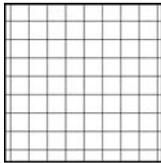
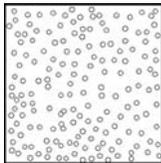


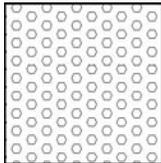
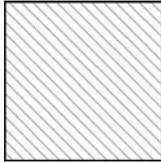
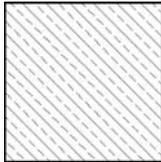
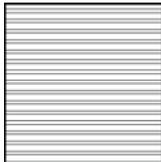
ABACO DEI DEGRADI

Per una più semplice individuazione dei fenomeni di degrado dei materiali lapidei costituenti le superfici esterne degli edifici, è stata riportata una tavola sinottica nella quale sono stati messi in relazione i seguenti elementi:

- Le alterazioni e le degradazioni individuate dalle "Raccomandazioni NorMaL - 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico", (CNR-ICR, 1990, Roma);
- La loro descrizione, desunta dalle suddette Raccomandazioni;
- Le principali cause dei fenomeni descritti;
- La riproduzione fotografica del fenomeno descritto, avente carattere indicativo e non esaustivo;
- La simbologia grafica con la quale le forme di degrado vengono correttamente descritte negli elaborati riguardanti il loro rilievo, nel rispetto della normativa vigente ("Raccomandazioni NorMaL - 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico", CNR-ICR, 1990, Roma).

Secondo le Raccomandazioni NorMaL per alterazione si intende "una modificazione del materiale che non implica necessariamente un peggioramento delle sue caratteristiche sotto il profilo conservativo", mentre con il termine degradazione si intende una modificazione che "implica sempre un peggioramento".

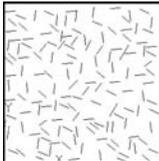
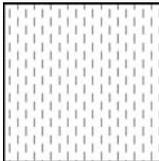
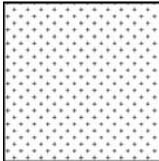
ALTERAZIONI E DEGRADAZIONI	DESCRIZIONE	CAUSE	RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA	RETINO
Alterazione cromatica	<i>Alterazione che si manifesta attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta (hue), chiarezza (value), saturazione (chroma). Può manifestarsi con morfologie diverse a seconda delle condizioni e può riferirsi a zone ampie o localizzate.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Biodeteriogeni; - Inquinanti atmosferici (es.: deposito di polveri e fumo); - Radiazioni solari (es.: pigmenti non resistenti alla luce solare); - Affioramento di macchie; - Assorbimento differenziato del sup-porto; - Emersione del pigmento in fase di de-coesione e successivo dilavamento della superficie (nei sistemi a calce). 		
Alveolizzazione	<i>Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forma e dimensione 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 cariatatura".</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Movimento dell'acqua all'interno del substrato; - Azione disgregatrice esercitata dalla pressione di cristallizzazione dei sali all'interno dei pori del materiale lapideo; - Dilavamento; - Correnti eoliche, con conseguente rapida evaporazione delle superfici. 		

ALTERAZIONI E DEGRADAZIONI	DESCRIZIONE	CAUSE	RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA	RETINO
Concrezione¹	<i>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.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Infiltrazione dell'acqua; - Presenza di croste nere; - Presenza di umidità protratta nel tempo. 		
Crosta²	<i>Strato superficiale di alterazione del materiale lapideo o dei prodotti utilizzati per eventuali trattamenti. Di spessore variabile, è duro, 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.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Azione di microrganismi e di inquinanti; - Ossidazione; - Circolazione d'aria scarsa o assente; - Residui della combustione di oli derivanti dal petrolio. 		
Deformazione	<i>Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi nastriformi.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Dilatazioni termiche da radiazioni solari. 		
Degradazione differenziale	<i>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.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ruscellamento delle acque meteoriche; - Azione meccanica e chimica da parte degli agenti atmosferici (deperimento di marmi e di gessi). 		
Deposito superficiale³	<i>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.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Esposizione, scabrosità e deformazione della superficie; - Impiego di prodotti vernicianti; - Inquinanti atmosferici. 		

