



GUIDA ALLA PICCOLA MANUTENZIONE DI ELEMENTI STORICI DELL'EDILIZIA

A cura di Maddalena PICCARI

*Ente Paritetico Unificato per la Formazione,
la Sicurezza e la Salute in Edilizia (ESE-CPT)
della provincia dell'Aquila*

Costituito da: ANCE L'AQUILA - FENEAL UIL - FILCA CISL - FILLEA CGIL

E.S.E. - C.P.T

ente paritetico per la formazione e la
sicurezza in edilizia della provincia di L'Aquila

ANCE | L'AQUILA

**FENEALUIL**
L'AQUILA - TERAMO

FILCA  **CISL**
FEDERAZIONE ITALIANA LAVORATORI COSTRUZIONI E AFFINI

CGIL
**FILLEA**
L'Aquila

ESE-CPT

Chi siamo

L'**Ente Paritetico Unificato per la formazione, la sicurezza e la salute della provincia di L'Aquila (ESE-CPT)** è l'ente nato dalla fusione dell'**Ente Scuola Edile (ESE)** e dal **Comitato Paritetico Territoriale (CPT)** e riunisce le funzioni di entrambi i soggetti: **formazione e specializzazione** delle **maestranze dell'edilizia** verso mestieri e attività di settore, il primo; prevenzione degli infortuni, igiene e miglioramento dell'ambiente di lavoro nell'edilizia, il secondo.

L'Ente nasce da una decisa volontà di **ANCE L'Aquila**, l'Associazione dei Costruttori Edili, e dei sindacati di categoria Feneal Uil, Filca Cisl e FILLEA CGIL, di attuare quanto previsto nel Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro per gli operai addetti all'industria edilizia.

L'Ente ha carattere bilaterale, in quanto partecipato sia dalla parte datoriale, i rappresentanti degli imprenditori edili, che sindacale, i rappresentanti dei lavoratori.

Si tratta dunque di un presidio avanzato di confronto tra le parti per decidere collegialmente le strategie migliorative per la vita lavorativa nei cantieri.

Queste si concretizzano attraverso operazioni di assistenza alle imprese, come le visite di consulenza tecnica sulla corretta attuazione delle norme per la sicurezza sul lavoro, per la verifica della giusta documentazione di cantiere sulla materia; nel campo della formazione, si persegue l'accrescimento della cultura della sicurezza tra gli addetti dell'edilizia, la loro crescita professionale e l'aggiornamento, attraverso corsi e seminari, sulle nuove professionalità richieste dal mercato del lavoro, sempre al passo con le nuove tecnologie dell'edilizia e con le sue moderne esigenze, non trascurando gli antichi mestieri, attinenti ai lavori di recupero e restauro degli edifici, la cui manualità rischia di perdersi.

Grazie all'attività dell'**ESE CPT dell'Aquila**, tra i primi in Italia per numeri e risultati, sono state condotte numerose campagne di sensibilizzazione e di crescita professionale nel mondo dell'edilizia. Un metodo che conferma anche la validità del confronto bilaterale come sistema di valore e civiltà nel campo dei diritti del lavoratore e dell'intera nostra società.

Indice

Introduzione	6		
Premessa	7		
L'architettura tradizionale come patrimonio storico-culturale da salvaguardare	8		
Alcuni riferimenti normativi	11		
Caratteri architettonici e urbanistici dei centri storici del territorio aquilano	12		
Materiali e tecniche costruttive ricorrenti nel territorio aquilano	14		
Glossario dei principali fenomeni di degrado e anomalie	16		
• Alcune definizioni: i materiali lapidei (norma UNI 11182)	17		
• Come classificare e riconoscere il degrado	17		
		• Principali fenomeni di degrado di altri materiali	20
		• Effetti del degrado sui materiali	20
		• Manutenzione	24
		• Indice delle schede tecniche interventi manutentivi	25
		• Interventi Manutentivi: suggerimenti e indicazioni generali	25
		Raccomandazioni	50
		• Specifiche sui prodotti e sui materiali	51
		• Azioni di controllo elementi costruttivi	52
		Bibliografia	54
		Dispositivi di Protezione Individuale	56

Introduzione

Siamo fatti di Storia e di Storia Minore.

I luoghi in cui viviamo raccontano un passato monumentale, tessuto, soprattutto nel nostro Appennino, nella grana pietrosa di quello più vasto e più familiare dell'edilizia abitativa comunale e rurale.

Tutto parla di noi e dei nostri bisavoli. Cancellare le tracce del territorio vuol dire privarci della nostra memoria identitaria e di un giacimento di cultura materiale irripetibile che ha un rapporto coerente con il nostro paesaggio, anche mentale. Eppure accade.

A volte per incuria, per mancanza di sensibilità e conoscenza o per un restauro incauto e frettoloso.

Da questo scaturisce l'idea di un prontuario di facile utilizzo per i piccoli quesiti manutentivi che possono presentarsi a chi ha ereditato o acquistato un pezzo di preziosa memoria, che sia una volta a vela o un portale decorato o un pavimento di ciottoli di fiume, i cui benefici estetici vanno ben oltre i confini d'interesse della proprietà privata.

In questa raccolta di indicazioni di carattere operativo, per una appropriata manutenzione, che potremmo definire di livello amatoriale, abbiamo preso a cuore gli elementi di cui è fatto questo patrimonio minore. Un patrimonio che pur non comparando nella lista dorata dei monumenti di pubblico interesse, e quindi non ufficialmente tutelato dalle autorità, non è certamente meno importante per chi vive l'armonia dei luoghi in maniera consapevole e attenta.

Con questa guida, realizzata grazie al sapiente lavoro della

storica dell'arte e del restauro Maddalena Piccari, vorremmo fornire un piccolo strumento tecnico e competente ai fortunati proprietari di questi beni, per la loro salvaguardia e durabilità nel tempo. Continuare a tramandare la bellezza che ci è stata tramandata è un dovere etico e sociale per rigenerare il valore della connessione tra l'edificio e il paesaggio che l'ha modellato, in modo che ogni azione sul singolo manufatto guardi con attenzione al contesto, alle pratiche produttive e insediative ad esso connesse.

Ci rivolgiamo, non al cantiere di restauro vero e proprio, ma ai piccoli interventi che spesso si rendono necessari per proteggere gli antichi materiali ed i singoli elementi dal decadimento, scongiurando tuttavia di cancellare le tracce del passaggio del tempo che magistralmente ne segna il fascino.

Il testo propone al lettore una prima parte conoscitiva della cultura normativa che riguarda i beni non tutelati ed una seconda parte pratica che si sviluppa in schede operative e metodologiche di intervento su singoli casi.

Un impegno che l'ESE-CPT, ente di formazione per i mestieri dell'edilizia, ha voluto dedicare andando oltre i confini tradizionali del settore, ma che al settore afferiscono, per contribuire a costruire sensibilità e cultura intorno a luoghi significanti, ancora capaci di educare lo sguardo delle nuove generazioni.

Il Direttore

Lucio Cococchetta

Premessa

L'ESE-CPT vuole contribuire con questa piccola pubblicazione alla diffusione di una cultura conservativa e di salvaguardia delle nostre costruzioni antiche.

Gli appunti si rivolgono non solo ai tecnici o addetti ai lavori ma soprattutto ai proprietari di quegli edifici storici cosiddetti minori che non godono della stessa visibilità e attenzione dei beni monumentali ma che risultano tuttavia importanti sia come testimonianza tecnico-costruttiva sia soprattutto per la conservazione della memoria storica e dell'identità del territorio in cui sono collocati.

È oramai diffusa la consapevolezza che la prevenzione, seguita da monitoraggio periodico e da tutte quelle azioni di manutenzione ordinaria, sia la scelta migliore per garantire la conservazione materiale di questa tipologia architettonica caratterizzante il tessuto dei centri storici minori. Lo svolgimento di controlli periodici effettuati anche senza l'ausilio di strumentazioni sofisticate o di più complesse indagini diagnostiche, può garantire il tempestivo riconoscimento dell'insorgere o dell'aggravamento di fenomeni di degrado consentendo interventi meno invasivi e meno impegnativi anche per quel che riguarda gli aspetti economico-finanziari.

La materia chiama direttamente in causa una serie di componenti: la cosiddetta 'Questione dei centri storici', che verrà brevemente esaminata a partire dai principali eventi, ed il complesso normativo con il quale la pianificazione

degli interventi di tutela e recupero dei centri storici deve confrontarsi continuamente. In particolare tutti gli strumenti urbanistici hanno l'obbligo di rispondere a precisi requisiti di legge. Per questo verranno prese in considerazione alcune leggi urbanistiche regionali nei loro articoli afferenti i centri storici, nonché i recenti provvedimenti sui Beni Culturali e le Carte del Restauro.

Il testo che segue sintetizza, per quanto possibile semplice, alcuni tra i principali fenomeni di degrado di un edificio (murature, pavimentazioni, serramenti etc..) e l'insieme di azioni manutentive inserite in sintetiche schede.

Non è, come ovvio, intento di questi appunti proporre una 'guida pratica alla manutenzione ordinaria e straordinaria', in quanto le singole azioni di intervento su un edificio saranno in ogni caso svolte da tecnici e figure professionali qualificate. Ma perché non siano solo suggerimenti e appunti, che potrebbero restare solo teorici, si vuole porre l'accento sulla centralità dei percorsi formativi finalizzati alla qualificazione delle figure professionali operanti nel comparto del restauro e della manutenzione dell'edilizia storica, tutelata e non.

La manutenzione diventa obiettivo strategico nella conservazione dell'architettura "minore" e una concreta opportunità per creare nuovi mercati e nuova occupazione per l'industria edilizia. L'intervento sul patrimonio edilizio esistente esige qualità e specializzazione professionale

nell'impresa e sul cantiere.

È per questo che assumono rilevanza le strategie di formazione sulle figure chiave del processo lavorativo: primo fra tutti il capocantiere, cui compete materialmente la gestione del cantiere di restauro.

Tale formazione diviene ancora più indifferibile, data l'attuale situazione della città dell'Aquila definita 'il cantiere edile più grande d'Europa'. È fondamentale sviluppare percorsi formativi ad ampio spettro, in modo da poter accogliere esigenze degli operatori che intervengono a differente livello sui cantieri edili; ciascuno potrà trovare proprie motivazioni per l'acquisizione di competenze tecniche specifiche, presupposto fondamentale, per chi interviene sull'edilizia storica. Il percorso deve prevedere necessariamente un interscambio fra didattica e pratica lavorativa: ossia l'applicazione dei contenuti precedentemente acquisiti in contesti operativi reali (lavorazioni in laboratorio o cantieri scuola). La formazione specialistica in edilizia è demandata all'Ente bilaterale ESE-CPT, costituito dall'ANCE L'AQUILA e le organizzazioni sindacali delle costruzioni (FENEAL UIL, FILCA CISL e FILLEA CGIL).

A questi compete la programmazione di regolari cicli di formazione professionale attraverso docenti appositamente preparati e con l'attivazione di forme di collaborazione con le Università e Accademie di restauro e mediante l'auspicabile supporto delle Amministrazioni locali.

L'architettura tradizionale come patrimonio storico-culturale da salvaguardare

Sul tema dell'architettura minore o tradizionale, spesso da altri autori definita di base, diffusa ed anche popolare; sia in ambito nazionale che internazionale, da diversi anni si è ormai aperto un dibattito che ha favorito l'attuazione di specifici studi di settore, coinvolgendo sia la comunità scientifica che le istituzioni di governo, ma soprattutto le popolazioni di centri urbani interessati, minori e non.

Le definizioni di carattere generale reperite nei testi bibliografici locali e/o nazionali, infatti, spesso sottintendono il carattere locale di una architettura che, come quella del territorio abruzzese, fa uso delle risorse locali e segue poche ma buone regole del 'buon costruire'.

A differenza dell'edilizia colta, favorita da condizioni spesso irripetibili per committenza, progettisti di fama, risorse economiche disponibili e tecnici, l'architettura popolare si caratterizza per una prassi costruttiva radicata nella memoria e ripetuta in una varietà limitata di casistiche.

È possibile, infatti, in essa riconoscere il corretto e sapiente uso delle risorse locali e l'applicazione di regole dell'arte semplici, tramandate nei secoli da intere categorie di

maestranze. Un attento esame della produzione letteraria esistente sul tema dell'architettura tradizionale, sia in ambito locale che nazionale, è utile per comprendere l'approccio metodologico messo in atto da alcuni studiosi sulla tipologia edilizia e sul significato di *tipo*; accanto all'indagine condotta sulla manualistica storica e soprattutto sui codici di pratica e/o manuali di recupero.

