

I RESTAURI PILOTA DELLA CINTA MURARIA DI AOSTA: CRITERI DI PROGETTAZIONE E METODOLOGIA OPERATIVA

Corrado Pedeli

In questo articolo sono evidenziati i criteri e l'approccio metodologico che hanno guidato la progettazione e la realizzazione degli interventi di primo soccorso e di restauro su alcuni tratti della cinta muraria romana di Aosta. Si rimanda a futuri articoli per la descrizione dettagliata delle fasi e delle tecniche d'intervento.

Un bene archeologico ancora in uso

A partire dall'anno 2000, la cinta muraria della città romana di Aosta è stata oggetto di diversi interventi di primo soccorso, di restauro e di manutenzione, determinati principalmente da istanze legate alla sicurezza e alla fruizione. Infatti, la cinta muraria, oltre ad essere parte del patrimonio archeologico regionale (il perimetro si sviluppa per circa 2600 m lineari ed un'altezza che oggi varia da 0,80 a 6,00 m) e a presentare una specifica casistica di urgenze conservative, può essere considerata, al tempo stesso, un "fattore di rischio" poiché, il suo attuale stato di degrado è tale per cui possono verificarsi danni a persone o cose, ad esempio, distacchi improvvisi di componenti della muratura, sporgenze in prossimità di brecce, cedimenti strutturali, ecc. Uno dei problemi più ricorrenti è determinato dall'attuale fruizione diretta o indiretta. La cinta è completamente integrata negli spazi pubblici: si citano a titolo esemplificativo, l'area verde tra viale Partigiani e via Bramafan, i giardini di via Monte Solarolo o le aiuole di via Torre del Lebbroso, di via Rey e di via Vevey. Altri tratti di cinta sono parti integranti di abitazioni civili oppure presenze adiacenti a transiti pedonali e carrabili (fig. 1).

I casi citati rappresentano solo alcuni degli esempi più visibili e ricorrenti, che dimostrano come la cinta muraria partecipi, forse più di altre presenze archeologiche, agli eventi quotidiani della città di Aosta e come essa si debba relazionare di continuo a persone e cose. L'adattamento è senza dubbio reciproco: da una parte le esigenze di pubblico utilizzo e di sviluppo della città sono inibite dalla presenza fisica di questa parte monumentale e dalle istanze di tutela che essa impone; dall'altra, le necessità conservative di tali presenze sono, a loro volta, condiziona-

te dal contesto in cui esse si collocano, ben diverso da un parco archeologico o da un sito extra-urbano.

L'approccio all'intervento conservativo, di primo soccorso piuttosto che manutentivo, di restauro o preventivo, ha tenuto e terrà conto, nel caso di questa tipologia di beni, sia delle necessità strettamente conservative, sia del contesto dinamico in cui essa vive. Ciò complica la pianificazione, la progettazione e la realizzazione degli interventi che la cinta muraria romana richiederebbe ed inoltre presuppone un adattamento di alcuni principi deontologici del restauro, la cui stretta osservanza, non aiuterebbe, nel caso specifico, a raggiungere la risoluzione del problema, sia nei termini della conservazione sia in quelli della tutela e della gestione e del patrimonio.

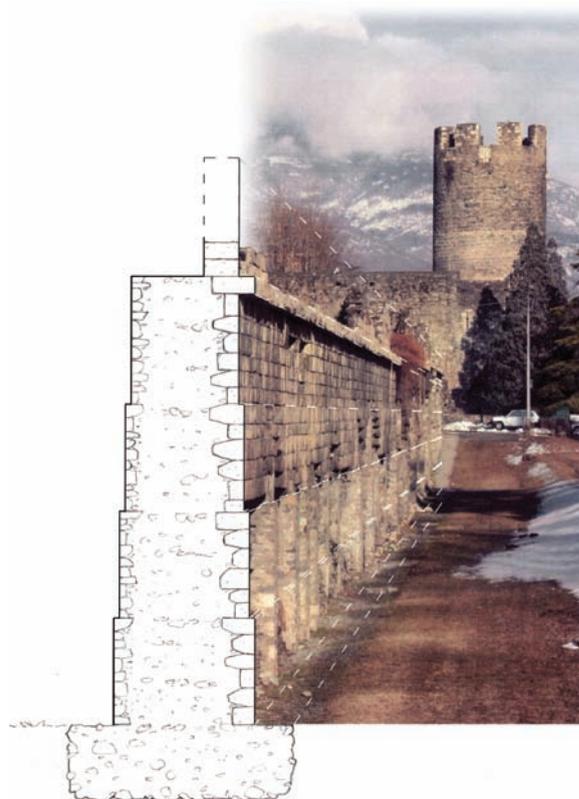
La relazione tra tecnica costruttiva e vulnerabilità della cinta muraria romana

