

IL COMPLESSO ARCHITETTONICO DELLA TORRE DEI BALIVI IN AOSTA

Lorenzo Appolonia, Corrado Avantey, Gaetano De Gattis, Roberto Domaine, Nathalie Dufour, Gianfranco Zidda, Mauro Cortelazzo*, Annie Glarey*, Anna Piccirillo*

Premessa

Roberto Domaine, Gaetano De Gattis

I contesti urbani densamente stratificati fanno parte di quell'insieme di organismi complessi (normalmente retaggio degli esseri viventi), che pur essendo contenitori (e quindi costituiti da materiali di per sé "inerti e/o inanimati") si trasformano nel tempo, adattandosi ai mutamenti ambientali naturali e alle metamorfosi culturali di chi li utilizza. Proprio per questo processo relazionale biunivoco, lo studio accurato delle dinamiche evolutive di tali contenitori permette, in generale, di ricostruire la sequenza e le tappe più importanti dello sviluppo intellettuale, leggibili attraverso le macrotrasformazioni urbane, frutto di grandi idee progettuali e di programmazione, consentendo, nel contempo, il recupero delle "microstorie" desunte dai particolari che richiamano il processo dialettico dell'arte del costruire, dei contatti e delle relazioni umane.

In definitiva, le "grandi fabbriche" dei centri storici rappresentano un cospicuo patrimonio di testimonianze del passato racchiuse nelle stratificazioni del sottosuolo e del tessuto urbano, architettonico e edilizio emergente, risultato di continue trasformazioni sia fisiche che culturali in un continuo divenire senza soluzioni di continuità temporali. Nella città si svolge la maggior parte delle attività umane ed è il luogo dove comunemente si riconosce la propria identità culturale e quella collettiva.



1. Il complesso architettonico dei Balivi.
(M.C. Fazari)

In tali contesti la presenza monumentale non è da intendersi come semplice bene culturale a sé stante, ma come parte di un insieme di beni incastonati nel tessuto urbano, composto da vuoti e da pieni, che ne costituisce la matrice. I monumenti (anche se trasformati e in parte nascosti) rappresentano imponenti segnali fisici emergenti dalla stratificazione storica cittadina con le "radici" saldamente ancorate nel passato (geologico e antropico) e assumono contemporaneamente il ruolo di:

- testimoni della cultura del passato;
- presenze caratterizzanti il tessuto cittadino contemporaneo;
- elementi informativi per il futuro assetto urbano.

Tale patrimonio di grande valore socio-culturale deve essere opportunamente conosciuto al fine di permetterne la conservazione e la valorizzazione, in quanto rappresenta la memoria storica dell'uomo e costituisce anche una concreta risorsa su cui si può e si deve investire per migliorare la qualità della vita presente e futura.

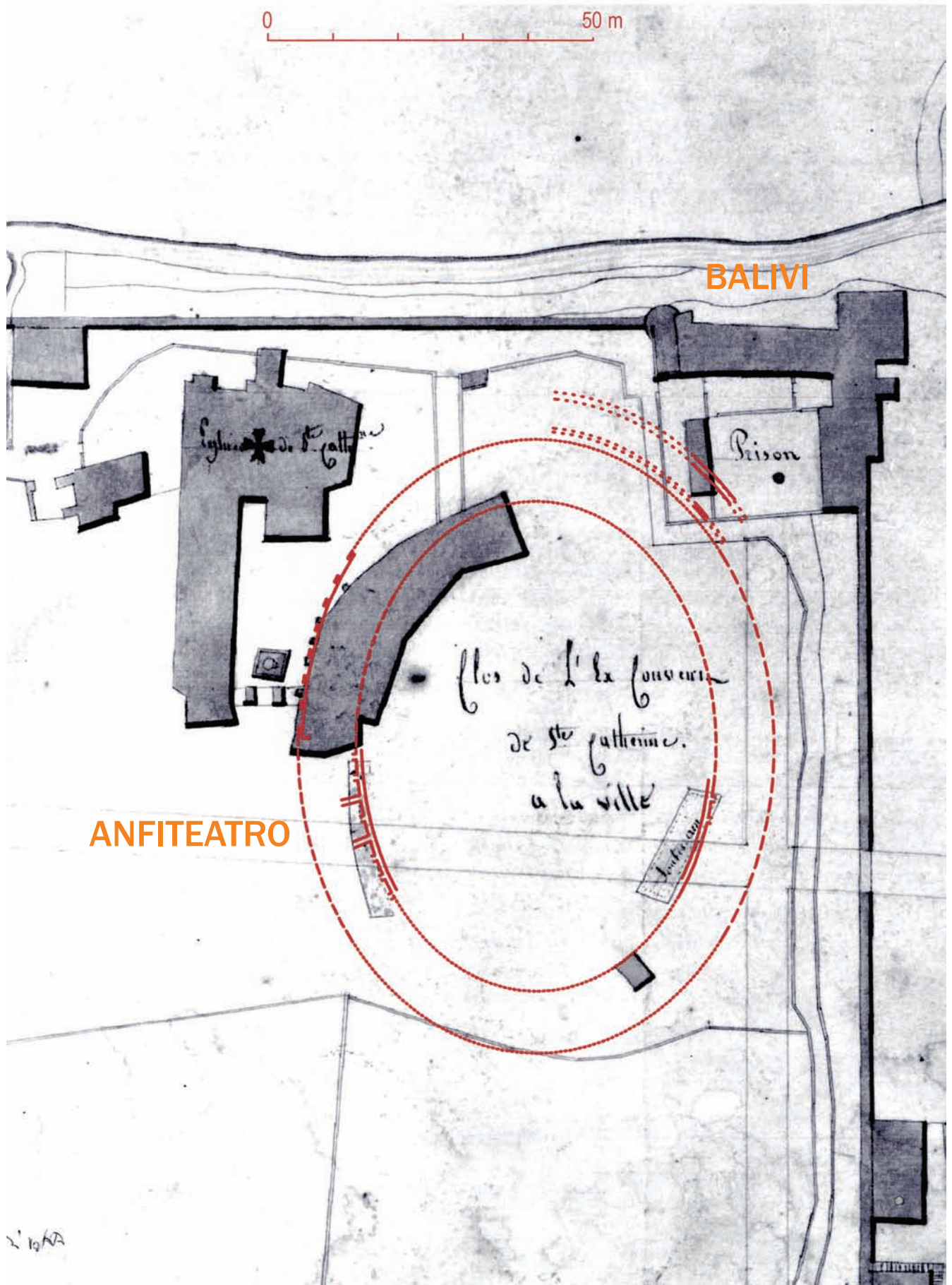
Anche il complesso della Torre dei Balivi in Aosta (fig. 1), localizzato in una delle zone più dense di tali testimonianze, non si sottrae a queste considerazioni e anzi, per il ruolo che nel tempo ha assunto in ambito urbano, le ricadute indotte nel contesto territoriale afferente alla città e per il suo buono stato di conservazione, risulta ancora più significativo per ricostruire e comprendere la storia della città e dei suoi abitanti.

Il sito

La struttura più antica dell'attuale edificio monumentale è costituita dal basamento di epoca romana, conservato per circa 1,50 m in elevato, edificato nell'angolo nord-orientale insieme alla primitiva torre, quale parte integrante del sistema difensivo della cinta muraria di *Augusta Praetoria* (25-23 a.C.).

Delle vicende successive alla romanità non si hanno notizie fino alla ricostruzione della poderosa struttura muraria della torre, risalente alla fine del XII secolo; periodo durante il quale si registrano notevoli trasformazioni della città, determinate dall'attestato fenomeno della ricerca dell'egemonia pubblica da parte di famiglie di elevata gerarchia sociale o emergenti, anche mediante la progressiva occupazione di porzioni urbane simbolicamente e strategicamente rilevanti, quali la cinta muraria, le torri e le porte urbane. Secondo il De Tillier, infatti, la Torre dei Balivi e alcune zone circostanti, verso la fine del XII secolo appartenevano alla famiglia dei Pallatio,¹ che si attribuì tale nome in quanto proprietaria anche dell'Anfiteatro romano (le cui strutture, di notevole dignità architettonica, dovevano pertanto essere ancora ben conservate), localizzato all'interno del perimetro murato, immediatamente a sud-ovest della torre d'angolo (fig. 2).

Nel XIII secolo il complesso architettonico diverrà sede del Balivo (funzionario pubblico di nuova costituzione preposto alla riscossione delle imposte e all'amministrazione della giustizia per conto del potere centrale) e quindi tale ambito urbano assunse ulteriore importanza quale dimora



2. La pianta dell'Anfiteatro sovrapposta al complesso dei Balivi su un estratto del Plan topographique de la ville d'Aoste 1827. (Saint-Rhémy-en-Bosses, archivio privato) Elaborazione grafica: D. Marquet.

di una delle più rilevanti cariche istituzionali cittadine del Medioevo. In seguito, pur subendo notevoli trasformazioni, ampliamenti e manutenzioni, il complesso manterrà lo stesso uso residenziale di rappresentanza pubblica fino a quando, nel 1626, sarà adibito a carcere. Dopo il 1984 tale funzione verrà definitivamente localizzata in altra sede e i fabbricati conseguentemente non più utilizzati. Si fa rilevare l'eccezionalità di questi edifici, per più di tre secoli destinati a struttura carceraria, dove, in alcuni casi, è ancora possibile ricostruire le micro-storie materialmente e psicologicamente vissute dai detenuti, mediante la lettura e l'interpretazione di una notevole serie di graffiti presenti sulle pareti delle celle.

Attualmente l'area, di proprietà della Regione, si presenta delimitata ad est e a nord dalla cinta muraria di epoca romana e ad ovest e sud da un muro risalente al XVII/XVIII secolo. Intorno alla Torre dei Balivi, della fine del XII secolo (la più alta e imponente torre cittadina), origine di questo microcontesto urbano, vennero edificati, in periodi successivi, diversi corpi di fabbrica che oggi compongono la manica nord (con ad ovest la torre cilindrica del XVI-XVII secolo) e la manica est, entrambe sovrapposte alle poderose mura della città antica, accanto ad un vasta corte interna.

Stante la volontà della Regione di recuperare l'intero comparto quale sede dell'Istituto musicale di Aosta, i tecnici competenti, seguendo la consueta strategia inerente l'approccio conoscitivo che da diversi anni caratterizza il *modus operandi* della Soprintendenza per i beni e le attività culturali, hanno predisposto un programma di indagini preliminari (rilievo critico, scavo archeologico, analisi stratigrafica degli elevati, ecc.) al fine di approfondirne la conoscenza e fornire, al gruppo di professionisti incaricati, gli elementi per una progettazione consapevole e compatibile con le esigenze di tutela del monumento stesso. Il progetto di ricerca è stato elaborato tenendo conto dell'esigenza di approfondimento di alcune tematiche individuate da una generale visita autoptica del monumento.

In particolare si è verificata l'opportunità di valutare:

- la sequenza delle trasformazioni architettonico-edilizie della Torre e delle sue pertinenze;
- la posizione strategica di tale insediamento in rapporto alla città e il conseguente *status* delle famiglie proprietarie;
- l'imponenza e la particolare dignità architettonica delle apparecchiature murarie e delle strutture e la raffinatezza degli apparati decorativi;
- l'omogeneità degli elevati della torre d'angolo e il fenomeno delle spoliazioni e dei reimpieghi;
- gli aspetti connessi alla difendibilità militare dell'edificio;
- il recupero di termini cronologici assoluti mediante particolari analisi di laboratorio e lo studio dei contesti stratigrafici e i materiali rinvenuti durante le indagini archeologiche;
- lo studio dei graffiti.

Alcune riflessioni si impongono quando, terminate le indagini preliminari ed elaborata la necessaria sintesi, si passa alla fase progettuale. In un progetto di recupero e di rifunzionalizzazione come quello del complesso monumentale dei Balivi, per opportune ragioni di tutela, è indispensabile poter comprendere e in definitiva governare il grado di recepimento e le ricadute reali che le informazioni desunte dalle indagini preliminari, hanno nella complessità del processo progettuale.

Le difficoltà progettuali consistono nel considerare le peculiarità, consumabili e non riproducibili, di un bene di così elevato valore culturale, temperandole con l'esigenza di leggibilità e valorizzazione del monumento e gli attuali *standard* urbanistici, richiesti per l'agibilità e la vivibilità dell'essere umano.

La grande sfida in questo settore, sta proprio nel considerare tali difficoltà come un incentivo al fine di individuare soluzioni architettoniche e artistiche innovative che consentano di conservare il valore linguistico e semantico del monumento, effettuando, nel contempo, interventi di valorizzazione di semplice e sobria lettura, tendenti a comprendere e colmare l'inevitabile iato temporale culturale esistente tra storia e contemporaneità.

L'intervento di restauro e rifunzionalizzazione

Corrado Avantey, Nathalie Dufour

Sin dal 1999 l'Amministrazione regionale aveva condiviso la necessità di recuperare e rifunzionalizzare il complesso monumentale denominato Torre dei Balivi di Aosta ed al contempo di destinarlo a nuova sede dell'Istituto musicale e Conservatorio. La gara a pubblico incanto per il servizio di progettazione aveva visto come affidatario il raggruppamento temporaneo costituito dall'arch. Rosset, dall'ing. Cometto e dall'arch. prof. Dalla Costa.

Il lavoro svolto dai professionisti si è concretizzato nel 2002 con la consegna del progetto definitivo, condiviso e discusso con i rappresentanti della Soprintendenza in qualità di committente, con l'intento di restaurare il complesso esistente. La proposta era finalizzata al mantenimento degli elementi storici di valore, rimuovendo le superfetazioni senza alcun valore architettonico che nel secolo passato erano state realizzate a ridosso delle strutture più antiche degradandole le porzioni più antiche del complesso. Tutto il recupero prevedeva una nuova destinazione d'uso che potesse da un lato dare nuova vita e rivalorizzare il complesso edificio ma che nel contempo promuovesse nuove e vitali attività in questa porzione marginale della città storica. Tali presupposti si sono concretizzati nell'inserimento della nuova sede dell'Istituto musicale che tuttavia necessitava di spazi più ampi per la sua attività istituzionale rispetto a quelli che il recupero poteva garantire. Da qui l'idea di realizzare un corpo ipogeo, profondo parecchi metri, posto nel cortile a sud. Data tale necessità e viste le caratteristiche del luogo, a ridosso della zona del Teatro e dell'Anfiteatro romano, durante le fasi della progettazione sono stati effettuati dei mirati sondaggi geologici ed è stata redatta un'apposita relazione sulle indagini *georadar* per l'individuazione di eventuali tracce di reperti archeologici. L'esecuzione di queste prospezioni era stata eseguita solo negli spazi disponibili non occupati dai corpi di fabbrica allora ubicati nel cortile.

Per poter meglio comprendere il substrato storico dell'area oggetto dell'intervento, sia nelle parti edificate sia negli spazi liberi e destinati a contenere il nuovo gruppo aule interrato, l'Amministrazione regionale aveva ritenuto opportuno, vista la possibilità offerta dalla legge nazionale sui lavori pubblici, di procedere alla realizzazione dell'intervento mediante appalto integrato. Tale modalità avrebbe permesso da un lato un tempestivo inizio dei lavori, assicurando nel contempo l'esecuzione di prospezioni archeologiche, di indagini e di relativi lavori propedeu-

tici, consistenti principalmente nella demolizione delle superfetazioni e nella necessaria messa in sicurezza del fabbricato con opere di presidio per la sicurezza dei lavoratori. Inoltre tale forma di appalto, prevedendo l'onere della redazione della progettazione esecutiva a carico dell'impresa, ne comportava la sua diretta responsabilità, dando maggiore garanzia all'Amministrazione regionale. Infine tale forma di esecuzione dei lavori contempla, a tutela del committente, la possibilità di recesso dal contratto, seppur motivata, fino alla fase di approvazione della progettazione esecutiva.

Nel giugno del 2002, si concluse la procedura di appalto, e verso la fine dello stesso anno, l'impresa aggiudicataria poté dare corso primariamente alle lavorazioni propedeutiche: le prescritte demolizioni, lo splanteamento generale del cortile, lo scavo archeologico, nonché le campagne di monitoraggio ambientale e le analisi stratigrafiche degli elevati.

L'attività di ricerca durò più a lungo di quanto ipotizzato, sia a causa delle sospensioni invernali, per avverse condizioni meteorologiche che non ne permettevano il normale svolgimento del lavoro in luoghi aperti e comunque soggetti a rigide temperature, sia per la richiesta dell'impresa di una proroga. La richiesta di un periodo aggiuntivo fu dettata principalmente da una presunta complessità del deposito stratigrafico, non ipotizzabile in fase di progettazione, e nella conseguente necessità di ampliare lo scavo archeologico per settori di maggiore dettaglio, oltretutto di rimuovere archeologicamente numerose strutture murarie rinvenute. Vi era infine la necessità di provvedere alla messa in opera di speciali protezioni dei manufatti messi in luce. Tutte queste operazioni dovevano inoltre necessariamente essere documentate da fotografie e rilievi ancorati ad adeguati riferimenti topografici. Si rese infine necessario effettuare ulteriori indagini stratigrafiche sugli elevati, una mirata campagna di sondaggi per definire con esattezza la situazione geologica del sito liberato dalle superfetazioni e la messa in sicurezza delle strutture edili e dei locali ormai da tempo in stato di abbandono.

Nel maggio 2004, terminati i lavori e le indagini propedeutiche alla redazione del progetto finale, il direttore dei lavori dispose la sospensione delle attività, fatta salva la facoltà dell'impresa di eseguire, per proprio conto, gli eventuali approfondimenti necessari per la redazione della progettazione esecutiva. I tempi per la redazione della stessa erano serrati ma vennero prorogati, su motivata richiesta, poiché il rinvenimento di nuovi elementi dettò la necessità di rivedere parzialmente il progetto definitivo.

La fase cantieristica preliminare aveva infatti permesso di aggiungere nuovi elementi conoscitivi alla comprensione del complesso monumentale, aumentando la consapevolezza dello stato dei luoghi sia per quanto riguarda gli spazi aperti sia per i volumi. Tale situazione fece emergere, in sede di presentazione del progetto esecutivo, una notevole divergenza sulle finalità economico-amministrative tra quanto previsto dalla Regione e quanto concepito dall'impresa.

Risultò quindi economicamente più vantaggioso interrompere il rapporto contrattuale con la ditta esecutrice, in modo da poter ridefinire gli obiettivi da conseguire nel recupero degli immobili, ed acquisire il progetto esecutivo per procedere ad una sua revisione, soprattutto per quegli aspetti ancora suscettibili di modifiche.

La sospensione dell'appalto ha permesso inoltre di realizzare un'ulteriore campagna di stratigrafie necessarie alla determinazione della consistenza delle strutture esistenti. Le indagini, concentrate soprattutto nella torre d'angolo, hanno infatti permesso di acquisire importanti informazioni storiche, con la messa in luce di aperture originali cinquecentesche, pavimenti in cocchiopesto ed elementi decorativi quali affreschi, pitture e graffiti.

Sulla scorta dei nuovi elementi di conoscenza, di notevole interesse architettonico e artistico, si è ritenuto opportuno dare un indirizzo progettuale per gli interventi di restauro finalizzati alla conservazione ed alla valorizzazione degli elementi rinvenuti con particolare riferimento a quelli cinquecenteschi: si è previsto infatti il restauro dell'affresco, degli intonaci e degli elementi di pregio presenti sulla facciata cinquecentesca, la conservazione degli intonaci storici dei corpi più antichi e della torre quadrata, l'inserimento in quest'ultima di una scala per utilizzarla come museo di sé stessa, il restauro di paramenti murari della torre e della cinta romana inglobata nel complesso. Inoltre è stata variata la modalità di sostegno del muro perimetrale a ovest per l'inserimento della scala antincendio, si è progettato di migliorare le strutture dal punto di vista sismico conformemente a quanto previsto dalla nuova normativa, e si è infine previsto un miglioramento degli impianti tecnici e del controllo acustico per la destinazione d'uso. Oltre a quanto sopra il progetto esecutivo è stato adeguato alla normativa vigente, modificata ed integrata negli anni, e all'incremento dei prezzi. Alla luce di una più approfondita conoscenza della stratificazione storica, il recupero dello storico e stratificato monumento appare ora concretizzabile.

Archeologia di un complesso fortificato urbano

*Mauro Cortelazzo**

L'intervento

Questo importante complesso cittadino (fig. 3) è stato oggetto tra il 2002 e il 2003 di una estesa campagna di scavi archeologici, area del cortile,² e di indagini stratigrafiche sugli elevati.³ Una prima fase d'interventi però, sia di saggi archeologici che di indagini sulle apparecchiature murarie, ebbe luogo già alla fine degli anni Ottanta.⁴ Questa ulteriore campagna di studi, sull'importante aggregato architettonico denominato Torre dei Balivi, è avvenuta in seguito ad una nuova indagine stratigrafica sugli intonaci.⁵ L'esito di questa attività ha indotto ad effettuare un approfondimento d'esame, proprio alla luce dei nuovi risultati e dei nuovi elementi strutturali emersi nello studio delle superfici intonacate.

I sondaggi sulle superfici murarie del complesso, in particolare lato nord e corpo scalare addossato, hanno permesso un riesame minuzioso degli elementi sia strutturali, sia relativi alle semplici superfici, consentendo di stabilire, in conformità a dati oggettivi, una sequenza cronologica-costruttiva. Questa nuova parte di lavoro si è concentrata essenzialmente sulla struttura della torre anche se, nel contempo, sono state effettuate una serie di analisi dendrocronologiche su vari elementi lignei dell'intero complesso.⁶

La scoperta di un ampio vano sigillato, nella parte inferiore della torre, è stata l'occasione per riconsiderare alcune ipotesi circa la sua edificazione e lo sviluppo dei piani e della muratura interna. In concomitanza con l'analisi



3. La Torre dei Balivi, lato ovest.
(M. Cortelazzo)

strutturale è stato anche eseguito lo scavo archeologico del deposito presente al suo interno. I dati emersi hanno contribuito a definire meglio sequenze cronologiche e abitative. Il ritrovamento di numerosi frammenti ceramici, che coprono un arco cronologico compreso tra il XIII ed il XVIII secolo, rappresenta un contesto di indubbia importanza per la storia della cultura materiale in Valle d'Aosta. In particolare la qualità dei prodotti ascrivibili alla prima metà del XIV secolo, quali boccali in maiolica arcaica e graffita arcaica associati ad un fiorino d'oro datato 1298-1358, meriteranno una adeguata valorizzazione in quanto indici di attività commerciali a largo raggio e dell'elevato rango sociale dei proprietari.

L'elaborazione dei risultati permette a questo punto di tracciare una sequenza evolutiva del complesso che per alcune delle sue parti, soprattutto per quanto riguarda i periodi più tardi era già stata indicata nel lavoro di Andrea Vanni Desideri.⁷ In quell'intervento tuttavia non erano stati presi in considerazione una serie di elementi che sono emersi con le recenti indagini, elementi che modificano in parte sia le osservazioni in merito alle prime fasi costruttive, sia l'articolazione interna dei fabbricati.

Nel frattempo è stato dato alle stampe un articolo che ha posto l'accento su una serie di aspetti e di spunti con alcuni elementi di novità, in parte ricavati dallo studio dei conti delle castellanie di Châtel Argent e del Balivato di Aosta, tra il 1400 ed il 1500.⁸

Tale studio, in parte integrato da ulteriori argomenti in un recente volume sull'opera di Stefano Mossetta,⁹ ha rappresentato un importante riferimento per le considerazioni che qui vengono proposte.

