un secondo speco, quello dell'*Anius Novus*<sup>8</sup>; l'utilizzo della struttura portante per la duplice canalizzazione non è una soluzione originale poiché anticipata, per esempio, dalla sovrapposizione della Tepula e della Julia sull'acqua Marcia o addirittura della Claudia alla Marcia su ponte Lupo.

Riguardo la concatenazione delle arcate, nonostante la forte variabilità della quota dello speco rispetto al piano di campagna (da pochi metri a oltre 20), la forma e le dimensioni si mantengono costanti, tranne ovviamente le altezze dei piloni; ne consegue una ampia mutevolezza nel rapporto proporzionale tra le parti (in particolare tra base e altezza) che incide sulla capacità di risposta sismica. Evidentemente, la struttura è stata calibrata (non si sa con quale criterio) per le arcate di maggiore elevazione dove il rapporto, nella direzione trasversale, è nell'ordine almeno di 0,14 cioè un valore che, a posteriori, può ritenersi accettabile per la sismicità dell'area con la sezione in buone condizioni di conservazione<sup>9</sup>.

Giunto a porta Maggiore, le arcate sono assorbite dalle mura urbiche per tratti consistenti, nel perimetro definito successivamente da Aureliano; l'acquedotto penetra all'interno della città diramandosi con i *castella aquae* nelle varie diramazioni, tra cui quella imponente voluta da Nerone (54-68) e da Domiziano (81-96) verso il Palatino, caratterizzata dalla ben diversa costituzione materica laterizia.

### Le prime manifestazioni di degrado

Le più remote informazioni sulle vicissitudini manutentive dell'opera, attivate già a pochi anni dalla conclusione del cantiere, sono registrate nelle epigrafi e appuntate nel prezioso commentario di Sesto Giulio Frontino (40 ca. - 103/104)<sup>10</sup>. Esse documentano la necessità di interventi di correzione strutturale, manifestatasi subito dopo l'ultimazione, già negli ultimi decenni del I secolo; rinforzi che, peraltro, non sono omogeneamente diffusi lungo il tracciato dell'acquedotto e che hanno richiesto imponenti finanziamenti già tra il 71 e l'81<sup>11</sup>. L'esecuzione di consolidamenti proseguì, in altri tratti, in età adrianea e severiana, con opera laterizia accuratamente lavorata, e, successivamente, con la tipica disomogeneità dei materiali, in età onoriana (IV sec.); sporadiche e generiche sono le informazioni sulle fasi medievali, tra le quali quelle riportate nel *Liber Pontificalis*, non generose di dettagli tecnici circa le riparazioni che consentirono la funzionalità dell'infrastruttura almeno fino al decimo secolo.

La natura dei difetti riscontrati non è espressamente dichiarata nelle annotazioni ma i provvedimenti intrapresi ne rivelano alcuni importanti indizi.

La necessità di protezione sembrerebbe derivare dalla tendenza alla disgregazione del materiale costitutivo; si tratta

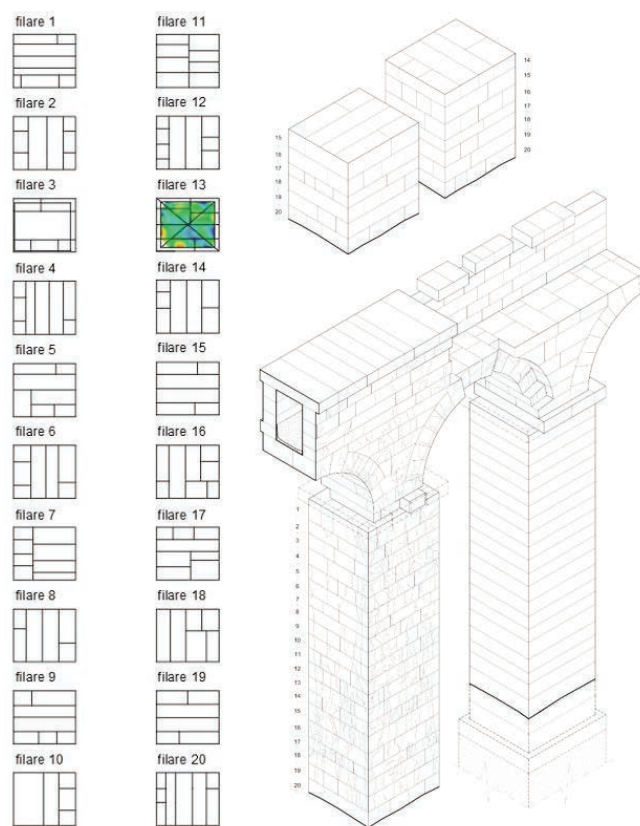


Fig. 4. Gli schemi, tratti da uno studio dell'autore, propedeutici al restauro e consolidamento del tratto delle 6 arcate adiacenti alla ferrovia Roma-Cassino, illustrano sinteticamente i principali elementi costruttivi dell'opera e l'apparecchiatura dei grandi blocchi di peperino.

di blocchi costituiti, per la maggior parte, da peperino di Marino ma anche da tufo lionato e da pietra di gabina o pietra sperone<sup>12</sup> con sporadici inserti di travertino<sup>13</sup>. Materiali non del tutto omogenei, talvolta di incerta cementazione, porosi e pertanto gelivi, tendenti alla disgregazione ed esposti all'aggressione dei vegetali.

La disomogeneità nella qualità dei materiali sembra svelare difficoltà di approvvigionamento per un'opera di enorme impegno ma completata nel breve spazio di un decennio. Si potrebbe sospettare che, per l'esigenza di consegnare al più presto l'opera, le forniture non potessero essere rifiutate in cantiere anche quando non del tutto adeguate. In effetti i blocchi mostrano stati di degrado differenti, probabilmente in relazione al grado di cementazione dei frammenti vulcanici vetrosi che compongono i peperini, diversificati anche in relazione allo strato di sedimentazione da cui sono stati ricavati. Alcuni vengono definiti lahar perché formati da strati superficiali di fanghi vulcanici e appaiono facilmente erodibili e ridotti profondamente, molto più dei blocchi vicini formati con peperini più fortemente cementati.