Per comprendere lo stato di degrado in cui si trova attualmente la cinta muraria romana di Aosta è necessario fare un cenno alle sue caratteristiche costruttive. Essa è un apparato architettonico solo in apparenza "rude" e semplice. La condizione in cui essa si presenta oggi è certamente ingannevole. Evitando di approfondire i dettagli concernenti la tecnica costruttiva, è sufficiente capire come essa si configuri nelle sue parti essenziali.

La cinta muraria di Aosta è costituita da due paramenti paralleli: uno esterno realizzato in blocchi squadrati di



1. Intersezione di via Torino con via Festaz. (C. Pedeli)



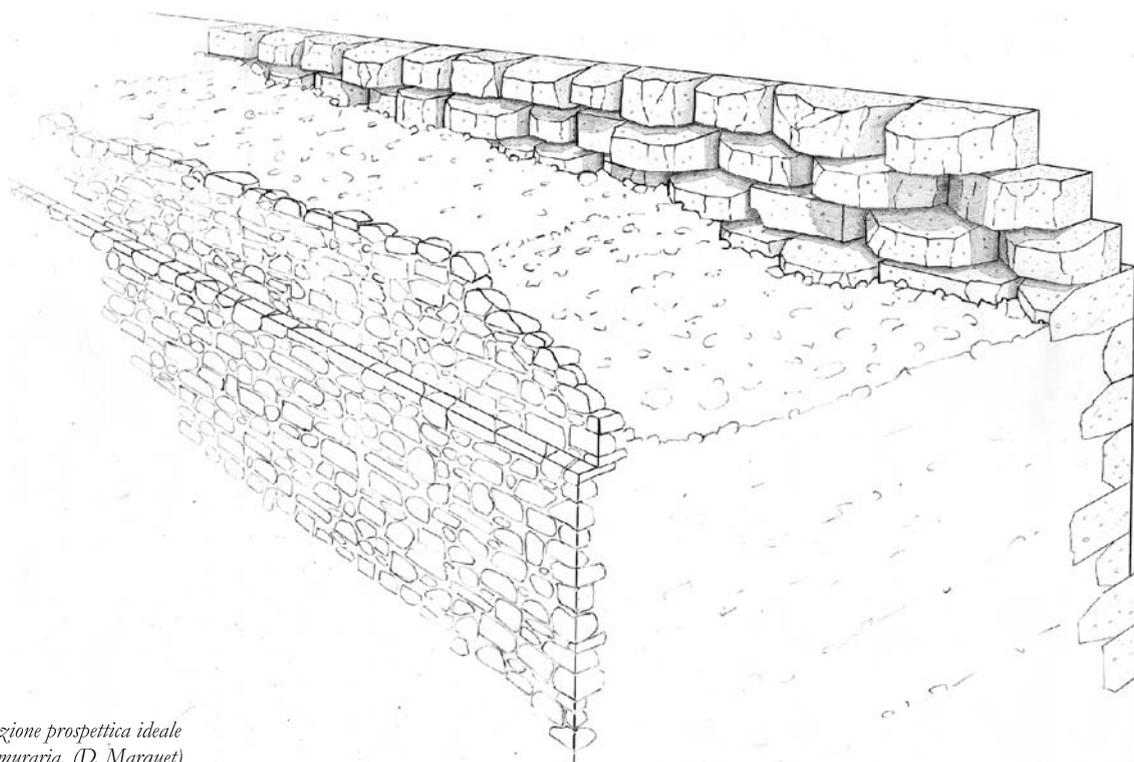
2. Sezione ideale della cinta muraria. (D. Marquet)

