

CONSERVAZIONE E RESTAURO 03

PRINCIPI METODOLOGICI PER LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO

LA QUESTIONE DELL'INTERVENTO SUI RUDERI

Il concetto di “rudere”

È necessario differenziare il rudere generico da quello archeologico. Il rudere archeologico richiede cautele ed azioni conservative e preventive nel momento stesso dello scavo, per prevenire i danni rapidi ed irreversibili che seguono la messa in luce dei materiali archeologici; per ruderi si intendono quelle strutture che hanno già superato, presumibilmente con danni di vario tipo, la fase critica della messa in luce, ed hanno poi subito un degrado più lento, ma non per questo meno grave, ad opera di fattori ambientali, antropici, chimici e fisici.

Una rovina, per il fatto stesso di trovarsi fuori terra, offre un'immagine illusoria di stabilità e riceve generalmente meno attenzioni rivolte alla sua conservazione e una carente manutenzione in rapporto al suo stato di emergenza. La scarsa attenzione alla dinamica

dell'evoluzione del rudere può innescare fenomeni di degrado gravi e rapidi (definiti impropriamente “improvvisi” o “imprevisti”) che a loro volta danno origine a programmi di intervento il più delle volte altrettanto gravi e rapidi, in quanto dettati dall'urgenza e caratterizzati dalla insufficiente analisi della genesi dei danni sopravvenuti.

Ogni operazione di restauro conservativo, per quanto urgente, dovrebbe essere basata su di una rigorosa indagine dei fattori di degrado cui il manufatto è esposto e che hanno causato il danno apparente e ne causeranno ulteriori se restano inalterati.

Si identifica quindi la necessità di una vera e propria campagna diagnostica come primo atto di conoscenza e programmazione dell'azione conservativa.

ESAMI PREVENTIVI E RACCOLTA DATI

Rilievo e documentazione

Per impostare e programmare la metodologia d'intervento è indispensabile disporre di un'esauriente documentazione grafica, fotografica ed archivistica, ampiamente definita in precedenza.

Sui rilievi grafici (in pianta e sezioni dell'elevato), verranno trasposte le osservazioni archeologiche, le informazioni relative allo stato di conservazione, alla presenza di lacune o crolli, a situazioni di potenziale pericolo (cedimenti, sfornellature, fessure, lacune ecc.).



Castello di Graines (Valle d'Aosta, Italia).
Integrazione della parte sommitale della scarpa. Foto G. Crivellari.

Château de Graines (Vallée d'Aoste, Italie).
Reprise de l'appui de l'escarpe contre le mur d'enceinte. Cl. G. Crivellari.

CONSERVATION ET RESTAURATION

03 Principes méthodologiques de conservation et de restauration

APPROCHE DES PROBLÈMES D'INTERVENTION SUR DES RUINES

Le concept de "ruines"

Il convient préalablement d'établir une différence entre les ruines et les vestiges mis au jour à l'occasion d'une intervention archéologique. La ruine archéologique requiert des précautions et des actions de conservation et de prévention au moment même où l'on effectue les fouilles, afin d'anticiper les dommages immédiats et irréversibles qui suivent la découverte de vestiges archéologiques tandis que les « ruines » sont des structures qui ont déjà dépassé, probablement avec des dégâts de différents types, la phase critique de la découverte et ont subi une dégradation plus lente (qui n'est pas pour autant moins grave) à cause de facteurs environnementaux, humains, chimiques et physiques.

Une ruine, par le fait même de se trouver « hors terre », offre une image illusoire de stabilité et reçoit généralement moins d'attention de conservation et un très faible entretien par rapport aux vestiges archéologiques nouvellement mis au jour. Ce manque d'attention aux dynamiques d'altération peut causer des dégradations imprévues souvent graves et rapides. Ces dernières entraînent souvent, à leur tour, des programmes d'intervention tout aussi dangereux et précipités, puisqu'ils sont dictés par l'urgence et caractérisés par une faible analyse de l'origine des dégâts.

Chaque opération de restauration conservative, aussi urgente soit elle, doit se développer à partir d'une enquête rigoureuse et disciplinée des facteurs de dégradation auxquels l'objet est exposé, générateurs des dégâts apparents et qui pourraient en causer d'ultérieurs.

Avant de programmer une action conservative, il est nécessaire de mener une véritable étude qui fasse référence à l'histoire de l'objet, à sa construction et à son évolution physique, à son rapport à l'environnement ainsi qu'à son état de conservation.

EXAMEN PRÉALABLE ET COLLECTE DES DONNÉES

Relevé et documentation

La collecte d'informations constituera la base des connaissances pour les actions à venir. Pour encadrer et programmer l'intervention il paraît indispensable, afin d'organiser des connaissances préalables, de disposer de :

- Une recherche historique et archivistique sur la naissance et l'évolution du bâtiment en rapport à l'histoire du lieu, à l'évolution des occupations humaines, au système socio-économique à l'intérieur duquel il s'insère ; une histoire des travaux et restaurations avec identification des interventions précédentes, y compris les opérations d'entretien ;
- Un relevé architectural critique qui note la représentation précise des matériaux et des observations détaillées de leur état, ainsi que l'ensemble des fissures et déformations repérées et/ou supposées ;
- Les résultats des fouilles et sondages archéologiques et études de bâti ;
- Une documentation photographique de l'état de conservation du monument (représentations générales et détaillées).

Castello di Graines (Valle d'Aosta, Italia).
Malta di calce per il restauro. Foto G. Crivellari.

Château de Graines (Vallée d'Aoste, Italie).
Mortier de chaux utilisé pour la restauration. Cl. G. Crivellari.