Non sembra dunque infondato ipotizzare che, già dopo alcuni anni dalla fine lavori, i rinforzi si resero necessari al mani-



Fig. 5. I resti superstiti alla spoliazione cinquecentesca costituiti dai consolidamenti in concrezione (difficilmente riutilizzabili) privati anche del rivestimento laterizio. Le masse si mantengono ancora in una incerta stabilità che si riduce all'avanzamento del degrado, accelerato dalla mancanza di protezioni.



Fig. 6. Due viste ravvicinate della cortina laterizi addossata con evidenti intenti protettivi alla struttura a blocchi.

festarsi, dilazionato nel tempo, dei difetti dell'opera derivati proprio dalle eterogeneità del materiale litico originario, non sufficientemente selezionato da una attenta cernita.

Il difetto, presumibilmente, non risiede nel dimensionamento e nella modalità costruttiva poiché gli interventi non sono diffusi ma concentrati su alcune porzioni lasciandone prive altre, anche di maggiore elevazione; le riparazioni sono soprattutto caratterizzate dalla realizzazione di sottarchi e piedritti interni ai forni anche se in alcuni casi il consolidamento, realizzato in distinte fasi e con tecniche diverse, occlude interamente lo spazio interno o si espande all'esterno, lateralmente ai piloni. Aggiunte solo in alcuni tratti legate all'integrazione della struttura idraulica nella cinta muraria aureliana che si avvantaggia dei forni tamponati.

I consolidamenti furono eseguiti adottando l'opera in concrezione, con malta idraulica di calce, rivestita da cortina laterizia; si differenziarono nel tempo per la qualità dell'opera di paramento, sempre meno ordinata, e per i materiali, disomogenei, in cui prevalsero sempre più quelli di recupero<sup>14</sup>. Per il rinforzo furono costruite sia arcate ausiliarie, interne ai forni, sia fasciature laterizie, talvolta sottili, a rivestire la struttura preesistente; solo in alcune porzioni le fasciature divengono rivestimenti massivi [figg. 5-6-7].

La tipologia più diffusa è infatti la prima, ovvero i sottarchi su piedritti accostati alle pile, talvolta con un secondo arco posto a mezza altezza che sembra avere funzione di stabilizzare le fodere con un contrasto reciproco intermedio. [fig. 7] Anche le chiusure complete del fornace evidenziano, come nel tratto del solo consolidamento conservato (vicino torre del Fiscale o a Porta Furba), due fasi realizzazione, la prima con il sottarco e la seconda con la muratura che lo tampona all'interno. Tra l'altro non è da escludere che le suture siano legate a reimpieghi funzionali occasionali più che a necessità strutturali.

Il fatto che le fodere verticali siano collocate soprattutto nel fornace ne farebbe escludere la finalità antisismica, poiché per contrastare gli effetti tellurici avrebbero dovuto essere esterne, più simili a contrafforti, magari anche a scarpa e possibilmente simmetriche. In effetti, l'ispessimento murario, presente in alcuni tratti e in modo non sistematico lungo l'acquedotto, potrebbe avere soprattutto il ruolo di sovrapposizione a una struttura tanto degradata da non essere più affidabile e probabilmente eseguite per ottenere un esito protettivo più che specificamente antisismico, spesso quasi come estensione della muratura aggiunta all'interno del fornace e addossate in adiacenza a un solo lato.

I montanti dei rinforzi interni alle arcate, aderenti ai piloni, sembra siano stati posti direttamente sull'allargamento del dado di fondazione originario e non su una estensione della base fondale<sup>15</sup>. Una soluzione che evidenzia l'intento razionale di rinforzare la struttura primigenia (arco e pilone) nella direzione longitudinale dell'acquedotto senza incrementare significativamente la resistenza trasversale ma tesa soprattutto alla protezione degli elementi costitutivi originari.

L'intenzione protettiva rispetto al degrado incipiente che aggredisce la parte corticale dei blocchi è confermata anche dalla modalità esecutiva delle fodere laterizie, contenenti un getto di concrezione di minutaglie (pietre e laterizi) che spesso si ri-