travertino, l'altro interno in pietrame spaccato, entrambi ancora visibili su alcuni tratti (fig. 2). Tra i due paramenti v'è un'intercapedine, le cui dimensioni in sezione variano in base alle altezze e all'orientamento. Quest'ultima è colmata da un riempimento di ciottoli di fiume e di pietrame, cementati da una malta di calce, detto "sacco". Mentre i paramenti svolgono contemporaneamente una funzione estetica di rifinitura e di contenimento del sacco, a quest'ultimo sono demandate le funzioni strutturali primarie: a) esso deve conferire massa e portanza all'intera struttura; b) esso deve legare a sé ogni singolo componente (conci di travertino e pietre spaccate) dei due paramenti, stabilizzando questi ultimi definitivamente. In particolare, il legame fisico tra i paramenti e il sacco è garantito, in parte dalla malta del sacco che svolge un'azione adesiva nei confronti delle superfici interne di entrambi i paramenti, ma soprattutto dalla "tridimensionalità" che queste presentano, in particolare grazie alla sagomatura trapezoidale delle facce interne dei conci in travertino e al disallineamento dei corsi (fig. 3).

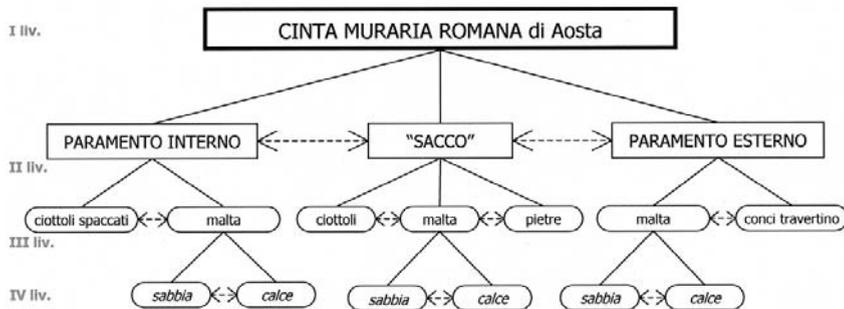
La struttura della cinta muraria romana, così come concepita in origine è adattabile ai dislivelli del terreno e ai suoi assestamenti; al tempo stesso essa è dotata di compattezza, resistenza e di una certa "elasticità". I suoi componenti, benché abbiano natura e soprattutto comportamento diversi, lavorano sinergicamente, a patto che il sistema si mantenga "chiuso" ed inalterato. Nel momento in cui esso viene "aperto", o perché privato della sommità piuttosto che del paramento o perché alterato nella sua concezione originale (ad esempio ad esso sono addossate altre costruzioni), esso diventa vulnerabile. Analogamente, anche un intervento di restauro può alterare il funzionamento del sistema. La sua vulnerabilità dipende, pertanto, più che dalla natura dei suoi componenti, dalla tecnica costruttiva, dal fatto che la cinta muraria sia un oggetto assemblato, composto da tre sottosistemi distinti (paramento interno, paramento esterno e sacco) che coesistono grazie ad una particolare

tecnica costruttiva e all'utilizzo di una appropriata combinazione di materiali. La scomposizione "ad oggetti" proposta in figura 4 suggerisce la lettura della cinta muraria romana in quanto "sistema" (I liv.); esso è formato da sottosistemi distinti e solo "aggregati" fra loro (II liv.), ciascuno dei quali è ulteriormente scomponibile in composti ed elementi, anch'essi aggregati da legami fisici (III e IV liv.). La scomposizione "ad oggetti" evidenzia l'eterogeneità e la complessità della struttura muraria nonché i principali punti deboli che ne determinano la vulnerabilità. Questi possono essere individuati in tutte le aggregazioni orizzontali, schematizzate nel diagramma di figura 4 con le frecce bidirezionali tratteggiate. Inoltre, ogni strato del sacco può essere considerato a sua volta un sistema a sé. Ogni interfaccia tra uno strato e l'altro rappresenta un ulteriore punto debole della struttura.

