

Giorgia Gentilini, Isabella Zamboni

## CONSIDERAZIONI PRELIMINARI PER LO STUDIO DELLE APPARECCHIATURE LAPIDEE IN CONTESTI CASTELLANI TARENTINI DI EPOCA ROMANICA

### Premessa

In occasione del convegno “Tecniche murarie e cantieri del Romanico”, svoltosi a Trento nell’ottobre del 2012<sup>1</sup>, si colse l’occasione per render conto degli studi in corso nella Provincia Autonoma. Il presente contributo illustra i primi risultati di una ricerca, tuttora in continuo aggiornamento e perfezionamento, che si è svolta nell’ambito del progetto “APSAT” “Ambiente e Paesaggi dei Siti d’Alta Trentini” – Bando “Grandi Progetti 2006”<sup>2</sup>. Le indagini multidisciplinari, svolte complessivamente tra 2009 e 2011, sono state recentemente pubblicate (marzo 2013). Nell’organigramma di APSAT, articolato in sei differenti attività, la terza era riservata ad “Architetture e paesaggi d’altura” ed elencava, tra i numerosi obiettivi, la produzione di due *corpora* aventi come oggetto i castelli (dall’epoca tardoantica al XV secolo) e le chiese (dal Tardoantico alla metà del XIII secolo)<sup>3</sup>. Il censimento delle murature si è affiancato, quindi, ad essi nella forma dell’abaco e, per quanto si sia ancora lungi da una comprensione esaustiva di tutti gli aspetti emersi, costituisce di fatto un primo studio delle principali apparecchiature murarie della Provincia Autonoma di Trento<sup>4</sup>. La copertura dell’area geografica in esame può dirsi, attualmente, grossomodo completa.

<sup>1</sup> La giornata di studi, ideata dal prof. Gian Pietro Brogiolo, è stata poi organizzata dalla sezione Trentino dell’associazione culturale “RFA – Ricerche Fortificazioni Altomedievali”, nella persona dell’arch. Giorgia Gentilini. L’incontro si è svolto al castello del Buonconsiglio (TN) nei giorni 25 e 26 ottobre 2012. RFA è stata fondata nel 1993 e promuove ricerche, attività di studio e di divulgazione sulle fortificazioni tardoantiche, altomedievali e non solo. Tali obiettivi sono attuati attraverso la collaborazione di studiosi, ricercatori, Enti di ricerca e di tutela. Gli atti dei precedenti seminari sono reperibili sul sito internet dell’Associazione, <http://www.rfa-italia.it/home.html>.

<sup>2</sup> Il detto progetto, di cui è stato responsabile scientifico il prof. Gian Pietro Brogiolo (Università degli Studi di Padova) e del cui coordinamento scientifico si è occupata la dott.ssa Elisa Possenti (Università degli studi di Trento), fu finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento e coinvolse un nutrito numero di ricercatori delle Università degli Studi di Trento, Padova e Venezia, del Museo degli Usi e Costumi della Gente Trentina, della Fondazione Bruno Kessler, del Castello del Buonconsiglio – monumenti e collezioni provinciali. Il link al sito del progetto è <http://apsat.mpasol.it/apsat/>.

<sup>3</sup> Hanno promosso ed eseguito tali censimenti le sole Università degli Studi di Trento e di Padova (POSSENTI *et al.* 2013; BROGIOLO *et al.* 2013).

<sup>4</sup> Le indagini sono state inizialmente promosse dal Dipartimento di Filosofia, Storia e Beni Culturali dell’Università degli Studi di Trento attraverso una borsa di studio a progetto (agosto 2010-maggio 2011) dal titolo: *Architetture medievali trentine: studio e documentazione delle principali tipologie attestata tra VI e XV secolo* e sono poi proseguite nell’ambito della tesi di laurea magistrale: I. ZAMBONI, *Tecniche costruttive e murarie medievali del Trentino dal V al XV secolo*, rel. prof. G.P. Brogiolo, corr. arch. Giorgia Gentilini, a.a. 2012-2013, Padova. Una prima messa a punto dei dati è stata pubblicata in ZAMBONI 2013. In vista del presente contributo, ha preso avvio un’ulteriore Fase di elaborazione dei dati durante la quale si è cercato un confronto per la classificazione delle apparecchiature con studiosi anche appartenenti ad altre discipline. Nello specifico, si ringraziano per la cortese ed ampia disponibilità: dott.ssa Aurora Cagnana, dott. Dario Gallina, arch. Prisca Giovannini.

Prendendo come riferimento le sole architetture fortificate documentate nel *corpus* castelli, si possono fornire alcuni dati quantitativi: esse costituiscono un totale di 234 fra le quali si distinguono 88 scomparse e supportate dalle sole testimonianze storiche, 80 ad uno stato di rovina più o meno avanzato e 66 meglio apprezzabili per conservazione. Ci si è misurati, quindi, con un elevato patrimonio a rudere che ha mantenuto talvolta intatti i caratteri costruttivi e che ha fornito il materiale, in alcuni casi poco alterato da interventi più tardivi, per una prima analisi delle tecniche su base regionale.

Al termine del censimento si sono contati circa 800 campioni fotografici di tecnica muraria, appartenenti a 110 castelli con murature a vista. A partire da questo gruppo di manufatti, sono stati selezionati per questo contributo 94 siti con fasi databili dalle origini al Romanico (*tab.* 1; *figg.* 1-2). Su di essi ci si concentrerà nelle righe che seguono.

### 1. Archeologia dell’architettura in Trentino

L’interesse per l’architettura medievale trentina è testimoniato dagli scritti di noti studiosi a partire dalla fine del XIX secolo fra i quali si citano Giuseppe Gerola, Giuseppe Chini, Aldo Gorfer, Gian Maria Tabarelli, Ignio Rogger, Roberto Codroico<sup>5</sup>. Le ricerche sull’edilizia storica furono inoltre stimolate dalla Provincia Autonoma di Trento che avviò, tra 1973 e 1983, diverse campagne di restauri parzialmente pubblicate in due cataloghi<sup>6</sup>. Le prime ricerche specifiche (edite) sulle apparecchiature trentine sono relative ad una tesi di laurea del 1995 sul castello di Monreale a Faedo. La presentazione di una proposta di metodo per lo studio delle tecniche murarie<sup>7</sup> avvenne sulla base dei contemporanei sviluppi in merito dell’Istituto Universitario di Architettura di Venezia (IUAV) e accogliendo con entusiasmo gli insegnamenti del prof. Gian Pietro Brogiolo che vi tenne, in quegli anni, alcune lezioni sulle potenzialità dell’analisi stratigrafica. L’attenzione alle murature e al restauro dei monumenti medievali resterà sempre vivo in seno alla Sezione Trentino<sup>8</sup> dell’associazione culturale Ricerche e Fortificazioni Altomedievali (RFA).

<sup>5</sup> CODROICO 1988; CHINI 1922; GORFER 1967; TABARELLI, CONTI 1974; le pubblicazioni di Rogger concernono soprattutto il Duomo di Trento (fra le quali si citano: ROGGER, CAVADA 2001; ROGGER 2006; ROGGER 2007); CODROICO 1985.

<sup>6</sup> LORENZI 1978; CODROICO, MARTINI POMPEATI, PONTALTI 1983. I successivi interventi di restauro furono poi menzionati in un Bollettino interno alla Soprintendenza sino al recente CUNACCIA, DALLEMULE, BETTI 2013.

<sup>7</sup> GENTILINI, NEVJEL 1995; GENTILINI, NEVJEL 1996.

<sup>8</sup> Dal 1996, la medesima Sezione organizza seminari multidisciplinari sull’argomento a cadenza biennale. Gli atti sono reperibili sul sito dell’associazione, <http://www.rfa-italia.it/home.html>.

CASTELLO	VALLE	FASI (.-XIII secolo)	TIPO EDILIZIO	
1	Tonadico, castel Pietra	Primiero	Periodo I, Fase I: XI secolo?	Edificio
			Periodo I, Fase II: XIII secolo?	Cinta
2	Borgo Valsugana, castel Telvana	Valsugana	Periodo I: XIII-XIV secolo	Torre
				Cinta
3	Ivano-Fracena, castel Ivano	Valsugana	Periodo I: terzo quarto del XII secolo	Mastio
4	Telve, castel Arnana	Valsugana	Citato nel 1284	Torre
5	Telve, Castellalto	Valsugana	Periodo I: fine XII secolo-prima metà XIII secolo	Torre
			Fase II	Sopraelevazione torre
6	Torcegno, castel San Pietro	Valsugana	Citato nel 1285	Torre +cinta
7	Baselga di Pinè, castello di Belvedere	Valsugana	Citato nel 1160; menzionato distrutto nel 1323	torre, edificio, cinta
8	Caldonazzo, castello	Valsugana	1201 licenza edificatoria	Torre (lacerti), cinta
9	Civezzano, Castelbosco	Valsugana	Ultimo quarto XII secolo	Torre
10	Levico, castel Selva	Valsugana	Periodo I: XII-XIII secolo	Torre + cinta
11	Pergine, castello	Valsugana	Periodo I: ante 1220	Torre?
			Periodo II: XIII secolo	Cinta superiore, palazzo, torre scudata di accesso
12	Pergine, castello di Roccabruna	Valsugana	Seconda metà XII secolo	Torre + cinta
13	Lisignago, castello	VAL di Cembra	Citato nel 1262	Paramento
14	Lona-Lases, castello di Lases	Val di Cembra	Altomedioevo?	Lacerti
15	Bresimo, castello di Altaguardia	Val di Non	XIII secolo?	Torre
16	Brez, castello di Arsio di Sotto, Sant'Anna	Val di Non	XIII secolo?	Cinta
17	Cles, castel Cagnò	Val di Non	Citato nel 1277	Cinta/edifici
18	Campodenno, castel Belasi	Val di Non	Periodo I: seconda metà XIII secolo	Torre + cinta
19	Cis, castello di Mostizzolo	Val di Non	Citato nel 1261	Torre
20	Cles, castello	Val di Non	Periodo I: XII secolo?	Torre nord-ovest; CFI; CFII; CFIII; cinta
			Periodo II: XIII secolo?	CFIV, soprael. CFI; CFV?
21	Cles, Torre di Regola	Val di Non	Periodo I: XIII secolo	Torre + cinta
22	Cunevo, castel Corona	Val di Non	Citato nel 1217	Cinta
23	Flavon, castello	Val di Non	XIII secolo?	Cinta/edifici
24	Fondo, castel Vasio	Val di Non	XIII secolo?	Torre +cinta?
25	Malosco, castello	Val di Non	Periodo I: fine XII secolo	Torre
26	Nanno, castello	Val di Non	XIII secolo?	Torre
27	Sporminore, castel Sporo Rovina	Val di Non	XIII secolo	Torre + cinta
28	Tassullo, castel Valer	Val di Non	Periodo I: seconda metà XIII secolo	Torre + cinta
29	Vigo di Ton, castel San Pietro	Val di Non	Periodo I: ultimo quarto del XIII secolo	Torre + cinta
30	Vigo di Ton, castel Visione	Val di Non	Licenza edificatoria 1199	Torre?
31	Ossana, castello di San Michele	Val di Sole	Periodo I: tardoantico-altomedioevo	Cinta?
			Periodo II, Fase I: seconda metà XII secolo	Palazzo
32	Comano Terme, Monte San Martino, Lomaso	Valli Giudicarie	V-VI secolo?	Cinta
33	Comano Terme, castel Restor	Valli Giudicarie	Periodo I: XIII secolo	Cinta + domus
34	Comano Terme, castel Spine	Valli Giudicarie	XIII secolo?	Torre + cinta
35	Pieve di Bono, castel Romano	Valli Giudicarie	ante 1361?	Corpo fortificato + cortina inferiore
36	San Lorenzo in Banale, castel Mani	Valli Giudicarie	XIII secolo	Cinta
37	Stenico, castello	Valli Giudicarie	Periodo II: XII secolo	Palazzo vecchio; torre
			Periodo III: primo quarto del XIII secolo	Palazzo nuovo + cinta
38	Storo, castel Lodrone	Valli Giudicarie	Periodo I: XII secolo	Dolone + cinta
			Periodo II: XIII secolo?	Palazzo
39	Arco, castello	Altogarda	Periodo I: XII secolo	Torre
			Periodo II: XIII secolo	Torri, cinta
40	Arco, castello di Castellino	Altogarda	Periodo I: XIII secolo	Torre + cinta
41	Arco, castello di Seiano	Altogarda	XIII secolo	Torre
42	Drena, castello	Altogarda	Periodo II: fine XII secolo?	Torri + cinta
43	Dro, Torre di Pietramurata	Altogarda	XIII secolo?	Torre
44	Nago, castel Penede	Altogarda	Periodo I: XII secolo-XIII secolo	Torre + cinta
45	Nago, castel San Zenone	Altogarda	XIII secolo	Torre
46	Riva del Garda, mura	Altogarda	Periodo I: fine XII-inizi XIII secolo	Mura + torri
47	Riva del Garda, Rocca	Altogarda	Periodo I: XII-XIII secolo	Torre
48	Riva del Garda, torre Apponale	Altogarda	Periodo I: fine XII-inizi XIII secolo	Torre
49	Tenno, castello	Altogarda	Periodo I: XII-XIII secolo	Cinta
50	Tenno, borgo di Frapporta	Altogarda	XIII secolo	Cinta

tab. 1 – Elenco delle fortificazioni censite nel *corpus* con fasi databili entro il XIII secolo. Queste ultime sono il risultato dell'analisi stratigrafica (di tipo speditivo e non) eseguita da ciascun schedatore (elaborazione: dott.ssa Isabella Zamboni) (segue).

CASTELLO	VALLE	FASI (.. -XIII secolo)	TIPO EDILIZIO	
51	Ala, castello di Serravalle	Vallagarina	XIII secolo	Torre
52	Ala, castel Sajori	Vallagarina	XIII secolo	Torre? + cinta
53	Ala, castello di Chizzola	Vallagarina	Periodo I:? Periodo II: XIII secolo?	Muro di cinta Edifici
54	Avio, castello di Sabbionara	Vallagarina	Periodo I: XIII secolo Fase I	Torre
Fase II			Cortina difensiva interna	
Fase III			Cortina sud e CF I	
Fase IV			Cinta esterna nord; CF II	
55	Besenello, castel Beseno	Vallagarina	Periodo I: XII secolo Fase I: ante 1170?	Casa-torre
Fase II			Cinta	
Periodo II: XIII secolo			Edifici?	
Periodo III: fine XIII secolo			Cinta	
56	Brentonico, castello di Dossomaggiore	Vallagarina	Inizi XIII secolo?	Cinta?
57	Calliano, castel Pietra	Vallagarina	Periodo I: metà XIII secolo?	Corpo fortificato
58	Isera, castel Corno	Vallagarina	XII secolo?	Cortine
59	Isera, castel Pradaglia	Vallagarina	Periodo I: metà XII secolo	Cinta + edificio
Periodo II: XIII secolo			Cinta esterna	
60	Mori, castel Albano	Vallagarina	XIII secolo	Cinta
61	Mori, castel Gresta	Vallagarina	XIII secolo	Cinta esterna, torre
62	Mori, castello di Nomesino	Vallagarina	XIII secolo	Lacerti
63	Mori, castel Verde	Vallagarina	XIII secolo?	Cinte
64	Loppio, castrum di Sant'Andrea	Vallagarina	Periodi I e II: VI secolo	Edifici
65	Nogaredo, Castelnuovo Lagaro (Noarna)	Vallagarina	Periodo I: seconda metà XII secolo?	Brani murari della I cinta e torri
Periodo II: XIII secolo			Edifici	
66	Nomi, castello	Vallagarina	XIII secolo	Cinta + edificio
67	Pomarolo, castel Barco	Vallagarina	XII secolo?	Torre + cinta
68	Rovereto, castel Lizzana	Vallagarina	Periodo II: XIII secolo	Cinta
69	Rovereto, castello	Vallagarina	Periodo I: ultimo quarto XIII secolo	Torre
70	Villalagarina, castello di Castellano	Vallagarina	Periodo I: prima metà XIII secolo	Torre + cinta
71	Villalagarina, castello di Trasiel	Vallagarina	V-VII secolo?	Cinta
72	Faedo, castel Monreale (Köningsberg)	Piana Rotaliana	Periodo I: 1230-1238 Fase I	Torre
Fase II			Cinta	
Fase III			Edificio	
73	Mezzocorona, castel San Gottardo	Piana Rotaliana	Periodo I: XII secolo	Torre + cinta
74	Trento, mura	Valle dell'Adige	Periodo I: XIII secolo	Cinta + Porte
75	Trento, castello del Buonconsiglio	Valle dell'Adige	Periodo I: XIII secolo	Cinta, domus, torri
76	Trento, Palazzo Vescovile	Valle dell'Adige	Periodo I: XI secolo	Lacerto murario
Periodo II: XII secolo			Palazzo	
77	Trento, casa Travajoni	Valle dell'Adige	XII secolo?	Casa-torre
78	Trento, Torre Bellesini	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Casa-torre
79	Trento, casa-torre Benetti	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Casa-torre
80	Trento, torre Conci Gaudenti	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Casa-torre
81	Trento, torre dei Costede	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Torre
82	Trento, Torre Maestranzi	Valle dell'Adige	XIII secolo	Casa-torre
83	Trento, Torre di Massarello	Valle dell'Adige	XII secolo?	Casa-torre
84	Trento, Torre Mozza	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Torre
85	Trento, Torre dei Negri di San Pietro	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Torre
86	Trento, torre di palazzo Fugger Galasso	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Torre
87	Trento, Torre di Piazza	Valle dell'Adige	Periodo I: ante 1160	Torre
Periodo II: XIII secolo				
88	Trento, Torre della Tromba	Valle dell'Adige	Periodo I: XII secolo	Torre
89	Trento, Torre Vanga	Valle dell'Adige	Periodo I: XII secolo	Casa-torre
Periodo II: XIII secolo			Torre	
90	Trento, torre di vicolo Colico	Valle dell'Adige	XII secolo?	Torre
91	Trento, torre piazza Santa Maria Maggiore	Valle dell'Adige	XIII secolo?	Torre
92	Trento, castel Trento	Valle dell'Adige	Fine IV-prima metà del V secolo	Cinta
XIII secolo?			Cinta	
93	Lasino, castel Madruzzo	Valle dei Laghi	Periodo I: seconda metà del XII secolo	Torre + cinta
Periodo II: XIII secolo?			Edificio	
94	Terlago, torre di Braidone	Valle dei Laghi	XIII secolo	Casa-torre

tab. 1 – Elenco delle fortificazioni censite nel *corpus* con fasi databili entro il XIII secolo. Queste ultime sono il risultato dell'analisi stratigrafica (di tipo speditivo e non) eseguita da ciascun schedatore (elaborazione: dott.ssa Isabella Zamboni).

