

L'EVOLUZIONE TECNOLOGICO-CULTURALE  
ED IL COMPORTAMENTO PRESTAZIONALE DELL'INVOLUCRO

L'involucro è allo stesso tempo elemento di delimitazione perimetrale dell'organismo edilizio, elemento funzionale di separazione tra il dentro ed il fuori ed elemento ambientale di definizione fisica e morfologica dello spazio esterno.

Caratteristica peculiare dell'architettura del passato è stata quella di fondarsi su una stretta interazione con il tempo ed il luogo. La connessione tra l'edificato e l'ambiente è talmente manifesta in edifici antichi al punto di individuare l'impronta storico-ambientale dai materiali e dai caratteri costruttivi. L'attività edilizia utilizzava le risorse locali, economizzando il problema dell'elevata onerosità e difficoltà dei trasporti.

Si può associare, invece, l'assunto del "senza tempo e senza luogo" all'architettura moderna, in conseguenza all'appiattimento culturale dovuto all'"internazionalismo" delle forme, dei contenuti e dei materiali. I connotati locali, infatti, sono meno caratterizzati negli edifici più recenti; utilizzando questi tecniche di tipo universale, in un'epoca in cui la facilità di trasporto ha reso possibile l'uso dei materiali in qualsiasi luogo. Inoltre l'evoluzione tecnologica, dovuta all'affermarsi di sistemi produttivi di tipo industriale, consentendo la produzione di nuovi materiali, ha permesso il cambiamento delle tecniche costruttive tradizionali basate su produzioni artigianali.

L'uso dei nuovi materiali elastici, acciaio e cemento armato, e delle relative tecnologie ha portato al superamento dei sistemi costruttivi in muratura tradizionale basati sull'impiego delle pietre e del laterizio, consentendo l'affermarsi di schemi statici e modelli figurativi di nuova concezione. Conseguentemente a ciò si ebbe lo svincolamento nella parete della funzione statico-resistente da quella protettiva dell'ambiente interno, la qual cosa ha consentito l'impiego di nuove tecniche e materiali che al requisito fondamentale della "leggerezza" uniscono quello della "coibenza".

L'involucro architettonico che fino all'800 era costruttivamente omogeneo alle parti interne dell'edificio, nell'edilizia moderna si

viene a configurare come organismo autonomo, scisso dal resto della costruzione e suo rivestimento come fosse una membrana epidermica. La parete esterna diventa "tamponamento", si alleggerisce e diversifica dal punto di vista costruttivo potendosi realizzare oltre che in muratura (tipico esempio la cosiddetta esecuzione "a casetta" con intercapedine interna), con l'avvento della prefabbricazione industriale anche con sistemi a pannelli (leggeri: curtain wall, o pesanti in c.a.).

L'architettura moderna si è trovata così a dibattersi con il problema progettuale e tecnologico della durata dell'edificio, e dei materiali impiegati; questione che è di primaria importanza per l'involucro, essendo questo il "sistema" edilizio maggiormente esposto alle azioni degradanti.

Il degrado dell'involucro in sé, è oltretutto sostanzialmente relazionabile alle azioni ambientali di aggressione cui è sottoposto; le quali manifestando caratteri strettamente legati ai luoghi, suggeriscono soluzioni diversificate, caso per caso. Di conseguenza evidenziano obiettivamente l'astrazione culturale dell'internazionalismo architettonico.

Nel passato, le scelte progettuali erano in via preferenziale indirizzate verso una adeguatezza alle esigenze di protezione e di durata, seguendo le elementari "regole dell'arte del costruire", utilizzate al fine di correlare l'esito architettonico a quello della conservazione in buono stato nel tempo. Piccoli e grandi elementi architettonici traggono origine dall'intenzione dei progettisti di risolvere problemi di protezione dell'edificio e delle sue parti più esposte. Cornicioni, sporti, gocciolatoi, zoccolature, lesene d'angolo, rivestimenti, ecc., manifestano lo stretto legame esistente tra fattori ambientali e d'uso, materiali da impiegare, tecniche disponibili e conformazione costruttiva e architettonica degli elementi dell'involucro.

L'architettura contemporanea, al contrario, antepone nell'atto creativo la "forma" alla "costruzione", ha innescato nella progettazione un disinteresse nei riguardi della

corretta attenzione all'adozione di provvedimenti protettivi idonei, atti a preservare l'edificio da un rapido invecchiamento; e conseguentemente da elevati costi di manutenzione e rifacimento, dovuti a degrado prestazionale e costruttivo.

Entrando nell'argomento in modo più specifico si possono elencare alcuni degli effetti degradanti manifestatisi nelle architetture moderne:

- La totale eliminazione o l'energica riduzione dell'aggetto nel coronamento dell'edificio; il "cornicione", che aveva la funzione di allontanare la pioggia battente dalla facciata evitandone il più possibile il dilavamento e l'impregnazione.
- Sui rivestimenti esterni dei tamponamenti in muratura di strutture a telaio si evidenziano spesso lesioni nei punti di contatto fra materiali caratterizzati da differenti dilatazioni termiche (muratura e c.a.).
- Riguardo ancora ai sostegni intelaiati, essi hanno introdotto la problematica del "ponte termico", in corrispondenza di pilastri, travi e solai passanti attraverso l'involucro dall'interno all'esterno. In queste zone oltre ad una elevata dispersione termica si possono avere conseguentemente sulla parte interna problemi di condensa del vapore acqueo, e quindi formazione di macchie, muffe, ecc. (degrado dei materiali e cattiva igiene degli ambienti interni).
- Tornando ai rivestimenti esterni, è importante parlare degli intonaci plastici i quali essendo impermeabili, proteggono sì la parete dalla penetrazione delle acque piovane, ma al contempo non permettono la traspirazione della muratura. Il vapore acqueo presente negli ambienti interni rimane così intrappolato ed esercitando una pressione sull'intonaco plastico ne provoca rigonfiamenti e rotture.
- Per ciò che riguarda le strutture sporgenti in cemento armato (balconi, cornicioni, ecc.), uno dei motivi più frequenti dei distacchi sul bordo o all'intradosso dell'elemento aggettante è la mancanza o insufficienza del gocciolatoio.

Nel recupero edilizio è basilare, per un buon esito finale, la conoscenza approfondita delle caratteristiche tecnologiche del manufatto su cui si deve operare<sup>1</sup>.

La fase delle analisi è il primo passo del processo progettuale, finalizzato a conoscere le sue caratteristiche e lo stato dei livelli di efficienza costruttiva, per poter formulare una diagnosi attendibile delle sue condizioni generali e di dettaglio. La scelta mirata delle tecniche d'intervento e la qualità dei risultati dipende dall'accuratezza e dalla precisione dell'analisi.

Le problematiche che hanno condotto l'edificio nelle condizioni di obsolescenza fisica e funzionale vanno studiate anche in rapporto all'ambiente in cui esso è situato, in quanto possibile causa o concausa del degrado in atto.