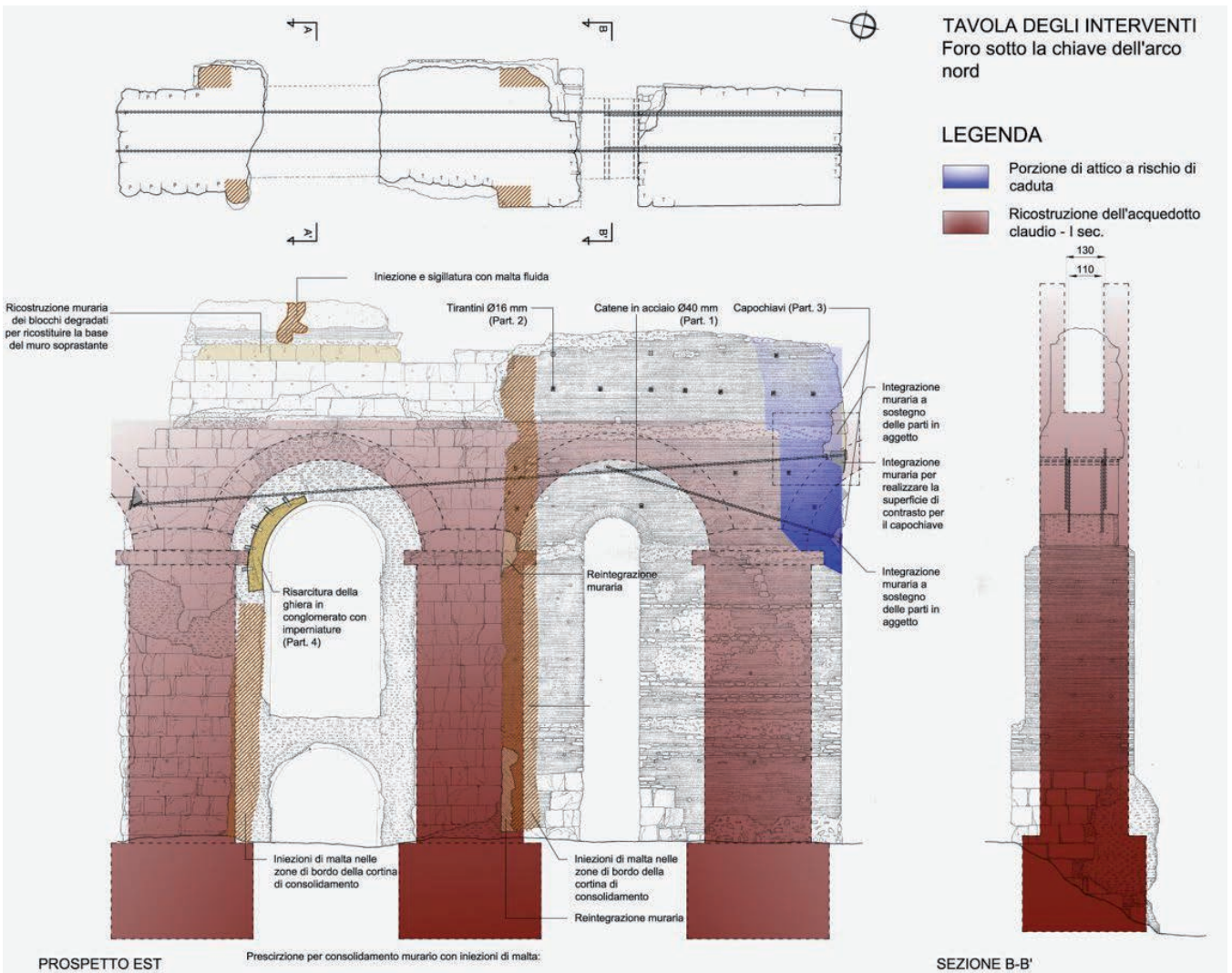


Fig. 7. Due immagini del tratto di due arcate nel Parco degli Acquadotti in una foto del primo Novecento e nell'istantanea degli anni Ottanta, dopo il restauro. Si notano le integrazioni che, nonostante l'intento protettivo, appaiono oggi piuttosto rudi e fin troppo riconoscibili. L'intervento ha solo marginalmente considerato l'aspetto strutturale che è stato affrontato poco dopo il Duemila con interventi risolutivi ma reversibili e visivamente poco invasivi.



duce a spessori insignificanti. Il getto intende aderire completamente ai blocchi consunti per sottrarli all'esposizione atmosferica e, quando assume maggiore spessore, agli effetti disgregativi dei flussi disomogenei delle sollecitazioni meccaniche. Non ci sono tracce di ammorsature tra i rinforzi e i piloni, se non quelle dovute alla forma del getto rappreso nelle scanalature e intorno alla forma emergente dei blocchi i quali, tra l'altro, portano i segni di un degrado già avanzato al momento dell'intervento. L'assenza dell'ancoraggio alle preesistenze incide, tra l'altro, sulla stessa conservazione delle aggiunte, soprattutto quando esse hanno spessori addirittura centimetrici; anche tale osservazione riduce l'ipotesi di un contrasto antisismico efficace. La stessa necessità del contrasto realizza-

to con l'arco impostato a mezza altezza tra le fodere evidenzia una necessità di vincolamento intermedio, non tanto ai fini del rinforzo del pilone ma per evitare la possibile instabilità dell'aggiunta muraria legata all'esiguità degli spessori dei rivestimenti murari.

#### *Le vicissitudini medievali e moderne, degrado e spoliazioni*

Nonostante le vicissitudini iniziali e forse per merito dei provvedimenti attuati nei primi secoli, la funzionalità di questa infrastruttura si è mantenuta fino al X secolo, quando si interrompe definitivamente; in effetti, era stata già minata



Fig. 8. Il disegno seicentesco, anticipando le vedute dipinte nei secoli successivi, testimonia la condizione dell'acquedotto Claudio e del sottostante Marcio ai piedi della Torre del Fiscale. A destra la torre in una recente immagine che consente di evidenziare le perdite intercorse nei secoli trascorsi.



Fig. 9. Alcune immagini sullo stato di degrado corticale dei blocchi sul perimetro esterno della struttura. A sinistra alcuni pilastri del tratto delle sei arcate adiacenti alla ferrovia Roma-Cassino, con la tamponatura ottocentesca in muratura listata, che presentano uno stato di diffuso degrado evidenziato da fessure sub verticali e distacchi; la gravità del fenomeno degenerativo si apprezza meglio nelle immagini di dettaglio in cui si osservano anche le mancanze conseguenti e le striature di un precedente restauro con prodotti non visibili al momento dell'esecuzione.

nella guerra gotica<sup>16</sup> e poi procrastinata, con minime opere di restauro<sup>17</sup>, per alimentare il complesso del Laterano.

Da allora, l'acquedotto è sottoposto a cure sporadiche<sup>18</sup>; nel XII secolo, venne addirittura predisposta un'alternativa per approvvigionare d'acqua la città, concretizzata con pratiche esecutive semplificate: si realizzò un fosso, con uno stagno collocato fuori le mura in prossimità del Laterano, che proseguiva poi, trapassata porta Metronia, col nome di Acqua Crabra fino al Tevere cui affluiva presso lo sbocco della Cloaca<sup>19</sup>.