1 La formazione di concrezioni si verifica su materiali calcarei, arenarie, travertino in presenza di permanenze umide, protratte nel tempo, in ambiente protetto con migrazione, deposito e mineralizzazione di sali.

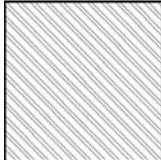
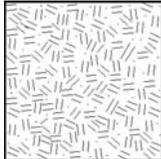
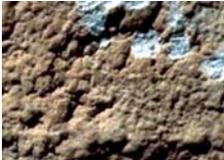
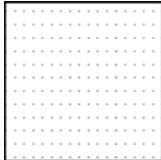
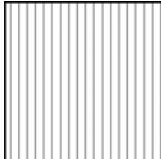
2 Croste Nere: cementificazione superficiale dei materiali inquinanti particellari.

3 È da annotare come pitturazioni pellicolanti, a prevalente impiego di resine sintetiche (acriliche, epossidiche, poliesteri, viniliche, ecc.) anche se lisce, prive di spessori e granulosità, trattengono fortemente le polveri atmosferiche e conseguentemente il particolato inquinante e lo sporco.

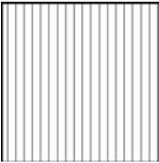
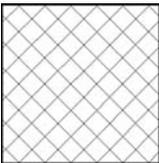
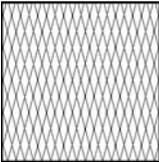
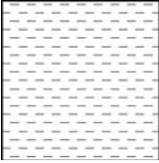
ALTERAZIONI E DEGRADAZIONI	DESCRIZIONE	CAUSE	RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA	RETINO
Disgregazione⁴	<i>Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Biodeteriogeni; - Radici di piante superiori; - Infiltrazioni di acqua, risalita capillare; - Reazione tra i materiali edilizi e atmosfera; - degrado di interfaccia tra laterizi e malte. 		
Distacco	<i>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 tessi turali, e si preferiscono allora voci quali crosta, scagliatura, esfoliazione.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fenomeni di umidità ascendente; formazione di ghiaccio negli strati più superficiali; - Perdite localizzate degli impianti di smaltimento e/o di convogliamento delle acque; - Consistente presenza di formazioni saline; efflorescenze; - Soluzioni di continuità conseguenti alla presenza di fessurazioni e/o di lesioni strutturali; - Dilatazioni differenziali tra materiali di supporto e finitura; - Soluzioni di continuità conseguenti agli stress termici in prossimità dell'innesto di elementi metallici; - Impiego di prodotti vernicianti pellicolanti su supporti tradizionali; - Errori di posa in opera ed utilizzo di sabbie o malte poco idonee. 		
Efflorescenza	<i>Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino, pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione⁵ può avvenire anche all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di cripto efflorescenza o sub-efflorescenza.</i>	<p>È conseguente alla pressione di cristallizzazione dei sali. Tale fenomeno è accentuato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umidità da risalita capillare, da condensazione, da perdite localizzate di impianti; - Ruscigliamento delle acque meteoriche; - Presenza di solfati; - Azione del vento che accelera l'evaporazione superficiale dell'acqua); - Sostanze aggiunte in trattamenti restaurativi (salificazioni di sodio cloruro, di potassio, e di nitrato di calcio); - Degrado di interfaccia tra laterizi e malte (formazione di solfoalluminati di calcio e grandi cristalli). 		

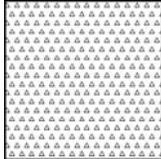
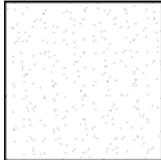
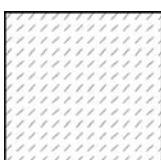
4 Il fenomeno è particolarmente evidente nelle arenarie a forte gelività, sottoposte all'azione diretta degli agenti atmosferici.