Relativamente a questi obiettivi, si ritiene utile descrivere il metodo che consente di estrarre con sicurezza e senza equivoci dall'oggetto da rilevare, tutti gli elementi essenziali e funzionali alla costruzione di una sua immagine prestazionale. Il processo di "decostruzione" analitica e critica del manufatto edilizio sta alla base del metodo proposto. Esso si puntualizza, in tutte le fasi e in tutti i momenti operativi, attraverso la mediazione di uno specifico linguaggio informativo, atto a costruire, del manufatto stesso, una immagine dalla quale siano deducibili:

- la particolare natura costruttiva;
- i livelli di efficienza costruttiva offerti al momento;
- le peculiari potenzialità prestazionali, in atto o recuperabili.

Inoltre, questa disaggregazione dei dati di tipo tecnico costruttivo, se estesa a più organismi omogenei, consente di disegnare quadri prestazionali sia generali sia per categorie omogenee di componenti, fornendo così l'opportunità di leggere lo stato di fatto e lo stato di consistenza in modi diversi, secondo gli obiettivi stabiliti nella fase della programmazione.

Si vuole sottolineare che il "degrado" di cui si tratta va ben al di là dell'invecchiamento patologico o fisiologico dei materiali e della loro messa in forma, perché, esso comprende anche il "degrado funzionale" e i modi e le forme con cui, nel passato dell'edificio, vi si è fatto fronte. Tornando al problema delle indagini, la disponibilità di modelli significativi, rappresentativi di una realtà diffusa non ricostruita artificiosamente o statisticamente, permette di procedere nell'analisi di ogni singolo caso riducendo considerevolmente ed a ragion veduta una

grande quantità di operazioni di raccolta e di elaborazione dei dati, spesso superflue rispetto alla necessità elementare di individuare gli indicatori fondamentali atti a guidare l'intervento di trasformazione.

La formazione di questi modelli procede per insiemi o raggruppamenti con forti caratteri di omogeneità che, dovendo evidenziare la natura delle caratteristiche prestazionali dell'opera, sono conseguenti un'analisi condotta per successive scomposizioni dell'oggetto in segmenti conoscitivi sempre più particolareggiati, fino a prendere in considerazione le proprietà dei materiali costituenti, la loro consistenza e le modalità e ragioni della loro messa in forma.

Un'analisi, quindi, fondata sul confronto e sulla verifica dei dati progettuali ed esecutivi ma non condizionata dall'aspetto esteriore e dal dettaglio formale che contraddistingue ogni singolo manufatto.

Si tratta, in altre parole, di percorrere concettualmente a ritroso le fasi del processo seguito nella produzione dell'oggetto, dalla fase ideativa a quella della materializzazione finale.

Il metodo "analitico decostruttivo" così descritto consente una più scorrevole, precisa lettura delle relazioni di dipendenza e di condizionamento fra le destinazioni d'uso (e conseguenti esigenze), il contesto ambientale e il manufatto edilizio; cioè del livello prestazionale offerto dalla costruzione nella sua globalità rispetto all'insieme delle istanze di fruizione, che si manifestano come bisogno di:

- **confort:** cioè come benessere psico-fisico dipendente dal clima, dal microclima (= condizioni igrotermiche, acustiche, di illuminazione, di soleggiamento, di percezione visiva, tattile, ecc.); o come comodità dipendente dalla dotazione di spazi all'interno ed all'esterno della costruzione, dalla qualità degli stessi, dalla loro conformazione geometrico dimensionale e dal grado di finitura; o ancora, come dotazione di accorgimenti, di impianti, di dispositivi a completamento del quadro di confortevolezza e di comodità complessiva;
- **funzionalità:** come adeguamento ad usi specifici della consistenza e della destinazione degli spazi; come organizzazione della loro distribuzione e delle modalità e sistemi di collegamento; o come suscettività a modificare l'assetto tipologico secondo l'evoluzione ed i cambiamenti nel tempo delle stesse esigenze di fruizione; o ancora come

agevolezza nell'uso ordinario e nell'impiego di impianti e dispositivi;

- **sicurezza:** rispetto all'agibilità, come necessità che si annullino tanto i rischi di fruizione degli spazi quanto quelli di impiego degli impianti e dei dispositivi; o di tipo statico strutturale, come necessità di non crollo dei manufatti; o ancora come necessità di prevenzione dall'azione del fuoco di agenti climatico-chimici o di micro e macro organismi viventi su materiali, manufatti, impianti, ecc.
- **durata:** come resistenza all'usura; o come conservazione delle prestazioni in riferimento all'invecchiamento naturale (fisiologico) e come limitazione o impedimento delle perdite di qualità e di efficienza costruttiva, per difetto di costruzione (invecchiamento patologico).

Nel rapporto esistente/innovazione entrano pertanto in gioco non solamente le attitudini progettuali, il saper fare tecnico o l'inventiva dei soggetti attuatori, ma soprattutto la capacità di raccogliere, selezionare, catalogare, elaborare con ordine e scientificità i dati da rilevare.

Le problematiche di tipo esigenziale (come quelle elencate in precedenza) non devono esprimere istanze assolute ma si devono poter confrontare con i vincoli imposti dal singolo edificio e con il "ruolo funzionale" svolto in esso da ogni sistema, sottosistema, componente e materiale sulla base delle specifiche proprietà e attitudini e del livello qualitativo tecnico costruttivo che si "raccomanda" essi debbano fornire rispetto alle più significative e ricorrenti categorie prestazionali: stabilità, protezione, isolamento.

<sup>1</sup> Per quanto riguarda gli edifici appartenenti all'epoca moderna, la ricerca analitica si può avvalere di una vasta manualistica tecnica estremamente efficiente sotto il profilo concettuale:

- G.A. Breymann, *Trattato Generale di Costruzioni Civili*, Vallardi, Milano 1880.
- D. Donghi, *Manuale dell'architetto*, Utet, Torino 1905-25.
- E.A. Griffini, *Costruzione razionale della casa*, Hoepli, Milano 1931.
- E. Neufert, *Enciclopedia pratica per progettare e costruire*, Hoepli, Milano 1937.
- G. Arosio, *Enciclopedia del costruttore edile*, Hoepli, Milano 1941.
- AA.VV., *Manuale dell'architetto*, CNR, Roma 1946.
- G. Minnucci, *Gli elementi costruttivi dell'edilizia*, Ateneo, Roma 1948.
- C. Roccatelli, *Elementi delle costruzioni civili*, Colombo Cursi, Pisa 1950.
- AA.VV., *Manuale dell'architetto*, CNR, Roma 1962.
- A. Petrucci, *Tecnologie dell'architettura*, Görlich, Novara 1975.

Nelle schede che seguono sono elencati i principali fenomeni di degrado delle scuole analizzate, le cause, i possibili interventi di recupero.

## SCHEDA 1 PARETE ESTERNA A PIANO TERRA

### FENOMENO

Macchie e depositi nella parte bassa della parete esterna.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Presenza di umidità nella parete [= infiltrazione dal terreno sottostante e/o retrostante].