Contesto ambientale ed idrogeologico

Nella valutazione delle sollecitazioni cui è sottoposto un rudere, è importante valutare il contesto ambientale. L'analisi preventiva dell'ambiente può trovare un utile supporto negli studi idrogeologici già effettuati, e nelle valutazioni di rischio sismico e idrico, reperibili presso la Protezione Civile, oltreché nell'analisi delle statistiche meteorologiche (quantità e frequenza delle precipitazioni, direzione e velocità dei venti dominanti, estremi termici ecc.).

In aree urbane è utile disporre di un piano fognario e delle relative quote (generalmente disponibili negli Uffici Tecnici dei Municipi) per situare il livello archeologico rispetto ai principali collettori di acque disperse o reflue.

A fronte di un modesto investimento iniziale, la messa in opera di drenaggi e protezioni sulle aree sensibili può permettere una notevole economia di scala sia a livello conservativo che a quello economico.

I fenomeni naturali che interferiscono con le attività di ricerca e di manutenzione di un rudere possono, infatti, provocare irreparabili perdite di informazioni (es: allagamento di uno scavo in corso) e conseguenti perdite economiche (es: i costi necessari a bonificare uno scavo allagato per potere riprendere l'attività).

Materiali costitutivi

Nella valutazione preliminare dell'intervento conservativo è quindi necessario procedere a una mappatura qualitativa e quantitativa dei materiali costitutivi presenti, da riportare su rilievi in pianta e alzato, per definire l'estensione delle diverse tipologie di intervento da realizzare.

Degrado correlato all'interazione fra contesto ambientale e tipologia dei materiali

Dall'interazione fra i parametri appena menzionati (tipologia dei materiali e contesto ambientale), hanno origine i meccanismi di degrado specifici ad ogni rudere. Se l'esame preventivo dei due fattori è stato rigoroso, è possibile valutare i rischi statisticamente più probabili e intervenire prioritariamente sulla combinazione dei fattori che determina il massimo rischio.



Attacco biologico

Per valutare correttamente la metodologia da applicare sulla vegetazione ruderale, si dovranno osservare le fasi seguenti:

- analisi della flora presente;
- scelta del trattamento in funzione del tipo di vegetazione;
- modalità del trattamento (periodo, prodotto, dosi)
- formulazione di un piano di controllo e gestione del sito a lungo termine.

In area mediterranea si incontrano generalmente due tipi di fitocenosi:

- vegetazione muricola composta da bassi arbusti insediati su substrati poco evoluti (piccole cavità e anfratti, fughe delle murature), generalmente a scarsa copertura e di basso potere disagregante
- boscaglie termofile mediterranee allo stato arboreo o arbustivo, diffuse nelle zone a substrato stabile in assenza di disturbo antropico. Queste specie, dotate di apparati radicalari sviluppati ed infiltranti, possono indurre gravi danni alle murature.

Il primo tipo di infestazione può essere facilmente sradicato senza grandi pericoli per le murature, mentre la priorità del trattamento biocida andrà ovviamente al secondo tipo di infestazione, scegliendo per intervenire la primavera (aprile-giugno) o l'inizio dell'autunno (entro metà ottobre). Per la gestione a lungo termine del sito si consiglia di:

- evitare l'accumulo di terriccio;
- consolidare e suturare le lacune murarie o dei suoli
- evitare l'impianto di specie infestanti nelle vicinanze;
- programmare periodici trattamenti biocidi.

Castello di Graines (Valle d'Aosta, Italia).
Costruzione del nuovo balcone di accesso alla torre. Foto A. Sergi - RAVA.

Château de Graines (Vallée d'Aoste, Italie).
Construction du nouveau balcon pour l'accès à la tour. Cl. A. Sergi - RAVA.



Les actions que nous venons d'énumérer sont, et doivent être menées simultanément.

Les interventions du passé ont souvent été de type mimétique et la patine du temps les a intégrées au contexte monumental. Les sources d'archives, écrites, graphiques et photographiques, constituent des instruments fondamentaux pour définir l'étendue des remaniements, des ajouts et des suppressions et en établir une chronologie.

Le relevé est, par conséquent, le support sur lequel on peut transposer les observations architecturales, structurelles et archéologiques, les informations relatives à l'état de conservation des matériaux de l'édifice, la présence de lacunes ou d'effondrements et les situations de danger potentiel.

Contexte environnemental et hydrogéologique

Dans l'évaluation des sollicitations auxquelles la ruine peut être soumise, il est important de prendre en compte son contexte environnemental.

Un examen préalable du contexte devrait porter sur les données hydrogéologiques du milieu et accompagner d'éventuelles évaluations de risque sismique et

hydraulique de la part de la Direction Départementale des Territoires (Préfecture de la Haute-Savoie). Les statistiques météorologiques de la zone intéressée, la prise en compte de l'état d'entretien des systèmes historiques de gestion des eaux de ruissellement, ainsi que de la stabilité des sols (naturels ou terrassés), sont tout aussi importants.

Dans les aires urbaines, il est utile de disposer d'un plan des réseaux d'égouts et de la topographie (généralement disponibles dans les services techniques des mairies) pour situer le niveau archéologique par rapport aux principaux collecteurs d'eaux.



Castello di Graines (Valle d'Aosta, Italia).
La nuova scala di accesso alla torre. Foto A. Sergi - RAVA.

Château de Graines (Vallée d'Aoste, Italie).
Le nouvel escalier d'accès à la tour. Cl. A. Sergi - RAVA.

Avec un investissement initial plutôt modeste, la mise en œuvre des drainages et des protections des aires archéologiquement sensibles permettra d'économiser de l'argent et du temps sur les interventions de conservation.

Les phénomènes naturels qui peuvent perturber les activités de recherche et/ou de restauration d'une ruine peuvent, en effet, provoquer des pertes irréparables d'informations (ex : inondation d'un site en cours de fouilles) et générer des pertes financières imprévues.