Nel XVI secolo l'acquedotto Claudio, ormai funzionalmente irrecuperabile, fu sottoposto a una spoliazione sistematica in occasione della realizzazione del parallelo acquedotto Felice, terminato nel 1589 sotto Sisto V Peretti (1585-1590)<sup>20</sup>. Un atto che sancisce le sorti definitive della struttura, ridotta ormai allo stato di rovina, nello scenario dell'area dell'Appia antica. In particolare, a ridosso della detta Torre del Fiscale [fig. 8] e tra porta Furba e via Frascati, sono presenti i resti dell'acquedotto, o meglio i soli i presidi di consolidamento, addossati in antichità alle arcate, ora ridotti a "tronconi", isolati e sgravati della struttura che rinforzavano: essi restano, come l'esoscheletro di una cicala, a testimonianza di una distruzione dovuta alla spoliazione cinquecentesca già citata<sup>21</sup> [fig. 5].

Le vestigia ruderizzate si rivelarono un intralcio nella costruzione della ferrovia che, da fine Ottocento, attraversa l'antico tracciato, richiedendo l'esecuzione di interventi di cautela come lo sperone nel tratto delle cosiddette 'Sei arcate'; il contrafforte è realizzato con nuove murature in pietra listata, tipicamente tardo ottocentesche, 'brutalista' ma essenziale, come spesso sono caratterizzati, per economia, gli interventi attuati, anche su resti antichi, dopo l'annessione di Roma al Regno d'Italia [fig. 9, sinistra].

Con l'inurbamento del Novecento, le arcate vengono sfruttate per ricoveri abusivi, ma anche per attività artigianali e commerciali<sup>22</sup>; talvolta tamponando i fornicci o costruendo aggiunte murarie, sostanzialmente reversibili, protette da pannelli leggeri e coperture metalliche, in altri casi realizzando piccoli edifici con struttura autonoma che hanno invaso e alterato l'immagine dell'acquedotto, peraltro perdendo col tempo la provvisorietà iniziale.

In generale, negli ultimi secoli le vicende dell'acquedotto, inteso come infrastruttura ormai inutilizzata, sembrano caratterizzate essenzialmente dall'abbandono, interrotto, solo in parte, da una serie di provvedimenti manutentivi realizzati negli ultimi decenni del Novecento<sup>23</sup>. In effetti, tra i resti dell'acquedotto si scorgono gli esiti delle operatività conservative di quest'ultima fase, ovvero: le riparazioni dei blocchi con stuccature diffuse delle fessurazioni; la reintegrazione delle lacune con muratura, intonacata per un effetto mimetico o con fodere laterizie lasciate in vista; l'inserimento di telai metallici o di tiranti metallici in alcuni segmenti dello speco per il sostegno delle lastre di copertura [fig. 12, in alto].

Gli interventi di questa fase sono generalmente eseguiti con materiali decisamente distinguibili e con modalità esecutive che oggi non appaiono particolarmente raffinate, talvolta formalmente incompatibili, ma capaci di impedire evoluzioni ulteriori del degrado. In realtà, le molte stuccature ed iniezioni nelle fessurazioni, allora del tutto mimetizzate, eseguite

con miscele ritenute al tempo tecnologicamente innovative, si sono rivelate inadeguate per il viraggio cromatico subito successivamente che le evidenzia, ormai sbiancate, come smagliature tra le pietre del monumento.

Al contempo si è proceduto alla liberazione del monumento dalle costruzioni parassite, che vi si erano addossate; azioni di sgombero e demolizione che ancora oggi proseguono, non già per restituire integrità all'opera, quanto per pericolo incombente su coloro abitano nei ricoveri di fortuna o che vi lavorano nelle officine e nei laboratori.

#### *L'evoluzione recente del degrado strutturale*

Dal Duemila, le attività di salvaguardia del monumento sono limitate a interventi episodici improcrastinabili per la stabilità delle strutture, evidentemente i soli capaci di dirottare sul monumento le limitate possibilità di finanziamento. In particolare, nell'ultimo decennio, sono stati realizzati solo interventi d'urgenza limitati a tratti in cui il degrado appariva preoccupante.

Attualmente, nonostante le condizioni di abbandono secolare e l'evoluzione del degrado per invecchiamento e per l'aggressione naturale e antropica, si conserva ancora un'aliquota considerevole della teoria di arcate<sup>24</sup>.

La dissoluzione di tratti significativi ha causato la perdita di continuità strutturale che ha esposto ed espone a maggior rischio le sequenze di arcate conservate. Per fortuna, l'esuberanza dimensionale della struttura ha consentito l'equilibrio statico nonostante le condizioni gravose sui pilastri all'estremità dei tronchi residui, sollecitati dalla spinta terminale non contrastata. L'evoluzione del degrado dei materiali tende però a ridurre i margini di sicurezza, soprattutto nelle arcate di maggiore elevazione [fig. 10]. In generale, i resti dell'acquedotto, tra loro dimensionalmente e costruttivamente omogenei nonostante le diverse dimensioni in altezza, sono accumulati da un processo degenerativo tipico, differenziato, da punto a punto, solo dallo stadio evolutivo.



Fig. 10. Una porzione muraria residua dello speco dell'Anio Nuovo (sovrapposto a quello del Claudio) che appariva in bilico, poco prima del consolidamento, sui blocchi in peperino consunti, dimostrando la maggior resistenza al degrado rispetto al peperino.