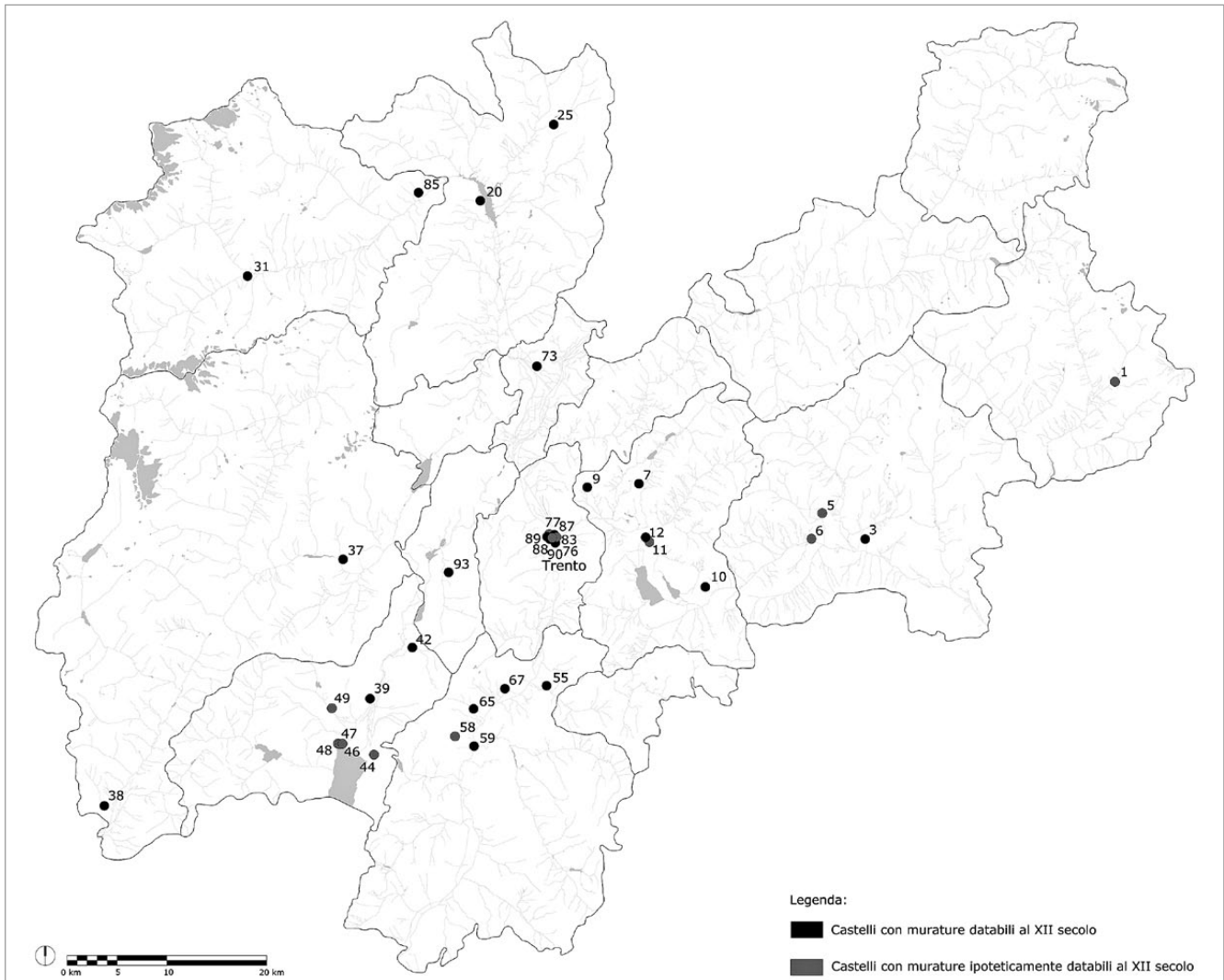


fig. 1 – Carta del Trentino con castelli che presentano murature databili al XII secolo (elaborazione dell'ing. Luana Gallazzini su base fornita dal dott. Matteo Rapanà).

I lavori sul castello di Faedo furono più tardi rivisti alla luce del progetto internazionale FORTMED, finanziato nel 1999 dalla Comunità Europea e avente durata triennale<sup>9</sup>. Le indagini dell'arch. Prisca Giovannini sulla chiesa di San Francesco Saverio a Trento, date alle stampe nel 1996<sup>10</sup>, si concentrarono non solo sulle dinamiche di cantiere emerse dall'analisi stratigrafica ma anche sulle maestranze. Nello stesso periodo (1991-1994) il dott. Gerhard Seebach esaminava gli episodi murari emersi, tra il 1964 e il 1977, sotto il pavimento del duomo di San Vigilio a Trento. L'analisi morfologico-stratigrafica delle apparecchiature residue nell'area della basilica più antica trovò poi pubblicazione nel 2001<sup>11</sup>. L'anno precedente, su incarico della Provincia Autonoma di Trento – Servizio Beni Culturali, ex Ufficio Beni Monumentali ed Architettonici, prese avvio la lettura degli alzati del castello di Ossana (in val di Sole)<sup>12</sup> e, successivamente, fu eseguito uno studio sulle murature

altomedievali di Castel Feder e Predonico in Alto Adige<sup>13</sup>. Tra 2001 e 2006 fu condotta l'indagine stratigrafica di due note torri: Torre della Tromba<sup>14</sup> e Torre Vanga<sup>15</sup> nel centro storico di Trento. Nel 2005, poi, ebbero inizio le indagini sulla Torre di Piazza (poi Civica), fondata sui resti della *Porta Veronensis*<sup>16</sup>. L'analisi delle tecniche costruttive e murarie fu parimenti promossa in singole campagne di scavo condotte dalla ex Soprintendenza per i Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento fra le quali si citano quelle nel *castrum* di San Martino di Lundo (nel Lomaso)<sup>17</sup>, nella chiesa di San Lorenzo in Banale<sup>18</sup> e a Castel Restor (valli Giudicarie)<sup>19</sup>. Risale al 2008, su incarico del comune di Nago-Torbole, l'analisi

<sup>9</sup> DANZI, GENTILINI 2007.

<sup>10</sup> GIOVANNINI 1996.

<sup>11</sup> Il dott. Enrico Cavada si occupò in quell'occasione della revisione generale e dell'adattamento del testo alla pubblicazione (SEEBACH 2001).

<sup>12</sup> GENTILINI 2013b.

<sup>13</sup> BROGIOLO, GENTILINI 2005.

<sup>14</sup> Lo studio venne commissionato dal Comune di Trento-Servizio Restauri (GIOVANNINI, PARENTI 2001).

<sup>15</sup> Le indagini ebbero luogo contestualmente al cantiere di restauro dell'ex Soprintendenza per i Beni Architettonici di Trento (GIOVANNINI, PARENTI 2006; CIMADOM *et al.* 2008).

<sup>16</sup> Si veda, da ultimo, GENTILINI 2013a; GENTILINI c.s.

<sup>17</sup> Recentemente in CAVADA, ZAGERMANN 2013.

<sup>18</sup> CAVADA, CORTELLETTI 2005; GENTILINI 2005.

<sup>19</sup> Si veda CAVADA, GENTILINI 2007, 2008 e da ultimo COLECCHIA, GENTILINI 2013.

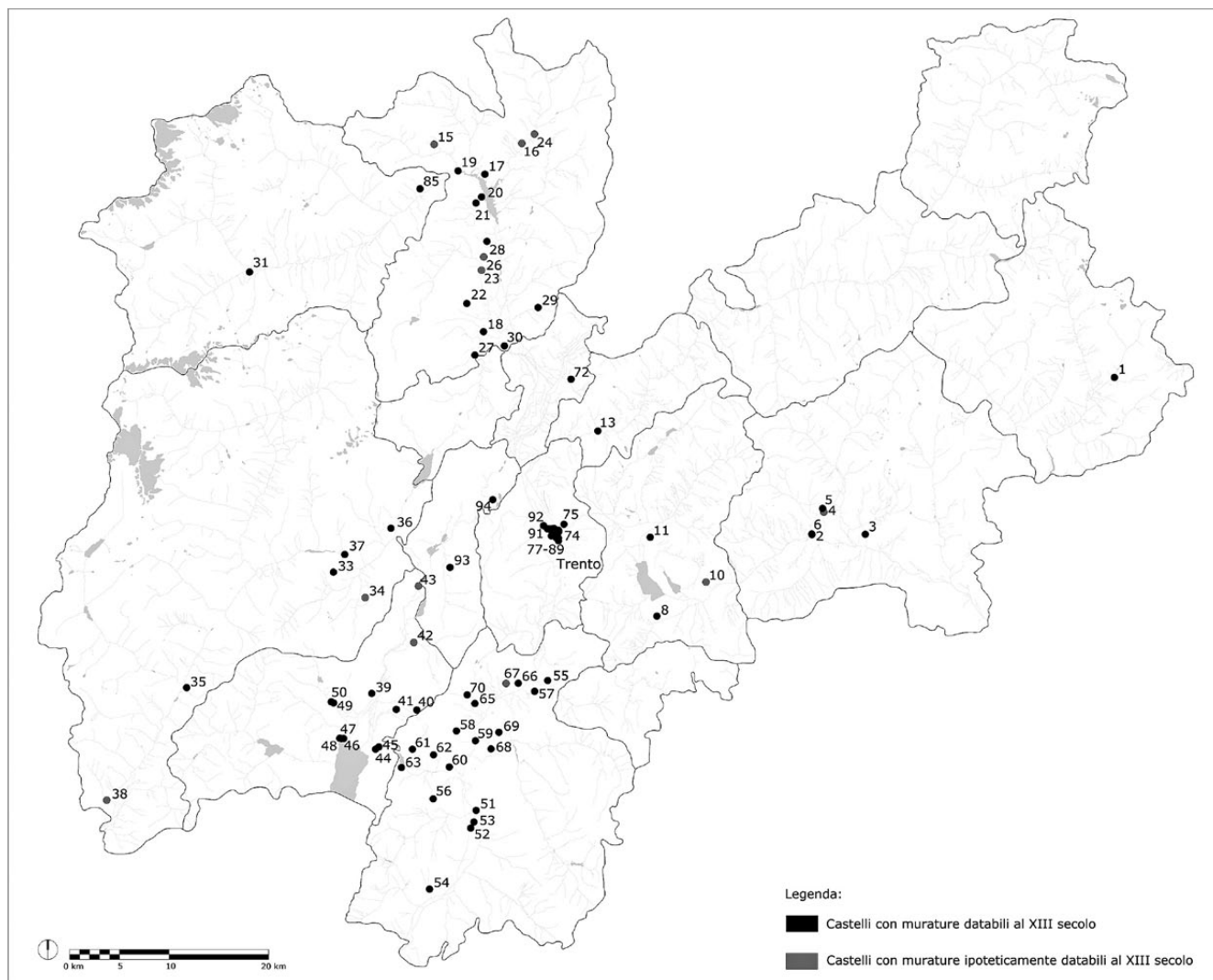


fig. 2 – Carta del Trentino con castelli che presentano murature databili al XIII secolo (elaborazione dell'ing. Luana Gallazzini su base fornita dal dott. Matteo Rapanà).

morfologico-stratigrafica delle murature di Castel Penede<sup>20</sup> (Nago, Alto Garda) mentre di più recente esecuzione è lo studio del mastio di Castel Valer<sup>21</sup> a Tassullo (val di Non).

G.G., I.Z.

## 2. Breve inquadramento geologico del Trentino

Parte integrante della catena Alpina, il territorio trentino è il risultato della compresenza di due grandi unità strutturali: Australpino e Sudalpino. La prima occupa una porzione limitata della regione verso nord-ovest (tra la val di Sole e la Provincia Autonoma di Bolzano); la seconda consiste nella restante area ben più estesa. A divisione di questi domini geologici sta la cosiddetta Linea Insubrica, definita un fascio di linee tettoniche che si sviluppa attraverso il passo del Tonale e la val di Sole<sup>22</sup>. Le altre direttrici risultano così distribuite: nell'Australpino, ricco di falde di notevole disturbo, la più importante è la Linea

di Pejo mentre nel Sudalpino si elencano come principali la Linea delle Giudicarie Sud, la Linea della Valsugana e la Linea Schio-Vicenza<sup>23</sup>. Tralasciando volutamente di delineare l'evoluzione stratigrafica delle differenti litologie in Trentino, per la quale si rimanda all'edito<sup>24</sup>, ci si limita a menzionare in questa sede alcune fra le più importanti rocce (sedimentarie, ignee, metamorfiche) che compongono l'area geografica in esame. L'unità definita Australpino è caratterizzata principalmente da litotipi metamorfici: a nord della Linea di Pejo affiorano i micascisti e le filladi della fascia dell'Ortles; a sud della stessa si riscontrano invece paragneiss talora pegmatici, ortogneiss anfiboliti e peridotiti serpentinizzate. Il dominio Sudalpino si presenta eterogeneo e comprende in prevalenza formazioni sedimentarie calcareo-dolomitiche e marnoso arenacee. Si documentano anche rocce ignee effusive (o vulcaniti), delle quali la più estesa è la Piattaforma Porfirica Atesina. Essa comprende ignimbriti, domi, colate riolitiche o ri-

<sup>20</sup> BROGIOLO, GENTILINI, LANDI 2013.

<sup>21</sup> GENTILINI 2012.

<sup>22</sup> CRIVELLARI, ZAMPIERI 2008, pp. 65, 71.

<sup>23</sup> AVANZINI, CALDONAZZI 2011, pp. 30-31.

<sup>24</sup> CRIVELLARI, ZAMPIERI 2008, pp. 71-71; AVANZINI, CALDONAZZI 2011; FERRETTI 2013, pp. 198-202.

odacitiche, dacitiche ed andesitiche. Meno diffuse sono quelle ignee intrusive, meglio rappresentate dal Batolite dell'Adamello a sud-ovest della Linea del Tonale (composto da granodioriti, tonaliti e graniti) e le rocce metamorfiche, quasi solamente di tipo scistoso (Valsugana).

### 3. Raccolta ed archiviazione dei dati

Il campionamento delle apparecchiature, *ex novo* salvo alcuni riferimenti a studi editi ed inediti<sup>25</sup>, ha raccolto e archiviato, i dati dal generale al dettaglio in un'ottica di analisi tridimensionale del manufatto<sup>26</sup> e considerato paramenti, angolate e, dove possibile, sezioni murarie. La scelta delle tecniche da catalogare dà per scontati i principi assodati di stratigrafia muraria teorizzati nell'ambito dell'archeologia dell'edilizia storica<sup>27</sup>. Salvo alcuni casi dubbi, per i quali si prospetta una futura verifica, il censimento è avvenuto compatibilmente all'individuazione, in via speditiva, di un'omogenea unità stratigrafica e in costante confronto con chi, all'interno del menzionato progetto APSAT<sup>28</sup>, si è occupato della redazione della singola scheda edificio<sup>29</sup>. Si è quindi colta l'occasione per un'estensiva campagna fotografica della quasi totalità degli edifici con attenzione anche a particolari quali malta, lavorazione superficiale e sezioni<sup>30</sup>. A monte dell'analisi stratigrafica speditiva (salvo alcuni casi campione dove si sono potute svolgere indagini maggiormente approfondite), la quantità di murature considerate varia, naturalmente, di caso in caso in modalità proporzionale all'estensione, articolazione, conservazione, accessibilità e leggibilità dell'architettura stessa.

Tutte le informazioni raccolte, di natura macroscopica, sono espresse sotto forma di scheda e articolate in modo puntuale<sup>31</sup>. Tale strumento era già stato elaborato dall'arch. Gentilini<sup>32</sup>, in collaborazione con colleghi ed archeologi, durante precedenti ricerche interdisciplinari in ambito trentino e non. La variabilità dei dati emersi ne hanno resa necessaria una contestuale messa a punto, arricchendola anche di spunti forniti dall'esperienza multidisciplinare di altri ricercatori e docenti universitari<sup>33</sup>. In particolare,

<sup>25</sup> Si ringrazia la Soprintendenza per i Beni architettonici e archeologici della Provincia Autonoma di Trento per i dati forniti.

<sup>26</sup> Il concetto tridimensionale di tecnica muraria era già stato espresso dal prof. Tiziano Mannoni (da ultimo in MANNONI 2005, p. 13) e più tardi ribadito anche nell'ambito del confronto con altre figure professionali (BROGIOLO 2008, p. 11; BROGIOLO, FACCIO 2010, pp. 57-63).

<sup>27</sup> Si veda, da ultimo, BROGIOLO, CAGNANA 2012.

<sup>28</sup> POSSENTI *et al.* 2013; BROGIOLO *et al.* 2013.

<sup>29</sup> Ringrazio i colleghi schedatori per le indicazioni in Fase di censimento e coloro che hanno seguito questa ricerca illuminando i casi dubbi e indirizzando lo studio verso ulteriori necessari approfondimenti.

<sup>30</sup> Tra i riferimenti metrici adottati ci si è serviti anche del reticolo 1x1 m (tenendo comunque sempre presente la muratura del resto del paramento e la stratigrafia), strumento che può presentare dei limiti ma che si ritiene essere utile ed immediato soprattutto in Fase di archiviazione ed eventuale rilievo digitale del campione.

<sup>31</sup> In questa prima Fase di elaborazione del materiale raccolto, l'archiviazione è avvenuta attraverso un supporto creato con FileMaker pro 11 per quanto si auspichi la creazione di un sistema di gestione dei dati di più ampio respiro.

<sup>32</sup> CAVADA, GENTILINI 2007, p. 24.

<sup>33</sup> A inizio lavori, il confronto con altre figure professionali (fra cui l'arch. Laura Moro, direttore dell'ICCD del MIBACT), è stato stimolato anche in occasione della terza *summer school* del progetto APSAT con titolo "Archeologia vs Architettura". Un maso sito nel comune di Stenico è stato oggetto di analisi e confronto tra studenti di architettura, archeologia e ingegneria delle Università degli Studi di Padova e Venezia sotto la guida dei prof. Gian Pietro

oltre alla menzionata attenzione alle sezioni visibili si è cercato di registrare dati macroscopici riferiti alle malte distinguendo, qualora possibile, quella di allettamento (connessione) dagli strati più superficiali (finitura)<sup>34</sup>.