L'Abruzzo è una regione ricca di storia e dotata di una consistente tradizione dal punto di vista della tecnica costruttiva; quest'ultima si manifesta in una notevole produzione architettonica, diversa per soluzioni tipologiche dettate dalla realtà geografica, per funzioni e per uso dei materiali. In particolare nei centri storici minori ricadenti nel territorio aquilano, si riscontra la permanenza di invarianti omogenee legate all'ambiente naturale (condizioni climatiche, sistema orografico) ed a fattori antropici (tecnologie e sistemi costruttivi applicati), utili per analizzare e comprendere - in quelle parti ancora leggibili e riconoscibili - il linguaggio costruttivo del patrimonio edilizio "minore". Di fondamentale importanza è la conoscenza dei materiali e delle tecniche costruttive impiegate nella realizzazione di tali manufatti architettonici insieme alle molteplici relazioni che si intessono con le distinte variabili presenti nel territorio letto nel suo specifico: esse sono frutto della cultura materiale di un'epoca che trova espressione e continuità in questa tipologia di manufatti. Architetture estremamente fragili e, per questo, soggette ad azioni spesso superficiali tanto da far sottovalutare spesso il loro valore storico e la loro singolarità, quest'ultime invece da considerare quali risorse non rinnovabili da preservare.

Pertanto l'esigenza di dover disporre di strumenti conoscitivi e progettuali finalizzati alla conservazione dell'edilizia di base, intesa come patrimonio storico-culturale da salvaguardare e riconsiderare per un uso adeguato alle esigenze attuali e future e nei diversi criteri di gestione degli interventi di recupero, appare quanto mai urgente anche in relazione alla fase di ricostruzione post-sismica della città dell'Aquila e del suo territorio. Nonostante le prescrizioni per gli interventi nel centro storico dell'Aquila e frazioni contenute nel relativo Piano di Ricostruzione (9 /02/2012) il pericolo che il patrimonio storico possa subire gravi perdite è concreto e reale, soprattutto in riferimento al tessuto edilizio minore che non è soggetto a tutela diretta ai sensi del D.Lgs. 42 del 22/01/2004 s. m. i., noto come "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (in seguito Codice) ciò significherebbe la scomparsa di importantissime testimonianze per la storia costruttiva della città, ma anche un danno irreparabile per i piccoli centri ricadenti nel territorio aquilano.

Il valore della tecnica costruttiva di questi borghi non è sufficientemente conosciuto, fondamentale è l'analisi e l'approfondimento delle tecniche costruttive e dei materiali impiegati che li distinguono. La stessa identificazione delle caratteristiche storico-tecniche può rivelarsi di grande interesse, soprattutto quando essa va oltre il puro intento classificatorio per affrontare invece l'articolato panorama delle motivazioni tecnologiche, architettoniche e, più generalmente, storiche, economiche, culturali e sociali, al quale l'adozione di una particolare tecnica costruttiva può essere ricondotta. Si ritiene infatti che la consapevolezza

della storicità di un certo sistema costruttivo possa già costituire un elemento fondamentale per affrontare gli aspetti problematici della sua conservazione.

Il dibattito culturale intorno alla questione dei centri storici ha ormai compiuto più di cinquanta anni e ha prodotto una letteratura certamente di altissimo profilo culturale ed una maggiore consapevolezza dell'importanza della conservazione e valorizzazione del patrimonio costruito che ha favorito lo sviluppo di una maggiore percezione del valore degli insediamenti storici. Una testimonianza in tal senso è rappresentata dalla Carta di Gubbio (1960) che costituisce tuttora un riferimento valido che ha il merito di aver dato una sistemazione a concetti nuovi espressi in Italia a partire dalla metà degli anni Cinquanta per essere meglio specificati nel 1964 dalla Carta Di Venezia. Costituisce il primo documento organico che affronta il problema del restauro alla scala urbana ponendo il problema del restauro come un particolare aspetto della pianificazione urbanistica. E' opportuno notare tuttavia che, verranno indicati con chiarezza in altre 'Carte' e 'Dichiarazioni' stilate negli ultimi quarant'anni: Amsterdam, 1975; Washington, 1987; Granada, 2000; Valletta, 2011; per citarne alcune di livello internazionale; i principi fondativi propri di un corretto intervento conservativo della città storica. Principi considerati finalmente importanti, anche nel sistema legislativo, a prescindere dalla presenza di 'episodi architettonici eccezionali'. Appare chiaro, in ultima analisi, che se un centro storico rappresenta un valore, formale e monumentale e come tale deve essere conservato e valorizzato, la conservazione dei singoli elementi, anche di architettura "minore", non può prescindere da quella

dell'insieme. Non tutti gli elementi che formano un centro storico possono essere considerati e trattati in modo analogo; il 'caso per caso' s'impone e, oltretutto, è previsto nella legislazione relativa alla tutela dei beni culturali.

La strada da percorrere verso la piena coscienza dell'importanza sociale e culturale del nostro patrimonio costruito sembra però ancora molto lunga anche se in questi anni una sempre maggiore attenzione è stata posta nell'affrontare interventi edilizi su edifici di interesse monumentale comprendendo, in molti casi, anche il loro immediato contesto. Non si riscontra, parallelamente, un'adeguata evoluzione relativamente agli interventi che riguardano quella grande maggioranza di edifici che pur non possedendo lo stesso interesse di un monumento, formano quei contesti di grande valore e dignità che sono le nostre borgate storiche e da cui talvolta spiccano, appunto, elementi d'eccezione valorizzati proprio dalla 'dignità monumentale' dell'intorno. È carente e poco incisivo ancora oggi il dibattito relativo alla formulazione di indirizzi di tutela del tessuto edilizio cosiddetto 'minore'. Anche al livello dello studio per la formulazione dei piani urbanistici l'attenzione di tali insediamenti non riesce ancora a produrre normative precise, limitandosi, in questi settori, alla formulazione di analisi che si concludono, generalmente, con affermazioni ancora troppo generiche.

È pertanto rintracciabile uno scollamento fra i provvedimenti legislativi e la produzione tecnico-letteraria riguardante la cultura conservativa considerando che le indicazioni contenute nelle Carte del Restauro non hanno di fatto alcun efficace valore normativo.

Alcuni riferimenti normativi

Nella disamina della normativa di riferimento, che per brevità di trattazione sarà affrontata solo in alcuni aspetti, la legge regionale 12 aprile 1983, n. 18 sulle "Norme per la conservazione, tutela, trasformazione del territorio della Regione Abruzzo" prescrive, come è noto, nella formazione dei piani regolatori generali la delimitazione dei centri storici "onde garantirne la tutela e l'utilizzazione sociale, nonché la qualificazione dell'ambiente urbano nel suo complesso" (art.9, c.3). La definizione di centro storico dettata dall'art. 78 aiuta soprattutto nell'individuazione del 'pregio' del tessuto urbano storico ai fini della formulazione dei parametri inerenti la ricostruzione.

Non c'è alcun dubbio che, in attuazione della norma regionale, tutte le strutture urbane esistenti al 1870, anche quelle formate da edilizia comune o 'minore', dunque senza valore monumentale, siano meritevoli di tutela e conservazione. Tale concetto deve senz'altro ritenersi esteso anche a tutte le unità edilizie costruite dopo tale data all'interno dei centri storici, realizzate con le stesse tipologie e le stesse tecniche degli edifici anteriori al 1870 e anche a tutti gli edifici trasformati da interventi edilizi successivi, laddove gli interventi di ricostruzione mirino alla ricostruzione del preesistente impianto. Per quanto riguarda, invece, gli interventi ammessi sul patrimonio edilizio esistente nei centri storici, la legge impone che sono "di norma, consentiti gli interventi di restauro, di

risanamento, di ristrutturazione e di recupero, senza alterazione dei volumi esistenti". Appare dunque del tutto evidente che la legge regionale non poteva che fare riferimento alle categorie di intervento previste all'art. 31, c.1, let. d) della legge 457/ 1978.

Tale interpretazione della norma mette i centri storici al riparo dal rischio di una generale demolizione e ricostruzione che risulterebbe in ogni modo inammissibile anche in virtù del notevole interesse pubblico che i centri storici rivestono ai sensi del D.lgs 42/2004 e s.m.i.

L'articolo 136 del Codice elenca, infatti, fra i beni paesaggistici "...i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri e i nuclei storici" (art. 136, c1, let. c.). Diversamente dalle aree tutelate per legge (art.142), i centri storici non godono però di una tutela *ope legis* ma sono obbligatoriamente oggetto di studio da parte del piano paesaggistico (art. 143) e soggette a specifiche prescrizioni d'uso "intese ad assicurare la conservazione dei valori espressi". Per adeguare la disciplina paesaggistica al Codice è stato istituito con delibera di Giunta regionale 297/2004 un apposito 'gruppo di progettazione' formato da rappresentanti di Regione e Province. In attesa del nuovo piano paesaggistico rimane in vigore il piano regionale paesistico (Prp) approvato con delibera del consiglio regionale 21 marzo 1990, n. 141/21 e aggiornato nelle basi

cartografiche nel 2004.

I centri storici individuati dai piani regolatori dei comuni, quindi anche quelli dell'Aquila capoluogo e delle sue frazioni, sono integralmente recepiti nel piano regionale paesistico. In attesa di una normativa regionale specifica, la disciplina urbanistica del Prp rimanda all'articolo 78 della legge urbanistica regionale.

Caratteri architettonici e urbanistici dei centri storici del territorio aquilano

Nonostante il complesso quadro normativo nazionale, regionale e locale, in genere prescrittivo e vincolistico, gli interventi sui centri storici, seppur conformi alle norme urbanistiche di mantenimento delle altezze, volumi e superfici utili, continuano ad essere caratterizzati dall'uso di materiali e tecniche impropri spesso trasferite dal cantiere moderno a quello antico.

Alcuni passati interventi di consolidamento assolutamente inopportuni e le sempre più diffuse sostituzioni di alcuni elementi tradizionali con prodotti industriali (intonaci e zoccolature cementizie, tinte pellicolanti, infissi in alluminio o pvc anodizzato etc.) porta, nei migliore dei casi, alla realizzazione di organismi in tutto o in parte diversi da

quelli originari. Di conseguenza si assiste alla perdita inesorabile di quella sapienza antica, tramandata nei secoli attraverso l'operatività del cantiere, luogo un tempo favorito per l'apprendimento delle tecniche da parte delle giovani maestranze accanto alle vecchie generazioni di capomastri, muratori, carpentieri, etc.

Ci si trova, quindi, di fronte ad una situazione problematica: si tratta di stabilire in quale misura si possono utilizzare i principi espressi per la tutela dei monumenti, in una realtà composta da manufatti che raramente possiedono i requisiti dell'opera d'arte, se non estendendo tale concetto a quelle forme dell'arte del costruire rappresentate in alcuni edifici che diventano, come enunciato, manifestazioni di conoscenze tecniche particolari ed espressioni della ricchezza dei mestieri tradizionali patrimonio delle comunità locali.

Una possibile soluzione si otterrebbe con lo sviluppo della cultura della conoscenza dell'oggetto d'intervento, dall'individuazione degli elementi caratterizzanti, alla perizia tecnica, alla sapienza costruttiva della cultura materiale locale, con l'obbiettivo di stabilire gli interventi di recupero più adeguati dei singoli edifici e il conseguente limite oltre il quale si perderebbero quei valori riconosciuti come appartenenti alla collettività. L'interesse verso queste testimonianze architettoniche "minori", inoltre, è da considerarsi anche in ragione della varietà dei tipi edilizi presenti sul territorio regionale, le cui differenze stilistiche, costruttive, distributive e materiche, riflettono sia la differenza geografica del territorio dove sono ubicate, sia la differenza di cultura, modi di vivere e tradizioni che

si sono modificati lentamente nel tempo. È pur vero che questi manufatti, hanno pressoché tutti la medesima caratteristica: quella di sfruttare le risorse del luogo, in ragione di una forte necessità di economia, che non poteva certamente essere trascurata, e di un agevole reperimento delle materie prime, tale da ammortizzare al massimo i costi di lavorazione e di trasporto. Si tratta quindi di edifici che in molti casi raccontano una storia non cadenzata da grandi avvenimenti ma che esprime attraverso l'abitazione, il contesto sociale, urbano e paesaggistico nel quale si inseriscono. A tal proposito il Codice sottolinea, in uno dei suoi più interessanti articoli, l'importanza del valore identitario del paesaggio in quanto "...espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni."

