

PARTIE 2

DÉFINITIONS | DEFINIZIONI

Ce glossaire est partiellement issu de : ministère de la Culture et de la Communication / Direction générale des patrimoines, Monuments historiques et espaces protégés MCC Extrait de codes, février 2010, p. 215-223.

ABF (Architecte des Bâtiments de France) :

Chef, ou son adjoint, du Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine (voir déf.).

ALCOTRA :

Acronyme de "Alpes Latines Coopération Transfrontalière", le programme fait partie de la section A (coopération transfrontalière) des programmes d'initiatives communautaires Interreg. Ce programme est le troisième programme de coopération entre France et Italie qui intéresse les territoires situés le long de la frontière territoriale entre les deux états et qui a pour objectif général d'améliorer la qualité de vie des populations et le développement durable des systèmes économiques et des territoires transfrontaliers grâce à la coopération dans le domaine social, économique, environnemental et culturel. Le programme est financé à l'intérieur des fonds structurels, des instruments de développement de la politique régionale communautaire pour financer des programmes à long terme de développement régional coordonnés par la commission européenne, les états membres et les régions.

Acronimo di "Alpi Latine Cooperazione Transfrontaliera", il programma fa parte della sezione A (cooperazione transfrontaliera) dei Programmi di iniziativa comunitaria Interreg, ed è il terzo programma di cooperazione tra Italia e Francia che interessa i territori situati lungo il confine continentale tra i due Stati, con l'obiettivo generale di migliorare la qualità della vita delle popolazioni e lo sviluppo sostenibile dei sistemi economici e territoriali transfrontalieri attraverso la cooperazione in ambito sociale, economico, ambientale e culturale. Il Programma è finanziato all'interno dei fondi strutturali, strumenti di attuazione della politica regionale comunitaria destinati a finanziare programmi pluriennali di sviluppo regionale concordati tra la Commissione europea, gli Stati membri e le Regioni.

ALTERATION / ALTERAZIONE :

Processus ou son résultat, caractérisé par la modification d'un bien, d'un matériau... sous l'influence programmée ou accidentelle de facteurs constitutifs, environnementaux, humains, consécutifs et/ou simultanés.

Processo o risultato di esso, caratterizzato dalla modificazione di un bene o di un materiale... influenzato in maniera programmata o accidentale da fattori costitutivi, ambientali e/o umani, consecutivi e/o simultanei.

AUTHENTICITE / AUTENTICITA :

Un bien culturel est jugé authentique quand son histoire, matérielle et culturelle, établit rigoureusement qu'il est bien ce que l'on prétend qu'il est.

Voir le "Document de Nara sur l'authenticité", Nara (Japon), 1994 ; "la déclaration de Saint Antoine", Saint Antoine (Texas), 1996. (www.icomos.org)

Un bene culturale è considerato autentico quando la sua storia, sia essa materiale o culturale, stabilisce in maniera rigorosa che l'oggetto è effettivamente ciò che affermiamo che sia.

Vedere il "Documento di Nara sull'autenticità", Nara (Giappone), 1994 ; "la dichiarazione di Saint Antoine", Saint Antoine (Texas), 1996. (www.icomos.org)

ATTESTATION DE CONFORMITE :

(Source : Code du Patrimoine)

Lorsque les travaux autorisés sur les immeubles et les objets mobiliers classés ont été réalisés, la conformité de l'exécution à l'autorisation donnée est constatée par les services déconcentrés du ministre de la Culture (art 25 et 66 du décret n° 2007-487 du 30 mars 2007, pas de délai prévu). Elle donne lieu, le cas échéant, à une attestation du préfet de région pour le versement du solde des subventions publiques.

AUTORISATION DE TRAVAUX :

L'autorisation de travaux sur les monuments historiques concerne les immeubles, les objets mobiliers et les orgues classés (art L621-9 et art L 622-7 du CP). Elle concerne également les immeubles adossés aux immeubles classés lorsque les travaux envisagés ne sont pas soumis à un permis de construire ou à un permis de démolir mais sont de nature à affecter la bonne conservation de l'immeuble classé (art L 621-30 alinéa 2 du CP). L'instruction de la demande d'autorisation est faite par l'autorité de l'Etat compétente en matière de monuments historiques (préfet de région, ou ministre de la Culture et de la Communication en cas d'évocation) et celle-ci prend la décision sur la demande.