### 4. Analisi delle tecniche murarie: elaborazione e sperimentazione di un metodo

Dato l'elevato numero considerato, le apparecchiature censite sono state in un primo *step* archiviate utilizzando combinazioni di codici alfanumerici che esprimevano le sole lavorazione e tessitura<sup>35</sup>. Come già evidenziato dal prof. Roberto Parenti nei primi contributi sulle murature post-classiche<sup>36</sup>, i numerosi tipi individuati sono risultati poi riconducibili a modelli di più ampio respiro.

In una recente Fase di rielaborazione dei dati<sup>37</sup> si è stabilito di perfezionare ulteriormente i parametri di classificazione ed i rispettivi codici assegnati. Si ritiene opportuno evidenziare, a fini metodologici, come a discapito di una formula breve ed immediata si sia da ultimo sperimentato un sistema alfanumerico più complesso ma senz'altro maggiormente puntuale. Esso si compone delle seguenti voci<sup>38</sup>:

- "materiale" espressa secondo le diciture: "lapideo, laterizio, misto";
- "fonte di approvvigionamento" indicata con lettere minuscole dell'alfabeto greco<sup>39</sup>;
- "tecnica di lavorazione dell'elemento lapideo" segnalata con lettere maiuscole dell'alfabeto latino<sup>40</sup>;
- "finitura superficiale dell'elemento lapideo" rappresentata da lettere minuscole dell'alfabeto latino<sup>41</sup>;
- "tessitura" tradotta con numeri arabi<sup>42</sup>;

Brogio, Anna Saetta e Paolo Faccio. Si veda inoltre: BROGIOLO, CAGNANA 2012, pp. 50-52.

<sup>34</sup> Ciò è avvenuto prendendo spunto dalle ricerche della prof.ssa Donatella Fiorani (FIORANI 2005, p. 37) e dalle precedenti definizioni del prof. Francesco Doglioni (DOGLIONI 1997, pp. 241-254). Per una recente panoramica in area veneziana si veda SQUASSINA 2011.

<sup>35</sup> ZAMBONI 2013, pp. 149-154.

<sup>36</sup> Egli fu, notoriamente, il primo a «codificare un numero relativamente limitato di voci» che potesse permettere di redarre «un atlante delle murature, suddiviso per aree geologicamente omogenee» (PARENTI 1988, pp. 287-288).

<sup>37</sup> Cfr. *supra* nota 4.

<sup>38</sup> Si specifica come le singole voci siano lo specchio dei parametri rilevati nelle apparecchiature trentine dalle origini al XIII secolo. Il sistema elaborato è esportabile in altre realtà regionali previo ampliamento delle varianti. La mancanza di alcuni fattori è, quindi, dovuta all'assenza di attestazioni in sé nella regione considerata (tenendo ben presente l'oggetto e l'arco cronologico qui considerato: castelli databili sino al XIII secolo). La terminologia che si è adottata, inoltre, è il frutto di una documentazione a carattere bibliografico e della conseguente selezione di vocaboli "neutri" (non di astrazione locale) ai fini di una chiara comprensione da parte di una componente più ampia di studiosi e lettori in genere.

<sup>39</sup> Materiale di raccolta, materiale di raccolta e da cava, materiale di raccolta e da cava con alcuni elementi di recupero, materiale da cava, materiali da cava con alcuni elementi di recupero, laterizi di nuova produzione, materiale da cava e laterizi di nuova produzione.

<sup>40</sup> Non lavorato, non lavorato e spaccato, spaccato, spaccato e sbizzato, sbizzato, squadrato.

<sup>41</sup> Assente, bugnato con nastrino a scalpello, spianato a punta, spianato a punta con nastrino a scalpello.

<sup>42</sup> Per le apparecchiature in materiale lapideo: senza corsi, a bancate, a corsi sub-orizzontali, a corsi sub-orizzontali paralleli, a corsi orizzontali, combinate con gli espedienti tessiturali riscontrati: elementi verticali, disposti a 45°, a spina pesce, sdoppiamento dei corsi, corsi di ripianamento, giunti a "L". Per le murature in laterizi: sia di testa che di fascia, prevalentemente di fascia. Per le tecniche miste: a ricorsi.

– “finitura dei giunti superficiali” tradotta con altro genere di simboli (\*, +, ±, <, ≤, /, -)<sup>43</sup>.

Si sono ritenuti fattori probanti di una tipologia muraria, in ordine di rilevanza: “materiale”; “fonte di approvvigionamento”; “tecnica di lavorazione dell’elemento lapideo”; “lavorazione superficiale dell’elemento lapideo”. Allo stato attuale delle ricerche, è la sola voce “tessitura” a determinare le varianti. Per quanto si ritenga la finitura dei giunti superficiali (peraltro poco studiata sistematicamente a livello nazionale) una caratteristica importante dal punto di vista tipologico e di fortunato rinvenimento in area trentina, la sua natura di per sé effimera l’ha conseguentemente relegata, per ora, ad un valore meramente indiziario.

I parametri sopra indicati, già esposti dal prof. Tiziano Mannoni a partire dalla metà degli anni ’70, esprimono una “via analitica” del procedere che appare tuttora l’unica possibile ai fini dell’individuazione degli indicatori di figure professionali diverse e delle variazioni del ciclo produttivo. La separazione fra tecniche semplici e complesse, come noto, avvalorata la descrizione oggettiva delle murature in luogo della mera catalogazione formale e permette di avvicinare le tipologie proposte alla realtà<sup>44</sup>.

Tali sviluppi metodologici hanno prodotto complessivamente 11 classi di murature (comprendenti di paramenti e angolate) delle quali 8 si riferiscono ad apparecchiature in materiali lapidei:

- Apparecchiature in materiale lapideo, di raccolta, non lavorato e spaccato.
- Apparecchiature in materiale lapideo, di raccolta e di cava, non lavorato e spaccato.
- Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, spaccato.
- Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, sbizzato.
- Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, sbizzato spianato.
- Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, squadrato bugnato.
- Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, squadrato spianato.
- Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, squadrato bugnato e spianato.

Nell’ultima parte del testo si cercherà di descrivere in modalità più estesa le diverse classi e fare un primo punto sulle tecniche costruttive; le relative percentuali di diffusione sono parimenti riassunte in *tab. 2*.

Dei 94 complessi fortificati che presentano fasi costruttive datate entro il XIII secolo, 2 torri cittadine sono caratterizzate da un elevato in laterizi (Torre Vanga<sup>45</sup> e torre di palazzo Fugger-Galasso) e 3 da apparecchiature in tecnica mista con l’impiego di pietre di cava sbizzate o squadrate messe in opera con laterizi (torre Maestranzi, torre dei Costede, torre dei Negri di San Pietro). Il restante patrimonio indagato (comprensivo della *domus murata* di Torre Vanga e della porzione basale della torre dei Co-

<sup>43</sup> Non conservata, liscatura dei giunti rifluenti, liscatura dei giunti rientranti, liscatura a scivolo in senso orizzontale, liscatura a scivolo in senso orizzontale e verticale/“a cassetta”, liscatura in senso orizzontale con coloritura, stitatura semplice.

<sup>44</sup> MANNONI 2005.

<sup>45</sup> Cfr. *supra* nota 15.

Tipi/%	% attestazioni	% paramenti	% angolate
<b>Tipo 1</b>	5.45%	5.45%	0%
<b>Tipo 2</b>	22.55%	22.18%	0.36%
<b>Tipo 3</b>	9.82%	9.09%	0.73%
<b>Tipo 4</b>	16.00%	14.55%	1.45%
<b>Tipo 5</b>	4.73%	4.36%	0.36%
<b>Tipo 6</b>	19.27%	1.82%	17.45%
<b>Tipo 7</b>	15.64%	1.82%	13.82%
<b>Tipo 8</b>	6.55%	1.82%	4.73%

*tab. 2* – Percentuali di diffusione delle tipologie di tecnica muraria riscontrate elaborate sul totale di attestazioni censite (elaborazione: dott.ssa Zamboni).

stede) è in materiale lapideo e rappresenta il vero oggetto della presente trattazione. L’analisi delle apparecchiature in laterizio, infatti, si presenta attualmente ad uno stato embrionale fondandosi solo su dati editi e d’archivio<sup>46</sup>. Se ne auspica pertanto un proseguimento futuro, nonostante i dati a disposizione non siano elevati dal punto di vista quantitativo. Una primitiva indagine mensiocronologica dei paramenti in mattoni è stata svolta all’interno di una tesi di laurea triennale conseguita presso l’Università degli Studi di Trento<sup>47</sup>. L’approfondimento della ricerca potrebbe chiarire se l’impiego di questo materiale da costruzione rientri in un programma attuato su spunto delle opere commissionate da Federico Vanga e se la fonte di approvvigionamento, che sembra per Torre Vanga collocarsi nella zona di Cadine<sup>48</sup>, sia in altri casi la medesima.

## 5. L’osservazione macroscopica delle malte

### 5.1 Malte di connessura

Come anticipato, la registrazione all’interno della scheda di campione di tecnica muraria, di dati macroscopici concernenti le malte di connessura ha permesso di associare il legante di tipo aereo alla quasi totalità delle murature considerate. Tale è stato riconoscibile per la diffusa presenza di calcinaroli nell’impasto, granuli di carbonato di calcio derivati generalmente da uno spegnimento troppo frettoloso della calce. Alcuni di essi sono stati, in via sperimentale, sottoposti ad analisi al radiocarbonio mediante Spettrometria di Massa con Acceleratore (AMS)<sup>49</sup> e l’arco temporale fornito è collimato con le fasi cronologiche proposte, ad esempio, nel castello di Ossana in val di Sole<sup>50</sup>. L’analisi chimico-petrografica, predisposta nella medesima occasione di prelievo, ha confermato i dati

<sup>46</sup> PARENTI, GIOVANNINI 2001; GIOVANNINI, PARENTI 2006.

<sup>47</sup> PEDERZOLLI 2010-2011.

<sup>48</sup> PERONI 2012, p. 67, su indicazione dell’arch. Prisca Giovannini.

<sup>49</sup> Sull’argomento si vedano ad esempio: PESCE *et al.* 2009; MARZAIOLI *et al.* 2011; QUIRÒS CASTILLO, MARZAIOLI, LUBRITTO 2011.

<sup>50</sup> Si rende noto come sia, nel caso di Ossana, stato testato per la prima volta in Trentino tale metodo di datazione e come i campioni siano stati prelevati in punti strategici a seguito di una puntuale analisi stratigrafica dell’intero complesso. Seppur consci che l’analisi sia da ripetere più volte per essere ritenuta valida, si ritiene in ogni caso opportuno comunicare che i risultati ottenuti sono apparsi generalmente in accordo con quelli dello studio storico-architettonico (GENTILINI 2013b). Altri casi di sperimentazione di tale metodologia, sempre promossa pionieristicamente in Trentino dall’arch. Giorgia Gentilini, sono: Torre di Piazza a Trento (con fondi forniti dal Comune di Trento), Castel Penede a Nago (finanziata dall’Università degli Studi di Trento), il campanile della chiesa di Sant’Udalrico a Lavis (eseguita con il sostegno della stessa Parrocchia di Sant’Udalrico di Lavis).

osservati chiarendo anche le percentuali delle componenti dell'impasto. Le miscele di Ossana risultano altresì caratteristiche per la presenza di scorie appartenenti a diversi stadi della lavorazione del ferro (anche vetrose: altoforno?) amalgamate con lo scopo di conferire proprietà idraulicizzanti all'impasto<sup>51</sup>. Questa pratica, che diventò una prassi operativa applicata ad architetture di diverso ambito in val di Pejo e val di Sole, risulta anche storicamente legata ad una nota famiglia lombarda, i Federici, che contribuirono a promuovere lo sfruttamento minerario della zona<sup>52</sup> e che ricostruirono quasi totalmente il complesso fortificato di Ossana verso la metà del XV secolo<sup>53</sup>.

Le malte di connessura non sembrano presentare caratteri specifici in relazione alla muratura adottata fatta eccezione per ovvie considerazioni sugli inerti dal punto di vista morfometrico. Le grandi opere in conci squadrati presentano generalmente sabbie ben classate e si caratterizzano per l'assenza del ghiaino nell'impasto. La grande disponibilità di materiale riducibile in calce (calcarei magnesiaci, calcari calcichi, dolomie) determina nelle miscele una colorazione generalmente bianca-grigio chiara dai toni sia caldi sia freddi. L'inerte è probabilmente di norma reperito *in loco*, dato che sembrerebbe confermato in alcuni casi dalle morfologie dello stesso ma per un'ulteriore verifica sono necessarie indagini di laboratorio ben più puntuali.

## 5.2 Malte di finitura

L'interesse volto al trattamento dei giunti superficiali di età medievale ha trovato confronto con studi svolti in area veneziana<sup>54</sup> e in Italia centrale<sup>55</sup>. Si sono riscontrate anche per il Trentino alcune difficoltà di approccio che erano già state precedentemente illustrate dal prof. Roberto Parenti<sup>56</sup> e, più tardi, dalla prof.ssa Donatella Fiorani<sup>57</sup>.

Com'è ovvio, il primo aspetto da considerare è lo stato di conservazione, tematica implicitamente connessa agli interventi subiti dalla fabbrica in antico e in età moderna/contemporanea. Si è cercato anzitutto di verificare micro-stratigraficamente che la singola finitura in esame si presentasse coeva alla malta di connessura distinguendola dalle stesure successive. Ciò ha permesso di censire numerosi casi "persi" causati dalla ristilatura dei giunti e connessi ad una scarsa lettura delle murature prima dell'intervento di restauro oppure imputabili ad un precedente esteso degrado.

Diretta conseguenza di quanto detto è la problematicità di fornire una classificazione delle diverse opere riscontrate in rapporto alle differenti apparecchiature murarie. La diffusione di tali tecniche sembra maggiormente riferibile a paramenti in materiale non lavorato, lavorato

a spacco o sbizzato ma non mancano casi di associazione all'opera in conci squadrati (o opera quadrata) nonostante la superficie dei giunti a disposizione sia notevolmente ridotta dal punto di vista dimensionale ("palazzo Nuovo" di Stenico, valli Giudicarie). Come per le murature, si sono poi registrati casi in cui differenti tipologie di finiture coesistono all'interno del medesimo cantiere costruttivo. Fra essi si citano il castello di San Gottardo (Mezzocorona, Piana Rotaliana) dove si riscontrano giunti lisciati, lisciati a scivolo in senso orizzontale, lisciati a scivolo in entrambi i sensi (orizzontale e verticale).

A differenza di quanto osservato in area romana, il panorama castellano trentino offre un'elevata quantità di finiture documentate nel corso del censimento. Si tratta, infatti, di circa il 30% misurato sul totale delle attestazioni di tecnica muraria, percentuale che deve necessariamente apparire trascurabile solo ad una prima occhiata. Ciò non è probabilmente indice di un scarso operare negli edifici religiosi ma quanto più una testimonianza dei consistenti episodi di restauro disattento nelle chiese più che nelle fortificazioni. Appare significativo notare, inoltre, come tali preziose rimanenze si localizzino specialmente nei paramenti più che nelle angolate, dato forse imputabile ad una maggiore esposizione dei cantonali alla degradazione meteorica.

Dal punto di vista strettamente esecutivo, il giunto di finitura costituisce, spesso nei casi di giunti rifluenti, un sottile strato a grana molto fine ("colletta")<sup>58</sup> che sigilla lo strato di malta di allettamento (giunto di connessura).

L'interpretazione funzionale delle tecniche di finitura superficiale del giunto è tuttora in Fase di discussione. Se infatti risulta implicito ragionare su di una prassi di protezione della muratura evitando, compattando la malta, di lasciare interstizi in cui l'acqua possa infiltrarsi e degradarla, non si può però ignorare il tentativo, talvolta evidente, di imitazione dell'opera in conci squadrati conferendo all'apparecchiatura un'impressione di regolarità<sup>59</sup>.

Indipendentemente dalla tipologia muraria di riferimento le finiture censite sembrano riconducibili a sei gruppi<sup>60</sup>.

- Il primo (circa 8% dei casi) prevede la lisciatura del giunto rifluente a cazzuola come ad esempio rilevato sui paramenti della torre circolare di castel San Pietro a Vigo di Ton in val di Non (*fig. 3*).

- In alcuni rari esempi si è osservata la pratica di lisciatura sui giunti rientranti; è il caso dei paramenti esterni del mastio di castel Malosco (val di Non).

- Le stilature semplici (9% del totale conservatosi) sono effettuate incidendo perpendicolarmente con lo strumento

<sup>51</sup> Sull'argomento si veda ad esempio PECCHIONI, FRATINI, CANTISANI 2008, p. 24. La presenza di scorie negli impasti fu parimenti osservata dal prof. Roberto Parenti durante le analisi nel sito fortificato di Rocca San Silvestro a Campiglia Marittima in provincia di Livorno (PARENTI 1988, p. 300).

<sup>52</sup> L'attività mineraria della zona, attribuibile quantomeno al XIV secolo, è stata oggetto di studio, all'interno del progetto APSAT, da parte della dott.ssa Lara Casagrande che si ringrazia per il prezioso confronto sulla natura delle scorie individuate negli impasti del castello di Ossana (CASAGRANDE 2013).

<sup>53</sup> GENTILINI 2013b.

<sup>54</sup> DOGLIONI 1997, pp. 241-254; SQUASSINA 2011.

<sup>55</sup> AUTENRIETH 1992; BRUNORI 2001; FIORANI 2005.

<sup>56</sup> PARENTI 1990, pp. 47-55.

<sup>57</sup> FIORANI 2005, pp. 15-18.

<sup>58</sup> FIORANI 2005, p. 28.

<sup>59</sup> Come osservato in GALLINA 2011, pp. 114-115.

<sup>60</sup> L'unico caso di doppia stilatura (che costituisce una settima tipologia) è stato osservato nella chiesa di San Martino a Fiera di Primiero; esso si presenta sia in senso verticale sia orizzontale ("a cassetta" o "a falsa cortina"). Sui lati esterni della fabbrica, inoltre, l'intonaco è di nuovo doppiamente stilato in entrambi i sensi con, in aggiunta, uno strato di stabilitura di grassello di calce di colore bianco fra i due margini di incisione. Le tecniche della doppia stilatura è confrontabile con casi inediti bresciani studiati dal dott. Dario Gallina, che si ringrazia per il confronto, fra i quali degno di particolare nota è il complesso di edifici dell'ex lazzaretto di San Bartolomeo a Brescia datato al XIII secolo (GALLINA 2011, p. 108).





fig. 3 – Vigo di Ton, castel San Pietro. Particolare della malta di finitura sui paramenti interni del mastio circolare (periodo I).