Oggi la cinta muraria romana, benché presente per quasi tutto il suo sviluppo perimetrale, si presenta pressoché priva dei due paramenti (fatta eccezione per alcuni tratti del lato sud). Essa è sostanzialmente rappresentata dal sacco, di fatto il componente più vulnerabile dell'intero apparato architettonico. Mancando il suo "involucro", quindi, essendo state annullate le prime due aggregazioni fisiche del sottosistema al II livello (fig. 5), ora la struttura diventa vulnerabile anche in corrispondenza delle aggregazioni al III livello, in particolare nei punti di interazione tra ciottoli e malta del sacco. Quest'ultimo è a tutti gli effetti un conglomerato artificiale grossolano (ciottoli/pietre e calce), la cui parte legante è costituita, a sua volta, da una parte inerte ed una legante (fig. 4). Non possiede una propria struttura, è eterogeneo ed incoerente e la sua componente legante (una malta di calce) è soggetta oltre che a deterioramento fisico (fratture, dilatazioni, scollamenti, ...) a deterioramento chimico. In altre parole, il sottosistema più debole del sistema cinta è quindi completamente esposto all'aggressione degli agenti atmosferici nonché alle sollecitazioni determinate dalle attività umane.

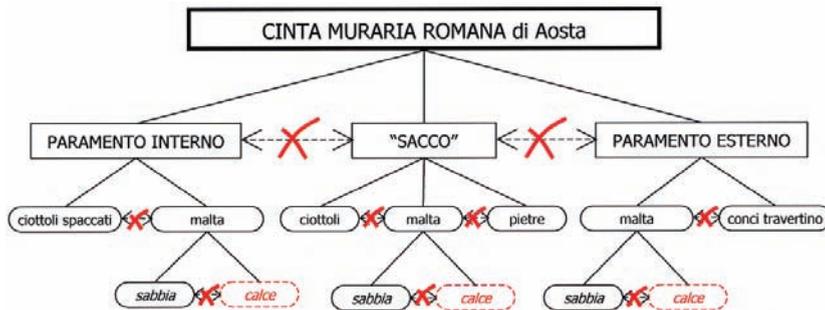


3. Ricostruzione prospettica ideale della cinta muraria. (D. Marquet)



Il diagramma evidenzia sia i legami gerarchici che definiscono le relazioni su 4 livelli di astrazione (linee piene verticali/oblique), sia le aggregazioni tra sottosistemi o componenti (frece tratteggiate orizzontali). Le due aggregazioni al II livello, tra paramenti e sacco, evidenziano i 3 sottosistemi della cinta muraria. In particolare, gli "oggetti" scomposti al III e IV livello mettono in evidenza il numero e l'eterogeneità dei materiali della struttura muraria. Le aggregazioni sono utili a localizzare i punti critici del sistema nel suo complesso.

4. Scomposizione "ad oggetti"
(Object-Oriented-Analysis - OOA)
della cinta muraria romana di Aosta.



Le X di colore rosso indicano l'annullamento delle aggregazioni tra sistemi e tra componenti e singoli elementi. L'elemento "calce", tratteggiato e colorato in rosso, rappresenta l'elemento più vulnerabile dal punto di vista chimico-fisico.

5. Schematizzazione "a oggetti"
del degrado fisico (meccanico).

Oggi, lo stato di conservazione e la vulnerabilità della cinta muraria romana di Aosta dipendono principalmente dalla simultaneità e dalla sinergia con cui eventi climatici ed antropici sollecitano la struttura nonché dalla sua dinamicità che oggi è certamente superiore rispetto ad epoche precedenti a quando fu costruita.

