

Il materiale è ad esclusivo uso interno.

E' vietata la riproduzione e diffusione al di fuori delle finalità didattiche del corso.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE-ARCHITETTURA, AMBIENTALE
CORSO DI LAUREA QUINQUENNALE A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA U.E.

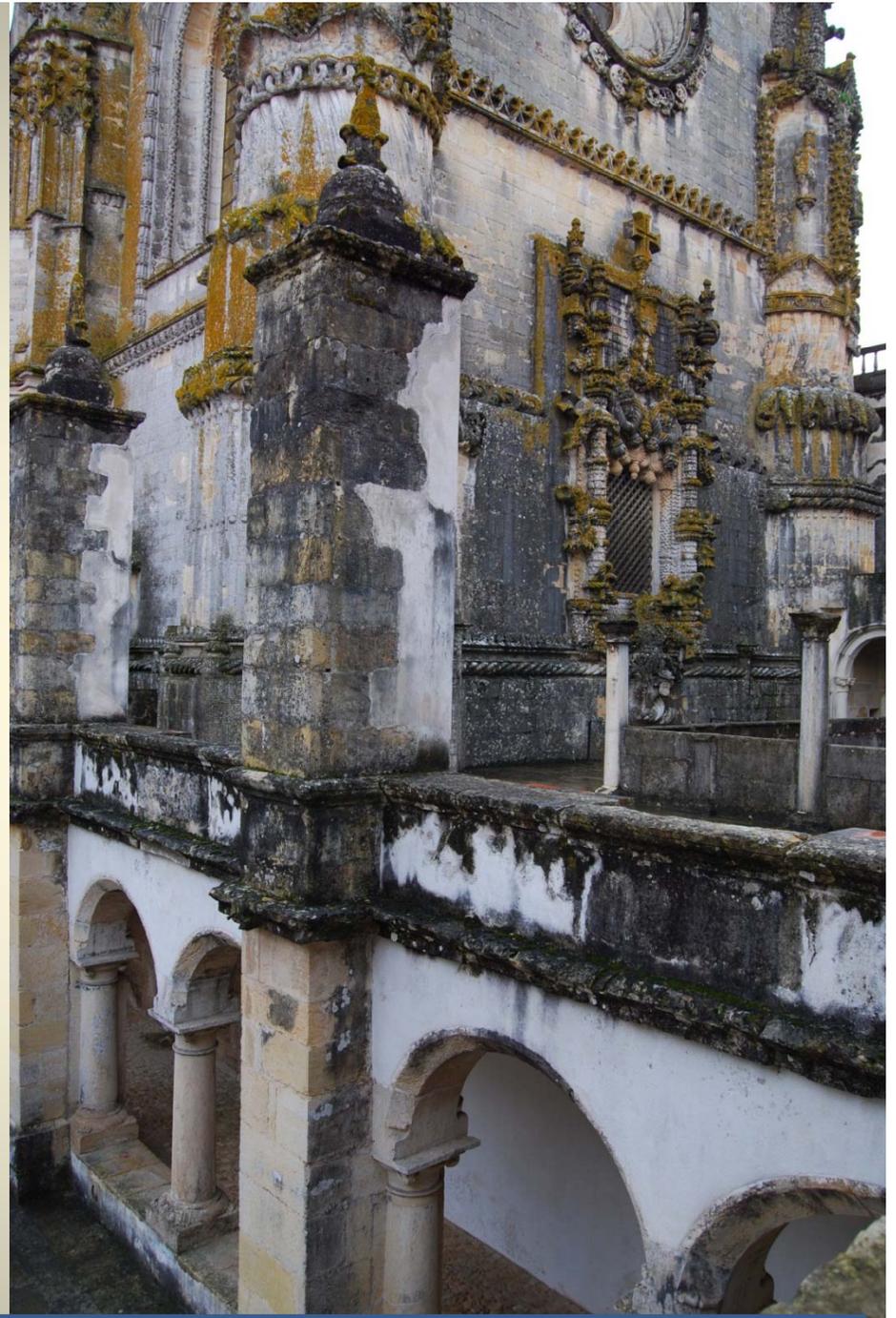
LA DIAGNOSTICA NEL RESTAURO ARCHITETTONICO

RILIEVO E ANALISI DEL DEGRADO

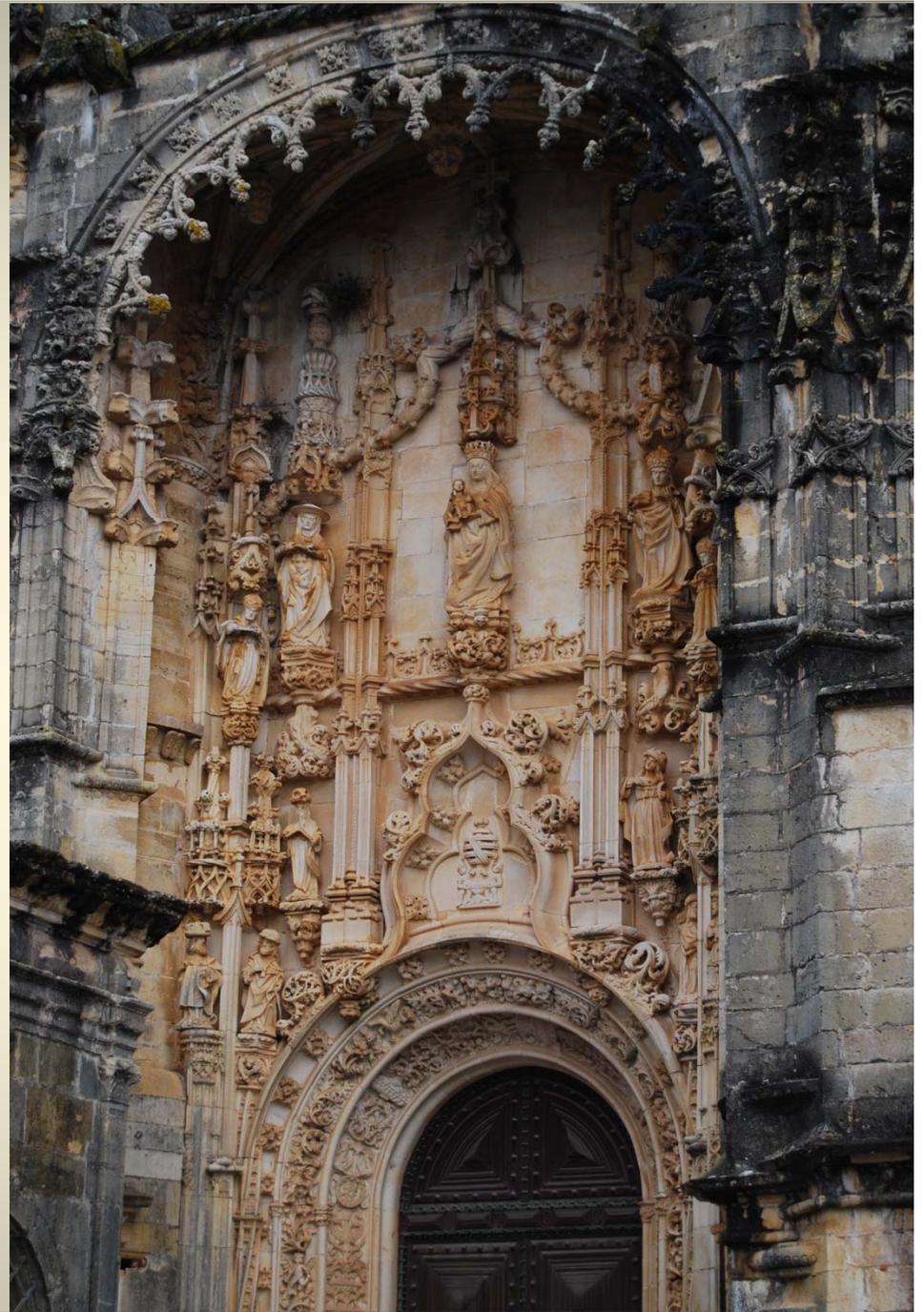
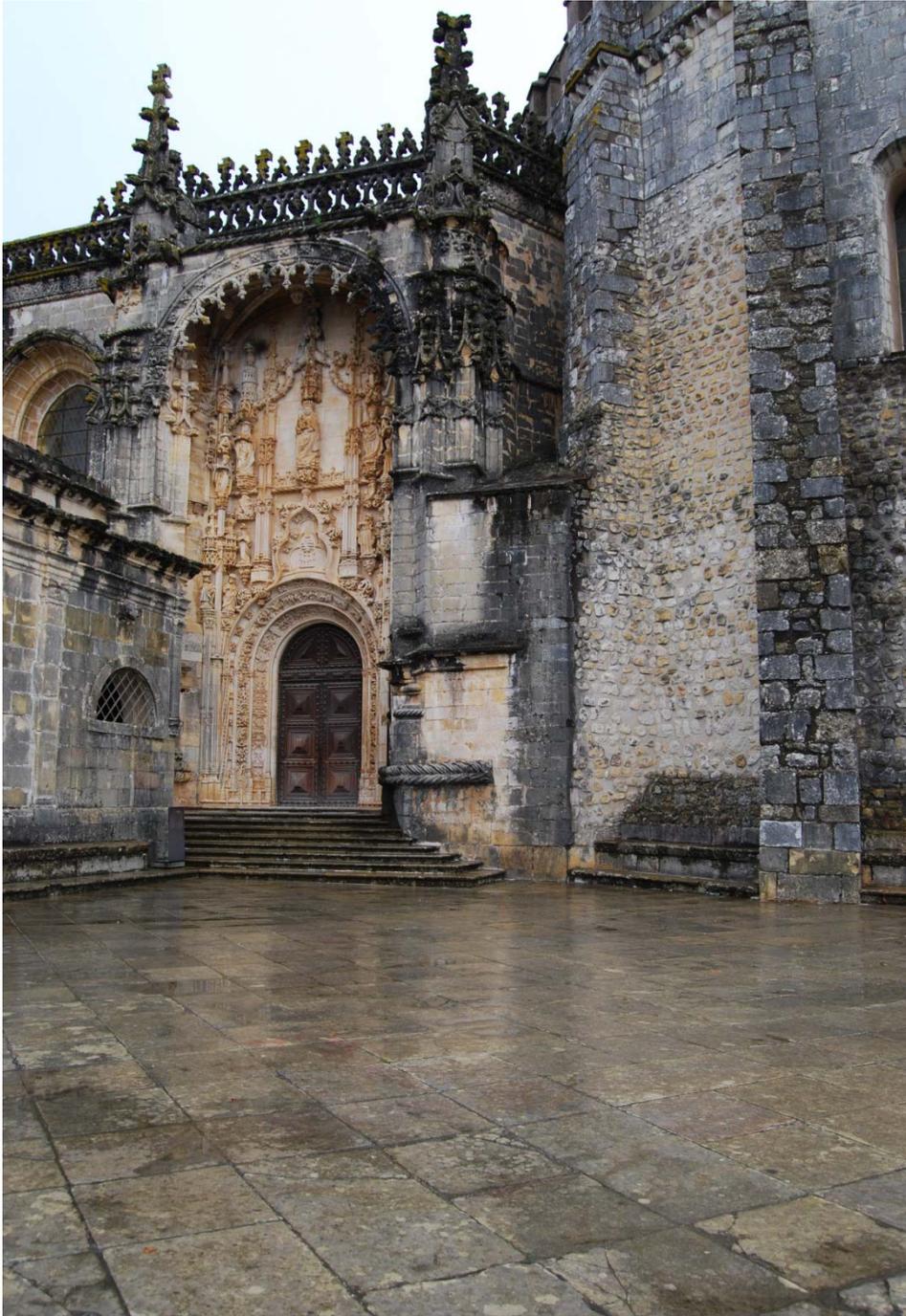
MACROSCOPICO SUPERFICIALE

i termini del problema

I materiali che compongono i manufatti architettonici, una volta posti in opera, per effetto di complessi fenomeni di interazione con l'ambiente che li circonda, subiscono delle trasformazioni che ne modificano e alterano le caratteristiche originarie



Corso di Restauro architettonico – Prof. Mario Centofanti



Corso di Restauro architettonico – Prof. Mario Centofanti

1 Modello termodinamico

Equivalenza dell'oggetto architettonico ad un *sistema termodinamico*

Se consideriamo

il manufatto architettonico come **sistema** immerso nell' ambiente aria inteso come **mezzo**

il deterioramento del materiale è la **trasformazione** che corrisponde al passaggio del sistema da uno stato all'altro (alterazione-nuovo equilibrio)

2 Il sistema manufatto architettonico è composto di materia portatrice **di intenzioni costruttive e formali**

non di semplice materiale immerso nell'ambiente come un affioramento roccioso

La superficie del manufatto architettonico in quanto portatrice di intenzioni formali acquista il preciso significato estetico della apparenza come esteriorità capace di trasmettere contenuti figurali degli oggetti. La **materia come epifania della immagine** (Cesare Brandi, *Teoria del restauro*).

Attributi della superficie:

Valori cromatici, di lucentezza, di rugosità, di disegno.....

PARALLELO CON LA «METODOLOGIA CLINICA»

DIAGNOSI

dal [Latino](#) *diagnōsis*, attraverso il [greco antico](#) *διάγνωσις* (*diágnōsis*), formato da *διά* (*diá*, attraverso) + *γινώσκειν* (*gignóskein*, conoscere), è la procedura di ricondurre un fenomeno o un gruppo di fenomeni, dopo averne considerato ogni aspetto

La diagnosi è quindi l'identificazione della natura e della causa di una patologia

- Identificare la patologia attraverso l'analisi dei sintomi e dei segni presenti
Cioè identificare le alterazioni dei materiali attraverso l'analisi degli effetti macroscopici
- Comprendere le cause ed i meccanismi dei fenomeni di degrado

PROGNOSI

- Prevedere il decorso e l'evoluzione dei fenomeni individuati

TERAPIA (PROGETTO di restauro)

- l'insieme delle misure aventi lo scopo di riportare uno stato patologico a uno stato sano modificando il decorso previsto

METODOLOGIA CLINICA

- Raccolta dell'anamnesi
- Esame *obiettivo* del manufatto (malato)
- Compilazione della cartella clinica

ESAME *OBIETTIVO*

- È una attività fondata sul solo *campo percettivo* nel senso di *esame polisensoriale*
- VISTA *forma colore grana*
- TATTO *superficie ruvida, liscia, compatta
ma anche sensibilità alla pressione,
alla vibrazione, sensibilità termica*
- UDITO *suono sordo o squillante battendo*
- OLFATTO *odore di zolfo, di bruciato...*
- GUSTO *acido, dolce*

METODOLOGIA INTERPRETATIVA DI TIPO SEMIOTICO

- Gli organi di senso possono percepire le caratteristiche macroscopiche dei materiali
- Le caratteristiche macroscopiche del materiale alterato sono definite «segni diagnostici», quando si tratta di elementi non misurabili ma descrivibili qualitativamente

«CARTELLA CLINICA»

ANALISI

- Tipi e caratteristiche dei materiali costitutivi
- Fenomeni di alterazione/degrado presenti
- Microclima e caratteristiche del contesto ambientale nel quale il manufatto è collocato

IDENTIFICAZIONE DEI MATERIALI

- Nome scientifico
- Nome d'uso e sinonimi noti
- Descrizione macroscopica delle sue caratteristiche
 - colore
 - tessitura
 - lavorazione superficiale
 - tecnica di posa in opera
- Provenienza (formazione geologica e/o cava di estrazione, fornace di cottura per i laterizi)
- Provenienza del legante
- La localizzazione sul rilievo
- Analisi di laboratorio per la caratterizzazione strumentale dei materiali (Caratteristiche chimiche, meccaniche, fisiche , termiche)

CLASSIFICAZIONE NON SCIENTIFICA DEI MATERIALI

MATERIALI NATURALI

- **materiali lignei**
- È la parte solida e compatta del tronco, dei rami e delle radici delle specie arboree

- **materiali litici**

materiali naturali derivati dalla lavorazione o semilavorazione di rocce

GRANITI - rocce resistenti di natura silicatica, lucidabili

(granito, diorite, gabbro, sienite; porfido, andesite; gneiss, granulite)

PIETRE - rocce compatte o porose, non lucidabili

(basalto, trachite; conglomerato, arenaria, argilla, tufo, calcare tenero, dolomia; fillade, micascisto, quarzite, serpentinite, anfibolite)

MARMI- rocce compatte di natura carbonatica, lucidabili

(marmo, calcescisto; calcare compatto)

TRAVERTINI - rocce ricche di cavità, compatte, lucidabili

- **materiali litici incoerenti** (ghiaie , sabbie , argille, pozzolane...)