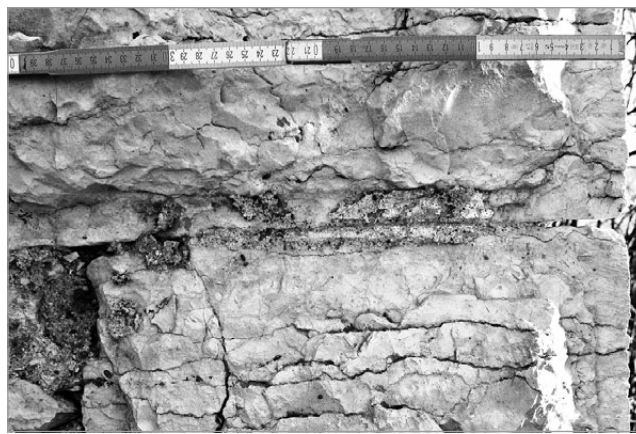


fig. 4 – Pomarolo, castel Barco. Particolare della malta di finitura sul cantonale sud-ovest della torre (periodo I).



fig. 5 – Besenello, castel Beseno. Particolare della malta di finitura sul paramento interno ovest della casa-torre di periodo I.



fig. 6 – Mezzocorona, castel San Gottardo. Particolare della malta di finitura sui paramenti interni del mastio di periodo I.



fig. 7 – Ivano-Fracena, castel Ivano. Particolare della malta di finitura sul paramento esterno ovest del mastio (periodo I).



fig. 8 – Pieve di Bono, castel Romano. Particolare della malta di finitura in prossimità dell'ingresso al corpo di fabbrica nord-est del nucleo fortificato sommitale (paramento interno sud-est, periodo II).

(generalmente la cazzuola) lo strato di malta. Si citano: il mastio di castel Barco a Pomarolo in Vallagarina (fig. 4), la torre di castel Drena in Altogarda (perimetrali esterni). – Nel quarto tipo, cui appartengono la maggioranza degli esempi rimasti (circa il 55%), sono raccolte le lisciature a scivolo eseguite con cazzuola o altro strumento con

estremità piatta. Tale pratica è generalmente osservabile sull'intero paramento, con andamento orizzontale o sub-orizzontale; in altri casi, invece, è documentata in segmenti (dato che induce a ritenerla un fatto occasionale). Di seguito alcuni esempi: i paramenti interni della casa-torre meridionale di castel Beseno a Besenello in Vallagarina

(fig. 5), internamente alla cortina muraria del detto castel San Gottardo a Mezzocorona, esternamente nel “Palazzo Nuovo” a Stenico (valli Giudicarie).

– Differenti ancora, e forse su imitazione dell’opera quadrata, sono le lisciature “a cassetta” o “a falsa cortina” che interessano i giunti sia verticali sia orizzontali. Tra i casi maggiormente rappresentativi vi sono i paramenti interni della cortina difensiva di castel Belasi a Campodenno in val di Non, il perimetrale esterno nord della casa-torre del castello di Cles in val di Non, le superfici delle strutture del citato castel San Gottardo (fig. 6), i lati interni della torre del castello di Drena in Altogarda.

– Sul prospetto esterno ovest del mastio di castel Ivano a Ivano-Fracena in Valsugana i giunti, lisciati a scivolo, presentano un sottile strato di stabilitura di grassello di calce di colore bianco (fig. 7).

All’interno del quadro tracciato, resta ancora ignota la modalità d’opera del giunto di finitura e lo strumento utilizzato sul perimetrale interno ovest del corpo di fabbrica nord-orientale nel nucleo sommitale di castel Romano (Pieve di Bono, valli Giudicarie; fig. 8).

### 5.3 Intonaci

Una diversa tipologia di trattamento del giunto è costituita dalla stesura dell’intonaco a raso-sasso. Esso può presentare granulometria più o meno fine rispetto all’impasto di connessura. Si riscontrano casi di lisciatura a scivolo dello strato superficiale come sul lato esterno ovest della casa-torre Bellesini in vicolo Benassuti a Trento. Diversamente, nell’apprestamento difensivo della Busa de Preeri (di incerta datazione), nel comune di Avio in Vallagarina, si osserva una finitura dell’intonaco a “falsa cortina incisa”. Le “false cortine incise” e/o “dipinte” saranno più tardi ampiamente diffuse nei colori bianco, nero o rosso. Queste tecniche, riscontrate maggiormente in ambito civile dal XV secolo in avanti, risultano concomitanti alla presenza sempre più estesa di murature dalla tessitura irregolare e sono forse da connettere, come sostiene la prof.ssa Donatella Fiorani, ad un “ribaltamento della logica delle rifiniture dei secoli precedenti”<sup>61</sup>.

## 6. Alcune note sulle tecniche costruttive in area trentina

### 6.1 Sezioni murarie

La presenza di un discreto numero di siti fortificati a rudere ha permesso di indagare le sezioni murarie di un buon numero di edifici. Tenendo presente il totale di attestazioni di tecniche entro il XIII secolo è stato possibile verificare *in toto* l’apparecchiatura in quasi il 25% dei casi. Prassi ormai nota per la classificazione delle sezioni è il riferimento allo scritto dei proff. Francesco Doglioni e Roberto Parenti del 1993<sup>62</sup> cui si rimanda. I risultati del



fig. 9 – Flavon, castello. Particolare della sezione muraria di un perimetrale sommitale.

censimento effettuato appaiono sostanzialmente in linea con i dati ampiamente illustrati in quell’occasione. I muri a nucleo di risulta sono, infatti, i maggiormente attestati (55% circa) e corrispondono a spessori generalmente misurati tra 0,60 m e 1,10 m. Un discreto numero (quasi 15% per cadauna tipologia) è costituito da casi propriamente detti “a sacco” e di grande formato (2-2,50 m circa) e da nuclei a calcestruzzo a bancate non apparecchiate entro corsi esterni (spessori variabili tra 0,65 m e 1,15-2,50 m). Documentati in minor quantità (poco oltre 7% per ciascun tipo) sono le sezioni con nucleo a bancate apparecchiate entro corsi esterni (spessori anche in questo caso variabili tra i due *range* 0,80-1 m e 1,60-2 m) e quelle a corsi continui (1-1,30 m). Salvo gli esempi di nucleo “a sacco” e di risulta, i restanti tipi non sembrano essere connessi a particolari dati metrici.

Si pone, inoltre, il *focus* su alcuni casi degni nota che conservano traccia di elementi lignei a sostegno della sezione: le strutture sommitali osservate a castel Flavon in val di Non mostrano l’impronta all’interno della sezione muraria di un trave dormiente, a profilo quadrangolare, di considerevoli dimensioni (28×23 cm; fig. 9); di misure minori quelli rilevati a castel San Pietro a Vigo di Ton in val di Non (18×22 cm). Un’interessante soluzione d’angolo, in cui confluiscono due travi a sezione circolare (30×40 cm circa), è fornita dalla cortina difensiva interna di castel Barco (Pomarolo, Vallagarina).

### 6.2 Alcune caratteristiche di fondazioni

Per quanto riguarda i sistemi di fondazione a vista, in assenza di studi regionali specifici, ci si limita ad osservare alcuni aspetti riconducibili a diversi modi di operare e a discutere alcuni casi.

– Le caratteristiche geomorfologiche dell’area in esame determinano una larga diffusione di strutture elevate direttamente su roccia. Le pareti di numerosi complessi fortificati si adattano all’andamento non lineare della roccia stessa, sfruttandone gli speroni naturali. Fra essi si citano la fortificazione di castel Pietra a Tonadico in Primiero, la cortina interna del castello di Pergine in Valsugana (dove le pietre sono frequentemente disposte di taglio, a 45°), la seconda cinta del castello di Ossana (in val di Sole); il corpo fortificato sommitale di castel Romano (Pieve di Bono, valli Giudicarie); la casa torre meridionale di castel

<sup>61</sup> A ciò corrisponderebbe un cambiamento organizzativo all’interno dei cantieri costruttivi registrato in Italia centrale a partire dalla seconda metà del XIII secolo (BORGHERINI 2001). Se in precedenza muratori e scalpellini erano impegnati in una costante ricerca puntuale verso una «soluzione unica e non ripetuta», le maestranze sarebbero ora subordinate alla figura dell’architetto che agisce secondo principi più generali di progettazione di spazi e forme riducendo gli episodi creativi di tipo localizzato (FIORANI 2005, p. 51).

<sup>62</sup> DOGLIONI, PARENTI 1993.



fig. 10 – Drena, castello. Particolare della fondazione del mastio (lato nord, periodo II).



fig. 11 – Tassullo, castel Valer. Particolare di impronta di cazzuola rinvenuta sul paramento interno ovest del mastio (periodo I; foto arch. Giorgia Gentilini).



fig. 12 – Cagnò, castello. Particolare di impronta di cazzuola rinvenuta sul paramento esterno ovest del corpo abitativo.

Beseno (Besenello, Vallagarina). Le strutture più antiche di castel Pietra a Calliano (Vallagarina), ad esempio, sfruttano gli enormi massi staccatisi dalla sovrastante formazione rocciosa del Cengio Rosso mentre a castel Albano (Mori, Vallagarina) elementi di grandi dimensioni sono sistemati nella porzione inferiore per regolarizzare la base dell'alzato del perimetro difensivo.

– A castel Drena (Altogarda), la costruzione delle strutture pertinenti a cantieri successivi alla chiesa di San Martino sembra essere preceduta da una sistemazione del piano di calpestio, le cui variazioni di quota sono ridotte in modo da ottenere uno spiccato sufficientemente orizzontale. Il dato è osservabile sul lato nord del mastio (fig. 10) e nello spigolo esterno sud-ovest della cinta. Il medesimo operare appare riscontrabile a castel Corno (Isera, Vallagarina) in prossimità della cortina muraria più interna mentre lavori di abbassamento del livello di quota roccioso sono stati documentati nel castello di Rovereto (nuovamente in Vallagarina)<sup>63</sup>. Casi degni di particolare nota sono le corone di Cunevo, in val di Non e San Gottardo a Mezzocorona (Piana Rotaliana), castelli in quota ricavati nella parete rocciosa le cui strutture sono elevate, previa sistemazione del piano di calpestio, con materiale progressivamente cavato *in situ*.

– La torre Apponale, nel centro storico di Riva del Garda (Altogarda), presenta una risega di fondazione in grandi blocchi quadrati e bugnati leggermente scarpata verso meridione. I pezzi lapidei hanno medesime caratteristiche di quelli usati per i paramenti. Un altro caso del tutto simile è quello documentato nella struttura stratigraficamente precedente alla Torre Renghera nel vicino castello di Arco. – Un'ultima menzione merita l'utilizzo di materiale di reimpiego in fondazione come è stato ad esempio rilevato nella Torre di Piazza a Trento. La struttura è tuttora visibile dalla cella archeologica del Museo Diocesano Tridentino.

### 6.3 Tracce di cantiere

L'osservazione macroscopica delle malte di connessura e finitura ha indotto al fortunato rinvenimento di tracce impresse degli strumenti di cantiere. Cazzuole afferenti a diverse tipologie morfologiche sono state osservate sui paramenti interni dei masti di castel Valer a Tassullo in val di Non (fig. 11) e Madruzzo (Lasino, Valle dei Laghi), sul perimetrale esterno nord della prima cortina difensiva di Ossana (val di Sole)<sup>64</sup> e sul lato esterno ovest del nucleo abitativo di castel Cagnò (val di Non; fig. 12).

<sup>63</sup> MICHELOTTI 1998, pp. 121-137.

<sup>64</sup> Ricontrata dal prof. arch. Francesco Doglioni durante le operazioni di restauro.

Indicatori materiali, al momento noti per il panorama castellano, di aree destinate alla produzione della calce provengono dal sito fortificato di Sant'Andrea sul lago di Loppio (Mori, Vallagarina). In tale contesto è stata portata alla luce anche una cazzuola in ferro integra, dalla forma ellittica e confrontabile con pezzi di età romana. La datazione proposta per questa struttura, a seguito di un'indagine al radiocarbonio di un elemento ligneo carbonizzato, è compresa in un arco cronologico di VI-VII secolo<sup>65</sup>.

La documentazione di numerosi fori pontai, che necessiterebbe tuttavia di sistematizzazione e approfondimento atto soprattutto a verificarne le corrispondenze dimensionali tra gli interpiani, permette di muovere delle prime ipotesi interpretative sulle opere provvisorie lignee. Sulla base dei dati fino ad ora raccolti, nonostante non sia ancora possibile giungere ad un'esaustiva ricostruzione metrica e periodizzazione<sup>66</sup>, ha preso avvio un primo ragionamento sulla diffusione delle tipologie "a palco" (con pertiche verticali infisse nel terreno) e "a sbalzo" (in appoggio sul muro in costruzione)<sup>67</sup>. Nel primo caso i fori da ponte possono presentarsi a distanze che si aggirano tra 1,80 e 2 m per piano, spazio limite necessario all'operaio medio per eseguire una porzione di elevato; nel secondo invece gli alloggi delle saette diagonali (con angolo grossomodo di 45°) mostrano spesso morfometria rettangolare (più allungata), sono più ravvicinati (misure stimate attorno al metro) e, com'è ovvio, in coppia con i fori d'andito dell'impalcato sovrastante. Afferenti ad un ponteggio "a palco", per la prosecuzione lineare delle buche e la loro omogenea distanza mediana, sembrano essere i fori da ponte a sezione quadrangolare rilevabili sui prospetti della cortina meridionale esterna del castello di Avio (Vallagarina). Si sono osservate buche a profilo circolare sui perimetrali interni della casa-torre di periodo I a Castel Beseno (Besenello, Vallagarina) e sulle facciate esterne dei masti di Castel Valer, Castel Belasi (rispettivamente a Tassullo e a Campodenno in val di Non) e San Pietro a Torcegno in Valsugana. Da identificare con un sistema "a sbalzo" sono probabilmente alcune tracce sul lato esterno est del "palazzo Nuovo" a Stenico (valli Giudicarie) e forse sul lato esterno nord della torre della Renghera nel citato castello di Arco. L'ipotesi è indotta dalla disposizione non perfettamente allineata in senso verticale dei vuoti, che sembrano invece presentare affinità, per localizzazione, a due a due. Soluzioni inclinate, che tuttavia potrebbero prestarsi anche all'interpretazione di sporti lignei di tipo difensivo, si documentano in posizione angolare negli esempi più tardivi della torre di Strombiano e sulla cinta poligonale di Ossana (in val di Sole).

<sup>65</sup> MAURINA 2010, p. 81.

<sup>66</sup> Eseguita invece in alcuni studi esemplari come espresso in CHIOVELLI 2007, pp. 273-337.

<sup>67</sup> DOGLIONI 1997, p. 214; CHIOVELLI 2007, p. 274; BROGIOLO, CAGNANA 2012, pp. 136-139; CORTELAZZO in questo volume e relative pubblicazioni. Un'interessante verifica da svolgere è connessa alla tipologia di ponteggio "elicoidale" riscontrata in Valle d'Aosta (Id. in questo volume e bibliografia ivi citata). Le torri a pianta circolare in trentino che potrebbero prestarsi a tale studio sono il mastio di Castel San Pietro a Vigo di Ton e Torre d'Augusto al Buonconsiglio di Trento.

## 6.4 Elementi strutturali

L'esame delle architetture considerate, permette di identificare alcuni elementi strutturali e di presidio.

– Si riscontra la costruzione di contrafforti, a pianta quadrangolare e contestuali alla fabbrica, nei *castra* di San Martino di Lundo (Lomaso, valli Giudicarie)<sup>68</sup> e Sant'Andrea sul lago di Loppio (Mori, Vallagarina)<sup>69</sup>. Per essi sono stati proposti confronti con il sito fortificato di Castelfeder a Egna (Alto Adige)<sup>70</sup>. A questi esempi si aggiungono le strutture triangolari rinvenute a Lases (in Valsugana) che trovano migliore riscontro con il sito d'altura di Predonico ad Appiano (Bolzano)<sup>71</sup>.

– Il legno, oltre ad essere talvolta riscontrato a sostegno delle sezioni murarie, era naturalmente utilizzato per impalcato interni di numerosi edifici. Il collegamento doveva poi essere garantito da scale di materiale della stessa natura. Tale *modus operandi* è stato documentato, ad esempio, nella Torre di Piazza a Trento, nel mastio di Castel Valer (val di Non) e nel belfredo di Castel San Pietro a Vigo di Ton (nuovamente in val di Non). Quest'ultimo, presenta travi lignee ancora inserite nel proprio foro di alloggiamento che potrebbero essere oggetto di futuri approfondimenti. A Castel Romano (Pieve di Bono, valli Giudicarie) i piani interni del palazzo sommitale (di quasi 120 m<sup>2</sup>) erano separati da solai in legno di cui sono tuttora conservati gli alloggi delle travi. Quello del primo livello era ordito in direzione nord-sud con elementi lignei, sostenuti anche da un rompi-tratta centrale, le cui sedi si documentano sui prospetti interni est ed ovest. Considerata la lunghezza del lato maggiore dell'ambiente, si può ipotizzare l'esistenza di un pilastro centrale. Il legno, inoltre, era utilizzato a sostegno dei camminamenti di ronda e connesso, come testimonierebbe un'immagine iconografica trecentesca dipinta nella casa delle Guardie del castello di Sabbionara ad Avio (Vallagarina)<sup>72</sup>, a strutture di presidio per la difesa piombante.

– Sui paramenti esterni della II cortina difensiva di Ossana (val di Sole), fondata su roccia, si riscontra un sistema di archi in muratura con funzione di scarico.

## 7. Tecniche costruttive e murarie trentine dal censimento alle classi tipologiche

Gli esempi citati di seguito a supporto delle descrizioni tipologiche sono riferiti a cronologie comprese tra V e XIII secolo e trovano riscontro puntuale nelle analisi storico-stratigrafico-architettoniche dei complessi castellani pubblicate nei relativi volumi APSAT alla cui bibliografia si rimanda<sup>73</sup>.

### 7.1 Apparecchiature in materiale lapideo, di raccolta, non lavorato e spaccato

Percentuale di incidenza: 5,45% (paramenti 5,45%; angolate 0,00%).

<sup>68</sup> CAVADA, ZAGERMANN 2013.

<sup>69</sup> MAURINA, POSTINGER 2013.

<sup>70</sup> BROGIOLO, GENTILINI 2005.

<sup>71</sup> *Ibid.*

<sup>72</sup> DEGLI AVANCINI 2002.

<sup>73</sup> POSSENTI *et al.* 2013.



fig. 13 – Telve, castel Arnana. Paramento esterno sud della torre (periodo I).

*Aree di diffusione:* Bassa Valsugana, Vallagarina, val di Non, val di Sole.