Le considerazioni sin qui espresse hanno suggerito prudenza nella progettazione degli interventi conservativi, anche nel caso in cui questi siano stati condotti in condizioni di emergenza.

I criteri di progettazione degli interventi conservativi

Nell'ambito delle attività condotte dalle Direzioni facenti capo alla Soprintendenza per i beni e le attività culturali quelle di diagnostica e progettazione sono da anni prioritarie. In altri termini, ogni intervento conservativo è sempre progettato, anche quando si tratta di interventi di primo soccorso. Anche nel caso della cinta muraria l'iter è stato questo. Le esperienze sul campo maturate grazie ad altri interventi di rilievo come quelli condotti di recente sul Teatro romano e le Porte Pretoriane hanno fornito elementi progettuali di fondamentale importanza.

I criteri che hanno guidato la progettazione hanno sì tenuto conto dello stato di degrado in cui si trovano le strutture murarie ma soprattutto dei vari micro-contesti nei quali esse si collocano. In particolare sono state prese in considerazione le probabili sollecitazioni a cui le strutture sono giornalmente sottoposte, da quelle naturali a quelle antropiche. In definitiva, sono stati tenuti in considerazione i seguenti parametri: natura delle murature, tecnica costruttiva, criteri generali deontologici del restauro conservativo moderno, clima, contesto urbano e sociale (ad esempio relazioni con strutture abitative o luoghi pubblici, relazione con altre strutture di importanza

culturale) e conseguentemente la fruizione quotidiana nonché i possibili problemi di sicurezza.

L'analisi dei suddetti parametri ha condizionato fortemente la progettazione degli interventi che, sebbene, in linea di principio, abbiano sempre rispettato i criteri conservativi, sono stati ricalibrati in funzione di alcune priorità oggettive, prima fra tutte la convivenza con la vita pubblica e l'uso, più o meno consapevole che quotidianamente si fa della cinta muraria romana di Aosta.

Cenni sugli interventi conservativi pilota

Il restauro della cinta muraria romana di Aosta pone quindi problematiche che spesso impongono soluzioni poco comuni nell'ambito della conservazione moderna. Tali soluzioni trovano una giustificazione solo se analizzate alla luce delle considerazioni espresse in precedenza.

Di seguito si menzionano gli esempi relativi alle soluzioni adottate durante alcuni interventi pilota, eseguiti tra il 2000 e il 2005 sul tratto compreso tra la Porta Prætoria e la torre frontale di piazza Plouves (cod. 003-0218) in via Vevey e sul tratto compreso tra la torre angolare De Avisio e la torre frontale del Lebbroso (cod. 003-0269).

In generale, gli interventi eseguiti vengono considerati convenzionalmente "interventi di superficie", in quanto sono finalizzati principalmente a stabilizzare e ridare leggibilità ai primi strati della struttura, quelli visibilmente degradati che caratterizzano aree estese di paramento in travertino o di sacco. Tuttavia, il confine tra l'intervento di superficie e quello strutturale non è mai così netto: infatti, questi interventi tendono ad estendersi, senza soluzione di continuità, anche verso l'interno della struttura muraria, talvolta anche per profondità che superano i 50 cm.

Nella maggior parte dei casi si tratta di interventi di consolidamento, soprattutto finalizzati a riconferire



6. Consolidamento delle creste del sacco. Particolare delle nuove malte (più chiare) associate alle malte originali (C. Pedeli)



7. Particolare della copertura semovente, prima della gettata di malta. (C. Pedeli)

adesione e stabilità a tutti gli elementi mobili e in fase di distacco: i ciottoli del sacco, le porzioni di malta fratturate in cui questi ultimi sono ancora parzialmente annegati, i conci di travertino e le relative malte fra i giunti. Si tratta quasi sempre di consolidamenti che combinano un'azione coesiva a favore delle porzioni leganti disgregate, ad una azione adesiva tra la parte legante riconsolidata e i componenti inerti (ciottoli o conci di travertino). A tale fine in questi anni sono state messe a punto apposite formulazioni di miscele consolidanti a base di malte con comportamento idraulico e resine acriliche, composte da calce ed inerti selezionati, calibrate opportunamente affinché fossero soddisfatti sia i requisiti estetici ma soprattutto quelli tecnici (ad esempio coerenza chimico-fisica con la muratura romana, riconoscibilità rispetto a quest'ultima, adattamento climatico con particolare riferimento per le escursioni termiche, applicabilità su ampie superfici, ecc.).