MATERIALI ARTIFICIALI

- **materiali metallici**
metalli elementari e leghe metalliche
- **materiali litoidi**
 - **ceramici** (laterizi, cotto, maioliche)
prodotti a base di argilla cruda o cotta
 - **malte** (gesso, calce) e **calcestruzzi**
composti semifluidi costituiti da leganti , aggregati e acqua
stucchi,intonaci
 - agglomerati e pietre artificiali
 - resine plastiche
 - **vetri**
- **i pigmenti**
 - le tinte (a calce, a tempera, ai silicati)
 - le vernici
 - le pitture (a olio, in emulsione, idropittura)

SUPPORTI OPERATIVI

RACCOMANDAZIONI NorMaL

- Dal 1977 al 1996

NORMAL 1/88

Alterazioni Macroscopiche
dei Materiali Lapidari:
Lessico

CATALOGO NORME UNI

Normal Beni Culturali

dal 1997

[EC 1-2011 UNI 11189:2006](#)

Beni culturali - Malte storiche
e da restauro - Metodi di prova
per la caratterizzazione
chimica di una malta - Analisi
chimica

Commissione UNI - Beni Culturali NorMaL

PRIMA FASE

La **Commissione NorMaL** (**NOR**malizzazione **MA**teriali **Lapidei**)

Nasce nel 1977, su iniziativa del Consiglio Nazionale delle Ricerche **CNR** e dell'Istituto Centrale per il Restauro **ICR** (1939) organismo del **MIBAC** oggi Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro **ISCR** (2008)

con lo scopo di

stabilire metodi unificati per lo studio delle alterazioni dei materiali lapidei e per il controllo dell'efficacia dei trattamenti conservativi di manufatti di interesse storico - artistico

quattro Gruppi di lavoro **interdisciplinari**:

NorMaL C - metodologie chimiche,

NorMaL P - metodologie petrografiche,

NorMaL B - metodologie biologiche,

NorMaL F - metodologie fisico-meccaniche.

Non hanno carattere di norma da di RACCOMANDAZIONI

SECONDA FASE

La nascita della **Commissione UNI Beni Culturali NorMaL**

nel 1996 con una convenzione tra il
Ministero per i Beni Culturali MIBAC
e l'[Ente Nazionale Italiano di Unificazione](#) UNI

Elenco gruppi di lavoro oggi attivi:

- GL Linee guida e terminologia
- GL Caratterizzazione e analisi dei materiali inorganici porosi che costituiscono il patrimonio culturale (con i sottogruppi Materiali lapidei naturali, Materiali lapidei artificiali ed Umidità delle murature)
- GL Valutazione di metodi e prodotti utilizzati negli interventi di conservazione su materiali inorganici porosi che costituiscono il patrimonio culturale (con il sottogruppo Materiali lapidei)
- GL Ambiente
- GL Metodi di trasporto e imballaggio
- GL Legno
- GL Strutture
- GL Biologia

1 DEFINIZIONI TERMINOLOGICHE

NorMaL

Con il termine “materiale lapideo”,
vengono sempre intesi oltre che i marmi e
le pietre propriamente detti,
anche gli stucchi, le malte, gli intonaci ed i
prodotti ceramici (laterizi e cotti)
impiegati in architettura

2 DEFINIZIONI TERMINOLOGICHE

NorMaL

Il termine **Materiale lapideo artificiale** indica i materiali artificiali (stucchi, malte, intonaci, prodotti ceramici), impiegati in architettura, che derivano dalla lavorazione di materie prime di origine naturale.

3 DEFINIZIONI TERMINOLOGICHE

NorMaL

Le modifiche che la superficie di un materiale lapideo subisce con il passare del tempo ad opera degli agenti atmosferici, si definiscono :

ALTERAZIONE

una modificazione del materiale che non indica necessariamente un peggioramento delle sue caratteristiche sotto il profilo conservativo (ad esempio una patina o una alterazione cromatica)

DEGRADAZIONE

una modificazione che implica sempre un peggioramento (alveolizzazione, disgregazione etc.)

Norma di riferimento per il degrado dei materiali lapidei

RACCOMANDAZIONE
NorMaL 3/80 1/88

NORMA UNI EN 1182/2006

Alterazioni macroscopiche dei
materiali lapidei : lessico

Beni culturali –
Materiali lapidei naturali ed
artificiali –
Descrizione della forma di
alterazione –
Termini e definizioni

C N R CENTRI DI STUDIO DI MILANO E ROMA SULLE CAUSE DI DEPERIMENTO E SUI METODI DI
CONSERVAZIONE DELLE OPERE D'ARTE — I C R ISTITUTO CENTRALE PER IL RESTAURO

NORMAL - 1 / 88

ALTERAZIONI MACROSCOPICHE DEI
MATERIALI LAPIDEI : LESSICO

R A C C O M A N D A Z I O N I N O R M A L

ALTERAZIONI MACROSCOPICHE DEI MATERIALI LAPIDEI

01

SENZA PEGGIORAMENTO DELLE CONDIZIONI

- **ALTERAZIONE CROMATICA** (chromatic alteration)

Variazione naturale a carico dei componenti della pietra dei parametri che definiscono il colore. È generalmente estesa a tutto il litotipo interessato; nel caso l'alterazione si manifesti in modo localizzato è preferibile utilizzare il termine *macchia*.

- **MACCHIA** (staining, chromatic alteration)

Pigmentazione localizzata della superficie correlata sia alla presenza di determinati componenti naturali del materiale (concentrazione di pirite nei marmi) sia alla presenza di materiale estraneo

(acqua, prodotti di ossidazione di materiali metallici, sostanze organiche, vernici ecc.).

- **PATINA** (patina)

Modificazione naturale della superficie non collegabile a fenomeni particolari e percepibile come una variazione del colore originario del materiale.

Alterazione cromatica. Alterazione che si manifesta attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta (*hue*), chiarezza (*value*), saturazione (*chroma*). Può manifestarsi con morfologie diverse a seconda delle condizioni e può riferirsi a zone ampie o localizzate.



Calcare (Nero di Bergamo)

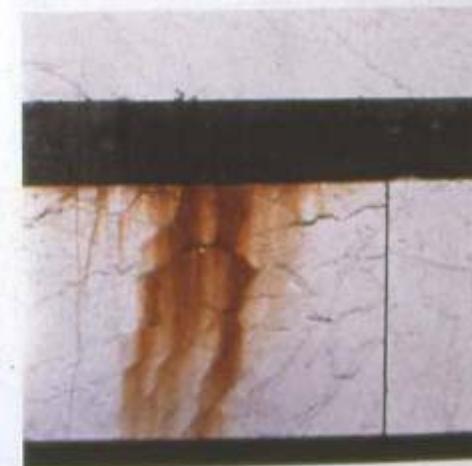


Calcare (Alberese)

Macchia. Alterazione che si manifesta con pigmentazione accidentale e localizzata della superficie; è correlata alla presenza di materiale estraneo al substrato (per esempio: ruggine, sali di rame, sostanze organiche, vernici).

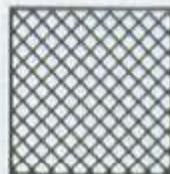


Marmo



Calcare (Botticino)

Patina. Alterazione strettamente limitata a quelle modificazioni naturali della superficie dei materiali non collegabili a manifesti fenomeni di degradazione e percepibili come una variazione del colore originario del materiale. Nel caso di alterazioni indotte artificialmente si usa di preferenza il termine *patina artificiale*.



Marmo





PERDITA DI MATERIALE

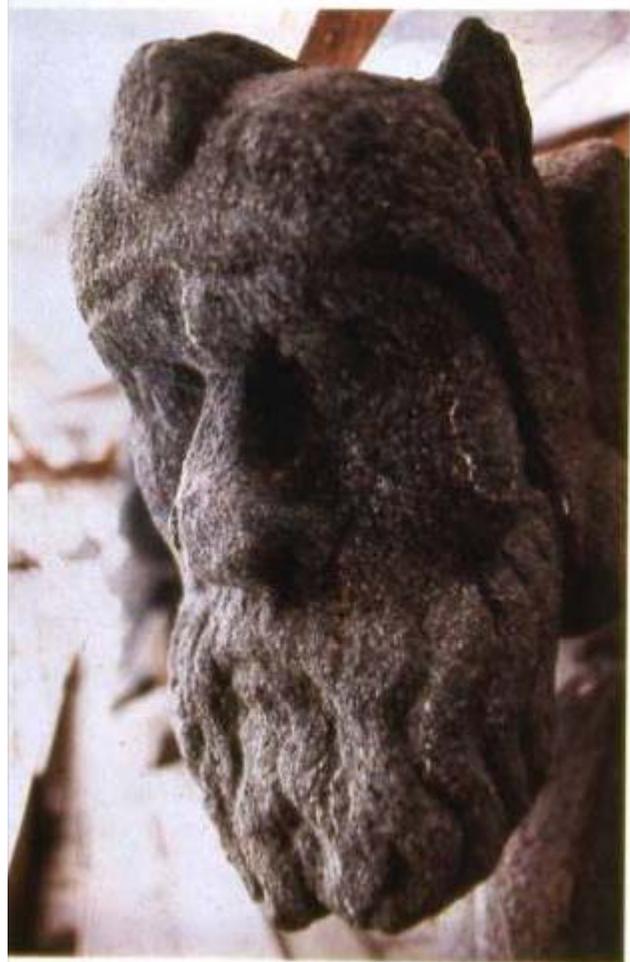
- **EROSIONE** (surface erosion, surface reduction, roughening)
Asportazione di materiale dalla superficie che nella maggior parte dei casi si presenta compatta.

- **EROSIONE DIFFERENZIALE** (differential erosion)
Evidenza dell'eterogeneità di motivi tessiturali o strutturali tipici del materiale lapideo.

- **PITTING (pitting)**
Formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente emisferica con diametro massimo di pochi millimetri.

- **ALVEOLIZZAZIONE** (alveolization, honeycomb, cavernous decay) Formazione di cavità di forma e dimensioni variabili, dette *alveoli*, spesso interconnesse e con distribuzione non uniforme.

Erosione. Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come *erosione per abrasione* o *erosione per corrosione* (cause meccaniche), *erosione per corrosione* (cause chimiche e biologiche), *erosione per usura* (cause antropiche).



Prasinite della Val d'Aosta

Degradazione differenziale. Degradazione da porre in rapporto ad eterogeneità di composizione o di struttura del materiale, tale quindi da evidenziarne spesso gli originali motivi tessiturali o strutturali.



Gesso (Selenite)



Marmo

Pitting. Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.



Marmo

Alveolizzazione. Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine *alveolizzazione a cariatura*.



Puddinga della Val d'Aosta



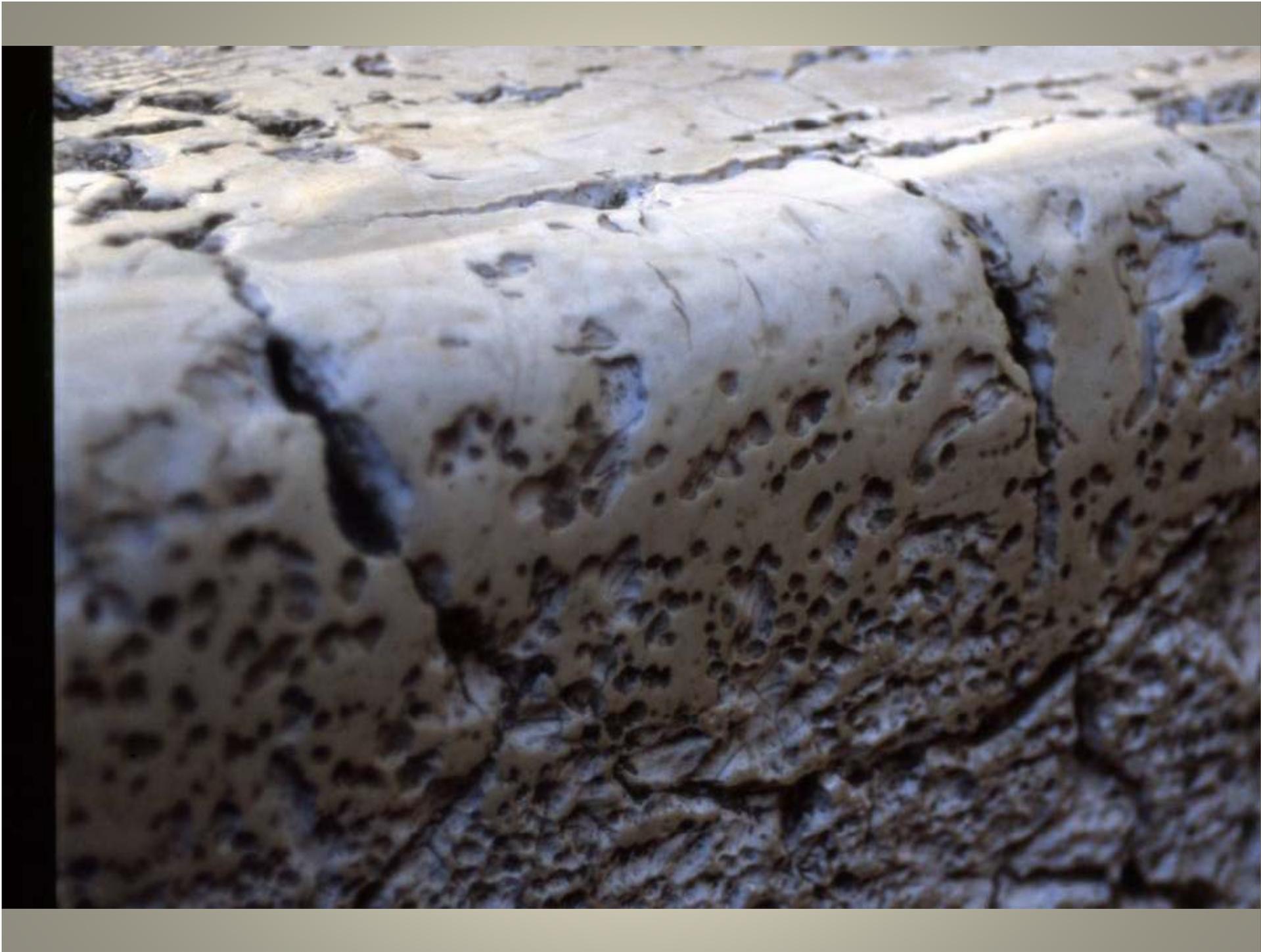
Calcare leccese











Nardò, S. Maria del Carmine (sec. XVI-XVII)









Nardò, S. Domenico (sec. XVI)





ALTERAZIONI MACROSCOPICHE DEI MATERIALI LAPIDEI

03

PERDITA DELLA MORFOLOGIA

- **DISGREGAZIONE** (disaggregation, granular disintegration, crumbling)

Decoesione con caduta del materiale sotto forma di polvere o minutissimi frammenti.

