

Università di Padova "Dipartimento di Chimica Inorganica Metallorganica e Analitica"
Università di Venezia "Dipartimento di Scienze Ambientali"
IUAV "Dipartimento di Scienza e Tecnica del Restauro"
Politecnico di Milano "Dip. di Conservazione delle Risorse Architettoniche Ambientali"
Università di Napoli "Dipartimento di Storia dell'Architettura e Restauro"

SCIENZA E BENI CULTURALI

Superfici dell'Architettura: le Finiture

ATTI del convegno di Studi
Bressanone 26 - 29 Giugno 1990



LIBRERIA PROGETTO EDITORE PADOVA

SCIENZA E BENI CULTURALI

Rmt. 1990

Superfici dell'Architettura: le Finiture

ATTI del convegno di Studi
Bressanone 26 - 29 Giugno 1990

a cura di Guido Biscontin e Stefano Volpin

LIBRERIA PROGETTO EDITORE PADOVA
Via Marzolo, 28 - Tel. 049/665585

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Pio Baldi
Amedeo Bellini
Guido Biscontin
Agostino Bureca
Stella Casiello
Roberto Cecchi
Francesco Doglioni

Daniela Ferragni
Carlo Manganelli
Tiziano Mannoni
Giorgio Palandri
Valeriano Pastor
Eugenio Tondello
Eugenio Vassallo

COMITATO SCIENTIFICO

Giovanna Alessandrini
Vincenzo Amicarelli
Pio Baldi
Romeo Ballardini
Amedeo Bellini
Edoardo Benvenuto
Guido Biscontin
Salvatore Boscarino
Carlo Botteghi
Agostino Bureca
Luciano Caglioti
Giovanni Carbonara
Stella Casiello
Roberto Cecchi
Romano Cipollini
Ugo Croatto
Michele D'Elia
Francesco Doglioni
Daniela Ferragni
Oreste Ferrari
Giuseppe Fiengo
Vincenzo Fontana
Carlo Manganelli

Tiziano Mannoni
Lino Marchesini
Paolo Marconi
Gianantonio Mazzochin
Gaetano Miarelli Mariani
Giorgio Modena
Angelo Antonio Orio
Giorgio Palandri
Valeriano Pastor
Vincenzo Petrini
Franco Piacenti
Giuseppe Proietti
Lionello Puppi
Sillo Scaffati
Riccardo Sersale
Gianfranco Spagnesi
Eugenio Tondello
Sergio Sergi
Francesco Sisinni
Giorgio Torraca
Eugenio Vassallo
Karl Wolfsgruber

Il Convegno e' stato organizzato da: Universita' di Padova: Dipartimento di Chimica Inorganica Metallorganica ed Analitica - Universita' di Venezia: Dipartimento di Scienze Ambientali - I.U.A.V. : Dipartimento di Scienza e Tecnica del Restauro - Politecnico di Milano: Dipartimento di Conservazione delle Risorse Architettoniche e Ambientali - Universita' di Napoli: Dipartimento di Storia dell'Architettura e Restauro.

Patrocinato da: Ministero dei Beni Culturali e Ambientali; Istituto Centrale del Restauro; Consiglio Nazionale delle Ricerche; ICCROM; ANVIDES; Amministrazione Comunale di Bressanone; Banca Popolare di Bressanone; Laterizi San Marco S.p.A.; Alfa Schiapparelli Wassermann.

Alessandrini G.
Amadori L.
Antellini S.
Artioli A.
Baroni G.
Basso A.
Belardelli F.
Bellini A.
Belluschi R.
Belogiannis N.
Benocci C.
Berti M.
Bertoncello R.
Bettini C.
Bevilacqua F.
Bianchetti P.L.
Biscontin G.
Boato A.
Bocchieri F.
Bocchino F.
Bocchino L.
Bocci A.M.
Bonocchi R.
Brisighella L.
Broggi D.
Broglia E.
Brusatin M.
Bugini R.
Campisi M.
Campitelli A.
Cantone R.
Carbonara C.
Carunchio T.
Casiello S.
China F.
Chinellato D.
Codacci Pisanelli B.
Dal Zio Palutan
Decri A.
Delfini Filippi G.
Di Francesco C.
Dogani Y.
Doglioni F.
Donadono L.
Driussi G.
Ericani G.
Fassina V.
Feiffer C.
Ferrioli G.L.
Ferrari S.
Ferroni A.
Filippi S.
Fontana V.
Fratini F.
Fuzio G.
Garavelli C.L.
Gasparoli P.
Giannuzzo A.
Giovannini P.
Giuliani M.