Un aspetto che ha richiesto particolare cura nella pianificazione e realizzazione è il consolidamento e la protezione delle creste del sacco (fig. 6) poiché queste risultano fra le parti più vulnerabili della struttura, soprattutto nei tratti più bassi. In questi casi le creste sono potenzialmente esposte anche ad un'inappropriata fruizione antropica (usate come sedute, come passaggi, come appoggi). Il consolidamento coinvolge molti metri quadrati di superficie visibile e pertanto, la nuova malta deve integrarsi dal punto di vista estetico e, nello stesso tempo, essere riconoscibile

rispetto a quella originale. La metodologia ad oggi definita prevede che le creste siano trattate, da un punto di vista estetico, al pari del resto del sacco. In altri termini, si lascia che i ciottoli affiorino dai nuovi strati di malta di rinforzo e, così facendo, si rispetta l'irregolarità dei profili esistenti. La soluzione si contrappone nettamente a quella più tradizionale nota come tecnica "a bauletto" che, diversamente tende ad inglobare gli inerti del sacco, produce maggiori spessori di malta ed infine crea nuovi profili e superfici molto regolari, concettualmente molto distanti dal carattere del sacco, alterandone completamente la lettura.

Una particolare tecnica di protezione delle creste poste ad altezze superiori (ad esempio 5-6 m) è stata adottata di recente, in via sperimentale, in occasione dell'intervento di restauro sul tratto di cinta adiacente alla *Porta Prætoria*. La tecnica prevede la realizzazione di una copertura in malta cementizia, rete di acciaio e geo-tessuto, composta da settori semoventi che possono adattarsi ai movimenti della struttura sottostante pur mantenendosi indipendenti da quest'ultima. La figura 7 mostra un dettaglio della struttura della copertura in fase di montaggio.

Spesso, il corpo del sacco è assai consunto e ridotto ad un "torsolo" di muratura fortemente compromessa nella sua staticità. In questi casi il consolidamento diviene, prima di tutto, strutturale. L'obiettivo primario è mettere in sicurezza la muratura soprattutto se questa si trova in aree ad alta



8. Consolidamento/ricostruzione strutturale (a destra in basso) del sacco affiancata ad un restauro "Schiapparelli" (a sinistra in basso). (C. Pedeli)



9. Consolidamento/ricostruzione del sacco funzionale alla tamponatura di un varco accessibile. (C. Pedeli)

frequentazione. Ciò comporta un intervento invasivo in termini materiali ed estetici: infatti, diventa indispensabile inserire nuovi elementi portanti nel profondo della struttura, che supportino le parti sovrastanti originali e riconferiscano massa e stabilità al sistema nel suo insieme. Quando l'estensione della lacuna o della mancanza è rilevante (2-3 mq), le integrazioni/ricostruzioni risultano molto appariscenti e determinano problematiche estetiche di difficile risoluzione, tra cui l'equilibratura materica e cromatica delle nuove malte con i resti originali e con i vecchi restauri ma soprattutto il disegno che creano i ciottoli utilizzati per ricostruire il sacco. Non potendo "gettare" le parti nuove di sacco ma dovendole innalzare come per costruire un muro, la disposizione dei ciottoli risulta tendenzialmente regolare. Nel caso del sacco si è giunti a definire una soluzione molto diversa da quella adottata nel corso degli interventi di restauro dei primi del '900. Essa può produrre un forte impatto visivo in quanto si discosta nettamente dai vecchi restauri "Schiaparelli" ai quali necessariamente si affianca (fig. 8). In altri casi, la ricostruzione anziché sostenere si appoggia alla struttura esistente, laddove è necessario chiudere varchi o ricongiungere emergenze isolate (fig. 9).