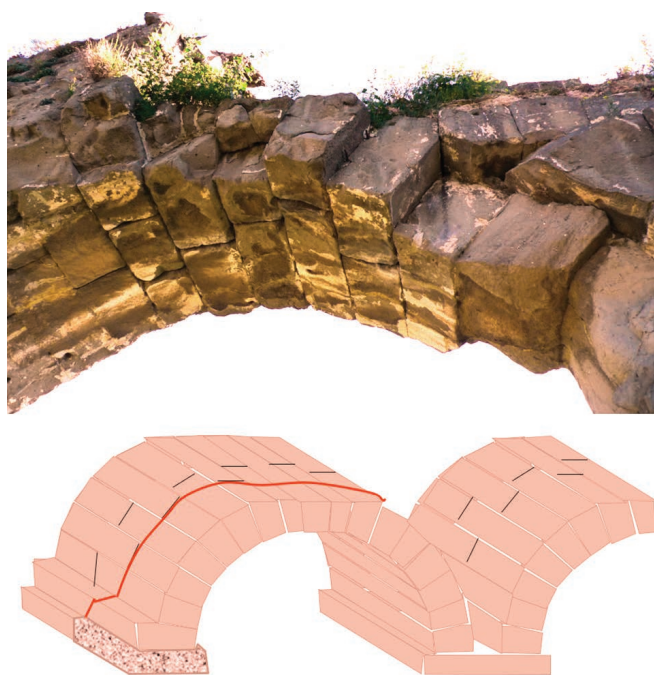


Fig. 11. La foto rappresenta lo stato di segregazione conseguente alle fessurazioni longitudinali (in rosso nello schema grafico) che causano la separazione in fasce dell'arcata e il successivo collasso parziale per disgregazione dell'imposta.

Il degrado sui massi di peperino (scagliature, lesioni, mancanze) si è formato, come detto, già all'indomani della realizzazione. A esso si aggiunge l'effetto di un *vulnus* caratteristico delle strutture composte da materiali dotati di modeste capacità coesive e scarsa resistenza a trazione (quali tufo e peperino) ovvero una difficoltà alla redistribuzione diffusa delle sollecitazioni interne e degli sforzi concentrati, acuita dalla mancanza di allettamento e da un approssimativo spianamento dei piani di posa [fig. 9]. Per tali caratteristiche, le sollecitazioni non risultano omogenee, creando condizioni di sforzi interni differenziali. In particolare, il carico delle arcate, concentrato su una sezione d'imposta ridotta rispetto a quella del pilone, sembra produrre una disomogeneità tra le zone interne del pilone stesso, direttamente sollecitate dallo scarico delle volte, a confronto con quelle perimetrali. Queste ultime, e in particolare gli spigoli, a cominciare dall'abaco e proseguendo verso il basso, risultano essere, infatti, le parti più degradate per la diffusa disgregazione conseguente alle fratturazioni e ai conseguenti distacchi; come se, per l'appunto, la minore compressione delle aree perimetrali rispetto al nucleo centrale ne comportasse la segregazione e l'espulsione.

Le manifestazioni di degrado, ora come già nei primi secoli, sono quindi concentrate sulla parte corticale dove la carenza di coesione del materiale litico causa la massima vulnerabilità: sia per l'esposizione all'irraggiamento e alle condizioni am-

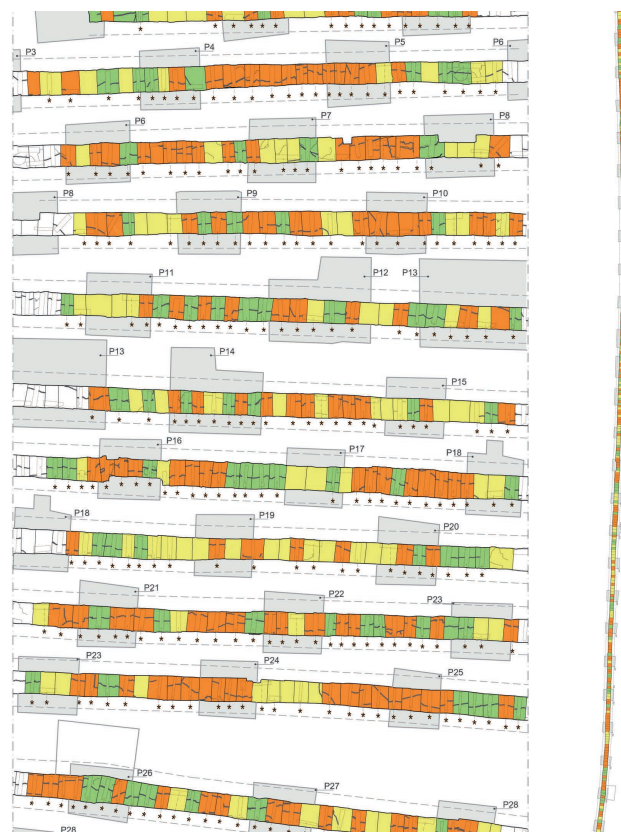


Fig. 12. In alto a sinistra i sostegni metallici inseriti negli anni Ottanta (puntelli) e dopo il Duemila (telai). In basso il crollo delle lastre di copertura dello speco del Claudio (avvenuto in questo tratto vicino Capannelle e temuto negli altri). A destra una serie di planimetrie che analizzano le condizioni delle lastre di peperino evidenziando la gravità delle fessurazioni in relazione ad eventuali crolli (rosso più grave, verde meno grave, giallo condizione intermedia). L'analisi è stata compiuta per un tratto adiacente il casale di Romavecchia e avrebbe potuto portare alla realizzazione di interventi meno invasivi dei precedenti che tuttavia non è stato possibile eseguire (sono state inserite strutture interne di sostegno provvisorio).



bientali, diversificate nei due fronti, sia per i cicli gelivi e per le infestazioni vegetali.