TESTI DI

Ferragni
 Anganelli
 Mannoni
 Palandri
 o Pastor
 o Tondello
 o Vassallo

Mannoni
 archesini
 Marconi
 onio Mazzochin
 o Miarelli Mariani
 Modena
 Antonio Orio
 Palandri
 no Pastor
 zo Petri
 Piacenti
 pe Proietti
 o Puppi
 alfati
 o Sersale
 nco Spagnesi
 o Tondello
 Sergi
 asco Sisinni
 Torraca
 o Vassallo
 olfsgruber

Dipartimento di Chimica
 nezia: Dipartimento
 nza e Tecnica del
 nservazione delle
 oli: Dipartimento di

Istituto Centrale del
 CROM; ANVIDES;
 are di Bressanone;

Alessandrini G.	179	Gozzi M.	395
Amadori L.	401	Grassi G.F.	301
Antellini S.	139	Gratziu C.	217, 251
Artioli A.	519	Grillini G.C.	225
Baroni G.	293	Hammer I.	357
Basso A.	627	Heulot L.	741
Belardelli F.	465	Ingoglia R.	647
Bellini A.	1	Jenkins I.D.	217
Belluschi R.	519	Kamal K. Jain	151
Belogiannis N.	241	Kouzeli K.	241
Benocci C.	337	Laviano R.	189
Berti M.	127	Mangone F.	97
Bertoncello R.	683	Mannoni T.	699
Bettini C.	377	Mastrotisi G.	325, 457
Bevilacqua F.	545	Matteini M.	627
Bianchetti P.L.	251	Mellucco Vaccaro A.	251
Biscontin G.	647, 709	Melzi M.	317
Boato A.	27	Meucci C.	423
Bocchieri F.	509	Middleton A.P.	217
Bocchino F.	105	Moggi G.	647
Bocchino L.	581	Moles A.	627
Bocci A.M.	179	Moriconi G.	159
Bonecchi R.	167	Parenti R.	47
Brisighella L.	127	Pastor V.	725
Broggi D.	317	Pauri M.	273
Brogli A.	167	Pennini Alessandri M.	367
Brusatin M.	659	Picone R.	597
Bugini R.	167, 179	Piervittori R.	313
Campisi M.	251	Pinna E.	561
Campitelli A.	119	Re L.	85
Cantone R.	485	Realini M.	167, 179
Carbonara C.	667	Righini Ponticelli S.	539
Carunchio T.	377	Rinaldi L.	345
Casillo S.	581	Romeo E.	597
China F.	395	Ronchetta D.	301
Chinellato D.	627	Rosi M.	597
Codacci Pisanelli B.	529	Rossi Manaresi R.	225
Dal Zio Palutan	293	Rossini G.	325
Decri A.	27	Sampo' S.	313
Delfini Filippi G.	499	Scarzella P.	317
Di Francesco C.	411, 545	Segarra Lagunes M.M.	57
Dogani Y.	241	Segimiro A.	325, 457
Doglion F.	715	Singh Manju	151
Donadono L.	597	Singh Tej	151
Driussi G.	435	Stafferi L.	301
Ericani G.	473	Stella M.	283
Fassina V.	627	Suardi S.	447
Feiffer C.	37	Taupin J. L.	679
Ferrioli G.L.	411	Torraca G.	13
Ferrari S.	167, 179	Torsello P.	571
Ferroni A.	423	Trivella L.	317
Filippi S.	435	Tucci A.	225
Fon tan a V.	719	Valazzi M.R.	401
Fratini F.	199	Vinardi M.G.	71
Fuzio G.	283	Violini P.	395
Garavelli C.L.	189	Volpin S.	683
Gasparoli P.	317, 345	Vurro F.	189
Giannuzzo A.	395	Zaro G.	345
Giovannini P.	199	Zendri E.	647
Giuliani M.	261	Zinco M.	189