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Mancanza di barriera all'umidità (= drenaggio o intercapedine verticali ventilati, impermeabilizzazione a ridosso del terreno e/o alla base della parete ecc.).
- Muratura realizzata con materiale molto poroso (tufo ecc.).
- Convogliamento, a ridosso della parte fuori terra della parete, delle acque meteoriche raccolte dalle superfici esterne (pavimentate o non).

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Parete esposta alla pioggia battente.
- Perdita da condutture idriche o fognanti sotterranee, adiacenti la parete.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione vistosa dell'aspetto originario.
- Possibile estensione del processo di degrado alla muratura di supporto.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Riduzione del potere termo-isolante della parete.
- Presenza di umidità nei locali retrostanti.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Rimozione delle parti di intonaco in corso di distacco.
- Raschiatura delle muffe e depositi presenti sulle parti conservate.
- Realizzazione, alla base della parete, di una barriera alla risalita dell'umidità:
  - taglio a macchina del muro (a tratti e per tutto lo spessore) e inserimento di fogli impermeabili o impermeabilizzati;

oppure:

- foratura con trapano del muro (a brevi intervalli, da un solo lato e per 2/3 dello spessore) e inserimento di tubi in ceramica Knapen;

oppure:

- iniezioni di resine sintetiche di cemento speciale a penetrazione osmotica.
- Scavo del terreno retrostante la parete, collocazione di sbadacchiere di protezione [= smottamenti] e realizzazione di:
  - impermeabilizzazione con guaina verticale posta a ridosso della parete (lato contro-terra) con addossata una seconda parete (protettiva) in mattoni pieni;

oppure:

- vespaio verticale ventilato di drenaggio, in scapoli di pietra e canaletta a tubo filtrante sul fondo [= raccolta e allontanamento acque percolanti].
- Se necessario, taglio della pavimentazione e del sottofondo antistanti la parete e inserimento di caditoia lineare con griglia superiore [=raccolta e allontanamento acque meteoriche ivi convogliate];

oppure:

- smontaggio della pavimentazione e del sottofondo, modificazione delle pendenze mediante nuovi tratti di massetto, e rimontaggio del pavimento e del sottofondo.
- A muratura perfettamente asciutta, stuccatura attorno agli interventi c.s. e ripristino dell'intonaco e della tinta (a calce).

## SCHEDA 2 PARETE ESTERNA A PIANO TERRA

### FENOMENO

Formazione di depositi e/o croste nere nella parte bassa della facciata su strada.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Ristagno e deposito di anidride solforosa, fumi, polveri e smog [= intenso passaggio di autoveicoli].

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Porosità del materiale di rivestimento e/o finitura superficiale scabra (= bocciardata, a spacco di cava ecc.) [= maggiore facilità nel formarsi dei depositi c.s.].
- Presenza di piccoli oggetti orizzontali (= cornici, insegne, soglie ecc.) [= ristagno locale dei fumi e gas trascinati verso l'alto dalle correnti ascendenti d'aria calda e ostacolo alla pulizia "spontanea" per dilavamento da pioggia].

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Affaccio su strada veicolare a traffico intenso e/o in salita e/o con sosta frequente di veicoli merci e/o poco ventilata.
- Clima locale molto umido e/o nebbioso [= trasformazione dell'anidride solforosa in acido solforico].

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione sostanziale dell'immagine architettonica dell'edificio.
- Decoesione ivi del materiale di rivestimento [= azione corrosiva delle croste].
- Polverizzazione superficiale diffusa del materiale di rivestimento c.s. nelle zone "protette".
- Raggiungimento, a tempi lunghi, di condizioni di fatiscenza del rivestimento c.s..

### CONSEGUENZA INDOTTA

- Riduzione della luminosità della strada, se non sufficientemente ampia.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Spazzolatura delle superfici degradate [= eliminazione dei depositi recenti ancora non cementati].
- Lavaggio delle superfici c.s. con getto a bassa pressione di acqua naturale (a spruzzo o, meglio, nebulizzata), procedendo dall'alto verso il basso. [L'impiego di getto d'acqua ad alta pressione è più efficace ma può asportare anche parti sane del rivestimento]
- Nel caso di depositi e croste di maggiore spessore, dopo il lavaggio precedente (ed escludendo qualsiasi trattamento chimico): leggera sabbiatura idropneumatica delle zone non del tutto pulite (= getto d'acqua a bassa pressione additivata di grani fini di abrasivo in sospensione). [La sabbiatura a secco è più efficace ma produce polveri

nocive ed è più rumorosa; inoltre, se non ben dosata e controllata, può comportare abrasione anche profonda delle superfici trattate]

- Lavaggio finale con acqua corrente delle superfici trattate [= asportazione di residui, sporco rimosso, sabbie abrasive ecc.].

## SCHEDA 3 PARETE ESTERNA A PIANO TERRA

### FENOMENO

Distacchi del rivestimento (= intonaco o altro) in corrispondenza della parte fuori terra della parete esterna del piano seminterrato.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Affioramento ed evaporazione dell'umidità verso l'esterno [= risalita per capillarità dal terreno].

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Mancanza o insufficienza di barriera all'umidità (= drenaggio o intercapedine verticali contro terra, guaina impermeabile, rosette di ventilazione ecc.).
- Impiego di materiali murari molto porosi (= tufo ecc.).

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Parete prospiciente una strada veicolare priva di marciapiede [= getti d'acqua piovana al passaggio delle autovetture vicino alla parete].
- Presenza di solfati nell'acqua piovana o nell'aria [= inquinamento] e/o nei materiali di base.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione vistosa dell'aspetto originario.
- Infiltrazioni di acqua meteorica nella muratura scoperta.
- Polverizzazione e disgregazione delle malte della muratura [= azioni c.s.].
- Progressiva estensione del degrado a tutta la parete fuori terra.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Presenza saltuaria di umidità nei locali retrostanti.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Rimozione delle parti di intonaco (esterno e interno), nonché delle malte di allettamento, in corso di distacco o polverizzati.
- Realizzazione, alla base della parete (poco al di sopra del pavimento del seminterrato), di una barriera alla risalita dell'umidità, mediante:
  - foratura con trapano del muro (a brevi intervalli, da un solo lato e per 2/3 dello spessore) e inserimento di tubi in ceramica Knapen;

oppure:

- iniezioni di resine sintetiche o di cemento speciale a penetrazione osmotica.
- Scavo del terreno retrostante la parete, collocazione di sbadacchiere di protezione [= smottamenti] e realizzazione di:
  - impermeabilizzazione con guaina verticale posta a ridosso della parete (lato contro-terra), con addossata una seconda parete (protettiva) in mattoni pieni;

oppure:

- vespaio verticale ventilato di drenaggio, in scapoli di pietra e canaletta o tubo filtrante sul fondo [= raccolta e allontanamento acque percolanti].

- Se necessario, taglio della pavimentazione stradale e del sottofondo antistanti la parete e inserimento di caditoia lineare con griglia superiore [= raccolta e allontanamento acque meteoriche].
- A muratura perfettamente asciutta, stuccatura attorno agli interventi c.s., ripristino dell'intonaco interno e della tinta (a calce), e apposizione di rivestimento impermeabile (= ceramica, pietra compatta ecc.) nel tratto esterno fuori terra della parete.