Tuttavia, la patologia degenerativa del peperino manifesta anche un fenomeno fessurativo profondo, puntuale, che spezza i macigni e mina la continuità dell'apparecchiatura e, di conseguenza, la capacità degli elementi portanti. Le lesioni profonde sui blocchi dei piloni interrompono la monoliticità dei diatoni e quindi la complessiva solidità dei piloni cui tendeva la disposizione apparecchiata dei lunghi blocchi sovrapposti alternativamente, con giaciture orientate nelle due direzioni principali. Le fessurazioni interessano anche le arcate dove appaiono allineate alla direzione longitudinale dell'acquedotto; in tal modo, si allineano alle discontinuità dei conci non passanti e favoriscono una suddivisione della ghiera dell'arco in due parti parallele; un degrado che, spesso legato alla debolezza perimetrale del piedritto, prelude alla perdita parziale dell'arcata, come si riscontra più volte lungo l'Acquedotto [fig. 11]. Tale segregazione trasversale risulta, a ben vedere, più temibile anche rispetto alla spinta non più equilibrata delle arcate terminali nelle sequenze interrotte.

Le informazioni sulle fondazioni (superficiali, dove sono state osservate) sono al momento piuttosto limitate e non è noto se e come cambino in relazione all'abnorme estensione del sedime. Non si possono escludere danni per sismi e cedimenti

fondali ma non sembrano confermati da notizie documentali<sup>25</sup>. D'altra parte, almeno per i primi mille anni, nonostante i sismi verificatisi, l'acquedotto è stato conservato, funzionale e sostanzialmente integro. Attualmente si può temere soprattutto l'instabilità delle porzioni parzialmente fratturate o distaccate che avrebbero potuto essere coinvolte in meccanismi di collasso; ipotesi che tuttavia non ha trovato riscontri sostanziali nei sopralluoghi successivi ai recenti eventi sismici. Anche le sollecitazioni legate alle vibrazioni non preoccupano per la struttura nel suo complesso, caratterizzata da periodi propri molto diversi dagli impulsi provenienti dai convogli ferroviari, ma per la stabilità delle piccole porzioni già isolate per effetto del degrado caratteristico.

Altre due problematiche strutturali, proprie dello speco, hanno indotto, in passato, all'inserimento di puntelli metallici: una è legata alla stabilità ordinaria delle lastre di copertura, spesso fratturate, e l'altra alla capacità sismica del telaio murario individuato nella sezione trasversale dello speco, rispetto a sollecitazioni normali all'asse dell'acquedotto [fig. 12].

Infine, il rischio elevatissimo derivante dalla localizzazione nel Parco naturale e dalla esposizione ai vegetali infestanti, di specie, quali il fico e l'aliante, che hanno radici dirimpenti e chiome che, se lasciate libere di crescere, inducono, oscillando al vento, forti vibrazioni sulle strutture [fig. 13].



Fig. 13. Una pericolosa ma non rara presenza vegetale (aliante), lasciata svilupparsi per incuria o per un errato senso del pittoresco, ha arrecato danni consistenti alla struttura per l'effetto cuneo dell'impianto radicale e per le vibrazioni trasmesse dalla chioma esposta al vento. Nel riquadro a sinistra un dettaglio sulle radici ormai tagliate e sul degrado subito dalla muratura (fratture e dislocazione dei blocchi), evidenziato dalla rimozione dell'alberatura avvenuta circa cinque anni or sono.



## Conclusioni

Insomma, una serie numerosa di patologie e di azioni, più o meno veloci nel loro manifestarsi, che hanno causato la perdita delle porzioni mancanti e che ancora oggi possono causare ulteriori perdite in questo processo di crolli dilazionati nel tempo [fig. 14]. Di fronte a questo quadro preoccupante, si menzionano gli sforzi conservativi compiuti dalla Soprintendenza, nonostante le ristrette disponibilità finanziarie, rivolti soprattutto alla risoluzione emergenziale delle criticità strutturali. Ci si riferisce agli ultimi cinquant'anni in cui sono stati condotti interventi di messa in sicurezza di alcuni tratti nel parco dell'Appia Antica a cui si aggiungono alcuni restauri nella porzione restrostante la basilica di Santa Croce (anni Ottanta, ripresi di recente) e quelli eseguiti in alcuni segmenti che

fiancheggiano via del Mandrione. Interventi che interessano sia i resti dell'acquedotto sia i consolidamenti murari successivamente privati delle relative porzioni originarie che intendevano proteggere, anch'essi ormai silenziosi testimoni di questa lunga vicenda.

Interventi, tuttavia, non sistematici, eseguiti rincorrendo le urgenze e non prevenendole che evidenziano il problema nodale che è, ancora oggi, la carenza di manutenzione; appare irrimediabile la definizione, di concerto tra le Soprintendenze deputate alla tutela, di un programma manutentivo che riesca finalmente ad anticipare l'evoluzione del degrado.

Si tratta di una battaglia impari contro il tempo e l'ambiente naturale; l'auspicio è la definizione di una linea conservativa efficace per prolungare questa monumentale e preziosa presenza nel panorama della campagna romana.



Fig. 14. Nel tratto delle sei arcate adiacente alla ferrovia sono stati condotti alcuni interventi di restauro e consolidamento sui i tre pilastri a destra nella foto d'insieme che dovrebbero essere replicati anche sugli altri. Le operazioni di restauro superficiale sono state affiancate da interventi strutturali miranti al consolidamento dei montanti 3 della ghiera d'arco d'estremità. Sono state parzialmente recuperate le perdite di materiale che avrebbero portato a evoluzioni pericolose del degrado e i pilastri sono stati cerchiati con tiranti inseriti per ripristinare la monoliticità originaria di alcuni blocchi in posizione strategica.



## Note

<sup>1</sup> T. ASHBY, *Gli acquedotti dell'antica Roma*, traduzione di A. Aiosa Gambardella (ed. in lingua originale: *The Aqueducts of Ancient Rome*, edited by I. A. Richmond, Clarendon Press, Oxford 1935), Quasar, Roma 1991 (*Studi e materiali dei monumenti comunali di Roma*), manoscritto all'inizio del secolo XX e pubblicato solo nel 1935; E. B. Van Deman affiancò i grandi maestri dell'archeologia del periodo (G. Boni, C. Hulsen, T. Ashby) e lasciò una trattazione fondamentale sugli acquedotti antichi (E. B. VAN DEMAN, *The building of the Roman aqueducts*, McGrath Pub., Washington 1973; ristampa anastatica dell'ed. *Carnegie Institution, Washington*, 423, 1934. Si veda <http://www3.iath.virginia.edu/waters/first.html>).