*Varianti:*

- A: a bancate con zeppe, con sdoppiamento dei corsi;
- B: a corsi sub-orizzontali, con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°, con sdoppiamento dei corsi;
- C: a corsi sub-orizzontali paralleli con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°.

Le morfometrie degli elementi che sono state riscontrate possono essere riconducibili a detriti fluviali (sempre di forma arrotondata) e glaciali (che presentano talvolta profilo spigoloso) ma anche, più semplicemente, a scaglie lapidee. Com'è ovvio, la scelta degli elementi da costruzione è condizionata dai differenti aspetti geomorfologici dell'area circostante che andrebbero indagati nello specifico. Dopo una prima selezione, operata principalmente per forma, i pezzi sono talvolta ridotti e adattati alla posa in opera attraverso la spaccatura. Nei codici assegnati si distinguono murature caratterizzate da un impiego quasi totalmente passivo del materiale che non è, quindi, lavorato (tale si riscontra ad esempio nei setti murari nord/sud del castello di Chizzola ad Ala in Vallagarina) a cui è attribuita la lettera maiuscola dell'alfabeto "A" da esempi dove si registra la messa in opera di elementi sia non lavorati che spaccati, contraddistinti dalla lettera "B".

Dal punto di vista tessiturale, si è cercato di operare una distinzione tra i muri costruiti a bancate dai corsi veri e propri. Si tratta, nel primo caso, di 2 o più corsi strutturalmente connessi fra loro; ogni bancata può essere evidenziata da piani di posa orizzontali di poco maggiori rispetto ai giunti orizzontali interni alla bancata stessa e talvolta marcati dall'inserimento sistematico di zeppe. Si propone l'esempio del paramento esterno sud della torre di castel Arnana (Telve, Valsugana, fig. 13). L'inserimento di queste ultime, sempre in materiale lapideo, è documentata in tutte le varianti riscontrate ed è, naturalmente, prassi volta a conferire maggior stabilità alla muratura riducendo i vuoti creati dagli elementi morfologicamente disomogenei. Si sono riscontrati alcuni casi in cui si ricorre al posizionamento delle pietre a 45° gradi e allo sdoppiamento dei corsi in prossimità delle angolate come verificato nella cinta di castel Cagnò (Cles, val di Non).

La malta di connessura è generalmente di calce aerea e sabbia medio-molto grossa e ghiaino. Le tipologie di finiture superficiali dei giunti in associazione a questo tipo di apparecchiature sono essenzialmente tre: rifluenti lisciati come ad esempio nella detta cinta di Cagnò; rifluenti lisciati a scivolo in senso orizzontale, visibili sul lato esterno sud della I cinta del castello di Cles; rifluenti lisciati a scivolo sia verticalmente sia orizzontalmente ("a cassetta" o "a falsa cortina") riscontrati nel CFIV del medesimo complesso fortificato.

*Angolate connesse*

Tali murature sono di norma serrate entro poderose angolate in conci di cava variamente finiti superficialmente: spianati a punta fine come nella torre settentrionale del castello Cles oppure bugnati con nastrino a scalpello come documentabili a Nanno e a Cagnò. Il palazzo del castello di San Michele ad Ossana (val di Sole) risulta di fatto l'unico che conserva cantonali in pietre spaccate e sbazzate.

*Sezioni associate*

Le sezioni murarie osservabili contestualmente agli elevati di questo tipo mostrano quasi tutte nucleo di risulta di modesto spessore (0,65 m a Cagnò; poco inferiore ad Ossana) dovuto alla frequente presenza di elementi di punta. Il riempimento degli interstizi è eseguito con la stessa malta dei paramenti e *caementa* spaccati non apparecchiati.

## 7.2 Apparecchiature in materiale lapideo, di raccolta e di cava, non lavorato e spaccato

*Percentuale di incidenza:* 22,55% (paramenti 22,18%; angolate 0,36%).

*Aree di diffusione:* Valsugana, Piana Rotaliana, Vallagarina, valle dei Laghi, valli Giudicarie, val di Non.

*Varianti:*

- A: a bancate con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°, con sdoppiamento dei corsi, con corsi di ripianamento;
- B: a corsi sub-orizzontali con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°, con corsi di ripianamento;
- C: a corsi sub-orizzontali paralleli, con zeppe, con corsi di ripianamento, con sdoppiamento dei corsi.

Questa classe risulta essere una delle maggiormente attestate nella regione ed è caratterizzata dall'utilizzo di pietre di varia natura litologica messe in opera con elementi di raccolta (per lo più ciottoli). La provenienza del materiale afferente a queste murature risulta, infatti, molto eterogenea; si distinguono: elementi di raccolta (detriti fluviali e glaciali); pietre riconducibili a strati superficiali (con dimensioni ridotte e forme irregolari) e alcuni elementi da cava. Le pezzature mostrano anch'esse variabili dimensioni a seconda che si impieghino ciottoli, vulcaniti ridotte in lastre oppure materiale dotato di piani di sedimentazione facilmente riconoscibili quali ad esempio i detriti sedimentari (Flysch)<sup>74</sup>. Come già suggerito dalla bibliografia di riferimento, quest'ultima litologia è particolarmente

<sup>74</sup> Particolare formazione sedimentaria costituita da detriti bruno nerastri e rossi, tipici in Trentino del tratto di Linea Insubrica in val di Bresimo (AVANZINI, CALDONAZZI 2011, p. 115).

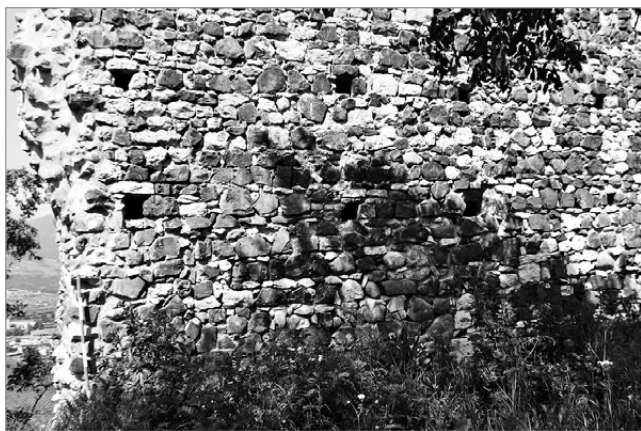


fig. 14 – Isera, castel Pradaglia. Paramento interno sud della cortina muraria (periodo I).

visibile nei paramenti murari del castello di Altaguardia (Bresimo, val di Non)<sup>75</sup>. Il materiale scelto è ridotto a spacco per la posa in opera, lavorazione riconoscibile per le tipiche fratture concoidi, osservabili sui litotipi calcarei. Nella gamma di codici attribuiti si sono scisse murature caratterizzate da elementi lapidei non lavorati e spaccati (lettera maiuscola “B”) da esempi con totale impiego di pietre così lavorate (lettera “C”).

Come per il tipo precedente si distingue la posa in opera a bancate, riscontrata ad esempio nei perimetrali della cortina inferiore del castello di Sabbionara ad Avio (Vallagarina) oppure nella cinta difensiva di periodo I di castel Pradaglia dove le pietre sono spesso ritmate da zeppe lapidee. La tecnica si caratterizza, inoltre, per l'utilizzo di: ciottoli fluviali, pietre spaccate calcaree di colore bianco ed elementi di basalto (fig. 14). Gli espedienti tessiturali più frequentemente adottati sono anche in questa classe la regolarizzazione dei paramenti attraverso zeppe ed elementi inclinati associati sia a tessiture a corsi sub-orizzontali sia in presenza di apparecchiature più ordinate (sub-orizzontali paralleli). I setti murari documentati a Belvedere di Pinè in Valsugana sono apparecchiati con lastre di porfido mentre nei casi delle torri di castel San Pietro a Torcegno (Valsugana) e del complesso di Castelnuovo di Lagaro (Noarna, Vallagarina; periodo I) si sono registrati anche veri e propri corsi di ripianamento.

La malta di connessura è generalmente di calce aerea e sabbia medio-molto grossa e ghiaino mentre i giunti di finitura sono raramente lisciati (come a Brez, castello di Arsio di Sotto o Sant’Anna in val di Non) e per lo più lisciati a scivolo in senso orizzontale. Si menzionano alcuni tra i numerosi esempi: i paramenti della cortina muraria di castel Drena in Altogarda (periodo II); i lati nord e ovest della cinta di Castelnuovo di Lagaro (Noarna, Vallagarina; periodo I); il paramento interno sud della cinta del castello di Stenico (valli Giudicarie; periodo III). A parità di trattamento del giunto superficiale, l'unico caso in cui è attestata la coloritura (con stabilitura di grassello di calce di colore bianco) è il mastio di castel Ivano (Ivano-Fracena, Valsugana; periodo I). Sul perimetro difensivo di castel Belasi a Campodenno in val di Non (periodo I), nella casa-

torre di periodo II a Cles oppure ad esempio nel mastio di Monreale o Köningsberg (Faedo, Piana Rotaliana) è invece documentata la lisciatura a scivolo sia in senso orizzontale che verticale (“a cassetta” o “a falsa cortina”).

#### *Angolate connesse*

La quasi totalità delle angolate coeve censite risulta essere in conci di cava spianati, come nella cinta di Torcegno, nella cortina interna e nella porzione inferiore della torre del castello di Sabbionara (Avio, Vallagarina; periodo I, Fasi I e II) oppure in elementi bugnati con nastrino a scalpello come rilevato nella cortina di castel Madruzzo (Lasino, valle dei Laghi; periodo I), nel citato perimetro di Castelnuovo di Lagaro oppure nel mastio di Faedo. Solo in due casi (Arsio di Sotto a Brez in val di Non ed il mastio di castel Selva a Levico in Valsugana) si sono riscontrate pietre angolari da cava coltivata con sistemi “a spacco” mentre a Castellalto (Telve, Valsugana; periodo I) e nella casa-torre Bellesini a Trento si sono documentate pietre di cava di maggior cura, sbazzate.

#### *Sezioni associate*

La frequenza delle sezioni murarie con nucleo di risulta è confermata anche in questa classe di manufatti e particolarmente visibile nella cortina di periodo III a castel Beseno (larga 0,60 m) o in quella inferiore a castel Lodrone a Storo (spessa 0,65 m). In altri casi sembra di poter distinguere un riempimento a bancate entro corsi esterni come a castel Romano mentre parimenti degni di nota sono gli esempi di muratura “a sacco” propriamente detta tra le quali si citano i lacerti pertinenti al mastio di castel San Pietro a Torcegno (misurabili tra 2 e 2,20 m) e il meglio apprezzabile belfredo di Faedo (spessore 1,70-2,30 m).

Come anticipato l'impiego di questa tecnica risulta geograficamente esteso ma tale caratteristica è anche applicabile a livello cronologico se si considerano le preesistenze osservabili sul paramento esterno ovest del Palazzo Vescovile (IX secolo) a Trento città e i lacerti murari identificati con il complesso di castel Trento (fine IV-prima metà del V secolo).

#### *7.3 Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, spaccato*

*Percentuale di incidenza:* 9,82% (paramenti 9,09%; angolate 0,73%).

*Aree di diffusione:* Valsugana, Vallagarina, Altogarda

#### *Varianti:*

- A: a bancate con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°, con sdoppiamento dei corsi, con alcuni corsi a spina pesce;
- B: a corsi sub-orizzontali con zeppe;
- C: a corsi sub-orizzontali paralleli.

Si collocano in questo gruppo murature in pezzi di morfologia eterogenea, spigolosa da riferire ad uno sfruttamento più mirato della fonte di approvvigionamento. Si tratta, in questo caso, di cave coltivate con sistemi piuttosto semplici “a spacco” servendosi di mazze e picchi<sup>76</sup>. Il mate-

<sup>75</sup> *Ibid.*

<sup>76</sup> Si vedano le considerazioni della dott.ssa Aurora Cagnana in BROGIOLO, CAGNANA 2012, p. 79.



fig. 15 – Caldonazzo, castello. Paramento interno sud della cinta difensiva.

riale è molto di frequente sedimentario di origine chimica (calcare) e messo in opera senza ulteriore rifinitura. Il dato dimensionale è intrinsecamente condizionato dalla litologia, si pensi ad esempio al porfido ridotto in lastre o alle rocce metamorfiche.

Le tessiture rilevate sono simili alle precedenti categorie con la perdita di espedienti tessiturali man mano che la muratura si connota in filari più regolari. Un discreto numero del totale riferito a questa classe è messo in opera a bancate come la cinta di castel Mani (San Lorenzo in Banale) oppure il perimetro difensivo di castel Albano (Mori, Vallagarina). Si rilevano poi una buona quantità di esempi con alcuni elementi inclinati a 45° come la cinta del castello di Pergine (Valsugana; periodi I e II) e un solo caso con alcuni corsi a spina pesce: il perimetro difensivo del complesso di Caldonazzo-Torre dei Sicconi (Valsugana; fig. 15).

Non stupisce la presenza di tale tecnica in contesti di elevata quota e/o lontani dalle vie fluviali unitamente a malte di calce aerea con inerti frantumati (morfologia spigolosa). I giunti di finitura conservati sono: rifluenti lisciati come nel mastio di castel San Pietro a Vigo di Ton (val di Non, periodo I; fig. 3); rifluenti lisciati a scivolo in senso orizzontale, apprezzabili sui paramenti interni della primitiva casa-torre a castel Beseno (Besenello, Vallagarina).

#### *Angolate connesse*

Nei casi in cui i paramenti conservano tuttora i sistemi angolari essi si identificano, per l'epoca romanica, con conci di cava spianati a punta con nastrino a scalpello, come nella detta casa-torre a castel Beseno oppure conci spianati e finiti a bugnato con nastrino a scalpello come nel muro ovest del Palazzo Vecchio di castel Stenico (periodo II) o nella torre di ingresso al complesso più antico di Pergine (periodo II).

#### *Sezioni associate*

Oltre alla confermata tipologia di sezione con nucleo di risulta, attestata anche con spessori più ampi (1 m circa) come nel muro di sbarramento del castello di Chizzola (Ala, Vallagarina), si sono riscontrati esempi di nuclei in calcestruzzo apparecchiato in corsi continui, nello specifico nella casa-torre di castel Beseno e nel mastio di castel San

Pietro a Vigo di Ton. In quest'ultimo complesso si sono, come si è detto, documentati fori di alloggiamento per travi lignee a sostegno dell'apparecchiatura.

La classe risulta, inoltre, attestata anche nei periodi storici più antichi; si pensi ad esempio al caso di Lases per il quale è stata ipotizzata una datazione altomedievale; e ai *castra* tardoantichi di Loppio (Mori, Vallagarina) e di San Martino di Lundo (Comano Terme, valli Giudicarie).

#### 7.4 *Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, sbazzato*

*Percentuale di diffusione:* 16,00% (paramenti 14,55%; angolate 1,45%).

*Aree di diffusione:* Primiero, Valsugana, Piana Rotaliana, Trento città, Vallagarina, Altogarda, valle dei Laghi.

#### *Varianti:*

- A: a bancate con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°;
- B: a corsi sub-orizzontali, con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°;
- C: a corsi sub-orizzontali paralleli, con zeppe, con alcuni elementi inclinati a 45°, con corsi di ripianamento, con sdoppiamento dei corsi;
- D: a corsi orizzontali, con zeppe, con elementi verticali, con corsi di ripianamento, con sdoppiamento dei corsi.

Parte delle murature raccolte in questa classe presentano forme regolari e tracce di spaccatura/sbozzatura (contraddistinte dalla lettera maiuscola “D”) che sono state ricondotte ad un differente metodo di sfruttamento della fonte di approvvigionamento. Il sistema cosiddetto “della tagliata” è inteso in questo caso nella sua forma meno evoluta ovvero come semplice scalzamento di strati omogenei seguendo i piani di sedimentazione della roccia<sup>77</sup>. I pezzi così ottenuti non sono rilavorati e si connotano di morfologie piuttosto grossolane. Numerose le varianti tessiturali già descritte in precedenti occasioni; basti in questo momento porre in rilievo la considerevole riduzione delle strutture messe in opera a bancate e la comparsa, conseguente alla morfologia più regolare degli elementi, di varianti a corsi orizzontali come nella cinta del castello di Castellino (Arco, Altogarda). I campioni ricondotti a tale tecnica costituiscono un numero discreto; fra essi si citano: il tratto murario parzialmente conservato sul prospetto sud/est, a quota terra, del palazzo di Pergine (Valsugana; periodo II); la vela superstite a Lizzana (Rovereto, Vallagarina); i paramenti del perimetro difensivo di castel Barco (Pomarolo, Vallagarina); il muro settentrionale della cortina del castello di Nomi (Vallagarina). I parametri dimensionali riscontrati risultano variabili; a morfometrie più allungate come nel caso di Pergine (20-45×10-20 cm) si contrappongono geometrie più compatte misurate ad esempio a Nomi (20-30×15-25 cm). Le forme delle bozze propriamente dette, e paramenti caratteristiche di questa classe, sono generalmente parallelepipedo e risultano maggiormente regolari rispetto ai casi visti in precedenza (ad esse è stata attribuita la lettera maiuscola “E”). Queste permettono una posa in opera di più facile esecuzione generando apparecchiature sempre più ordinate come

<sup>77</sup> BROGIOLO, CAGNANA 2012, pp. 79-80.



fig. 16 – Brentonico, castello di Dosso Maggiore. Paramento interno nord del brano murario meridionale.

riscontrato nel tratto murario meridionale nel castello di Dosso Maggiore (Brentonico, Vallagarina; fig. 16). A testimonianza di ciò è la mancanza di messa in opera di questi elementi con tessiture a corsi sub-orizzontali e la presenza più frequente di corsi di ripianamento e di sdoppiamento dei corsi in prossimità degli angolari come verificato nella sopraelevazione della Torre di Piazza a Trento (periodo II) o a casa Travajoni parimenti in centro città. Dal punto di vista dimensionale si riscontrano paramenti in blocchi di forme ridotte (15-25×15-20 cm) come ad esempio nel tratto murario di Dosso Maggiore, casi di elementi più allungati (40-90×15-25 cm) come misurabile in alcuni tratti delle mura medievali in Piazza Fiera sempre a Trento ed esempi di maggior consistenza (25-80×25-50 cm) quale è il mastio di castel Madruzzo (Lasino, valle dei Laghi).

La malta di connessura è di norma di calce aerea e sabbia medio-molto grossa e ghiaino mentre per quanto riguarda i giunti di malta superficiali, i complessi di maggiore interesse sono castel Corona (Cunevo, val di Non) e castel San Gottardo (Mezzocorona, Piana Rotaliana); gli edifici ad essi pertinenti mantengono lisciatura a scivolo in senso orizzontale dei giunti. Nel secondo dei due, inoltre, si documenta la coesistenza anche di paramenti con lisciatura sia in senso sia orizzontale che verticale.