5 I materiali con porosità molto fine (intonaci, laterizi, pietre porose) favoriscono la cristallizzazione dei sali.

ALTERAZIONI E DEGRADAZIONI	DESCRIZIONE	CAUSE	RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA	RETINO
Erosione⁶	<i>Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause del 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).</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Erosione meccanica da pioggia battente; erosione per abrasione degli strati corticali provocata da vento; - Aggressione chimica da inquinanti (esempio: prodotti ammoniacali); - Formazione di ghiaccio negli strati più superficiali. 		
Esfoliazione	<i>Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro (sfoglie).</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Movimento dell'acqua all'interno del substrato; - Azione di microrganismi; - Applicazione di prodotti vernicianti pellicolanti su supporti tradizionali; - Nei laterizi, presenza di carbonato di calcio. 		
Fratturazione o Fessurazione	<i>Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità nel materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Cicli di gelo e disgelo; - Dissesto dell'apparato murario di supporto; - Incompatibilità di tipo fisico-meccanico tra supporto e finitura; - Dilatazioni differenziali tra materiali di supporto e finitura; - Degrado di interfaccia tra laterizi e malte (formazione di solfoalluminati di calcio e grandi cristalli). - Nei laterizi, presenza di carbonato di calcio. 		
Incrostazione	<i>Deposito stratiforme, compatto e generalmente aderente al substrato, composto da sostanze inorganiche o da strutture di natura biologica.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Biodeteriogeni. 		
Lacuna	<i>Caduta e perdita di parti di un dipinto murale, con messa in luce degli strati di intonaco più interni o del supporto.</i>			

⁶ Tale forma di degradazione materica colpisce nelle superfici esposte in modo più accentuato le pietre arenarie, ma anche le stratigrafie delle malte (rinzafo, arriccio e intonaco) private delle protezioni superficiali (intonachino e finitura pittorica).

ALTERAZIONI E DEGRADAZIONI	DESCRIZIONE	CAUSE	RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA	RETINO
Macchia	<i>Alterazione che si manifesta con pigmentazione accidentale e localizzata della superficie; è correlata alla presenza di materiale estraneo al substrato (ruggine, sali di rame, sostanza organiche, vernici).</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Biodeteriogeni; - Ossidazione di elementi metallici (ferro, rame) - Atti di vandalismo. 		
Mancanza	<i>Caduta e perdita di parti. Il termine si usa quando tale forma di degradazione non è descrivibile con altre voci del lessico.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fenomeni di umidità ascendente; - Perdite localizzate degli impianti di smaltimento e/o di convogliamento delle acque; - Consistente presenza di formazioni saline; - Soluzioni di continuità conseguenti alla presenza di fessurazioni e/o di lesioni strutturali; - Soluzioni di continuità conseguenti agli stress termici in prossimità dell'innesto di elementi metallici; - Errori di posa in opera e l'utilizzo di sabbie o malte poco idonee. 		
Patina	<i>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.</i>			
Patina biologica	<i>Strato sottile, morbido ed 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..</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Azione di microrganismi autotrofi; - Presenza di umidità o acqua; - Caratteristiche morfologiche del substrato (scabrosità, asperità, rientranze, ecc.). 		
Pellicola	<i>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.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Trattamento protettivo del materiale lapideo, a sua volta soggetto a degrado per ossidazione e contrazione in ragione delle sostanze impiegate. 		

ALTERAZIONI E DEGRADAZIONI	DESCRIZIONE	CAUSE	RIPRODUZIONE FOTOGRAFICA	RETINO
Pitting	<i>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.</i>	Tale degrado interessa principalmente le pietre calcaree, in particolare i marmi.		
Polverizzazione⁷	<i>Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea del materiale sottoforma di polvere o granuli.</i>	- Azione di microrganismi.		
Presenza di vegetazione	<i>Locuzione impiegata quando vi sono licheni, muschi e piante.</i>	- Accumuli di umidità; - Attacco di organismi autotrofi (batteri unicellulari, alghe, licheni, piante superiori).		
Rigonfiamento	<i>Sollevamento superficiale e localizzato del materiale, che assume forma e consistenza variabili.</i>	- Dilatazioni differenziali tra materiali di supporto e finitura; - Formazione di ghiaccio negli strati più superficiali.		
Scagliatura	<i>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 o patine biologiche.</i>	- Esposizione agli agenti atmosferici; - Presenza di umidità nella muratura (cristallizzazione dei sali solubili).		

7 Particolare forma di polverizzazione è lo "spolvero del colore", che interessa le tinte a base minerale (in particolare il processo di carbonatazione nelle tinte a calce).