Una compagine così nutrita di nuove informazioni su di un'architettura così complessa e articolata, ha fatto sì che si rendesse necessaria una riconsiderazione del monumento nella sua globalità. Infatti, oltre ad un riesame delle sequenze costruttive ci si è spinti a realizzare ipotesi sullo schema planimetrico e sugli elevati della torre e del corpo di fabbrica di più antica fondazione posto sul lato nord. Valutazioni in merito sono state avanzate su aspetti quali il sistema costruttivo, osservando nel dettaglio i blocchi di travertino e la disposizione delle buche puntaie, e l'apparato difensivo con la valutazione delle coperture di tiro tramite la disamina dettagliata delle feritoie e delle camere di tiro.

L'analisi della torre

- L'edificazione della Torre dei Pallatio in *cadro civitatis*

Il primo intervento edilizio vide la realizzazione della torre in tutta l'altezza oggi conservata. L'omogeneità della sua tessitura muraria ed una serie di datazioni dendrocronologiche confermano una realizzazione di getto, progettata esattamente nelle dimensioni che oggi vediamo. La zona si doveva presentare urbanisticamente dimessa e forse con ampi settori in completo abbandono; la scarsa conservazione dei resti dell'antica torre romana sembra esserne la conferma.

L'edificazione della torre, nell'angolo nord-orientale della cinta muraria d'epoca romana, rappresenta quindi un momento davvero rilevante nella trasformazione urbanistica della città. L'occupazione delle mura urbane, delle porte e delle torri da parte delle alte gerarchie sociali sembra essere un fenomeno che, per la città di Aosta, può essere per ora ascritto solo a partire dall'XI secolo.

Il De Tillier, pur non citando a riferimento una puntuale documentazione archivistica, si esprime con parole che trovano oggi conferma nelle datazioni dendrocronologiche fino ad ora effettuate: «*Parmy les premiers habitants qui dans le commencement du onsieme siecle cherchent a la repeupler, certains gentilhommes se saisirent du reste des tours demolies du circuit des murailles comme postes qu'ils crurent les plus avantageux.*»¹⁰ Le strutture architettoniche che oggi giorno possiamo osservare sovrapposte o addossate alla cinta di epoca romana sembrerebbero edificate a partire almeno dai primi decenni dopo il mille.¹¹

Non paiono esistere, al momento, nuclei edilizi o anche semplicemente elementi strutturali, riconducibili all'epoca tardo antica o all'alto Medioevo, che consentono di ipotizzare un'occupazione di questi spazi della città già da quei secoli. L'indagine archeologica effettuata alla *Porta Decumana* nel corso del 2001,¹² aveva tuttavia evidenziato l'occlusione di uno dei fornicelli di accesso alla città, con l'utilizzo di grossi blocchi in puddinga frutto di spoliazioni, già nel corso della tarda antichità. Tutta la fascia compresa tra le due serie di arcate, il presunto cortile d'armi, a seguito di questa chiusura era stata successivamente trasformata in edificio abitativo che, attraverso varie vicissitudini, ha continuato ad esistere fino al XIX secolo.¹³

Lo scavo e l'analisi stratigrafica compiuti alla Torre dei Balivi permettono di poter affermare che l'edificazione avvenne verso la fine del XII secolo sfruttando direttamente le fondazioni e una porzione dell'elevato, circa 1,50 m, della torre d'angolo della cinta romana. L'assenza di depositi stratigrafici al suo interno, riconducibili ad una data anteriore a quella stabilita dalle travi degli impalcati lignei impiegati nella costruzione, datate attraverso la

dendrocronologia, sembra indicare la completa assenza di occupazioni precedenti, ad eccezione di alcuni livelli assegnabili al momento della costruzione in epoca romana. Certamente non sappiamo quanto fosse conservata la torre romana prima dell'intervento del XII secolo, ma la radicale ristrutturazione del complesso fin quasi alla quota di fondazione, parrebbe sottintendere una situazione statica e strutturale notevolmente compromessa, tanto da non poter salvare alcuna porzione in elevato. Altre torri, sempre appartenenti alla cinta muraria, hanno conservato ancora oggi porzioni dell'elevato originario come la Torre del Lebbroso o del Pailleron. Tuttavia la situazione concernente la scarsa conservazione di antichi tratti di muratura alla Tourneuve, collocata sul lato opposto della cinta verso ovest, sembra avere avuto, dal punto di vista della conservazione, strette analogie con quanto riscontrato per la Torre dei Balivi.

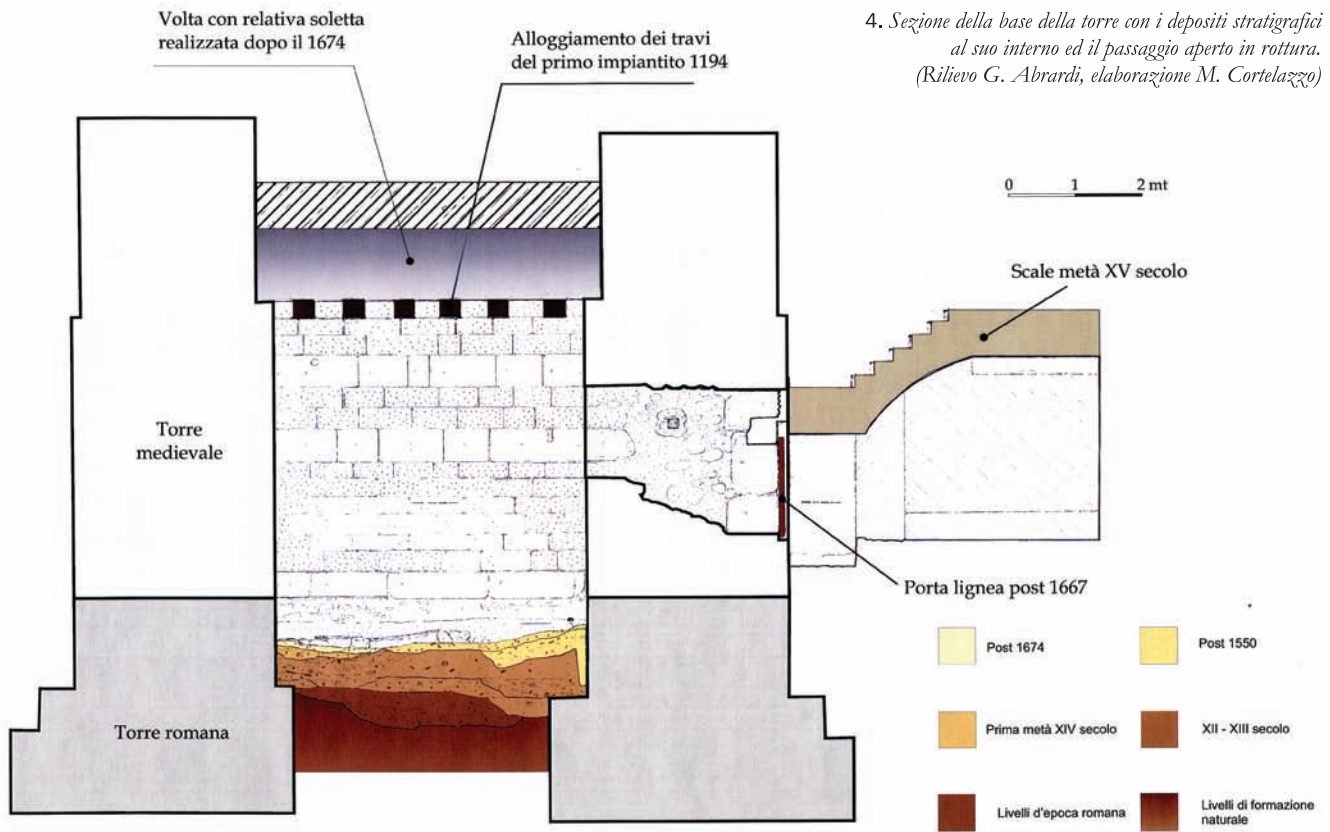
La prima famiglia proprietaria dell'edificio, i Pallatio¹⁴ o De Palatio,¹⁵ doveva possedere strutture e terreni di un'ampia porzione di questa parte della città. Il nome stesso della famiglia e lo stretto legame con il *Pallatium rotundum* costituiscono l'indizio di agiatezza e alto rango sociale.¹⁶ Proprio le estese proprietà di questa famiglia potrebbero essere alla base dello sfruttamento dei blocchi di travertino del paramento esterno della cinta muraria, come vedremo in seguito, per la costruzione della torre. Un calcolo approssimativo delle superfici tra porzione del muro di cinta spoliato in questo settore della città e superfici realizzate con questi blocchi, sembra indicare estensioni molto prossime. La proprietà di questi terreni e, di fatto, del muro di cinta, potrebbe aver legittimato i proprietari nell'opera di spoliazione. Questa ipotesi, se esatta, costituirebbe un tassello importante nella ricostruzione dei processi di appropriazione da parte di alcune famiglie locali, di strutture monumentali un tempo di proprietà regia o statale. Esempi simili, donazioni regie di porzioni di cinte murarie o di monumenti cittadini risalenti ai fasti urbanistici d'epoca romana, sono documentati in epoche comprese tra l'VIII e il X secolo nelle città dell'Italia centro settentrionale.¹⁷ La denominazione della famiglia proprietaria della torre ne indica la residenza in una parte specifica della città. L'identificazione della residenza e quindi dell'appartenenza ad un luogo ben definito «dimostra il costituirsi di identità di gruppo in relazione con spazi e luoghi avvertiti come apportatori di status».¹⁸ Questo processo potrebbe essere in definitiva il criterio attraverso il quale tutta la fascia, o buona parte di essa, nel settore est della cinta muraria, è stata via via occupata da edifici in muratura di una certa rilevanza oltre ai luoghi, quali ad esempio le porte urbane, già di per sé accreditati per questo tipo di sfruttamento. Il problema permane di indubbio interesse ed una revisione dei dati relativi alle fasi di occupazione e di costruzione degli edifici nella fascia orientale del muro di cinta, potrebbe fornire ulteriori elementi per meglio precisare un processo urbanistico che ha caratterizzato per molti secoli la città di Aosta.¹⁹

In uno dei documenti pertinenti alla Torre dei Balivi, l'atto di vendita della stessa da parte di Guglielmo De Palatio a Pietro II di Savoia nel 1263,²⁰ è citata un'espressione che permette di cogliere quale fosse a quell'epoca l'atteggiamento mentale dello spazio vissuto urbano. Il fatto che la Torre dei Balivi sia collocata secondo il documento in *cadro civitatis*, ci consente di comprendere come fosse percepito il paesaggio urbano da parte dei vari gruppi

sociali. Il muro di cinta, nonostante le spoliazioni, gli abbattimenti parziali, le varie superfetazioni e la sopraedificazione di torri e abitazioni signorili, seguita ad avere una chiara visibilità mentale, ma soprattutto definisce ancora un preciso limite materiale dello spazio vissuto. Nonostante l'espansione all'esterno della cinta e gli ampi spazi aperti presenti al suo interno, la demarcazione rappresentata dal muro, che ormai ha perso molto della sua possanza originaria, è avvertita come limite della città, cioè dello spazio urbanizzato. La città, tuttavia, nonostante l'impegno costruttivo di alcune potenti famiglie nell'edificazione di torri in modo particolare nel settore est, era costituita da ampi spazi aperti, sfruttati per scopi agricoli o legati alla pastorizia, ed esprimeva quel fenomeno, che con efficacia è stato definito "ruralità urbana",²¹ nel quale dovevano emergere proprio le torri, simboli del potere, in un paesaggio prevalentemente orizzontale.²²

- L'individuazione del vano inferiore della torre

L'osservazione dei rilievi e delle sezioni, le verifiche sulle caratteristiche delle murature, insieme alla constatazione dell'esistenza di pareti che sembravano rappresentare semplici tramezzi di tamponatura, ci hanno portato ad individuare l'esistenza di un vano, di 4,64 m x 4,64 m per un'altezza di circa 6,00 m, perfettamente conservato.²³ Asportata la tamponatura si è creato uno spazio d'accesso a metà circa della rampa di scale che attualmente conduce nei locali interrati. Questo varco, l'ultimo ad essere utilizzato in ordine di tempo e da considerarsi come passaggio di fortuna, venne realizzato in occasione dell'ultimo accesso avvenuto forse nel corso del XVIII o del XIX secolo. In quella circostanza non venne modificata la situazione del suolo all'interno e non furono nemmeno apportate modifiche alla disposizione delle tavole lignee ancora presenti sulla superficie.²⁴ Nel realizzare questo varco si asportarono elementi lapidei appartenenti al sacco della struttura muraria, ampliando e riempiendo per una porzione un passaggio precedente. Questo antico passaggio venne ricavato in rottura realizzando un andito molto stretto e di non semplice percorribilità, a dimostrazione che il vano interno alla torre sembra non essere mai stato adibito ad abitazione ma sempre e soltanto sfruttato come magazzino. Il passaggio era chiuso da una porta di legno perfettamente conservata, con tanto di chiavistello e serratura, che dava nel sottoscala al piano interrato (figg. 5, 6). Nel varco, creato in salita nello spessore di muro, vennero abbozzati alcuni gradini sfruttando il pietrame della muratura (fig. 4). La larghezza, non superiore ai 60 cm, e l'altezza, inferiore a 1,30 m, e l'approssimazione con cui venne sistemato il piano di calpestio, indicano un tipo di fruizione occasionale, certamente non agevole per il trasporto di sacchi o derrate di vario tipo. Inoltre l'apertura verso l'interno si affaccia ad un'altezza di circa 2,50 m dal piano pavimentale interno, che diviene raggiungibile solo con l'ausilio di una scala. Il vano interno, già in origine, non presentava aperture di alcun tipo ma semplicemente la presenza su due dei lati (est ed ovest) di una serie di fori di alloggiamento, a circa 4,50 m dal suolo, per travi lignee atte a sorreggere l'impiantito del primo piano interno (figg. 4, 7). Il passaggio creato in rottura doveva essere in relazione con un altro varco, creato questa volta nel muro di cinta che consentiva di uscire all'esterno della città verso est (cfr. oltre il paragrafo *La sequenza dei solai interni alla torre - Livello fondazioni, piano inferiore*).



4. Sezione della base della torre con i depositi stratigrafici al suo interno ed il passaggio aperto in rottura. (Rilievo G. Abrardi, elaborazione M. Cortelazzo)



5. La porta lignea, della fine del XVII secolo, che permetteva la chiusura del passaggio aperto in rottura. (S.E. Zanelli)

6. Particolare della serratura della porta. (M. Cortelazzo)





Prospetto N

Prospetto E

Prospetto S

Prospetto W

7. Fotomosaicatura delle quattro pareti del vano inferiore della torre.
(S.E. Zanelli)

- Le fondazioni della torre romana: un problema di dimensioni

Il completamento dello scavo all'interno della torre e la realizzazione di un saggio di verifica, nel punto di contatto tra la stessa ed il muro di cinta sul lato est, hanno consentito di stabilire le esatte dimensioni della platea di fondazione della torre d'angolo romana (figg 8, 9). Gli stessi interventi hanno inoltre permesso di identificare quale porzione dell'attuale elevato, appartenga effettivamente ad epoca romana e quale, invece, alla ricostruzione medievale.

Lo scavo del deposito interno, oltre ad aver raggiunto il substrato di formazione naturale nel quale vennero tagliate le fondazioni, ha restituito alcuni depositi ancora riferibili ad attività contemporanee alla costruzione romana o di poco posteriori. Le fondazioni furono realizzate contro terra asportando il deposito ghiaioso o lasciando in posto massi di dimensioni maggiori, che si ritrovano ancora inglobati nella malta cementizia. La piattaforma di base è rappresentata da un quadrilatero con i lati aventi uno spessore superiore ai 3,50 m.

La porzione di elevato, conservata per un'altezza di circa 1,50 m, presenta uno spessore di poco superiore ai 3 m, mentre nelle Torri angolari del lato sud della cinta romana, lo spessore è di circa 1,50 m. Il rivestimento delle pareti reca evidenti tracce di casseratura dalle quali affiorano ciottoli spaccati, con lato spezzato a vista, e pezzame di travertino inglobati in abbondante malta. Le casserature non sono sempre regolari per ciò che riguarda la disposizione delle tavole, ma interessano tutta la porzione portata alla luce, appartenente alla fase romana. L'elevato poggia su di un'ampia fondazione quadrangolare che sporge, rispetto allo spiccatto, di circa 50/60 cm all'esterno e dai 10 ai 30 (molto irregolare) all'interno.

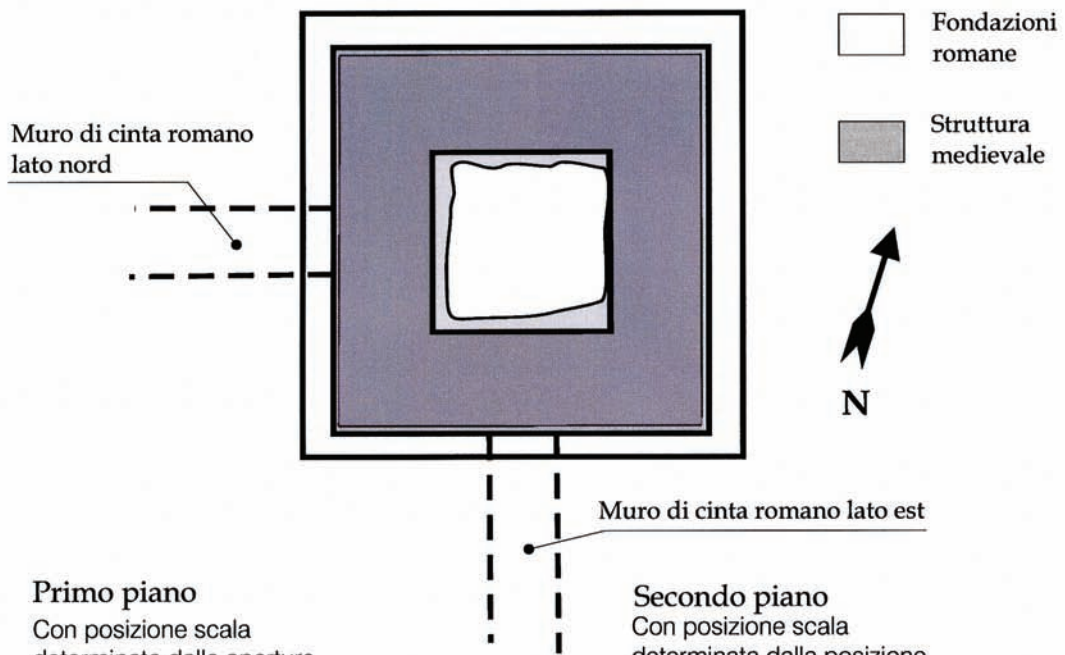
Il saggio esterno (fig. 9) ha confermato inoltre come la realizzazione della torre avvenne, per ciò che concerne la parte di rivestimento in travertino, prima della costruzione del muro di cinta. Le fondazioni, diversamente, sembrerebbero realizzate in un'unica gettata e quindi legate tra loro, come dimostrato per la Torre dei Malherbes, sul lato ovest della cinta, nei saggi effettuati nel corso del 2000.²⁵ Nello

stesso intervento fu possibile però constatare che i lati della Torre dei Malherbes mostravano spessori diversi tra loro. Il lato interno nord/sud aveva uno spessore in fondazione di 1,50 m (dopo risega 1,30 m), mentre il lato est/ovest, che andava a collegarsi al muro di cinta in fondazione, raggiungeva i 3,20 m (dopo risega 2,80 m). Occorre però puntualizzare che mentre la Torre dei Malherbes si attesta, all'interno del circuito murario, sulla terminazione di uno dei cardini minori, quella dei Balivi è invece una torre d'angolo con un'importanza gerarchica di difesa nettamente diversa.

Pur non essendo stato possibile verificare per ognuno dei lati l'uniformità della gettata in opera cementizia dell'elevato di epoca romana, pare molto improbabile che in epoca medievale si fossero ampliate le fondazioni solo in alcuni tratti per realizzare un edificio avente i lati tutti delle stesse dimensioni. Tale operazione avrebbe potuto provocare dissesti statici poiché, la struttura, avrebbe poggato su fondazioni non omogenee, considerando anche il suo sviluppo in elevato. Diversamente pare più credibile ipotizzare un abbassamento di ciò che rimaneva della struttura romana fino a ritrovare la parte sana della muratura e avviare la ricostruzione da una superficie uniforme sia come quota che come solidità (fig. 7). Di fatto, sulla base dei rilievi effettuati è evidente come la torre romana presenti una pianta molto regolare, con lati interni di 4,64 m ed esterni di 10 m, con tutta la parte inferiore per un'altezza di 1,50 m, più le fondazioni, perfettamente conservata. La differenza di dimensioni tra la torre in questione e l'altra posta a nord-ovest, rispetto alle torri presenti sul lato sud costituisce certamente uno degli aspetti in merito allo sviluppo della cinta romana che necessita di ulteriori verifiche. Alcuni sopralluoghi hanno permesso di osservare che le differenze esistenti sono indubbiamente rilevanti. La diversità più rilevante consiste nel differente spessore delle murature, quelle delle torri a sud sono circa la metà di quelle a nord. La diversa robustezza, e conseguentemente la differente resistenza, delle quattro strutture angolari, potrebbe essere ricercata in un distinto rapporto dell'elemento strutturale con il territorio. Quella di nord-est, poi Torre dei Balivi, molto prossima al

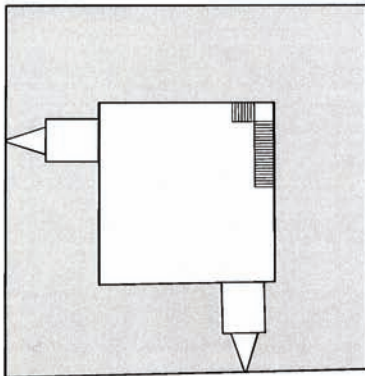
Livello fondazioni

Scala ad una sola rampa
con posizione non determinabile



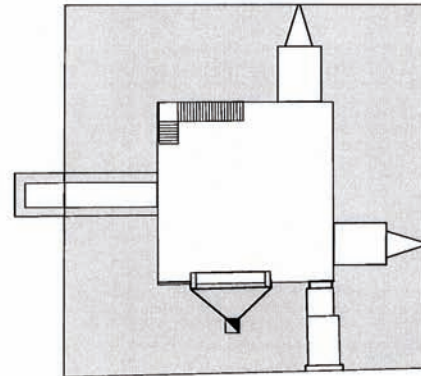
Primo piano

Con posizione scala
determinata dalle aperture
del piano superiore



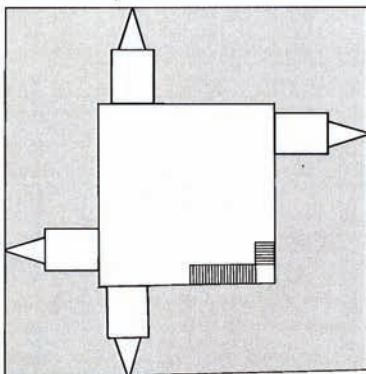
Secondo piano

Con posizione scala
determinata dalla posizione
delle aperture al piano



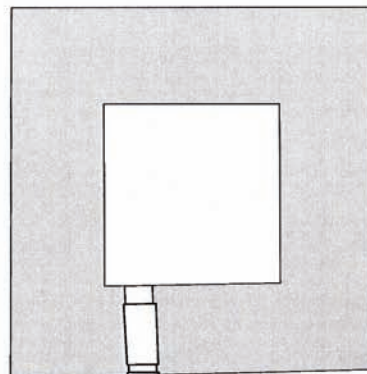
Terzo piano

Con posizione scala
leggibile negli incassi dei
travi sul paramento



Quarto piano

posizione scala non determinabile



8. Pianta dei vari livelli interni della torre con il posizionamento delle rampe di scale lignee. (M. Cortelazzo)



9. Il saggio esterno nell'angolo a nord-est tra la torre ed il muro di cinta. Nella parte inferiore è visibile al di sopra della risega di fondazione il paramento della cinta romana. (S.E. Zanelli)

letto di esondazione del torrente Buthier, potrebbe essere stata edificata in modo più robusto per fronteggiare simili eventi. Il piano di spiccato della torre romana si trova a circa 3 m di profondità dal suolo attuale a dimostrazione di quale sia stato l'accumulo di terreno in questo settore all'esterno della cinta.²⁶ Il piccolo saggio praticato contro le strutture della torre ci ha dimostrato quale potenziale archeologico-stratigrafico possieda tutta l'area circostante, sia per determinare l'effettivo piano di frequentazione dell'epoca, sia per definire l'esatta posizione del fossato ed il suo utilizzo nel corso dei secoli.