AVAP (Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine) :

Servitude d'utilité publique ayant remplacé les ZPPAUP (voir déf.) en 2010 étant destinée à « promouvoir la mise en valeur du patrimoine et des espaces ». Elle est régie par le décret d'application n°2011-1903 du 19 décembre 2011.

CAHIER DES CHARGES / CAPITOLATO D'APPALTO :

Ensemble des clauses imposées à la réalisation d'un marché. Ces clauses peuvent avoir trait à la durée, au lieu, ou à toute autre forme de modalités d'exécution. Le cahier des charges doit définir avec précision les objectifs de l'opération, en relation avec le projet scientifique et culturel. La définition de produits et de moyens doit en être exclue au bénéfice d'une définition d'objectifs et de résultats attendus.

E' l'insieme di tutte le clausole imposte nel quadro della realizzazione di un appalto. Queste clausole possono riguardare la durata, il luogo oppure altre modalità di esecuzione. Il capitolato deve definire con precisione

gli obiettivi dell'operazione, in relazione con il progetto scientifico e culturale. La definizione dei prodotti e dei mezzi deve essere esclusa a favore di una definizione degli obiettivi e dei risultati attesi.

CAUE (Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement) :

Organisme départemental issu de la loi sur l'architecture du 3 Janvier 1977, le CAUE assume des missions de service public dans un cadre et un esprit associatifs. Le CAUE a ainsi pour mission de développer l'information, la sensibilisation et la participation du plus grand nombre dans les domaines de l'architecture, de l'urbanisme, de l'environnement et des paysages. Il donne au public et aux autorités compétentes des avis et des conseils qui ont une valeur consultative.

COMMISSION INTERREGIONALE DE L'ARCHEOLOGIE :

Commission présidée par le préfet de la région, composée de neuf membres. Elle donne des avis sur les demandes d'autorisation de fouilles programmées et sur les prescriptions d'archéologie préventive. Elle procède, à la fin de l'opération autorisée ou prescrite à l'évaluation scientifique de tous les rapports d'opération.

COMITE SCIENTIFIQUE, COMITE DE SUIVI :

Sur proposition de la Direction régionale des affaires culturelles ou à l'initiative du maître d'ouvrage, réunion de personnalités qualifiées (universitaires, restaurateurs, laboratoires de recherche...) et de représentants des services chargés des monuments historiques (ou de l'archéologie, inspection générale de l'architecture et du patrimoine, laboratoires de recherche...) sollicités pour leur compétence afin de donner un avis sur un projet complexe d'intervention et participer au suivi du chantier et à sa validation. L'importance d'un monument

historique pour le patrimoine français peut aussi justifier la création d'un tel comité.

Les avis du comité scientifique ne se substituent pas aux autorisations ou accords donnés par le préfet de région (direction régionale des affaires culturelles).

CONSERVATION / CONSERVAZIONE :

(ICOMOS, déclaration d'engagement éthique des membres, Madrid novembre 2002) « On entend par conservation tous les processus d'entretien d'un lieu dans le but d'en conserver l'importance culturelle. Cela peut comprendre, selon les circonstances, les processus de maintien ou de réintroduction d'un usage, les processus de maintien de souvenirs et de significations, les processus de maintenance, de préservation, de restauration, de reconstruction, d'adaptation et d'interprétation et implique le plus souvent une association de plusieurs de ces processus ».

(ICOMOS, dichiarazione d'impegno etico dei membri, Madrid novembre 2002). « Per conservazione si intendono tutti i processi di manutenzione di un luogo che abbiano come obiettivo di conservarne l'importanza culturale. Questo può includere, a seconda delle circostanze, il processo di permanenza o di reintroduzione di un utilizzo del bene, il processo di mantenimento del suo valore storico e del suo significato, i processi di manutenzione, di salvaguardia, di restauro, di ricostruzione, di adattamento e di interpretazione. La conservazione implica molto spesso l'associazione della molteplicità di questi processi ».