L'INTONACATURA DELLE MURATURE NEI SISTEMI
BASTIONATI CONQUECENTESCHI

MAURIZIO BERTI
Ufficio Mura
Comune di Padova

LAMBERTO BRISEGHELLA
Istituto di Scienza e Tecnica
Università di Padova

There is a strength phenomenon on the outer surfaces Padua's sixteenth century walls that may be defined "esfoliazione".

This phenomenon is very important; infact during the time and still it cause the disappaerance of the oute "rifodera" of the wall curtain.

It is possible to prove that Padua's sixteenth century walls were originally whitewashed. In fact nowadays there are some fragments of lime that are finally coloured ochre bright.

Was this superficial finish thought as a strengthening of the outer surfaces of the bricks for a war economy ?

(M.B.) Ci accorgemmo delle prime esigue tracce d'intonaco sul paramento esterno delle mura cinquecentesche di Padova, in occasione dei lavori di ricollocazione dell'effige del leone di S. Marco nella sua sede originaria, sopra l'architrave della porta fluviale del Bastione Castelnuovo.

Contro un comprensibile luogo comune che ci consegnava la memoria di una cortina cinquecentesca da sempre senza intonacatura era tuttavia nota, almeno per l'area veneta, la

pratica di intonacare e poi di decorare pittoricamente le mura urbane costruite fra il Mille e il Trecento. Ma era anche ben nota, fra le cinte urbane antiche e moderne, la sostanziale differenza esistente fra le rispettive tipiche sezioni murarie. Prevalentemente conformate alla verticalità sono le mura medioevali, mentre il sistema bastionato è prevalentemente distribuito orizzontalmente al piano campagna in una calcolata capacità di assorbimento dei volumi di fuoco dell'artiglieria moderna. Sotto questa luce può sembrare quasi un'amenità l'idea che mura pensate e costruite per subire i colpi dell'artiglieria pesante o leggera fossero state rifinite con intonaco. E poi esistono esempi coevi di altre città; ancora, le più recenti e perfezionate realizzazioni di sistemi bastionati fra la fine del Cinquecento e i primi decenni del Seicento: tutti esempi che non portano affatto intonacatura esterna.

Fu dunque indagata tutta la cerchia del sistema cinquecentesco padovano e furono rinvenute, sul prospetto esterno, tracce di intonaco disseminate abbastanza uniformemente lungo tutto il perimetro.

Quanto ha fatto ritenere che queste tracce non potessero essere dovute a circoscritti usi parassitari delle mura, ancor oggi non del tutto smessi, fu certamente il carattere di regolarità e di generalità riscontrato nella loro disseminazione. Ma ciò che maggiormente ha portato alla considerazione di un'originaria esterna finitura ad intonaco fu il constatare che i frammenti superstiti hanno tutti

identica c

In at

chimiche

osservazio

costituito

composto

millimetro

applicato

calce cold

Si p

applicazio

coloritua

immediata

applicato

applicazio

dell'impas

usare anc

stato del

osservato

l'asperità

della mal

anche il

così non

perfettame

Alcune

su questo

ambito p

Anzitutto

identica costituzione materiale.

In attesa che si compiano le esaurienti analisi fisico chimiche è solo possibile riferire di semplici, dirette osservazioni. Siamo in presenza di un intonaco molto sottile, costituito di due strati ben distinguibili: un intonachino composto prevalentemente di calce con spessore di circa un millimetro direttamente steso sulla muratura; su di esso è applicato, a finire, un sottilissimo strato di pigmento a calce color ocra chiaro.