- **ESFOLIAZIONE** (exfoliation, contour scaling, flaking)

Formazione di una o più porzioni laminari, di spessore molto ridotto e subparallele tra loro, dette *sfoglie*.

- **SCAGLIATURA** (scaling, spalling)

Distacco di parti di forma irregolare e spessore consistente e non uniforme, dette *scaglie*, spesso in corrispondenza di soluzioni di continuità del materiale originario.

- **DISTACCO** (detachment)

Soluzione di continuità tra strati superficiali del materiale (ad esempio un intonaco), sia tra loro che rispetto al substrato; prelude, in genere, alla caduta degli strati stessi. Nelle pietre le parti distaccate assumono spesso forme specifiche in funzione delle caratteristiche strutturali e tessiturali dando luogo a *scagliatura, esfoliazione, crosta*.

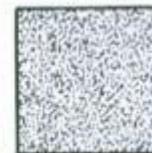
Disgregazione. Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.



Calcare (Pietra di Nanto)

di Nanto

Polverizzazione. Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea del materiale sotto forma di polvere o granuli.

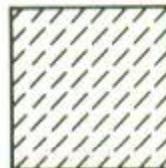


Marmo

Esfollazione. Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro (*sfoglie*).



Scagliatura. Degradazione che si manifesta col distacco, totale o parziale di parti (*scaglie*) spesso in corrispondenza di soluzioni di continuità del materiale originario. Le scaglie, costituite generalmente da materiale in apparenza inalterato, hanno forma irregolare e spessore consistente e disomogeneo. Al di sotto possono essere presenti *efflorescenze* (v.) o *patine biologiche* (v.).



Arenaria bolognese



Puddinga della
Val d'Aosta

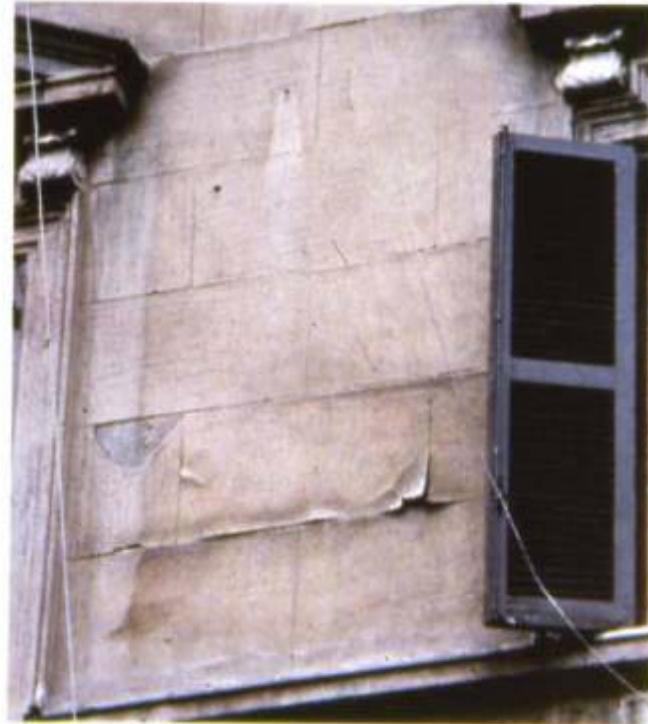
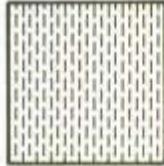


arenaria di Sarnico



Calcere marnoso
(Scaglia Rossa)

Distacco. Soluzione di continuità tra strati superficiali del materiale, sia tra loro che rispetto al substrato; prelude in genere alla caduta degli strati stessi. Il termine si usa in particolare per gli intonaci e i mosaici. Nel caso di materiali lapidei naturali le parti distaccate assumono spesso forme specifiche in funzione delle caratteristiche strutturali e tessiturali, e si preferiscono allora voci quali *crosta* (v.), *scagliatura* (v.), *esfoliazione* (v.).



Intonaco







PERDITA DELLA MORFOLOGIA

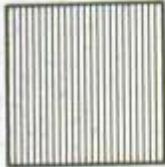
- MANCANZA (loss)

Perdita di elementi tridimensionali (braccio di una statua, ansa di un'anfora, brano di una decorazione a rilievo, ecc.).

- LACUNA (lacuna)

Assenza di parti con sviluppo prevalentemente bidimensionale (parte di un intonaco e di un dipinto, porzione di impasto o di rivestimento ceramico, tessere di mosaico, ecc.).

Mancanza. Caduta e perdita di parti. Il termine, generico, si usa quando tale di degradazione non è descrivibile con altre voci del lessico. Nel caso particolare intonaci dipinti si adopera di preferenza *lacuna* (v.).

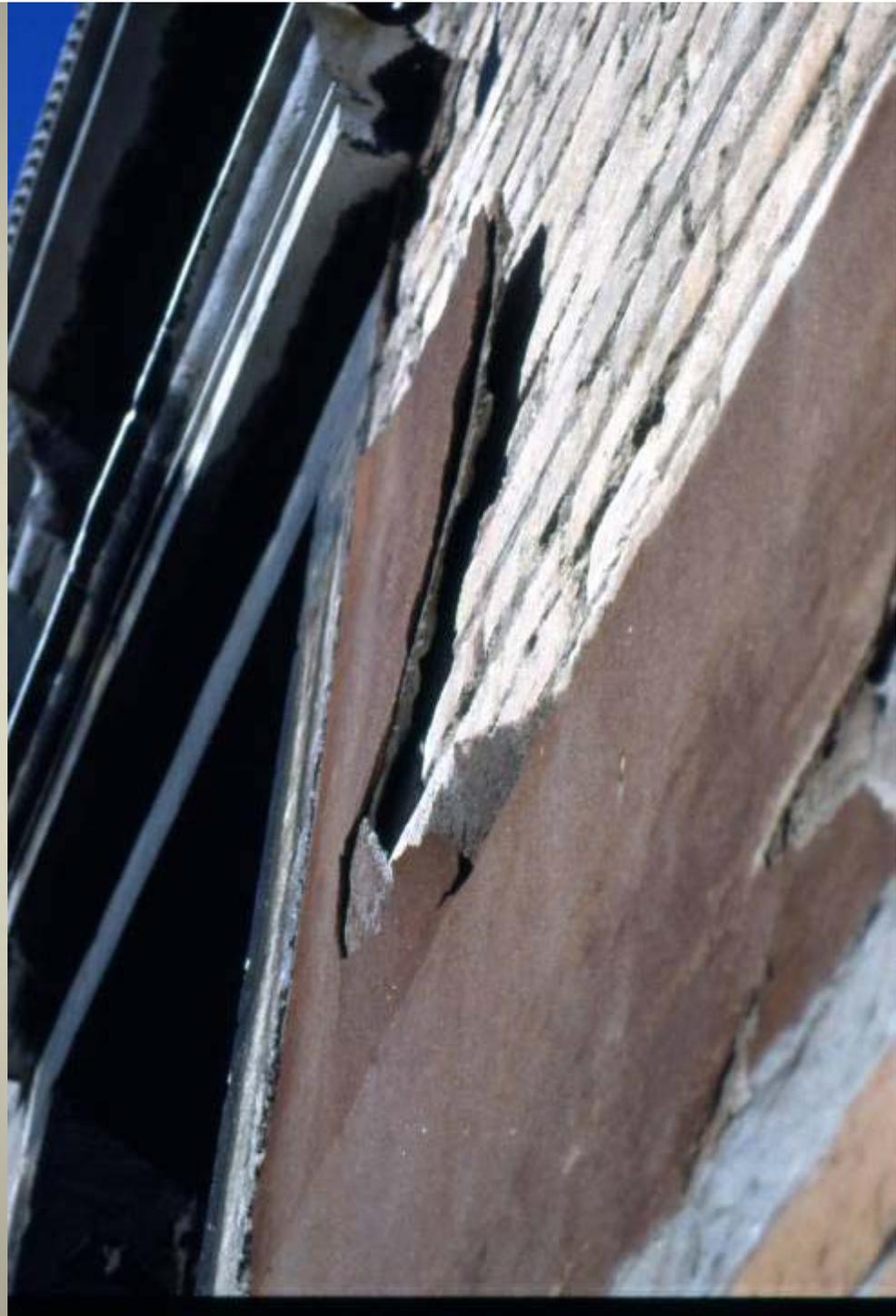


Lacuna. Caduta e perdita di parti di un dipinto murale, con messa in luce degli strati di intonaco più interni o del supporto (v. anche *mancanza*).



Dipinto su recchia









ALTERAZIONI MACROSCOPICHE DEI MATERIALI LAPIDEI

05

PRODOTTI SECONDARI

- **CONCREZIONE o INCROSTAZIONE** (incrustation, secondary crust) Accrescimento compatto generalmente di estensione limitata, sviluppato sia parallelamente sia perpendicolarmente alla superficie, in quest'ultimo caso può assumere forma stalattitica o stalagmitica.

- **DEPOSITO SUPERFICIALE** (dust, soot)
Accumulo di materiali estranei di varia natura, quali polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile, generalmente scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante.

- **CROSTA** (crust, gypsum skin, calcium sulphate skin)
Modificazione dello strato superficiale del materiale lapideo. Di spessore variabile, generalmente dura, distinguibile dalle parti sottostanti per le caratteristiche morfologiche e, spesso, per il colore. Può distaccarsi anche spontaneamente dal substrato che, in genere, si presenta disgregato e/o polverulento.

Concrezione. Deposito compatto generalmente formato da elementi di estensione limitata, sviluppato preferenzialmente in una sola direzione non coincidente con la superficie lapidea. Talora può assumere forma stalattitica o stalagmitica.

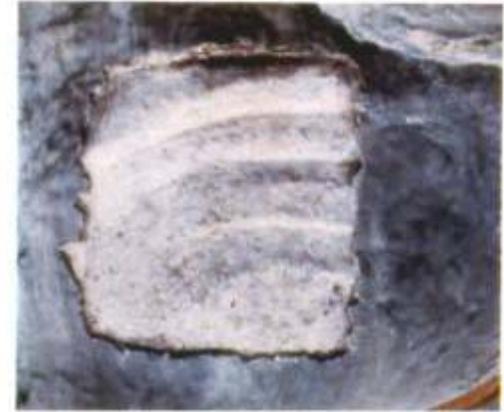


Calcare (Botticino) e arenaria (Pietra Simona)



Travertino

Incrostazione. Deposito stratiforme, compatto e generalmente aderente al substrato, composto da sostanze inorganiche o da strutture di natura biologica.



Travertino

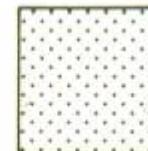


Marmo

Deposito superficiale. Accumulo di materiali estranei di varia natura, quali, ad esempio, polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile e, generalmente, scarsa coerenza e aderenza al materiale sottostante.



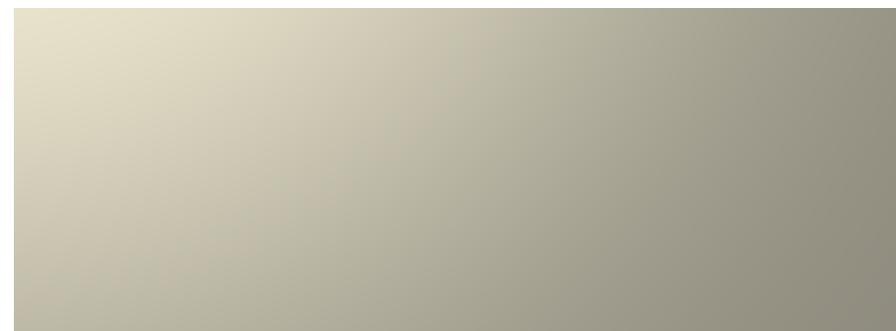
Crosta. Strato superficiale di alterazione del materiale lapideo o dei prodotti utilizzati per eventuali trattamenti. Di spessore variabile, è dura, fragile e distinguibile dalle parti sottostanti per le caratteristiche morfologiche e, spesso, per il colore. Può distaccarsi anche spontaneamente dal substrato che, in genere, si presenta disgregato e/o pulverulento.



Marmo

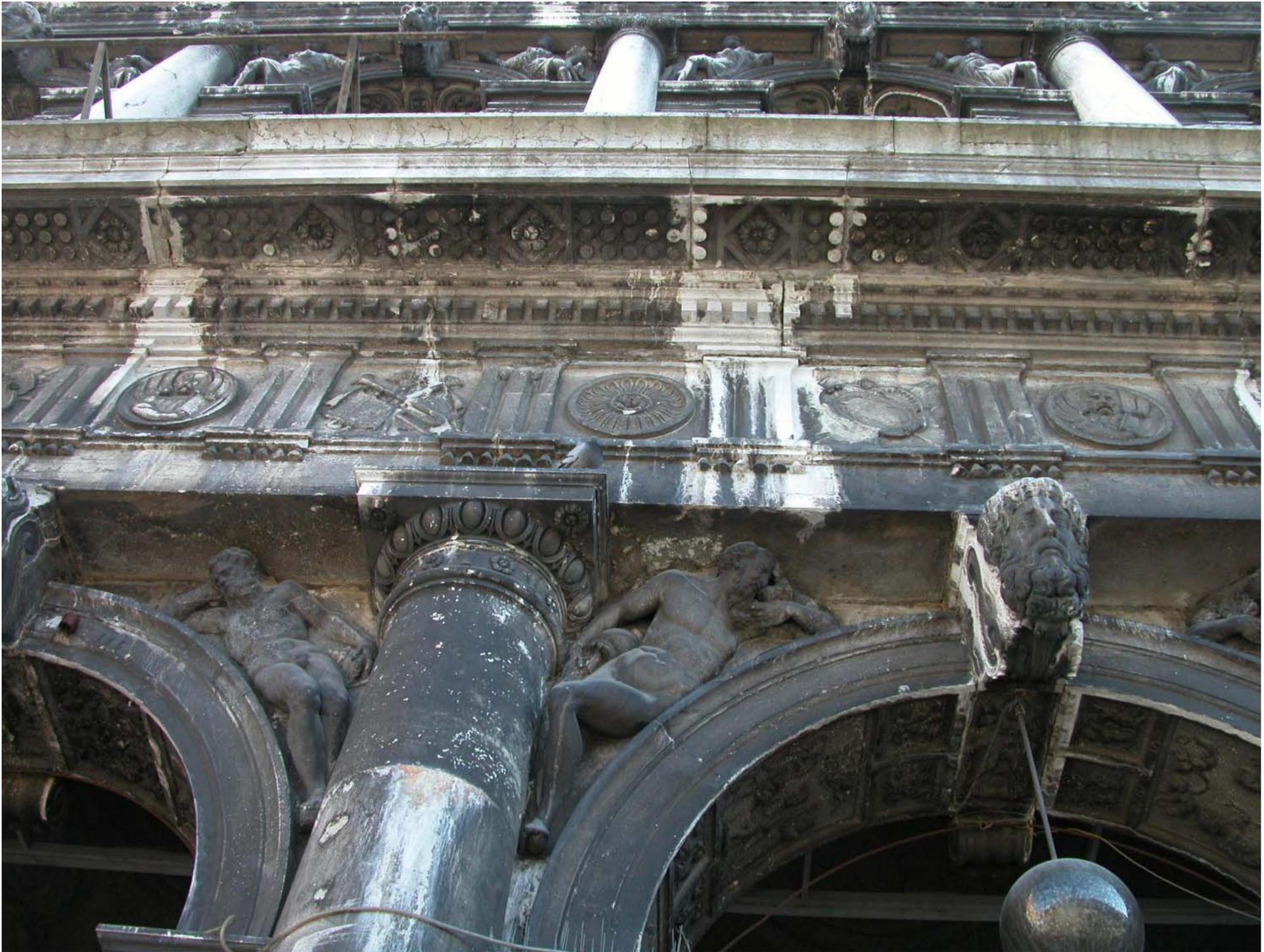


Marmo













PRODOTTI SECONDARI

- **EFFLORESCENZA** (efflorescence, efflorescing salt)

Formazione di sali, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie.