#### SCHEDA 4 PARETE ESTERNA A PIANO TERRA

##### FENOMENO

Formazione di macchie e muffe nella parte alta di una sporgenza della parete.

##### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Ristagno di acqua ed umidità.

##### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Materiale di rivestimento molto poroso (= intonaco).

##### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Parete esposta alla pioggia battente.
- Esposizione scarsamente soleggiata della parete.

##### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione dell'aspetto originario.
- Disgregazione del materiale di rivestimento (= intonaco).

##### CONSEGUENZA INDOTTA

- Possibile estensione del processo di degrado alla muratura di supporto.

##### INTERVENTO DI RECUPERO

- Rimozione delle parti di intonaco in corso di distacco.
- Raschiatura delle macchie e muffe presenti sulle parti di intonaco meglio conservate.
- Realizzazione nella parte superiore della parete sporgente di copertina (in pietra, ecc.) aggettante sulla faccia esterna della parete e munita di gocciolatoio.
- A muratura perfettamente asciutta ricostituzione degli intonaci rimossi.
- Tinteggiatura a calce degli intonaci (vecchi e nuovi), previa preparazione del sottofondo.

#### SCHEDA 5 PARETE ESTERNA IN ELEVAZIONE

##### FENOMENO

Scoloritura diffusa della pittura di facciata.

##### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Pioggia battente e/o acqua di tracimazione dalla copertura [= dilavamento della facciata].

##### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Uso di pittura ad acqua [= diluibile dalla pioggia] e/o strato di colore di limitato spessore (=insufficiente numero di "mani").

Manca o insufficiente di coronamento aggettante in copertura (= cornicione, pensilina ecc.).

- Mancanza o insufficiente di coronamento aggettante in copertura (= cornicione, pensilina ecc.).

##### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Esposizione alla pioggia battente e/o ai venti dominanti.

##### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione vistosa dell'aspetto originario dell'edificio.
- Progressiva estensione del fenomeno a tutta la facciata, sia pure in misura disomogenea.
- Esposizione dell'intonaco alle intemperie.

##### INTERVENTO DI RECUPERO

- Raschiatura della tinta dal vivo.
- Spazzolatura e lavaggio con acqua corrente (per asportare i residui di tinta raschiata).
- Applicazione di due o tre strati di pittura a calce, previa preparazione del fondo. [Nel caso di cornicione mancante o insufficiente, per garantire una buona durata della tinta occorre provvedere alla realizzazione o ampliamento del cornicione stesso o di analogo elemento protettivo di coronamento della facciata].

#### SCHEDA 6 PARETE ESTERNA IN ELEVAZIONE

##### FENOMENO

Esfoliazioni e distacchi di intonaco lungo il perimetro della tamponatura in laterizio di una struttura a gabbia in c.a..

##### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Ritiro delle malte della muratura [= presa].
- Vistose dilatazioni termiche differenziate.
- Assesamento diversificato della muratura e del c.a..

##### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Grandi dimensioni della parete di tamponamento.
- Realizzazione del tamponamento quando il c.a. ha già assunto le dimensioni definitive.
- Dosaggio improprio dei componenti delle malte [= eccessiva o troppo scarsa fluidità dell'impasto];
- Impiego di materiali con caratteristiche termiche diverse.
- Accentuata deformabilità della struttura [= sezioni molto sottili].

##### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Prolungato assesamento dell'edificio nel tempo e/o comparsa di cedimenti differenziali in fondazione.
- Parete prospiciente una strada veicolare a traffico pesante e/o con pavimentazione sconnessa e/o ad alta velocità di percorrenza [=accentuate e continue vibrazioni del suolo].

##### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione evidente delle "intenzioni" architettoniche della facciata.
- Comparsa saltuaria di umidità lungo il perimetro della faccia interna dei tamponamenti c.s..
- Possibile raggiungimento, in tempi medio

lungi, di condizioni di instabilità della tamponatura.

##### CONSEGUENZA INDOTTA

- Possibile raggiungimento, a tempi medi, di condizioni di pericolosità d'uso dei locali retrostanti il tamponamento e della zona esterna a essi sottostante.

##### INTERVENTO DI RECUPERO

- Controllo preliminare (a vista, a percussione ecc.) delle condizioni di stabilità della parete di tamponamento e della persistenza o meno delle cause del degrado, al fine di valutare l'opportunità e la possibilità del suo recupero rispetto alla demolizione e rifacimento.
- Nel caso che si opterà per l'intervento di recupero:
  - scalpellatura delle lesioni con allargamenti a tratti;
  - infissione a forzare, negli allargamenti c.s., di cunei di laterizio o pietra posti a contrasto tra la parete di tamponamento e la membratura in c.a.;
  - chiusura delle lesioni e degli allargamenti c.s. con malta di calce o anche bastarda, purché a basso tenore di cemento;
  - risarcitura degli intonaci circostanti le lesioni, e stuccatura, rasatura e ritinteggiatura di tutta la parete.

#### SCHEDA 7 PARETE ESTERNA IN ELEVAZIONE

##### FENOMENO

Sottili scoloriture localizzate sulla parete esterna.

##### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Ruscellamento dell'acqua piovana sulla parete.

##### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Presenza di aggetti sulla parete (= soglia di finestra) [= intercettanti e convoglianti l'acqua piovana c.s.].

##### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Parete annerita da polveri o smog.

##### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione dell'aspetto architettonico della facciata.

##### INTERVENTO DI RECUPERO

- Laddove l'acqua piovana sia intercettata e convogliata da soglia di:
  - incollaggio sopra il bordo laterale dell'aggetto, mediante mastice o resine, di listello di trattenuta in travertino, marmo, ceramica ecc.;
  - id.id. sotto il bordo frontale (= risalto con funzione di gocciolatoio), qualora la soglia o lo stangone fossero privi di gocciolatoio o quello esistente fosse insufficiente (= troppo poco largo e/o profondo).
- Raschiatura delle macchie e scoloriture al vivo dell'intonaco.
- Stuccatura e rasatura dell'intonaco scoperto e ripresa della tinteggiatura della parete.

## SCHEDA 8 PARETE ESTERNA A PIANO TERRA E/O IN ELEVAZIONE

### FENOMENO

Accumulo e incrostazione di polveri nelle zone "protette" della facciata [= meno dilavate dalla pioggia].

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Assenza di pulizia "spontanea" [= dilavamento da pioggia].

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Presenza di elementi aggettanti (risalti, cornici, marcapiani, balconi, pensiline, ecc.) [= ostacolo al dilavamento c.s.].