-Il rivestimento in blocchi di calcare travertinoso

L'accurata esecuzione dell'apparecchiatura muraria, sia interna che esterna, della Torre dei Balivi, aveva sin dal primo momento posto alcuni problemi interpretativi in merito all'epoca di edificazione e al reperimento dei blocchi utilizzati. La tessitura molto omogenea accompagnata da un'accuratezza esecutiva della faccia a vista, rifinita a gradina e visibile su quasi tutti i blocchi (figg. 10, 11, 12), evidenziava caratteristiche facilmente assimilabili alle tecniche esecutive d'epoca romana.

L'omogeneità dell'insieme inoltre non trovava precise rispondenze con altri edifici che cronologicamente potevano collocarsi come quasi contemporanei ad esempio la Tour Fromage, la Torre dei Signori di Sant'Orso, mentre unica eccezione, ma solo per un porzione del suo sviluppo, la Tourneuve. Per poter chiarire questi aspetti erano avviati sia lo scavo interno, sia l'analisi accurata della tessitura con la misurazione e l'osservazione ravvicinata dei blocchi per tutta l'altezza delle pareti.²⁷

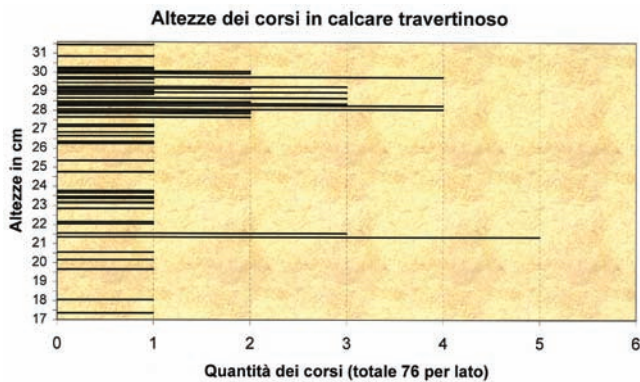
La misurazione dei corsi, qui messa in evidenza con l'ausilio di un grafico (fig. 13), permette di stabilire come, nella fase edificatoria, l'altezza del corso è stata rispettata in modo uniforme per ognuno dei quattro lati, sia all'esterno che all'interno (con qualche rara e minima irregolarità). In altre parole, se sul lato nord era riscontrabile un corso alto 28,6 cm oppure 21,3 cm, tale misura era mantenuta per ognuno degli altri tre lati. Questa attenzione in fase esecutiva conferiva all'insieme dell'edificio un'assoluta regolarità costruttiva ed un'omogeneità del paramento completata da una raffinata stilatura dei giunti che è stata denominata "a nastrino sporgente"²⁸ (fig. 14).

L'osservazione molto ravvicinata di questa particolare tecnica di stilatura, soprattutto sul lato nord dove era meglio conservata, permetteva di stabilire che l'intervento era assolutamente limitato ai giunti e che la restante parte dei blocchi non era stata ricoperta da alcun tipo d'intonaco. Era chiaro quindi, che l'impiego della stilatura "a nastrino sporgente" era legato alla necessità, essenzialmente estetica, di uniformare i bordi dei blocchi che avevano perso, forse per usura o per le operazioni di riutilizzo, la regolarità degli spigoli.

Come conseguenza a questa serie di considerazioni sull'uniformità, dimensionale ed estetica, dei blocchi utilizzati, si poneva il problema di stabilire il luogo del loro reperimento. Un calcolo approssimativo e certamente per difetto, basato sul conteggio accurato, eseguito sui lati esterni, ci ha permesso di quantificare, considerando sia l'interno sia l'esterno, in circa 11.000 il numero di blocchetti di travertino necessari a realizzare l'intero edificio. La superficie coperta supera i 1670 mq, poiché tutte le pareti interne sono anch'esse realizzate con faccia a vista in travertino, inclusi gli sguinci delle finestre e delle porte.



10. - 11. - 12. Particolare della lavorazione a gradina dei blocchi di travertino. (M. Cortelazzo)



13. Grafico con le altezze dei corsi messi in opera per la costruzione della torre. (M. Cortelazzo)



14. Particolare della stilatura "a nastrino sporgente" dei giunti sui corsi del lato nord della torre. (M. Cortelazzo)

Una quantità così elevata di materiale permette di considerare l'ipotesi dello sfruttamento di una possibile cava attiva nel corso del Medioevo. Il metodo di lavorazione dei blocchi, la loro eterogeneità dal punto di vista dimensionale, la rifinitura a gradina delle superfici, sono elementi che fanno propendere più per un reimpiego che per la provenienza di materiale appena estratto dalla cava. Occorre osservare come nella realizzazione di edifici di un certo impegno architettonico, siano essi di tipo pubblico o di tipo privato nei secoli centrali del Medioevo (X-XIII), non sembra possibile registrare nel territorio aostano, l'impiego di materiale in calcare travertinoso o di altro materiale lapideo frutto di estrazione e di lavorazione da cave in così grande quantità. Nella maggior parte dei casi si registra l'utilizzo di pietrame di varia pezzatura appena sbizzato frutto di recuperi o di semplice spaccatura per vena o scistosità di banchi rocciosi. Gli unici esempi, peraltro già citati, presenti in Aosta, richiederebbero attente valutazioni poiché anch'essi paiono realizzati con materiale di reimpiego in modo ancora più accentuato e forse meno organizzato della Torre dei Balivi, è il caso ad esempio della Torre dei Signori. Gli unici elementi per i quali è forse possibile parlare di estrazione e di lavorazione appartengono ad elementi architettonici quali colonnine, piedritti o architravi di porte e finestre pur non escludendo per gli stessi pezzi, una possibile rilavorazione di grandi blocchi recuperati da altri edifici più antichi.

Alla luce di queste considerazioni e delle osservazioni effettuate sui monumenti medievali esistenti in città,

diventa sempre più plausibile ipotizzare l'edificazione del paramento della Torre dei Balivi con l'intensivo e organizzato recupero di materiali da edifici esistenti. Ci si è posti quindi il problema di individuare da quali monumenti sarebbe stato possibile ricavare un numero così elevato di blocchi il cui smontaggio non comportasse eccessivi problemi e che, conseguentemente, potesse garantirne la ricollocazione con relativa facilità. Esclusi l'Anfiteatro ed il Teatro poiché prevalentemente edificati con l'impiego di puddinga,²⁹ si è considerata l'ipotesi dello smontaggio razionale e metodico del rivestimento esterno delle mura.³⁰ Sulla base dei resti ancora conservatisi, soprattutto nel perimetro sud, e utilizzando i dati ricavati dalle indagini e dagli studi fino ad ora effettuati sulla cinta muraria, si può desumere che questa raggiungeva l'altezza di circa 6 m.³¹ Per ottenere una quantità di blocchi di travertino sufficienti a rivestire la Torre dei Balivi, sia internamente che esternamente, occorre spoliare il lato esterno della cinta per una lunghezza compresa tra i 250 ed i 300 m considerando eventuali scarti e materiale che poteva rompersi durante le operazioni di distacco. Questa misura, 300 m, è circa lo spazio presente tra l'angolo della cinta e le due torri intermedie attestate sul lato nord e su quello est³² (figg. 15, 16).

Occorre chiedersi a questo punto chi e con quale autorizzazione, decidendo di intraprendere la sua costruzione, potesse pensare di spoliare un tratto così ampio della cinta muraria senza incorrere in eventuali sanzioni da parte dell'autorità cittadina. I primi proprietari della torre, i De Palatio, prendevano il nome, come abbiamo visto, dai resti del vicino Anfiteatro citato nei documenti come «*pallatium rotundum*».³³ Questa associazione e l'agiatazza della famiglia, documentata da ricche donazioni alla Cattedrale, consente di ipotizzare che in quest'ampio settore della città fossero concentrate le proprietà della famiglia.³⁴ Questa circostanza potrebbe in qualche modo legittimare il radicale intervento di spoliazione sulle mura e la stessa edificazione. Si tratta di un aspetto di rilevante importanza nello sviluppo urbanistico e, soprattutto, nella determinazione di quali potessero essere gli interventi realizzabili su di un'opera costruttiva, quale il muro di cinta, che sembra ormai aver perso ogni connotazione di carattere pubblico. In considerazione del riutilizzo dei blocchi in travertino della cinta muraria di epoca romana sono state effettuate una serie di misurazioni sulle altezze dei blocchi confrontando poi i risultati con altre misurazioni effettuate in tratti della cinta ancora conservati *in situ*. In particolare è stata effettuata la misurazione di tutti i corsi presenti sul lato nord che si può considerare quello meno interessato da modifiche posteriori o da rimaneggiamenti di vario tipo. Le misurazioni hanno restituito corsi di altezza variabile dai 17 cm circa fino ai 31 cm. L'aspetto di maggior interesse è dato dal fatto che l'altezza del singolo corso ne determinava la continuità su tutti e quattro i lati della torre. Questo particolare sembrerebbe confermare la razionalità dello smontaggio e l'accuratezza nel rimontaggio poiché, prelevato il corso dal muro di cinta, di un'altezza definita e per tutta la sua estensione in lunghezza, questo veniva rimontato parimenti. Questa operazione doveva prevedere un'attenzione particolare nel prelevamento, nel trasporto e nella ricollocazione, secondo una logica ed una rigidità che, per l'epoca, sorprende. Proprio il carattere d'uniformità e coerenza dato dall'apparecchiatura muraria credo sia dato dalla scelta del materiale impiegato e dalla sua



15. Tratto di cinta muraria lato est verso sud. (M. Cortelazzo)

collocazione secondo dettami prestabiliti da concetti di edificazione che non sembrano propri delle tecniche costruttive del XII-XIII secolo ma che, invece, bene si rifanno a quei concetti di regolarità e di standardizzazione più consoni all'epoca romana. Pur nella sua, se vogliamo complicata, attività di smontaggio e rimontaggio, la scelta operativa ha fatto sì che il risultato diventasse di elevata qualità e probabilmente di non così difficile realizzazione, se si esclude il rispetto dell'altezza data dalla posa del primo blocco di ogni corso.

Il confronto con un tratto di paramento murario di epoca romana è stato effettuato con i dati ricavati da Andrea Vanni Desideri nell'intervento alla *Porta Decumana*.³⁵ L'operazione non ha fornito risultati rilevanti per quanto concerne le misure forse perché nel caso della *Porta Decumana*, trattandosi di paramenti collocati in luoghi molto frequentati questi potevano essere realizzati con maggiore accuratezza, non a caso i corsi si collocano tutti ad una misura prossima a 29,6 cm che rappresentava l'unità di misura principale di epoca romana: il piede.

Diversamente nel tratto ancora oggi meglio conservato della cinta, quello a sud, compreso tra la Tour de Pailleron e la porzione della torre angolare di sud-est, la regolarità delle altezze è molto meno evidente. Anzi, risulta chiaro come venissero sfruttati serie di blocchi con altezze fortemente differenti.³⁶

La sequenza dei solai interni alla torre

- Livello fondazioni, piano inferiore

Come descritto precedentemente (cfr. *infra* il paragrafo *L'individuazione del vano inferiore della torre*) nel corso della realizzazione dei sondaggi sulle pareti del corpo di fabbrica a nord e della torre, venne individuata una



16. Tratto di cinta muraria lato nord verso ovest. (M. Cortelazzo)

tamponatura e dietro ad essa un varco d'accesso al piano inferiore. Tale vano, delle dimensioni di oltre 120 mc, sfuggito alle indagini ed ai rilievi precedenti, costituisce il piano inferiore, a diretto contatto con le fondazioni, della torre medievale e della parte inferiore, circa 1,50 m, della torre romana. L'accesso a questo vano, nuovamente ripristinato, ha permesso di indagare, quindi, un'area che sembra non essere stata disturbata da interventi umani da circa trecento anni, ad eccezione di alcune piccole infiltrazioni, di cui parleremo in seguito. La situazione cui ci si è trovati di fronte una volta entrati, con l'ausilio di scale, all'interno del vano, era rappresentata da una superficie cosparsa di ciottoli e pezzame di materiale lapideo sistemato a formare piccoli muretti quasi certamente utilizzati come basi d'appoggio per sorreggere elementi lignei (fig. 17). Sulla stessa superficie, inoltre, erano presenti tavole lignee, di lunghezza anche superiore al metro. Essi conservavano ancora una precisa disposizione andandosi ad appoggiare alla parte superiore dei muretti in pietrame. Un sopralluogo effettuato dai tecnici del *Laboratoire Romand de Dendrochronologie* di Moudon (Jean Tercier e Jean-Pierre Hurni) ha consentito oltre ad un confronto sul sito per la corretta interpretazione del ritrovamento anche il prelevamento di quasi tutto il legname, circa una decina di tavole, per la datazione dendrocronologica. Di questo gruppo di reperti sono stati analizzati sei legni: 2 appartenenti a pino silvestre e 4 a larice. L'analisi ha fornito datazioni comprese tra il 1672 ed il 1674³⁷ per entrambe le essenze, consentendo di collocare in modo cronologicamente molto preciso il periodo di utilizzazione. La disposizione del legname, l'impiego di tavole e l'ubicazione dei muretti ha permesso di stabilire che il contesto era da riferirsi alla sistemazione



17. Il vano inferiore della torre al momento del primo ingresso con le tavole lignee ancora in situ. (M. Cortelazzo)

della centina per la costruzione della volta. Le tavole recuperate dovevano appartenere a porzioni della centina che lasciate in posto, forse perché non asportabili, si sono poi staccate in seguito, quando il legname si è parzialmente decomposto. La datazione di questa volta comporta una riconsiderazione delle date assegnate per l'esecuzione delle altre volte soprastanti. Il lavoro compiuto da Andrea Vanni Desideri nel corso del 2003,³⁸ aveva assegnato la realizzazione delle volte ad una data compresa tra il 1730 ed il 1827. Alla luce dei nuovi dati emersi è possibile anticipare almeno al secolo precedente la loro messa in opera. Di conseguenza sembra possibile associare proprio a questo momento la ristrutturazione dei piani interni, poiché la serie delle volte presenta caratteristiche costruttive equivalenti. Solo la liberazione e la completa accessibilità dei vani potranno in seguito restituire nuovi elementi utili a successivi approfondimenti e ulteriori verifiche.

L'ambiente recuperato al piano inferiore della torre rappresenta uno spazio di ampie proporzioni che non era più stato utilizzato da alcuni secoli, se non forse in un caso sporadico nel corso del XIX secolo quando venne rifatta l'ultima tamponatura della parete che dava sul vano scale. L'accesso a questo vano, sia nella fase precedente la costruzione della volta sia in epoca ancora più antica, avveniva tramite un passaggio creato in rottura sul lato sud. Il passaggio è stato completamente riportato alla luce, intervenendo sia dall'interno della muratura della torre sia dal vano a sud che rappresentava il sottoscala. In una prima fase, infatti, il passaggio avveniva proprio al di sotto della scala in travertino del XV secolo (fig. 4). A questo passaggio ne corrispondeva un altro che portava all'esterno della cinta muraria verso est, passaggio che era stato tamponato dall'esterno (fig. 18). Smontata la muratura che lo occludeva si è presentato un varco, ben definito da piedritti e architrave, con all'interno, ad una distanza di circa 1 m, una porta lignea parzialmente conservata. Gli elementi lignei di questa porta sono stati prelevati e sottoposti ad analisi dendrocronologiche.

Le date fornite dai cinque elementi analizzati riportano come momenti d'abbattimento il 1665 ed il 1667.³⁹ È possibile che tra la sistemazione dei passaggi con le porte e la costruzione delle volte, essendo lo scarto cronologico compreso in soli sette anni e considerando che entrambe le porte potrebbero essere realizzate con elementi di recupero, vi sia una stretta relazione e che quindi la definitiva sistemazione dei passaggi per l'accesso al vano interno e per l'ingresso dall'esterno, appartenga ad un'unica fase costruttiva.⁴⁰

Nel corso della realizzazione della documentazione grafica, ed in particolare della sezione trasversale del passaggio, si è però osservato che la costruzione della rampa, appartenente alla prima fase costruttiva della scala, aveva già obliterato la parte relativa all'architrave della porta, tanto che si rese necessario modificarla abbassandola e inclinandola nello stesso senso della rampa. Ciò dimostra come, l'accesso ricavato in rottura sul fianco sud della torre, fosse già stato praticato in precedenza e da collocarsi cronologicamente come anteriore almeno alla metà del XV secolo. Il varco antico lascia immaginare che il vano inferiore non fosse accessibile dall'interno, tramite scale, ma solo dall'esterno.

A quale tipo di utilizzazione fosse destinato lo spazio delimitato, e almeno in una seconda fase occluso, dal primo impianto ligneo, è difficile stabilirlo. L'assenza di aperture di qualsiasi tipo, porte o finestre, consente di ipotizzare la fruizione dello spazio come semplice locale adibito all'immagazzinamento di derrate.⁴¹ Tuttavia, la stratificazione presente all'interno, indagata in questa occasione, non ha restituito, elementi che potessero confermare un uso di questo tipo. Diversamente i depositi indagati hanno riconsegnato una cospicua serie di frammenti ceramici, ossa animali e vario altro materiale, tanto da far pensare che in alcuni momenti tale spazio sia stato semplicemente destinato a discarica. La sequenza ci ha restituito un deposito caratterizzato da circa una trentina di livelli cronologicamente suddivisibili in otto periodi principali.

L'abbandono del vano era rappresentato oltre che dalla presenza degli elementi lignei e dei muretti di cui si è detto, dall'accumulo di pietrame e frequenti frammenti ceramici anche di grosse dimensioni, quasi che il materiale fosse stato utilizzato dai realizzatori della centina per la volta e poi volutamente buttato. Occorrerà a tal proposito verificare, con lo studio dei reperti, se è possibile ricostruire alcune forme interamente e quindi poter supporre che queste siano state utilizzate per contenere liquidi o cibo per i lavoratori.

I livelli che testimoniano questa fase d'occupazione, interessano il suolo di calpestio e l'ultimo dei depositi formati all'interno della torre. L'analisi dendrocronologica ci permette di stabilire anche una data di formazione di questi depositi: *post* 1674. Da questo momento in poi il vano non sembra più essere stato frequentato se si eccettuano alcune sporadiche attività che non hanno modificato le preesistenze. Il deposito sottostante veniva ad essere anch'esso datato abbastanza puntualmente con l'ausilio di alcune monete. Queste (ancora in corso di restauro) sembrano collocarsi in date posteriori al 1550, ed il loro numero, tre in tutto, associato alla loro omogeneità, conferma un periodo di occupazione che è possibile ricondurre alla seconda metà del XVI secolo. I livelli interessati a questa fase indicano la realizzazione di riempimenti, atti a riportare una quota di calpestio omogenea, colmando fosse o avvallamenti presenti soprattutto lungo le pareti. Lo studio del materiale recuperato, ceramico, faunistico e metallico, potrebbe fornire ulteriori indicazioni per meglio definire il livello sociale dei frequentatori del sito.



18. Il passaggio nell'angolo a nord-est che dava accesso al sottoscala ed al passaggio in rottura per l'ingresso all'interno della torre. (M. Cortelazzo)



19. ALBERTO II D'ASBURGO duca d'Austria
Torre dei Balivi (interno torre)
cod. saggio 003-0244/02 US3 rep. 2
Fiorino (di imitazione) 1330-1358
AU 3,505 g 20 mm, Gamberini 671
D/ Dux Albertus
R/ S. Johannes B.

Livello sociale che diversamente, risulta molto chiaro per quanto concerne la fase di occupazione precedente datata cronologicamente sulla base del ritrovamento di una moneta d'oro. Un'imitazione di fiorino di Alberto II d'Asburgo Duca d'Austria (1298-1358) (fig. 19). I materiali in associazione stratigrafica, maiolica arcaica e graffita arcaica, confermano sia il dato cronologico della moneta sia lo stato sociale elevato degli utilizzatori di questi manufatti. Si tratta di uno dei contesti più interessanti per questo periodo recuperati fino ad ora in Valle d'Aosta sia per qualità dei prodotti sia per la loro completezza. Un loro assemblaggio ed il loro studio potrebbe fornire nuovi ed interessanti elementi per definire sempre con più esattezza il corredo ceramico in uso in Valle ma allo stesso tempo le vie di traffico commerciale, poiché gli oggetti provengono quasi certamente da atelier ubicati fuori Valle. Proprio l'elevata qualità del materiale e l'associazione con la moneta d'oro costituiscono dati di rilevante interesse se si accomunano con il ruolo importante che dovevano svolgere gli occupanti della torre. La presenza e il potere che la figura amministrativa del Balivo rappresentava in Aosta, funzionario aristocratico ed esecutore delle volontà del principe ma allo stesso tempo direttamente coinvolto nella difesa degli ambiti locali, ci è dimostrato anche dalla qualità degli oggetti recuperati.

La sequenza stratigrafica ci testimonia anche le prime fasi di occupazione della torre dopo la sua riedificazione verso la fine del XII secolo. Anche in questo caso le datazioni dendrocronologiche, ricavate dalle travi utilizzate per la messa in opera dei ponteggi e poi tagliate a filo del paramento e lasciate in sito, risultano molto precise ed uniformi, collocandone l'edificazione poco dopo l'inverno del 1194. Il materiale recuperato nei depositi corrispondenti a questa fase edilizia o di prima frequentazione è però scarso e rappresentato esclusivamente da ceramica acroma. I livelli documentati appartengono a scarichi di pietrame e riempimenti eterogenei di ghiaie e sabbie, non certamente riferibili a frequentazioni di suoli d'uso o attività domestiche. Quasi certamente si tratta di livelli sistemati per rialzare la quota del piano di calpestio, piano che non è stato ritrovato, dopo o durante l'edificazione.