Anche l'art. 29 del "Codice dei beni culturali" - decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n.42 - definisce i termini di conservazione, prevenzione, manutenzione e restauro.

CONSERVATION CURATIVE / CONSERVAZIONE CURATIVA :

(AFNOR/CEN/2009/enquête probatoire) Ensemble des actions directement entreprises sur un objet ou un élément du patrimoine culturel ou sur un groupe d'objets dans le but d'arrêter un processus actif d'altération ou de renforcer leur structure.

(AFNOR/CEN/2009/inchiesta probatoria). Tutte le azioni che vengono effettuate direttamente su un oggetto, su un elemento del patrimonio culturale o su di un gruppo di oggetti, al fine di arrestare un processo attivo di alterazione o rafforzare la loro struttura.

CONSERVATION PREVENTIVE / CONSERVAZIONE PREVENTIVA :

(AFNOR/CEN/2009/enquête probatoire) Ensemble des mesures et actions indirectes visant à éviter ou à limiter une détérioration ou une perte future. Elles sont entreprises dans le contexte réel ou dans le milieu habituel d'un objet ou d'un élément du patrimoine culturel ou d'un groupe d'objets ou de biens, quels qu'en soient l'ancienneté et l'état.

(AFNOR / CEN / 2009 / inchiesta probatoria). Tutte le operazioni e le azioni indirette che vogliono prevenire, limitare i danni o evitare la perdita di un oggetto/luogo di interesse. Queste azioni si svolgono nel contesto reale oppure nell'ambiente abituale di un oggetto, di un elemento del patrimonio culturale o di un gruppo di oggetti o di beni, a prescindere dall'età e dal suo stato.

CONSERVATION - RESTAURATION / CONSERVAZIONE - RESTAURO :

(ICOM - CC New-Delhi, 2008). « L'ensemble des mesures et actions ayant pour objectif la sauvegarde du patrimoine culturel matériel, tout en garantissant son accessibilité aux générations présentes et futures. La conservation-restauration comprend la conservation préventive, la conservation curative et la restauration. Toutes ces mesures et actions doivent respecter la signification et les propriétés physiques des biens culturels ».

(ICOM - CC New-Delhi, 2008). « Tutte le misure e le azioni finalizzate alla tutela del patrimonio culturale tangibile, che garantiscono nel contempo l'accessibilità alle generazioni presenti e future. La conservazione comprende la conservazione preventiva, la conservazione curativa ed il restauro. Tutte queste azioni e queste operazioni devono rispettare il significato e le proprietà fisiche dei beni culturali ».

CAOA (Conservation des Antiquités et Objets d'Art) :

La Conservation des Antiquités et Objets d'Art a pour mission, au niveau départemental, d'inventorier, de protéger au titre des monuments historiques, puis de restaurer et de surveiller les objets publics, à l'exclusion des objets intégrés dans une collection de musée. En Haute-Savoie, ce rôle est assuré par le Directeur des Archives départementales.

CRMH (Conservation Régionale des Monuments Historiques) :

Voir la partie consacrée aux institutions dans le guide.

CONSTAT D'ETAT / CONSTATAZIONE DELLO STATO DI SALUTE :

(AFNOR/CEN/2009/enquête probatoire) Recueil daté et dont l'auteur est identifié, de données relatives à l'état de conservation d'un objet, d'un élément du patrimoine culturel ou d'une collection, pouvant résulter d'une évaluation d'état sanitaire et servant de base à la prise de décision.

(AFNOR / CEN / 2009 / inchiesta probatoria). Raccolta, avente data ed autore conosciuto, di dati sullo stato di conservazione di un oggetto, di un elemento del patrimonio culturale o di una collezione, che può provenire da una valutazione dello stato di salute e servire quale base per il processo decisionale.