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Ventosità locale e/o presenza di aree polverose nelle adiacenze.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione vistosa dell'immagine architettonica della facciata.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Nel caso di intonaci o di depositi sottili e/o ancora non cementati:
  - semplice spazzolatura delle superfici degradate.
- Nel caso di rivestimenti laterizi o lapidei a superficie scabra, o di depositi più consistenti e/o in tutto o in parte già cementati:
  - spazzolatura c.s.;
  - lavaggio dall'alto verso il basso delle superfici c.s. mediante getto a bassa pressione di acqua naturale (a spruzzo o, meglio, nebulizzata).
- Nel caso di rivestimenti lapidei con depositi e croste di spessore o consistenza ancora maggiori:
  - spazzolatura e lavaggio c.s.;
  - leggera sabbiatura idropneumatica delle zone ancora non del tutto pulite;
  - lavaggio finale delle superfici c.s. con acqua corrente.

## SCHEDA 9 PARETE ESTERNA IN ELEVAZIONE

### FENOMENO

Disgregazione localizzata del rivestimento (= intonaco) della parete esterna, in corrispondenza del discendente esterno.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Dispersione superficiale dell'acqua piovana proveniente dalla gronda.

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Sezione insufficiente del discendente [= facilità di ostruzione per sedimentazione di detriti trascinati dall'acqua piovana].
- Insufficiente tenuta delle giunzioni tra i pluviali.

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Ubicazione dell'edificio in zona particolarmente piovosa.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione dell'aspetto originario.
- Infiltrazioni e fessurazione della parete retro-

stante il discendente, con successivi possibili distacchi a tratti dell'intonaco.

- Degradamento degli ancoraggi del discendente interni al muro.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Degradamento dei tratti di parete circostanti il vano del discendente.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Sostituzione del discendente con altro di sezione idonea, curando la sigillatura tra i pluviali.

## SCHEDA 10 PARETE ESTERNA IN ELEVAZIONE

### FENOMENO

Disgregazione localizzata del rivestimento (= intonaco) della parete esterna, in corrispondenza del discendente sotto-traccia.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Dispersione superficiale e all'interno del vano sotto-traccia dell'acqua piovana proveniente dalla gronda.

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Sezione insufficiente del discendente [= facilità di ostruzione per sedimentazione di detriti trascinati dall'acqua piovana].
- Insufficiente tenuta delle giunzioni tra i pluviali.

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Prolungato assestamento dell'edificio nel tempo e/o comparsa non prevedibile di cedimenti differenziati in fondazione.
- Ubicazione dell'edificio in zona particolarmente piovosa.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione dell'aspetto originario.
- Infiltrazioni e fessurazione della parete di chiusura del vano sotto-traccia, con successivi possibili distacchi a tratti dell'intonaco e della stessa parete.
- Degradamento degli ancoraggi del discendente interni al muro.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Degradamento dei tratti di parete circostanti il vano del discendente.
- Possibile raggiungimento, a tempi lunghi, di condizioni di instabilità (anche parziale) della parete di chiusura c.s., con pericolosità d'uso della zona esterna sottostante.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Demolizione della fodera esterna di chiusura del vano che accoglie il discendente, e rimozione del discendente stesso.
- Liberazione del vano c.s. da eventuali detriti, vegetazione, riempimenti ecc. e regolarizzazione delle facce interne (= conguagliamento degli inerti murari irregolari o sporgenti, e rimozione delle malte distaccate o disgregate).
- Scarnificazione dei ricorsi di malta della muratura regolarizzata c.s., e rivestimento delle facce interne del vano c.s. con intonaco idrofugo a basso tenore di cemento e privo di ritiro.

- Lisciatura e tinteggiatura a calce dell'intonaco c.s., previa profilatura (retta o arrotondata) degli spigoli di raccordo con l'intonaco di facciata.

- Posa in opera, nel vano così finito, del discendente rimosso o di altro nuovo (se quello rimosso era di sezione insufficiente e/o con le giunzioni sconnesse o danneggiate), curandone il corretto ed efficiente raccordo con la gronda.

## SCHEDA 11 INFISSO IN LEGNO

### FENOMENO

Deformazione del telaio per imbarco e/o svergolamento.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Assorbimento di umidità per degrado della vernice protettiva (= cattiva manutenzione).

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- La percentuale di umidità nel legno è della massima importanza in quanto determina variazioni dimensionali notevoli. Inoltre una elevata umidità facilita l'attacco da parte di funghi, per cui occorrono speciali trattamenti. [La pittura serve ad evitare che l'umidità si accumuli all'interno degli elementi in legno e ne provochi il degrado e la deformazione]

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Esposizione alla pioggia battente e/o ai venti dominanti.
- Mancanza o scarsa tenuta (per incrudimento) delle guarnizioni elastiche nei punti di battuta.
- Deperimento delle sigillature tra vetro e telaio.
- Ferramenta non idonea al tipo di infisso od in cattivo stato.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Mancato parallelismo delle alette di battuta.
- Passaggio attraverso i giunti di aria ed acqua.
- Deterioramento del legno.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Dispersione termica ed acustica.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Sostituire le parti del telaio in legno imbarcate o deteriorate.
- Riportare gli elementi in squadro.
- Ripristino della verniciatura previo preparazione del fondo. [Il ripristino della verniciatura viene eseguito rimuovendo le parti di vernice distaccate e deteriorate, stuccando, carteggiando e applicando una mano di fondo isolante prima della nuova vernice. Se la vernice esistente è in cattivo stato e in alcune zone il legno è rimasto a lungo non protetto diventando secco, è consigliabile un trattamento più a fondo riportando il legno a nudo, spatolando la vecchia vernice ammorbidita con solvente, e procedendo a una verniciatura ex novo.]
- Sostituire la ferramenta non idonea, rotta od ossidata.
- Applicazione di guarnizioni elastiche.
- Rifacimento delle sigillature tra vetro e telaio.

## SCHEDA 12 INFISSO IN FERRO

### FENOMENO

Ossidazione del telaio.

#### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Azione combinata dell'ossigeno e dell'umidità.

#### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- L'infisso in acciaio con profilato pieno è di lunga durata ma richiede una frequente manutenzione per evitare l'ossidazione del metallo.
- Gli infissi costruiti con elementi tubolari sono più facilmente aggredibili di quelli eseguiti con profilati pieni, essendo possibile la formazione di condensa all'interno degli scatolari, con la conseguente ossidazione del metallo.
- Gli infissi prodotti industrialmente, trattati in stabilimento con procedimenti di protezione e verniciatura studiati e sperimentati per resistere a lungo agli agenti atmosferici, essendo trattati anche all'interno degli scatolari, presentano una buona durata e non richiedono manutenzione; per contro, quando il loro degrado è iniziato è praticamente irreversibile ed è necessario sostituirli.

#### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Presenza di agenti aggressivi inquinanti l'atmosfera (composti solforosi e solforati, acidi, sali, ceneri, fumi, ecc.).
- All'azione dell'umidità si abbina quello della temperatura: essa può determinare, infatti, condensa e, per conseguenza, approvare i fenomeni corrosivi.

#### CONSEGUENZE DIRETTE

- Formazione di ruggine (ossido di ferro idrato); lo strato di ruggine tende a staccarsi facilmente dalla superficie metallica, che rimane esposta alla successiva ossidazione, e così via finché, tutto il materiale non è distrutto completamente.