INTERVENTI DI CONSERVAZIONE PREVENTIVA

Clima e umidità

Se il rudere è esposto agli eventi atmosferici, non è ovviamente possibile controllare il clima che lo circonda. In questo caso è della massima importanza realizzare drenaggi e coperture attorno e sopra le strutture identificate come “a rischio” nella precedente mappatura, per evitare l’imbibizione delle fondamenta e delle murature, i cicli di migrazione e cristallizzazione di sali solubili, il dilavamento degli interventi in fase di realizzazione.

Priorità degli interventi

In base alla mappatura dei materiali e della loro interazione col contesto ambientale, si stabilirà una lista di priorità degli interventi di consolidamento da realizzare. Questo permette di definire il cronoprogramma necessario alla valutazione dei tempi e dei costi dell’intervento.

Castello di Graines (Valle d’Aosta, Italia).
I ponteggi del lato Sud della cinta muraria. Foto A. Sergi – RAVA.

Château de Graines (Vallée d’Aoste, Italie).
Echafaudages de la courtine Sud de l’enceinte. Cl. A. Sergi – RAVA.

PROGRAMMAZIONE DELL’INTERVENTO

Nella formulazione del progetto d’intervento si devono tenere in considerazione i seguenti punti.

Condizioni generali

COMPATIBILITÀ DI OGNI OPERAZIONE CON LE SUCCESSIVE

In un intervento su ruderi è necessario stabilire e rispettare una sequenza di azioni che permetta lo sviluppo corretto del metodo adottato. Ad esempio: non si darà inizio ad alcuna operazione che ha influenza sull’aspetto (consolidamenti, integrazioni) prima della conclusione della campagna conoscitiva (rilievo, documentazione, interpretazione archeologica ecc.); non si darà inizio allo scavo archeologico prima di avere predisposto le necessarie protezioni (puntelli, paravento, tettoie, drenaggi); non si procederà ad alcuna azione di integrazione o consolidamento con materiali che non siano stati testati e/o ammessi dalle D.L. e D.S.

Da quanto detto si può dedurre la necessità di un costante confronto fra i diversi profili professionali coinvolti (architetto, archeologo, restauratore, storico, laboratorio di analisi, impresa esecutrice) che dovranno operare in sinergia. Anche in questo caso, a fronte di un iniziale investimento di tempo per definire il protocollo esecutivo, si possono realizzare economie di scala grazie alla conseguente fluidità operativa.

ADEGUATEZZA DEI FINANZIAMENTI

Ovviamente, i finanziamenti disponibili devono essere proporzionali e congrui all’intervento previsto.

ADEGUATEZZA DEI MATERIALI CHE SI INTENDE METTERE IN OPERA

Le imprese aggiudicatarie devono presentare, preliminarmente all’inizio dei lavori, una lista dei materiali che intendono usare. Nel caso che questi materiali si rivelino insoddisfacenti (a giudizio della D.L. e D.S.), le imprese devono impegnarsi a mettere in opera solamente i materiali ammessi.

Matériaux constitutifs

Avant toute restauration, il est donc nécessaire d'effectuer un relevé des matériaux constitutifs de l'édifice et de leur état de conservation, qui définira les interventions à venir et leur ampleur.

Dégradation liée à l'interaction entre le contexte environnemental et la typologie des matériaux.

Les dégradations spécifiques de toute ruine dépendent de l'interaction entre les matériaux employés et les conditions environnementales. Si l'examen préalable des deux facteurs a été rigoureux, il est possible de déterminer des risques et donc des priorités d'intervention. A titre d'exemple, les inondations ou les ruissellements, le gel et le vent produisent plus de dommages sur les matériaux poreux que sur les murs de galets.

Attaques biologiques

Pour mettre en place la méthodologie adaptée à la gestion de la végétation qui se développe dans la ruine, il faudra respecter les phases suivantes :

- Détermination de la flore présente ;
- Choix du traitement en fonction du type de végétation ;
- Modalités de traitement (période, produit, doses) ;
- Formulation d'un plan spécifique d'entretien et de gestion du site à long terme.

On relève principalement deux types de végétation se développant sur les ruines :

- Végétation qui pousse sur les murs (elle se compose de petits arbustes qui s'insèrent dans les petits creux, les cavités et les fentes des murs), souvent peu couvrante et avec un faible pouvoir de désagrégation ;
- Broussailles arboricoles ou arbustives présentes dans les aires à substrat stable et en absence d'action humaine. Ces espèces, dotées de racines très développées et qui s'infiltrent n'importe où, peuvent causer de graves dommages aux murs.



Castello di Graines (Valle d'Aosta, Italia).
Operazioni di pulitura della scarpa. Foto A. Sergi - RAVA.

Château de Graines (Vallée d'Aoste, Italie).
Opérations de nettoyage
de l'escarpe Cl. A. Sergi - RAVA.

Le premier type d'infestation peut être facilement éradiqué sans grand danger pour les murs, tandis que la priorité de traitement se concentrera principalement sur le deuxième type de plante, en choisissant de préférence le printemps ou le début de l'automne.

POUR LA GESTION À LONG TERME DU SITE IL FAUDRA :

- Eviter l'accumulation de terre ;
- Consolider et colmater les lacunes du mur ou du sol ;
- Eviter l'implantation d'espaces végétales invasives aux abords ;
- Programmer des traitements biocides réguliers.

Valutazione della tempistica

I tempi richiesti per l'intervento sono generalmente determinati da:

- scadenze burocratiche
- scadenze climatiche

Nel primo caso (ad esempio: scadenza di termini di un finanziamento) **l'accurata programmazione assume una valenza preponderante**, ed è importante assicurare il continuo confronto con gli organi di controllo, l'approvvigionamento dei materiali e la liquidità necessaria al funzionamento dell'impresa (con finanziamenti programmati nel dettaglio). Nel secondo caso, se l'intervento non può essere concluso nella stagione utile (nell'arco alpino particolarmente breve), si devono prevedere le azioni amministrative e tecniche per la protezione del sito nella stagione invernale.