- **PELLICOLA** (coating film, surface treatment)

Strato superficiale, trasparente o opaco, di sostanze coerenti fra loro ed estranee al materiale lapideo (es.: pellicola pittorica di rifacimento, pellicola protettiva o con funzioni estetiche, pellicola ad ossalati).

- **PATINA BIOLOGICA** (biological crust)

Strato sottile, omogeneo, costituito quasi esclusivamente da microrganismi; variabile per consistenza, colore e adesione al substrato in relazione alle condizioni ambientali.

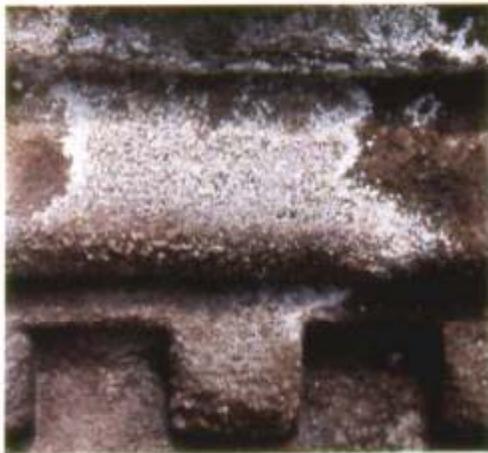
- **COLONIZZAZIONE BIOLOGICA** (plants, climbing plants)

Presenza di organismi vegetali sul substrato, riconoscibili microscopicamente (*alghe, funghi, licheni, muschi, piante superiori*).

Efflorescenza. Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di *criptoefflorescenza* o *subefflorescenza*.



Mattoni

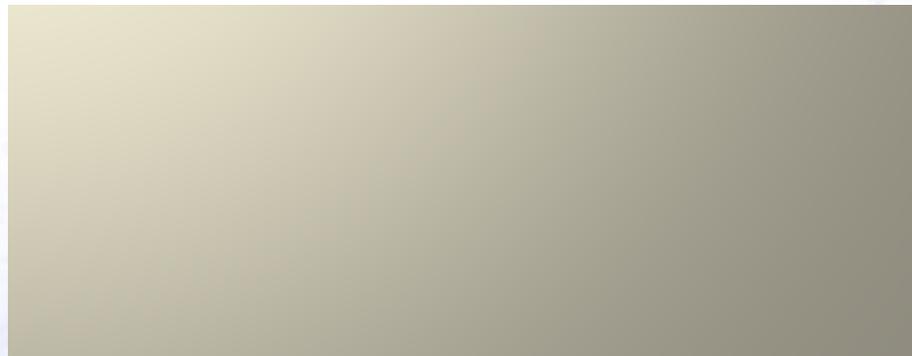


Arenaria grossolana (Ceppo)

Pellicola. Strato superficiale di sostanze coerenti fra loro ed estranee al materiale lapideo. Ha spessore molto ridotto e può distaccarsi dal substrato, che in genere si presenta integro.



Marmo

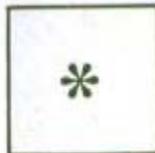


Patina biologica. Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio, ecc.

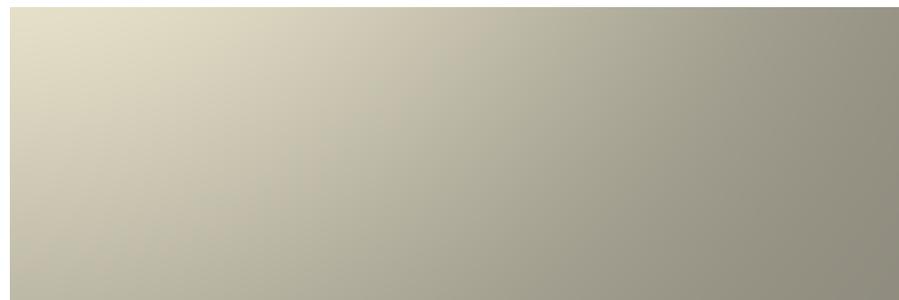


Marmi

Presenza di vegetazione. Locuzione impiegata quando vi sono licheni, muschi e piante.



Calcare leccese







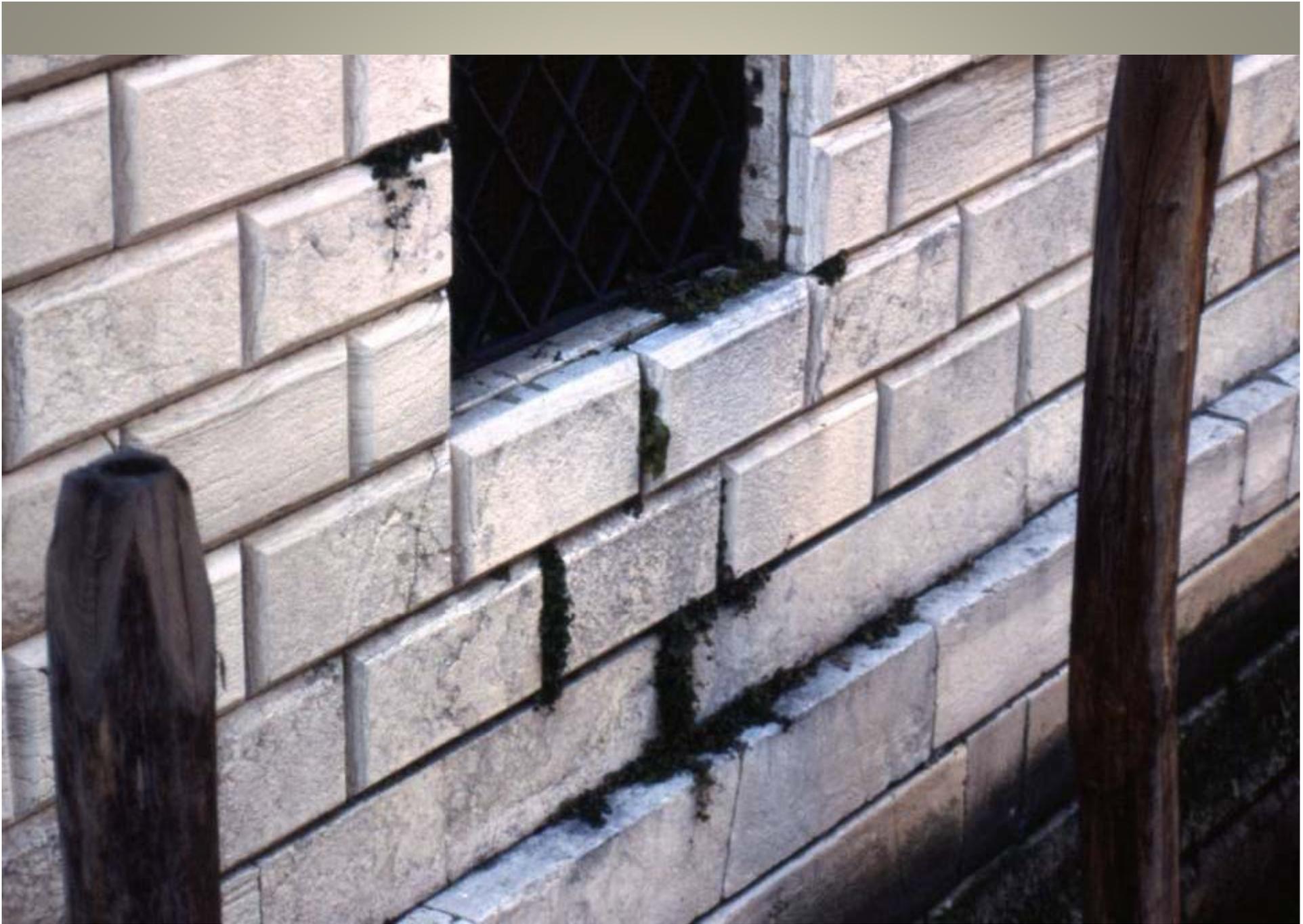












ALTERAZIONI MACROSCOPICHE DEI MATERIALI LAPIDEI

07

- **RIDUZIONE DELLA RESISTENZA**
- - **DEFORMAZIONE (deformation, bowing)**
- Variazione della sagoma o della forma che interessa l'intero spessore del materiale.
- - **RIGONFIAMENTO (detachment)**
- Sollevamento superficiale localizzato del materiale di forma e consistenza variabili.
- - **FRATTURAZIONE o FESSURAZIONE (cracking, splitting)**
- Soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti.

Deformazione. Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.



Rigonfiamento. Sollevamento superficiale e localizzato del materiale, che assume forma e consistenza variabili.



Marmo



Arenaria toscana

Fratturazione o fessurazione. Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità nel materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.



Calcare

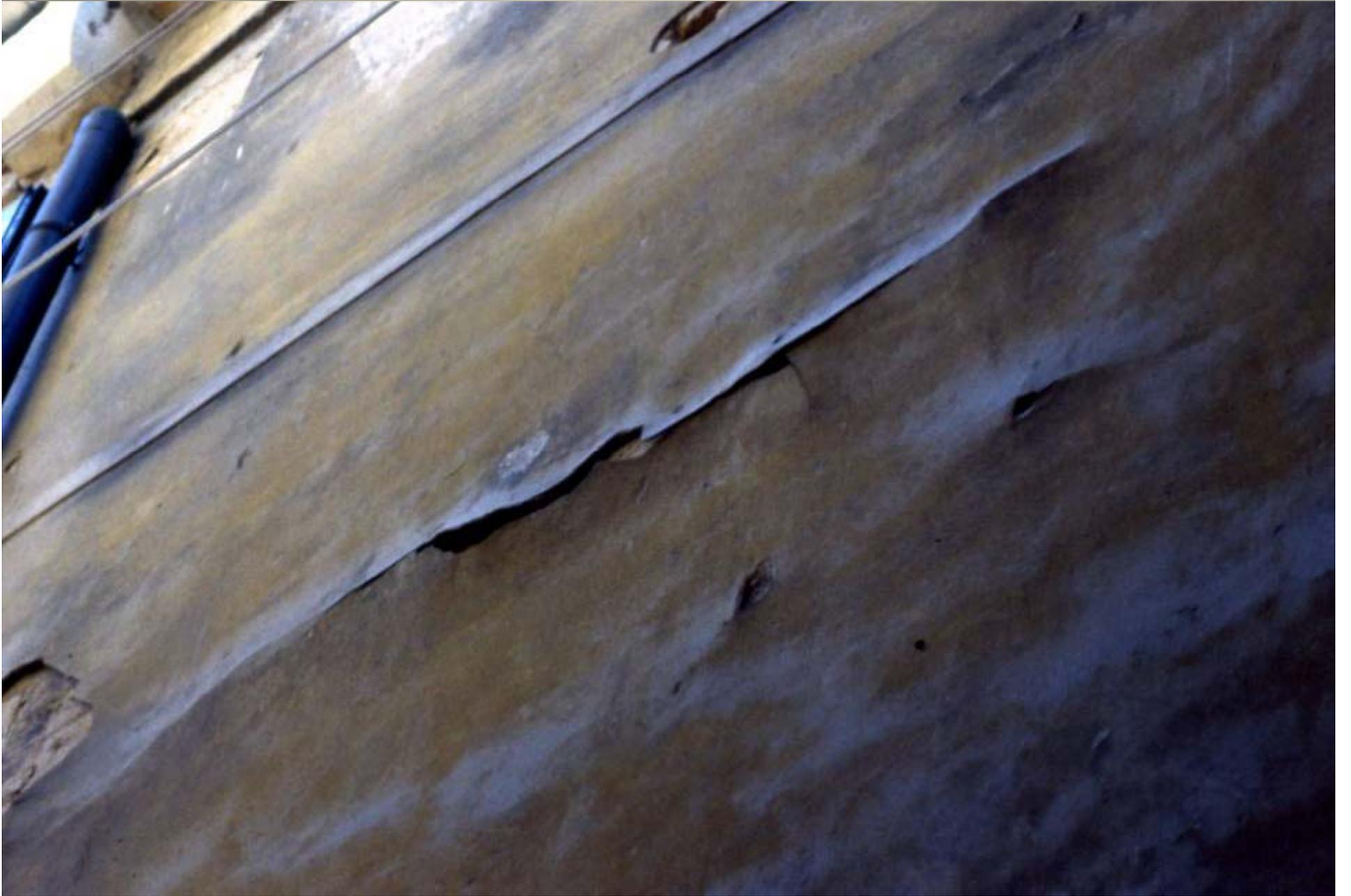


Marmo















Il materiale è ad esclusivo uso interno.

E' vietata la riproduzione e diffusione al di fuori delle finalità didattiche del corso.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE-ARCHITETTURA, AMBIENTALE
CORSO DI LAUREA QUINQUENNALE A CICLO UNICO IN INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA U.E.

LA DIAGNOSTICA NEL RESTAURO ARCHITETTONICO

RILIEVO E ANALISI DEL DEGRADO MACROSCOPICO SUPERFICIALE 02

DIAGNOSI DIRETTA

ESAME *OBIETTIVO DEL MANUFATTO*

- È una attività fondata sul solo *campo percettivo*
nel senso di *esame polisensoriale*
- VISTA - TATTO - UDITO - OLFATTO - GUSTO

DIAGNOSI DIRETTA

METODOLOGIA INTEPRETATIVA DI TIPO SEMIOTICO

- Gli organi di senso possono percepire le caratteristiche macroscopiche dei materiali
- Le caratteristiche macroscopiche del materiale alterato sono definite «segni diagnostici», quando si tratta di elementi non misurabili ma descrivibili qualitativamente

DIAGNOSI SCIENTIFICA

Analisi in sito e in laboratorio

per la caratterizzazione strumentale dei
materiali

caratteristiche chimiche, meccaniche, fisiche ,
termiche

«CARTELLA CLINICA»

ANALISI

- Tipi e caratteristiche dei materiali costitutivi
- Fenomeni di alterazione/degrado presenti
- Microclima e caratteristiche del contesto ambientale nel quale il manufatto è collocato

- SCHEDE DI ANALISI DEI COMPONENTI ARCHITETTONICI E DEI MATERIALI



NOTE

DATAZIONE

XII - XIII sec.