#### CONSEGUENZE INDOTTE

- Differente condizione di degrado rispetto al diverso grado di esposizione.

#### INTERVENTO DI RECUPERO

- Se la protezione dell'acciaio è ottenuta con zincatura immergendo nel bagno galvanico l'intero infisso per coprirne anche le saldature, si ritarda notevolmente la possibilità di ossidazione del materiale e la necessità di ripristinare la protezione; l'infisso verniciato, anche se trattato con una buona protezione di ruggine di fondo necessita, invece, di manutenzione frequente e sempre abbastanza onerosa, dovendosi eliminare ogni traccia di ossidazione riportando il metallo a vivo. L'uso di lavatori o convertitori di ruggine non sempre è efficace quando il metallo è stato attaccato in profondità. Le superfici riportate al vivo e perfettamente pulite devono essere verniciate entro le otto ore successive per evitare la formazione di nuovo ossido. Se all'installazione non si è provveduto, prima della verniciatura, ad eliminare con energica azione meccanica lo strato bluastrato di calamina di cui i manufatti metallici sono ricoperti, ogni traccia di ruggine in formazione, la polvere, il grasso e ogni altro tipo di sporco, il decadimento della protezione è rapido; se la super-

ficie non è perfettamente pulita, infatti, la vernice copre uno strato poroso e poco aderente al supporto ed è destinata a rompersi, e staccarsi lasciando il metallo esposto all'ossidazione.

## SCHEDA 13 PARAPETTO DI FINESTRA

### FENOMENO

Lesioni laterali con esfoliazione localizzata della tinta nel parapetto in muratura della finestra.

#### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Accentuato assestamento della parete e/o della struttura portante.
- Azioni di spinta localizzate [= persone, ecc.].

#### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Minore spessore, rispetto al resto della parete, della muratura del parapetto.
- Impiego, nel parapetto, di materiali diversi da quelli della parete.
- Insufficiente ammorsatura tra parete e parapetto.
- Presenza, sulla faccia interna del parapetto, di un radiatore di termosifone di grandi dimensioni.

#### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Elevate e molto variabili escursioni termiche invernali fra la faccia interna del parapetto e quella esterna [= mantenimento del radiatore c. s. a temperatura molto alta].

#### CONSEGUENZE DIRETTE

- Comparsa di erosioni nell'intonaco nelle zone rimaste senza tinta c.s. lungo le lesioni.
- Progressiva estensione delle fessurazioni fino al piede del parapetto.
- Raggiungimento, a tempi medio-lunghi, di possibili condizioni di instabilità del parapetto.

#### CONSEGUENZE INDOTTE

- Comparsa di macchie di umidità sulla faccia interna del parapetto.
- Possibile raggiungimento, in tempi medi, di condizioni di inagibilità della finestra.
- Possibile raggiungimento, in tempi lunghi, di condizioni di pericolosità d'uso degli spazi esterni sottostanti.

#### INTERVENTO DI RECUPERO

- Se la causa del degrado è cessata (= cedimenti fondali conclusi, azioni di spinta rimosse ecc.):
  - smontaggio dell'infisso di finestra esistente e della relativa soglia;
  - demolizione in breccia attorno alle lesioni con formazione di nuova ammorsatura tra le parti murarie affacciate;
  - ricucitura delle parti c.s. con materiali dello stesso tipo di quelli esistenti;
  - rimessa in opera del contro-telaio dell'infisso e della soglia rimossi;
  - risarcitura degli intonaci circostanti e ripristino della tinta (all'interno e all'esterno);
  - rimontaggio dell'infisso.
- Se la causa del degrado è ancora in essere:

- smontaggio dell'infisso e della soglia, e demolizione del parapetto con formazione di nuova ammorsatura nei tratti di parete cui esso era collegato;
- formazione di nuova spalla nei tratti c.s. in prosecuzione di quella soprastante;
- posa in opera di stangone a terra (con battentatura, aggetto e gocciolatoio), previo adattamento e preparazione del sottofondo e curando il perfetto raccordo con il pavimento esistente;
- esecuzione e risarcitura degli intonaci circostanti il vano e ripristino della tinta della parete (interna ed esterna);
- posa in opera di nuovo infisso di finestra a tutt'altezza con parapetto in ringhiera metallica, curandone i giunti laterali [= consentire ulteriori movimenti alla parete senza danno per l'infisso].

## SCHEDA 14 RIVESTIMENTO ESTERNO IN LEGNO

### FENOMENO

Deformazione e marciume dei listelli di legno.

#### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Assorbimento di umidità per degrado della vernice protettiva (= cattiva manutenzione).

#### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- La percentuale di umidità nel legno è della massima importanza in quanto determina variazioni dimensionali notevoli. Inoltre una elevata umidità facilita l'attacco da parte di funghi, per cui occorrono speciali trattamenti.

[La pittura serve ad evitare che l'umidità si accumuli all'interno degli elementi in legno e ne provochi il degrado e la deformazione]

#### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Esposizione alla pioggia battente e/o ai venti dominanti.

#### CONSEGUENZE DIRETTE

- Formazione di spazi vuoti tra i listelli di legno.
- Passaggio di aria e acqua all'interno degli ambienti.

#### INTERVENTO DI RECUPERO

- Sostituzione dei listelli in legno deformati e/o deteriorati.
- Ripristino della verniciatura. [Il ripristino della verniciatura viene eseguito rimuovendo le parti di vernice distaccate e deteriorate, stuccando, carteggiando e applicando una mano di fondo isolante prima della nuova vernice. Se la vernice esistente è in cattivo stato e in alcune zone il legno è rimasto a lungo non protetto diventando secco, è consigliabile un trattamento più a fondo riportando il legno a nudo, spatolando la vecchia vernice ammorbida con solvente, e procedendo a una verniciatura ex novo.]

## SCHEDA 15 PARAPETTO DI TERRAZZA

### FENOMENO

Distacco della tinta e/o del rivestimento (= intonaco plastico o altro) del parapetto della terrazza.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Infiltrazioni di acqua piovana nell'attacco tra la copertina e il rivestimento.

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Bordo della copertina a filo esterno del parapetto o con aggetto insufficiente.
- Mancanza o insufficienza del gocciolatoio lungo il bordo esterno della copertina.
- Pendenza dell'estradosso della copertina verso la facciata.
- Copertina non solidale con la muratura sottostante e/o di materiale con coefficiente di dilatazione termica diverso da quello del parapetto.
- Parapetto in c.a. [= scarsa aderenza dell'intonaco o della malta del rivestimento].
- Adozione di malte e/o intonaci con elevato tenore di cemento (= eccesso di rigidità).