Si può dire ancora qualcosa sulla modalità di applicazione di questa finitura. Come è evidente che la coloritura finale è stata eseguita a pennello, non immediatamente comprensibile è il modo in cui sia stato applicato l'intonaco vero e proprio. La modalità di applicazione è dipesa, evidentemente, dalla consistenza dell'impasto. Se fosse stato molto diluito, si sarebbe dovuto usare ancora il pennello; diversamente, se l'impasto fosse stato denso sarebbe stato frattazzato. E' stato però osservato come in diversi frammenti l'intonachino segua l'asperità della muratura, rientrando per es. nelle fugature della malta di allettamento. Questo porta a ritenere che anche il primo strato sia stato applicato con pennelli, se così non fosse avremmo una superficie con profilo perfettamente uniforme.

Alcune questioni, ci sembra, possano portare la ricerca su questo particolare tipo di intonaco ben lontano da un ambito puramente estetico, così almeno per Padova. Anzitutto si richiama un fenomeno noto fra le proprietà delle

superfici esposte nelle murature in laterizio: la gelività. Lungo le mura padovane gli effetti di questo fenomeno sono talvolta perfino spettacolari per l'entità della rovina raggiunta. L'effetto di un ciclo di gelivazione è tipico e consiste nella facoltà del laterizio esposto di assorbire per un dato spessore una qualche proporzione di vapore acqueo. Tale spessore superficiale imbevuto di acqua reagisce alla temperatura e all'umidità relativa ambientale in modo differenziato rispetto alla parte laterizia più interna e non esposta così da provocare, nei casi di più rilevante proporzione di umidità assorbita dalla parte esterna del laterizio, la frattura e lo stacco.

Non è ancora stato possibile definire la durata di un ciclo di esfoliazione. E' stato comunque osservato che la gelivazione avviene per strati successivi di spessori varianti fra uno e dieci centimetri. In alcuni tratti, come presso i bastioni Impossibile e Moro II, la successione dei cicli di esfoliazione è stata così rapida che oggi non esiste più traccia del paramento esterno, costituito in genere di uno spessore pari a due corsi di mattoni. In questi casi estremi, della compagine muraria sopravvive il riempimento in pietrame di trachite legato a calce e il paramento interno. In questa condizione la muratura risulta particolarmente vulnerabile all'attacco della vegetazione infestante. Vi sono tratti, come quello compreso fra la barriera Saracinesca e la porta S. Giovanni, dove il processo è ben avviato alla condizione sopraddeffa ma dove resiste rilevante porzione del

rivestimento
paramento mu
pari del re
solo in picc

Anche se
superficie m
solare biso
rovina dei
rispetto
comprensibil
Giustina, ne
Vecchio la p
degrado più
pesante deg
tratto comp
Codalunga,
prevalentem
peggiore che

Veniamo
relazione a
mura.

Abbiamo
fonti attin
Bartolomeo
della cost
bastione Im
afflitti d
fornitura d

rivestimento esterno. Infine vi sono gli ampi tratti del paramento murario perfettamente conservato nonostante che, al pari del resto, l'intonachino originario sia sopravvissuto solo in piccolissimi frammenti.

Anche se può sembrare evidente che la gelivazione di una superficie muraria possa variare in relazione all'esposizione solare bisogna constatare che, nelle mura di Padova, la rovina dei vari tratti è indipendente dalla posizione rispetto all'orientamento del sole. Così mentre comprensibilmente nel bastione S. Croce, nel bastione di S. Giustina, nel bastione di Pontecorvo, nel bastione Portello Vecchio la porzione di prospetto esposta ad est è in stato di degrado più avanzato, in altri tratti di mura si riscontra un pesante degrado comunque sia orientato il prospetto. Così nel tratto compreso fra la barriera Saracinesca e il bastione Codalunga, le cui esposizioni hanno andamento rivolto prevalentemente ad ovest e a nord, il degrado è ben peggiore che in quei tratti che sono rivolti ad est.

Veniamo ora ad un'altra questione che si vuole mettere in relazione ancora all'originaria intonacatura esterna delle mura.