CONFORMAZIONE COSTRUTTIVA

ELEMENTO COSTRUTTIVO

Vano porta con architrave esterno rettilineo in pietra

PARTI ELEMENTI BASE

- architrave esterno [- elemento monopezzo rettilineo in pietra calcarea (~ 85 x 25-20 x 30 cm)
- stipiti [- in pi' conci di pietra calcarea (~ 30 x 20-60 x 30 cm)
- soglia [- in pi' conci di pietra calcarea (~ 30 x 15 x 30 cm)
- spalle [- in muratura di pietrame a conci di piccole e medie dimensioni

MATERIALI BASE

- malta di calce e sabbia

ELEMENTO COSTRUTTIVO

Serramento: portone a due ante in legno a doppio strato del tipo "alla mercantile"

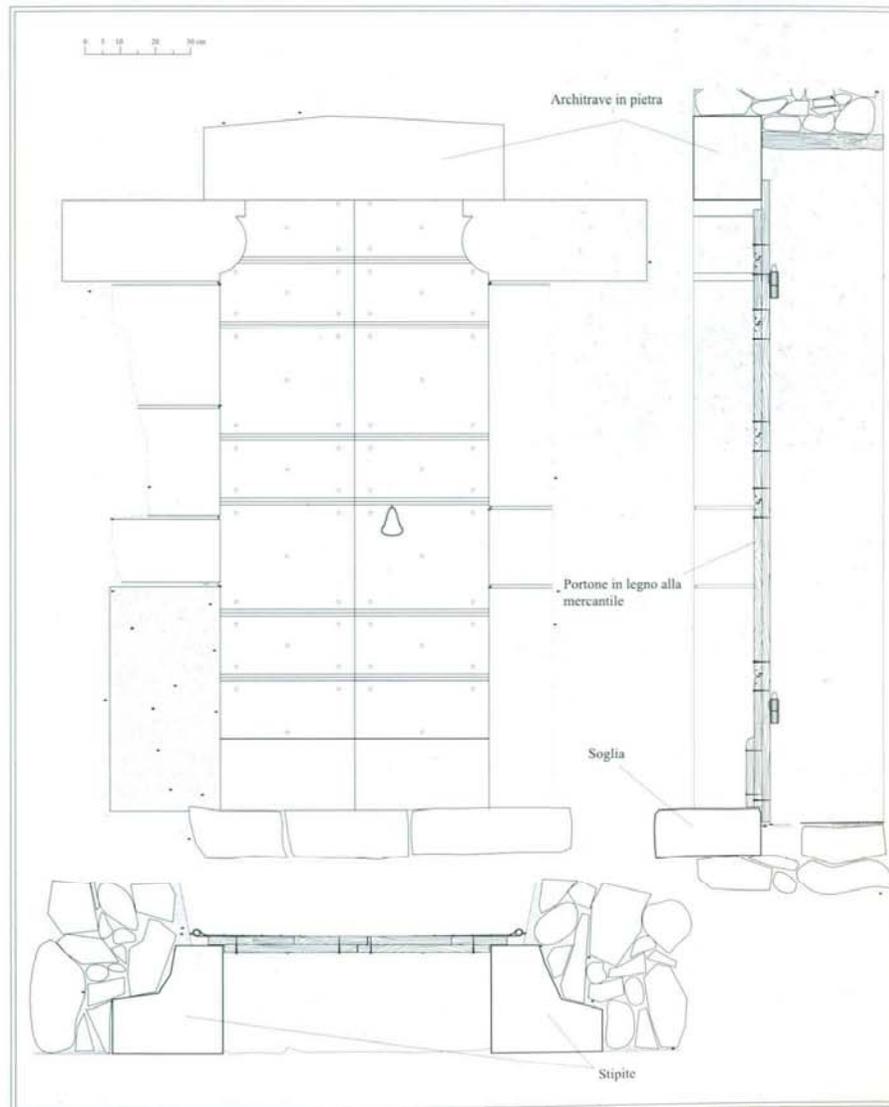
PARTI ELEMENTI BASE

- strato esterno [- pannelli in legno massello disposti orizzontalmente (48 x 24 cm, s = 4 cm)
(48 x 40 cm, s = 4 cm)
- strato interno [- pannelli in legno massello disposti verticalmente (24 x 240 cm, s = 4 cm)

MATERIALI BASE

Chiusure verticali

porte



CORRELAZIONI COSTRUTTIVE

TRA LE PARTI

SERRAMENTO

- tra strato interno ed esterno: chiodatura

TRA ELEMENTI BASE

VANO PORTA

- conci: comenti di malta

SERRAMENTO

- strato esterno (pannelli orizzontali): unione a "mezzo legno"
- strato interno (pannelli verticali): unione a "filo piano"

CON ALTRI ELEMENTI COSTRUTTIVI

- stipiti/architrave - setto murario: strato di malta con ammorsatura dei conci
- spalla - serramento: cardine metallico



NOTE

DATAZIONE

XIX sec.

CONFORMAZIONE COSTRUTTIVA

ELEMENTO COSTRUTTIVO

Vano porta con mostra ad arco policentrico in pietra

PARTI ELEMENTI BASE

- arco
 - a conci in pietra calcarea conformati a settori circolari (8 x 12 cm)
- stipiti
 - elemento monopezzo in pietra tra il concio di base e il concio di imposta (12 x 15 cm)
- soglia
 - elemento monopezzo in pietra calcarea (12 x 8 x 90 cm)
- architrave interno
 - elemento monopezzo in legno a sez. rettangolare (7 x 10 cm)
- spalle
 - in muratura di pietrame a conci di piccole dimensioni

ELEMENTO COSTRUTTIVO

Serramento: portone a due ante in legno a doppio strato con mostra

PARTI ELEMENTI BASE

- telaio di finitura
 - regoli modanati (3 x 5 cm)
- strato esterno
 - pannelli in massello disposti orizzontalmente (55 x 25 cm, s = 4 cm)
 - pannelli in massello disposti verticalmente (55 x 36 cm, s = 4 cm)
- strato interno
 - pannelli in massello disposti verticalmente (26 x 220 cm, s = 4 cm)

MATERIALI BASE

CORRELAZIONI COSTRUTTIVE

TRA LE PARTI

SERRAMENTO

- telaio-strato esterno: chiodatura
- tra strato interno ed esterno: chiodatura

TRA ELEMENTI BASE

VANO PORTA

- conci: comenti di malta

SERRAMENTO

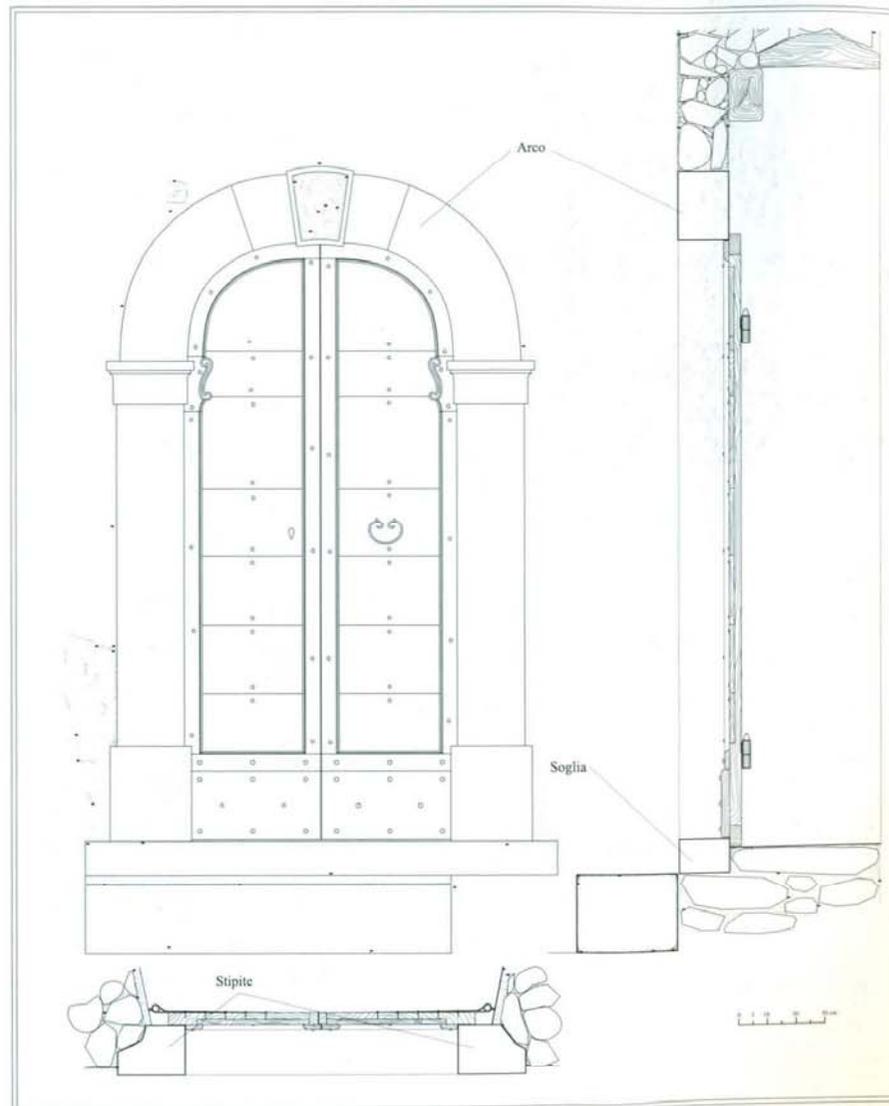
- strato esterno (pannelli orizzontali): unione a "mezzo legno"
- strato interno (pannelli verticali): unione a "filo piano"

CON ALTRI ELEMENTI COSTRUTTIVI

- stipiti/architrave - setto murario: strato di malta
- spalla - serramento: cardine metallico

Chiusure verticali

porte



Le tradizioni del costruire della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni

centro • CASTELVECCHIO CALVISIO
campione •

AC 18 EF CV 10 ^{Cellula} 1 40



CONFORMAZIONE COSTRUTTIVA

ELEMENTO COSTRUTTIVO

Vano finestra con mostra in pietra ad architrave rettilineo e cornice

PARTI ELEMENTI BASE

- architrave esterno
 - elemento in pietra calcarea monopezzo (~ 80 x 15 x 15 cm)
 - cornice in pietra modanata (~ 95-110 x 20 x 25 cm)
- stipiti
 - elemento monopezzo in pietra calcarea (~ 80 x 15 x 15 cm)
- soglia
 - elemento monopezzo modanato in pietra calcarea (~ 100 x 10 x 25 cm)
- architrave interno
 - tavola in legno (4 cm)
- spalle
 - in muratura di pietrame a conci di piccole dimensioni

NOTE

DATAZIONE

XV - XVI sec.

CORRELAZIONI COSTRUTTIVE

TRA LE PARTI

SERRAMENTO

- telaio fisso-telaio mobile: cardine metallico

TRA ELEMENTI BASE

VANO FINESTRA

- conci: comenti di malta

SERRAMENTO

- telaio fisso: traverso-montante: tenone e mortasa
- telaio mobile: traverso-montante: tenone e mortasa

CON ALTRI ELEMENTI COSTRUTTIVI

- stipiti/architrave - setto murario: contatto diretto con strato di malta
- spalle - telaio fisso: zanca metallica

ELEMENTO COSTRUTTIVO

Serramento: finestra a telaio mobile a due ante

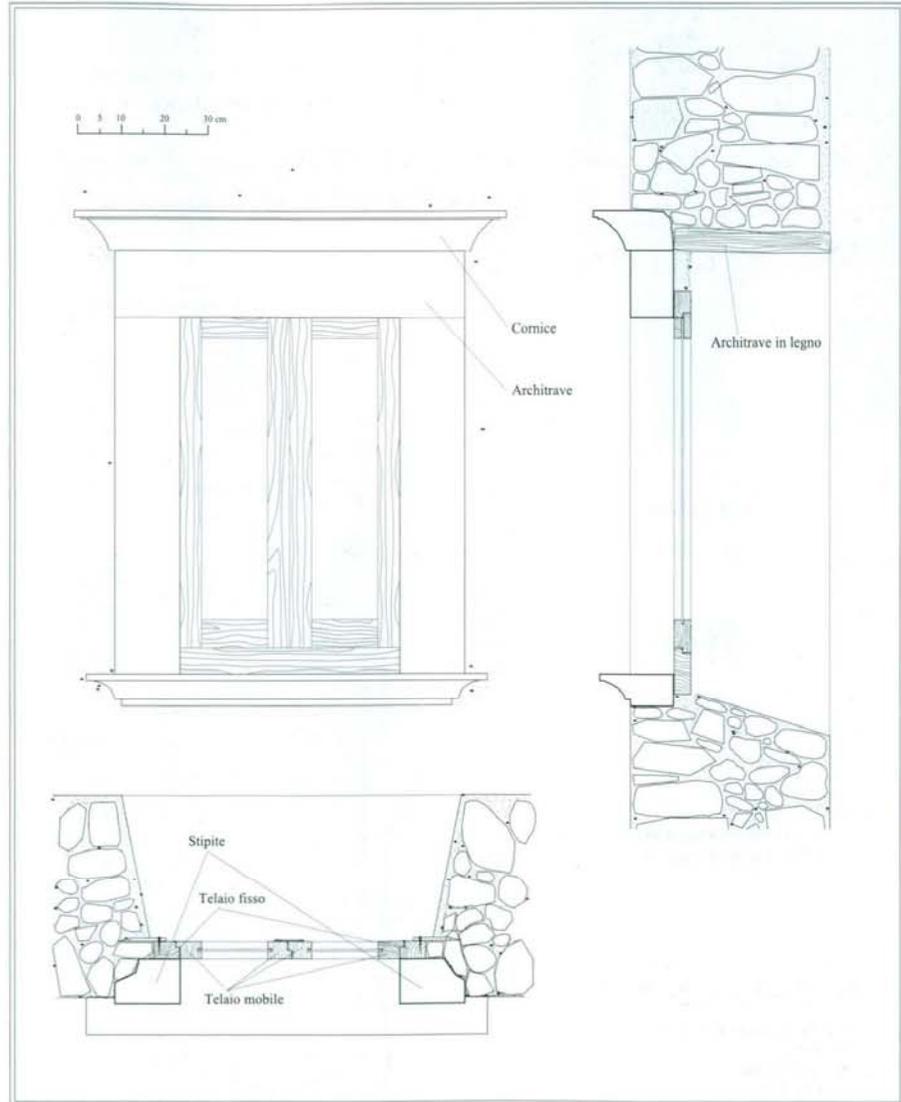
PARTI ELEMENTI BASE

- telaio fisso
 - montanti (5 x 4 cm)
 - traverso superiore (5 x 4 cm)
 - traverso inferiore (5 x 7 cm)
- telaio mobile
 - montanti (5 x 4 cm)
 - traversi (5 x 5 cm)
- vetro
 - "a infilare" (s = 3 mm)