#### *Angolate connesse*

Tali murature sono, in più casi, coeve a cantonali in pietre di cava squadrate spianate a punta come si osserva nei lacerti architettonici della torre a castel Visione (Vigo di Ton, val di Non) e nella citata casa Travajoni di Trento oppure in opera con conci finiti a bugnato con nastrino a scalpello. Di seguito solo alcuni tra numerosi esempi: il corpo fortificato di castel Romano (Pieve di Bono, valli Giudicarie); la Torre di Pietramurata (Dro, valle dei Laghi), il belfredo pentagonale di castel Madruzzo (Lasino, parimenti in valle dei Laghi) e il mastio di castel Barco (Pomarolo, Vallagarina).

#### *Sezioni associate*

Il numero delle sezioni osservabili scende, com'è ovvio, in proporzione alla crescita dello stato di conservazione. Le tipologie connesse ad elevati di questa classe sono a nucleo di risulta come verificato a Dosso Maggiore (spessore murario 0,70 m circa) e nel brano murario a Nomi (largo 1,20 m)

oppure a “sacco” come osservato nel lacerto di cortina a Lizzana (Rovereto, Vallagarina; 2 m di spessore) e nelle mura di Trento in Piazza Fiera (parimenti 2 m).

#### *7.5 Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, sbizzato e spianato a punta*

*Percentuale di diffusione:* 4,73% (paramenti 4,36%; angolate 0,36%).

*Aree di diffusione:* Valsugana, Trento città, Altogarda.

#### *Varianti:*

– D: a corsi orizzontali, con alcuni elementi verticali, con sdoppiamento dei corsi.

Un piccolo gruppo di murature presenta la messa in opera di elementi di cava sbizzati spianati a punta. Essi si distinguono dal precedente tipo per una migliore definizione della superficie e differiscono dai conci veri e propri in quanto non hanno subito la squadratura e non presentano spigoli di 90°<sup>78</sup>. Essi si riscontrano messi in opera, ad esempio, nei paramenti della cortina muraria del castello del Buonconsiglio a Trento (fig. 17), dove peraltro si osserva la presenza di numerosi pezzi disposti verticalmente ed il contestuale utilizzo di elementi squadrate. Le dimensioni osservate si inseriscono in due differenti *range*: 15-45×15-25 cm misurato nella *domus murata* di Torre Vanga (periodo I) oppure 30-45×30-40 cm dato preso nei paramenti interni (II livello) del mastio di castel Drena (Altogarda, periodo II).

Questi casi denotano malta di connessura di calce aerea e sabbia medio-molto grossa con inerti ben classati; a Drena si osserva un buon livello di conservazione dei giunti superficiali con lisciatura a scivolo in entrambe le direzioni e anche in corrispondenza degli elementi architettonici.

#### *Angolate connesse*

Le pietre angolari in associazione sono spesso conci spianati a punta con nastrino a scalpello come si documenta ad esempio a Palazzo Vescovile a Trento. Sempre in città, le angolate della casa-torre di Massarello sono sagomate a profilo arrotondato mentre si riscontra nella *domus murata* di Torre Vanga l'impiego di pietre squadrate bugnate con nastrino a scalpello.

#### *7.6 Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, squadrate e bugnate*

*Percentuale di diffusione:* 19,27% (paramenti 1,82%; angolate 17,45%).

*Aree di diffusione:* Valsugana, Piana Rotaliana, Trento città, Vallagarina, Altogarda, Valle dei Laghi, val di Non, valli Giudicarie.

#### *Varianti:*

– D: a corsi orizzontali.

Le murature che costituiscono questa categoria sono connotate da conci squadrate<sup>79</sup> con superficie a vista lavorata a bugnato e con nastrino a scalpello. Per il periodo cronologico considerato si sono documentati tre esempi di architetture interamente elevate con questa tecnica

<sup>78</sup> BROGIOLO, CAGNANA 2012, pp. 89-92.

<sup>79</sup> *Ibid.*



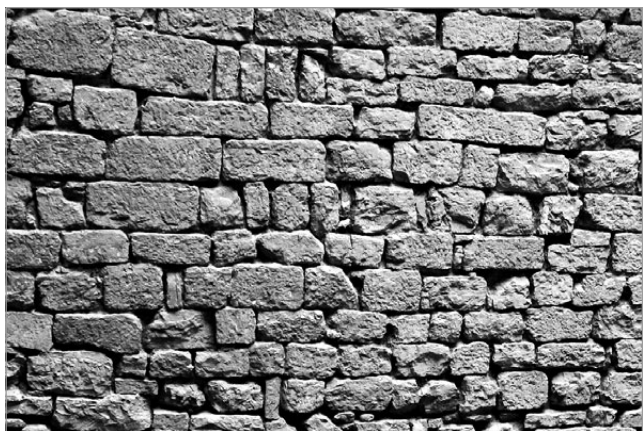


fig. 17 – Trento, castello del Buonconsiglio. Paramento interno ovest della cinta muraria medievale (periodo I).



fig. 18 – Rovereto, castello. Paramento esterno ovest della porzione superstita della torre di periodo I sottostante il torrione Malpiero.

come i ruderi pertinenti ad un primitivo mastio sotto il torrione Malpiero nel castello di Rovereto (Vallagarina; fig. 18), la Torre Apponale di Riva del Garda e il mastio di Drena (Altogarda).

L'impiego di questo genere di elementi si attesta soprattutto nelle angolate e peraltro, come si è avuto modo di citare, in associazione con tutti i tipi di paramenti.

Si sono rilevati due ordini di dimensioni: conci di elevata misura, 40-50×50-70 cm, dati riferiti al mastio



fig. 19 – Stenico, castello. Paramento esterno nord del complesso “palazzo Nuovo” in prossimità della seconda porta di accesso (periodo III).

pentagonale di castel Madruzzo (Lasino, valle dei Laghi) ed elementi più ridotti, 25-40×20-30 cm, osservati a Nomi (Vallagarina).

Le finiture dei giunti superficiali, raramente conservate, sono del tipo a stilatura semplice (mastio di castel Barco a Pomarolo in Vallagarina; fig. 4), lisciatura a scivolo in senso orizzontale (Torre Grande nel castello di Arco in Altogarda) e lisciatura (mastio di castel Valer a Tassullo in val di Non).

#### 7.7 Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, squadrato e spianato a punta

Percentuale di diffusione: 15,64% (paramenti 1,82%; angolate 13,82%).

Aree di diffusione: Primiero, Valsugana, Piana Rotaliana, Trento città, Vallagarina, Altogarda, val di Non, valli Giudicarie.

#### Varianti:

– Variante C: a corsi orizzontali, con sdoppiamento dei corsi, alcuni elementi verticali, con giunti a “L”.

La lavorazione superficiale degli elementi inseriti in questa categoria richiede, come per il precedente tipo, un particolare procedimento di finitura a squadra<sup>80</sup>. La superficie è, in una Fase successiva, spianata con altri stru-

<sup>80</sup> BROGIOLO, CAGNANA 2012.

menti quali ad esempio la punta (unico utensile attestato in ambito castellano per il periodo considerato) ottenendo prodotti di morfologie precise per la messa in opera. Si riscontrano due ordini di dimensioni che potrebbero fornire, come per la classe 6, utili indizi economici sulla committenza<sup>81</sup>: conci di elevata misura, 35-70×30-45 cm, dati riferiti al “palazzo Nuovo” del castello di Stenico in valli Giudicarie (fig. 19) ed elementi più ridotti, 25-50×25-35 cm, nella torre in piazza Santa Maria Maggiore a Trento.

Le malte di connesura presentano necessariamente buona qualità. Si tratta di norma di impasti di calce aerea ben classati con inerti generalmente policromi e di fiume (nel caso degli edifici della città di Trento trattasi spesso di sabbie provenienti dal torrente Fersina). L'esempio maggiormente rappresentativo dell'impiego di questa tecnica nei paramenti è il detto “palazzo Nuovo” che presenta tessitura a corsi orizzontali con alcuni elementi verticali e giunti a “L”, indice di una buona organizzazione del cantiere costruttivo. I conci sono finiti superficialmente a punta, talvolta dotati di nastrino a scalpello e conservano traccia di lisciatura a scivolo del giunto sui paramenti esterni. Per quanto riguarda, invece, la stragrande maggioranza dei casi, gli elementi di questa classe assolvono il compito di cantonali e sono variamente finiti a punta con o senza nastrino a scalpello. Dal punto di vista dimensionale, le altezze dei pezzi spianati oscillano di norma tra i 15 e i 25 cm, mentre le lunghezze risultano variabili, come si evince dai seguenti valori: 25-90×15-20 cm nella *domus murata* di Castel Beseno; 25-35×15-25 cm nella torre d'ingresso al Pergine.

Le finiture dei giunti superficiali riscontrate, come già visto per i paramenti in associazione, sono quasi sempre lisciature a scivolo in senso orizzontale.

### 7.8 *Apparecchiature in materiale lapideo, di cava, squadrato spianato e bugnato*

*Percentuale di diffusione:* 6,55% (paramenti 1,82%; angolate 4,73%)

*Aree di diffusione:* Valsugana, Trento città, valle dei Laghi, val di Non.

*Varianti:*

– *Variante C: a corsi orizzontali, con alcuni elementi verticali.*

Sono inserite in questa classe apparecchiature che prevedono la posa in opera di elementi squadrati rifiniti e bugnati. Esse costituiscono un discreto numero e i dati dimensionali rientrano generalmente nei parametri sopra indicati per le rifiniture corrispondenti ai tipi 6 e 7. Per quanto riguarda i paramenti, si osserva una marcata diffusione nell'area della città di Trento quali la Torre Mozza in via Belenzani (fig. 20) oppure la parte basale della Torre di Piazza (periodo I) mentre l'unico caso *extra moenia* è costituito dal mastio del castello di Stenico (valli Giudicarie; periodo III). Maggiore diffusione (sia quantitativa che geografica) si attesta, invece, nei cantonali; tra i numerosi esempi si menzionano: il mastio del castello di Sabbionara (Avio, Vallagarina; periodo I, Fase I) e porta Aquila a Trento.

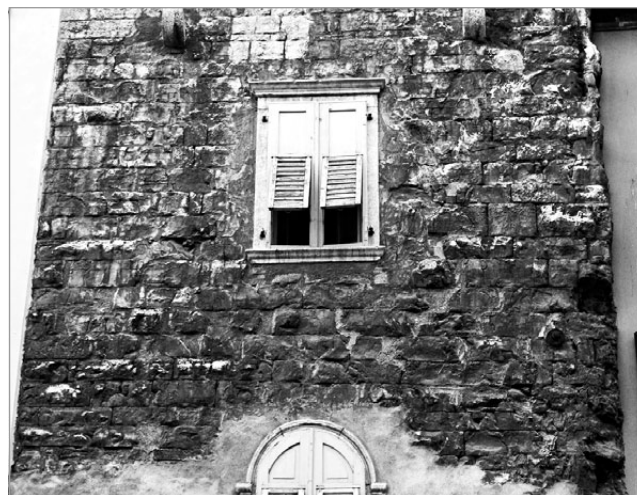


fig. 20 – Trento, Torre Mozza in via Belenzani. Paramento esterno est.

Le finiture dei giunti superficiali conservate sono del tipo a lisciatura a scivolo (porta Aquila) e lisciatura dei giunti rientranti (mastio del castello di Malosco, val di Non). Il censimento ha rivelato, come si è avuto occasione di far notare in precedenza, l'associazione di queste angolate con varie tipologie di paramento.

## 8. Prime considerazioni al termine del censimento

L'elevata attestazione di opere lavorate a spacco e sbazzate (e con esse le relative finiture murarie riscontrate) potrebbero essere indirizzate nell'ambito di un sapere autoctono talvolta esperto che produce, nella maggioranza dei casi, edifici con paramenti in opera lavorata a spacco o sbazzata, connotati da una serie di espedienti tessiturali diversi, serrati in poderose angolate con conci spianati a punta e/o bugnati. Volgendo rapidamente lo sguardo alle sezioni, come si è detto, numerose sono quelle a nucleo di risulta ma non mancano discreti casi di riempimenti “a sacco” soprattutto in esempi di elevato spessore. Futuri approfondimenti permetteranno di chiarire la presenza alloctona di maestranze in grado, ad esempio, di rifinire i conci (squadratura; spianatura, bugnatura) in un quadro di ipotesi già formulate nel corso di indagini passate<sup>82</sup>. Allo stato attuale delle ricerche appaiono tuttavia evidenti alcune similitudini che potrebbero essere indicatori dell'opera di medesime maestranze. Fra i più evidenti, i masti dei castelli di Valer e Belasi (val di Non) e la torre del castello di Drena con la Torre Apponale di Riva del Garda. Mentre nel primo gruppo il paragone si basa sulla tecnica muraria e le fonti di approvvigionamento (materiale di raccolta e di cava nei paramenti con cantonali in tonalite bugnati) nel secondo, invece, si possono in aggiunta osservare identici elementi architettonici con concio di chiave pentagonale che trovano, assieme alla considerevole larghezza del nastrino a scalpello degli angolari bugnati, confronti in area Bergamasca<sup>83</sup>.

<sup>81</sup> BROGIOLO, CAGNANA 2012, p. 84.

<sup>82</sup> CAVADA, CORTELLETTI 2005; ROGGER, CAVADA 2001; PERONI 2012.

<sup>83</sup> GALLINA 2011, pp. 101, 124-126.

Nonostante restino ancora aperte numerose vie di indagine, prima tra tutte l'esigenza di fornire un sicuro quadro cronotipologico delle differenti tecniche sulla base di una revisione dell'analisi stratigrafica degli edifici, è possibile esprimere alcune considerazioni.

Le prime attestazioni cronologiche di opere a bugnato si confermano, come messo in luce da altri studi<sup>84</sup>, quantomeno attorno la metà del XII secolo. Gli esempi di riferimento sono le angolate delle torri di Castel Madruzzo (Lasino, valle dei Laghi) e, secondo recenti indagini<sup>85</sup>, la muratura del primo periodo costruttivo della Torre di Piazza a Trento. Si tratta, come peraltro per i lacerti murari di una torre in vicolo Colico sempre in centro città, di pezzi di notevoli dimensioni. A Madruzzo le bugne sono molto prominenti e sono associate ad un paramento in pietre di cava spaccate in forme regolari e sbazzate; nel secondo esempio il bugnato è inserito anche nei perimetrali unitamente a conci squadrati spianati. Quest'ultima tipologia di finitura è documentata anche in architetture genericamente attribuite al XII secolo; si pensi ai cantonali della citata casa-torre di Castel Beseno e al mastio di Castel Ivano. Qui, in particolare, la porzione basale denota l'impiego di conci squadrati in arenaria finiti superficialmente a punta grossa con nastrino a scalpello (odiernamente degradati) e nel resto dell'alzato l'angolata squadrata è associata ad un paramento in pietre di raccolta e di cava, non lavorate e spaccate allettate a corsi sub-orizzontali con giunti rifluenti lisciati a scivolo e scialbati con calce di colore bianco. Probabilmente costruito a cavallo tra XII e XIII secolo, il "palazzo Nuovo" nel castello di Stenico mostra un'omogenea tecnica costruttiva di ottimo livello. I conci squadrati sono finiti superficialmente a punta (talvolta con nastrino a scalpello) e conservano traccia di lisciatura a scivolo sui lati esterni e di stilatura su quelli interni. La stessa cronologia sembra poter essere affermata per le opere in conci spianati negli edifici religiosi.

Per quanto riguarda le sfere d'ambito in cui queste due tecniche (conci bugnati e spianati) risultano attestate, si può confermare come l'opera a bugnato si presenti prerogativa dell'edilizia civile<sup>86</sup>, salvo due casi che andrebbero approfonditi di due campanili in valle dei Laghi (Santa Maria a Baselga del Bondone e Santi Floriano e Mattia a Covelò). Si considera interessante notare come le opere in conci spianati siano diffuse essenzialmente nell'edilizia ecclesiastica tranne che nel "palazzo Nuovo" del castello di Stenico e nell'elevato di alcune torri cittadine (ma che tuttavia si presentano bugnate alla base). Il fatto che Stenico sia feudo vescovile documentato a partire dal 1163<sup>87</sup> e che presenti puntuali confronti con gli elementi architettonici del Palazzo Vescovile cittadino, sembra confermare il quadro tracciato. Si tratta, in entrambi i casi, di apparecchiature molto costose che richiedevano determinate competenze tecniche e, di conseguenza, uno sforzo economico non indifferente.

Generalmente, la continuità delle opere a spacco e sbazzate forniscono alcuni indicatori cronologici riguar-

do alle finiture murarie che appaiono databili, in ambito castellano, al XII secolo. Un esempio è fornito dal sito fortificato di San Gottardo a Mezzocorona dove si riscontrano murature con giunti rifluenti lisciati, lisciati a scivolo, "falsa cortina" o "a cassetta".

Un ultimo aspetto da segnalare, per quanto la considerazione esuli dall'arco cronologico considerato per questo contributo, riguarda la continuità di attestazione in area trentina dell'opera bugnata almeno fino al XV secolo compreso. Casi emblematici di questo operare sono le strutture federiciane del castello di Ossana in val di Sole, Torre Verde a Trento e il mastio di Castel Restor in valli Giudicarie.

I.Z.

## 9. Conoscenza, restauro e manutenzione

Le indagini sulle architetture svolte all'interno del progetto APSAT hanno nuovamente evidenziato l'importanza dell'indagine stratigrafica intesa non solo come aspetto fondante del percorso della conoscenza di un edificio storico ma anche quale *step* basilare per la conservazione del bene culturale. Com'è noto, la stessa analisi stratigrafica è ormai divenuta una prassi operativa che l'architetto deve necessariamente adottare nella redazione di un progetto di restauro ai fini di evitare di mutare irrimediabilmente i connotati dell'edificato<sup>88</sup>. La schedatura in area trentina ha certamente messo in luce alcuni casi in cui, purtroppo, il volto originario si presenta attualmente sfigurato; stato d'essere che ne ha talvolta impedito uno studio adeguato. Come più volte evidenziato dal prof. Francesco Doglioni, il professionista deve operare in corretto equilibrio salvaguardando la leggibilità del costruito<sup>89</sup> al punto di rendere evidenti e riconoscibili le tracce delle contemporanee operazioni sulla fabbrica stessa. Tale ottica di procedere è visibile negli interventi al castello di Ossana in Val di Sole<sup>90</sup> dove si è volta particolare attenzione al concetto

<sup>88</sup> BROGIOLO, CAGNANA 2012, pp. 19-21.