Gli ultimi depositi presenti all'interno, una volta portate alla luce le murature di fondazione, appartengono al momento d'edificazione della torre romana o alla sua frequentazione. Si tratta esclusivamente di terreni ghiaioso-sabbiosi, prossimi alla tessitura dei depositi di formazione naturale, nei quali la torre risulta fondata. I pochi frammenti ritrovati appartengono a ceramiche di epoca romana.

- Piano primo

Il primo piano è scarsamente leggibile a causa del suo utilizzo durante alcuni interventi precedenti, come locale per l'accatastamento del terreno di risulta da altre attività. A questo piano sono riferibili due aperture, una rivolta verso ovest ed un'altra rivolta verso sud, entrambe relative a feritoie. Le aperture attualmente sono poste a circa 3 m d'altezza dal suolo, diversamente in epoca medievale dovevano trovarsi a circa 5 m dal piano di calpestio come dimostra la quota dell'apertura cinquecentesca sul lato a est (fig. 18). La loro posizione potrebbe essere finalizzata alla copertura del lato sul quale si aprivano l'ingresso alla fortificazione e la porta di accesso. Inoltre la loro presenza garantiva una miglior difesa dei lati lungo i quali si estendeva la cinta muraria, assicurando un tiro di copertura in una posizione prossima al contatto tra la torre ed il muro di cinta. Questa ipotesi può trovare conferma dalla presenza, riconducibile forse ad un periodo un poco più tardo, proprio nell'angolo del lato nord della cinta, di un arco a tutto sesto inserito tra la torre stessa e il grande edificio sull'ala nord.

- Piano secondo

Il piano secondo può essere considerato il piano nobile dell'edificio. Nella fase progettuale era già stato concepito con un'apertura verso l'esterno, posta a circa 10 m d'altezza sul lato sud (fig. 22), un camino con canna fumaria nello spessore di muro che fuoriusciva all'altezza dei merli, sempre nella parete sud, una probabile latrina o un corpo avanzato per il controllo dell'ingresso, sul lato ovest, e due feritoie alla stessa altezza sui lati nord ed est. Sempre a questo piano si deve inoltre immaginare la presenza di una scala lignea che si sviluppava su due rampe addossate ai lati ovest e nord. La scarsa illuminazione del locale ed alcune barriere o limiti relativi al precedente cantiere, non permettono attualmente una lettura dettagliata dell'intero ambiente che, se osservato nei minimi dettagli, potrebbe ancora rivelare elementi di indubbio interesse. Lo stesso piano pavimentale usato attualmente non corrisponde a quello originale ma bensì ad una delle volte che pensiamo siano state realizzate nel 1674. Le camere di tiro delle feritoie sono state in parte obliterate con l'impiego di grossi blocchi di travertino oppure allargate durante l'utilizzazione di questi spazi da parte del carcere. Molti dei fili delle feritoie sono stati, di fatto, allargati o spezzati per far entrare più luce e poi chiusi con l'impiego di inferriate.

- Piano terzo

A questo piano è possibile leggere molto chiaramente la posizione della scala che metteva in comunicazione questo livello con quello superiore. La lettura ha permesso di conseguenza di ipotizzare la posizione delle rampe di scale anche per i piani precedenti, poiché la scelta era condizionata dalla presenza delle feritoie, delle aperture di vario tipo o degli ingressi. Il terzo piano si caratterizza inoltre, per il maggior numero di feritoie, una per lato, poste tutte alla stessa altezza e tutte realizzate esattamente allo stesso modo. Questo piano costituiva il locale dove veniva esercitata la maggiore azione difensiva dall'interno, se si esclude la difesa piombante attuabile dalle merlature. Ognuna delle feritoie aveva una copertura di tiro che non si sovrapponeva a quelle dei piani inferiori in modo tale da proteggere con un sistema distributivo scalare tutti i lati. La concezione strategica della disposizione delle feritoie

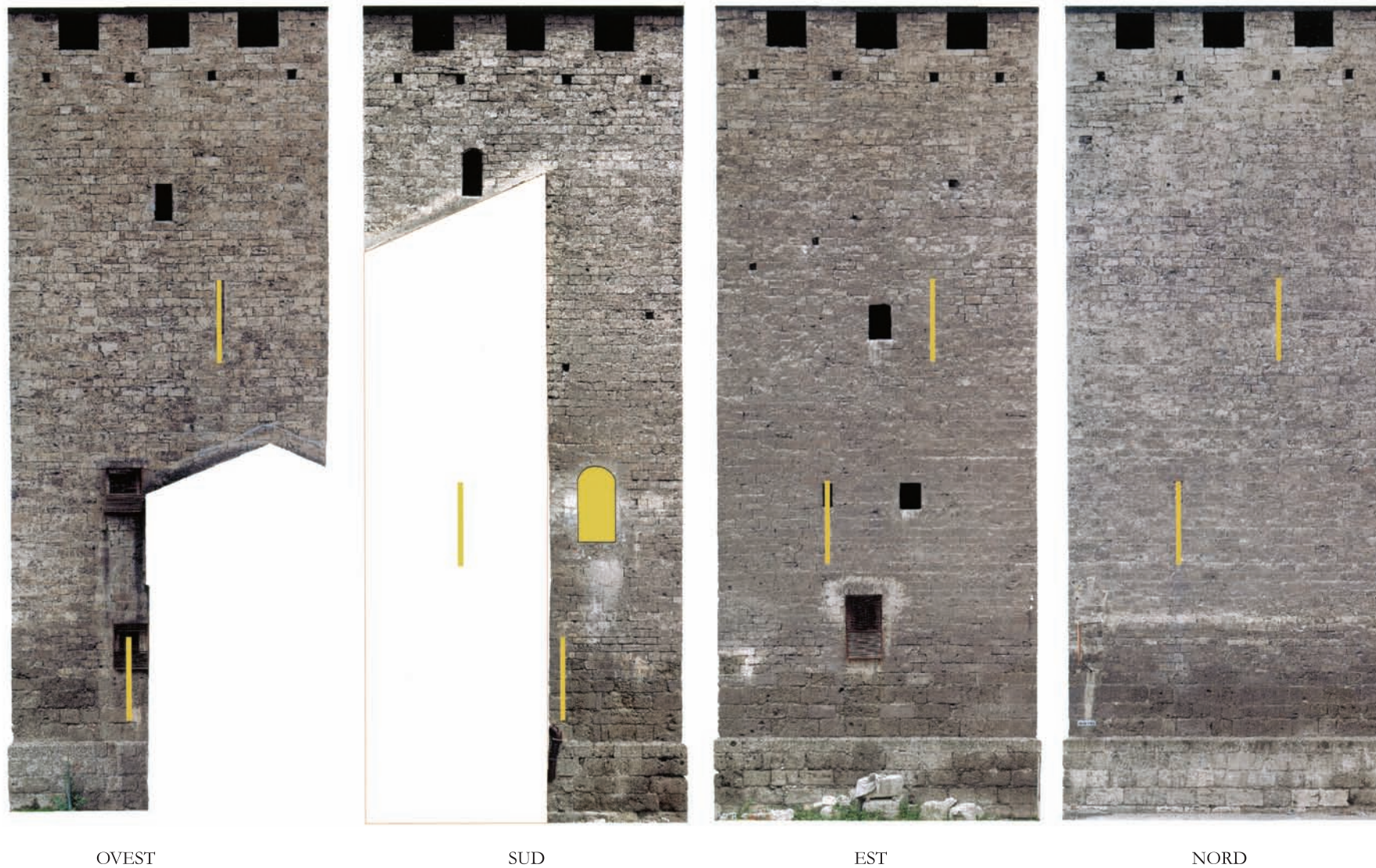
sfugge ancora ad una completa interpretazione, sia se si osserva la loro disposizione planimetrica, sia se si analizza la copertura di tiro. Dei quattro lati della torre solo due, est e nord, hanno un'analoga disposizione; non a caso forse, sono quelli verso l'esterno della città sui quali cioè non s'innesta il muro di cinta. Per gli altri due, ovest e sud, la presenza di aperture e del muro di cinta potrebbero aver condizionato la collocazione delle feritoie. In ogni caso rimane poco chiaro il fatto che mentre a sud le due aperture sono collocate al primo e al secondo piano, ad ovest invece sono poste al primo e al terzo (fig. 20).

- Piano quarto

Al quarto piano è presente una sola apertura. La sua obliteratione dall'interno e la difficoltà di raggiungerla dall'esterno, non permettono di stabilire con certezza quale fosse la sua funzione. A questo si deve aggiungere il fatto che in epoca più tarda è stata fortemente rimaneggiata modificando l'arco al di sopra dell'architrave (parte a destra) e le dimensioni dell'apertura (in basso) (fig. 21). Il metodo di realizzazione ricorda molto quello di una medesima apertura, presente sullo stesso lato ma più in basso, anch'essa purtroppo molto rimaneggiata (fig. 22). Non pare possa essere riferita ad un ingresso trovandosi a oltre 15 m d'altezza, più probabilmente doveva portare ad una struttura lignea, forse una balconata che occupava una porzione del lato a sud. Solo una completa lettura dall'interno ed un confronto con l'altra apertura in basso, confronto che andrebbe anche effettuato sulla base di un rilievo preciso dei profili interni, potrebbe forse consentire di meglio definirne la funzione e la sua attribuzione alla prima fase costruttiva.

- Piano sottotetto

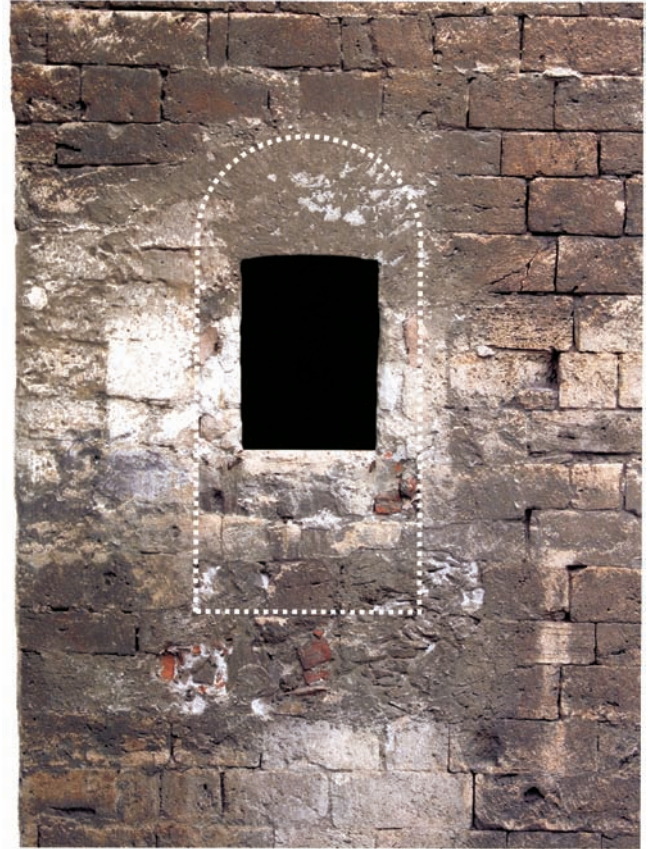
Il piano presente all'altezza delle merlature doveva certamente essere coperto da un tetto, poiché non si sono rinvenute tracce di gocciolatoio, ed una sorta di copertura difensiva doveva esistere anche tra un merlo e l'altro. Purtroppo però di questi elementi non è stata trovata traccia sul lato interno e nemmeno su quello esterno. Apparatì lignei, quali ad esempio le ventiere, tavole mobili rotanti su due perni tra merlo e merlo atte sia ad impedire la vista del difensore da parte del nemico sia a proteggerlo consentendo agli arcieri o ai balestrieri di sferrare il tiro rimanendo quasi in copertura, non sono stati identificati né all'interno né all'esterno dei merli. Tuttavia la difesa più efficace contro gli eventuali assalitori doveva avvenire proprio dall'ultimo piano. Una difesa piombante da un'altezza considerevole garantiva, allo stesso tempo, un tiro efficace ed una buona copertura. La maggior difesa doveva essere, di fatto, realizzata contro gli attacchi portati con l'ausilio di macchinari di vario tipo. Queste macchine, identificabili come torri lignee semoventi anche di considerevole altezza che venivano trascinate contro le torri per poi penetrarvi all'interno, potevano essere scarsamente contrastate da tiri sferrati dalle feritoie dei vari piani, poiché una semplice copertura lignea poteva essere sufficiente ad annullare il tiro di frecce per arco o balestra. Diversamente il tiro dalla parte superiore o la gettata di vario materiale, pietre o miscele incendiarie, poteva avere un'efficacia certamente maggiore. La stessa altezza della torre superiore ai 20 m, oltre a rappresentare una dimostrazione del potere, doveva essere concepita anche per questo scopo, cioè non consentire a macchine a trazione di



20. Omografie dei quattro lati della torre con posizionamento delle feritoie e della porta d'ingresso al secondo piano. (R. Focareta, elaborazione M. Cortelazzo)



21. Apertura in alto sul lato sud con indicata la traccia della sua risistemazione. (M. Cortelazzo)



22. Apertura di ingresso alla torre sul lato a sud, molto manomessa, con la traccia della sua forma originale. (M. Cortelazzo)

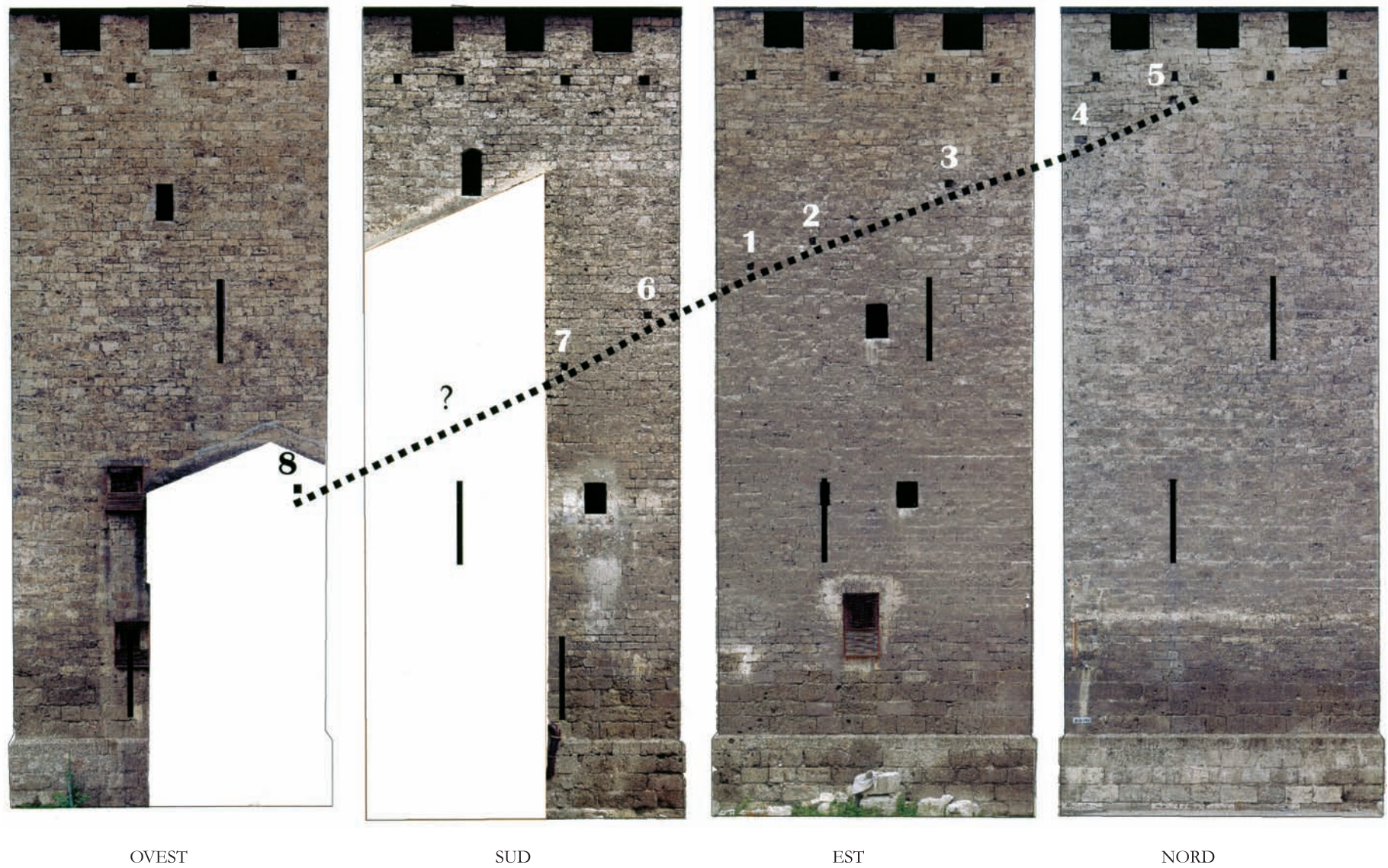
poter raggiungere la sua sommità e garantire una discreta efficacia difensiva.

Un insolito sistema costruttivo: l'impalcato elicoidale

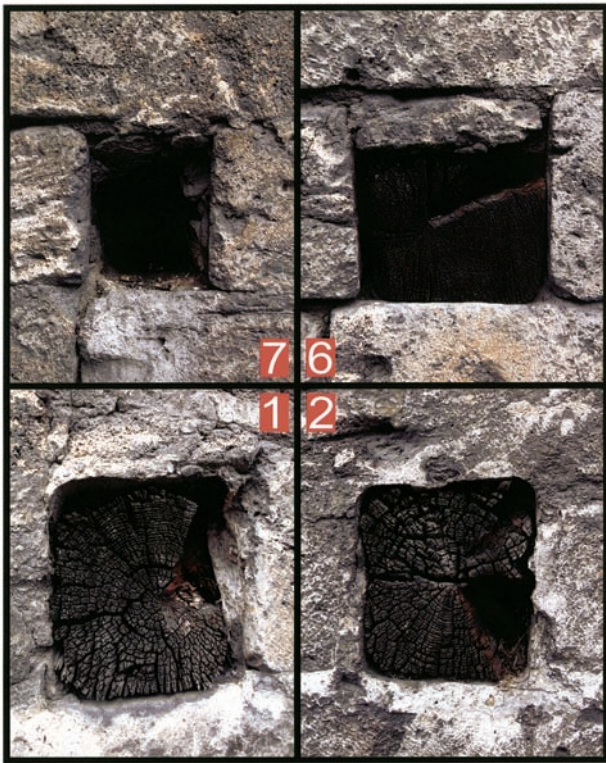
La torre è stata edificata secondo uno schema costruttivo molto particolare che fino ad ora era sempre stato associato alle torri di pianta circolare: l'impalcatura elicoidale (fig. 23). Questo tipo di tecnica consisteva nel realizzare una superficie percorribile e inclinata che cresceva parallelamente all'edificazione. Per la sua messa in opera venivano collocate grosse travi orizzontali inglobate nella muratura sopra le quali erano posate, o ancorate tramite legature o fissaggi di vario tipo, alcune tavole per la sistemazione del piano inclinato. Per reggere il peso le travi erano inserite molto in profondità, tanto che a completamento dell'opera non fu possibile estrarle, ma divenne inevitabile segarle, così che ancora oggi in ognuna delle buche pontaiere riferibili all'impalcato è stato possibile osservare la parte restante delle travi (fig. 24). Nell'osservazione ravvicinata di ognuna delle travi si è potuto constatare che pur trattandosi di elementi a sezione rettangolare, sia la posizione dell'elemento ligneo che l'impronta nella malta del foro, presentavano un'inclinazione nella stessa direzione della rampa (fig. 24, n. 7). Tale inclinazione è da interpretarsi o come una precisa volontà di dare alle travi la stessa inclinazione della rampa o come il risultato di una modificazione dovuta al camminamento ed al peso sopportato dalle travi stesse (fig. 25). Rispetto a quanto è già stato a suo tempo affermato, occorre rettificare alcune inesattezze sulla collocazione delle buche pontaiere che dovevano sostenere

l'impalcato elicoidale.⁴² Esse, infatti, non iniziano dal lato sud, ma bensì dal lato ovest a circa 10 m d'altezza dal suolo attuale. È pur vero che trovandosi la buca pontaiere più bassa, quella del lato ovest, collocata nel sottotetto dell'ala nord la sua leggibilità era certamente difficoltosa. L'impalcato non termina sul lato ovest, bensì sul lato nord, di conseguenza la sequenza costruttiva dell'impalcato venne a suo tempo posta in opera partendo dal lato ovest per proseguire in senso elicoidale sui lati sud, est per terminare su quello nord a contatto con le merlature.

Delle otto buche pontaiere individuate nella tessitura muraria, ben sei avevano ancora inserite le travi (fig. 23, nn. 1, 2, 4, 5, 6, 8). Dei sei prelievi effettuati per le analisi dendrocronologiche, cinque hanno consentito di pervenire ad una datazione precisa sulla data d'abbattimento. Tutte si collocano tra il 1193 ed il 1194 ed appartengono a larici con un'età media di circa 64 anni ed un ritmo di crescita omogenea che consente di ipotizzare la medesima provenienza ecologica.⁴³ Constatata l'omogeneità cronologica ci sembra quanto meno discutibile formulare l'ipotesi che tutte le travi possano provenire da reimpieghi e quindi appartenere ad una preesistente torre primitiva in legno con zoccolo in pietra.⁴⁴ Ci pare invece rilevante far osservare che la prima menzione della torre è riconducibile ad una data, 1192, in sostanza contemporanea a quella ricavata dalle analisi dendrocronologiche.⁴⁵ La scelta di adottare questo particolare metodo d'impalcatura è verosimilmente da ricondurre alla necessità di impiegare una minore quantità di legname, poiché l'edificazione doveva avvenire, una volta raggiunta la sommità dell'impalcato, lavorando sullo spessore del muro.⁴⁶ La



23. Omografie dei quattro lati della torre con l'indicazione delle buche puntaie e della linea dell'impalcato elicoidale.
(R. Focareta, elaborazione M. Cortelazzo)



24. Le buche pontaias 7, 6, 1, 2 con le travi ancora inserite. (M. Cortelazzo)



25. L'allineamento delle buche pontaias sul lato est. (M. Cortelazzo)

preferenza per l'impalcato elicoidale inclinato non può, come invece si è sostenuto, spingere «à rapprocher cette tour (Torre dei Balivi, ndr) de celles de plain circulaire construites après 1260, dans la veine de la grande tour d'Yverdon» e tanto meno attribuirle alla mano d'opera di Pietro II di Savoia solo perché si trovò ad acquistare la torre nel 1263.⁴⁷

Un recente lavoro dedicato al legno come materia per costruire, pur prendendo in esame l'esistenza di questa particolare modalità per la costruzione di un'impalcatura, non ne segnala l'impiego nel territorio italiano.⁴⁸ Diversamente nel solo territorio della Valle d'Aosta⁴⁹ è possibile riscontrare un considerevole numero di casi che vengono a collocarsi cronologicamente, ad eccezione della Torre dei Balivi che sembra essere quello più arcaico, tra il 1260 ed il 1285. Tutti gli esempi riconducono però a torri con pianta circolare: Torre di Bramafam (1260-1280), Torre di Châtel Argent (1261-1269), Torre di Montmayeur (1272-1274) e Torre di Brissogne (1285).⁵⁰ I riferimenti in area francese, svizzera e inglese, sembrano appartenere solamente a torri circolari, così come le attestazioni iconografiche,⁵¹ lasciando il caso della Torre dei Balivi per il momento isolato.