L'INTERVENTO PROPRIAMENTE DETTO

L'intervento di conservazione deve fondarsi sui seguenti principi teorici di base:

- Minimo intervento;
- Compatibilità fra i materiali originali e quelli di restauro (composizione chimico-fisica);
- Reversibilità dell'azione;
- Distinguibilità (tecnica di esecuzione e trattamento delle superfici);
- Rispetto della vocazione in relazione alla capacità prestazionale dell'edificio o del sito.

CONSOLIDAMENTO

Si intende per consolidamento quella serie di operazioni che hanno come scopo il "congelamento" delle condizioni del rudere al fine di prevenire o almeno rallentare il più possibile ulteriori degradi. Si distinguerà quindi in:

- Consolidamento strutturale (miglioramento della capacità statica);
- Consolidamento coesivo (su strutture o rivestimenti decoesi);
- Consolidamento adesivo (per ristabilire continuità fra rivestimenti separati dal supporto).

Casaforte di Saint-Marcel (Valle d'Aosta, Italia).
Sistema di messa in sicurezza della torretta Sud-Est. Foto A. Sergi - RAVA.

Maison-forte de Saint Marcel (Vallée d'Aoste, Italie).
Le système de mise en sécurité de l'échauguette Sud-Est. Cl. A. Sergi - RAVA.

Il consolidamento strutturale diviene prioritario se alcune parti del rudere sono pericolanti. Se queste portano rivestimenti di interesse storico artistico, il consolidamento statico deve essere preceduto (se è possibile operare in sicurezza) o immediatamente seguito dal consolidamento di tipo adesivo o coesivo.

Nella valutazione dell'ampia gamma di materiali oggi disponibili per il consolidamento, il confronto con il Laboratorio di Analisi e la D.S. deve essere perseguito sistematicamente.



In linea generale si richiede l'impiego di materiali che:

- non contengano sali solubili;
- non contengano additivi che possano dare origine a sali solubili;
- non producano ossidi metallici;
- non abbiano una eccessiva durezza o una durezza superiore al materiale d'origine;
- non costituiscano barriere impermeabili;
- assicurino una buona permeabilità al vapore;
- non introducano cambiamenti di aspetto (colore, riflessione della luce);
- abbiano colore e trasparenza stabili;
- siano ripresi dalla tradizione costruttiva specifica.

INTERVENTION DE CONSERVATION PRÉVENTIVE

Climat et humidité

Il n'est bien évidemment pas possible de contrôler le climat qui entoure la ruine. Il est donc très important de réaliser des systèmes de drainage et des couvertures adéquates autour et sur les structures considérées « à risque ». Cela permet d'éviter que les fondations ne se gorgent d'eau et que l'humidité ne remonte dans les murs. Les actions de drainage limitent le phénomène de migration des sels solubles et leur cristallisation, souvent à l'origine de la dégradation des matériaux de restauration.

Priorité des interventions

En fonction de la nature des matériaux employés et de leur exposition aux phénomènes climatiques, il faudra établir une liste de priorité d'intervention. Cela permet de définir le calendrier et le coût des opérations (entretien ou travaux).

PROGRAMMATION DE L'INTERVENTION

Dans la formulation d'un projet d'intervention on examinera les points suivants :

1 - Conditions générales

ENCHAÎNEMENT LOGIQUE DES OPÉRATIONS

Dans une intervention sur des ruines, il est indispensable d'établir une séquence logique d'actions. Ainsi, la protection des intervenants contre les risques que constituent les ruines doit précéder toute étude. Un premier bilan de connaissance historique et archéologique est un préalable aux interventions de conservation et il est important de tester les matériaux avant leur utilisation pour des travaux de conservation. Par conséquent, la concertation constante entre les différents professionnels engagés dans le projet (architecte, archéologue, restaurateur, laboratoire d'analyses, entreprises) leur permettra de travailler en synergie. De même, prendre le temps de définir le protocole de décision et d'exécution permet de réaliser des économies substantielles grâce à la fluidité opérationnelle des travaux.

CONFORMITÉ DES FINANCEMENTS

Bien évidemment, les financements disponibles doivent être proportionnels et conséquents à l'intervention que l'on a l'intention d'effectuer.

CONFORMITÉ DES MATÉRIAUX QUE L'ON VEUT METTRE EN ŒUVRE

Les entreprises retenues doivent utiliser les matériaux prescrits dans le cahier des charges établi par le maître d'œuvre.

2 - Evaluation des durées

Les temps disponibles pour l'intervention sont généralement déterminés par :

- Les échéances administratives et techniques ;
- Les échéances climatiques.

Dans le premier cas, une programmation soignée est importante et permet des échanges réguliers entre les acteurs du projet, les fournisseurs et éventuellement les administrations de contrôle, tout en assurant la bonne conduite financière du projet.

Dans le second cas, si l'intervention ne peut être terminée pendant la belle saison (dans l'arc alpin les temps d'intervention sont particulièrement courts), il faut prévoir une protection du site pendant l'hiver et prendre en compte cette contrainte temporelle sur le plan administratif.

L'INTEGRAZIONE DELLE LACUNE

Questa operazione deve soddisfare due istanze principali: la protezione meccanica del manufatto e la partecipazione estetica alla comprensione dell'insieme. L'integrazione deve anche rispettare alcuni imperativi tecnici:

- compatibilità chimico fisica col materiale lacunoso;
- reversibilità;
- identificabilità.

La metodologia delle integrazioni viene ulteriormente differenziata a seconda che sia realizzata su:

- lacune delle murature;
- murature sprovviste di rivestimento;
- intonaci;
- intonaci dipinti o rivestimenti decorativi;
- pavimenti;
- elementi architettonici decorati (fregi, modanature, sculture).