I diversi tipi di materiali utilizzati nell'architettura tradizionale abruzzese hanno dato luogo a soluzioni architettoniche molto difformi avvalorando la tesi di molti studiosi secondo la quale un manufatto rispecchia la natura del suolo su cui è edificato.

I centri storici minori dell'entroterra aquilano, perlopiù di origine medievale, appaiono ancora dotati di sistemi difensivi spesso raccolti in fabbricati emergenti. L'articolazione interna degli abitati è strettamente connessa alla morfologia del terreno frequentemente scosceso. La tipologia edilizia prevalente è costituita da un piano terra adibito a deposito, solitamente coperto con una volta a botte o a crociera più raramente a vela, e da un piano rialzato destinato a residenza. Il terzo livello, quando presente, è frutto solitamente di un ampliamento. Sono in

genere caratterizzate da semplici aperture, da coperture a falde e da murature in pietra calcarea allettata e rifinita in superficie con malta di calce. Alcune di queste cellule abitative, a seguito di processi di rifusione, si presentano come palazzetti caratterizzati da alcune componenti costruttive trasformate come nel caso delle volte a vela con mattoni in foglio, dei rivestimenti ad intonaco tinteggiato, delle cornici lavorate in pietra etc. La complessa sfida della ricostruzione che oggi impegna molti di questi borghi, può dare origini a progetti di recupero che possono combinare la tutela dei valori storici con la necessità del miglioramento statico e funzionale degli edifici e dei sistemi urbani.

È necessario quindi aver assorbito una profonda conoscenza dei materiali utilizzati con i quali si è chiamati ad interagire, partendo dal loro comportamento all'interno della struttura fino ad arrivare ad una ipotetica sostituzione con elementi compatibili con le preesistenze.

Materiali e tecniche costruttive ricorrenti nel territorio aquilano

I materiali da costruzione prevalenti nel comprensorio aquilano sono la pietra e il legno come materie prime in edilizia, a questi vanno aggiunti il ferro, la calce e la rena per la malta, i coppi per le coperture e conci in laterizio impiegati sia nella realizzazione di volte che in quella di setti murari.

La pietra è stata utilizzata soprattutto nella costruzione dei muri portanti esterni e di quelli di spina; il legno per la creazioni di solai piani e architravi; il ferro veniva utilizzato sia come utile presidio antisismico (basti pensare alle numerose catene o tiranti che caratterizzano molti edifici del comprensorio), che come elemento portante nella creazione di solai. Per quanto riguarda i leganti, di norma risultavano impiegate malte di calce aerea, che utilizzavano come inerti pietra macinata; di ottima qualità dovevano essere la calce e la pozzolana di Vetoio e di Roio dove sono visibili ancora resti di impianti di produzione della calce di epoca preindustriale.

Nel circondario dell'Aquila la variegata natura litologica delle cave ha permesso la coltivazione e l'estrazione dei diversi litotipi: dal Colle di S. Onofrio e da Monte Luco veniva estratto il travertino, da Cavallari di Pizzoli proveniva il calcare marmoreo levigabile, da Sassa il calcare per le costruzioni, dalla località 'Palazzi Dirupati' (Vigliano)

si estraeva il marmo, la bauxite proveniva da Cavallari di Pizzoli, la pietra lavorabile utilizzata per la realizzazione di porte e finestre era estratta dalle cave di Poggio Picenze, da S. Nicola di Arischia e da Forcella il calcare rosso venato per le decorazioni policrome. Tra le pietre più e apprezzate nell'edilizia aquilana sin dal Medioevo, occupa un posto di primo piano quella di Poggio Picenze. Si tratta di una pietra utilizzata soprattutto per apparati decorativi, porte e finestre la cui particolare morbidezza associata al colore bianco, la rendono facilmente lavorabile, tanto da essere definita 'pietra gentile'.

Dopo l'estrazione il blocco di pietra veniva sgrossato e avviato al trasporto o frantumato e destinato alla cottura nelle fornaci dette 'calcare' spesso localizzate accanto alle cave. Il trasporto era infatti meno oneroso se effettuato per la pietra cotta, notevolmente ridotta di volume.

In particolar modo, ad esempio, la pietra di Vigliano, riconoscibile in base al suo colore rosa, è stata ampiamente utilizzata in città per gli elementi decorativi (Zordan 1992), ma anche per la produzione della calce, certamente presso le cave le specializzazioni degli operai erano molteplici: dovevano essere presenti i cavaatori, gli sbizzatori, maestri calcaroli addetti alla cottura della calce, ma anche braccianti e operai generici utili per caricare le fornaci di legna e pietra da cuocere.

La produzione della calce prevede l'impiego di una serie di strutture appropriate per ogni singola fase del ciclo produttivo. Le strutture utili sono: le fornaci per la cottura della pietra calcarea, dette calcare; le fosse per lo spegnimento della 'calce viva'; le macchine o fosse per

la macerazione della "calce spenta" e per l'impasto della malta. Le fornaci in muratura sono le strutture produttive più documentate nel territorio aquilano, se ne citano solo alcune quali la fornace Marchetti e la fornace Melaragni a Coppito, quella localizzata vicino al teatro di Amiternum e la fornace di S. Giovanni di Lucoli. Ma è soprattutto a Coppito che si è concentrata dal XIX secolo la produzione della calce e dei laterizi (mattoni e coppi). La fitta concentrazione di questo tipo di impianti in questa zona è dovuta alla facilità di approvvigionamento delle risorse naturali tra le quali l'argilla ricavata dalle esondazioni del fiume Aterno e alla specializzazione dei suoi abitanti. Le differenti qualità dell'argilla erano ovviamente funzionali a una diversificazione del prodotto finito. Per i coppi veniva utilizzata un'argilla più plastica con una tenuta migliore, per i mattoni, invece, si utilizzava l'argilla a granulometria più grossa. Nessun legante veniva aggiunto all'argilla, l'unica miscela veniva realizzata mescolando le argille di diverse qualità. Una volta essiccati all'aria i laterizi venivano impilati all'interno della fornace per la cottura. L'aggiunta dei cosiddetti dimagranti, come terra, sabbia silicea a grana fine, permetteva di conferire elasticità all'impasto. Le fornaci di Coppito hanno rifornito l'intera zona aquilana almeno sino agli anni 50 del XX secolo.

Lo studio delle antiche tecniche murarie può diventare elemento di comprensione di una più vasta perizia costruttiva, con l'obiettivo della sua valorizzazione e trasmissione alle generazioni future.

L'interesse verso i borghi storici del comprensorio aquilano ha assunto un significato rilevante soprattutto dopo le

recenti calamità, in particolare per quelli più vicini alla città dell'Aquila impegnati nella complessa sfida della ricostruzione.

Un'occasione, quest'ultima che può dare origini a progetti di recupero che possano combinare la tutela dei valori storici con la necessità del miglioramento statico e funzionale degli edifici e dei sistemi urbani con l'obiettivo ultimo della logica del 'minimo intervento' a carattere conservativo.

Glossario dei principali fenomeni
di degrado e anomalie

Alcune definizioni: i materiali lapidei (norma UNI 11182)

Con il termine materiale lapideo naturale vengono sempre intese tutte le pietre come il marmo, calcare, granito, arenaria, onice, alabastro, porfidi, gneiss e così via.

Tra i materiali lapidei artificiali troviamo invece i laterizi (coppi, tegole, mattoni, mezzane da solaio, cotti ornamentali e tavelle da pavimento), il calcestruzzo, gli stucchi, le malte di allettamento (a base di gesso, calce o cemento) e gli intonaci.

Come classificare e riconoscere il degrado

Di seguito si propone un breve glossario in cui si riporta la terminologia specifica relativa ai principali fenomeni di degrado maggiormente riscontrabili sugli elementi di un edificio storico.

I termini adottati si riferiscono in particolare al lessico inserito nella norma UNI 11182:2006 Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Beni Culturali, materiali lapidei naturali e artificiali. Descrizione della forma di alterazione-termini e definizioni. Vengono inoltre indicate definizioni di patologie più frequenti relative a materiali metallici e lignei. La terminologia riportata è utile per identificare univocamente una situazione di degrado e di alterazione riscontrabile sugli elementi costruttivi e su tutti i materiali che li compongono e per programmare adeguati interventi manutentivi.

Alveolizzazione - Degradazione che si manifesta sui materiali lapidei e sui laterizi con cavità più o meno localizzate e dimensioni variabili detti alveoli. *(foto 1)*

Colonizzazione biologica - Presenza di microrganismi (alghe, funghi, licheni, muschi, colonie di batteri e vegetazione superiore) a cui possono aderire polvere, terriccio etc. È un termine più generico rispetto a patina biologica e presenza di vegetazione. *(foto 2)*

Colatura - Serie di tracce ad andamento verticale e parallele, tipicamente dovuta alla percolazione di acqua piovana in seguito all'inefficienza o alla mancanza di grondaie e pluviali. *(foto 3)*

Crosta - Modifica dello strato superficiale della pietra di spessore variabile, facilmente riconoscibile per la consistenza molto dura e il colore scuro. Si distacca spontaneamente dal substrato che generalmente si mostra disgregato e pulverulento. Le croste nere si formano in seguito alla reazione del materiale con gli inquinanti atmosferici (residui della combustione di oli derivanti dal petrolio). *(foto 4)*

Deformazione - Perdita o modifica della forma originaria di un elemento: un tipico caso riguarda le antiche lapidi in pietra fissate da grappe di ferro, che tendono a imbarcarsi. *(foto 5)*

Deposito superficiale - Accumulo di materiali estranei di

varia natura, quali, ad esempio, terriccio, polvere, guano etc., ha spessore variabile e generalmente scarsa coerenza e aderenza al materiale sottostante *(foto 6)*

Disgregazione o polverizzazione - Progressiva disgregazione del materiale che si manifesta con la caduta progressiva di materiale pulverulento o frammenti minuti, tipica specialmente di arenaria e laterizi. *(foto 7)*

Distacco - Perdita di adesione tra uno strato sottile e il relativo supporto: riguarda generalmente gli intonaci, le pellicole pittoriche superficiali dei dipinti a tempera, i mosaici e le tarsie in pietra. Se non trattato adeguatamente provoca la caduta delle parti distaccate con conseguente formazione di lacune *(foto 8)*

Efflorescenza - formazione superficiale di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, generalmente di colore biancastro dovuta ad accumuli di sali (nitrato di potassio o salnitro) che si formano rispettivamente sulla superficie di una muratura o al suo interno. *(foto 9)*

Erosione - Asportazione di materiale dalla superficie provocata dall'usura per calpestio o dall'esposizione alle intemperie. *(foto 10)*

Esfoliazione - Formazione di sfoglie, cioè di piccole lamelle sub-parallele tra loro che tendono a sollevarsi dalla superficie del materiale, distaccandosi gradualmente. *(foto 11)*

Fratturazione o fessurazione – Formazione di soluzioni di continuità del materiale che implica lo spostamento reciproco tra le parti. *(foto 12)*

Graffito vandalico – Scritte o disegni moderni praticati con punte acuminatae o più spesso vernici, tali da deturpare il manufatto. *(foto 13)*

Incrostazione e concrezione – Deposito a strati compatto e aderente al supporto: due tipici esempi sono gli strati di calcare e organismi marini che si formano nei manufatti o nelle strutture sommerse. Le concrezioni sono invece piccole stalattiti e stalagmiti dovute allo sgocciolio dell'acqua. *(foto 14)*

Lacuna e mancanza – Perdita di elementi con varia forma e dimensioni. La lacuna riguarda quasi sempre superfici decorate come affreschi, dipinti, mosaici, rivestimenti marmorei o tarsie di pietre; mentre la mancanza è relativa a elementi tridimensionali come capitelli, parti di una statua, balaustre o marcapiani. *(foto 15)*

Macchia – Variazione di colore localizzata in un punto della superficie, spesso dovuta a depositi di ruggine o rame ossidato in seguito alla presenza di grappe, chiodi o perni metallici oppure a infiltrazioni d'acqua. Si manifesta spesso insieme alla colatura. *(foto 16)*