Nella Torre dei Balivi, diversamente, è possibile dimostrare come, in un'epoca oltre cinquant'anni precedente a queste attestazioni, la realizzazione con impalcature elicoidali avveniva su strutture a pianta quadrata. Di fatto, la costruzione delle torri a pianta circolare, attestata già nella seconda metà del XII secolo, finisce per generalizzarsi e divenire un evento edilizio solo nel corso del XIII secolo,⁵² mentre per tutto il XII secolo è la torre a pianta quadrilatera ad essere maggiormente testimoniata.

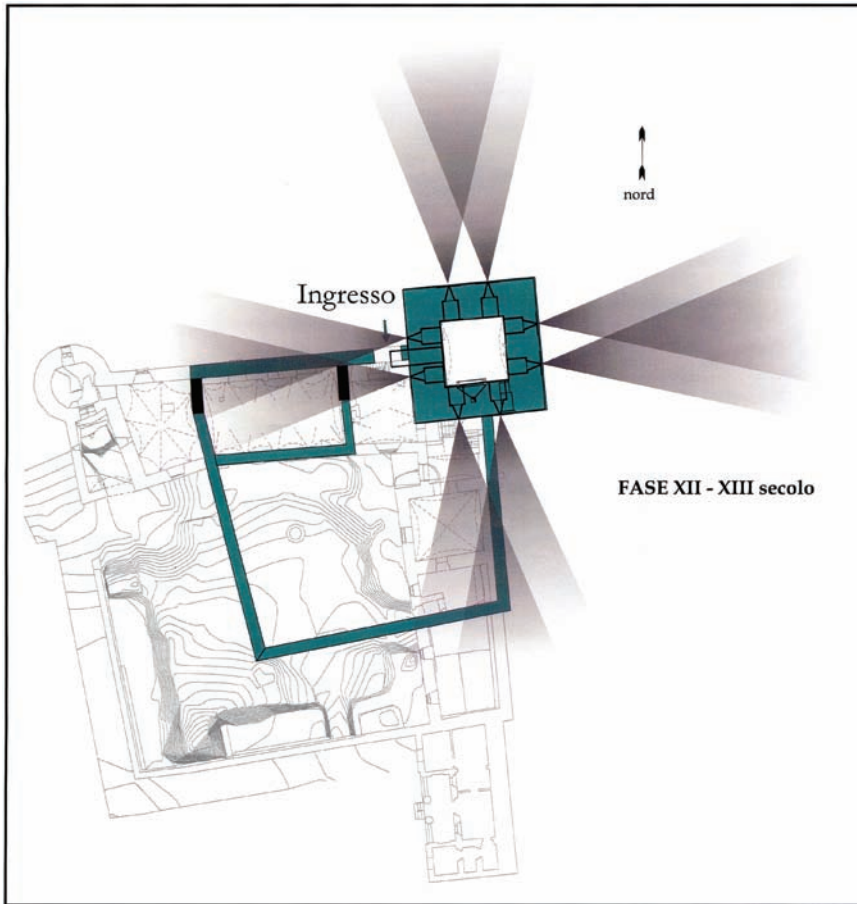
La singolarità della Torre dei Balivi è dimostrabile anche

dal fatto che il suo modello costruttivo non trova riscontro, a breve distanza, con la torre di una delle più importanti famiglie aostane dell'epoca, i Signori di Quart o de la Porte Saint-Ours. Se l'impiego dei blocchi di calcare travertino come materiale per il rivestimento può essere ritenuto anche in questo caso frutto della spoliazione di strutture d'epoca romana, diversamente non risultano leggibili buche pontaias che attestino la realizzazione di impalcature elicoidali. Lo schema di posa così metodico e organizzato ai Balivi perde, nel caso della Torre dei Signori la sua regolarità arrivando ad impiegare in qualche corso anche blocchi di grandi dimensioni che scompaginano la linearità dei filari. La complessità di questo volume architettonico richiede per il momento cautela nelle valutazioni, ma allo stesso tempo suggerisce l'esigenza di un approfondimento analitico.

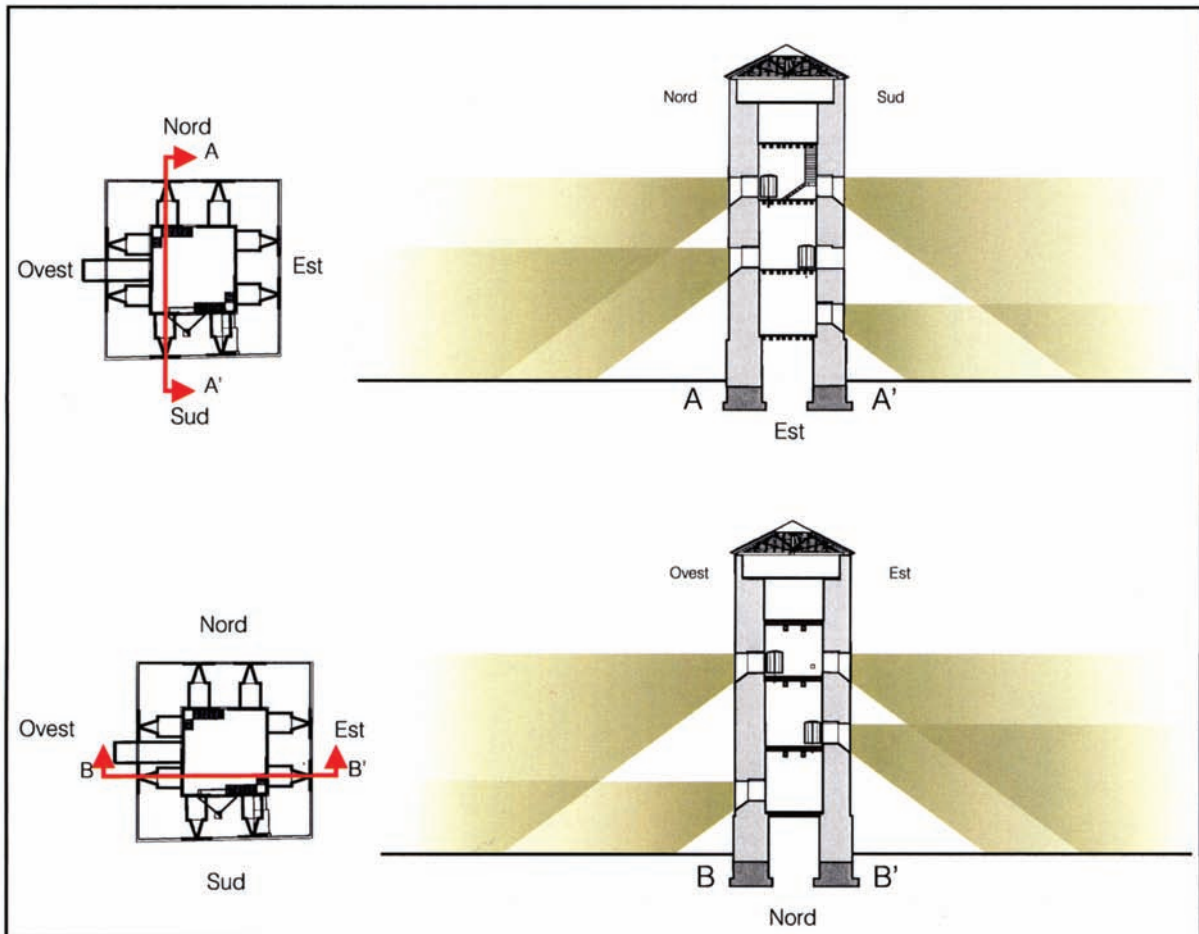
La difesa della torre: feritoie e copertura di tiro (Figg. 26, 27)

Le grandi feritoie attestate alla Torre dei Balivi e la loro disposizione sui vari lati, rappresentano un aspetto d'indubbio interesse ed il loro studio ha aperto nuove prospettive d'indagine in merito al sistema difensivo progettato per tutelare i suoi abitanti.

La collocazione delle varie camere di tiro culminanti nelle strette feritoie visibili all'esterno risponde ad un preciso schema progettuale che, come vedremo, sulla base dei dati fino ad ora disponibili rimane in parte ancora da chiarire. Le dimensioni delle feritoie, larghezza 7 cm, altezza 256 cm, sono per il territorio valdostano le maggiori che si conoscono (fig. 28). Esistono esempi simili al



26. Pianta del complesso dei Balivi con indicazione delle traiettorie di tiro dalla torre. (Rilievo R. Rosset, elaborazione M. Cortelazzo)



27. Sezioni della torre con le traiettorie di tiro. (Rilievo R. Rosset, elaborazione M. Cortelazzo)

castello di Bramafam ma di altezza più contenuta, alla Torre del castello di Châtel Argent anche qui leggermente più basse, alla Torre del castello di Montmayeur e in varie altre torri dove le altezze diminuiscono ulteriormente. La datazione delle feritoie della Torre dei Balivi, sulla base delle analisi dendrocronologiche e delle considerazioni sopra esposte, per il momento risulta essere la più arcaica, fine del XII secolo.

Per la torre in questione è stata compiuta un'analisi sulla potenzialità della copertura di tiro. L'angolo di tiro possibile per gli arcieri collocati all'interno delle feritoie è notevolmente contenuto proprio per la presenza delle due pareti che si stringono a cuneo. Il risultato è stato quello di constatare una copertura piuttosto limitata e quindi una minima efficacia. Inoltre il tiro attraverso un'apertura così ristretta risentiva del fatto che molte frecce potevano toccare, anche con il solo impennato, i bordi della finestra causando un disturbo nella direzione del tiro. Feritoie così strette inoltre sembrerebbero più consone al tiro con l'arco piuttosto che con la balestra avendo quest'ultima necessità di uno spazio di manovra maggiore in senso orizzontale. Questo aspetto potrebbe confermare il dato di tipo cronologico in quanto l'impiego della balestra, nel momento in cui si costruisce la torre, non doveva ancora aver raggiunto un'ampia diffusione. È stato osservato infatti, che «il momento in cui il suo impiego diventa prevalente su quello dell'arco, il quale continua peraltro a rimanere in uso», può essere collocato intorno al terzo decennio del Duecento.⁵³ Contro questa ipotesi tuttavia sta il ritrovamento di balestre in ambito rurale già nel corso dell'XI secolo negli scavi del villaggio «du lac de Paladru» (Colletière, Isère).⁵⁴

Lo studio della copertura di tiro delle feritoie ma anche la

disposizione delle stesse feritoie all'interno di una struttura fortificata è stato affrontato in modo ancora molto limitato.⁵⁵ È stato possibile sperimentare però che tra l'assediante ed il difensore, probabilmente era quest'ultimo ad essere maggiormente a rischio, in quanto ogni freccia che riusciva a penetrare all'interno della feritoia poteva essere fatale. Inoltre per poter prendere la mira, un'ampia parte della figura dell'arciere doveva esporsi sull'asse della feritoia. Attraverso un'interessante operazione, che è possibile definire di archeologia sperimentale, si è dimostrato che su 360 frecce scagliate verso la feritoia, da distanze comprese tra i 15 ed i 50 m, ben 59 sono passate nella feritoia, pari ad un 16%.⁵⁶ L'assediante, se in qualche modo riparato, poteva prendere con precisione la mira ed attendere che il difensore fosse costretto a posizionarsi in asse con la feritoia per scagliare la freccia. Alla luce di varie sperimentazioni e considerando parametri quali la non professionalità degli arcieri impiegati nell'esperimento, le condizioni di tiro differenti e la situazione di non combattimento, si ritiene verosimilmente, che nel Medioevo più del 50% dei tiri dovessero risultare efficaci.⁵⁷

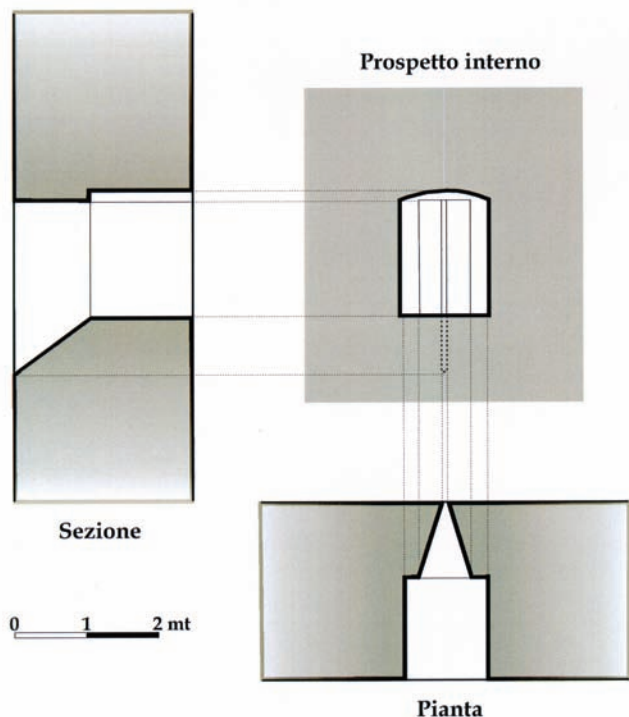
L'assalto ad una torre come quella dei Balivi doveva avvenire, per essere efficace, con l'ausilio di macchine a trazione, quali torri mobili su ruote munite di arieti e ponti d'assalto, che non sembrano essere perfezionati se non verso la fine del XII secolo.⁵⁸ La Torre dei Balivi quindi doveva rappresentare per l'epoca, nonostante la sua copertura di tiro estremamente contenuta, un'architettura all'avanguardia dal punto di vista tecnologico atta a fronteggiare nel migliore dei modi eventuali attacchi. Tuttavia la forza difensiva di questa costruzione stava nelle sue dimensioni strutturali, nella sua possanza, in definitiva nel suo carattere ostentativo. Le stesse feritoie potrebbero non essere esclusivamente un elemento funzionale bensì far parte in una certa misura di un vocabolario simbolico più ampio⁵⁹ legato all'affermazione del potere, alla proclamazione dell'identità e della forza di un gruppo sociale.

Ipotesi sull'evoluzione planimetrica del complesso dei Balivi

Nel considerare i caratteri costruttivi della torre si è tenuto conto dei corpi di fabbrica che col tempo si sono aggregati a formare il monumentale complesso dei Balivi. L'analisi è stata quindi estesa all'insieme degli edifici che ancora oggi permangono racchiusi all'interno di un perimetro che, se non necessariamente identificabile come cinta difensiva, certamente costituisce il limite di un nucleo abitativo solidamente strutturato e interrelato. Alcune delle ipotesi e delle osservazioni qui proposte potrebbero trovare una ricalibrazione in seguito allo studio delle sequenze stratigrafiche indagate in tutta l'area del cortile interno. In particolare la posizione delle varie cinte e la presenza di altri corpi di fabbrica leggibili solo attraverso la presenza di buche per pali lignei o muri conservati in fondazione, potrebbero modificare alcune interpretazioni degli schemi qui suggeriti.

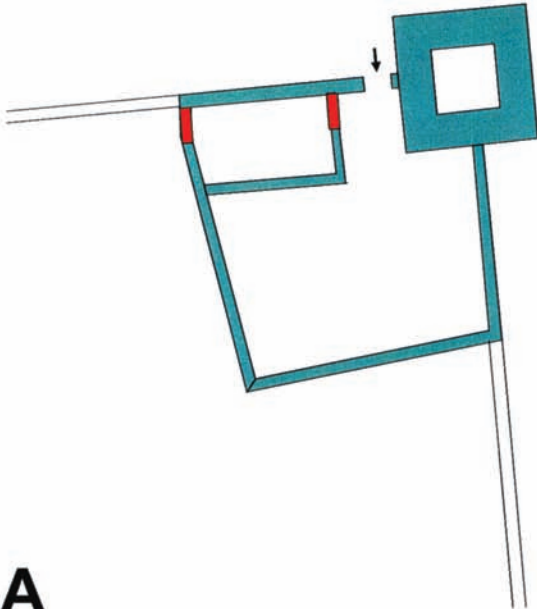
- La fase di XII-XIII secolo (fig. 29A)

Lo schema planimetrico rappresenta la probabile primitiva fortificazione assegnabile alla fine del XII secolo di proprietà della famiglia dei De Palatio. Non si può escludere che vi sia stato un leggero attardamento nell'edifica-



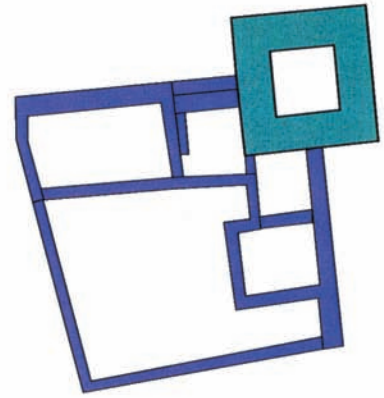
28. Feritoia per il tiro con l'arco.
Pianta, prospetto e sezione.
(Rilievo G. Abrardi, elaborazione M. Cortelazzo)

XII - XIII secolo - post 1194



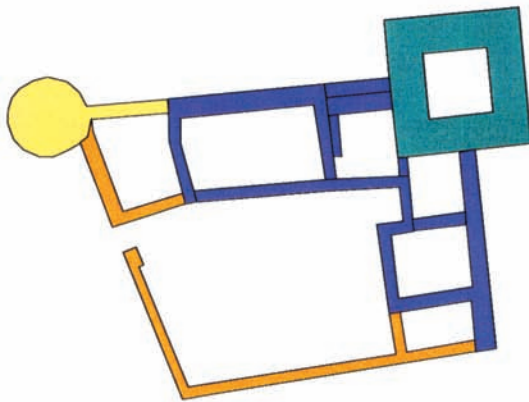
A

Metà XV secolo - post 1445



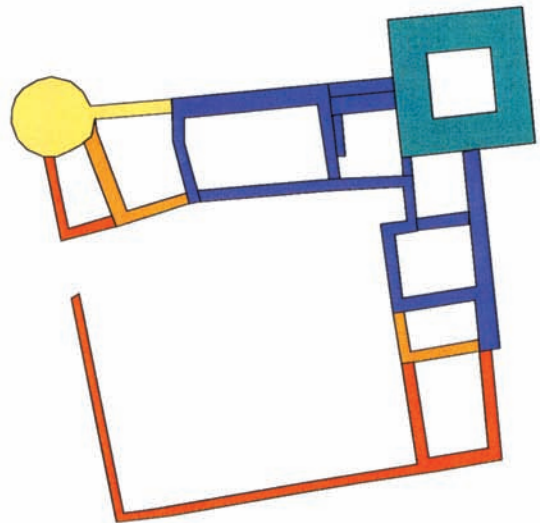
B

Fine XVI - inizi XVII secolo - post 1605



C

XVII - XVIII secolo - post 1675



D



30. Tracce dell'esistenza di un portale sulla fronte nord accanto alla parete della torre. (M. Cortelazzo)



31. Traccia dell'arco d'ingresso sulla fronte nord. (M. Cortelazzo)

zione del corpo di fabbrica posto ad ovest della torre. La sua edificazione potrebbe rientrare nelle trasformazioni volute da Pietro II di Savoia dopo l'acquisizione del complesso (1263) finalizzata all'istituzione della carica di Balivo. Oltre alla grande torre il complesso veniva così ad essere costituito da un edificio addossato al lato nord che si impostava su due setti paralleli appartenenti al terrapieno della cinta di epoca romana (in rosso). Sempre sullo stesso lato tra questo e la torre, esisteva un'apertura che permetteva l'ingresso alla fortificazione per chi giungeva dal valico del Gran San Bernardo. È probabile l'esistenza di un'ulteriore apertura verso sud o verso ovest, cioè verso il centro urbano, anche se al momento non se ne sono ancora ritrovate le tracce. È possibile anche ipotizzare che nello spazio lungo il tratto del muro di cinta a est, esistesse un volume edilizio identificabile come "auditorio" che doveva essere coperto da un tetto in legno.⁶⁰

L'accesso sulla fronte nord del corpo di fabbrica addossato al lato ovest della torre, che prospettava verso il Gran San Bernardo è testimoniato dalla presenza di elementi in travertino ed una soglia in puddinga (fig. 30). Dell'antica apertura sono rimasti due blocchi che appartengono al piedritto di destra, cui fa riscontro un solo elemento ancora conservato sul lato opposto, ed un blocco, appoggiato al di sopra di questi, che presenta una leggera curvatura e costituisce per l'appunto il primo inserto appartenente alla corona dell'arco. La parte restante è stata interamente spoliata, anche se l'intervento di spoliatura ha comunque lasciato una traccia molto evidente, attraverso la quale è possibile riconoscere l'ampiezza dell'apertura (fig. 31). Quest'entrata doveva collocarsi tra la torre e l'edificio che sfruttava nelle fondazioni i setti murari di rinforzo del muro

di cinta di epoca romana. Probabilmente indizi di una particolare sistemazione di questo spazio potrebbero venire da alcune verifiche nell'attuale stanza dei camini. Di quest'apertura si sono evidenziati i piedritti all'interno dei vani cantinati, dimostrando come l'accesso prevedesse un passaggio, certamente strutturato con varie forme di difesa, tra i due corpi di fabbrica. La grande soglia in puddinga leggibile nella parte inferiore e affiorante rispetto al piano di calpestio attuale, consente di definire anche le quote degli orizzontamenti interni all'edificio e di constatare quindi come quelli attuali risultino completamente disassati rispetto agli antichi in seguito alle grandi trasformazioni avvenute verso la metà del Quattrocento.⁶¹

- La fase della metà del XV secolo (fig. 29B)

In questo periodo il complesso monumentale raggiunge un alto livello di qualità architettonica e decorativa. In modo particolare viene curata la parte afferente all'ingresso con intense e profonde modifiche del corpo di fabbrica relativo al lato nord e la decorazione affrescata delle pareti prospicienti il cortile. La sistemazione cinquecentesca del fabbricato comprende anche la realizzazione di una scala d'accesso agli ambienti del primo piano ed ai sotterranei, anch'essi appartenenti a quest'importante fase di trasformazione del complesso. La qualità esecutiva e la concezione architettonica dello sviluppo delle varie rampe del vano scalare, testimoniano l'elevata capacità progettuale nella ricerca di ardite soluzioni statiche. Alcuni piccoli saggi ed altre verifiche molto mirate, hanno consentito di definire i materiali utilizzati per la costruzione (calcare travertino per tutti gli archi delle rampe), le tracce delle pedate dei gradini (pietra scistosa) e le diverse quote dei

pianerottoli. Inoltre pare molto probabile l'esistenza tra il piano terra ed il primo piano di un vuoto centrale, attorno al quale la serie di rampe doveva svilupparsi. Come già rilevato lo sviluppo ad archi rampanti che ruotano su un asse centrale caratterizzato da uno spazio libero, trova un'espressione di elevata raffinatezza nella scalone del castello di Verrès che se pur di dimensioni certamente maggiori può essere confrontato con il vano scale dei Balivi.⁶² Due aperture presenti sulla fronte est del muro perimetrale, una delle quali in parte rimaneggiata, confermano inoltre come ognuno dei pianerottoli fosse illuminato, dimostrando un'attenzione particolare anche per dettagli, infatti, queste finestre presentano piedritti lavorati con criteri analoghi alle finestre che affacciavano sul cortile interno. Una terza apertura più in alto sulla sinistra, tipologicamente diversa da quella che è possibile osservare oggi (frutto di un completo rimaneggiamento) doveva dar luce al livello pavimentale corrispondente al primo piano.