MATERIALI BASE

Chiusure verticali

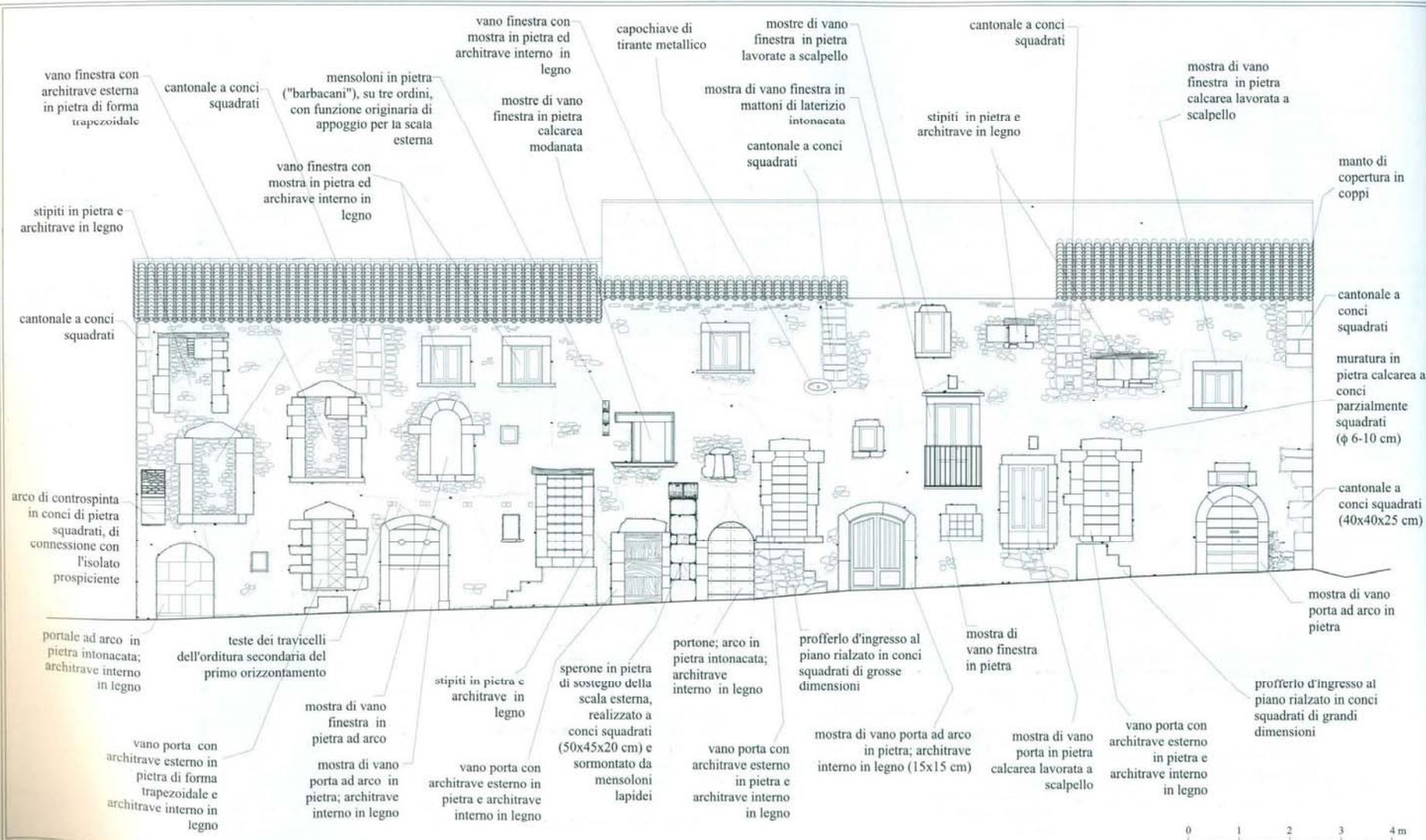
finestre



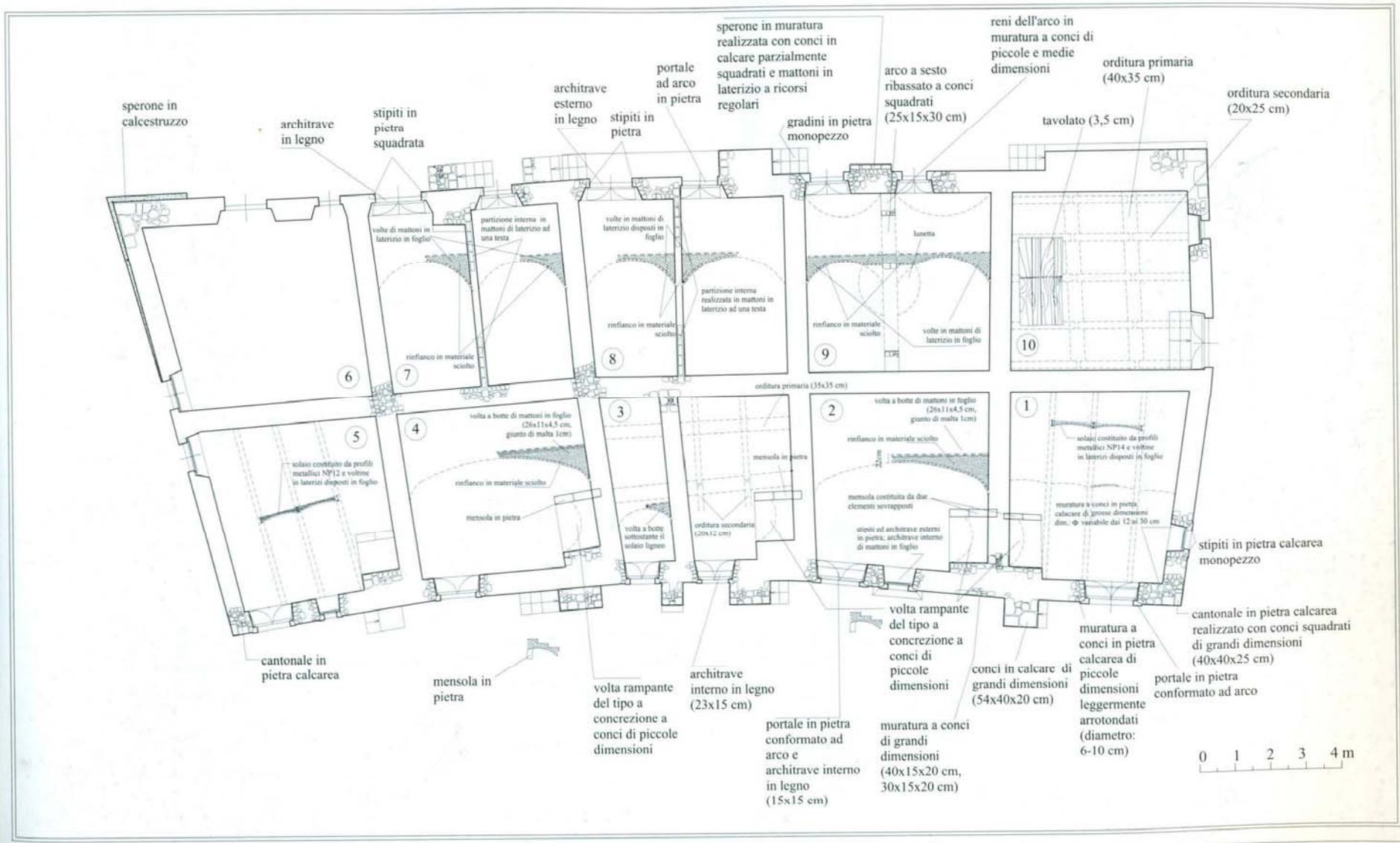
MAPPATURA DEI MATERIALI

- Base rilievo geometrico-dimensionale
- Identificazione dei componenti e dei materiali con chiamata
- Colore e/o retino per individuare i materiali

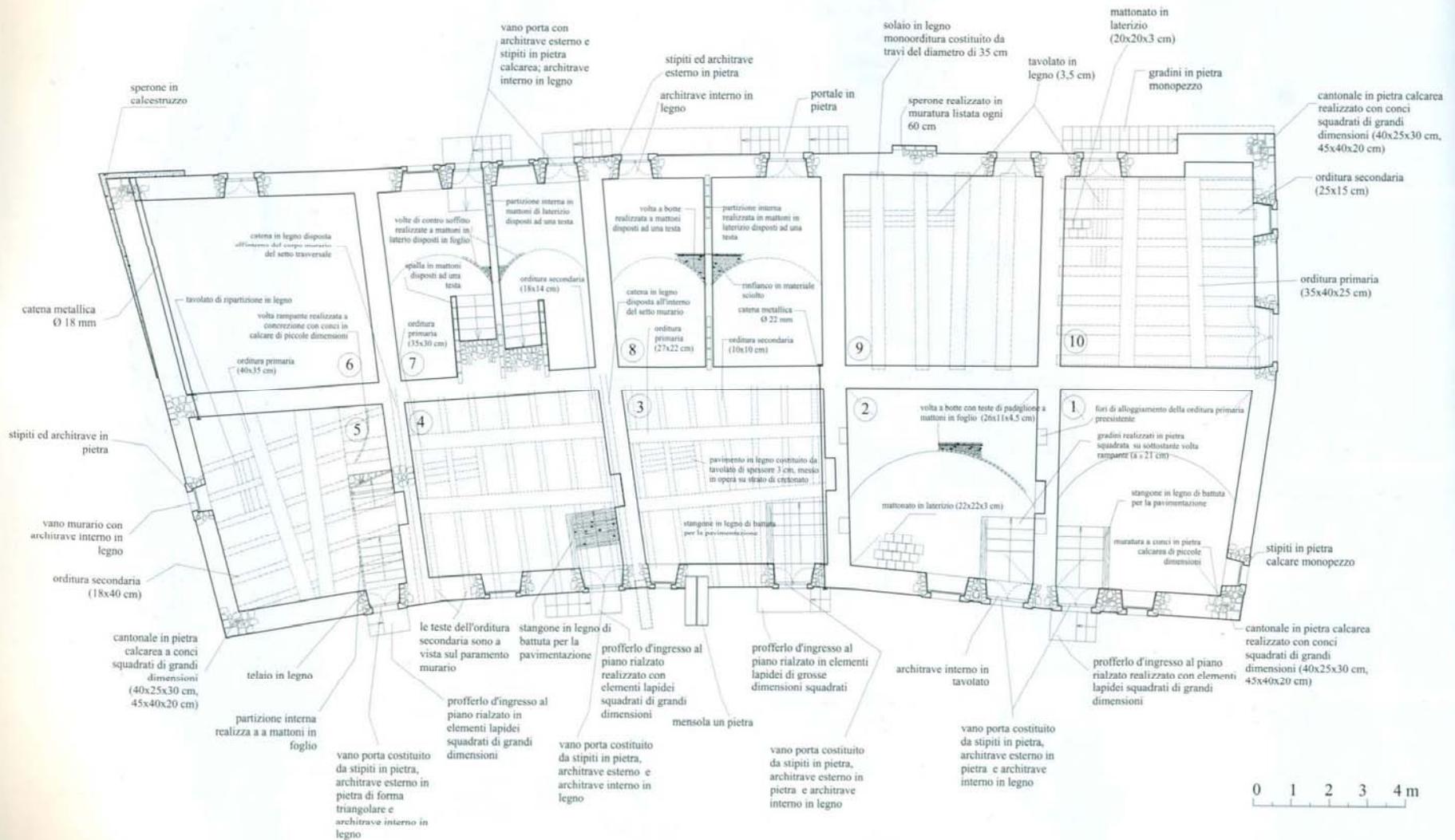
ANALISI DELL'APPARECCHIATURA COSTRUTTIVA - Fronte su Via Catilina



ANALISI DELL'APPARECCHIATURA COSTRUTTIVA - pianta piano seminterrato

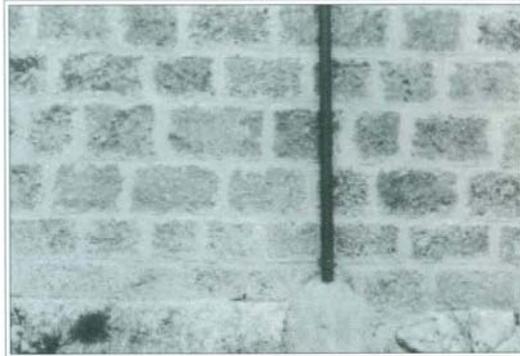


ANALISI DELL'APPARECCHIATURA COSTRUTTIVA - pianta del piano rialzato



rilievo delle apparecchiature murarie





NOTE

DATAZIONE

XI - XII sec.

CORRELAZIONI COSTRUTTIVE

TRA LE PARTI

- paramento esterno - paramento interno:
conci di ammassatura disposti in chiave

TRA ELEMENTI BASE

- cementi di malta

CON ALTRI ELEMENTI COSTRUTTIVI

- ammassatura tra setti ortogonali

CONFORMAZIONE COSTRUTTIVA

ELEMENTO COSTRUTTIVO

Muratura con paramento esterno a faccia-vista e nucleo interno di pietrame a conci parzialmente squadrati di piccole e medie dimensioni con superficie interna intonacata

PARTI

- paramento esterno
 - conci squadrati disposti a ricorsi regolari e giunti sfalsati
- nucleo
 - piccoli conci e scaglie di pietra
- paramento interno
 - conci disposti a ricorsi irregolari e giunti sfalsati, con strato di intonaco

ELEMENTI BASE

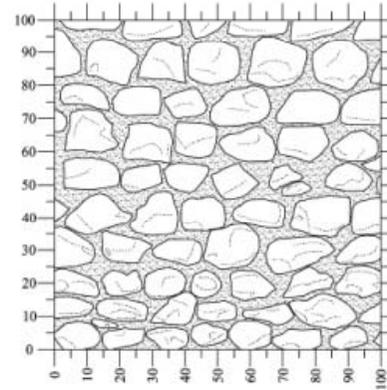
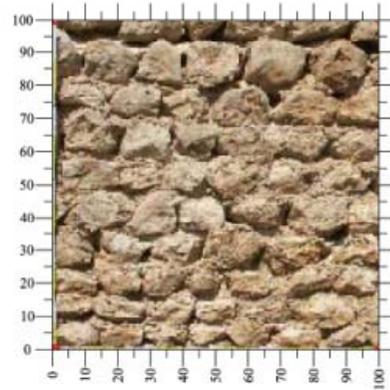
- conci in pietra calcarea appena levigati e arrotondati con dimensioni variabili da 10 x 15 cm a 15 x 25/30 cm
- scaglie in pietra delle dimensioni 5/10 x 10 cm

MATERIALI BASE

- malta di calce e sabbia

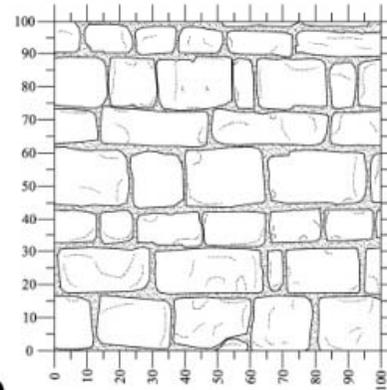
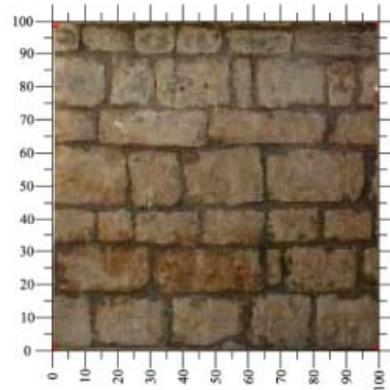
Immagine fotografica

Rilievo



A

Villa S. Martino (Castelvecchio C.), Chiesa di S. Martino



B

Castelvecchio Calvisio, Chiesa di S. Cipriano

Legenda



elemento lapideo: perimetro



elemento lapideo: perimetro non chiaramente distinguibile



elemento lapideo: segni della superficie



posa in opera: corsi



malta



lacuna

EDIFICIO *Are* LOCALITA' *1. Benedetto in Valle* cod: *12.1.17.1* 17

SUB-SISTEMA (elemento di fabbrica): **CHIUSURE VERTICALI OPACHE**
 COMPONENTE EDILIZIO (elemento costruttivo): **Elemento Murario**

LOCALIZZAZIONE: *prospetto verso valle (cinta fortificata)*

SUB-COMPONENTI

		PARAMENTO ESTERNO <input checked="" type="checkbox"/> [e]		(PARAMENTO INTERNO <input type="checkbox"/> [i] <input type="checkbox"/> non ispezionabile; <input type="checkbox"/> ispezionabile: uguale < differente)		
		Materiale: <input type="checkbox"/> omogeneo; <input type="checkbox"/> misto; <input type="checkbox"/> pietra/laterizio; <input type="checkbox"/> pietre diverse; <input type="checkbox"/> pietre diverse/laterizio; <input type="checkbox"/> altro: ...				
Elementi base	Pietra <input type="checkbox"/> Assente <input checked="" type="checkbox"/> Presente: Tipo: <i>massive</i>	Colore: <i>bianco/crema</i>	Pezzatura <input type="checkbox"/> scaglie <input type="checkbox"/> ciottoli <input checked="" type="checkbox"/> scapoli <input checked="" type="checkbox"/> bozze <input type="checkbox"/> conci <input type="checkbox"/> bugnati <input type="checkbox"/> lastre <input type="checkbox"/>	Lavoraz. Elemento <input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> sbizzato <input type="checkbox"/> squadrato <input type="checkbox"/> spianato <input type="checkbox"/> segato	Finitura sup. <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> sbizzata <input type="checkbox"/> spianata <input type="checkbox"/> bugnata Finitura spigoli <input checked="" type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> vivi <input type="checkbox"/> stondati	Dim. Pietra (cm) <i>5... <largh.< 30</i> <i>5... <alt.< 20</i> <i>..... <prof.<.....</i> <i>l. media=20</i> <i>a. media=.8</i> <i>p. media=10</i>
	Laterizio <input checked="" type="checkbox"/> Assente <input type="checkbox"/> Presente	Colore:	Forma <input type="checkbox"/> rettangolare <input type="checkbox"/> irregolare <input type="checkbox"/> frammenti <input type="checkbox"/>	Origine <input type="checkbox"/> nuovo <input type="checkbox"/> reimpiego	Procedimento Costruttivo	Dim. Laterizio(cm) <i>..... <largh.<.....</i> <i>..... <alt.<.....</i> <i>..... <spessore.<.....</i> <i>l. media=...</i> <i>a. media=...</i> <i>s. medio=...</i>
Materiali base	Malta <input type="checkbox"/> Assente <input checked="" type="checkbox"/> Presente: Natura: <i>originale</i> <input type="checkbox"/> rabboccata <input type="checkbox"/> nuova	Colore: <i>bianco</i>	Granulometria <input type="checkbox"/> fine <input checked="" type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> grossolana	Consistenza <input type="checkbox"/> tenace <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> bassa <input checked="" type="checkbox"/> polvere	Finitura <input type="checkbox"/> rifluente <input type="checkbox"/> lisciata <input type="checkbox"/> stilata <input checked="" type="checkbox"/> dilavata	Dim. Giunti (cm) <i>..... <orizz.<.....</i> <i>..... <vert.<.....</i> <i>alt. media=2</i> <i>larg. media=2</i>
	Posa in opera: <i>corri sub-orizzontali</i>		modulo: n.ricorsi=.....		dim.(cm)=.....	