Patina biologica – Strato sottile ed omogeneo generalmente di colore verde, nero, grigio o marrone,

causato dall'accumulo di muffe, funghi, alghe, licheni o batteri. Si trova soprattutto in corrispondenza di infiltrazioni d'acqua. *(foto 17)*

Pellicola – Strato trasparente o semitrasparente di sostanze estranee al materiale originario (pellicole di ossalato, pellicole protettive, pellicole con funzione estetica). *(foto 18)*

Pitting – Formazione di numerosi fori ciechi e ravvicinati, con diametro massimo di pochi millimetri e forma tendenzialmente emisferica. *(foto 19)*

Presenza di vegetazione – Presenza di piante infestanti superiori come erba, arbusti, cespugli o rampicanti. Provoca gravi danni in seguito all'azione meccanica delle radici. *(foto 20)*

Rigonfiamento – Sollevamento superficiale localizzato di uno strato di intonaco, mosaico o rivestimento, provocato dalla perdita di aderenza con lo strato sottostante. *(foto 21)*

Scagliatura – Formazione di scaglie, cioè parti distaccate di forma irregolare, spessore consistente e non uniforme, in corrispondenza di soluzioni di continuità del materiale originario. *(foto 22)*

Principali fenomeni di degrado di altri materiali

Corrosione - Gli oggetti metallici subiscono un processo di consumazione lenta e continua dovuto principalmente all'aggressione chimica da parte di alcune sostanze come, per esempio, i cloruri per materiali contenenti ferro. Mentre l'azione combinata di ossigeno e acqua che provoca la formazione di una patina superficiale di ossido, con formazione di sali e variazione delle proprietà meccaniche del metallo. *(foto 23)*

Ruggine- L'azione combinata di ossigeno e acqua provoca la formazione di una patina superficiale (ruggine) polverulenta o di una crosta di ossido di ferro di colore rosso-marrone con variazione delle proprietà meccaniche del metallo. *(foto 24)*

Carie - Degradazione del legno dovuta alla presenza di funghi che si nutrono di legno provocando alterazione cromatica (carie bianca) con conseguente alterazione del legno che diventa spugnoso e friabile con formazione di cavità. Nel caso di carie bruna il legno imbrunisce perde la resistenza diventa rigido sino al distacco di materiale. *(foto 25)*

Punto di sfarfallamento – piccoli fori ben visibili di dimensioni variabili, prodotti sulla superficie di elementi lignei da insetti xilofagi (tarli del legno) durante la fase di sfarfallamento. *(foto 26)*

Effetti del degrado sui materiali

Perdita di materiale

(alveolizzazione, disgregazione, distacco, erosione, esfoliazione, lacuna, pitting, scagliatura)

Accumulo di nuova materia

(colatura, colonizzazione biologica, crosta, deposito superficiale, efflorescenza, incrostazione, graffito, macchia, patina biologica, pellicola, presenza di vegetazione)

Assenza di variazione materica

(alterazione cromatica, deformazione, degradazione differenziale, fratturazione o fessurazione, fronte di risalita, rigonfiamento).



Foto 1
Alveolizzazione



Foto 2
Colonizzazione Biologica



Foto 3
Colatura



Foto 4
Crosta

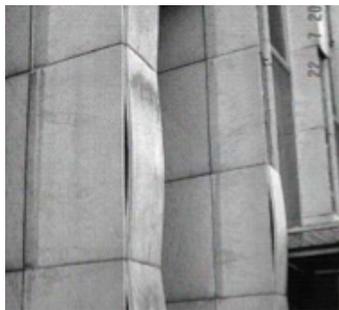


Foto 5
Deformazione



Foto 6
Deposito superficiale



Foto 7
Disgregazione



Foto 8
Distacco

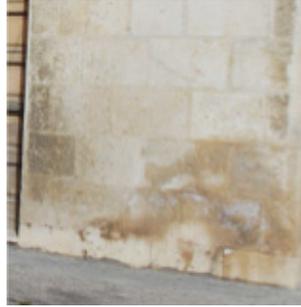


Foto 9
Efflorescenza



Foto 10
Erosione



Foto 11
Esfoliazione



Foto 12
Fratturazione



Foto 13
Graffito Vandalico



Foto 14
Incrostazione



Foto 15
Mancanza



Foto 16
Macchia



Foto 17
Patina biologica



Foto 18
Pellicola



Foto 19
Pitting



Foto 20
Presenza di vegetazione



Foto 21
Rigonfiamento



Foto 22
Scagliatura



Foto 23
Corrosione metallo



Foto 24
Ruggine metallo



Foto 25
Carie del legno



Foto 26
Punto di sfarfallamento legno

Manutenzione

Alcuni riferimenti normativi

Il Piano di manutenzione dell'opera è un documento obbligatorio del progetto esecutivo di opere pubbliche (Art. 38, D.P.R. 207/2010) e di opere private per la parte strutturale (già introdotto dal D.M. 14 gennaio 2008 -Norme Tecniche per le Costruzioni e Circolare esplicativa 2 febbraio 2009, n.617/2009) così come ribadito anche dalle NTC 2018 art.10.1 sottolineando l'obbligatorietà di allegare al progetto esecutivo il Piano di manutenzione delle strutture. Il progettista deve quindi farsi carico, per tutte le opere pubbliche e private, di redigere questo ulteriore elaborato.

I documenti contenuti dal piano di manutenzione sono:

Manuale d'uso

che riporta le informazioni sulle modalità di fruizione e conservazione del bene edilizio

Manuale di Manutenzione

dove vengono indicati, per ogni Elemento Manutenibile, le anomalie riscontrabili, gli schemi e le rappresentazioni grafiche, il livello minimo delle prestazioni e le descrizioni delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;

Programma di Manutenzione

articolato secondo il sottoprogramma delle prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita; il

sottoprogramma dei controlli (utile a rilevare il livello prestazionale durante la vita del bene e ad individuare l'andamento della caduta delle prestazioni) e il sottoprogramma degli interventi di manutenzione (che rileva l'ordine temporale degli interventi di manutenzione e fornisce le informazioni per una corretta conservazione della struttura).

In sintesi, il programma di manutenzione, oltre a prevedere, per ogni singolo elemento un cronoprogramma che stabilisca le scadenze manutentive, indicando la tipologia di intervento e di operatore che la deve effettuare, fornisce anche una cronologia per monitorare i singoli elementi, specificando come, ogni quanto tempo e chi deve effettuare una verifica.

Gli interventi di manutenzione, sia straordinaria che ordinaria, consistono in una serie di operazioni quali:

- Pulitura
- Consolidamento
- Protezione.

Tali operazioni, non sono sempre tutte necessarie e non devono produrre effetti dannosi sulle zone circostanti la parte di manufatto da recuperare

Interventi Manutentivi: suggerimenti e indicazioni generali

In un intervento di manutenzione i materiali e le tecniche utilizzate devono essere il più affini alle tecnologie originali e possedere i seguenti requisiti:

Compatibilità chimica: tutti i materiali che si utilizzano non devono causare danno ai materiali preesistenti e si uniscono a questi senza procurare nel tempo fenomeni di distacco e/o di esfoliazione (es. del tinteggio)

Compatibilità fisica: intervenire con materiali che non mutano l'equilibrio originario di traspirabilità, umidità etc.,

Patologie più frequenti per materiale lapideo

DISGREGAZIONE

descrizione UNI 1182:2006



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Casco Protettivo

Tuta di protezione

Scarpe antinfortunistiche

Guanti in crosta

Mascherina di protezione delle vie respiratorie

Occhiali di protezione

Cuffia antirumore (se necessaria)

Imbracatura e cintura di sicurezza (se necessaria e dopo essere adeguatamente formato e addestrato)

EFFETTI SUL MATERIALE

La superficie maggiormente esposta agli agenti atmosferici si presenta più scabrosa e tende a polverizzarsi sotto minime sollecitazioni meccaniche

CAUSE

Gelività

Cristallizzazione dei sali

IPOTESI INTERVENTO

Riadesione di scaglie – riadesione di eventuali scaglie non più connesse al supporto o in fase di distacco con iniezioni di malta idraulica, con le stesse proprietà del materiale litico da trattare, veicolata con siringhe ed aghi attraverso le fratture presenti.

Pulitura generale – Questa operazione va effettuata su tutta la superficie interessata per rimuovere depositi pulvirulenti tramite pennellesse e/o spazzole, spugne e aspiratori a bassa pressione.

Consolidamento generale della superficie – In questa fase saranno attuate le operazioni di consolidamento della superficie, teso a dare una stabilità strutturale al materiale e a prevenire il formarsi di nuove fessurazioni e lacune. Per quanto riguarda in generale tutto il paramento esterno in materiali lapidei, molti dei fenomeni di degrado individuati sulle superfici possono essere rallentati con un corretto risarcimento del tessuto superficiale.

Protezione superficiale per rallentare il degrado – Oltre alla stuccatura con malta se necessario (nei casi di giuntura delle pietre, lacune, mancanze, fratture, fessure etc.) e microstuccatura (nei casi di microfratturazione, microfessurazione, pitting), al fine di impedire o rallentare l'accesso dell'acqua piovana e dell'umidità atmosferica all'interno della pietra degradata e limitare l'insediamento di muschi e piante infestanti, si consiglia di applicare un prodotto con proprietà protettive e traspiranti.

Patologie più frequenti per materiale lapideo

SCAGLIATURA

descrizione UNI 1182:2006



EFFETTI SUL MATERIALE

Distacco parziale o totale di parti (scaglie) di materiale originario apparentemente di forma irregolare e spessore consistente per effetto della dilatazione termica. Al di sotto possono essere efflorescenze e patine biologiche. Il fenomeno si presenta nelle zone umide o maggiormente esposte alle escursioni termiche.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione, resistenti ad agenti chimici aggressivi ed irritanti
Scarpe antinfortunistiche
Casco Protettivo
Facciale filtrante
Tuta di protezione
Occhiali di Protezione
Imbracatura e cintura di sicurezza (se necessario e dopo essere adeguatamente formato e addestrato)

CAUSE

Fattori climatici, quali l'aumento di volume provocato da gelo, l'azione di agenti inquinanti atmosferici e l'elevato assorbimento di acqua per capillarità (Cristallizzazione dei Sali solubili)

IPOTESI INTERVENTO

Pre-consolidamento – Riadesione di scaglie non più connesse al supporto (fondamentale per evitare che durante la pulitura e il consolidamento vero e proprio possano verificarsi cadute di materiale o perdita di parti) mediante infiltrazioni di malta idraulica remiscelata fluida.



Pulitura generale – Le seguenti operazioni si alterneranno a quelle di consolidamento e prevedono diversi metodi di pulitura a seconda del grado di resistenza delle sostanze che si trovano soprammesse al materiale lapideo. La pulitura avverrà, perciò, in maniera graduale, utilizzando dapprima spazzole morbide e/o pennellesse per rimuovere depositi pulvirulenti, in seguito metodi più adatti alla rimozione di eventuale strato di accumulo più coerente (come il guano) con spazzole di saggina, spazzolini in nylon ecc., dopo averli solubilizzati con un getto d'acqua nebulizzata a bassa pressione. Per la rimozione di eventuali depositi aderenti e più tenaci può ricorrere all'utilizzo di compresse di polpa di pasta di cellulosa imbevute di soluzione di Sali Inorganici, mettendo a punto specifiche miscele, per quel determinato tipo di sporco e incrostazione. Le miscele di Sali Inorganici verranno messe a punto in loco effettuando dei saggi di pulitura.

Disinfestazione, disinfezione e Decolorazione di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi (alcuni batteri, piante verdi, animali funghi) - L'operazione di disinfestazione è propedeutica ai trattamenti di pulitura più tenaci. Si tratta di trattamenti disinfestanti da effettuarsi su tutta la superficie con applicazione di prodotti biocida e successivi lavaggi ciclici con acqua deionizzata a bassa pressione. Nel caso in cui i residui di colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi, risultassero non rimovibili perché profondamente ancorati nella porosità della pietra degradata, si effettuerà un'operazione di Decolorazione degli stessi, mediante cicli ripetuti di biocidi specifici, dati a pennello sulle parti interessate dal fenomeno.

Consolidamento generale della superficie – Per quanto riguarda in generale tutto il paramento esterno in materiali lapidei, i principali fenomeni di degrado individuati sulle superfici possono essere rallentati con un corretto risarcimento del tessuto superficiale. Per ridare caratteristiche di durezza e forza alla pietra si consiglia di effettuare un consolidamento mediante l'utilizzo del Silicato di Etile.