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Parete esposta alla pioggia battente e/o a escursioni termiche accentuate (giornaliere e/o stagionali).
- Presenza di umidità permanente nella muratura di supporto [= pressione di evaporazione dell'acqua verso l'esterno].
- Presenza di solfati nei materiali di base.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione, anche vistosa, dell'aspetto originario.
- Raggiungimento, in tempi brevi, di condizioni di instabilità della copertina (con possibile caduta) e della ringhiera soprastante.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Raggiungimento, in tempi molto brevi, di condizioni di pericolosità d'uso degli spazi sottostanti.
- Estensione del degrado alla muratura o al c.a. di supporto.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Rimozione totale della copertina e dell'eventuale ringhiera metallica.
- Asportazione completa della tinta o del rivestimento ammalorati.
- Risanatura delle parti degradate del parapetto (muratura o c.a.).
- Posa in opera di nuova copertina (lapidea, metallica ecc.) sufficientemente sporgente rispetto al filo del parapetto (sia all'interno che all'esterno) e munita di ampio gocciolatoio, curando la perfetta aderenza e il saldo ancoraggio al supporto murario (anche con uso di grappe o di malte speciali).
- A muratura perfettamente asciutta, ripristino della finitura del parapetto (intonaco e tinta, rivestimento ecc.), previa accurata preparazione della base.

## SCHEDA 16 PARAPETTO DI TERRAZZA

### FENOMENO

Fessurazione orizzontale alla base del parapetto in muratura della terrazza (in corrispondenza della superficie di appoggio sul solaio).

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Assesamento della muratura e/o escursioni termiche accentuate e/o azioni meccaniche violente (spinta di persone, vento ecc.).

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Parapetto non solidale con la struttura sottostante e/o di piccolo spessore e/o di materiale con coefficiente di dilatazione diverso da quello del solaio.
- Appoggio su superficie deformabile e/o di scarsa aderenza alle malte (= massetto sottile, isolamento termico, impermeabilizzazione ecc.).
- Esecuzione del parapetto a molta distanza di tempo dalla esecuzione dell'elemento (murario o in c.a.) su cui poggia [= scarsa aderenza].
- Mancanza o insufficienza o impropria esecuzione del risvolto verticale (= solino) del manto impermeabile della terrazza.

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Infiltrazioni d'acqua alla base d'appoggio.
- Esposizione a forti venti e/o a escursioni termiche accentuate (giornaliere e/o stagionali).

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Risalita dell'umidità nella muratura e sotto il rivestimento verticale [= capillarità].
- Comparsa di macchie e depositi sul rivestimento c.s..
- Rigonfiamento e distacco della parte bassa del rivestimento c.s..
- Completo distacco del parapetto dal supporto.
- Progressiva estensione, verso l'alto, delle infiltrazioni, delle macchie e dei distacchi.
- Distacco della copertina superiore di protezione.
- Raggiungimento, in tempi medio-brevi, di condizioni di instabilità del parapetto e della copertina, con possibile caduta per ribaltamento.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Raggiungimento, in tempi brevi, di condizioni di pericolosità d'uso della terrazza e degli spazi esterni sottostanti.
- Possibile progressiva infiltrazione d'acqua nel sottofondo della terrazza, nella parete sottostante e nella struttura portante perimetrale.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Puntellamento (con tavole e puntoni) dei tratti di parapetto solo fessurati alla base e ancora in buone condizioni, qualora la loro quantità o qualità sia tale da consigliare il consolidamento.
- Demolizione (fino al vivo del rustico del solaio) dei tratti di parapetto non recuperabili c.s. (= degradati in profondità e/o completamente distaccati lungo il piano di appoggio).
- Consolidamento dei tratti di parapetto puntellati, mediante:
  - muratura (con malta di cemento) di tondi di acciaio verticali entro profonde tracce aperte sulla faccia interna dei tratti c.s. e in corrispondenti fori ricavati nella soletta;

oppure:

- costruzione di piccoli speroni in muratura (meglio se contro la faccia esterna del parapetto) allettata con malta priva di ritiro, connessi ai

tratti c.s. mediante tondi di acciaio orizzontali cementati o mattoni ammortati, e poggiati direttamente sul rustico del solaio (appositamente scoperto allo scopo).

- Predisposizione, alle estremità dei tratti di parapetto c.s., delle ammortature di connessione alle parti demolite da ricostruire.
- Ricostruzione dei tratti di parapetto demoliti, compresa la copertina, usando gli stessi materiali dei tratti conservati ma assemblati con malta priva di ritiro; qualora la demolizione del parapetto sia stata integrale (e non si voglia sostituirlo con una ringhiera), la sua ricostruzione è opportuno che sia eseguita in c.a. (se esso poggiava su trave o solaio in c.a.) o in muratura (se in prosecuzione della parete muraria sottostante).
- Rimozione dei puntelli e delle finiture degradate (= intonaco, tinta ecc.) dei tratti di parapetto consolidati.
- Rimozione di una striscia di pavimentazione della terrazza a ridosso di tutto il parapetto, compreso il sottofondo e l'impermeabilizzazione.
- Posa in opera, lungo la striscia c.s., di nuova impermeabilizzazione, curandone in particolare il risvolto verticale sul parapetto.
- Ripristino del pavimento rimosso e del relativo sottofondo.
- A murature perfettamente asciutte, ripristino della finitura (= tinta, intonaco, rivestimento ecc.), previa accurata preparazione del fondo.

## SCHEDA 17 CORNICIONE DI TETTO

### FENOMENO

Formazione di macchie, muffe e depositi sul coronamento dei prospetti esterni.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Dilavamento e ruscellamento delle acque meteoriche [= tracimazione dal tetto o dalla gronda interna al cornicione].

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Assenza o insufficiente sezione della gronda perimetrale di raccolta delle acque piovane.
- Sezione insufficiente del discendente su cui immette la gronda.
- Profilo continuo della cornice (= convesso e/o senza gocciolatoio).

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Ubicazione in zona particolarmente piovosa.
- Presenza, nelle vicinanze, di alberature d'alto fusto e a chioma larga [= occlusione della gronda per accumulo di foglie caduche].

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione dell'aspetto architettonico dell'edificio.
- Esfoliazione e distacco a zone della tinta in corrispondenza dei tratti più degradati.
- Erosione e polverizzazione superficiale dell'intonaco.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Raschiatura delle superfici in vista con rimozione delle muffe e macchie e della tinta danneggiata.
- Rimozione del canale di gronda e dei discendenti esistenti.
- Costruzione di muretto di mattoni lungo il bordo esterno del coronamento, curandone il

solido ancoraggio alla struttura sottostante e la protezione dalle intemperie [= copertina lapidea, intonaco impermeabile, rivestimento ceramico o metallico ecc.].

- Modificazione del profilo del coronamento con inserimento di uno o più gocciolatoi [= a stucco, con rivestimento metallico o ceramico ecc.].
- Posa in opera di canale di gronda e di discendenti a sezione maggiorata.
- Ripristino della finitura superficiale, ove necessario [= tinta, vernice, rivestimento ecc.], previa preparazione del fondo.

## SCHEDA 18 CORNICIONE DI TETTO E/O PENSILINA

### FENOMENO

Disgregazione e distacchi superficiali localizzati nel calcestruzzo a faccia vista (= membrature in c.a.).

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Azione erosiva e corrosiva della pioggia battente.