In linea generale, ed in ossequio alle normative contenute nelle Carte del restauro, il limite fra integrazione e materiale originale deve essere nettamente percepibile, viene solitamente indicato dal canonico "sottolivello", la cui entità (dislivello) deve essere decisa dalla D.L. e D.S. dopo opportune campionature.

LA PROTEZIONE DELLE CRESTE DELLE MURATURE (COPERTINE)

Nella scelta relativa alla costituzione delle copertine non conta solo l'aspetto estetico, comunque subordinato alla lettura critica della tessitura muraria e al confronto con architetti ed archeologi incaricati del progetto, ma anche quella relativa ai suoi materiali costitutivi e alle modalità di messa in opera.

Nel valutare le numerose esperienze fatte nel corso del XX secolo ed il loro stato di conservazione, si giunge alla conclusione che le copertine dovrebbero:

- essere in gran parte composte di pietra o laterizio simile alla muratura da proteggere;
- essere posate con la minima quantità indispensabile di legante.

Nel caso che le copertine non siano ricoperte da uno strato di malta, e il loro materiale costitutivo sia quindi a vista, si è positivamente sperimentato su alcuni ruderi di area valdostana (Castelli di Cly, Ussel, Morgex) l'uso di pietra locale o di crollo frammentata a un modulo decisamente più piccolo dell'originale, così da rendere facilmente identificabile il limite fra muratura protetta e muratura di protezione, sottolineato da un leggero "sottolivello".

È utile ribadire che le copertine hanno una funzione protettiva e devono essere considerate come uno "strato di sacrificio" la cui durezza **deve** essere inferiore a quella della muratura da proteggere. Diversamente, la maggiore resistenza alle sollecitazioni ambientali delle copertine non evita il degrado della muratura sottostante, che si altera e deve in più sopportare il peso della protezione.

In base a queste considerazioni, per i materiali leganti **si esclude a priori** l'uso del cemento ordinario e derivati (Cemento Portland, Cemento pozzolanico, Calinto), nonché di premiscelati di composizione ignota.

All'impresa esecutrice si richiede di conseguenza l'uso di malte di calce idrata ed idraulica naturale (norme NHL), formulate a seguito di campionature da sottoporre all'approvazione delle D.L. e D.S. e a regolari controlli di qualità.



Casaforte di Saint-Marcel (Valle d'Aosta, Italia).
Cantiere per la manutenzione del tetto. Foto A. Sergi - RAVA.

Maison-forte de Saint-Marcel (Vallée d'Aoste, Italie).
Le chantier pour l'entretien du toit. Cl. A. Sergi - RAVA.

L'INTERVENTION PROPREMENT DITE

L'intervention de conservation doit respecter les règles de base suivantes :

- Intervention minimale ;
- Compatibilité entre les matériaux anciens et ceux de la restauration (composition chimico-physique des matériaux) ;
- Réversibilité des actions ;
- Lisibilité (techniques d'exécutions, traitement des surfaces) ;
- Respect de la vocation de l'édifice ou prise en compte de ses capacités d'adaptation à d'autres utilisations.

CONSOLIDATION

Est définie comme consolidation la série d'opérations qui a pour but le maintien en l'état des vestiges afin d'éviter d'autres pertes d'éléments.

On distingue donc :

- Consolidation structurelle ;
- Consolidation cohésive (comblement des lacunes de surface des revêtements) ;
- Consolidation adhésive (rétablissement d'une liaison entre les revêtements détachés et le support).

La consolidation structurelle doit être prioritaire si certaines parties de la ruine sont dangereuses. Si ces parties possèdent des revêtements intéressants du point de vue historique et artistique, il faut procéder, avant ou immédiatement après, à une consolidation de type adhésif ou cohésif.

Dans l'évaluation de l'ample gamme de matériaux aujourd'hui disponibles pour la consolidation, la consultation d'un laboratoire d'analyses et des experts scientifiques et techniques est préférable.

En règle générale, il préférera des matériaux qui :

- Ne contiennent pas de sels solubles ;
- Ne contiennent pas d'additifs qui puissent faire ressortir des sels solubles ;
- Ne produisent pas d'oxydes métalliques ;
- Ne soient pas excessivement durs ou plus durs que le matériau d'origine ;
- Ne constituent pas une barrière imperméable ;
- Assurent une bonne perméabilité à la vapeur ;
- N'introduisent pas de changements d'aspect (couleur, réflexion de la lumière) ;
- Aient une couleur et une transparence stables ;
- Relèvent de la tradition constructive locale.

LE TRAITEMENT DES LACUNES

Cette opération doit satisfaire deux critères principaux : la protection mécanique de l'objet et la participation esthétique à la compréhension de l'ensemble.

La restitution doit aussi respecter certains impératifs techniques :

- Compatibilité chimique et physique avec le matériau défaillant ;
- Réversibilité ;
- Lisibilité.

La méthodologie relative aux restitutions peut encore se diversifier en fonction de son application sur :

- Des lacunes dans les murs ;
- Des murs sans revêtement ;
- Des enduits ;
- Des enduits peints ou des revêtements décoratifs ;
- Des sols et des pavements ;
- Des éléments architecturaux décorés (frises, moulures, sculptures) ;

En règle générale, et par respect pour les normes contenues dans la Charte de Venise, la limite entre la restitution et les matériaux d'origine doit être perceptible, et peut être indiquée, par exemple par un « retrait » volontaire, approuvé par le comité de pilotage du projet après essais.

PROFILO DI FORMAZIONE E OBBLIGHI METODOLOGICI DELL'IMPRESA ESECUTRICE

Conoscenza dei materiali e delle modalita di messa in opera.