Stuccatura – microstuccatura - Per ripristinare le originarie stuccature (nei casi di giuntura delle pietre, lacune, mancanze, fratture, fessure ecc.) e si potrà procedere con un'accurata stuccatura del materiale lapideo e microstuccatura (nei casi di esfoliazione, microfratturazione, microfessurazione, scagliatura, pitting), che impedisce e rallenta l'accesso dell'acqua piovana e dell'umidità atmosferica all'interno del materiale lapideo degradato e limita l'insediamento di muschi e piante infestanti, facilitando lo smaltimento delle acque meteoriche. Una operazione di stuccatura delle lacune e delle lesioni verrà realizzata, nel caso della pietra, con impasto di polvere della stessa pietra e leganti idraulici. Nella confezione delle malte verranno messi a punto impasti a calce che presentino adeguate caratteristiche fisiche tali da contrastare l'ingresso dell'acqua e degli altri elementi inquinanti. Dosando le quantità degli inerti si possono elaborare diversi impasti in grado di intonarsi con le cromie specifiche della pietra.

Protezione superficiale per rallentare il degrado - Le operazioni finali, indispensabili per garantire la durata dell'intervento di conservazione. Saranno effettuate mediante applicazione di un protettivo che favorisce il ruscellamento (scorrimento dell'acqua piovana) e garantisce al contempo la traspirabilità.

Patologie più frequenti per materiale lapideo

PATINA BIOLOGICA E CROSTA

descrizione UNI 1182:2006



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Casco Protettivo

Tuta di protezione

Scarpe antinfortunistiche

Guanti in crosta

Mascherina di protezione delle vie respiratorie

Occhiali di protezione

Cuffia antirumore (se necessaria)

Imbracatura e cintura di sicurezza (se necessaria e dopo essere adeguatamente formato e addestrato)

EFFETTI SUL MATERIALE

Forma di degrado costituito da uno strato omogeneo aderente alla superficie dall'aspetto crostoso di colore scuro. E' visibile sulle parti umide con formazione in alcuni casi di patine biancastre più o meno diffuse. Questa forma di degrado favorisce l'attecchimento di biodeteriogeni.

CAUSE

Umidità di risalita e di infiltrazione acque meteoriche

Esposizione a nord

Azione di microrganismi

Caratteristiche del substrato (scabrosità, asperità, rientranze ecc.)

IPOTESI INTERVENTO

Pulitura generale – La pulitura di superfici con patina biologica e croste è un intervento che può prevedere l'utilizzo di tecniche e strumentazioni diverse fino al raggiungimento del livello di pulitura desiderato, nel rispetto delle superfici originali. La rimozione di depositi superficiali incoerenti deve essere effettuata a secco con pennellesse e/o spazzole; quella di depositi parzialmente aderenti (quali terriccio, guano etc,) con acqua demineralizzata, biocida, spruzzatori, pennellesse e/o spazzole, spugne. Per rimuovere i depositi aderenti e più tenaci come le croste nere, è possibile procedere mediante l'utilizzo di compresse di polpa di pasta di cellulosa imbevute di soluzione di Sali Inorganici, mettendo a punto specifiche miscele per quel determinato tipo di sporco e incrostazione.

Disinfestazione, disinfezione e Decolorazione di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi - L'operazione di disinfestazione è propedeutica ai trattamenti di pulitura più tenaci. Si tratta di trattamenti disinfestanti da effettuarsi su tutta la superficie con applicazione di prodotti biocida e successivi lavaggi ciclici con acqua deionizzata a bassa pressione. In presenza di colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi, profondamente ancorati nella porosità della pietra degradata, è possibile effettuare un'operazione di Decolorazione degli stessi, mediante cicli ripetuti di biocidi specifici.

Consolidamento generale della superficie di pietra – In questa fase saranno attuate le operazioni di consolidamento del materiale lapideo teso a dare una stabilità strutturale e a prevenire il formarsi di nuove fessurazioni e lacune. Le operazioni di consolidamento si alterneranno a quelle di pulitura. In presenza di pietra si potrà procedere con infiltrazioni di malta idraulica premiscelata fluida, veicolata con siringhe ed aghi attraverso le fratture presenti. Molti dei fenomeni di degrado individuati sulle superfici possono essere rallentati con un corretto risarcimento del tessuto superficiale. Per ridare caratteristiche di durezza e forza alla pietra si consiglia di effettuare un consolidamento mediante l'utilizzo del Silicato di Etile.

Stuccatura - microstuccatura – Eventuali stuccature di lacune e lesioni e ripristino delle stuccature originariamente presenti, realizzata, nel caso della pietra, con impasto di polvere della stessa pietra e leganti idraulici. Nella confezione delle malte verranno messi a punto impasti a calce che presentino adeguate caratteristiche fisiche tali da contrastare l'ingresso dell'acqua e degli altri elementi inquinanti.

Protezione superficiale per rallentare il degrado - Al fine di impedire o contenere l'accesso di umidità e acqua piovana oltre che del guano ed altri inquinanti è consigliabile applicare un prodotto con proprietà protettive che favorisce il ruscellamento (scorrimento dell'acqua piovana sulla superficie) e garantisce al contempo la traspirabilità.

Patologie più frequenti per materiale lapideo
(CAMINETTO DOMESTICO CON RIVESTIMENTO
ESTERNO IN MATERIALE LITICO COME STIPITI ,
ARCHITRAVI ETC.,)

DEGRADO NORMALE D'USO, PRESENZA NEROFUMO (composto da particelle carboniose e catramose)



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Casco Protettivo
Tuta di protezione
Scarpe antinfortunistiche
Guanti in crosta
Mascherina di protezione delle vie respiratorie
Occhiali di protezione
Cuffia antirumore (se necessaria)

EFFETTI SUL MATERIALE

Alterazione cromatica Degradazione della pietra dovuta alle particelle di carbonio e catrame che trattengono l'umidità, la polvere e le sostanze aggressive contenute nei fumi.

CAUSE

Azioni umane
Combustione di composti organici
Malfunzionamento sistema di tiraggio

IPOTESI INTERVENTO

Pulitura generale - su tutta la superficie interessata per rimuovere depositi di polveri con aspiratori a bassa pressione, rimozione dello strato di accumulo più coerente con spazzole di saggina o bisturi - Successivo lavaggio con acqua nebulizzata a bassa pressione.

Trattamento con impacchi di polpa di cellulosa - Per rimuovere macchie intrise di nero – fumo particolarmente resistenti alla prima fase di pulitura è consigliabile applicare impacchi con polpa di cellulosa e bicarbonato d'ammonio con opportuni dosaggi per una durata di circa 12/24 ore (se necessario l'operazione va ripetuta fino all'eliminazione totale del nero-fumo). Risciacquo totale con acqua nebulizzata.

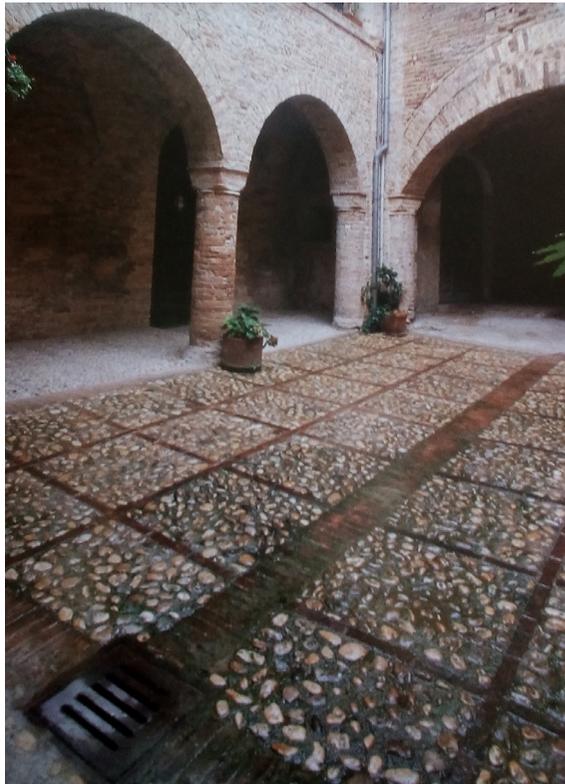
Stuccature e microstuccature - In presenza di lacune e piccole fessure procedere con stuccatura relativa applicando un prodotto adeguato e compatibile con le caratteristiche chimico/fisiche della pietra in modo da conferirle compattezza e resistenza all'usura.

Protezione superficiale - Trattamento finale con protettivo o consolidante a base di resine acriliche o con prodotti polisilossanici o con cere microcristalline da individuare al momento in base alla tipologia della pietra (durezza - porosità – stato di conservazione).

Patologie più frequenti per materiale lapideo
(PAVIMENTAZIONI IN CIOTTOLI DI FIUME)

PRESENZA DI VEGETAZIONE (licheni)

descrizione UNI 1182:2006



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione, resistenti ad agenti chimici aggressivi ed irritanti

Scarpe antinfortunistiche

Casco Protettivo

Mascherina di protezione delle vie respiratorie

Tuta di protezione

Occhiali di Protezione

Imbracatura e cintura di sicurezza (se necessario e dopo essere adeguatamente formato e addestrato)

EFFETTI SUL MATERIALE

I licheni si formano sulle parti umide delle superfici che si presentano interessate da patine più o meno estese. Il fenomeno si verifica quando sulle superfici sono presenti fessure o cavità in cui si depositano spore e semi. Questa forma di degrado può provocare la solubilizzazione della calcite e la corrosione del materiale a causa del metabolismo acido dei licheni.

CAUSE

Umidità di risalita e di infiltrazione acque meteoriche

Esposizione a nord

Presenza di fessure, cavità etc.

IPOTESI INTERVENTO

Pulitura generale – Questa operazione va effettuata su tutta la superficie e prevede l'utilizzo di tecniche e strumentazioni diverse in base alla tipologia di sporco che interessa i manufatti lapidei. La rimozione di depositi superficiali incoerenti deve essere effettuata a secco con pennellesse e/o spazzole; quella di depositi superficiali parzialmente aderenti (quali terriccio, guano etc..) con acqua demineralizzata, biocida, spruzzatori, pennellesse e/o spazzole, spugne.

Disinfestazione, disinfezione e Decolorazione di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi – L'operazione di disinfestazione è propedeutica ai trattamenti di pulitura più tenaci. Si tratta di trattamenti disinfestanti da effettuarsi su tutta la superficie con applicazione di prodotti biocida e successivi lavaggi ciclici con acqua deionizzata a bassa pressione. In presenza di residui di colonie di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi, difficili da rimuovere perché profondamente ancorati nella porosità della pietra degradata, si consiglia un'operazione di Decolorazione degli stessi, mediante cicli ripetuti di biocidi specifici sulle superfici interessate dal fenomeno.

Consolidamento generale della superficie del manufatto – In questa fase saranno attuate le operazioni di consolidamento, tese a dare una stabilità strutturale al materiale lapideo e a prevenire il formarsi di nuove fessurazioni e lacune. La scelta del consolidante è correlata alla tipologia del materiale da trattare. Per quanto riguarda in generale tutto il paramento esterno in materiali lapidei, molti dei fenomeni di degrado individuati sulle superfici possono essere rallentati con un corretto risarcimento del tessuto superficiale. Per ridare caratteristiche di durezza e forza alla pietra si consiglia di applicare un prodotto consolidante.

Patologie più frequenti per materiale lapideo (PORTALI IN PIETRA)

PRESENZA DI VEGETAZIONE (licheni)

descrizione UNI 1182:2006



EFFETTI SUL MATERIALE

L'azione del gelo e disgelo e degli agenti inquinanti creano progressivo sgretolamento superficiale, la vegetazione infestante e i licheni creano fratture e fessurazioni dovute alla costante pressione degli apparati radicali.

CAUSE

Azione agenti atmosferici (gelo e disgelo infiltrazione e risalita acque meteoriche)
Agenti inquinanti (smog, etc.)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Casco Protettivo

Tuta di protezione

Scarpe antinfortunistiche

Guanti in corata

Mascherina di protezione delle vie respiratorie

Occhiali di protezione

Cuffia antirumore (se necessaria)

Imbracatura e cintura di sicurezza (se necessaria e dopo essere adeguatamente formato e addestrato)

IPOTESI INTERVENTO

Rimozione dei depositi superficiali di natura organica o pulitura generale - Questa operazione va effettuata su tutta la superficie lapidea della facciata ed interessa la rimozione degli strati superficiali di sporco, e va ripetuta più volte in base alla tipologia di sporco che interessa i manufatti lapidei. Lo strato di accumulo più coerente ed in particolare il guano vanno rimossi con spazzole di saggina, spazzolini in nylon ecc., dopo averli solubilizzati con un getto d'acqua nebulizzata a bassa pressione.