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Mancanza o insufficienza di trattamento protettivo delle superfici in vista e/o assenza di elementi di facciata o dettagli costruttivi di auto-protezione (= cornice, gocciolatoio ecc.).
- Superfici esterne del calcestruzzo rese irregolari a scopo decorativo (= sabbiatura, martellinatura ecc.).
- Coprifero troppo sottile e/o non equilibrata granulometria degli inerti e/o scarsa aderenza tra armatura e calcestruzzo [= tondini non sgrassati ecc.].
- Eccessiva fluidità del calcestruzzo in fase di getto [= fessurazioni da "ritiro"].
- Elevato carico unitario sul nucleo resistente delle sezioni della membratura [= elevato sforzo di taglio sulla superficie di contatto nucleo/coprifero].

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Presenza di atmosfera aggressiva (= salsedine marina, fumi, gas di scarico ecc.).
- Ubicazione in zona particolarmente ventosa con presenza diffusa di polvere.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Ossidazione [= arrugginimento] dell'armatura interna di acciaio a contatto dell'umidità da infiltrazione.
- Distacco a tratti del coprifero [= aumento di volume dell'ossido di ferro] e messa a nudo dell'armatura interna.
- Estensione del fenomeno c.s. a tutte le armature d'angolo e alle staffe.
- Modificazione vistosa dell'aspetto originario.
- Raggiungimento, a tempi lunghi, di condizioni di instabilità della membratura investita dal degrado.

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Raggiungimento, a tempi medio-lunghi, di condizioni di pericolosità d'uso degli spazi circostanti la membratura c.s..

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Rimozione delle parti di calcestruzzo in corso di distacco, con spazzolatura delle armature rimaste scoperte e leggera scalpellatura delle superfici di erosione del calcestruzzo.

- Posa in opera, nelle parti c.s. e sulle superfici erose, di boiaccia di cemento di aggancio (addizionata con emulsioni di resine sintetiche).
- Ripristino del coprifero caduto e delle parti di calcestruzzo rimosse o erose, mediante malta pre-miscelata molto fluida e priva di ritiro (= additivo espansivo in polvere).
- Eventuale trattamento superficiale di tutti gli elementi in c.a. o applicazione di rivestimento (= ceramica, lamierino, vernice a smalto o epossidica ecc.), come protettivi dagli agenti atmosferici.

## SCHEDA 19 ATTACCO DI TETTO ALLA PARETE

### FENOMENO

Distacco della pellicola di tinta lungo l'attacco alla parete di una pensilina precaria

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Ristagno e infiltrazione dell'acqua piovana tra la pensilina e la parete.

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Esecuzione della tinta su superficie poco assorbente (= c.a. e/o intonaco di cemento) e/o impiego di tinta lavabile o di vernice a smalto [= pressione di evaporazione verso l'esterno dell'umidità del muro].
- Attacco solo superficiale tra la pensilina e la parete e/o assenza di elemento di raccordo.
- Diversa dilatazione termica dei materiali presenti nel punto di attacco c.s..
- Scarsa pendenza della pensilina verso la fronte.

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Condizioni climatiche locali particolarmente sfavorevoli (= elevata piovosità, forti escursioni termiche ecc.).

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione dell'aspetto originario.
- Graduale degrado dell'intonaco e, poi, delle murature o del c.a. di supporto.
- Possibile raggiungimento, in tempi medio-brevi, di condizioni di precarietà strutturale [= danneggiamento degli ancoraggi metallici della pensilina].

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Comparsa saltuaria di infiltrazioni di acqua piovana nella muratura circostante.
- Possibile raggiungimento, in tempi medi, di condizioni di pericolosità d'uso degli spazi sottostanti la pensilina.

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Rimozione della tinta e dell'intonaco in corso di distacco.
- Posa in opera di elemento continuo (concavo) lungo la fascia di raccordo tra la parete e l'estradosso della pensilina (= grembiale in lamierino metallico, conversa in piombo ecc.), curandone la perfetta aderenza con la parete (anche con stuccatura impermeabile continua) e il risvolto del bordo superiore dell'elemento c.s. entro l'intonaco c.s..
- Trattamento protettivo superficiale dell'elemento c.s. (verniciatura ecc.), ove trattasi di materiale non autoprotetto.
- Risarcitura e ripristino dell'intonaco e della tinta nelle zone ove rimosse.

## SCHEDA 20 RECINZIONE IN MURATURA

### FENOMENO

Macchie, muffe, erosioni e distacchi nel rivestimento (= intonaco o altro) della parte alta di un muretto di recinzione.

### CAUSA DIRETTA DEL DEGRADO

- Infiltrazione di acqua piovana (dall'alto).

### CONDIZIONI DI PREDISPOSIZIONE

- Mancanza di copertina di protezione al colmo del muretto.
- Copertina con bordo a filo parete o con sporgenza insufficiente.
- Insufficienza o mancanza del gocciolatoio lungo i bordi esterni della copertina c.s..
- Adozione, nella copertina e nel muretto, di materiali con coefficienti di dilatazione termica molto diversi.
- Adozione di malte e/o intonaci con elevato tenore di cemento [eccesso di rigidità].

### SITUAZIONI AGGRAVANTI

- Formazione di giunto spontaneo (= fessura) tra intonaco verticale e copertina, e/o tra i successivi tratti di essi [= "ritiro", assestamento o cedimento differenziato della fondazione e/o dilatazione termica].
- Formazione di distacchi tra copertina e muretto [= id.id.].
- Presenza di umidità permanente nel muretto [= rampicanti addossati ecc.].
- Presenza di solfati nell'acqua piovana o nell'aria [= inquinamento] e/o nei materiali di base.

### CONSEGUENZE DIRETTE

- Modificazione vistosa dell'aspetto originario.
- Graduale disgregazione della malta di allettamento della copertina, con successivo distacco e caduta a tratti.
- Disgregazione in profondità delle malte di allettamento nella parte alta del muretto ed erosione superficiale degli inerti [= dilavamento].
- Progressiva polverizzazione delle malte c.s. [= carbonatazione] con scalzatura degli inerti.
- Graduale raggiungimento, in tempi medi, di condizioni di instabilità della parte alta del muretto (e della eventuale inferriata soprastante).

### CONSEGUENZE INDOTTE

- Raggiungimento, in tempi medio-brevi, di condizioni di pericolosità d'uso degli spazi adiacenti il muretto c.s..

### INTERVENTO DI RECUPERO

- Rimozione della copertina (se esistente) e delle parti di intonaco in procinto di distacco, nonché di quelle su cui si addossano rampicanti.
- Raschiatura delle muffe e dei depositi sulle parti di intonaco meglio conservate.
- Posa in opera di nuova copertina (in pietra, metallo ecc.), ampiamente aggettante sulle due facce del muretto e munita di gocciolatoio profondo.
- A muratura perfettamente asciutta, ricostituzione degli intonaci rimossi con aggiunta di prodotti deumidificanti (specialmente sulle facce cui prevedibilmente si addosseranno piante rampicanti).
- Tinteggiatura a calce degli intonaci (vecchi e nuovi), previa preparazione del sottofondo.