Abbiamo letto attentamente una recente riscrittura di fonti attinenti agli interventi urbani e territoriali di Bartolomeo d'Alviano dopo il 1513. Relativamente alle notizie della costruzione del tratto di mura da porta Pontecorvo al bastione Impossibile, vi si apprende che i cantieri erano afflitti da due principali penurie: la manodopera e la fornitura di pietre vive o cotte e della calce. La dimensione

di un cantiere era commisurabile alla presenza di due o tre mila guastatori (perlopiù contadini), non sempre disponibili: abbiamo testimonianza dell'impiego di centinaia di donne nell'erezione della cortina.

Bartolomeo d'Alviano, onde evitare il ripetersi dell'arresto dei lavori lungo gli spalti per mancanza di rifornimenti di mattoni e calcine, ottenne di poter abbattere le mura medioevali per poterne riutilizzare i materiali. E' impensabile che i rottami recuperati dalle mura abbattute potessero soddisfare le nuove necessità di approvvigionamento di mattoni o pietrame, motivo per cui è da ritenere che gran parte dell'approvvigionamento del materiale laterizio dovesse dipendere dalla produzione delle fornaci già esistenti. Ora noi sappiamo che il ciclo tradizionale della produzione dei semilavorati in laterizio prevedeva un lungo trattamento della materia prima, l'argilla. Nel processo di lavorazione dell'argilla alcune operazioni erano sicuramente necessarie se si voleva ottenere un mattone con caratteristiche di durabilità. Dopo l'estrazione l'argilla veniva tagliata o impastata, era esposta ad ibernazione durante la stagione invernale e per un risultato ottimale era posta a lunga macerazione. La durata del trattamento della materia prima doveva perlomeno comprendere la stagione autunnale e quella invernale; e il ciclo produttivo non è così completo perchè bisogna includervi l'opera di escavazione e di trasporto dell'argilla, la fase di essiccazione dei mattoni e la loro cottura.

Saranno
dire con buon
ve ne sono)
cinquecentesc
del sistema b
un fenomeno c
tratti e no
difficile ric
con impasti g
Senza vol
stata stesa c
dei mattoni p
che se nei s
mantenuto pro
impotenti,
significative
primi decenni

(L.B.)L'a
5632-65 intit
blocchi forat

Per i req
1. Resiste
tipi ca

Saranno le analisi chimiche, le misurazioni che potranno dire con buona attendibilità quali siano i mattoni romani (e ve ne sono), quali quelli medioevali (...), quali i cinquecenteschi ad essere stati utilizzati per la costruzione del sistema bastionato padovano. Per ora è stato individuato un fenomeno che provoca la graduale esfoliazione di alcuni tratti e non di altri della cortina muraria, e non è difficile riconoscere sulle superfici degli stacchi mattoni con impasti grossolani ed incoerenti.

Senza voler pensare che la sottile intonacatura fosse stata stesa col proposito di sopperire alla cattiva qualità dei mattoni prodotti durante un'economia di guerra si pensa che se nei secoli passati tale accorgimento fosse stato mantenuto probabilmente oggi non dovremmo assistere, forse impotenti, al troppo rapido dissolvimento di parti significative di una grandiosa architettura militare dei primi decenni del Cinquecento.

(L.B.) L'argomento può essere regolato, oggi, dalla UNI 5632-65 intitolata: Laterizi: mattoni pieni e semipieni e blocchi forati per murature. Categorie, requisiti e prove.

Per i requisiti si ha:

1. Resistenza a compressione

tipi	categoria	carico unitario a rottura a compressione su laterizio asciutto
		(MPa)

mattoni		
pieni	1	10
comuni	2	15
UNI		
5628-65		

2. Resistenza al gelo

2.1 I laterizi dichiarati non gelivi vengono sottoposti alla seguente prova. 4 elementi segati a metà vengono immersi in acqua a +35 C per 1 h, indi posti in frigorifero a -10 C per 3 h. Il ciclo predetto viene ripetuto 20 volte. Dopo ciascun ciclo si osserva l'aspetto della provetta.

2.2 I laterizi vengono dichiarati non gelivi se le provette non presentano screpolature, sfaldature o tracce di lesioni e se, sottoposte 4 provette alla prova di rottura per compressione, esse danno risultato non minore dell'80% di quello ottenuto operando sulla provetta asciutta.