<sup>2</sup> Il complesso archeologico dell'acquedotto Claudio costituisce una componente di grande rilievo nell'immagine dell'Agro Romano compreso tra il quartiere Appio e Capannelle. Dalla fine del XVII secolo, diventa oggetto di contemplazione di visitatori, pittori, incisori e scrittori: R. MAMMUCCARI, *Ottocento romano*, Newton & Compton, Roma 2005; *Il trionfo dell'Acqua, Acque e Acquedotti a Roma IV sec. a. C - XX sec.*, a cura di I.W.S.A., A.C.E.A., Mostra organizzata in occasione del XVI Congresso ed Esposizione Internazionale degli Acquedotti (Museo della Civiltà Romana, Roma 31 ottobre 1986-15 gennaio 1987), Paleani Editrice, Roma 1986. Nel XIX secolo diviene oggetto di interesse paesaggistico-archeologico (Ashby, van Deman, Lanciani) e soggetto privilegiato di fotografie artistiche e di inquadrature pittoriche.

<sup>3</sup> Quindi, si potrebbe ipotizzare che i massi erano posizionati con tre dei lati lunghi già lavorati mentre il quarto veniva livellato in opera, ragguagliando tutti gli elementi alla quota del blocco di minore altezza.

<sup>4</sup> Solo in alcuni tratti, meglio conservati, si conserva la faccia esterna con la lavorazione a scalpello per la bugna aggettante.

<sup>5</sup> Potrebbe ritenersi che la sovrapposizione e la distribuzione casuale dei massi di diversa qualità sia stata adottata ad arte per diluire le eventuali disomogeneità del materiale; tuttavia, l'eterogeneità potrebbe essersi rivelata solo con la successiva stagionatura in opera dei macigni, evidenziata con l'alterazione soprattutto nel materiale di minor consistenza.

<sup>6</sup> In alcuni casi, disponendo di lastre corte, la sporgenza è ottenuta con un'aggiunta.

<sup>7</sup> Un piede romano si può considerare pari a 29,6 cm.

<sup>8</sup> I caratteri costruttivi dei due spechi sono perfettamente distinguibili passando dall'opera a blocchi alla muratura mista (in *opus caementicium* con fodere realizzate in *testaceum* e in *reticolatum*), dalla copertura litica piana alla voltina muraria estradossata. Nel tratto vicino all'ippodromo di Capannelle, sembra possibile individuare le modalità esecutive che, mediante l'inserimento di travi lignee a sbalzo, di cui si riconoscono le sedi tra i blocchi di peperino, potrebbero aver evitato l'uso di nuove incastellature di cantiere per la realizzazione dell'Anio.

<sup>9</sup> Rapporto nei piloni di maggiore altezza è: 3,5 m / 25 m = 0,14.

<sup>10</sup> *Curator aquarum* (funzionario sovrintendente agli acquedotti di Roma) nel 97, sotto l'imperatore Nerva. Da specialista entra anche nel merito della portata dell'acquedotto distinguendo l'apporto dell'acqua Claudia da quella dell'*Anius novus*.

<sup>11</sup> Per circa nove anni il flusso fu interrotto; come si legge nell'epigrafe di Porta Maggiore (IMP. CAESAR VESPASIANVS AVGVST. PONTIF. MAX. TRIB. POT. II IMP. VI COS. III DESIG. IIII P. P. / AQVAS CVRTIAM ET CAERVLEAM PERDVCTAS A. DIVO CLAVDIO ET POSTEA INTERMISSAS DILAPSASQVE / PER ANNOS NOVEM SVA IMPENSA VRBI RESTITVIT), venne ripristinato da Vespasiano nel 71 d.C.; altri lavori furono eseguiti da Tito dieci anni dopo. ARIZZA 2010.

<sup>12</sup> Secondo le annotazioni di Ashby, riferite a quanto emerso durante la costruzione della ferrovia per Cassino nel 1890.

<sup>13</sup> Nel tratto dietro la basilica di Santa Croce, realizzato con blocchi di tufo, sono in travertino le chiavi degli archi e la cornice di base dello speco.

<sup>14</sup> Si ha notizia di interventi attribuiti a Traiano, Adriano, ai Severi ma presumibilmente protratti anche nei secoli successivi dell'Impero. Gli interventi di consolidamento furono ripetutamente apprestati probabilmente con pietre analoghe alle originarie (I secolo) e successivamente con fodere e sottarchi laterizi (prima di buona fattura e qualità, nel II e III secolo, e poi via via con materiali di spoglio sempre più scadenti). In effetti, anche in considerazione della citata inadeguatezza del materiale litico, già in età adrianea, gli interventi si concentrarono nella realizzazione dei rinforzi in opera laterizia, (fodere e sottarchi) che rivestivano internamente le arcate in opera quadrata, riducendo quindi la luce degli archi a vantaggio della sezione dei pilastri, diminuendo così le sollecitazioni sui piedritti ma soprattutto consolidando le pietre originarie, probabilmente già soggette a sfaldamenti analoghi a quelli tuttora visibili nelle zone scoperte. Si potrebbe avanzare l'ipotesi, da verificare, che la presenza sporadica di tufi rossastri su alcuni piloni si dovuta a un ripristino locale e corticale dei blocchi deteriorati.

<sup>15</sup> L'ipotesi di una platea intermedia (vedi M. ARIZZA, R. SANTOLINI GIORDANI, *L'acquedotto Claudio: restauri antichi e moderni*, in *Materiali e Tecniche. Esperienze di restauro a confronto*, a cura di S. Francocci, atti del convegno (Nepi, Palazzo Comunale, 29 novembre 2008), Davide Ghaleb Editore, Viterbo 2011, pp. 11-15, qui p. 12) prevede dimensioni di scavo e realizzative di impegno notevole che presumibilmente venne invece limitata ad una predisposizione di un masso fondale sotto le contraffortature più estese.