Disinfestazione, disinfezione e Decolorazione di microrganismi autotrofi e/o eterotrofi - L'operazione di disinfestazione è propedeutica ai trattamenti di pulitura più tenaci. Si consiglia il trattamento disinfestante su tutta la superficie mediante applicazione di prodotti biocida e successivi lavaggi ciclici con acqua deionizzata a bassa pressione. In presenza di residui di colonie di microrganismi

autotrofi e/o eterotrofi fondamente ancorati nella porosità della pietra degradata, si effettueranno cicli ripetuti di biocidi specifici, dati a pennello sulle parti interessate dal fenomeno.

Operazione di pulitura chimica, fisico-chimica e meccanica - La rimozione di depositi aderenti è più tenaci può essere effettuata mediante l'utilizzo di compresse di polpa di pasta di cellulosa imbevute di soluzione di Sali inorganici, mettendo a punto specifiche miscele per quel determinato tipo di sporco e incrostazione. Le miscele di Sali Inorganici verranno messe a punto in loco effettuando prove di pulitura.

Rimozione di stuccature non più adeguate, effettuate in interventi precedenti - Dove le precedenti stuccature, effettuate in interventi precedenti, si dimostrassero costituite da materiali non idonei(cemento ecc.) o con malte alterate, decoese o fratturate, di non più elevata resistenza meccanica,verranno rimosse per realizzarne di nuove con materiali più compatibili. In questo caso per rimuovere le stuccature precedenti, potranno essere utilizzati martelline e scalpelli con punta in vidia di varie dimensioni , vibro incisori di precisione ad aria compressa e micro scalpelli pneumatici ad aria compressa con punta al vidia di varie dimensioni. Nell'azione di rimozione meccanica anche in questo caso dovranno essere salvaguardate le tessiture originali delle pietre e le patine storiche dei materiali

Consolidamento generale della superficie di pietra e presentazione estetica - In questa fase saranno attuate le operazioni di consolidamento della pietra, teso a dare una stabilità strutturale alla pietra e a prevenire il formarsi di nuove fessurazioni e lacune. Il consolidamento potrà procedere con infiltrazioni di malta idraulica premiscelata fluida, veicolata con siringhe ed aghi attraverso le fratture presenti. Per quanto riguarda in generale tutto il paramento esterno in materiali lapidei, molti dei fenomeni di degrado individuati sulle superfici possono essere rallentati con un corretto risarcimento del tessuto superficiale. Per ridare caratteristiche di durezza e forza alla pietra si consiglia di effettuare un consolidamento mediante l'utilizzo del Silicato di Etile.

Stuccatura e microstuccatura delle pietre - Potrà seguire a questo punto una fase di ripristino delle stuccature originariamente presenti. Un'accurata stuccatura(nei casi di giuntura delle pietre, lacune, mancanze, fratture, fessure ecc.) e microstuccatura(nei casi di esfoliazione, microfratturazione, microfessurazione, scagliatura, pitting), impedisce e rallenta l'accesso dell'acqua piovana e dell'umidità atmosferica all'interno della pietra degradata e limita l'insediamento di muschi e piante infestanti, facilitando lo smaltimento delle acque meteoriche. Una operazione di stuccatura delle lacune e delle lesioni verrà realizzata con impasto di polvere della stessa pietra e leganti idraulici. Nella confezione delle malte verranno messi a punto impasti a calce che presentino adeguate caratteristiche fisiche tali da contrastare l'ingresso dell'acqua e degli altri elementi inquinanti. Dosando le quantità degli inerti si possono elaborare diversi impasti in grado di intonarsi con le cromie specifiche della pietra. Se fosse necessario verrà effettuata una revisione cromatica ad acquarello per la equilibratura delle stuccature, per eliminare gli squilibri eccessivi createsi nel tono generale della pietra e/o tra la pietra e le stuccature.

Protezione superficiale per rallentare il degrado - Oltre alla stuccatura con malta, al fine di impedire o contenere l'accesso di aerosol oltre che del guano ed altri inquinanti verrà applicato un prodotto con proprietà protettive che favorisce il ruscellamento e garantisce al contempo la traspirabilità.

**Patologie più frequenti per superfici
intonacali esterne**

DEPOSITO SUPERFICIALE - DISTACCO - RIGONFIAMENTO

descrizione UNI 1182:2006



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione, resistenti ad agenti chimici aggressivi e irritanti

Scarpe antinfortunistiche

Casco protettivo

Mascherina di protezione delle vie respiratorie

Tuta di protezione

Occhiali di protezione

EFFETTI SUL MATERIALE

Croste

Florescenza salina

Alterazioni cromatiche e/o della superficie (perdita di uniformità, aumento della porosità, formazione di micro fessure, lacune)

CAUSE

Azione agenti inquinanti (smog, guano, etc.)

Azione agenti atmosferici (gelo e disgelo, infiltrazione e risalita di acque meteoriche,etc.)

Caratteristiche del substrato

Restauri precedenti

Azioni umane

IPOTESI INTERVENTO

Verifica dello stato di consistenza e del grado degli intonaci - Preliminare ad ogni intervento è la constatazione dello stato di consistenza e di adesione dell'intonaco al supporto murario previa battitura con appositi utensili, successivamente si potrà procedere con rimozione delle zone fortemente ammalorate se presenti.

Pulitura meccanica - Rimozione manuale di depositi incoerenti particolarmente tenaci mediante l'uso di spazzole metalliche o di saggina.

Rimozione di stuccature incongrue - Operazione da effettuarsi in presenza di stuccature pregresse che non presentano le stesse caratteristiche meccaniche dell'intonaco di base. La rimozione sarà svolta manualmente, mediante asportazione meccanica, attraverso l'ausilio degli strumenti più adatti alle dimensioni dell'area di intervento, compresi strumenti di precisione per le parti di ridotte dimensioni (bisturi).

Consolidamento del supporto murario - L'intervento dovrà essere effettuato, ove possibile, con microforature nelle zone di interconnessione muraria e successivamente si praticheranno iniezioni di miscele leganti con prodotti a base di calce o cementizia in grado di ristabilire la continuità del rivestimento andando a colmare i vuoti corrispondenti ai distacchi. Le iniezioni dovranno avvenire a bassa pressione fino a rifiuto.

Preconsolidamento dell'intonaco - Intervento volto a restituire coesione e resistenza all'intonaco, agendo sulla materia stessa e sulle sue connessioni e ripristinando l'adesione al supporto sano (muratura). Si effettueranno microforature e iniezioni di calci solubili idonee o con Ledan diluito al 2% (quest'ultima operazione viene fatta solo quando il supporto superficiale è di elevato valore storico artistico o portante superfici decorate).

Integrazioni - Eventuali integrazioni di piccole porzioni d'intonaco (lacune o mancanze) con materiali compatibili e con le stesse caratteristiche chimico-fisiche di quello originario. Operazione eseguita in più fasi successive con l'aggiunta di liquido antiritiro fino ad ottenere la stessa finitura di quello esistente.

Tinteggiatura finale - Applicazione di tinteggiatura a base di silicato di potassio previo trattamento dell'intera superficie con fissativo idoneo. Tra le caratteristiche principali di questo tipo di tinteggiatura emergono senz'altro un'ottima resistenza agli agenti atmosferici e una buona permeabilità al vapore acqueo, ovvero la traspirabilità. (La tinteggiatura a calce va valutata in base al raggiungimento dell'equilibrio di finitura tra l'intonaco originario e i nuovi reintegri).

Patologie più frequenti per gli stucchi (CORNICI MODANATE)

Deposito superficiale - Fessure Disgregazione - Distacco

descrizione UNI 1182:2006



EFFETTI SUL MATERIALE

Polveri (anche grasse untuose) e fuliggine, formano depositi superficiali opacizzanti e zone ingiallite.

Alterazione cromatica e contrazione.

Irrigidimento dello strato pittorico.

CAUSE

Movimenti ascensionali dell'aria riscaldata dai radiatori.

Azione degli agenti chimico-fisici (infiltrazioni di acqua proveniente dall'esterno o da tubazioni rotte, variazioni termo igrometriche, escursioni termiche)

Precedenti interventi di restauro.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione, resistenti ad agenti chimici aggressivi ed irritanti

Scarpe antinfortunistiche

Casco Protettivo

Mascherina di protezione delle vie respiratorie

IPOTESI INTERVENTO

Rimozione dei depositi superficiali di natura organica o pulitura generale - Operazione da effettuarsi su tutta la

superficie degli stucchi da trattare per rimuovere degli strati superficiali di sporco in modo da evitare problemi nelle operazioni di consolidamento e restauro che seguiranno.

Le operazioni di pulitura prevedono: la rimozione meccanica di depositi superficiali tramite spazzole, pennelli e aspiratori al fine di eliminare gli accumuli di polvere, efflorescenze saline, terriccio, schizzi di malte cementizie e accumuli di detriti vari.

Verifica e controllo manuale, della stabilità di tutte le scaglie e dei frammenti decoesi e/o instabili - Questa operazione verrà effettuata manualmente in loco mediante un minuzioso controllo manuale dei distacchi degli stucchi dell'apparato decorativo ancora presenti ai fini di stabilire le possibili e necessarie operazioni di consolidamento e fissaggio.

Tutti gli stucchi verificati in condizioni precarie e di imminente crollo o caduta verranno meccanicamente distaccati per essere poi restaurati e ricollocati in loco

Rimozione di stuccature non più adeguate, effettuate in interventi precedenti - In presenza di i stuccature effettuate in interventi precedenti con materiali non idonei (come ad esempio stuccature in cemento o con malte alterate, decoese o fratturate, di non più elevata resistenza meccanica, verranno rimosse per realizzarne di nuove con materiali più compatibili. Nella rimozione potranno essere utilizzati martelline e scalpelli con punta in vidia di varie dimensioni, vibro incisori di precisione ad aria compressa e micro scalpelli pneumatici ad aria compressa con punta al vidia di varie dimensioni. Nell'azione di rimozione meccanica dovranno essere salvaguardate le tessiture originali degli stucchi e le patine storiche dei materiali.

Consolidamento strutturale dei manufatti in stucco - Il consolidamento degli stucchi dona stabilità strutturale a questi ultimi e previene il formarsi di nuove fessurazioni, fratture, lacune e cadute degli elementi. Le operazioni sono le seguenti:

- Iniezioni su fratture e fessure e nei vuoti tra lo stucco e il supporto murario, mediante apposite malte consolidanti e adesive a basso peso specifico;
- Imperniatura di tutti i manufatti che risultano decoesi e distaccati mediante perni in vetroresina o acciaio inox (a seconda dello sforzo fisico e meccanico a cui è soggetto il manufatto da consolidare) e malte consolidanti e adesive a basso peso specifico;
- Smontaggio di tutti gli elementi di grosse dimensioni, distaccati, decoesi e in pericolo di caduta. Successiva pulitura di polveri e detriti e consolidamento dei frammenti e delle loro sedi, mediante soluzioni acriliche specifiche per stucchi. Ricollocamento e rimontaggio dei frammenti nelle loro apposite sedi mediante resine epossidiche bicomponenti e perni in vetroresina o acciaio inox di media dimensione.

Integrazione parti mancanti - Per le parti mancanti indubbiamente riconoscibili, perché modulari, di parti ben precise, si effettuerà un intervento di ricostruzione per imitazione mediante calchi in loco con resine siliconiche bicomponenti per calchi, distaccanti siliconici e malte naturali fluide a basso peso specifico indicate per esterni e\o interni. Le ricostruzioni di piccole dimensioni si effettueranno a mano libera con malte naturali specifiche per gli stucchi il più possibile simili agli originali. Là dove non fosse possibile intervenire con calchi e stuccature a mano libera, per motivi di sicurezza e per diminuire al massimo il peso degli stucchi ancorati al supporto murario (in molti casi degradato, decoeso e polverulento) si potranno realizzare delle ricostruzioni, uguali agli originali in polistirene espanso (EPS) ad alta densità, rivestito da una speciale malta a base di resine acriliche protettive. Le ricostruzioni verranno poi collocate e ancorate al supporto murario mediante barre in acciaio inox e resine epossidiche bicomponenti, specifiche per l'operazione.