NUCLEO <input checked="" type="checkbox"/> ispezionabile <input type="checkbox"/> non ispezionabile	
Elementi base: <input checked="" type="checkbox"/> scaglie; <input type="checkbox"/> frammenti; <input checked="" type="checkbox"/> scapoli; <input type="checkbox"/>	Apparecchio: <input type="checkbox"/> conci passanti; <input type="checkbox"/> mat. costipato; <input checked="" type="checkbox"/> mat. incastrato; <input type="checkbox"/> sacco

SCHEDA DI ANALISI DEL DEGRADO

- **LOCALIZZAZIONE DELLA PARTE ALTERATA**
- Individuazione della porzione di manufatto dove è rilevabile la alterazione (basamento, primo piano...., parte sommitale...)
- Individuazione dell'elemento architettonico che si presenta alterato rispetto alla porzione di manufatto circostante

- **IDENTIFICAZIONE DEL MATERIALE**
- - nome scientifico
- - nome d'uso e sinonimi
- - descrizione macroscopica delle sue caratteristiche : colore, tessitura, lavorazione superficiale, tecnica di posa in opera
- - provenienza : cava di estrazione, fornace di cottura

SCHEDA DI ANALISI DEL DEGRADO

TECNICA DI FINITURA SUPERFICIALE

es. a gradina, a bocciarda, a punta fine, a punta grossa;
tinteggiatura a calce, tinteggiatura con silicati; affrescata;
pittura a tempera; [cfr. NORMAL 23/86 e 23/87]

SEMIOTICA DEL DEGRADO

valutazione sensibile del fenomeno

(vista,tatto,udito,gusto)

caratteristiche macroscopiche del materiale degradato

aventi evidenza in termini

- - morfologici (forma, andamento , estensione)

SCHEDA DI ANALISI DEL DEGRADO

- - Morfologici (forma, andamento , estensione)
- Discontinuità
 - tipo area o tipo linea
 - gradiente marginale netto gradiente marginale sfumato
- Cromatici
(variazione di tonalità o tinta, variazione di luminosità, variazione di saturazione)
- Tattili
Scabrosità: superficie molto liscia, liscia, leggermente ruvida, molto ruvida

SCHEDA DI ANALISI DEL DEGRADO

- Adesione: nessuna adesione (cade da solo),
- poca adesione (sollecitazione meccanica puntuale con le dita),
- buona adesione (sollecitazione meccanica puntuale con le unghie),
- massima adesione (sollecitazione meccanica puntuale con un oggetto metallico appuntito)
- Coesione: assai tenace (non si spezza con le mani)
- tenace (si spezza senza sbriciolarsi)
- friabile (si sbriciola per pressione delle dita)
- incoerente al tocco
- Durezza : molto tenero (si incide con l'unghia per semplice pressione)
- Tenero (viene scalfito con l'unghia per pressione e traslazione)
- Duro (non viene scalfito dalle unghie)
- Molto duro (viene scalfito solo con un oggetto metallico)

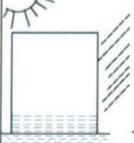
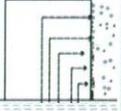
SCHEDA DI ANALISI DEL DEGRADO

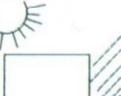
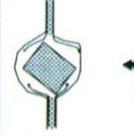
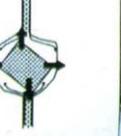
- - sonori (suono sordo, suono vibrante alla percussione con le nocche delle dita)
- - sapori : il sapore dell'efflorescenza può essere
 - salato (solfato di sodio, solfato di potassio, cloruro di sodio)
 - amaro (solfato di magnesio)
 - nessun sapore (solfato e carbonato di calcio)
 -
- **CLASSIFICAZIONE DEL DEGRADO SECONDO NORMAL 1.88**
- Descrizione secondo NORMAL 1.88
- Entità del degrado mq
- Diffusione del degrado
- **CAUSE**
- **MECCANISMI** (chimico o fisico)
- **EFFETTI SULL'EDIFICIO**
- **EFFETTI SUL MATERIALE** : apporto di materia, perdita di materia, trasformazione di materia, interruzione di continuità)

QUADRO SINOTTICO DEL DEGRADO

Patologie più frequenti per materiale lapideo

TUFO

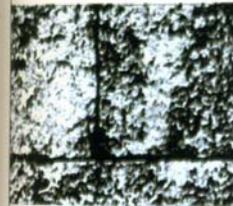
SCAGLIATURA				PATINA BIOLOGICA			
			NORMAL 1/88				NORMAL 1/88
Rapp. fotografica	Rapp. iconica			Rapp. fotografica	Rapp. iconica		
CAUSE -Fattori climatici -Fattori espositivi	MECCANISMI FISICO: dilatazione termica	EFFETTI SULL'EDIFICIO Il fenomeno si presenta nelle zone umide o maggiormente esposte alle escursioni termiche	EFFETTI SUL MATERIALE Distacco di porzioni di materiale appartenenti a piani paralleli	CAUSE -Umidità di risalita e di infiltrazione -Acque meteoriche -Esposizione a nord	MECCANISMO CHIMICO: formazione di patina	EFFETTI SULL'EDIFICIO La patina biologica si forma sulle parti umide e nei punti di discontinuità strutturale	EFFETTI SUL MATERIALE La patina comporta un più debole contatto con l'acqua favorendo la disgregazione del materiale
							

PRESENZA DI VEGETAZIONE (Licheni)				DISGREGAZIONE			
			NORMAL 1/88				NORMAL 1/88
Rapp. fotografica	Rapp. iconica			Rapp. fotografica	Rapp. iconica		
CAUSE -Umidità di risalita e di infiltrazione -Acque meteoriche -Esposizione a nord	MECCANISMO CHIMICO: formazione di patina	EFFETTI SULL'EDIFICIO I licheni si formano sulle parti umide e nei punti di discontinuità strutturale	EFFETTI SUL MATERIALE Il metabolismo acido dei licheni può provocare la solubilizzazione della calcite e la corrosione del materiale	CAUSE -Gelività -Cristallizzazione dei sali	MECCANISMO -FISICO: generazione pressione interna ai pori	EFFETTI SULL'EDIFICIO Il fenomeno si presenta nelle zone umide o maggiormente esposte agli agenti atmosferici	EFFETTI SUL MATERIALE La superficie si presenta più scabra e tende a polverizzarsi
							

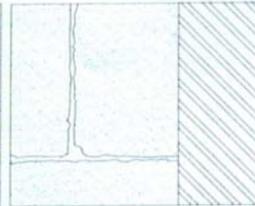
Patologie più frequenti per materiale lapideo

TUFO

EROSIONE PER CORROSIONE



Rapp. fotografica



Rapp. iconica

NORMAL 1/88

CAUSE

Attacco acido

MECCANISMO

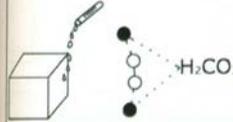
CHIMICO:
dissoluzione
carbonato di
calcio

**EFFETTI
SULL'EDIFICIO**

Il fenomeno si
verifica in pre-
senza di depo-
siti particellari
inquinanti e di
umidità di infil-
trazione

**EFFETTI SUL
MATERIALE**

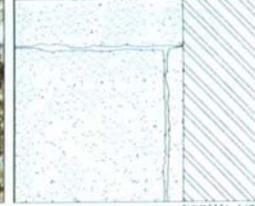
Il materiale
presenta una
superficie sca-
brosa e con
macchie scure.



EROSIONE PER CORRASIONE



Rapp. fotografica



Rapp. iconica

NORMAL 1/88

CAUSE

Azione
del vento

MECCANISMO

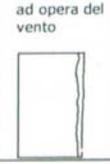
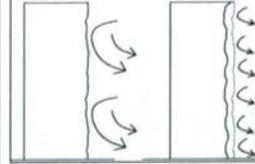
FISICO:
asportazione
del materiale

**EFFETTI
SULL'EDIFICIO**

Sono soggette
a questo feno-
meno le parti
dell'edificio es-
poste al vento

**EFFETTI SUL
MATERIALE**

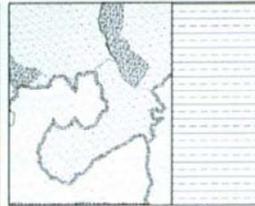
La superficie
del materiale
si presenta
scabrosa a
causa dell'as-
portazione
meccanica
del materiale
ad opera del
vento



RIGONFIAMENTO



Rapp. fotografica



Rapp. iconica

NORMAL 1/88

CAUSE

Cristallizzazione
dei sali;
gelività

MECCANISMO

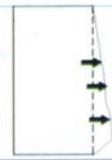
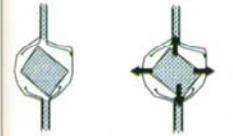
FISICO:
generazione
pressione interna

**EFFETTI
SULL'EDIFICIO**

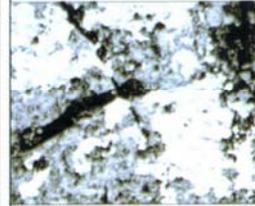
Il fenomeno si
manifesta nelle
zone in presenza
di acqua di infil-
trazione

**EFFETTI SUL
MATERIALE**

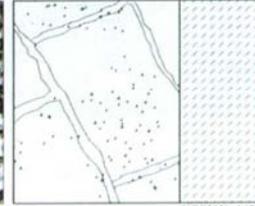
Il materiale
presenta un
aumento di
volume e
la decoesione
dello strato
superficiale



EFFLORESCENZA



Rapp. fotografica



Rapp. iconica

NORMAL 1/88

CAUSE

Cristallizzazione
dei sali

MECCANISMO

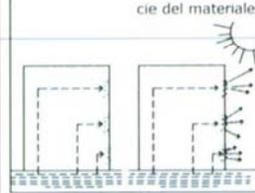
FISICO:
evaporazione
dell'acqua conte-
nuta nel materia-
le e deposito dei
sali sulla superfi-
cie del materiale

**EFFETTI
SULL'EDIFICIO**

Sono coinvolte le
zone soggette a
frequenti cicli di
imbibizione ed
evaporazione
dell'acqua

**EFFETTI SUL
MATERIALE**

Disgregazione
e polverizza-
zione del ma-
teriale



Patologie più frequenti per materiale lapideo TRAVERTINO

CROSTA



NORMAL 1/88

EFFETTI SULL'EDIFICIO

Il fenomeno si manifesta nelle zone protette dagli agenti atmosferici

Rapp. fotografica

CAUSE

- Inquinamento ambiente
- Presenza pellicola di acqua sulla superficie del materiale



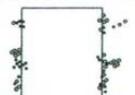
EFFETTI SUL MATERIALE

Formazione di uno strato superficiale duro e fragile che tende a staccarsi lasciando il substrato disgregato e pulverulento

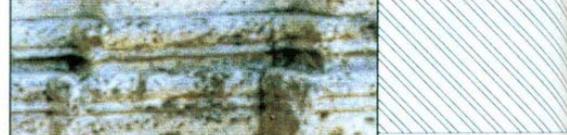


MECCANISMO

- Chimico: solfatazione del carbonato di calcio



EROSIONE PER CORRASIONE



NORMAL 1/88

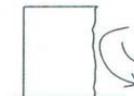
EFFETTI SULL'EDIFICIO

Sono soggette a questo fenomeno le parti dell'edificio esposte al vento ad opera del vento

Rapp. fotografica

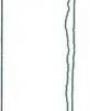
CAUSE

- Azione del vento



EFFETTI SUL MATERIALE

La superficie del materiale si presenta scabrosa a causa dell'asportazione meccanica del materiale ad opera del vento

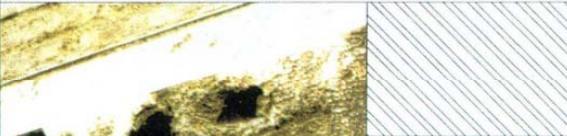


MECCANISMO

- Fisico: -asportazione del materiale



EROSIONE PER CORROSIONE



NORMAL 1/88

EFFETTI SULL'EDIFICIO

Il fenomeno si verifica in presenza di depositi particellari inquinanti e di umidità di infiltrazione

Rapp. fotografica

CAUSE

- Attacco acido



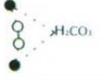
EFFETTI SUL MATERIALE

Il materiale presenta una superficie scabrosa e con macchie scure



MECCANISMO

- Chimico: dissoluzione carbonato di calcio



PATINA BIOLOGICA



NORMAL 1/88

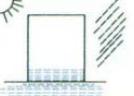
EFFETTI SULL'EDIFICIO

La patina biologica si forma sulle parti umide e nei punti di discontinuità strutturale

Rapp. fotografica

CAUSE

- Umidità di risalita e di infiltrazione
- Acque meteoriche



EFFETTI SUL MATERIALE

La patina comporta un più durevole contatto con l'acqua favorendo la disgregazione del materiale



MECCANISMO

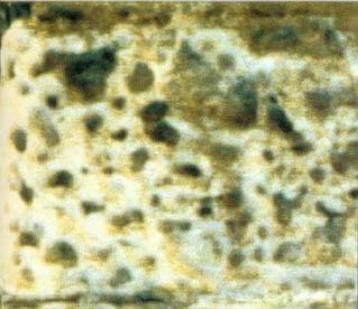
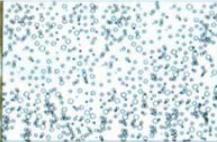
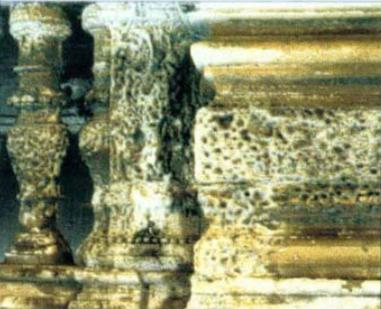
- Chimico: formazione di patina