<sup>16</sup> Ci si riferisce all'assedio di Roma posto dagli Ostrogoti di Vitige (537-538) durante il quale, secondo lo storico bizantino Procopio di Cesarea (*Storia delle guerre [De bellis]*, 551-553), essi tagliarono gli approvvigionamenti idrici interrompendo l'afflusso dagli acquedotti e stabilendo una fortezza, nell'area, compresa tra i meandri degli acquedotti (Marcio e Claudio) attualmente detta "campo barbarico", dove l'acqua ancora fluente sarebbe stata utilizzata dagli stessi assediati. Presumibilmente i danni prodotti non erano di grande entità, sufficienti per interrompere la funzionalità del condotto ma non oltre onerosi dal punto di vista edilizio.

<sup>17</sup> Riguardo al periodo tra i secoli VI e X si hanno notizie frammentarie e sintetiche di riparazioni riportate nel *Liber pontificalis*: in particolare, Adriano I (772-795) si interessò della riattazione dell'acquedotto Vergine, del Claudio del Traiano (per rifornire San Pietro e dintorni) e anche del Marcio-Antoniniano (F. A. ANGELI, E. BERTI, *Nascita di un fiume: la marana*, in *Medioevo. Roma. Il sito di Roma medioevale*, Associazione Culturale SestoAcuto, Roma 2007, [www.medioevo.roma.it/pdf/Marana](http://www.medioevo.roma.it/pdf/Marana)). Presumibilmente altre riparazioni vennero fatte eseguire da Sergio III (904-911) con la ristrutturazione della basilica di San Giovanni in Laterano, all'inizio del X secolo.

<sup>18</sup> La condizione rovinosa dell'Urbe e dell'organizzazione sociale portò fatalmente ad una interruzione della funzionalità talché, intorno all'anno Mille, Roma era servita ormai solo dall'acquedotto Vergine (in gran parte interrato) e dal Traiano.

<sup>19</sup> In effetti, nel 1122, un approvvigionamento idrico alternativo venne predisposto da Callisto II (1119-1124) con la semplificazione costruttiva del fosso a cielo aperto detto Acqua Mariana, Marana o Marrana. In particolare, si tratta di un fosso che conduceva l'acqua sorgiva captata in un tronco interrato del Claudio che ne riportava le acque nel bacino del Tevere (Acqua Sotterra) e proseguiva fino a Porta Furba, alimentando lo stagno collocato fuori le mura in prossimità del Laterano, e proseguendo poi, varcata porta Metronia (la Ferratella), col nome di Acqua Crabra fino al Tevere. Si vedano F. A. ANGELI, E. BERTI, *Nascita di un fiume...*, cit., e C. GERMANI, M. PARISE, *Interventi antropici nel bacino idrografico del fiume Tevere*:

---

*gli antichi emissari sotterranei*, in *Il bacino del Tevere*, IX Giornata mondiale dell'acqua (Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 23 marzo 2009), Scienze e lettere editore commerciale, Roma 2010, pp. 189-195 («Atti dei Convegni Lincei», 254).

<sup>20</sup> Pensato da Gregorio XIII (1572-1585), la realizzazione, sfruttando e impiegando strutture e materiali dei precedenti acquedotti, venne prima tentata, all'inizio del papato da Matteo Bortolani (o Bartolini detto Matteo da Castello) e, poi, compiuta in soli due anni da Giovanni Fontana con la scelta di una sorgente più elevata.

<sup>21</sup> L'azione distruttiva della spoliazione legata alla realizzazione dell'acquedotto Felice si è concentrata particolarmente in alcuni tratti come quello adiacente a Tor Fiscale; il tratto di Roma Vecchia forse è stato preservato perché in corrispondenza servivano meno materiali per l'acquedotto Felice che, generalmente attestato a quota 60 s.l.m., risulta piuttosto basso rispetto al piano di campagna; tanto da ridursi, in questa zona, al solo speco (privo cioè di arcate e piloni) il quale man mano si immerge nel terreno. Lo spoglio è evidente anche nel tratto di Santa Croce dove solo alcune arcate sono conservate integre.

<sup>22</sup> Dopo le due guerre mondiali, i piloni dell'Acquedotto Claudio furono utilizzati come cave di tufo e peperino per la costruzione delle numerose Borgate che sorgevano spontaneamente lungo il tracciato del Claudio e del Felice dal cui speco venivano captate abusivamente le acque; si ricordano Borghetto Latino, Mandrione, Quadraro, Quadraretto, Borghetto Felice, Borgata di Tor Fiscale, Borghetto degli Angeli.

<sup>23</sup> Su questi ultimi non si hanno notizie esaustive, poiché i documenti sono in corso di studio; essi hanno interessato i tronchi delle arcate più elevate, dal casale di Roma Vecchia a via del Mandrione, in corrispondenza del Parco degli Acquedotti. Sui manufatti sono invece individuabili gli esiti di quegli interventi che sembrano riconducibili all'operato dell'architetto Antonello Voudret, allora funzionario della Soprintendenza.

<sup>24</sup> Delle 758 campate originarie stimate ne rimangono 252. Il numero dei piloni originali del Claudio, o di monconi tuttora in situ, è 324.

<sup>25</sup> La struttura delle arcate potrebbe naturalmente adeguarsi a cedimenti differenziali verticali dei piloni; più complesso sarebbe l'assestamento rispetto a rotazioni trasversali della pila. In entrambi i casi si formerebbe un sistema lesionativo che non si riscontra negli elementi residui: considerazione che non consente di escludere tali fenomeni nei tratti perduti.

---