Stuccatura e microstuccatura degli stucchi - Ripristino delle stuccature se originariamente presenti. Un'accurata stuccatura (nei casi di giuntura delle lacune, mancanze, fratture, fessure ecc.) e microstuccatura, impedisce e rallenta l'accesso dell'acqua piovana e dell'umidità atmosferica all'interno della pietra degradata e limita l'insediamento di muschi e piante infestanti, facilitando lo smaltimento delle acque meteoriche. Una operazione di stuccatura delle lacune e delle lesioni verrà realizzata mediante "stucco romano" con grassello e polvere di marmo. L'impasto dovrà presentare adeguate caratteristiche fisiche tali da contrastare l'ingresso dell'acqua e degli altri elementi inquinanti e intonarsi con le cromie specifiche degli stucchi da risarcire.

Eventuale revisione cromatica - Se fosse necessario verrà effettuata una revisione cromatica o patinatura finale, con pigmenti naturali per la equilibratura delle stuccature, per eliminare gli squilibri eccessivi creati nel tono generale dei manufatti

Protezione superficiale per rallentare il degrado - Operazione con protettivo finale, trasparente, opaco e traspirante con proprietà protettive che garantisca il ruscellamento dell'acqua piovana e la traspirabilità ai manufatti.

Patologie più frequenti per materiale lapideo artificiale
(SUPERFICI DI FACCIATA IN MATTONI A FACCIA VISTA)

Erosione superficiale - Esfoliazione

descrizione UNI 1182:2006



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione, resistenti ad agenti chimici aggressivi ed irritanti

Scarpe antinfortunistiche

Casco Protettivo

Mascherina di protezione delle vie respiratorie

Tuta di protezione

Occhiali di Protezione

EFFETTI SUL MATERIALE

Distacco di uno o più strati superficiali, efflorescenze saline, sfarinamento e polverizzazione del mattone o della malta, muffe, macchie. Sbriciolamento della malta dei giunti fratture e fessurazioni, lacune distacco di parti di laterizio.

CAUSE

Azione agenti atmosferici (cicli di gelo e disgelo, vento, piogge acide, infiltrazione e risalita acque meteoriche)

Agenti inquinanti (smog, etc.)

Costante pressione degli apparati radicali della vegetazione infestante e dei licheni

Caratteristiche fisico/chimiche del mattone (es. presenza di caolino, grado di cottura, etc.)

IPOSTESI INTERVENTO

Preconsolidamento - Fase propedeutica alle operazioni di pulitura. Nei casi di disgregazione è necessario ristabilire la coesione mediante impregnazione prodotto consolidante (silicato di etileo o resine acriliche in soluzione o in emulsione.) fino alla saturazione dello stesso (fino a rifiuto) per mezzo di pennelli, siringhe, pipette.

Revisione delle malte di stilatura - Eventuale scarnitura delle malte di stilatura eccessivamente degradate o non idonee per colore e composizione, eseguite manualmente con utilizzo di piccoli utensili adatti.

Pulitura generale – Eventuale disinfezione dalle colonie di microrganismi, pulitura manuale delle superfici e dei giunti tra mattoni per rimuovere depositi superficiali incoerenti (polveri, guano etc.) effettuata a secco con pennellesse e/o spazzole di saggina, cazzuole, spatole o spazzolini. Nel caso in cui siano presenti macchie nere, sali solubili, incrostazioni, concrezioni particolarmente resistenti si potrà procedere mediante applicazione di compresse assorbenti (impacchi di polpa di cellulosa o di argille assorbenti) con successiva rimozione meccanica dei depositi e lavaggio con acqua deionizzata.

Stucature e reintegrazioni di elementi - Eventuale stuccatura di piccole fessure e cavità superficiali dei mattoni mediante l'impiego di impasti a base di grassello di calce, sabbia e altri aggregati minerali di resistenza e caratteristiche fisiche simili a quelle del laterizio. Per laterizi in avanzato stato di degrado, sostituzione puntuale con mattoni pieni di recupero o con mattoni simili per impasto e colorazione a quelli vicini.

Ripristino delle stilature dei giunti di connessione - Stuccatura delle connessioni con malta a base di calce compatibile con l'originale per composizione e granulometria; in fase di stesura dell'impasto occorre verificare che la malta abbia raggiunto tutti i vuoti da riempire; sigillatura stilatura superficiale dei giunti.

Consolidamento e protezione finale - Consolidamento mediante stesura di silicato di etile e protezione con applicazione di un prodotto idrorepellente idoneo e certificato. Questo intervento può essere utilizzato dove la superficie dei mattoni si presenta troppo porosa e soggetta a fenomeni di erosione. L'intervento di protezione deve essere realizzato con prodotti minerali a bassa acidità, traspiranti e dosati in misura tale da garantire le giuste prestazioni di idrorepellenza.

Patologie più frequenti per materiale lignei
(PORTONE IN LEGNO)

Alterazione del colore, processi di usura, degradazione del legno



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione meccanica

Scarpe antinfortunistiche

Casco protettivo

Mascherina di protezione delle vie respiratorie per polveri FFP2

Tuta di protezione

Occhiali di protezione

Imbracatura e cintura di sicurezza (se necessario e adeguatamente formati e addestrati)

EFFETTI SUL MATERIALE

L'azione combinata di questi fattori indeboliscono il legno che perde le sue proprietà di resistenza.

CAUSE

Variazioni dell'umidità contenuta nel legno

Infiltrazioni d'acqua meteorica

Esposizione alla luce solare

Presenza di insetti e microrganismi

IPOTESI INTERVENTO

Sverniciatura generale - Operazione effettuata attraverso l'utilizzo di prodotti specifici il cui scopo deve essere quello di salvaguardare la superficie lignea effettuata con solventi idonei, da valutare in corso d'opera.

Riadesione - riadesione di eventuali scaglie lignee sollevate e/o distaccate. Eventuali interventi di sostituzione di piccole parti frutto di integrazioni recenti, vanno effettuati con essenza lignea uguale a quella utilizzata già individuata con i primi saggi di scopertura.

Trattamento antitarlo - Operazione da effettuarsi su tutta la superficie lignea con prodotto antitarlo a base di permetrina al fine di preservazione del legno.

Risanamento - consolidamento e rafforzamento delle parti lignee ammalorate con consolidanti a base di polimeri acrilici già sperimentati nel mondo del restauro.

Stuccatura – operazione necessaria per risanare le lacune del legno con materiale a tono e colore che non intacchino l'essenza lignea originale. Stesura di finitura costituita da impregnanti neutri o leggermente colorati per ridare tonalità cromatica al legno più naturale possibile.

Protezione – trattamento della struttura lignea con ceratura protettiva data a più mani, una di impregnante e due di finitura al fine di ottenere due effetti, uno estetico ed un secondo di ulteriore protezione (da definire l'utilizzo dei prodotti idonei, in corso d'opera).

Ripristino e trattamento antiossidante - delle parti in metallo e protezione delle stesse con eventuale rifacimento di nuova ferramenta.

Patologie più frequenti per materiale lignei
(SCURI E FINESTRE IN LEGNO)

Alterazione del colore, processi di usura, degradazione del legno



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione meccanica

Scarpe antinfortunistiche

Casco protettivo

Mascherina di protezione delle vie respiratorie per polveri FFP2

Tuta di protezione

Occhiali di protezione

EFFETTI SUL MATERIALE

L'azione combinata di questi fattori indeboliscono il legno che perde le sue proprietà di resistenza.

CAUSE

Variazioni dell'umidità contenuta nel legno

Esposizione alla luce solare

Presenza di insetti e microrganismi

IPOTESI INTERVENTO

Sverniciatura generale - Operazione effettuata attraverso l'utilizzo di prodotti specifici il cui scopo deve essere quello di salvaguardare la superficie lignea effettuata con solventi idonei

Riadesione - Riadesione di eventuali scaglie lignee sollevate e/o distaccate. Eventuali interventi di sostituzione di piccole parti frutto di integrazioni recenti, vanno effettuati con essenza lignea uguale a quella utilizzata.

Trattamento antitarlo - Operazione da effettuarsi se necessario su tutta la superficie lignea con prodotto antitarlo a base di permetrina al fine di preservazione del legno.

Risanamento – Operazione da effettuarsi se necessario tramite consolidamento e rafforzamento delle parti lignee ammalorate con consolidanti a base di polimeri acrilici già sperimentati nel mondo del restauro.

Stuccatura – Operazione necessaria per risanare le lacune del legno con materiale a tono e colore che non intacchino l'essenza lignea originale.

Protezione – Trattamento della struttura lignea con i prodotti a base di olio di lino che ha un notevole potere di penetrazione e quindi di «rigenerazione» del legno.

Per gli infissi esterni trattamento di finitura costituita da impregnanti neutri o leggermente colorati per ridare tonalità cromatica al legno più naturale possibile e per garantire un'ulteriore protezione (l'utilizzo dei prodotti più idonei può essere definito in corso d'opera).

Ripristino e trattamento antiossidante - Delle parti in metallo e protezione delle stesse con eventuale rifacimento di nuova ferramenta.

Patologie più frequenti per materiale lignei
(SOFFITTO IN LEGNO CASSETTONATO)

Alterazione del colore, processi di usura, degradazione del legno



DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Guanti di protezione meccanica

Scarpe antinfortunistiche

Casco protettivo

Mascherina di protezione delle vie respiratorie per polveri FFP2

Tuta di protezione

Occhiali di protezione

Imbracatura e cintura di sicurezza (se necessario e adeguatamente formati e addestrati)

EFFETTI SUL MATERIALE

L'azione combinata di questi fattori indeboliscono il legno causando gravi carenze strutturali con fenomeni di cedimento anche importanti.

CAUSE

Condizioni termo-igrometriche dell'ambiente interno
variazioni dell'umidità contenuta nel legno infiltrazioni
d'acqua meteorica dalla copertura

I POTESI INTERVENTO

CONTROLLO visivo e strutturale degli elementi portanti e valutazione dello stato di conservazione. Se il manufatto si manifesta ben salvaguardato nelle superfici delle travature e non presenta alcuna anomalia strutturale si può procedere ad un intervento conservativo articolato nelle operazioni di seguito enumerate:

Pulitura generale – Operazione graduale e per fasi al fine di rimuovere polvere e altro materiale superficiale incoerente da effettuarsi a secco con pennelli, spazzole morbide e aspiratori a bassa pressione. In presenza di depositi più ostinati (stuccature, vernici oleose ossidate non originali ect.) si ricorrerà eventualmente a mezzi meccanici e all'utilizzo di miscele solventi opportunamente selezionate e testate.

Preconsolidamento – Riadesione di eventuali scaglie lignee sollevate e/o distaccate. Gli interventi di sostituzione di piccole parti ammalorate o frutto di integrazioni recenti, vanno effettuati con materiale ligneo della stessa essenza dell'originale, opportunamente stagionato e trattato con antitarlo.

Trattamento antitarlo – Tutta la superficie lignea viene trattata con prodotto antitarlo a base di permetrina applicato a pennello al fine di preservare il legno in ogni sua parte.
Consolidamento - consolidamento e rafforzamento delle parti lignee se ammalorate con consolidanti a base preferibilmente di polimeri acrilici.

Stuccatura – Un'accurata stuccatura delle lacune del legno, se presenti, con materiale a tono e colore che non intacchino l'essenza lignea originale.

Lucidatura finale – Operazione necessaria per la protezione e la presentazione estetica del manufatto con gomma lacca e finitura a base di cera d'api.

RACCOMANDAZIONI

Ogni operazione di pulitura deve essere **graduabile** (si deve poter controllare la sua intensità e la quantità di materia da rimuovere), **selettiva** (si deve poter scegliere cosa asportare e cosa lasciare) e, soprattutto, **non dannosa per il supporto**. Solo per superfici restaurate recentemente quest'intervento può essere propedeutico anche all'applicazione del protettivo superficiale.

Ogni trattamento biocida deve essere eseguito nel rispetto delle norme a tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

Specifiche sui prodotti e sui materiali

La scelta del consolidante è correlata alla tipologia del materiale da trattare.