3. Potere di imbibizione

Per la prova di imbibizione gli elementi interi vengono essiccati in stufa sino a costanza di peso, indi immersi in acqua per 2 h e infine asciugati con carta bibula e pesati. La quantità di acqua assorbita dai laterizi essiccati, espressa in peso, deve essere compresa tra l'8 e il 28%.

Osservazione 1: I mattoni delle mura padovane hanno un'età di 500 anni. Supponendo che in media in un anno si abbiano 10 cicli con gelo fino a -10 C, il numero complessivo dei cicli risulta $10 \times 500 = 5000$ cicli. La norma UNI, che prescrive 20 cicli, appare del tutto inadeguata per la

descrizio

Osserv

per una p

della lar

le tecni

risanament

Osserv

spesso il

Nota bibli

G. REVERE,

L. TARGA,

Bartolomeomilitare v

descrizione del fenomeno dello sfogliamento.

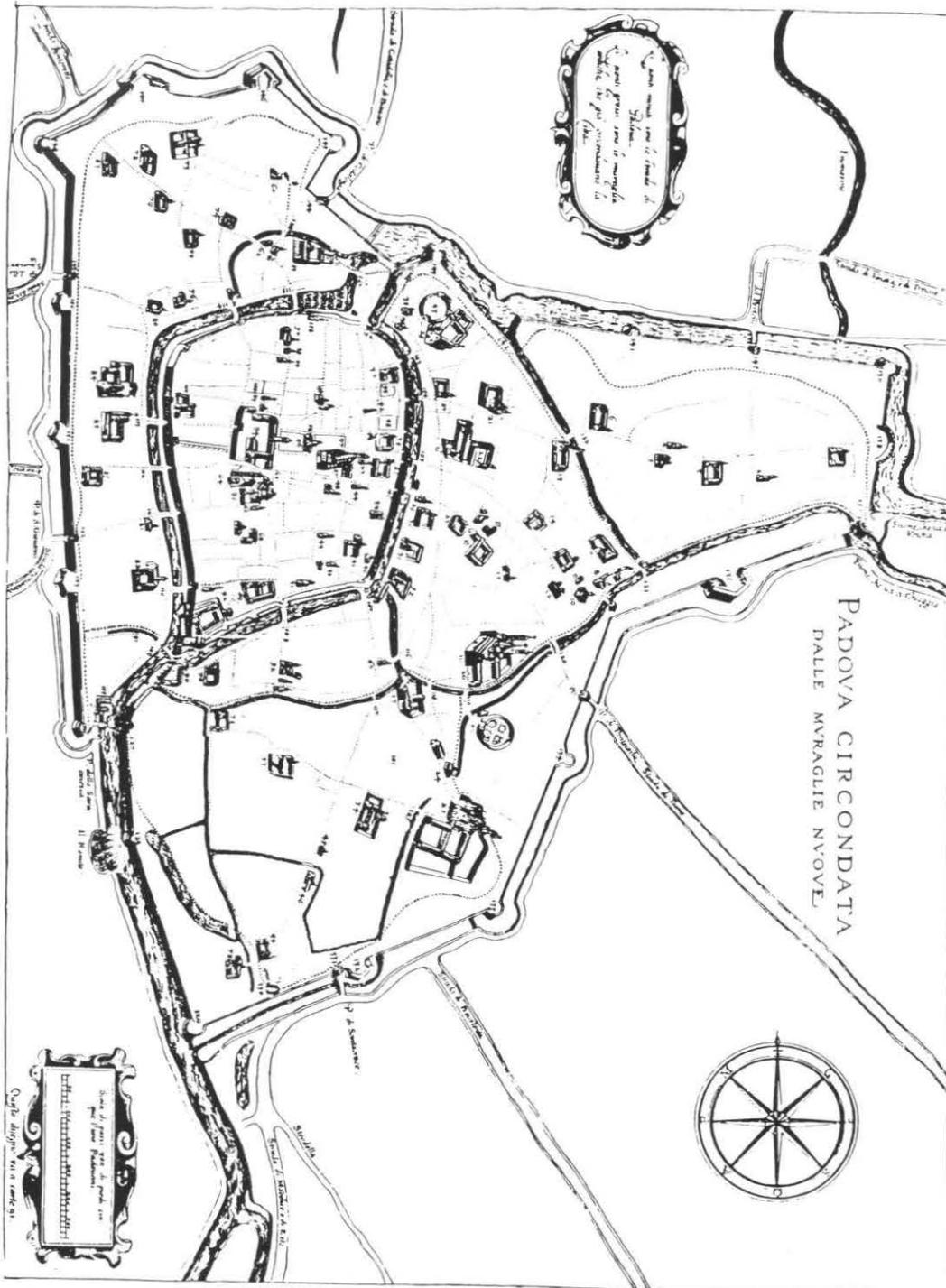
Osservazione 2. Lo sfogliamento di primo distacco avviene per una profondità di alcuni centimetri, spesso pari a metà della larghezza del mattone. Appaiono pertanto improponibili le tecniche che si ispirano a quelle utilizzate nel risanamento delle pietre mediante resine.