All'interno del corpo collocato sul lato nord ad occidente della torre, la creazione delle volte, l'apertura di nuove finestre e la realizzazione della sala dei camini, che obliterano definitivamente l'antico ingresso del castello, testimoniano l'entità degli interventi. È in questo periodo che vengono anche radicalmente modificati i livelli pavimentali interni, approfondendo i piani di calpestio e creando i vani interrati. Nella stanza dei camini è stato possibile verificare attraverso vari saggi stratigrafici come vi sia stretta corrispondenza tra l'intonaco che riveste la cappa e quello presente sulle volte. Anche la pavimentazio-

ne sembrerebbe essere in fase con la costruzione dei camini. Il vano quindi viene ad avere una sua organicità ed una stretta relazione con la grande sala voltata che ne costituisce il naturale complemento. I saggi stratigrafici hanno confermato che la costruzione delle volte, la realizzazione dei camini e l'edificazione del vano scalare, appartengono ad una precisa volontà di uniformare decorativamente e strutturalmente l'intero complesso. Le analisi dendrocronologiche effettuate sulle travi lignee che costituiscono le catene delle volte, ci permettono di assegnare questa grande fase edilizia alla metà del Quattrocento.⁶³

La presenza nel 1447 di Stefano Mossetaz alla Torre dei Balivi come *magister operum*,⁶⁴ coadiuvato in fase progettuale da Aymonet Corniaux a sua volta assistito dal braccio operativo Pietro di Bonino,⁶⁵ apre un ventaglio di considerazioni che vanno ben oltre i limiti delle considerazioni qui proposte.

Lo studio delle superfici interne ci ha permesso di portare alla luce le esatte dimensioni delle aperture finestrate che confrontate con le tracce leggibili ancora all'esterno ci autorizzano a proporre una ricostruzione della facciata verso il cortile (fig. 32). Le dimensioni delle aperture, infatti, corrispondono perfettamente all'inserimento di finestre crociate o di monofore (mezzecrociate). Con questi inserimenti la facciata acquisisce una valenza architettonica e decorativa degna del ruolo che doveva svolgere l'edificio e soprattutto dimostra il completamento di un lungo cantiere di alto valore qualitativo.



32. Ipotesi ricostruttiva dello schema delle aperture e dell'apparato decorativo, sulla fronte sud del corpo di fabbrica addossato alla cinta nord. (G. Di Carlo, elaborazione M. Cortelazzo)



33. Facciata meridionale. Veduta generale.
(G. Di Carlo)

- La fase di fine XVI secolo - inizi XVII secolo (fig. 29C)

L'aggiunta della torre cilindrica ed una diversa perimetrazione del muro di cinta del complesso rappresentano alcune delle caratteristiche più salienti di questo periodo. A ciò si devono aggiungere vari interventi di minore entità sulle murature interne, in particolare sui corpi di fabbrica del lato est. La carpenteria della torre cilindrica è stata datata su basi dendrocronologiche al 1605.⁶⁶ Le bocche da fuoco, che sembrano uguali a quelle del corpo di fabbrica a nord, ad una osservazione più attenta si presentano diverse pur imitando quelle realizzate nella costruzione del corpo di fabbrica nord nella fase precedente. Una nuova sistemazione del varco d'ingresso, certamente più monumentale sembra avvenire poco dopo l'edificazione della torre circolare ed è proprio alla sua costruzione che deve essere collegato l'ampliamento della cinta. Tracce leggibili nei lacerti delle murature ancora esistenti, sembrerebbero attestare la presenza di un grande arco d'ingresso, aperto ad ovest, in linea con il corpo di fabbrica addossato alla torre circolare.

- La fase di XVII-XVIII secolo (fig. 29D)

Le trasformazioni planimetriche di grande entità sembrano arrestarsi nel corso del XVII e XVIII secolo. I dati dendrocronologici confermano infatti intense attività negli anni intorno al 1674/75 con la creazione delle volte all'interno della torre quadrata⁶⁷ e attività ricostruttive nel corpo di fabbrica dell'ala est. Sempre all'interno della torre quadrata viene anche rifatta completamente la carpenteria lignea del tetto, 1760. A questa fase si deve collegare infine, l'ampliamento della cinta che ingloba la torre cilindrica e la costruzione di alcuni locali nell'estremo angolo a sud-est, 1774. Non a caso, a questo periodo riconducono anche molti dei graffiti e delle scritte documentate all'interno della torre quadrata eseguite dai carcerati.⁶⁸

Osservazioni preliminari sulle decorazioni pittoriche nella Torre dei Balivi

Gianfranco Zidda

Nel corso delle indagini sugli elevati del complesso conosciuto come Torre dei Balivi sono emerse testimonianze di decorazioni pittoriche, di cui era stata prospettata la presenza. Sulla facciata meridionale del corpo di fabbrica nord alcuni sondaggi, condotti sotto l'intonaco superficiale recente, hanno riportato alla luce la presenza di una serie di elementi decorativi. La limitata estensione dei saggi permette di individuare solo alcune porzioni di decorazione, che tuttavia rendono possibile una prima lettura. Sono apparsi i lacerti di una grande figurazione araldica, che sul fondo di colore verde reca al centro uno scudo sabauda inclinato verso sinistra, con la croce bianca in campo rosso; sul bianco della croce sono tracciati, in bruno grigiastro, leggeri elementi riempitivi fitomorfi. Lo stemma è circondato da volute vegetali, ad ampie foglie di colore bianco dai risvolti ocra, e sormontato da un cimiero, di cui è riconoscibile un'ala piumata, color ocra giallastra, i cui contorni sono dati da rapide pennellate lineari tracciate in bruno nerastro e lueggiate di bianco. L'insieme è racchiuso in una cornice rettangolare a fascia, sul cui fondo giallo ocra sono delineati, con colore nero, elementi decorativi a racemi con palmette e volute. La presenza di stemmi sabaudi sulle facciate degli edifici appartenuti ai Savoia è documentata in varie epoche, come ad esempio nel castello di Quart;⁶⁹ per un più preciso inquadramento cronologico e stilistico si dovrà attendere la conclusione delle operazioni di liberazione dal resto dell'intonaco che attualmente copre i dipinti.

La cornice fornisce invece maggiori indicazioni: il modulo rievoca partiti decorativi rivelatori di un aggiornamento alle novità pittoriche cinquecentesche, che trova applicazione



34. *Facciata meridionale.*
Particolare dello stemma.
(G. Di Carlo)

in numerose superfici dipinte di diverse località della Valle d'Aosta.⁷⁰ Daria Jorioz, in una prima ricognizione sull'argomento, ha individuato una serie di punti nodali che permettono di collocare tale produzione in un arco temporale compreso tra gli inizi e lo scadere del '500, i cui più numerosi esiti si devono assegnare agli anni centrali del secolo. La studiosa suggerisce inoltre che i frescanti siano da ricondurre in buon numero a botteghe piemontesi operanti in Valle.⁷¹

In particolare la fascia decorativa sul fronte della Torre dei Balivi richiama, con una certa insistenza, le inquadrature architettoniche presenti sulla facciata della cappella di Ecours a La Salle, realizzate dopo il 1513. D'altro canto le fonti segnalano che la Torre aostana fu oggetto di lavori di restauro e ampliamento, voluti dal balivo Antonio di Leschaux tra il 1537 e il 1540:⁷² può essere plausibile ricondurre l'esecuzione degli apparati decorativi esterni a tale momento, adducendo a ulteriore prova confronti istituibili con le altre opere affini note in Valle.

Sempre nella manica nord del complesso architettonico dei Balivi, all'interno, nelle sale al piano terreno, oltre a numerosissimi graffiti di epoche comprese tra XVII e XIX secolo, sono stati rinvenuti alcuni lacerti di pitture murali di controversa interpretazione. Sono porzioni di figure realizzate a tratto, quasi illeggibili e isolate sul fondo biancastro dell'intonaco; tra esse spicca una testa



35. *Facciata meridionale.*
Particolare della cornice a racemi.
(G. Di Carlo)

riccioluta, realizzata da una personalità capace di dare espressività e volume con pochi ma decisi e sapienti segni. Di tali resti è attualmente impossibile precisare una collocazione storica o stilistica, né tanto meno una datazione; non sembrano tuttavia di esecuzione recente. Nella sala che ospita i due grandi camini, in una sorta di piccola nicchia risparmiata al loro fianco, sono rimaste tracce di un elemento ornamentale dipinto, presumibilmente ascrivibile a una fase precedente il rifacimento quattrocentesco dell'ambiente. Quasi completamente scurite dal nerofumo, sono leggibili delle strette bande di colore rosso, come cornici superiori di un angolo della parete sulla quale va a addossarsi il pavimento attuale, ma che sembra scendesse assai più in basso. Anche in questo caso non è possibile trarre alcuna indicazione sulla decorazione: è preferibile limitarsi a segnalarne l'indecifrabile presenza.



36. *Manica nord, interno.*
Volto con capigliatura a riccioli.
(G. Zidda)

Torre dei Balivi: l'archeometria per lo studio delle malte

Lorenzo Appolonia, Dario Vaudan,
Annie Glarey*, Anna Piccirillo*

Premessa

L'analisi delle malte è una problematica che ricopre un ruolo importante in archeologia e nello studio di elevati antichi. Le informazioni ottenute possono, infatti, avere importanza sia da un punto di vista storico, indicando un determinato periodo, sia tecnologico, individuando una tecnologia di produzione. L'analisi, tuttavia, non può fermarsi solamente alla caratterizzazione delle diverse componenti del materiale perché potrebbe non essere sufficiente a differenziare il periodo storico di utilizzo. Inoltre, la Regione presenta una realtà tecnologica sovente isolata, a causa delle caratteristiche territoriali, rispetto alle regioni limitrofe e si può supporre che il più delle volte anche le maestranze fossero locali. La tecnologia di produzione, quindi, potrebbe essere stata tramandata immutata per secoli, così come potrebbero essere state utilizzate per lunghi periodi le stesse cave di approvvigionamento.

Uno studio completo delle malte dovrebbe comprendere quindi una caratterizzazione sia dal punto di vista chimico sia dal punto di vista della tecnologia di produzione, della scelta dei materiali in base alla destinazione d'uso finale e della distribuzione della granulometria degli aggregati per ottenere delle malte con buona tenuta e compattezza.

La caratterizzazione delle malte può presentare delle difficoltà, prima fra tutte è senz'altro la fase del prelievo di campioni significativi da superfici di muri che sono stati manomessi da interventi di modifica, manutenzione e restauro, ma anche per la necessità di confrontare fra loro solo malte con similitudini funzionali (es. allettamento, arriccio, ecc.).

Lo studio analitico delle malte provenienti dall'edificio dei Balivi si inserisce nell'indagine archeologica delle varie fasi che hanno contribuito alla definizione della Torre dei Balivi così come la vediamo oggi.

Durante l'intervento dei restauratori per la definizione della stratigrafia, il L.A.S. (Laboratorio di Analisi Scientifiche) è stato chiamato per una campagna di prelievi, per ottenere un contributo sulle ipotesi avanzate in base ai ritrovamenti e alle problematiche sorte durante l'apertura dei tasselli. Nel seguire l'apertura dei tasselli, si è provveduto in alcuni casi anche al recupero del materiale rimosso, in modo tale da avere a disposizione un discreto quantitativo di materiale, che altrimenti sarebbe andato perso. In altri casi sono stati eseguiti i prelievi direttamente sui tasselli aperti. Lo studio stratigrafico implica una separazione degli strati presenti sulle murature e quindi il campionamento può avvenire in maniera significativamente selettiva.

Per la fase di analisi, di cui presenteremo solo la prima fase dei risultati, sono state previste una serie di determinazioni con strumentazioni differenti e in possesso del L.A.S.

Una prima classificazione è stata ottenuta mediante la spettrofotometria infrarossa (FTIR) che permette di distinguere la presenza di sostanze di natura organica ed inorganica; i risultati sono stati integrati con l'analisi termica (TG/DTA), che permette una determinazione quantitativa delle specie presenti, e la determinazione gas volumetrica della componente carbonatica presente.

I prodotti di neoformazione e gli eventuali inquinanti sono stati identificati mediante la valutazione del contenuto di sali solubili, ottenuto con la cromatografia ionica (IC). Sono stati, inoltre, utilizzati saggi microanalitici per la determinazione della classe di appartenenza delle componenti organiche presenti.

Lo studio tecnologico è stato completato con la valutazione della curva granulometrica, ottenuta esaminando la separazione delle diverse frazioni di aggregato (normalmente diversa anche in base alla destinazione d'uso della malta) e di legante, e con la curva di assorbimento al vapore acqueo, che permette di differenziare tra loro malte più o meno igroscopiche grazie a caratteristiche differenti di superficie interna.

L'insieme di queste analisi permette di creare gruppi di similitudine con i relativi confronti e, di conseguenza, di meglio comprendere omogeneità o differenze tecnologico/composizionali riscontrate nei vari campioni.

Valutazione dei risultati

I risultati analitici provengono da tre fasi di prelievo effettuate in differenti momenti. La prima campagna comprende le malte del pian terreno, la seconda quelle del primo piano e alcuni campioni provenienti dal pian terreno scelti in seguito ad indagini più approfondite e la terza fase di campionamento è stata eseguita sui muri esterni. In totale sono stati raccolti 51 campioni, alcuni dei quali, però, sono riferiti a parti decorate. Le classificazioni riportate come riferimento sono quelle fatte dai restauratori in fase di studio e prelievo e sono state mantenute in modo tale da avere un chiaro riscontro senza problemi di differente terminologia. Con le sigle CF si indica il *Corpo di Fabbrica*, mentre M seguito da un numero indica le malte indicate dai restauratori a partire dalla più antica alla più recente. Le domande sorte durante l'indagine riguardano per lo più la possibilità di distinguere tra di loro le malte appartenenti a differenti fasi di costruzione allo scopo di avere uno strumento per eventuali verifiche e confronti archeologici.

Nella tabella 1 sono elencati i prelievi con una breve descrizione (l'attribuzione è stata data dai restauratori) e i risultati ottenuti dalle analisi FTIR e TG/DTA per un confronto tra le composizioni delle malte. I numeri uguali nelle colonne delle curve granulometriche e termogravimetriche indicano andamenti simili.

In tabella 2 sono invece riportati i risultati ottenuti dalla cromatografia ionica e indicano la quantità dei sali solubili presenti nelle malte. La presentazione dei valori di composti solubili in acqua è stata fatta con la trasformazione diretta delle quantità di ioni espresse in percentuale di microequivalenti (μeq) su peso del campione. In questo modo è stato possibile anche esprimere il dato corrispondente alla differenza tra anioni e cationi; questo valore esprime la quantità di ioni che non sono analizzabili con questa tecnica, come la frazione di ioni carbonato, dovuta alla dissoluzione dei carbonati di calcio e magnesio in acqua, i quali non sono misurati con la tecnica IC.

Dai risultati finora ottenuti si può osservare che in alcune malte è presente una quantità rilevante di gesso che può indicare la messa in opera di "malte bastarde" il cui utilizzo appare abbastanza comune in Valle d'Aosta,⁷³ ma anche in buona parte dell'arco alpino.

Appare evidente e di particolare interesse che in alcuni campioni sono presenti composti di magnesio e di sodio.

La presenza di magnesio può essere intenzionale e indicare la volontà di preparare malte magnesiache, note anche come “calce forti”, ma può creare qualche problema conservativo data la facilità con cui questo elemento forma sali deliquescenti, cosa che accade anche con il sodio, i quali possono rappresentare un fattore di degrado particolare e di rilevante importanza. In particolare, infatti, sono proprio i solfati di sodio e di magnesio che possono assorbire diverse molecole d'acqua a temperatura ambiente, quindi anche all'interno della malta con conseguenti fenomeni di rapide variazioni di volume anche a temperatura ambiente e per solo effetto di cambi rapidi di umidità, il che conduce alla formazione di efflorescenze e alla decoesione del materiale più fragile e antico. L'identificazione specifica dei composti cristallini richiede tecniche analitiche più specifiche come la diffrazione di raggi X, attualmente non disponibile per questa prima presentazione dei risultati, ma una prima suddivisione può essere, tuttavia, già proposta sia grazie ai dati incrociati dello FTIR e dell'IC.

Alcuni campioni, prelevati sia in esterno sia in interno, mostrano, inoltre, la presenza di cloruri, ossalati e nitrati, la cui presenza indica un cattivo stato di conservazione dovuto ad un'esposizione a fattori di degrado. Alcune malte, invece, presentano una quantità molto bassa di composti solubili che implica una migliore conservazione e qualità della malta o può anche voler significare la loro maggiore estraneità da eventi accidentali ed esterni.

In tabella 3 sono riportati i risultati ottenuti dai saggi

microanalitici: si osserva la presenza di sostanze proteiche nei campioni prelevati dalle pareti decorate del Corpo di Fabbrica 3, per cui il risultato indica l'utilizzo di una tempera per eseguire le pitture. Il risultato è positivo anche per il campione VG28, Corpo di Fabbrica 5, in questo caso, dato il punto di campionamento, la cappa del camino, usato per cucinare, la presenza di materiale proteico potrebbe derivare dall'attività antropica. Nel caso del campione VG56, invece, la risposta positiva può essere dovuta alla presenza di sostanze organiche di tipo vegetale o animale.

La risposta positiva allo spot test per gli zuccheri riducenti può indicare la presenza di zuccheri semplici, come miele, amido o gomma arabica. Risulta inoltre, in alcuni campioni, la presenza di amido vegetale. La componente organica ritrovata delle malte, si suppone usata come ritardante di presa, necessita, tuttavia, di un maggiore approfondimento che è tuttora in corso.

Risultati e commenti

La quantità di campioni analizzati e il numero di metodologie applicate rendono complessa una lettura di insieme di tutti i valori.

A seguire verranno riportate alcune considerazioni schematizzate all'interno delle tabelle sulla base dei risultati dell'analisi con spettrofotometria infrarossa (FTIR) e della curva granulometrica. Le due tecniche si compensano in quanto la prima da un'indicazione sulla composizione della malta, mentre la seconda fornisce informazioni

ELENCO PRELIEVI							
Numero	Descrizione	CaCO ₃	MgCO ₃	Gesso	Silicati	Idrossidi	Nitrati
VG01	C.F.3 Malta di tamponamento muro ovest	+++	+		+		
VG02	C.F.3 Malta dell'arco muro ovest	+++		+	+		
VG03	C.F.3 Malta muro nord	+++	+		+		++
VG04	C.F.3 Malta della volta lato est	++		++	+	tr	+
VG05	C.F.3 Intonaco interno apertura della finestra lato nord	+++		+	+		++
VG06	Malta tamponamento muro lato nord	++	+		++		+++
VG07	C.F.3 Intonaco a destra dell'apertura lato nord sopra VG05	++			+	tr	+++
VG08	C.F.3 Sezione (arancione) della parete dipinta, lato ovest	+++	+		+		tr
VG09	C.F.3 Sezione (arancione) della parete dipinta, lato ovest	++	+		+		
VG10	C.F.3 Colore nero sopra il volto della parete ovest	++	+		+		
VG11	C.F.3 Parete dipinta (rosso) lato sud	+++	+		+	+	
VG12	C.F.3 Parete dipinta (rosso) lato ovest	++	+		+	+	
VG39	C.F.3 Primo piano, corridoio lato nord. Intonaco alla destra dell'apertura	+++			+		
VG40	C.F.3 Primo piano, corridoio muro ovest entrata torre	+++			+		
VG41	CF3 Intonaco parete divisoria primo piano. Intonaco passa sotto le volte	+++			+		
VG42	C.F.3 Primo piano muro perimetrale lato sud, l'intonaco passa sotto le volte (stanza delle donne)	+++			+		
VG42b	C.F.3 strato superficiale bianco sopra VG42	+++	+		+		
VG43	Primo piano interno della torre parete sud	+++			+		
VG44	C.F.3 Primo piano corridoio apertura tamponata	+++			+		

Tabella 1. Valori semiquantitativi della spettrofotometria infrarossa (FTIR) del CF3.

Terzo Corpo Fabbrica (CF3) pian terreno

Gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG02 Malta dell'arco muro ovest	M1	
VG04 Malta della volta lato est	M1	A
VG05 Intonaco interno apertura della finestra lato nord	M3?	B
Magnesite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG01 Malta di tamponamento muro ovest	M2	
VG03 Malta muro nord	M2?	
VG06 Malta tamponamento muro lato nord		C
VG08 Intonaco della parete dipinta, lato ovest		
VG09 Intonaco della parete dipinta, lato ovest		
VG10 Colore nero sopra il volto della parete ovest		
VG11 Intonaco della parete dipinta lato sud		B
VG12 Intonaco della parete dipinta lato ovest		
Solo Calcite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG07 Intonaco a destra dell'apertura lato nord sopra VG05	M1?	A

sulla tecnica. Entrambe le metodiche non sono esaustive del tema da loro affrontato e necessitano di integrazioni e verifiche che possono essere fornite da altre metodiche di analisi, ma questa seconda fase dello studio è ancora in corso nel momento della scrittura e, quindi, nella presente comunicazione comparirà solo la valutazione succinta relativa a queste prime informazioni analitiche. Le tabelle 1, 2, 3 e 4, sono relative ai dati analitici della spettrofotometria e saranno seguite da uno schema che vuole dare una prima ripartizione interna collegando il dato analitico all'analisi granulometrica e all'attribuzione del restauratore. Nelle tabelle è mantenuta una diversa colorazione in funzione delle valutazioni sui principali composti, per esempio in verde sono da considerarsi i campioni che fanno supporre la presenza di malte con molto gesso, in rosso quelli con presenze evidenti di magnesio e del relativo carbonato, mentre in nero restano i campioni più classici a base prevalente di carbonato di calcio.

Le malte del terzo corpo di fabbrica (CF3) presentano alcune peculiarità legate alla loro composizione. Il gruppo più sostanzioso è identificabile con la presenza di magnesite. La scarsa quantità di campione non ha permesso, tuttavia, di poter svolgere un'indagine approfondita delle curve granulometriche di questo gruppo e i due campioni così trattati mostrano una diversità granulometrica, ma non possono essere rappresentativi del gruppo stesso.

In aggiunta a questa grande classe, che sembra adattarsi alla malta di tipo 2 (M2) dello studio stratigrafico, si identificano alcuni campioni dalla composizione tipica e

specificata per ognuno di loro. Questi campioni sparsi sono a loro volta separati dalla presenza di gesso, evidente in modo sostanzioso per almeno tre di loro. Il campione VG07 resta pertanto un caso isolato dove la presenza di sola calcite come legante diventa il vero fattore discriminante. Si deve tenere in considerazione che anche questo campione ha, però, un valore di gesso discreto, come mostrato dai valori di cromatografia ionica, il quale, tuttavia, sembra rappresentare un limite di demarcazione dall'incrocio dei dati delle varie tecniche e, pertanto, mantiene il campione stesso isolato. I tre campioni con presenza di gesso sono, invece, molto differenti fra loro proprio nella quantità di gesso presente. Il campione VG04, infatti, mostra una percentuale di gesso, ricavata dai valori di TG/DTA non riportati in questo lavoro, pari al 4% del contenuto totale.