DECLARATION ATTESTANT L'ACHEVEMENT OU LA CONFORMITE DES TRAVAUX ET CONTESTATION DE CETTE CONFORMITE :

(Source : Code de l'Urbanisme)

Lorsque les travaux sur monuments historiques sont soumis à un permis de construire ou d'aménager, ce qui est le cas général pour les immeubles inscrits, le bénéficiaire ou l'architecte déclare au maire par une attestation l'achèvement ou la conformité des travaux (art R 462-1 CU).

A compter de la date de réception en mairie de cette déclaration, l'autorité compétente dispose d'un délai de cinq mois pour contester la conformité si le récolement est obligatoire (art R 462-6 du CU). Le récolement est obligatoire pour les travaux réalisés sur les monuments inscrits et il est alors effectué par les représentants de l'autorité compétente en liaison avec les services déconcentrés du ministre chargé de la Culture et de la Communication (art R 462-7 du CU).

DECLARATION PREALABLE AUX TRAVAUX (IMMEUBLES) :

(Source : Code du Patrimoine)

La déclaration de travaux concerne les immeubles inscrits lorsque les travaux envisagés ne sont soumis à aucune formalité au titre du Code de l'Urbanisme (hors travaux d'entretien et de réparations ordinaires). L'autorité compétente en matière de monuments historiques ne peut s'opposer à ces travaux qu'en engageant la procédure de classement (art L 621-27 alinéa 3 du Code du Patrimoine).

DIAGNOSTIC / DIAGNOSI :

(AFNOR-CNCBC-GE1, 2007). « Détermination des causes probables de l'état observé, à l'aide d'une démarche logique de tri, de hiérarchisation des informations, mettant en rapport l'état constaté (constat d'état) avec l'ensemble des connaissances théoriques et/ou issues de l'expérience. Phase essentielle d'interprétation, le diagnostic est daté et son auteur authentifié. Cette étape est indispensable à une prise de décision sur l'opportunité d'une intervention et, le cas échéant, à l'établissement de propositions de traitement ».

(AFNOR-CNCBC-GE1, 2007). "Determinazione delle probabili cause dello stato osservato, per mezzo di un approccio di riorganizzazione logica, che dia priorità alle informazioni che riguardano lo stato osservato (condition report), unitamente a tutte le conoscenze teoriche e a quelle dedotte dall'esperienza. La diagnosi, datata e di autore conosciuto, è una fase essenziale di interpretazione. E' una tappa essenziale nel momento in cui si deve prendere una decisione in merito all'opportunità di un intervento ed, eventualmente, nella scelta proposta di trattamento."

DIREZIONE LAVORI (DL) :

cfr. MAITRISE D'OEUVRE

DIREZIONE SCIENTIFICA (DS) :

Il responsabile principale della conduzione scientifica del lavoro di scavo o restauro : spetta a questa figura la verifica delle operazioni dal punto di vista della compatibilità con la tutela del bene, nonché le decisioni inerenti l'approfondimento della ricerca preventiva o in itinere nel corso delle operazioni, di concerto con la DL. Nella maggior parte dei casi coincide con il funzionario pubblico preposto alla tutela.

DOSSIER DOCUMENTAIRE DES OUVRAGES EXECUTES (DDOE) :

Ce dossier comprend un mémoire descriptif accompagné de documents graphiques et photographiques, une copie des mémoires réglés aux entreprises ainsi que les attachements figurés éventuellement fournis par elles, les rapports des intervenants spécialisés, la liste des matériaux utilisés et leur provenance.

DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) :

Service déconcentré en région du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et du ministère de l'Egalité des Territoires et du Logement. Il pilote la politique de développement durable.

EMPHYTEOTIQUE :

Se dit d'un bail à long terme concédé par le propriétaire d'un bien immobilier à une personne morale ou physique qui confère un droit réel, susceptible d'hypothèque.

ENTRETIEN / MANUTENZIONE :

(AFNOR/CEN/2009/enquête probatoire). « Mise en œuvre périodique d'actions visant à réduire le besoin de recourir à une intervention curative ».