STATO DI FATTO

Le maestranze formate, o inserite, in ambito edile tendono, generalmente, ad eseguire una data opera nel minor tempo possibile, secondo la corrente logica di impresa, che vuole abbattere i propri costi riducendo i tempi di lavorazione. Ciò, anche se non auspicabile, potrebbe essere accettabile, in relazione a determinati lavori. Più allarmante è l'impiego, ormai sistematico, di prodotti di basso costo e di bassa qualità (cemento, malte premiscelate) e di procedure approssimative di messa in opera. Nella prassi comune, la preparazione e la messa in opera di malte e intonaci è caratterizzata da abitudini negative qui di seguito riassunte.



Château-Vieux d'Allinges (Haute-Savoie, Francia).
I ponteggi per i restauri avvolgono il muro difensivo del castello.
Foto J. Laidebeur – CG74.

Château-Vieux d'Allinges (Haute-Savoie, France).
Vue du mur-bouclier échafaudé pour les travaux. Cl. J. Laidebeur – CG74.

Nella preparazione delle malte sono, infatti, purtroppo adottati:

- dosaggi approssimativi (il classico “sacco di cemento per tre carriole di sabbia”);
- uso di sabbia non lavata, con alto contenuto argilloso e impurità organiche;
- aggiunta sistematica di eccesso d'acqua;
- eccesso di legante.

Il risultato di una simile preparazione è una malta liquida, con notevole ritiro in fase di presa, e di eccessiva durezza dopo la presa. Nella messa in opera sono correnti:

- posa della malta su muro secco (che si crede di compensare con l'eccesso di acqua nella malta);
- posa della malta su muro o giunti sporchi o non liberati da materiale incoerente o biologico;
- assenza di costipazione della malta in fase di presa.

I limiti di una tale messa in opera sono: malte e intonaci male ancorati alla muratura, la possibilità di ripresa della vita biologica in tempi brevi, l'eccessivo assorbimento di acqua dopo la presa.

CONOSCENZE RICHIESTE

Per operare correttamente su ruderi di beni di interesse storico artistico, le maestranze dovrebbero rispettare i seguenti requisiti:

- conoscenza della calce idrata e della calce idraulica;
- conoscenza dell'utilizzo corretto degli inerti, delle tecniche d'impasto e di posa (rispetto ai vari contesti e secondo gli obiettivi di conservazione prescelti);
- rispetto attento dei dosaggi fra inerte e legante stabiliti con test di prova;
- tralascio dell'aggiunta superflua di acqua all'impasto;
- pulizia e bagnatura accurata delle murature prima della posa della malta;
- costipazione della malta in fase di presa, appena appaiono fessure di ritiro;
- rifinitura della malta come richiesto (cazzolatura, spugnatura, lisciatura);
- esperienza pregressa su manufatti di interesse storico artistico;
- conoscenza dei tipi litologici e delle loro caratteristiche meccaniche.

LA PROTECTION DES CRÊTES DES MURS (COUVERTINES)

Le choix des matériaux n'est pas seulement soumis à l'aspect esthétique mais doit également prendre en compte la nature des matériaux des maçonneries et leur mise en œuvre.

Lorsque l'on regarde les nombreuses expériences entreprises au cours du XX^{ème} siècle, on arrive à la conclusion que les couvertines devraient :

- Être en grande partie construites en matériaux ressemblant aux murs de maçonnerie à protéger ;
- Être posées avec le minimum de mortier.

Dans le cas où les arases ne sont pas recouvertes par une couche de mortier et que leur matériau constitutif est donc bien visible, une solution a déjà été utilisée en Vallée d'Aoste (châteaux de Cly, Ussel et Morgex) sous la forme de pierre locale extraite de carrière ou prélevée dans les déblais du site et qui a été débitée en modules plus petits que les pierres des maçonneries. De cette façon, la limite entre les murs qui doivent être protégés et les murs de protection est facilement identifiable et peut encore être soulignée par un léger « retrait ».

Il faut souligner que les couvertines ont une fonction de protection et doivent être considérées comme une surface d'usure dont la dureté doit être moindre que la maçonnerie à protéger. En effet, une trop grande résistance de la couvertine aux sollicitations de l'environnement n'empêchera pas la dégradation du mur inférieur qui doit en plus supporter le poids excessif de la protection.

Pour les liants, on exclut a priori l'utilisation de ciment ordinaire et de ses dérivés (ciment Portland, ciment pouzzolanique, Calinto) ainsi que des mélanges prêts à l'emploi dont la composition est inconnue.

On demandera à l'entreprise exécutrice de préparer des mortiers de chaux aérienne et de chaux hydraulique (classifiée selon les normes européennes NHL), formulés suite à des échantillons que l'on soumettra à l'approbation des experts scientifiques et techniques.

PROFIL DE FORMATION DES OUVRIERS ET COMPÉTENCES DES ENTREPRISES

Connaissance des matériaux et de leurs mises en œuvre

RECOMMANDATIONS SUR LA CONDUITE DE CHANTIER

La main d'œuvre doit être formée à la mise en œuvre traditionnelle des matériaux et sensible à l'intérêt patrimonial des monuments sur lesquels elle intervient.

Par exemple dans la préparation des mortiers, le maître d'œuvre veillera :

- Aux dosages qui doivent rester conformes à une recette établie préalablement par le groupe de travail ;
- A l'utilisation de sable lavé et peu argileux ;
- A l'utilisation contrôlée de l'eau et des liants.

Le propre d'un mortier trop liquide est de se retirer et de devenir excessivement dur une fois sec.