Patologie più frequenti per materiale lapideo

TUFO CALCAREO E MARMO

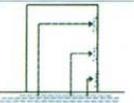
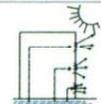
TUFO CALCAREO

ALVEOLIZZAZIONE   <p>NORMAL 1/88</p>		EROSIONE   <p>NORMAL 1/88</p>	
EFFETTI SULL'EDIFICIO Il fenomeno si manifesta nelle zone esposte agli agenti atmosferici		EFFETTI SULL'EDIFICIO Sono soggette a questo fenomeno le parti dell'edificio esposte al vento	
Rapp. fotografica CAUSE -Cristallizzazione dei sali -Vento		Rapp. fotografica CAUSE -Azione del vento	
MECCANISMO Fisico: Asportazione dei sali causata dal vento		MECCANISMO -Fisico: asportazione del materiale	
EFFETTI SUL MATERIALE La superficie del materiale perde il suo aspetto levigato e presenta una serie di cavità di dimensioni variabili		EFFETTI SUL MATERIALE La superficie del materiale si presenta scabra a causa dell'asportazione meccanica del materiale ad opera del vento	

MARMO

EROSIONE PER CORROSIONE   <p>NORMAL 1/88</p>		  <p>NORMAL 1/88</p>	
EFFETTI SULL'EDIFICIO Il fenomeno si verifica in presenza di depositi particellari inquinanti e di umidità di infiltrazione		EFFETTI SULL'EDIFICIO Il fenomeno si manifesta nelle zone protette dagli agenti atmosferici	
Rapp. fotografica CAUSE -Attacco acido		Rapp. fotografica CAUSE -Inquinamento ambiente -Presenza pellicola di acqua sulla superficie del materiale	
MECCANISMO Chimico: dissoluzione carbonato di calcio		MECCANISMO Chimico: solfatazione e carbonatazione del carbonato di calcio	
EFFETTI SUL MATERIALE Il materiale presenta una superficie scabra e con macchie scure		EFFETTI SUL MATERIALE Formazione di uno strato superficiale duro e fragile che tende a staccarsi lasciando il substrato disgregato e pulverulento	

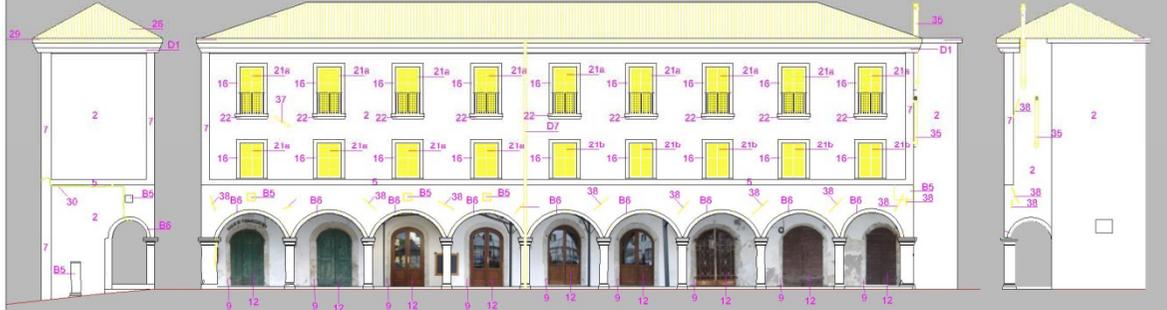
Patologie più frequenti per le malte INTONACO

<p>DILAVAMENTO</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">NORMAL 1/88</p> <p>EFFETTI SULL'EDIFICIO Il fenomeno coinvolge le superfici esposte agli agenti atmosferici</p> <p>Rapp. fotografica CAUSE -Azione delle acque meteoriche</p>  <p>MECCANISMO Chimico: solubilizzazione del CaCO_3</p> 	<p>DEPOSITO SUPERFICIALE</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">NORMAL 1/88</p> <p>EFFETTI SULL'EDIFICIO I materiali inquinanti si accumulano nelle zone protette dall'azione degli agenti atmosferici</p> <p>Rapp. fotografica CAUSE -Inquinamento naturale -Inquinamento antropico</p>  <p>MECCANISMO -Fisico: accumulo di sostanze inquinanti</p>
<p>EFFLORESCENZA</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">NORMAL 1/88</p> <p>EFFETTI SULL'EDIFICIO Sono coinvolte le zone soggette a frequenti cicli di imbibizione ed evaporazione dell'acqua</p> <p>Rapp. fotografica CAUSE -cristallizzazione dei sali</p>  <p>MECCANISMO -Fisico: evaporazione dell'acqua contenuta nel materiale e deposito dei sali sulla superficie del materiale</p> 	<p>DISGREGAZIONE</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">NORMAL 1/88</p> <p>EFFETTI SULL'EDIFICIO Il fenomeno si presenta nelle zone umide o maggiormente esposte agli agenti atmosferici</p> <p>Rapp. fotografica CAUSE -Azione acque meteoriche -Gelività -Cristallizzazione dei sali</p>  <p>MECCANISMO -Fisico: pressione esercitata dai cristalli localizzati all'interno dello strato di intonachino</p> 

MAPPATURA DEL DEGRADO



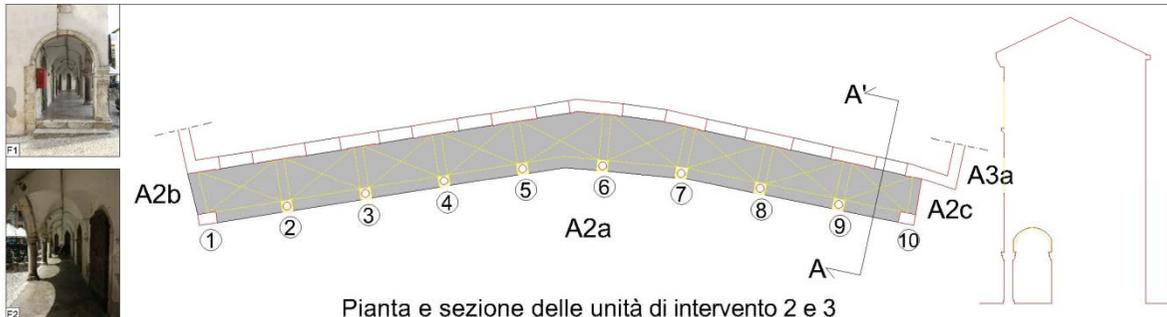
Sviluppo dei fotopiani



Analisi degli elementi costitutivi



Analisi del degrado macroscopico superficiale



Pianta e sezione delle unità di intervento 2 e 3

ELENCO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI E DEI MATERIALI

A SUPERFICIE DI FONDO	
1	Paramento di pietra squadrata
2	Superficie intonacata
B ORDITURA DI FACCIATA	
B1	Elementi architettonici caratterizzanti
3	Zoccolo
4	Basamento
5	Marcapiano
6	Cantonale
7	Lesena
8	Gradino in pietra
B2	Ingresso
9	Portale in pietra
10	Portale in stucco
11	Scalino/ soglia
12	Portone/ 2 o più ante
13	Porta/ 1 anta
14	Sopraluce
15	Rosta
D3	Finestra/ Portofinestra
16	Cornice in pietra
17	Cornice in stucco
18	Piattabanda
19	Soglia
20	Infisso
20bis	Inferriata
21a	Persiana in legno
21b	Persiana in alluminio
B4	Apertura cieca/Nicchia
B5	Elementi notevoli
B6	Arco in pietra
C CORPI SPORGENTI E RIENTRANTI	
C1	Balcone
22	Piano/Soletta
23	Ringhiera
24	Mensola
D ELEMENTI DI COPERTURA	
D1	Cornicione di coronamento
D2	Sporto di gronda/ di falda
25	Palombelli e pianelle
D4	Manto di copertura del tetto
26	Coppi
27	Marsigliesi
D5	Cornignolo
28	
D6	Grondaia
29	
D7	Pluviale
E IMPIANTI TECNOLOGICI DI FACCIATA	
30	cavi elettrici/telefonici
31	condutture gas
32	condutture acqua
33	centraline
34	antenne e parabole
35	canne fumarie
36	cassette postali
37	citofoni
38	tirante
39	insegne

ANALISI DEI DEGRADO MACROSCOPICO SUPERFICIALE TABELLA DEI SIMBOLI GRAFICI

	Alterazione cromatica (3.1 *)		Graffito vandalico (3.16)
	Colatura (3.3)		Impianti tecnologici in facciata
	Deposito superficiale (3.8)		Mancanza (3.20)
	Distacco (3.10)		Patina biologica (3.22)
	Efflorescenza (3.11)		Presenza di vegetazione (3.25)
	Erosione (3.12)		Superfetazioni
	Fratturazione/ fessurazione (3.14)		Umidità di risalita (3.15)
	Risarcitura incongrua		

* I termini, le definizioni e la numerazione adottata per descrivere le differenti forme di alterazione derivano dalla norma UNI 11182 (aprile 2006).

DIDASCALIE DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

F1 - Vista del portico da sud
 F2 - Vista del portico da nord
 F3 - Vista d'insieme del palazzo da Piazza Marconi
 F4 - Scorcio del palazzo e della chiesa da via della Torre
 F5 - Portone di ingresso a uno dei fondaci
 F6 - Inserto lapideo a bassorilievo con iscrizione sul fronte sud
 F7 - Inserto lapideo a bassorilievo sul fronte est

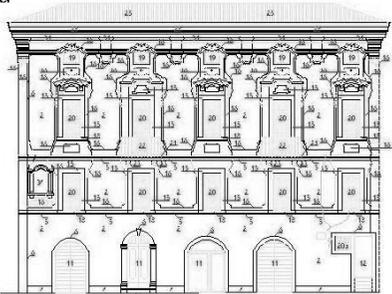
F8 - Particolare dei fenomeni di degrado dell'intonaco
 F9 - Particolare dell'attacco a terra del portico
 F10 - Particolare del basamento del pilastro nord
 F11 - Particolare dei fenomeni di degrado del basamento della colonna 8
 F12 - Particolare degli elementi tecnologici del portico
 F13 - Particolare dell'illuminazione in facciata
 F14 - Inferriata d'ingresso ad uno dei fondaci

B5a



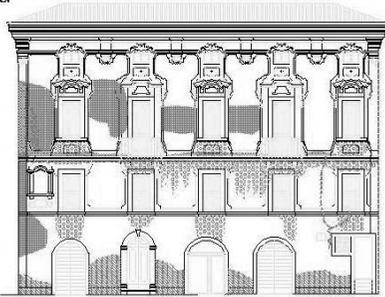
Sviluppo dei fotopiani

B5a



Analisi degli elementi costruttivi e dei materiali

B5a

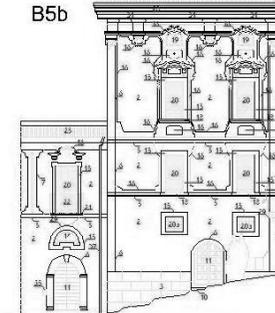


Analisi del degrado macroscopico superficiale

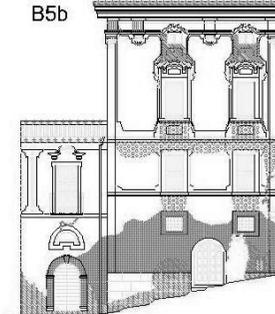
B5b



B5b



B5b



ELenco DEI CLERENTI COSTRUTTIVI E DEI MATERIALI

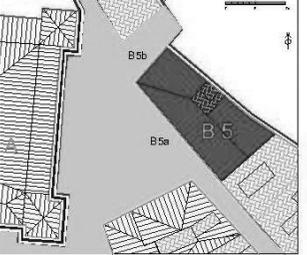
- A SUPERFICIE DI FONDO
 - 1 Pavimento in gesso, in cemento, in marmo
 - 2 Superficie in ceramica
- B COSTRUTTO IN FACCIATA
 - 21 Blocchi di tufo
 - 5 Blocchi di calcare
 - 6 Blocchi di mattoni
 - 7 Blocchi di laterizi
 - 8 Blocchi di cemento
 - 9 Blocchi di gesso
 - 10 Blocchi di sabbia
 - 11 Blocchi di laterizi con gesso
 - 12 Blocchi di laterizi con cemento
 - 13 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 14 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 15 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 16 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 17 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 18 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 19 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 20 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 21 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 22 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 23 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 24 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 25 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 26 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 27 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 28 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 29 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 30 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 31 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 32 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 33 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 34 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 35 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 36 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 37 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 38 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 39 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 40 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 41 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 42 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 43 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 44 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 45 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 46 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 47 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 48 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 49 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 50 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 51 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 52 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 53 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 54 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 55 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 56 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 57 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 58 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 59 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 60 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 61 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 62 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 63 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 64 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 65 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 66 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 67 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 68 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 69 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 70 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 71 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 72 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 73 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 74 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 75 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 76 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 77 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 78 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 79 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 80 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 81 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 82 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 83 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 84 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 85 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 86 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 87 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 88 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 89 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 90 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 91 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 92 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 93 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 94 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 95 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 96 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 97 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 98 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 99 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
 - 100 Blocchi di laterizi con gesso e cemento
- C COPRIMENTI E TERRESTRI
 - 111 Sottile
 - 112 Medio
 - 113 Spessa
 - 114 Versale
- D ELEMENTI DI COPERTURA
 - 21 Copertura in cemento
 - 22 Copertura in laterizi
 - 23 Copertura in laterizi con gesso
 - 24 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 25 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 26 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 27 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 28 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 29 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 30 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 31 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 32 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 33 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 34 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 35 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 36 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 37 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 38 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 39 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 40 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 41 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 42 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 43 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 44 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 45 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 46 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 47 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 48 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 49 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 50 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 51 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 52 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 53 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 54 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 55 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 56 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 57 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 58 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 59 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 60 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 61 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 62 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 63 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 64 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 65 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 66 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 67 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 68 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 69 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 70 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 71 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 72 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 73 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 74 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 75 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 76 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 77 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 78 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 79 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 80 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 81 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 82 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 83 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 84 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 85 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 86 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 87 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 88 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 89 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 90 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 91 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 92 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 93 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 94 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 95 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 96 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 97 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 98 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 99 Copertura in laterizi con gesso e cemento
 - 100 Copertura in laterizi con gesso e cemento

ANALISI DEL DEGRADO MACROSCOPICO SUPERFICIALE TABELLA DEI SIMBOLI GRAFICI

- Altre lesioni croniche (P.1 - 1)
- Calce (P.2)
- Degrado superficiale (P.3)
- Distacco (P.10)
- Efflorescenza (P.11)
- Crostaceo (P.12)
- Facciate in ferro (P.14)
- Grafite scalfata (P.16)
- Impiatti tecnologici in facciata
- Mancanza (P.20)
- Patina biologica (P.22)
- Presenza di vegetazione (P.25)
- Superfacciate
- Ristrutturazione in corso
- Lesioni di risalita (P.15)

LEGENDA

- limite area d'intervento A
- limite area d'intervento B
- delimitazione in temi edilizi
- 2a, 2b, 2c: unità minime d'intervento
- spazi pubblici
- coperture a falda
- coperture piano



Fronto su via Roma