Osservazione 3. Dopo il primo sfogliamento, si innesca spesso il fenomeno dell'abrasione eolica.

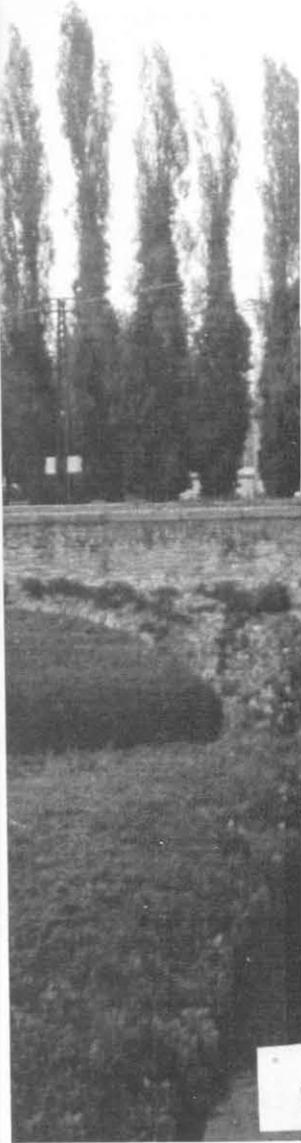
Nota bibliografica.

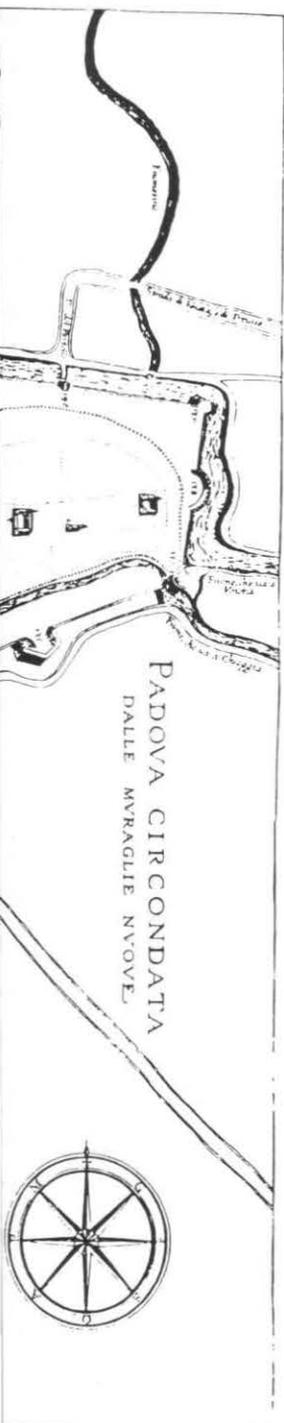
G. REVERE, I laterizi, Milano 1907, pp. 26-28 e 36-37 e 39-42.

L. TARGA, Regesto degli interventi urbani e territoriali di Bartolomeo d'Alviano dopo il 1513, in AA.VV. L'architettura militare veneta del Cinquecento, Milano 1988, pp. 40-44.



V. DOTTO, 1626.





V. DOTTO, 1626.