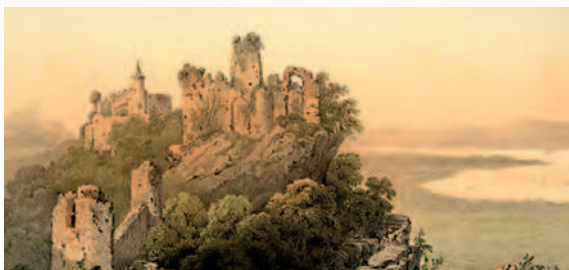
Château-Vieux d'Allinges (Haute-Savoie, Francia).
Rilievo archeologico tradizionale al termine delle attività di scavo.
Foto J. Laidebeur – CG74.

Château-Vieux d'Allinges (Haute-Savoie, France).
Relevés archéologiques traditionnels en fin de campagne de fouilles.
Cl. J. Laidebeur – CG74.

ESPERIENZE PREGRESSE

Nella valutazione dei profili delle imprese chiamate a concorrere ai lavori di valorizzazione dei ruderi, deve essere adeguatamente valutata l'esperienza acquisita in interventi analoghi. La proposta metodologica deve essere compendiata da relazioni sui lavori svolti, e articolata sui seguenti punti:

- descrizione delle strutture e dei suoi materiali costitutivi;
- descrizione delle problematiche archeologiche, architettoniche e statiche;
- analisi dello stato di conservazione dell'insieme;
- composizione e formazione delle maestranze;
- prassi organizzativa e metodi di intervento;
- materiali usati;
- documentazione fotografica dei precedenti risultati ottenuti.



Félix BENOIST, "Château et chapelle d'Allinges"
dans DESSAIX Joseph, EYMA Xavier, Nice et Savoie : sites pittoresques,
monuments, description et histoire des départements de la Savoie,
de la Haute-Savoie et des Alpes Maritimes (ancienne province de Nice)
réunis à la France en 1860, Paris, 1864 – Fonds Payot, Collections
départementales, Conseil Général de la Haute-Savoie.

INTERFACCIA CON GLI ORGANI DI CONTROLLO

Gli interventi di recupero e valorizzazione di beni culturali, quali i ruderi, dovrebbero prevedere un confronto costante fra l'Ente Appaltante e l'Impresa Aggiudicataria. Si propone di stabilire, fin dall'inizio dei lavori, **incontri sul cantiere** da tenersi **a giorno ed ora fissa** (almeno settimanali) permettendo alle persone coinvolte di organizzarsi con largo anticipo.

Per evitare contenziosi e/o contestazioni, verrà stilato il verbale delle riunioni, da trasmettere tempestivamente agli interessati.

È necessario che, preliminarmente all'inizio dei lavori, l'impresa sottoscriva l'impegno a:

- seguire le indicazioni della D.L. e della D.S.;
- accettare di sottoporre i materiali di cui intende servirsi ad analisi da parte del laboratorio della Soprintendenza;
- accettare di usare materiali e formulazioni di malte sulla base di quanto messo a punto durante i test preliminari;
- impegnarsi a eseguire i cicli di lavorazione per la messa in opera indicati dalla D.S.;
- accettare regolari controlli di qualità;
- essere disposti a rimuovere interventi giudicati insoddisfacenti ed eseguirli secondo le indicazioni della D.L. senza aggravio di costi per il committente.

CONCLUSIONI

Il progetto "AVER" vuole ottenere indicazioni per il miglioramento delle prassi lavorative che non hanno conseguito, fin'ora, risultati del tutto soddisfacenti, producendo in alcuni casi danni al patrimonio tutelato.

Fra i vari obiettivi del progetto emerge la redazione di un protocollo che, all'interno delle normative vigenti, individui una serie di obblighi contrattuali che le imprese esecutrici devono osservare.

Il presente documento propone una sequenza analitica e metodologica con lo scopo di ridurre gli "imprevisti" in fase esecutiva, frequente causa e pretesto di contenziosi fra Enti appaltanti e imprese appaltatrici.

D'altro canto, questo documento stabilisce i requisiti **minimi** di formazione per le imprese ammesse alle gare di appalto. Lo stato di fatto del settore denuncia una grave diminuzione della qualità operativa delle maestranze, caratterizzata da una scarsa o nulla conoscenza di materiali e tecniche esecutive usati e da applicare sull'architettura storica, dall'approssimazione nella programmazione e nell'esecuzione degli interventi, e da un rapporto costi/qualità generalmente insoddisfacente.

I parametri operativi che il progetto "AVER" si propone di identificare, se inseriti nel quadro normativo degli interventi sul patrimonio storico architettonico, possono divenire una garanzia per la committenza e uno stimolo per le imprese, ai fini di una "formazione permanente" di cui il settore ha urgente bisogno. ■

Dans la mise en œuvre, le maître d'œuvre veillera :

- A une pose de mortier sur mur suffisamment humidifié, qui évitera l'excès dans la préparation des mortiers ;
- A une pose du mortier sur un mur avec des joints propres ;
- A la compression et au lissage du mortier.

Ces précautions visent à améliorer l'accroche des mortiers et enduits aux maçonneries et à éviter la reprise trop rapide de la vie biologique.

CONNAISSANCES REQUISES

Pour travailler correctement sur les vestiges de biens d'intérêt historique et artistique, la main d'œuvre doit savoir :

- Connaître et utiliser la chaux éteinte et la chaux hydraulique ;
- Connaître l'utilisation correcte des inertes et des techniques de gâchage et de pose (adaptées aux différents contextes et conformément aux choix retenus) ;
- Respecter avec attention les dosages entre inertes (sables et graviers) et liant établis avec le test d'échantillon ;
- Eviter d'ajouter trop d'eau au mélange ;
- Nettoyer et mouiller soigneusement les murs avant de poser le mortier ;
- Etre en mesure de comprimer le mortier en cours de prise dès que des fissures apparaissent ;
- Etre en mesure de réaliser la finition du mortier avec une truelle, une éponge ou en le lissant ;
- Etre en mesure de travailler la pierre et éventuellement le bois, en bloc tout comme sur la surface ;
- Avoir déjà travaillé sur des édifices d'intérêt historique et artistique ;
- Avoir la connaissance des roches et de leurs caractéristiques mécaniques.