(AFNOR/CEN/2009/ enquête probatoire). « La messa in atto periodica di azioni finalizzate a ridurre la necessità di un intervento terapeutico/curativo ».

EVALUATION D'ETAT SANITAIRE / VALUTAZIONE DELLO STATO DI SALUTE :

(AFNOR/CEN/2009/enquête probatoire) Enquête effectuée dans le but d'enregistrer et d'établir l'état d'un objet, d'un élément du patrimoine culturel ou d'une collection.

(AFNOR / CEN / 2009 / enquête probatoire) L'inchiesta finalizzata a registrare e stabilire lo stato di un oggetto, di un elemento del patrimonio culturale o di una collezione.

IDENTITA' :

Per il territorio, il contesto attorno all'emergenza, ma anche il monumento stesso, rappresenta il processo di riconoscimento del valore monumentale stesso (vd. Definizione "monument"), ossia della capacità di costituire patrimonio imprescindibile, parte della riconoscibilità stessa del segmento o del complesso considerato.

MAITRISE D'ŒUVRE / DIRETTORE DEI LAVORI :

Personne ou entité chargée de la conduite opérationnelle de travaux. Il a pour rôle de concevoir le projet, d'élaborer le cahier des charges techniques, contrôler la bonne exécution des travaux et de jouer le rôle d'interface entre le client et les entreprises chargées d'exécuter les travaux.

Persona o ente responsabile della gestione dei lavori. Il suo ruolo comprende la progettazione, l'elaborazione del capitolato d'oneri, il controllo della corretta esecuzione dei lavori e un ruolo di interfaccia tra il cliente e le imprese esecutrici dei lavori.

MAITRISE D'OUVRAGE :

(Définition générale inspirée de l'article 2 de la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée).

Le maître d'ouvrage est la personne physique ou morale pour laquelle l'ouvrage est construit ou qui fait l'objet de travaux. Il est le responsable principal de l'ouvrage. Il lui appartient, après s'être assuré de la faisabilité et de l'opportunité de l'opération envisagée, d'en déterminer la localisation, d'en définir le programme, d'en arrêter l'enveloppe financière prévisionnelle, d'en assurer le financement, de choisir le processus selon lequel l'ouvrage sera réalisé et de conclure, avec les maîtres d'œuvre et entrepreneurs qu'il choisit, les contrats ayant pour objet les études et l'exécution des travaux.

MIBAC :

Acronimo per "Ministero per i Beni e le Attività Culturali".

NETTOYAGE / PULIZIA :

Opération visant à éliminer de la surface d'une œuvre, d'un bâtiment, les dépôts de matériaux exogènes qui en perturbent la lisibilité ou la bonne conservation. Ces dépôts ne doivent pas être confondus avec les modifications de la dite surface induites par l'exposition à l'environnement et au vieillissement naturel. Cette opération ne doit pas altérer la surface originelle de l'œuvre ou du bâtiment.

Operazione finalizzata a rimuovere dalla superficie di un manufatto o di un edificio i depositi di materiale esogeni che ne inficiano la leggibilità o la conservazione. Questi depositi non devono essere confusi con le variazioni della superficie conseguenti all'esposizione all'ambiente e all'invecchiamento naturale. Questa operazione non deve alterare la superficie originale del manufatto o dell'edificio.

PATHOLOGIES / PATOLOGIE :

Ensemble d'altérations d'origine naturelle ou humaine qui affectent l'aspect, la durabilité ou la fonctionnalité d'une œuvre ou d'un bâtiment tant dans sa structure que dans ses matériaux.

Insieme di alterazioni di origine naturale o antropica che influenzano l'aspetto, la durata o la funzionalità di un manufatto o di un edificio, nella sua struttura e nei materiali.

PHOTOGRAMMETRIE ET LASERGRAMMETRIE :

Méthodes modernes de mesures 3D (sans contact à l'objet), permettant des relevés métriques et numériques particulièrement adaptés au relevé de bâtiment et d'environnement. La haute densité d'information relevée dans l'espace de l'objet, permet notamment d'assurer l'archivage de l'enveloppe physique de celui-ci et d'extraire tout type de mesure dimensionnelle et structurelle.