Il paramento di travertino richiede soluzioni diverse, sia dal punto di vista tecnico che estetico. Nei casi in cui si riscontri il solo distacco dei conci e la lacuna creatasi si estenda su un'area relativamente limitata, è stata prevista un'integrazione a sottolivello, opportunamente calibrata nei toni di colore e nell'aspetto materico (fig. 10). Sempre in via sperimentale sono state tracciate e colorate linee incise sulla malta di integrazione, corrispondenti al perimetro dei giunti tra i conci. Questa soluzione favorisce la lettura dei corsi e, più in generale, restituisce un aspetto d'insieme più simile a quello originale. Oltre a soddisfare queste istanze estetiche, l'integrazione svolge una funzione protettiva nei confronti del sacco sottostante. Infine, i problemi strutturali che presentano i conci in travertino più aggettanti sono stati risolti mediante l'adozione di mensole dinamiche in acciaio (fig. 11). Queste sono modulari e perfettamente adattabili a conci di dimensioni diverse; in particolare esse sono completamente mobili nei sensi perpendicolare e parallelo rispetto alla superficie della muratura. Ciò consente loro di auto-registrarsi in caso di movimenti della struttura o del singolo concio.



10. Finitura dell'integrazione su paramento di travertino. (C. Pedeli)



11. Prototipo di una mensola dinamica auto-regolabile. (Carpenterie Acerbi)

Abstract

Since the year 2000, the roman urban walls of Aosta have been submitted to several preservation works mainly determined by needs related to safety and fruition. The treatments considered both the specific conservative necessities and, above all, the particular location of the urban walls within the modern town of Aosta; in particular their "participation" to the daily urban life. This complicated the project and it also implied an adaptation of the ethic code of restoration.

The article shortly describes the first conclusions on the state of conservation and suggests the use of the *object-oriented-analysis* to explain the building technique of the urban walls and their vulnerability. A review of some solutions adopted during the recent pilot restorations is finally presented: structural and surface consolidations, aesthetical and protective integrations, self-moving contact coverings and dynamic self-adjustable supports.

Bibliografia

- J.-P. Adam, *L'arte di costruire presso i romani. Materiali e tecniche*, vol. 10, Milano 1988.
 F. Corni, *Aosta antica - La città Romana*, Aosta 1989.
 M.C. Fazari, *La cinta muraria di Aosta*, ed. R.A.V.A., Aosta 2005.
 R. Marta, *Tecnica Costruttiva Romana*, Collana Università/Strumenti/22, Roma 1991.
 R. Mollo Mezzena, *Augusta Praetoria. Aggiornamento sulle conoscenze archeologiche della città e del suo territorio*, in *Atti del Congresso sul Bimillenario della città di Aosta*. Aosta 5-20 ottobre 1975, Bordighera 1982.
 R. Mollo, *Marmi e Pietre di Aosta Romana*, in *Paysage Notre Image*, raccolta di inserti della rivista "Environnement", nn. 8-13, ed. R.A.V.A., Aosta.
 B. Grady, *Object-Oriented-Analysis and Design with Applications*, the Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Redwood City (USA) 1994.

Un ringraziamento particolare va a Dante Marquet del Servizio beni archeologici per la realizzazione delle ricostruzioni grafiche ed il prezioso contributo offerto durante la discussione sulla tecnica costruttiva della cinta muraria romana di Aosta.

Un altro sincero ringraziamento va a Laura Berriat, Laura Caserta, Gaetano De Gattis, Maria Cristina Fazari, Sergio Fiorani, Sara Pinacoli e Mauro Cortelazzo per i contributi offerti durante la fase di ricerca delle fonti bibliografiche.

Le foto sono relative ad interventi eseguiti dalla ditta Conservazione e Restauro S.a.s. di Giuseppe Di Carlo di Aosta.