I dati di tipo granulometrico presentano particolari difformità legate, probabilmente, alle diverse funzioni o locazioni delle malte analizzate. Lo studio granulometrico ha sempre problemi di coerenza quando si trova a dover confrontare strutture che possono avere stratificazioni non sempre facilmente separabili e trova il suo migliore impiego in casi di maggiore uniformità, generalmente riscontrabili solo nelle malte di allettamento di una muratura. Il caso dei campioni VG06 e VG11, mostrano lo stesso problema. Le due curve appaiono infatti diverse nonostante la similitudine di composizione della malta, ma una malta proviene da una zona di tamponamento, mentre l'altra addirittura da una zona con finitura policroma.

Terzo Corpo Fabbrica (CF3) primo piano

Calcite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG39 Primo piano, corridoio lato nord. Intonaco alla destra dell'apertura		A
VG40 Primo piano, corridoio muro ovest entrata torre		A
VG41 Intonaco parete divisoria primo piano. Intonaco passa sotto le volte		A
VG42 Primo piano muro perimetrale lato sud, l'intonaco passa sotto le volte (stanza delle donne)		A
VG43 Primo piano interno della torre parete sud		A
VG44 Primo piano corridoio apertura tamponata		A

ELENCO PRELIEVI							
Numero	Descrizione	CaCO ₃	MgCO ₃	Gesso	Silicati	Idrossidi	Nitrati
VG13	C.F.4 Intonaco 500' vicino strombatura della finestra lato nord	++		++	+		
VG14	C.F.4 Intonaco volta vicino alla finestra lato nord	++		+	+	tr	
VG14b	C.F.4 Intonaco bianco sopra VG 14	+		+++	+		
VG15	C.F.4 Parete nord vicino strombatura finestra	+++			+	+	
VG16	C.F.4 Parete nord sopra finestra	+++			+	tr	
VG17	C.F.4 Parete sud, spalletta apertura tamponata	+++			++		
VG30	C.F.4 Primo piano muro ad ovest	+++	+	+	+	+	
VG31	C.F.4 Primo piano, diverso da VG30	++			+		
VG34	C.F.4 Primo piano interno sguincio aperto parete sud	+		++	tr		
VG35	C.F.4 Primo piano parete sud adiacente allo sguincio	+++	+		+		
VG36	C.F.4 Primo piano corridoio sul lato nord. Intonaco sopra la porta	+++	tr		+		
VG37	Primo piano corridoio parete nord	+++	tr	tr	+		
VG38	C.F.4 Primo piano corridoio lato nord, nicchietta	+		+++	+		tr

Tabella 2. Valori semiquantitativi della spettrofotometria infrarossa (FTIR) del CF4.

Quarto Corpo Fabbrica (CF4) pian terreno

Gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG13 Intonaco 500' vicino strombatura della finestra lato nord		B
VG14 Intonaco volta vicino alla finestra lato nord	M1?	B
VG18 Malta sopra M.2, porta tra C.F.4 e C.F.5	M3?	D
Calcite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG15 Parete nord vicino strombatura finestra	M1	B
VG16 Parete nord sopra finestra	M1	A
VG17 Parete sud, spalletta apertura tamponata	M1	E

Il gruppo del primo piano del terzo Corpo di Fabbrica si presenta invece decisamente più omogeneo, va considerato, a validazione di quanto sopra riportato, che anche i punti di prelievo e le tipologie di materiali e di funzioni scelte sono coerenti fra loro, riducendo così i limiti di metodi di analisi come la granulometria.

I valori del piano terra del quarto Corpo di Fabbrica sono anch'essi contraddistinti da diversità di composizione. La discriminante questa volta è data dalla presenza di gesso che separa in due il gruppo in esame. L'unico dubbio che può venire da una prima analisi riguarda il campione VG15, il quale presenta la stessa curva granulometrica del VG13

e VG14, oltre ad essere a loro molto prossimo e, tuttavia, non ha un valore in gesso adeguato. Si deve tenere conto, in questo caso, che il campione VG14 presenta una finitura a base di gesso, e si riscontra anche all'interno una rilevante presenza dello stesso. La stessa cosa non è presente nel campione VG15. Il gruppo delle malte a base di sola calcite, tuttavia, pur essendo raggruppata in modo omogeneo dai restauratori e dalla composizione, non appare invece confrontabile dal punto di vista granulometrico, ma questo ultimo parametro dovrà ottenere ancora alcune valutazioni nell'analisi del comportamento della malta stessa, ovvero assorbimento al vapore e calcimetria.

Quarto Corpo Fabbrica (CF4) primo piano

Gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG34 Primo piano interno sguincio aperto parete sud		C
VG38 Primo piano corridoio lato nord, nicchietta		F
Magnesite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG35 Primo piano parete sud adiacente allo sguincio		A
Calcite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG31 Primo piano, diverso da VG30		A
VG36 Primo piano corridoio sul lato nord. Intonaco sopra la porta		B
VG37 Primo piano corridoio parete nord		B
Calcite, magnesite, gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG30 Primo piano muro ad ovest		C

ELENCO PRELIEVI							
Numero	Descrizione	CaCO ₃	MgCO ₃	Gesso	Silicati	Idrossidi	Nitrati
VG18	Malta sopra M.2, porta tra C.F.4 e C.F.5	+		+++	+		
VG19	Malta del Sopra porta in C.F.5	+++			+		
VG20	C.F.5 Volta sopra il camino parete ovest	++	+	++	+	+	
VG21	Malta della stillatura parete est della torre romana	+++	+		+	+	+++
VG27	Piano terra, intonaco sul travertino del corpo scalare, corpo scala	+++		+	+		+++
VG28	C.F.5 Primo piano, muro ad ovest, sotto cappa del camino	+++	+	tr	+	+	
VG29	C.F.5 Primo piano, muro ad est (torre) picchettato	+++			+		+
VG32	C.F.5 Primo piano, lato sud, apertura sguincio finestra. Superficie originale bianca, finitura di apertura tamponata	++			+		
VG33	C.F.5 Primo piano lato nord. Intonaco apertura piccola seduta	++		++	+		
VG45	C.F.5 Piano terra, pavimento, stanza camini, lato torre	+++	+		+		tr
VG46	C.F.5 Piano terra, pavimento entrata stanza	+++	tr	+	+	tr	++

Tabella 3. Valori semiquantitativi della spettrofotometria infrarossa (FTIR) del CF5.

Quinto Corpo Fabbrica (CF5) pian terreno

Gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG27 Piano terra, intonaco sul travertino del corpo scalare, corpo scala		B
VG46 Piano terra, pavimento entrata stanza		A
Magnesite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG21 Malta della stillatura parete est della torre romana		G
VG45 Piano terra, pavimento, stanza camini, lato torre		G
Calcite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG19 Malta del Sopra porta in C.F.5	M1	A
Calcite, gesso e magnesite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG20 Volta sopra il camino parete ovest		B

Nel primo piano del quarto Corpo di Fabbrica, si sono riscontrate le maggiori diversificazioni. In pratica, sulla base della composizione delle malte, si possono distinguere ben quattro gruppi, o quantomeno entità differenti.

A creare un punto di separazione contribuisce sempre la presenza di gesso, alla quale, tuttavia, si aggiunge anche la presenza di tenori deducibili allo FTIR di composti magnesiaci. Il quarto gruppo, o meglio il campione VG30, presenta addirittura le tre componenti molto ben distinguibili fra loro a dimostrazione di una particolare miscela d'origine per la malta. Le curve granulometriche, anche in questo caso, non aiutano la comprensione, ponendo anzi alcuni interrogativi che potranno trovare risposta probabilmente a completamento della fase analitica.

Il piano terreno del quinto Corpo di Fabbrica si allinea al precedente e mostra la presenza di una serie di fasi, dal punto di vista della composizione, che dovranno essere

meglio collocate direttamente sulla pianta dell'edificio, allo scopo di meglio comprendere l'effettiva distribuzione funzionale.

I quattro gruppi paiono anche ulteriormente ingarbugliati dalla presenza di diverse tipologie di malte, da quella delle pareti a quella dei pavimenti. La suddivisione attuale resta quindi improntata sulle prime considerazioni sui rapporti dei vari componenti maggiori, soprattutto per la parte di legante. Si deve tenere presente, tuttavia, che la curva granulometrica dei campioni VG21 e VG45, appare decisamente uguale, mentre la funzione delle due malte è fortemente diversa, ma anche questo fa parte dell'approfondimento di indagine in corso.

Il primo piano del quinto Corpo di Fabbrica, seppure formato da solo quattro prelievi, riesce a suddividersi in tre gruppi, quasi a ribadire quanto sopra riportato sulle diversità di tipo composizionale.

Quinto Corpo Fabbrica CF5 primo piano

Gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG33 Primo piano lato nord. Intonaco apertura piccola seduta	M1?	C
Magnesite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG28 Primo piano, muro ad ovest, sotto cappa del camino		C
Calcite	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG29 Primo piano, muro ad est (torre) picchettato	M1	B
VG32 Primo piano, lato sud, apertura sguincio finestra. Superficie originale bianca, finitura di apertura tamponata	M1?	C

ELENCO PRELIEVI							
Numero	Descrizione	CaCO ₃	MgCO ₃	Gesso	Silicati	Idrossidi	Nitrati
VG47	Parete a nord dal cortile interno, intonaco del dipinto (stemma sabauda)	+++	+	+	+	tr	
VG48	Parete a nord dal cortile interno, arriccio	++	+	++	+		tr
VG49	Parete a nord dal cortile, arriccio sulla striscia lunga.	+++	+	+	+		
VG50	Parete ad est dal cortile interno, intonaco oggi visibile	+++		+	+		
VG51	Parete ad est dal cortile interno, pezzettino intonaco dipinto sulla porta di ingresso	++	+	+	+	+	
VG52	Parete a nord dal cortile, piccola apertura (vecchia bocca di lupo) sopra piccolo portoncino intonaco che potrebbe essere M1 interno calcinaroli di anidride	+		+++	+		tr
VG53	Sotto VG52	+	+	+++	+		tr
VG54	intonaco visibile parete ovest a destra della torre dei balivi	+++		++	++		
VG55	Intonaco visibile della Torre dei balivi	+++		+	+		
VG56	Intonaco parete sud lato della strada, intonaco visibile.	+++		++	+	tr	+
VG57	Parete sud, lato strada, malta dei giunti tra il travertino.	++		++	+		++

Tabella 4. Valori semiquantitativi della spettrofotometria infrarossa (FTIR) delle malte in esterno.

Esterno

Gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG50 Parete ad est dal cortile interno, intonaco oggi visibile		A
VG52 Parete a nord dal cortile, piccola apertura (vecchia bocca di lupo) sopra piccolo portoncino intonaco che potrebbe essere M1 interno calcinaroli di anidride a	M1?	F
VG54 Intonaco visibile parete ovest a destra della torre dei balivi		F
VG55 Intonaco visibile della Torre dei balivi		F
VG56 Intonaco parete sud lato della strada, intonaco visibile.		A
VG 57 Parete sud, lato strada, malta dei giunti tra il travertino.		F
Calcite, Magnesite, gesso	Possibile attribuzione	Curva granulometrica
VG47 Parete a nord dal cortile interno, intonaco del dipinto (stemma sabauda)		A
VG48 Parete a nord dal cortile interno, arriccio		E
VG49 Parete a nord dal cortile, arriccio sulla striscia lunga.		A
VG51 Parete ad est dal cortile interno, pezzettino intonaco dipinto sulla porta di ingresso	M1	A
VG53 Sotto VG52		E

La parte di prelievi provenienti dalla muratura esterna sembra invece più coerente, o meglio, presenta solo due grandi gruppi, caratterizzati nella composizione sempre dalla presenza di gesso e, nel secondo caso, dalla miscela dei tre elementi associabili alla frazione legante. Interessante appare anche lo studio granulometrico.

I gruppi granulometrici, infatti, si mostrano essere solo tre di cui uno trasversale ai due gruppi di composizione differente (gruppo A) e gli altri molto più specifici tra loro.

Si deve fare presente che il gruppo A appare essere il più diffuso nell'intera serie di campioni prelevati dal monumento del *Baillage* e che è, infatti, riconducibile ad una pratica tecnologica di riferimento. Solo l'aggiunta e l'insieme dei dati analitici potrà, quindi, verificare la coerenza di un gruppo granulometrico con un altro e permettere, alla fine, di individuare quelle relazioni capaci di entrare e raggruppare le varie malte fra loro al fine di meglio rispondere alla richiesta di verifica archeologica che è alla base del presente lavoro.

Una prima verifica dei dati può essere fornita dalla tabella 5, dove sono riportati i valori delle analisi del quantitativo di sali solubili presenti nei campioni prelevati. Interessante in questo caso è la valutazione del contenuto di solfati, dato che questo composto è stato precedentemente ritenuto discriminante per la suddivisione delle varie malte. Dalle valutazioni fatte si può ritenere che il limite di soglia per una malta tagliata con gesso e una dove il gesso rappresenta un'impurezza accidentale, o addirittura una alterazione, è posizionabile attorno ai 2,5 meq di solfati su 100 mg di campione. Questo dato è per il momento molto empirico e non è da prendere come riferimento, in quanto dovrà essere confrontato con altri dati provenienti da altre metodologie analitiche. La discrepanza fra cationi e anioni è da considerarsi naturale, anzi dovuta, dato che non tutti gli anioni presenti sono associabili a specifici cationi, il più importante fra tutti è proprio il carbonato, il quale si scioglie nell'acqua ma non viene misurato in cromatografia ionica (IC).

Campione	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Σ cationi	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	C ₂ O ₄ ²⁻	Σ anioni	Δ anioni- cationi
VG01	0,78	1,94	1,47	14,17	16,57	34,92	1,01	0,35	0,08	1,20	0,16	0,63	0,09	3,52	-31,40
VG02	0,56	1,04	1,31	4,47	28,23	35,61	0,65	0,17	0,06	0,45	-	6,90	0,05	8,29	-27,32
VG03	5,61	1,26	3,50	8,81	16,81	35,99	13,61	0,04	-	6,98	-	0,91	0,02	21,55	-14,43
VG04	1,00	1,12	1,08	5,44	95,91	104,54	3,11	0,02	-	1,27	-	74,29	-	78,69	-25,85
VG05	15,96	1,51	5,79	3,71	39,36	66,33	26,13	0,00	-	15,14	-	3,71	-	44,98	-21,36
VG06	29,74	1,33	10,14	3,76	32,88	77,86	41,10	0,09	-	50,04	-	0,48	-	91,72	13,87
VG07	15,86	1,01	6,44	4,60	29,69	57,60	26,08	0,28	-	19,41	0,28	2,01	0,11	48,17	-9,43
VG11	0,81	1,03	0,64	17,37	16,47	36,32	1,20	0,26	-	0,97	-	2,07	0,02	4,53	-31,79
VG12	0,53	1,09	0,79	21,38	17,81	41,60	1,24	0,00	-	1,21	-	2,28	0,02	4,74	-36,86
VG13	0,38	1,01	0,49	3,16	85,00	90,04	0,62	0,15	-	0,22	-	66,17	-	67,16	-22,88
VG14b	1,54	1,68	1,37	5,03	304,74	314,36	3,25	0,07	0,05	0,49	0,10	336,14	-	340,09	25,73
VG14g	1,85	1,05	1,81	3,18	45,26	53,15	4,02	0,12	-	0,62	0,23	27,58	0,03	32,60	-20,55
VG15	0,52	1,39	0,40	1,18	21,92	25,42	1,44	0,34	0,06	0,27	-	1,20	0,01	3,32	-22,10
VG16	1,69	0,95	1,36	5,19	34,32	43,51	3,23	0,22	0,02	1,22	0,03	1,53	0,03	6,27	-37,23
VG17	0,90	1,29	1,43	1,56	22,95	28,13	1,31	0,21	-	0,76	-	0,54	0,01	2,83	-25,30
VG18	0,51	2,05	0,65	2,96	189,31	195,46	1,78	0,15	0,00	0,64	0,00	124,70	0,00	127,27	-68,19
VG19	1,26	0,29	1,59	4,91	25,02	33,07	1,61	0,10	0,00	1,51	0,41	3,62	0,13	7,37	-25,70
VG20	0,23	0,25	0,43	1,21	41,35	43,47	0,81	0,82	0,00	0,30	0,00	19,11	0,01	21,04	-22,43
VG21	9,41	0,27	4,37	3,35	29,70	47,09	8,30	0,00	0,00	24,85	0,00	0,85	0,02	34,02	-13,07
VG27	18,28	7,27	7,70	10,53	34,24	78,02	19,82	0,00	0,00	15,92	0,00	6,70	0,00	42,45	-35,57
VG28	3,23	1,27	1,38	2,95	13,39	22,21	0,47	0,25	0,03	0,30	0,03	0,24	0,02	1,34	-20,87
VG29	2,36	0,86	1,39	2,94	25,47	33,02	1,70	0,00	0,10	2,57	0,00	0,79	0,02	5,18	-27,84
VG30	1,09	0,77	0,90	11,58	30,52	44,86	2,01	1,15	0,48	1,81	1,28	15,63	0,00	22,35	-22,51
VG31	0,62	0,99	0,77	2,95	31,80	37,13	0,61	0,08	0,00	0,29	0,00	0,33	0,01	1,33	-35,80
VG32	0,70	0,84	0,73	1,36	26,80	30,43	1,21	0,21	0,07	0,95	0,22	2,63	0,00	5,29	-25,14
VG33	3,79	13,14	3,55	2,25	151,32	174,04	0,60	0,00	0,00	0,69	0,00	92,21	0,04	93,54	-80,51
VG34	0,19	0,53	0,40	1,23	367,29	369,65	0,30	0,00	0,00	0,24	0,00	263,24	0,04	263,82	-105,83
VG35	0,32	0,46	0,59	2,02	24,60	28,00	0,34	0,20	0,10	0,04	0,00	1,40	0,00	2,09	-25,91
VG36	0,48	0,88	0,94	4,67	32,28	39,24	1,34	0,42	0,00	0,61	0,00	1,18	0,00	3,56	-35,69
VG37	0,42	0,53	0,58	5,02	25,43	31,99	0,96	0,15	0,00	1,12	0,00	0,56	0,03	2,82	-29,16
VG38	1,03	0,78	0,84	4,15	462,61	469,42	1,46	0,06	0,01	0,94	0,00	326,82	0,00	329,30	-140,12
VG39	0,32	0,26	0,66	2,70	30,68	34,63	0,78	0,36	0,22	0,75	0,51	2,66	0,01	5,30	-29,33
VG40	0,38	0,20	0,63	1,24	23,54	25,99	0,62	0,15	0,00	0,51	0,00	0,39	0,05	1,73	-24,26
VG41	0,47	0,30	0,64	1,51	22,19	25,10	0,33	0,06	0,00	0,27	0,00	0,40	0,06	1,12	-23,98
VG42	0,42	0,24	0,67	1,36	24,97	27,66	0,27	0,00	0,00	0,27	0,13	0,20	0,00	0,87	-26,79
VG43	0,40	0,14	0,78	2,86	20,43	24,61	0,23	0,07	0,00	0,32	0,00	0,84	0,01	1,48	-23,13
VG44	1,28	0,30	1,19	1,80	27,73	32,30	2,22	0,00	0,20	1,58	0,00	3,03	0,04	7,07	-25,23
VG45	2,89	0,33	2,38	13,90	24,71	44,22	2,60	0,00	0,00	4,32	0,00	1,77	0,11	8,80	-35,42
VG46	7,40	0,33	4,00	4,75	31,16	47,63	13,40	0,02	0,00	13,70	0,00	15,64	0,03	42,80	-4,84
VG47	0,97	0,51	1,89	14,93	16,10	34,41	1,46	0,00	0,00	1,48	0,26	6,90	0,08	10,19	-24,22
VG48	2,31	0,25	0,94	1,07	88,34	92,92	3,81	0,00	0,00	0,61	0,00	83,24	0,02	87,69	-5,23
VG49	0,52	0,31	0,73	1,56	32,90	36,02	0,65	0,14	0,00	0,60	0,00	19,11	0,11	20,61	-15,41
VG50	0,65	0,36	0,88	1,38	30,87	34,15	0,34	0,00	0,00	0,45	0,00	16,69	0,02	17,50	-16,65
VG51	0,51	0,30	0,72	17,17	14,06	32,77	0,87	0,00	0,00	1,86	0,00	7,32	0,14	10,20	-22,56
VG52	0,56	0,43	1,06	1,77	204,35	208,18	0,95	0,00	0,00	0,71	0,00	199,18	0,10	200,93	-7,25
VG53	0,59	0,45	1,33	1,27	57,97	61,62	0,49	0,00	0,00	0,50	0,00	32,28	0,02	33,29	-28,33
VG54	0,31	0,30	0,39	0,26	40,37	41,63	0,23	0,00	0,09	0,73	0,00	26,30	0,02	27,36	-14,27
VG55	0,33	0,32	0,37	0,47	25,29	26,78	0,71	0,04	0,00	0,64	0,09	12,21	0,07	13,75	-13,03
VG56	2,38	0,28	1,16	0,74	23,33	27,89	4,58	0,00	0,00	0,85	0,05	11,43	0,05	16,97	-10,92
VG57	6,52	0,37	2,87	2,83	45,69	58,28	10,67	0,00	0,00	9,48	0,00	36,08	0,08	56,31	-1,98

Tabella 5. *Composizione in composti solubili, espressa in microequivalenti su peso normalizzato a 100 mg, misurati con IC.*

Campione	Amido	Zuccheri riducenti	Sostanze proteiche	Campione	Amido	Zuccheri riducenti	Sostanze proteiche
VG01	+/-	+/-	-	VG32	+	-	-
VG02	-	+/-	-	VG33	+	+/-	-
VG03	+	+	-	VG34	-	+	-
VG04	-	+	-	VG33	-	+	+/-
VG05	-	+	-	VG34	-	-	+
VG06	-	+	-	VG35	+	+/-	-
VG07	-	+/-	-	VG36	+	+	-
VG08	-	+	-	VG37	+/-	-	-
VG09	+	+	+/-	VG38	-	+	-
VG10	-	+	+	VG39	-	-	-
VG11	+	+	+	VG40	+	+	-
VG12	-	+	-	VG41	+	+/-	-
VG13	+	+	-	VG42	-	-	-
VG14b	-	+/-	-	VG43	-	+	-
VG14g	+/-	+	-	VG44	-	+	-
VG15	-	+	-	VG45	+	+	-
VG16	+	+/-	-	VG46	-	+	-
VG17	-	+	-	VG47	-	+	-
VG18	+/-	+	-	VG48	+	+	-
VG19	-	+	-	VG49	-	+	-
VG20	-	+/-	-	VG50	+	+/-	-
VG21	+/-	+/-	-	VG51	-	+/-	-
VG27	+	+	-	VG52	-	+	-
VG28	+	-	+	VG53	+/-	+	-
VG29	+/-	+	-	VG54	-	-	-
VG30	-	-	-	VG55	+	+/-	-
VG31	+/-	+/-	-	VG56	+/-	-	+
VG31	-	+/-	+/-	VG57	-	-	-
VG32	-	+	-				

Tabella 6. Risultati dei saggi microanalitici per l'identificazione di zuccheri riducenti, amido e sostanze proteiche.

Gli ioni che possono dare interesse per la comparazione con il legante sono quindi il calcio (Ca^{2+}) e il magnesio (Mg^{2+}) per i cationi e i solfati (SO_4^{2-}) per gli anioni.