Fotogrammetria e rilievo laser 3D: metodi all'avanguardia di misurazione tridimensionale (senza contatto con l'oggetto), che permettono l'acquisizione di rilievi metrici e digitali particolarmente adatti in caso di edifici e contesti ambientali. L'alta densità di informazioni ottenibili permette di assicurare l'archiviazione, e con essa la tutela, dei dati fisici di questi oggetti e di estrarne qualsiasi tipo misura dimensionale o volumetrica.

PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE (PRGC) :

È strumento urbanistico per eccellenza di controllo e regimentazione-direzione dello sviluppo di un insediamento che abbia una popolazione residente minima. I parametri imposti dal PRGC rappresentano il primo elemento da prendere in considerazione nel caso di ruderi all'interno di contesti abitati e vanno posti in relazioni con le indicazioni di tutela provenienti dalle Soprintendenze.

PIANO TERRITORIALE PAESISTICO (PTP) :

Il Piano Territoriale Paesistico (PTP) della Regione Autonoma Valle d'Aosta è uno strumento di pianificazione urbanistica e di tutela e pianificazione paesaggistica atto ad orientare l'attività della Regione, delle comunità montane e dei comuni per il governo del territorio nell'ambito delle rispettive competenze, nonché l'azione di tutela e valorizzazione dei beni immobili di interesse artistico e storico. Le prescrizioni e gli indirizzi del PTP perseguono nel loro insieme l'obiettivo di assicurare uno sviluppo sostenibile che salvaguardi il diritto di tutti a fruire, con pari possibilità, delle risorse del territorio. Le prescrizioni e gli indirizzi aventi rilevanza paesistica perseguono altresì l'obiettivo di tutelare e valorizzare l'identità del paesaggio, di renderne evidenti e fruibili i valori e di assicurare la stabilità ecologica.

PLU (PLAN LOCAL D'URBANISME) :

Document d'urbanisme de planification au niveau communal ou éventuellement intercommunal. Il remplace le Plan d'Occupation des Sols (POS) depuis 2000 et est régi par les dispositions du Code de l'Urbanisme.

PRESCRIPTION / PRESCRIZIONE :

Ediction d'une obligation de faire.

Attuazione di un obbligo di azione.

PREVENTION / PREVENZIONE :

Ensemble des actes de conservation, motivé par la connaissance de l'évolution à long terme de l'état de conservation de l'objet, mis en œuvre pour préserver l'objet en question et les conditions de son contexte environnemental. La prévention représente, en outre, l'ensemble des activités qui permettent de limiter les situations de risque rattachées au bien culturel dans son contexte.

Tutti gli atti di conservazione, motivati da una conoscenza predittiva a lungo termine, messi in atto per conservare l'oggetto in questione e le condizioni del suo contesto ambientale. La prevenzione rappresenta, inoltre, l'insieme delle attività che permettono di limitare le situazioni di rischio relative ad un bene culturale nel suo contesto.

Vedi anche l'art. 29 del "codice dei beni culturali"
Dlgs 22 gennaio 2004, n. 42

PROGRAMME BUDGETAIRE :

Il s'agit du regroupement de crédits destinés à mettre en œuvre une action ou un ensemble d'actions relevant d'un même ministère et auxquelles sont associés des objectifs précis, définis en fonction de finalités d'intérêt général, ainsi que des résultats attendus et faisant l'objet d'une évaluation.

Le programme des actions sur le patrimoine protégé regroupe les opérations prévues à court et moyen terme dont la faisabilité a été établie. Il suppose une bonne prévision des moyens budgétaires

ultérieurement disponibles, le recensement exhaustif des études réalisées et des demandes exprimées, ainsi que la définition préalable et explicite de critères de choix (exemples : valeurs relatives des biens protégés, risque d'aggravation de l'état sanitaire, insertion d'une ou de plusieurs opérations dans un projet global de développement, dans un projet spécifique de reconversion-réutilisation, dans un projet de recherche à caractère scientifique, etc.). Il s'ordonne en fonction de la priorité relative accordée à chacune des opérations qui le composent en un tout cohérent. Sa validité et sa pertinence s'apprécient dans la durée, en fonction des résultats qu'il a permis d'obtenir.