COMPÉTENCES ET EXPÉRIENCES

Dans l'évaluation des offres des entreprises candidates, il faut accorder une attention particulière à leurs compétences techniques et à leurs éventuelles

expériences précédentes dans ce domaine.

La proposition méthodologique, ou mémoire technique, doit être articulée de cette façon :

- Description du bâtiment et de ses matériaux constitutifs ;
- Description des problématiques archéologique, architecturale et structurelle ;
- Analyse de l'état de conservation de l'ensemble du bâtiment ;
- Composition et formation de la main d'œuvre ;
- Organisation et méthode d'intervention ;
- Matériaux utilisés ;
- Documentation photographique.

SUIVI DES TRAVAUX

Les interventions de sauvegarde des biens culturels, telles que les ruines, doivent prévoir un dialogue constant entre le commanditaire, le maître d'œuvre et l'entreprise qui a remporté le marché. Il faut établir, dès le commencement des travaux, des rencontres hebdomadaires sur le chantier, de façon à permettre aux personnes impliquées dans le projet de prévoir les réunions à l'avance.

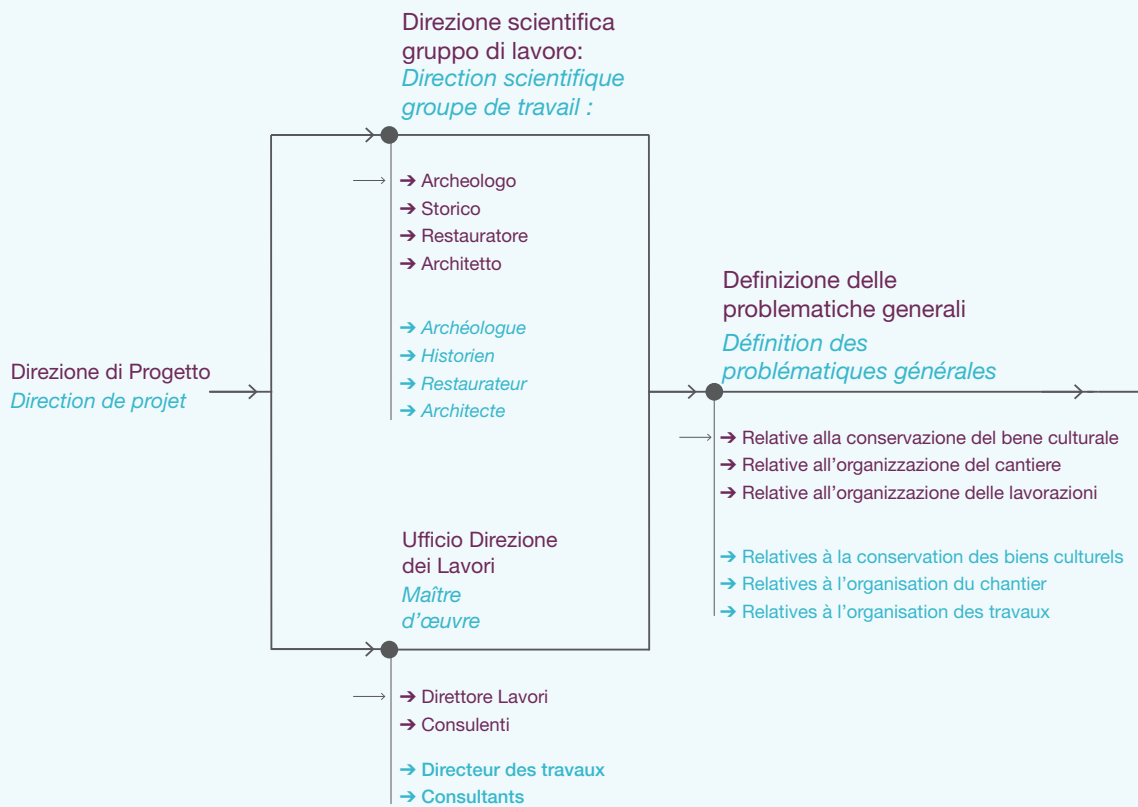
Un compte-rendu de chaque réunion doit être rédigé et transmis en temps et en heure à chaque intéressé, ménageant un court laps de temps afin de permettre la validation par l'ensemble des parties.

Avant le début des travaux, il est fondamental que l'entreprise :

- S'engage à suivre les indications du comité de pilotage ;
- Accepte de soumettre les matériaux qu'elle a l'intention d'utiliser à d'éventuelles analyses ;
- Accepte d'utiliser des matériaux et des formulations de mortiers sur la base des compositions retenues pour ce projet ;
- Suive les cycles d'exécution définis par le comité de pilotage ;
- Accepte des contrôles de qualité réguliers ;
- Soit prête à démonter les interventions jugées insatisfaisantes et à les refaire selon les indications de la maîtrise d'œuvre sans aucune augmentation de prix pour le commanditaire.

PROPOSTA DI UNO SCHEMA DECISIONALE E DIREZIONALE

Proposition de schéma décisionnel et directionnel



Definizione delle modalità d'intervento
e dei materiali compatibili

*Définition des modalités d'intervention
et des matériaux adaptés*

Direzione scientifica
Direction scientifique

Istruzioni d'uso
specifiche

*Instructions d'usages
spécifiques*

Fase esecutiva:
Impresa idonea

*Phase d'exécution :
entreprise
compétente*

Controlli di qualità
Contrôle de la qualité

Programma di
manutenzione

*Programme
d'entretien*

Laboratorio Analisi
Analyses de laboratoire