<sup>89</sup> DOGLIONI 2010, p. 71; D'AGOSTINO, DOGLIONI 2013.

<sup>90</sup> Gli studi stratigrafici sul castello di Ossana sono iniziati per la sottoscritta nel 2000 su incarico della Provincia Autonoma di Trento – Servizio Beni Culturali Ufficio Beni Monumentali ed Architettonici dirigente arch. Sandro Flaim. Essi hanno avuto come oggetto la lettura stratigrafica e tessiturale delle murature di parte dei ruderi del palazzo e dei tratti ovest e sud della cinta esterna. L'incarico nel 2001 è stato esteso alla struttura muraria del rondello e del brano posto a sud della torre di accesso con rivellino e della muratura contigua sul lato nord/est, della cinta muraria interna e dei corpi addossati alla stessa ad est e a sud e si è concluso nel 2002. I dati raccolti sono confluiti nel progetto di "restauro e recupero" del castello di San Michele redatto da: prof. arch. Francesco Doglioni, arch. Michela Cunaccia e arch. Cinzia d'Agostino (P.A.T. Servizio Beni Culturali Ufficio Beni Monumentali ed Architettonici) con la collaborazione della sottoscritta e, per la parte strutturale, dell'ing. Marco De Giacometti. Le indagini archeologiche, sin dall'anno 2001, hanno affiancato il progetto ed il cantiere di restauro con prospezioni, sondaggi e scavi in estensione. Questi ultimi, si sono concentrati, all'interno della I cinta, nei nuclei D, I e L mentre, nell'area compresa tra le due cortine murarie, nei nuclei B, F, G e H. Tutte le indagini archeologiche sono state condotte sotto l'autorizzazione e supervisione della Soprintendenza per i Beni archeologici, ora Soprintendenza per i beni architettonici ed archeologici nella persona del dott. Enrico Cavada; con Giovanni Bellosi in qualità di responsabile di scavo. Le imprese di scavo che hanno lavorato in questi anni sono state: la società "Ricerche Archeologiche" s.a.s. di Paul Blockley e C. di Como, la S.A.P. Società Archeologica s.r.l. di Mantova e l'ArcheoGeo di Mandello del Lario (Lc) di A. Granata & C. s.n.c. Lo studio mineralogico-petrografico su 20 prelievi di intonaco, malta di connessura e di finitura (OSS-1/20 A e B), è stato commissionato dalla committenza provinciale nel 2011 al dott. Gianni Miani (Pro Arte s.n.c. di Vicenza). La caratterizzazione dell'impasto ottenuta in quasi tutti i casi secondo

<sup>84</sup> Cagnana e Mussardo in questo volume.

<sup>85</sup> GENTILINI 2013a; LANDI 2013.

<sup>86</sup> Cagnana e Mussardo in questo volume.

<sup>87</sup> *Codex Wangianus* 2007, tomo II, pp. 557-559, doc. 15.

di “rudere” preservandone, inoltre, anche i più minuti (e preziosi) dettagli stratigrafici. L'essenziale coordinamento multidisciplinare (ricerca storica, archeologica, di laboratorio, restauro) hanno permesso alle figure coinvolte di procedere con modalità sincroniche<sup>91</sup>. Anche nel recente cantiere della Torre di Piazza (poi Civica) di Trento<sup>92</sup> ci si è mossi con medesimo intento, inserendo nel programma dei lavori anche indagini scientifiche quali la dendrocronologia e l'analisi al radiocarbonio dei calcinaroli nelle malte<sup>93</sup>. Mentre nel primo caso di Ossana si sono riscontrati alcuni interventi incongrui, eseguiti prima del restauro della Soprintendenza, la cui rimozione ha permesso di ridare ‘respiro’ alle murature antiche; nel secondo si era conservata la leggibilità dei nessi morfologico-stratigrafici, la quale è stata opportunamente preservata.

L'esperienza diretta insegna, poi, come l'integrazione di quel dato materiale che in ogni caso è andato perduto a causa del mero degrado, debba essere paziente, calibrata e attuata da maestranze esperte<sup>94</sup>. Esse devono, inoltre, recepire le indicazioni di una direzione lavori, a sua volta, istruita e presente. È necessario, quindi, che tutte le professionalità che compongono la squadra operativa siano in grado di dialogare positivamente fra loro. Il diverso livello di preparazione delle figure che materialmente si occupano del bene evidenzia l'esigenza di una formazione puntuale<sup>95</sup> soprattutto se si considera la sensibilità richiesta, ad esempio, nei confronti delle sopraccitate finiture murarie emerse dal campionamento in area trentina. Il trattamento dei giunti superficiali è classificabile ai limiti di un intervento specialistico<sup>96</sup> che spesso però non trova

adeguata corrispondenza nella pratica lavorativa. Risulta essenziale, nuovamente, il ruolo della conoscenza: se si conosce si comprende come restaurare.

Il tema dell'esperienza delle maestranze compare anche all'interno delle più recenti sperimentazioni romane a carattere manutentivo a cura dell'ex Ministero per i Beni e le Attività Culturali<sup>97</sup>. Nello specifico, in occasione della programmazione delle figure che compongono la “Struttura Ispettiva”, si menziona il “Muratore specializzato in edifici storici”: «Il muratore deve possedere conoscenze in più settori dell'edilizia, nella lavorazione di numerosi materiali e nelle tecniche costruttive antiche e moderne. Deve essere in grado di realizzare manufatti di delicata fattura e riparare e reintegrare l'esistente nel rispetto dei materiali costitutivi originali e delle tecniche costruttive dell'edificio storico oggetto di intervento»<sup>98</sup>.

Gli autori ribadiscono, ancora, il ruolo dell'analisi delle murature, finalizzata all'individuazione delle regole costruttive su scala regionale, nell'ambito della programmazione di interventi di manutenzione<sup>99</sup> così come è ormai nota la sua importanza nel percorso della conoscenza alla base della prevenzione sismica. Quest'ultimo aspetto è stato peraltro ampiamente trattato nel corso di recenti occasioni di confronto e collaborazione fra architetti, ingegneri e archeologi alla cui bibliografia si rimanda<sup>100</sup>.

G.G.

## Conclusioni

Le ricerche sino ad ora svolte rappresentano solo il punto di partenza per il censimento delle murature medievali del Trentino, attività fortemente sollecitata dalla Soprintendenza per i Beni architettonici e archeologici della Provincia Autonoma di Trento e da coloro che si occupano di conoscenza materiale e di restauro architettonico.

Lo studio ha permesso di proporre una prima classificazione delle tecniche costruttive e murarie per i campioni (circa un migliaio se considerato l'intero arco cronologico del *corpus* castelli e quelli relativi agli edifici religiosi). La raccolta dei dati, la loro organizzazione ed elaborazione sono gli aspetti fondanti di questo lavoro. Per le tecniche censite si è cercato tuttavia un ragionamento di attribuzione temporale pur sapendo che esso potrà, naturalmente, trovare una sua revisione col proseguo delle ricerche. Come per ogni indagine su scala territoriale allo stato iniziale, molti sono stati gli aspetti sollevati e che potranno trovare adeguato approfondimento in studi futuri. Ci si augura, inoltre, che questi possano avvalersi di un proficuo e stimolante dialogo di confronto con altre realtà *extra* regionali, processo già peraltro favorito dal convegno citato in premessa.

del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico».

<sup>97</sup> CECCHI, GASPAROLI 2010a; CECCHI, GASPAROLI 2010b; CECCHI, GASPAROLI 2011.

<sup>98</sup> CECCHI, GASPAROLI 2010b, p. 97.

<sup>99</sup> Si veda la “Sezione descrittiva” della “Scheda Ispettiva” proposta in CECCHI, GASPAROLI 2011, p. 86.

<sup>100</sup> *Linee Guida* 2007; BROGIOLO 2008, p. 11; *Linee Guida* 2010; BOATO, LAGOMARSINO 2010, p. 51; BROGIOLO, FACCIO 2010, pp. 57-63.

le metodologie delle Raccomandazioni Normal dell'ICR e del CNR, ha fornito per ogni campione esaminato, dati macroscopici e microscopici sugli aggregati, ne definisce composizione, porosità, matrice e conclude con una considerazione sull'impasto. È stato commissionato anche un secondo tipo di indagine che concerne l'applicazione, ai calcinaroli presenti nell'impasto, della datazione con il radiocarbonio mediante Spettrometria di Massa con Acceleratore. Per le analisi ci si è appoggiati al CEDAD (Centro di Datazione e Diagnostica) del Dipartimento di Ingegneria e dell'Innovazione dell'Università del Salento. Lo studio condotto dal Prof. Lucio Calcagnile, direttore del Centro, ha fornito delle datazioni convenzionali al radiocarbonio, poi calibrate. Tale ricerca, pur essendo ancora in via sperimentale e per la prima volta testata in area trentina, ha riservato interessanti sorprese e conferme nel caso in esame (GENTILINI 2013b).

<sup>91</sup> DOGLIONI 2008, p. 71.

<sup>92</sup> Studio di fattibilità e rilievo architettonico (ottobre 2004), collaboratore di studio: dott.ssa Carola Gentilini. Progetto preliminare (aprile 2005), collaboratore di studio: dott.ssa Carola Gentilini. Progetto definitivo (ottobre 2005), collaboratori di studio: arch. Veronica Bonomi, arch. Carola Gentilini, dott.ssa Arianna Mazzel; ortopiani fotografici: 3DEG – Treviso; consulenza strutture: ing. Marco De Giacometti – Feltre (BL); consulenza impianti elettrici: TNIngegneria ingg. Alberto Albuzzi, Paolo Buzzi, Luca Piva – Trento. Progetto esecutivo (maggio 2007): collaboratore di studio: arch. Alessia Ruggeri; ortopiani fotografici: 3DEG – Treviso; progetto strutture: ing. Marco De Giacometti – Feltre (BL); progetto impianti elettrici: TNIngegneria ingg. Alberto Albuzzi, Paolo Buzzi, Luca Piva – Trento. Il cantiere è stato finanziato dal Comune di Trento – Servizio Edilizia Pubblica con il seguente organigramma. Responsabile del Procedimento: Servizio Edilizia Pubblica – arch. Ennio Dandrea; Direzione Lavori: Servizio Edilizia Pubblica – arch. Daniela Tessarin; Assistente alla D.L. con funzione di Direttore operativo per le opere architettoniche: arch. Giorgia Gentilini (libero professionista); Assistente alla D.L. con funzione di Direttore operativo per le strutture: Servizio Edilizia Pubblica – ing. Giuliano Franzoi; Assistente alla D.L. con funzione di Direttore operativo per gli impianti: Servizio Edilizia Pubblica – p. ind. Mauro Zanghellini; Impresa esecutrice: EffeRestauri s.r.l. – Cimego (TN).

<sup>93</sup> GENTILINI 2013b.

<sup>94</sup> Il D.P.R. 207/2010 prevede, infatti, la categoria generale di qualifica delle imprese «OG2: restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali».

<sup>95</sup> Concetto generalmente espresso anche in DELLA TORRE 2008, p. 149.

<sup>96</sup> Secondo quanto previsto dal D.P.R. 207/2010, categoria specializzata di qualifica delle imprese «OS2-A: superfici decorate di beni immobili

Si ritiene opportuno, quindi, segnalare ulteriori possibili canali di studio.

Un primo concerne la determinazione litologica precisa per gli elementi lapidei messi in opera nelle apparecchiature censite, tale potrebbe confermare la fonte di approvvigionamento ipotizzata dall'osservazione macroscopica oppure evidenziare nuovi percorsi del ciclo produttivo.

Un secondo riguarda gli intonaci, con particolare interesse alle "false cortine incise" e "dipinte" e su esempio di quanto prodotto in ambiente veneziano attraverso un progetto di ricerca recentemente pubblicato in rete<sup>101</sup>.

In Fase di sopralluogo sono stati, inoltre, archiviati una serie di dati relativi agli elementi architettonici che necessiterebbero di una sistemazione alla luce delle cronologie proposte nei volumi APSAT<sup>102</sup>.

Infine, è ormai assodato il principio secondo cui gli aspetti strettamente legati alla costruzione rappresentino solo il punto di partenza per poter indagare l'architettura attraverso differenti chiavi interpretative, fra le quali anche l'evoluzione e la diffusione dei differenti saperi tecnici (qui solo accennati attraverso le percentuali di diffusione e la menzione di alcune peculiari similitudini costruttive), che permettano di collocare il singolo indicatore materiale in una prospettiva storica più generale<sup>103</sup>.

G. G., I.Z.

## Bibliografia

- AUTENRIETH H.P., 1992, *Architettura dipinta in Enciclopedia dell'Arte Medievale*, Roma, vol. II, pp. 380-396.
- AVANZINI M., CALDONAZZI M., 2011, *Storia geologica del Trentino*, Trento.
- BIANCHI G., 2010, *Archeologia dell'Architettura e indicatori materiali di storia sociale: il caso toscano tra IX e XII secolo*, «Archeologia dell'Architettura», XV, pp. 205-210.
- BOATO A., LAGOMARSINO S., 2010, *Stratigrafia e statica*, in *Archeologia dell'Architettura: temi e prospettive di ricerca*, Atti del convegno (Gavi, 23-25 settembre 2010), a cura di G.P. Brogiolo, «Archeologia dell'Architettura», XV, pp. 47-53.
- BORGHERINI M., 2001, *Disegno e progetto nel cantiere medievale. Esempi toscani del XIV secolo*, Venezia.
- BROGIOLO G.P., 2002, *L'Archeologia dell'Architettura in Italia nell'ultimo quinquennio (1997-2001)*, «Arqueología de la Arquitectura», I, pp. 19-26.
- BROGIOLO G.P., 2008, *Procedure di documentazione e processi interpretativi dell'edilizia storica alla luce delle Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, «Archeologia dell'Architettura», XIII, pp. 9-14.
- BROGIOLO G.P., CAGNANA A., 2012, *Archeologia dell'Architettura. Metodi e interpretazioni*, Firenze.
- BROGIOLO et al., 2013 = BROGIOLO G.P., CAVADA E., IBSEN M., PISU N., RAPANÀ M. (a cura di), *Chiese trentine dalle origini al 1250*, 2 voll., Mantova.
- BROGIOLO G.P., FACCIO P., 2010, *Stratigrafia e prevenzione*, in *Archeologia dell'Architettura: temi e prospettive di ricerca*, Atti del convegno (Gavi, 23-25 settembre 2010), a cura di G.P. Brogiolo, «Archeologia dell'Architettura», XV, pp. 55-63.

<sup>101</sup> Esso è stato finanziato dal Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca inerenti il Sistema Lagunare di Venezia (CORILA) e dal Dipartimento di Storia dell'Architettura dell'Università IUAV di Venezia (<http://www.archidata.corila.it/principale.asp>).

<sup>102</sup> POSSENTI et al. 2013; BROGIOLO et al. 2013.

<sup>103</sup> BROGIOLO 2002, pp. 19-26; BIANCHI 2010, pp. 205-210; BROGIOLO, CAGNANA 2012, pp. 176-179.

- BROGIOLO G.P., GENTILINI G., 2005, *Castelfeder e Predonico in Alto Adige. Esempi di muratura altomedievale a confronto*, in *Romani e Germani nel cuore delle Alpi tra V e VIII secolo. Saggi*, Bolzano, pp. 315-324.
- BROGIOLO G.P., GENTILINI G., LANDI W., 2013, *Castel Penede* in E. POSSENTI, G. GENTILINI, W. LANDI, M. CUNACCIA (a cura di), *Apsat 6. Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Saggi*, Mantova, pp. 217-248.
- BRUNORI V., 2001, *Funzione e decorazione: rifiniture, malte e intonaci nelle tecniche murarie medievali in Italia*, in E. DE MINICIS, E. GUIDONI (a cura di), *I laterizi in età medievale, dalla produzione al cantiere*, Roma, pp. 222-231.
- CASAGRANDE L., 2013, *Paesaggi minerari del Trentino*, in D.E. ANGE- LUCCI, L. CASAGRANDE, A. COLECCHIA, M. ROTTOLI (a cura di), *Apsat 2. Paesaggi d'altura del Trentino: evoluzione naturale e aspetti culturali*, Mantova, pp. 177-206.
- CAVADA E., CORTELLETTI M., 2005, *L'edificio medievale: tecniche costruttive e maestranze*, in E. CAVADA (a cura di), *Pietre e memoria: archeologia, architettura, storia e arte di una chiesa medievale alpina*, San Lorenzo in Banale (TN), pp. 63-82.
- CAVADA E., GENTILINI G., 2007, *Archeologia e morfologia delle fortificazioni medievali alpine: castel Restor (Trentino occidentale). Un'esperienza in corso*, in *Il restauro dei castelli: analisi e interventi sulle architetture fortificate. Conoscere per restaurare*, Atti dei Seminari in Archeologia dell'Architettura (2002-2004, Trento - Palazzo Geremia, 8 novembre 2004), a cura di E. Cavada, G. Gentilini, Trento, pp. 15-28.
- CAVADA E., GENTILINI G., 2008, *Archeologia e morfologia delle fortificazioni medievali alpine: castel Restor. Un'esperienza in corso*, in *Il restauro dei castelli. Incontro di studio sul restauro delle architetture fortificate*. Atti della giornata di studio (Udine, 19 dicembre 1999), a cura di V. Foramitti, Udine, vol. II, pp. 57-69.
- CAVADA E., ZAGERMANN M., 2013, Scheda n. 94. *Monte di San Martino di Lundo (Lomaso)*, in POSSENTI et al. 2013, pp. 311-317.
- CECCHI R., GASPAROLI P., 2010a, *Attività di prevenzione e cura su un patrimonio di eccellenza: il caso delle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica*, in *Pensare la prevenzione*, Atti del Convegno di Studi (Bressanone 13-16 luglio 2010), a cura di G. Biscontin, G. Driussi, Bressanone, pp. 1-10.
- CECCHI R., GASPAROLI P., 2010b, *Prevenzione e manutenzione per i beni culturali edificati. Procedimenti scientifici per lo sviluppo delle attività ispettive. Il caso delle aree archeologiche di Roma e Ostia Antica*, Roma.
- CECCHI R., GASPAROLI P., 2011, *La manutenzione programmata dei beni culturali edificati. Procedimenti scientifici per lo sviluppo di Piani e Programmi di Manutenzione. Casi studio su architetture di interesse archeologico a Roma e Pompei*, Roma.
- CHINI G., 1922, *I castelli della Vallagarina*, Rovereto.
- CHIOVELLI R., 2007, *Tecniche costruttive murarie medievali: la Tuscia*, Roma.
- Codex Wangianus* 2007 = CURZEL E. VARANINI G.M. (a cura di), *Codex Wangianus. I Cartulari della Chiesa trentina (secoli XIII-XIV)*, «Annali dell'Istituto storico italo-germanico in Trento», Fonti, 5, Bologna 2007.
- CIMADOM et al. 2008 = CIMADOM R., MODENA C., PARENTI R., GIOVANNINI P., *Imparare dai restauri progressi: il cantiere di Torre Vanga a Trento*, in G. BISCONTIN, G. DRIUSSI (a cura di), *Restaurare i Restauri: metodi, compatibilità, cantieri*, atti del convegno di studi (Bressanone, 24-27 giugno 2008), pp. 219-230.
- CODROICO R., 1985, *Appunti di Restauro: gli intonaci del Castello del Buonconsiglio di Trento*, in G. BISCONTIN (a cura di), *L'intonaco: storia, cultura e tecnologia*, atti del convegno di studi (Bressanone, 24-27 giugno 1985), Padova, pp. 367-375.
- CODROICO R., 1988, *Giuseppe Gerola a Trento: soprintendente e uomo di cultura*, «Dialoghi di restauro», 1, pp. 87-92.
- CODROICO R., MARTINI POMPEATI M.P., PONTALI F., 1983, *Beni Culturali nel Trentino. Interventi dal 1979 al 1983*, Trento.
- COLECCHIA A., GENTILINI G., 2013, Scheda n. 96. *Castel Restor*, in E. POSSENTI, G. GENTILINI, W. LANDI, M. CUNACCIA (a cura di), *Apsat 4. Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Schede 1*, Mantova, pp. 319-324.