La presenza di nitrati è attribuibile ad attività antropiche o a problemi di infiltrazioni di acque piovane per scarsa manutenzione, mentre i fosfati (PO_4^{3-}), nitrati (NO_3^-) e i cloruri (Cl), soprattutto negli interni, sono da considerarsi dovuti all'attività antropica. Una ulteriore precisazione va fatta per la presenza di ossalati ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$), in quanto la IC permette di misurare solo gli ossalati solubili, ovvero quelli di sodio (Na^+), mentre quelli di calcio sono insolubili e, anzi, la presenza di ossalati e ioni calcio può diventare concorrente e produrre precipitati che possono alterare il quadro analitico, per questo le soluzioni hanno dovuto essere preparate e misurate in tempi molto brevi.

La valutazione della presenza dei cationi è molto più complessa anche per il fatto che molti di questi possono essere presenti a causa dell'azione di aggressione caustica dell'idrossido di calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sui grani dell'aggregato, per questo motivo non si parla più di inerti dato che l'inerzia chimica non esiste in questo caso.

La presenza di rocce con contenuti di sodio (Na^+) e

potassio (K^+) può favorire la loro dissoluzione e il ritrovamento di quantità più o meno rilevanti di questi ioni nelle soluzioni. La presenza di ione ammonio, invece, è attribuibile a fattori di decomposizione di materiale organico e, quindi soprattutto negli interni, all'azione antropica.

L'espressione dei dati in milliequivalenti (meq) permette di meglio comprendere la relazione fra le varie specie ioniche, dato che in chimica vi è corrispondenza diretta a livello di equivalente nelle formazioni di composti da due o più ioni con cariche diverse. In pratica si può comprendere che a valori simili di cloro e sodio possa corrispondere la presenza di cloruro di sodio, così come a valori simili, esempio il campione VG01, di nitrati e potassio, indichino la presenza di nitrato di potassio.

Molto più complesso diventa il ragionamento con solfati, calcio e magnesio, dato che in questi casi l'assenza di conoscenza relativamente al contenuto di carbonato aggiunge un'incognita nell'attribuzione della composizione, la quale è risolvibile per malte a base di solo gesso dove il rapporto calcio e solfato diventa equivalente.

La complessità della natura delle malte è data soprattutto dal fatto che esse sono il prodotto di una evoluzione tecnologica, ma anche frutto di ingegno e di inventiva.

Questo incide fortemente su quelli che sono considerati additivi delle malte. Le necessità operative, infatti, spesso hanno richiesto l'aggiunta agli impasti di quantità più o meno rilevanti di sostanze diverse capaci di adeguare il comportamento della malta alle necessità applicative, come per esempio sostanze fluidificanti o ritardanti la presa. Alcune di queste sostanze sono di natura organica e naturale e i microsaggi analitici applicati dal L.A.S. nella determinazione della presenza di alcune di queste sostanze hanno lo scopo, appunto, di recuperare questa informazione. In tabella 6 sono riportati i risultati di questa ricerca. La tabella mostra come, al di là di alcune eccezioni ancora da approfondire, fra gli additivi più usuali si ritrovano gli zuccheri. Va detto che non si deve intendere che venga addizionato zucchero alla malta, ma che questo possa arrivare dall'apporto di sostanze naturali ricche in composti della famiglia degli zuccheri, come per esempio l'amido. Le eccezioni citate riguardano invece la presenza di materiale proteico, questo potrebbe essere considerato più usuale, viste le sue doti di legante, ma va fatta una più attenta valutazione del campione analizzato dato che le proteine sono impiegate in modo diffuso come legante delle tinture a base di tempera e che, quindi, il legante può trovarsi nella malta a seguito di una migrazione dalla superficie e non come elemento addizionato volontariamente dal mastro.

Conclusioni

Un maggiore approfondimento è attualmente in corso ed è finalizzato a caratterizzare la malta di origine tramite lo studio della composizione dei calcinaroli presenti nelle malte, con il quale si vuole anche comprendere l'intenzionalità della presenza di gesso. Sono inoltre previste delle analisi dei metalli in traccia presenti nel legante, ottenuto per separazione meccanica degli aggregati, in modo tale da poter differenziare le cave di approvvigionamento delle materie prime. Il fine ultimo di questa parte dello studio non è solo una caratterizzazione delle malte di questo edificio ma la creazione di un *database* di riferimento delle materie prime e delle malte usate in Valle. L'estensione temporale dell'utilizzo della Torre dei Balivi si presta a questo scopo in quanto permette, infatti, di avere un'ampia gamma di materiale messo in posa in epoche differenti.

Sono state, inoltre, previste ulteriori campagne di prelievi per caratterizzare le policromie presenti sulle pareti interne ed esterne sia per una migliore comprensione della coerenza delle fasi costruttive sia per completare un lavoro di creazione di un *database* specifico sui materiali utilizzati nell'esecuzione di dipinti murali.



37. Il complesso dei Balivi alla fine del XIX secolo.
(Autore ignoto)

Abstract

The Bailiffs' tower, situated in the north-east corner of *Augusta Prætoria* city walls, with joint buildings and pertinence areas, represents one of the most significant and imposing monumental complexes in Aosta. The will to upgrade and to reactivate, as the seat of the Musical Institute of Aosta, such little multi-stratified built-up area, important place to reconstruct the historical evolution of the town, was the occasion to carry out appropriate preliminary surveys aimed at deepening the knowledge of the site and at providing important elements for a conscious and quality planning.

The first results of research campaigns also allowed to suggest the stratigraphic sequence concerning the architectural-building transformations of the different manufactured parts, to find new architectural details and ornaments of remarkable historical-artistic relevance and to identify and document a big amount of graffiti, especially in the imposing corner tower, to testify little stories and psychological plights occurred in the areas of this monumental complex used as a prison for the last three centuries, before its definitive neglect.

1) J.-B. de Tillier, *Historique de la Vallée d'Aoste*, [1737], Imprimerie I.T.L.A., III° tirage, Aoste 1994, p. 116: «Les nobles du Palais soit Pallatio s'étoient appropriés du colizée qu'on appelloit Pallatium rotundum, d'ou ils ont pris le nom du Palais, et de la tour angulaire d'entre le septentrion et l'orient qui sert a present de prison, la quelle en estoit tout proche».

2) L'indagine archeologica venne allora diretta da Antonina Maria Cavallaro i cui risultati, di notevole interesse e complessità, non fece in tempo a studiare e pubblicare.

3) A. Vanni Desideri in *Analisi archeologica degli elevati della Torre dei Balivi in Aosta - Lettura stratigrafica delle murature 13/11/2003*, relazione conservata presso l'archivio dell'Ufficio beni archeologici della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

4) Sondaggi archeologici effettuati negli scantinati del complesso dei Balivi per verificare la posizione dei contrafforti della cinta muraria di *Augusta Prætoria*, condotti dalla dott.ssa Maria Cristina Ronc.

5) L'indagine è stata realizzata da Giuseppe Di Carlo con il quale è stata intrapresa, per l'occasione, una stretta collaborazione ed una costante attività di confronto. Parte delle osservazioni, legate all'evoluzione architettonico-strutturale del complesso, sono frutto di questa sinergia.

6) I risultati delle analisi dendrocronologiche sono state realizzate dal *Laboratoire Romand de Dendrochronologie* di Moudon. Le datazioni ottenute verranno di volta in volta citate all'interno della discussione dei vari corpi di fabbrica o delle varie porzioni dell'edificio di cui si sta trattando.

7) A. Vanni Desideri, *Analisi archeologica ...* op. cit.

8) Cfr. B. Orlandoni, E. Viale, *La Torre dei Balivi. Un tassello di storia valdostana da riscoprire*, in "Pagine della Valle d'Aosta", n. 10, Priuli & Verlucca, giugno 1999, pp. 5-12, in particolare p. 5.

9) Cfr. B. Orlandoni, *Stefano Mosssettaz. Architetto, ingegnere e scultore. La civiltà cortese in Valle d'Aosta nella prima metà del Quattrocento*, Aosta 2006.

10) Cfr. J.-B. de Tillier, *Historique ...* op. cit., p. 116.

11) La datazione più antica, fornita dalle analisi dendrocronologiche, è quella relativa alla Tour Fromage 1007 (G. De Gattis, R. Perinetti, *Les analyses dendrochronologiques (1987-2004)*, in "Bollettino della Soprintendenza per i beni e le attività culturali", Regione Autonoma Valle d'Aosta, n. 1, 2003-2004, pp. 180-182.). Tuttavia per ciò che concerne la Torre dei Signori della Porta di Sant'Orso, complesso la cui collocazione topografica è certamente spia di occupazioni residenziali protrattesi nell'arco di molti secoli, non si è in possesso per ora di datazioni anteriori all'inizio del XIII secolo, anche se sono state evocate "analogie d'impianto e di estensione con palatioli tardoantichi e altomedievali", (A.M. Cavallaro, *Ipotesi sullo sviluppo urbanistico di Aosta altomedievale*, in "Bollettino Storico-Bibliografico Subalpino", n. 94, 1996, pp. 5-94, in particolare p. 39).

12) La direzione scientifica dello scavo era stata della dott.ssa A.M. Cavallaro. Dell'intervento è conservata, nell'archivio dell'Ufficio beni archeologici della Regione Autonoma Valle d'Aosta, una relazione: M. Cortelazzo, *Indagine archeologica alla Porta Decumana di Aosta*, marzo 2001.

13) La complessità di questo sito archeologico e lo scavo ancora da completare di alcune porzioni di stratigrafia a cui si deve associare la necessità di correlare tra loro le diverse campagne di scavo svolte tra il

1999 e il 2004, attende l'avvio di un nuovo intervento di pianificazione.

14) Cfr. J.-B. de Tillier, *Historique ...* op. cit. Interessanti i termini con cui De Tillier descrive l'occupazione e l'assegnazione del nome della famiglia: vedi nota 1.

15) Cfr. B. Orlandoni, E. Viale, *La Torre ...* op. cit., p. 5.

16) Per una disamina delle implicazioni riconducibili alla definizione di *Pallatium rotundum* si veda A.M. Cavallaro, *Ipotesi sullo sviluppo ...* op. cit., pp. 29-41.

17) Cfr. A.A. Settia, *La casa forte urbana nell'Italia centrosettentrionale: lo sviluppo di un modello*, in "La Maison Forte au Moyen-Âge", Table ronde Nancy-Pont-à-Mousson, 31 mai - 3 juin 1984, Editions du CNRS, Paris, 1986, pp. 325-330 e cfr. anche A.A. Settia, *Lo sviluppo di un modello: origine e funzioni delle torri private urbane nell'Italia centro settentrionale*, in *Paesaggi urbani dell'Italia padana nei secoli VIII-XIV*, Bologna 1988, pp. 155-171.

18) Cfr. C. La Rocca, *Residenze urbane ed élites urbane tra VIII e X secolo in Italia settentrionale*, in A. Augenti (a cura di), *Le città italiane tra la tarda Antichità e l'alto Medioevo*, Atti del convegno (Ravenna, 26-28 febbraio 2004), Firenze 2006, pp. 55-65.

19) Sull'occupazione delle Torri e la costruzione di nuovi edifici lungo le mura si vedano le considerazioni in A. Barbero, *Valle d'Aosta medievale*, Napoli 2000, pp. 160-162.

20) L'atto è trascritto in J.-B. de Tillier, *Historique ...* op. cit., pp. 358-359.

21) Cfr. A.A. Settia, *Ruralità urbana: Torino e la campagna negli Statuti del Trecento*, in *Torino e i suoi statuti nella seconda metà del Trecento*, Torino 1981, pp. 23-29.

22) Cfr. Per aspetti e concetti simili in altre città R. Comba, *Lo spazio vissuto: atteggiamenti mentali e "costruzione" del paesaggio urbano*, in R. Comba, R. Rocca (a cura di), *Torino fra Medioevo e Rinascimento. Dai catasti al paesaggio urbano e rurale*, Torino 1993, pp. 13-40.

23) Il merito della riscoperta di questo vano deve essere attribuito all'attenzione rivolta da parte di Giuseppe Di Carlo all'analisi delle superfici e alla cura con cui sono state lette le minime tracce sul monumento.

24) L'impressione che si è avuta al momento del nostro accesso, è che chi esegui tale varco, una volta osservata la situazione, lo richiuse immediatamente. L'assenza di materiali di epoca recente, ad eccezione di qualche traccia nel breve tratto del varco realizzato nello spessore di muro della Torre, sembra confortare questa ipotesi.

25) Cfr. M. Cortelazzo, *Torre dei Malherbes Codice Sito 0003-0211*, maggio-luglio 2000, relazione conservata presso l'archivio dell' Ufficio beni archeologici della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

26) L'area è sempre stata interessata dalla presenza di corsi d'acqua sfruttati da numerosi mulini. Nella pianta del De Tillier è possibile osservare come ancora nel XVIII secolo tutta l'articolazione delle canalizzazioni che attraversavano la città si generasse proprio in questo settore.

27) Con l'ausilio di un'autoscala è stato possibile osservare nel dettaglio, e di conseguenza documentare, tutta l'apparecchiatura muraria per ognuno dei lati.

28) Questa definizione è stata adottata da A. Vanni Desideri in *Analisi archeologica degli elevati ...* op. cit.

29) Nella parte inferiore della Torre vennero impiegati alcuni grossi blocchi di puddinga provenienti dall'Anfiteatro o dal Teatro. Esternamente quasi tutta la parte inferiore, per un'altezza di 5 o 6 corsi (fig. 20), internamente realizzando alcuni corsi in alternanza al travertino (figg. 7, 17).

30) Per tale ipotesi si erano già espressi B. Orlandoni, E. Viale, *La Torre ...* op. cit., p. 8.

31) Cfr. R. Mollo Mezzena, *La stratificazione di Augusta Prætoria in Archeologia Stratigrafica dell'Italia Settentrionale*, I, Como 1988.

32) Un'attività di spoliazione radicale dei blocchi di travertino presenti all'esterno della cinta, in un periodo compreso genericamente tra il 1000 ed il 1500, venne a suo tempo osservata anche da R. Mollo Mezzena nei pressi della *Porta Principalis Sinistra*, cfr. R. Mollo Mezzena, *Augusta Prætoria ed il suo territorio*, in *Archeologia in Valle d'Aosta. Dal neolitico alla caduta dell'Impero Romano 3500 a.C. - V sec. d.C.*, Aosta 1981, pp. 63-134, in particolare fig. 6.

33) L'appellativo è riportato dal De Tillier, *Historique ...* op. cit., p. 117.

34) Questa vasta area urbana, che comprendeva il Teatro e l'Anfiteatro, è definita nei documenti *apud palacium - locus dictus Palacium*, cfr. A.M. Cavallaro, *Ipotesi ...* op. cit., pp. 29-30.

35) A. Vanni Desideri in "Le Vie Romane del Mediterraneo" *Interreg III B, Mediterraneo Occidentale*, settembre 2004, relazione conservata presso l'archivio dell'Ufficio beni archeologici della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

36) Purtroppo in questa occasione non è stato possibile misurare questo tratto perché conservatosi prevalentemente nelle parti alte. L'operazione avrebbe richiesto l'ausilio di un cestello o un ponteggio.

37) Cfr. LRD06/R5801 dell'8 agosto 2006 (campioni nn. 241, 244, 245,

246, 247, 248).

38) Cfr. A. Vanni Desideri, *Analisi archeologica degli elevati ...* op. cit.

39) Cfr. LRD06/R5801 dell'8 agosto 2006 (campioni nn. 201, 202, 203, 204, 205).

40) La porta interna non è stata sottoposta ad analisi dendrocronologica proprio per il suo perfetto stato di conservazione.

41) La funzione di stoccaggio dei viveri nei piani inferiori delle torri è sottolineata da J. Mesqui, *Châteaux et enceintes de la France médiévale. De la défense à la résidence*, Paris 1991, pp. 111-113.

42) Cfr. quanto riportato in D. de Raemy, *Châteaux, donjons et grandes tours dans les États de Savoie (1230-1330). Un modèle: le châteaux d'Yverdon*, in "Cahiers d'archéologie romande", n. 98, 2004, p. 160.

43) I dati qui riportati sono stati desunti dal Rapporto Globale sul disleso dei Balivi, nel quale è stato stilato un resoconto degli interventi effettuati tra il 1998 ed il 2006 dal *Laboratoire Romand de Dendrocronologie* di Moudon, attualmente negli archivi dell'Ufficio beni archeologici della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Cfr. LRD06/R5801 dell'8 agosto 2006.

44) Cfr. D. de Raemy, *Châteaux ...* op. cit., p. 160.

45) Cfr. A. Zanotto, *Castelli valdostani*, Aosta 1980, p. 45.

46) Un'esplicazione di questa prassi metodologica la si può osservare in un disegno ricostruttivo di Viollet-Le-Duc riferito al *donjon* de Coucy, E. Viollet-Le-Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^e au XVI^e siècle*, Paris 1874, 10 vol., s.v. *échafaud*, figg. 1 e 2.

47) Cfr. D. de Raemy, *Châteaux ...* op. cit., p. 160. Per la trascrizione dell'atto d'acquisto della Torre cfr. J.-B. de Tillier, *Historique ...* op. cit., pp. 358-359.

48) Cfr. P. Galetti, *Le testimonianze scritte e l'uso del legno nell'edilizia del Medioevo*, in P. Galetti (a cura di), *Civiltà del legno. Per una storia del legno come materia per costruire dall'antichità ad oggi*, Bologna 2004, pp. 50-51.

49) Dell'impiego di un ponteggio elicoidale ne diede già a suo tempo menzione Carlo Nigra (prima del 1942) nella descrizione della Torre circolare di Châtel Argent, citando inoltre a confronto quelle di Montmayeur e Bramafam, cfr. C. Nigra, *Castelli della Valle d'Aosta*, Aosta 1975, p. 42.

50) Sono debitoro a Renato Perinetti delle informazioni dettagliate circa le datazioni dendrocronologiche delle varie torri e della segnalazione di alcune di esse. Per una disamina sulle analisi dendrocronologiche del territorio aostano cfr. De Gattis, R. Perinetti, *Les analyse ...* op. cit., p. 181.

51) Si vedano i vari riferimenti in AA. VV., *L'Échafaudage dans le chantier médiéval*, in "Documents d'Archéologie en Rhône-Alpes", n. 13, 1996 (ristampa 2002); D. de Raemy, *Châteaux ...* op. cit.

52) Cfr. A.A. Settia, *I caratteri edilizi di castelli e palazzi*, in E. Castelnuovo, G. Sergi (a cura di), "Arte e storia nel Medioevo. Del costruire: tecniche, artisti, artigiani, committenti", Vol. II, Torino 2003, p. 200.

53) Cfr. A.A. Settia, *Comuni in guerra. Armie ed eserciti nell'Italia delle città*, Bologna 1993, p. 175. Ma cfr. anche A.A. Settia, *Tecniche e spazi della guerra medievale*, Roma 2006, p. 119.

54) Cfr. M. Colardelle, E. Verdel, *Les habitats du lac de Paladru (Isère) dans leur environnement. La formation d'un terroir au XI^e siècle*, MHS, DAF 40, Paris 1993, pp. 253-254. Per una disamina di come però il perfezionamento tecnico della balestra debba ritenersi già compiuto nel corso dell'XI secolo cfr. A.A. Settia, *Tecniche ...* op. cit., Roma 2006, pp. 81-83.

55) Cfr. C.A. Bergman, E. McEwen, R. Miller, *Experimental archery: projectile velocities and coparaison of bow performances*, in "Antiquity", 62, 237, (dèc. 1988), pp. 658-670; J. Wirth, *Meurtrières et fentes d'éclairage avant l'apparition des armes à feu dans les Châteaux d'Alsace*, Operation Taupe, (Chantiers d'études et de sauvegarde de l'architecture médiévale), 6 sept 1969, Strasbourg, pp. 14-22; P. N. Jones, D. Renn, *The military effectiveness od Arrow Loops. Some experiments at White Castle*, in *Châteaux Gaillard*, IX-X, 1982, pp. 445-456.

56) Cfr. P. Durand, *L'expérimentation de tir dans les châteaux: de nouvelles perspectives pour la castellologie*, in "Bulletin Monumental", Tome 156-III, Année 1998, pp. 257-274, in part. p. 274. Questo lavoro, forse poco conosciuto presenta interessanti spunti per valutare le possibilità di tiro, di posizionamento e l'efficacia di tutta una serie di apparati difensivi.

57) Altre sperimentazioni hanno confermato ad esempio che ad una distanza di 30 metri, 7 frecce su 15 hanno raggiunto il bersaglio. Cfr. P. Durand, *L'expérimentation ...* op. cit., p. 272, nota 12.

58) Cfr. A.A. Settia, *Tecniche ...* op. cit., Roma 2006, p. 47.

59) Cfr. P. Durand, *L'expérimentation ...* op. cit., p. 274.

60) Cfr. B. Orlandoni, *Stefano Mossettaz ...* op. cit., p. 223.

61) L'intervento compiuto all'interno del vano cantinato, alla ricerca dei piedritti dell'apertura, ha permesso di portare alla luce anche un successivo armadio a muro tipologicamente affine a quelli ritrovati nelle pareti dell'ambiente al piano terreno. Gli stipiti e l'architrave di questo sono realizzati con grossi blocchi di recupero poi scanalati per fare da battuta alle ante lignee.

62) Cfr. B. Orlandoni, E. Viale, *La Torre dei Balivi ...* op. cit., p. 10.

63) Cfr. LRD06/R5801, ... op. cit. Le date ricavate dalle travi indicano, con qualche riserva, una data d'abbattimento nell'inverno del 1445.

64) Cfr. B. Orlandoni, E. Viale, *La Torre dei Balivi ...* op. cit., p. 10.

65) Cfr. B. Orlandoni, *Stefano Mossettaz ...* op. cit., pp. 222-223. Negli anni intorno alla metà del Quattrocento si concentrano e sono documentate molte attività edilizie. I pagamenti effettuati per questi lavori consento ad Orlandoni di suggerire correttamente che «la campagna di ricostruzione progettata da Corniaux aveva portato al rifacimento radicale del corpo principale del complesso, addossato ad occidente della Torre».

66) Cfr. LRD06/R5801, ... op. cit.

67) Vedi *infra* il paragrafo *Livello fondazioni, piano inferiore*.

68) Un'analisi ed una trascrizione di alcune delle scritte presenti all'interno della Torre sono state effettuate da A. Vanni Desideri, *Analisi archeologica degli elevati ...* op. cit.

69) D. Vicquéry, *La decorazione pittorica, in Il castello di Quart, recupero e valorizzazione*, supplemento al n. 54 di "Revue", dicembre 2002, pp. 39-43.

70) E. Rossetti Brezzi, *La pittura in Valle d'Aosta tra la fine del 300 e il primo quarto del 1500*, Firenze 1989, pp. 55-56.

71) D. Jorjio, *Botteghe piemontesi*, in E. Rossetti Brezzi (a cura di), *Fragmenta picta*, (catalogo della mostra), Aosta 2003, pp. 28-29.

72) L. Colliard, *Vecchia Aosta*, Aosta 1986, p. 36.

73) L. Apollonia, *L'uso del gesso nell'arte valdostana*, in *De gypso et coloribus*, Celid, Torino 2002, pp. 41-46.

*Collaboratori esterni: Mauro Cortelazzo (archeologo), Annie Glarey (tesi di specializzazione Università di Torino), Anna Piccirillo (chimico).