1. materiali lapidei naturali - con resina acrilica in solvente
2. arenaria e laterizi - con silicato di etile
3. intonachino a cocchiopesto e a calce - con resina acrilica in emulsione acquosa o in solvente
4. murature sagramate - con silicato di etile

Silicato di Etile - Questo prodotto è composto da esteri etilici dell'acido silicico, sciolti in ragia minerale, per assicurare un ottimale grado di assorbimento fino al nucleo sano della pietra.

Gli esteri Etilici dell'Acido Silicico $[\text{Si}(\text{OEt})_4]_n$, reagiscono con l'umidità atmosferica e si trasformano in gel di Silice ed alcool Etilico, che grazie al forte legame chimico che si instaura con il supporto conferisce alla superficie trattata nuove proprietà meccaniche.

Prodotto antiruggine - Per il trattamento della ruggine e per la protezione di tutte le superfici ferrose a base di resine sintetiche disperse in acqua senza solventi: applicabile anche in ambienti chiusi o poco ventilati. Efficace anche su zone verniciate o su manufatti non arrugginiti, dove forma uno strato trasparente. Sovraverniciabile con qualsiasi tipo di vernice, all'acqua o al solvente.

Stuccature per il legno - Si mischiano spesso Colla Vinavil e Truciolato e polvere dello stesso legno. Oppure stucchi pronti industriali a base di gesso e altri materiali compatibili con il legno.

Cera microcristallina - Cera microcristallina solubile in idrocarburi alifatici e aromatici, utilizzata come protettivo per marmo, pietra, legno e metalli, sui quali forma un film resistente e flessibile.

Azioni di controllo elementi costruttivi

Di seguito sono riportate l'elenco delle azioni di controllo suggerite con la relativa cadenza, che in molti casi possono essere condotte anche dal proprietario e che sono finalizzate al monitoraggio dello stato di conservazione dell'edificio. Alcune azioni necessitano di mezzi particolari quali piattaforme elevatrici etc., in questi casi è opportuno rivolgersi a personale specializzato.

	AZIONI DI CONTROLLO	CADENZA
Coperture	Verificare la pulizia dei canali di gronda	12 mesi
Coperture, Murature e intonaci	Controllare che la lattoneria del sistema di smaltimento delle acque meteoriche non presenti rotture o parti arrugginite	12 mesi
Coperture	Verificare che nel manto di copertura non vi siano elementi (tegole o coppi) mancanti o rotti o scivolamento degli stessi	12 mesi
Murature e intonaci	Controllo sistema di raccolte e smaltimento acque a terra per impedire fenomeni di risalita	12 mesi
Coperture, Murature e Strutture orizzontali	Controllo eventuali infiltrazioni nel sottotetto, assicurarsi che vi sia buona ventilazione	3 mesi e in seguito ad ogni evento meteorico straordinario
Murature e intonaci	Controllo visivo per verificare presenza di condensa superficiale sulle superfici verticali	Nel periodo invernale quando l'ambiente viene utilizzato
Strutture orizzontali, Intonaci, Pavimentazioni interne	Presenza di condensa superficiale sulle superfici orizzontali	Nel periodo invernale quando l'ambiente viene utilizzato
Murature, Intonaci, Strutture orizzontali, Pavimentazioni interne	Controllo condizioni termo-igrometriche dell'ambiente interno al fine di contrastare la formazione di condensa con l'aerazione e il riscaldamento nel periodo invernale.	3 mesi In casi di gravità si consiglia un'attività di monitoraggio

Serramenti	Controllare stato di conservazione dei serramenti lignei delle parti vetrate e della facilità di aperture delle ante; Verifica della tenuta all'acqua; Eventuali operazioni di protezione del legno Protezione e lubrificazione cerniere	6 mesi
Serramenti	Verifica condizioni dei serramenti non lignei (alluminio, pvc etc..)	12 mesi
Serramenti, Murature, intonaci	Verifica della tenuta serramenti e della loro movimentazione	12 mesi
Murature, intonaci	Controllo a vista delle murature intonacate, verifica di formazione di macchie di umidità e presenza di biodeteriogeni (muschi, licheni etc..), presenza di fenomeni di degrado	6 mesi
Intonaco	Verifica stato di conservazione dell'intonaco (distacchi, fessure..)	6 mesi
Murature	Controllo visivo delle murature faccia a vista Presenza Sali solubili, presenza umidità nelle murature	24 mesi
Murature, Strutture orizzontali	Controllo statico in particolare delle volte Verificare la presenza di condensa, distacchi di piccole parti dell'intonaco di rivestimento. Controllo delle condizioni termo-igrometriche dell'ambiente interno al fine di contrastare la formazione di condensa con l'aerazione e il riscaldamento nel periodo invernale	12 mesi
Murature	Stato dei rivestimenti ceramici	12 mesi
Strutture orizzontali, Coperture	Controllo a vista delle strutture lignee(eventuale presenza di attacchi causati da insetti xilofagi, zone marcescenti...)	6 mesi
Pavimentazioni interne	Verifica a vista dell'usura delle pavimentazioni (fratture, avvallamenti, formazione di condensa...)	6 mesi
Pavimentazioni esterne	Verifica a vista dell'usura delle pavimentazioni esterne Verifica presenza di avvallamenti, fratture, macchie, patina biologica, efflorescenze saline.	12 mesi

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

- Barbati C., Cammelli M., Casini L., Piperata G., Sciuolo G., *Diritto del patrimonio culturale*, Il Mulino, Bologna, 2017.
- Barbato G., Dal Bufalo A., *L'Abruzzo e i centri storici della provincia dell'Aquila*, L'Aquila 1978.
- Bartolomucci C., Cantalini L., *Tecnologie per la conservazione delle superfici materiche*, in Fiorani D. (a cura), *Restauro e tecnologie in architettura*, Roma 2009.
- Carbonara G., *Trattato di restauro architettonico*, Torino 1996, 2° vol.
- Centofanti, R. Colapietra, C. Conforti, P. Properzi, L. Zordan, *L'Aquila città di piazze. Spazi urbani e tecniche costruttive*, Pescara, 1992.
- Fiorani D., *L'invecchiamento e il degrado*, in Carbonara G., *Trattato di restauro architettonico*, Torino 1996, 2° vol.
- Franceschi S., Germani L., *Il degrado dei materiali nell'edilizia. Cause e valutazioni delle patologie*. Roma 2008.
- Musso S., Franco G., *Guida alla manutenzione e al recupero dell'edilizia e dei manufatti rurali*, Venezia 2002.
- Nigro O., *Le carte del restauro. Documenti e norme per la conservazione dei beni architettonici ed ambientali*, Roma 2012.
- Ortolani M., *La casa rurale negli Abruzzi Ricerche sulle dimore rurali in Italia*, Firenze 1961.
- Petrella G., *Le cave di Poggio Picenze (AQ). Appunti dalle ricognizioni*, in Milanese M. (a cura), *Archeologia postmedievale* 13.2009, Firenze 2012.
- Pezzi A. G., *Tecniche e materiali tradizionali nei cantieri di restauro abruzzesi*, Napoli, 2003.
- Pignatelli N., Famiglietti G., *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*, Roma 2018-2019.
- Ranellucci S., *Manuale del recupero della regione Abruzzo*, Roma 2004.
- Ricci M. (2007), *Centri storici minori: i percorsi della valorizzazione*, in "Urbanistica", LIX, 133, 2007.
- Rolli GL., *Proposte per un atlante Urbanistico dei centri d'Abruzzo*, Firenze 2008.
- Rolli GL., *Salvare i centri storici. Proposte per un atlante urbanistico dei centri d'Abruzzo*, Firenze 2008.
- Torraca G., *Lezioni di scienza e tecnologia dei materiali per il restauro dei monumenti*, Roma 2002.
- Torsello B.P., Musso S.F., *Tecniche di restauro architettonico*, Torino 2003.
- Varagnoli C., (a cura di), *Conservare il Passato*, Roma, 2003.
- Varagnoli C., *La costruzione tradizionale in Abruzzo. Fonti materiali e tecniche costruttive dalla fine del Medioevo all'Ottocento*, Roma, 2008.
- Zordan L. et alii, *Le tradizioni del costruire della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni*, L'Aquila, 2002.
- Zordan L., *Gli elementi costruttivi e le maestranze*, in M. Centofanti, R. Colapietra, C. Conforti, P. Properzi, L. Zordan, *L'Aquila città di piazze. Spazi urbani e tecniche costruttive*, Pescara, 1992.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Dispositivi di protezione individuale

Il DPI è qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciare la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo, (art. 74, comma 1, dlgs. 81/2008 mod. dlgs.106/09)

I DPI vanno usati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da

- misure tecniche di prevenzione
- da mezzi di protezione collettiva
- da misure o procedimenti di organizzazione del lavoro (art. 75, DLgs. 81/2008 mod. DLgs.106/09)

In funzione dei rischi evidenziati saranno utilizzati obbligatoriamente i seguenti DPI, di cui è riportata la descrizione ed i riferimenti normativi:

Rischi evidenziati	DPI	Descrizione	Riferimento normativo
Caduta di materiale/attrezzi dall'alto	 Casco protettivo	Dispositivo utile a proteggere il lavoratore dal rischio di offesa al capo per caduta di materiale dall'alto o comunque per contatti con elementi pericolosi	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.1 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 397(2001) Elmetti di protezione
Polveri e detriti durante le lavorazioni	 Tuta di protezione	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione / taglio/perforazione	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.7 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 340(2004) Indumenti di protezione. Requisiti generali
Scivolamenti e cadute a livello	 Scarpe antinfortunistiche	Puntale rinforzato in acciaio contro schiacciamento/abrasioni/perforazione/ferite degli arti inferiori e suola antiscivolo e per salvaguardare la caviglia da distorsioni	Art 75 – 77 – 78 , Allegato VIII - punti 3, 4 n.6 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN ISO 20344 (2008) Dispositivi di protezione individuale – Metodi di prova per calzature

Rischi evidenziati	DPI	Descrizione	Riferimento normativo
Lesioni per contatto con organi mobili durante le lavorazioni	 Guanti in crosta	Da utilizzare nei luoghi di lavoro caratterizzati dalla presenza di materiali e/o attrezzi che possono causare fenomeni di abrasione/taglio/perforazione delle mani	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII - punti 3, 4 n.5 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 388 (2004) Guanti di protezione contro rischi meccanici
Inalazione di polveri e fibre	 Mascherina	Mascherina per la protezione di polveri a media tossicità, fibre e aerosol a base acquosa di materiale particellare $\geq 0,02$ micron.	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.4 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 149 (2003) Apparecchi di protezione delle vie respiratorie - Semi maschera filtrante contro particelle - Requisiti, prove, marcatura.
Getti e schizzi	 Occhiali di protezione	Con lente unica panoramica in policarbonato trattati anti graffio, con protezione laterale	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punto 3, 4 n.2 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 166 (2004) Protezione personale degli occhi - Specifiche.
Presenza di apparecchiature/ macchine rumorose durante le lavorazioni	 Cuffia antirumore	I modelli attualmente in commercio consentono di regolare la pressione delle coppe auricolari, mentre i cuscinetti sporchi ed usurati si possono facilmente sostituire	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII-punti 3, 4 n.3 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 352-2 (2004) Protettori dell'udito. Requisiti generali. Parte 1: cuffie
Caduta dall'alto	 Imbracatura e cintura di sicurezza	Cintura di sicurezza utilizzata in edilizia per la prevenzione da caduta di persone che lavorano in altezza su scale o ponteggi. Da utilizzare con cordino di sostegno	Art 75 – 77 – 78, Allegato VIII punti 3, 4 n.9 del D.lgs. n.81/08 come modificato dal D.lgs n.106/09 UNI EN 361/358 (2003). Specifiche per dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Imbracature per il corpo

IDEAZIONE E COORDINAMENTO DEL PROGETTO

Lucio Cococchetta - Direttore ESE-CPT AQ

RINGRAZIAMENTI



Ing. Valentina Scenna - Redazione dei procedimenti di sicurezza da adottare

Dott.ssa Giusi Fonzi - Addetta Stampa ANCE L'Aquila

E.S.E. - C.P.T

ente paritetico per la formazione e la
sicurezza in edilizia della provincia di L'Aquila

ANCE | L'AQUILA

**FENEALUIL**
L'AQUILA - TERAMO

FILCA  **CISL**
FEDERAZIONE ITALIANA LAVORATORI COSTRUZIONI E AFFINI

CGIL
**FILLEA**
L'Aquila