- CRIVELLARI F., ZAMPIERI G., 2008, *Geologia* in CATTANI E., FEDRIZZI F., FILZ C., ZAMPEDRI G. (a cura di), *Atlante della pietra trentina: antichi e nuovi percorsi*, Rovereto (TN), pp. 64-80.
- CUNACCIA M., DALLEMULE M., BETTI C. (a cura di), 2013, *Monumenti. Conoscenza, restauro valorizzazione. 2003-2008*, Trento.
- D'AGOSTINO C., DOGLIONI F., 2013, *Progetto e cantiere per il restauro e il recupero del castello di San Michele ad Ossana*, in CUNACCIA M., DALLEMULE M., BETTI C. (a cura di), 2013, *Monumenti. Conoscenza, restauro valorizzazione. 2003-2008*, Trento, pp. 244-259.
- DANZI E., GENTILINI G., 2007, *Il progetto FORTMED per il restauro ed il riuso delle fortificazioni altomedievali nei Paesi del Mediterraneo orientale. I risultati dell'esperienza italiana, in Il restauro dei castelli: analisi e interventi sulle architetture fortificate. Conoscere per restaurare*. Atti dei Seminari in Archeologia dell'Architettura (Trento 2002-2004), a cura di E. Cavada, G. Gentilini, pp. 53-66.
- DEGLI AVANCINI G., 2002, *Avio, Castello di Sabbionara, Casa delle guardie* in L. DAL PRÀ, E. CHINI, M. BOTTERI OTTAVIANI (a cura di), *Le vie del Gotico. Il Trentino fra Trecento e Quattrocento*, Trento, n. 19. III, pp. 552-571.
- DELLA TORRE S., 2008, *Per l'applicazione dello studio delle tecniche costruttive storiche nelle diverse fasi del processo di conservazione*, in V. PRACCHI (a cura di), *Lo studio delle tecniche costruttive storiche: stato dell'arte e prospettive di ricerca*, Como, pp. 147-150.
- DOGLIONI F., PARENTI R., 1993, *Murature a sacco o murature a nucleo in calcestruzzo? Precisazioni preliminari desunte dall'osservazione delle sezioni murarie*, in G. BISCONTIN, D. MIETTO (a cura di), *Calcestruzzi antichi e moderni: storia, cultura e tecnologia*, Atti del Convegno di Studi (Bressanone 6-9 luglio), Padova, pp. 137-156.
- DOGLIONI F., 1997, *Stratigrafia e restauro: tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Trieste.
- DOGLIONI F., 2008, *Nel restauro. Progetti per le architetture del passato*, Venezia.
- DOGLIONI F., 2010, *Leggibilità della costruzione, percorsi di ricerca stratigrafica e restauro*, in G.P. BROGIOLO (a cura di), *Archeologia dell'Architettura: temi e prospettive di ricerca*, Atti del convegno (Gavi, 23-25 settembre 2010), «Archeologia dell'Architettura», XV, pp. 65-79.
- FERRETTI P., *Inquadramento geologico e giacimentologico del Trentino* in ANGELUCCI D.E., CASAGRANDE L., COLECCHIA A., ROTTOLI M. (a cura di), *APSAT 2. Paesaggi d'altura del Trentino: evoluzione naturale e aspetti culturali*, Mantova, pp. 198-214.
- FIORANI D., 2005, *Finiture murarie e architetture nel Medioevo: un profilo dell'Italia centro-meridionale*, in D. FIORANI (a cura di), *Finiture murarie e architetture nel Medioevo. Una panoramica e tre casi studio nell'Italia centro-meridionale*, Roma, pp. 15-55.
- GALLINA D., *Tecniche costruttive e tipologie dell'architettura bassomedievale nei paesi del Sebino bresciano e bergamasco* in M. SANNAZARO, D. GALLINA (a cura di), *Casa abitazione nostre. Archeologia dell'edilizia medievale nelle province di Bergamo e Brescia*, Atti del Seminario di studi (Brescia, 8 giugno 2009), "Notizie Archeologiche Bergomensi", n. 17, 2009, pp. 47-137.
- GENTILINI G., 2005, *Da una lettura storico artistica ad una lettura stratigrafica del costruito: la sequenza edilizia in sintesi*, in E. CAVADA (a cura di), *Pietre e memoria: archeologia, architettura, storia e arte di una chiesa medievale alpina*, San Lorenzo in Banale (TN), pp. 52-60.
- GENTILINI G., 2012, *Lettura morfologico-stratigrafica del mastio di Castel Valer*, in R. PANCHERI (a cura di), *Castel Valer e i conti Spaur*, Trento, pp. 169-180.
- GENTILINI G., 2013a, Scheda n. 207. *Torre di Piazza, Trento (poi torre Civica)*, in E. POSSENTI, G. GENTILINI, W. LANDI, M. CUNACCIA (a cura di), *Apsat 4. Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Schede 2.*, Mantova, pp. 239-243.
- GENTILINI G., 2013b, *Il castello di San Michele di Ossana in val di Sole*, in E. POSSENTI, G. GENTILINI, W. LANDI, M. CUNACCIA (a cura di), *Apsat 6. Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Saggi*, Mantova, pp. 171-196.
- GENTILINI G., c.s., *Torre di Piazza a Trento. Conoscenza materiale e cantiere di restauro*, in *La Torre di Piazza nella storia di Trento. Funzioni, simboli, immagini*, Atti del convegno (Trento 27 febbraio 2012), a cura di F. CAGOL, S. LUZZI, «Studi Trentini di Scienze Storiche», Trento.
- GENTILINI G., NEVJEL M., 1995, *Sperimentazione di una procedura di conoscenza analitica: il caso studio del castello di Königsberg all'interno del sistema fortificato del Piano Rotaliano e del Trentino*, tesi di laurea, a.a. 1993/1994, rel. prof. R. Ballardini, corr. arch. E. Danzi, Venezia.
- GENTILINI G., NEVJEL M., 1996, *Sperimentazione di una metodologia conoscitiva del manufatto architettonico finalizzata al progetto di restauro*, in Atti del 2° Seminario di Specializzazione in "Archeologia dell'Architettura: dalla conoscenza al restauro" (21 settembre-19 ottobre 1996), Trento.
- GIOVANNINI P., 1996, *La chiesa di San Francesco Saverio a Trento: le fasi della fabbrica e il ruolo dei Gesuiti nella gestione del cantiere e delle maestranze*, in A. BATTISTI, *Andrea Pozzo*, Milano-Trento, pp. 373-390.
- GIOVANNINI P., PARENTI R., 2001, *Torre della Tromba – Trento, Stratigrafia e tecniche costruttive*, Università degli studi di Siena Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti, Laboratorio di Archeologia dell'Architettura, inedito (Archivio del Comune di Trento. Servizio Restauri).
- GIOVANNINI P., PARENTI R., 2006, *Torre Vanga a Trento. Aspetti metodologici e operativi dell'analisi stratigrafica finalizzata al cantiere di restauro*, in *L'analisi stratigrafica dell'elevato: contributi alla conoscenza delle architetture fortificate e al progetto di restauro*, Atti del convegno (Udine 10 novembre 2006), a cura di A. Quendolo, «Archeologia dell'architettura», XI, Firenze, pp. 69-86.
- GORFER A., 1967, *Guida ai castelli del Trentino*, 4 voll., Trento.
- LANDI W., 2013, Scheda n. 195. *Palazzo vescovile*, in E. POSSENTI, G. GENTILINI, W. LANDI, M. CUNACCIA (a cura di), *Apsat 5. Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Schede 2.*, Mantova, pp. 216-221.
- Linee Guida 2007 = Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, Roma.
- Linee Guida 2010 = Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale. Allineamento alle nuove norme tecniche per le costruzioni. Circolare n. 26 (2 dicembre 2010)*, Roma.
- LORENZI G., 1978 (a cura di), *Restauri ed acquisizioni 1973-78. Castello del Buonconsiglio-Palazzo delle Albe, Trento, 25 giugno-30 novembre 1978. Introduzione alla mostra*, Trento.
- MANNONI T., 2005, *Archeologia della produzione architettonica. Le tecniche costruttive*, «Arqueología de la Arquitectura», 4, pp. 11-19.
- MARZAIOLI et al. 2001 = MARZAIOLI F., LUBRITTO C., NONNI S., PASARIELLO I., CAPANO M., TERRASI F., *Mortar Radiocarbon Dating: Preliminary Accuracy Evaluation of a Novel Methodology* (<http://dx.doi.org/10.1021/ac1027462>).
- MAURINA B., 2010, *Scavi archeologici sull'isola di S. Andrea a Loppio (TN). Relazione preliminare sulla campagna 2009*, «Annali del Museo Civico di Rovereto», 25, pp. 67-89.
- MAURINA B., POSTINGER C.A., 2013, Scheda n. 160. *Castrum di Sant'Andrea di Loppio*, in POSSENTI et al. 2013, pp. 104-112.
- MICHELOTTI G., 1998, *Sul castello di Rovereto nel periodo del dominio veneziano (1416-1509)* in C. AZZARA, M. DALLE CARBONARE, G. MICHELOTTI (a cura di), *Il castello di Rovereto nel periodo veneziano (1416-1509)*, Rovereto.
- PARENTI R., 1988, *Sulla possibilità di datazione e classificazione delle murature in Archeologia e Restauro dei Monumenti, I ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia* (Certosa di Pontignano 1987), a cura di R. Francovich, R. Parenti, «Quaderni del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti – Sezione Archeologia – Università di Siena», 12-13, Firenze, pp. 280-304.
- PARENTI R., 1990, *Intonaci, coloriture e stucchi. Contributi alla comprensione del processo di formazione delle strutture murarie* in G. BISCONTIN, S. VOLPIN (a cura di), *Superfici dell'Architettura: le finiture*, atti del convegno di Studi (Bressanone 26-29 giugno 1990), Padova, pp. 47-55.
- PECCHIONI E., FRATINI F., CANTISANI E., 2008, *Le malte antiche e moderne tra tradizione e innovazione*, Bologna.
- PEDERZOLLI M., 2010-2011, *Analisi morfologico-stratigrafica di castra e maestranze a Trento*, tesi di laurea, rel. dott.ssa E. PosSENTI, corr. dott. E. Curzel, arch. G. Gentilini, Trento.

- PERONI A., 2012, *Federico Vanga e l'architettura* in M. COLLARETA, D. PRIMERANO (a cura di), *Un vescovo, la sua cattedrale, il suo tesoro. La committenza artistica di Federico Vanga (1207-1218)*, Trento, pp. 54-73.
- PESCE *et al.* 2009 = PESCE G., QUARTA G., CALCAGNILE L., D'ELIA M., CAVACIOCCHI P., LASTRICO C., *Radiocarbon dating of lumps from aerial lime mortars and plasters: methodological issues and results from S. Nicolò of Capodimonte Church (Camogli, Genoa-Italy)*, «Radiocarbon», vol. 51, n. 2, University of Arizona, pp. 867-872.
- POSSENTI *et al.* 2013 = POSSENTI E., GENTILINI G., LANDI W., CUNACCIA M. (a cura di), *Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo*, 3 voll., Mantova.
- QUIRÒS CASTILLO J.A., MARZAIOLI F., LUBRITTO C., 2011, *Dating mortars: three medieval Spanish architectures*, «Arqueología de la Arquitectura», 8, pp. 13-24.
- ROGGER I., 2006, *Ricerche della chiesa primordiale di Trento*, «Strenna Trentina» a. 2006, pp. 27-29.
- ROGGER I., 2007, *Lo scheletro del Castelletto*, «Strenna Trentina» a. 2007, pp. 20-23.
- ROGGER I., CAVADA E. (a cura di), 2001, *L'antica basilica di san Vigilio in Trento: storia archeologia reperti*, 2 voll., Trento.
- SEEBACH G., 2001, *Archäologische und bauhistorische Untersuchungen 1991-1994 / Indagini archeologiche e morfologico-stratigrafiche: anni 1991-1994* in I. ROGGER, E. CAVADA (a cura di), *L'antica basilica di san Vigilio in Trento: storia archeologia reperti*, Trento, vol. I, pp. 135-313.
- SQUASSINA A., 2011, *Le variazioni dimensionali e delle lavorazioni di superficie dei laterizi a Venezia: la chiesa dei Carmini come sequenza cronologica* in F. DOGLIONI, G. MIRABELLA ROBERTI (a cura di), *Venezia. Forme della costruzione. Forme del dissesto*, Padova, pp. 67-88.
- TABARELLI G.M., CONTI F., 1974, *I castelli del Trentino*, Milano.
- ZAMBONI I., 2013, *Primi dati sulle tecniche costruttive e murarie dei castelli trentini tra V e XV secolo*, in E. POSSENTI, G. GENTILINI, W. LANDI, M. CUNACCIA (a cura di), *Apsat 6, Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Saggi*, Mantova, pp. 147-169.

## Summary

### Preliminary remarks for the study of masonry in the Tridentine castles of the Romanesque age.

While conducting the APSAT project we took the opportunity to carry out a census of the masonry techniques of churches (from their origins up to 1250) and of castles (from Late Antiquity to the 15th century) which had been previously partially studied during specific investigations. Our paper focuses only on the masonry of fortified sites and a classification into eight typological groups is proposed for them according to analytical principles. In particular we concentrated on the following construction features: wall faces, corner portions and, wherever possible, wall sections which can be dated back to construction phases of the Romanesque age on the basis of their stratigraphy. In addition, we tried to identify the different techniques used in the different regions but, above all, inside the same building. The vast number of rough-hewn and quarry block masonries can be attributed to local knowledge which often generated buildings featuring wall faces, with rough-hewn or quarry blocks (distinguished by different textural features), positioned in majestic corner sections with ashlar (pointed work with/without margin) and/or rusticated blocks.

In particular we focused on the macroscopic analysis of the mortar beds and finishing mortars, however at the present state of research we are only able to offer some suggestions related to the building techniques. The vast availability of well preserved different types of surface layers of mortar made it possible to classify them into six different categories; this analysis induced us to consider how best to preserve the mortar that is still intact or in a ruined state. The investigations carried out on Tridentine architecture have once again highlighted how important it is to perform a stratigraphic analysis which is crucial for acquiring knowledge on a building complex while, at the same time, preserving the cultural heritage. The expertise of the staff working, for instance, on the restoration must be of a high level and the supervision must be performed by skilled people on site. The research work which we have carried out is only the starting point of a thorough investigation on the medieval masonry in the Trentino area. We have been able to attribute an absolute chronology to some techniques, although we are aware of the fact that it may be revised as the studies progress. The first evidence of rusticated masonry dates back to at least the first half of the 12<sup>th</sup> century, while ashlar emerged just a few years later, perhaps even at the same time. Some types of finishes of surface joints can be dated to the same period.

## Riassunto

Durante lo svolgimento del progetto "APSAT" si è colta l'occasione per effettuare un censimento delle tecniche murarie di chiese (dalle origini al 1250) e di castelli (dall'epoca tardoantica al XV secolo) in precedenza indagate, parzialmente, in occasione di alcuni studi specifici. Il contributo analizza solamente le murature di siti fortificati per le quali si propone una classificazione, secondo principi analitici, in otto gruppi tipologici. Sono presi in considerazione paramenti, angolate e, dove possibile, sezioni murarie stratigraficamente provenienti da fasi costruttive di epoca romanica. Si è cercato, inoltre, di far emergere le diversità d'impiego di differenti tecniche a livello regionale ma soprattutto all'interno di uno stesso edificio. L'ampio numero di opere lavorate a spacco e sbazzate potrebbe essere indirizzato nell'ambito di un sapere autoctono talvolta esperto che spesso produce edifici con paramenti in opera a spacco o sbazzata (connotati da diversi espedienti tessiturali) serrati in poderose angolate con conci bugnati e/o spianati a punta (con o senza nastrino). Particolare attenzione è volta all'analisi macroscopica delle malte di connessura e di finitura mentre, allo stato attuale delle ricerche, si è in grado di proporre solo brevi spunti di riflessione sulle tecniche costruttive. L'elevata attestazione degli strati superficiali della malta ha spinto ad una loro distinzione in sei tipologie e ha indotto a riflettere su come preservare quanto ancora rimane intatto o a rudere. Le indagini sulle architetture trentine hanno nuovamente evidenziato l'importanza dell'analisi stratigrafica come aspetto fondante del percorso della conoscenza di un complesso ma anche come *step* basilare per la conservazione del bene culturale. L'esperienza delle maestranze che operano, ad esempio, in un cantiere di restauro deve essere elevata e la direzione lavori alla guida deve essere necessariamente istruita e presente. Le ricerche svolte rappresentano solo il punto di partenza per l'analisi delle murature medievali del Trentino; si è cercato di attribuire una cronologia assoluta per alcune tecniche pur sapendo che esse potranno trovare una revisione con il proseguo degli studi. Le prime attestazioni dell'opera in conci bugnati risalgono quantomeno alla metà del XII secolo mentre di pochi anni più tardi, se non contemporaneo, è l'impiego di conci spianati a punta. Datate alla stessa epoca risultano essere anche alcune tipologie di finiture dei giunti superficiali.