PROGRAMME ARCHITECTURAL :

Document écrit relevant du maître d'ouvrage, établi sous sa responsabilité après concertation avec les utilisateurs du bien. Il lui permet de formaliser ses objectifs fondamentaux, ses besoins et ses exigences, les contraintes susceptibles d'influer sur la forme et le contenu de l'opération future, ainsi que le schéma administratif et les conditions financières de sa réalisation. Il s'accompagne des données de tous ordres disponibles sur l'état du bien protégé et, le cas échéant, sur son environnement. Le programme architectural est destiné à devenir le document contractuel par lequel le maître de l'ouvrage définira le contenu de la mission future de maîtrise d'œuvre.

PURGE ET DÉPOSE CONSERVATOIRE / RIMOZIONE A FINI CONSERVATIVI :

Dépose d'éléments menaçant ruine avant que leur chute ne provoque des accidents sur les personnes ou des dégâts annexes sur les biens ou encore la perte des éléments eux-mêmes. Une purge n'est pas une démolition. L'objectif est de préserver les parties prélevées comme les parties subsistantes dans le but d'une restauration prochaine. La dépose doit être aussi soigneuse que possible avec repérage et délimitation des zones concernées, constat photographique avant et après les opérations.

Une opération de purge relevant de l'urgence peut se faire sans formalité administrative mais l'intervention sur la voie publique nécessite d'alerter l'autorité responsable de la sécurité publique ou de s'assurer de l'assistance de pompiers avec mise en place d'un périmètre de sécurité.

Rimozione di elementi che minacciano rovina prima che la loro caduta provochi incidenti a persone, danni materiali o la perdita degli elementi stessi. Questo tipo di azione non è una demolizione. L'obiettivo è quello di preservare le parti prelevate così come le parti rimanenti al fine di conservarle per un restauro successivo. La rimozione deve essere il più possibile meticolosa e implica l'identificazione e la delimitazione delle aree interessate così come l'osservazione fotografica prima e dopo le operazioni.

Un'operazione di pulizia/rimozione in emergenza può essere svolta senza formalità amministrative ma per effettuare lo stesso intervento su strade pubbliche è necessario avvisare l'autorità competente per la sicurezza pubblica o l'assistenza dei vigili del fuoco.

RAVA :

Acronimo per "Regione Autonoma Valle D'Aosta".

RECEPTION DES TRAVAUX / CONSEGNA DEI LAVORI :

La réception des travaux intervient lorsque le maître d'œuvre livre les travaux qu'il a réalisés au maître d'ouvrage et que celui-ci les accepte. Un procès-verbal de réception est établi avec ou sans réserve, le maître d'ouvrage verse au maître d'œuvre le solde du montant de sa commande.

La consegna dei lavori è il passaggio di testimone fra il direttore dei lavori e la ditta. Nel momento in cui quest'ultima accetta, viene redatto un verbale di ricezione.

RECONSTRUCTION / RICOSTRUZIONE :

Construction d'un édifice en totalité ou en partie, analogue et de même usage, après que le bâtiment ou l'usage d'origine a été détruit ou fortement endommagé (CMA, 2006).

Costruzione parziale o totale di un edificio, analoga o con lo stesso utilizzo, dopo che questo sia stato distrutto o fortemente danneggiato (CMA, 2006).

RECONSTRUCTION COMME SYNONYME DE RECONSTITUTION / RICOSTRUZIONE COME SINONIMO DI RICOSTITUZIONE :

(AFNOR / CEN / 2009 / enquête probatoire).

« Rétablissement d'un objet ou d'un élément en utilisant des matériaux anciens ou neufs dans le but de lui faire retrouver sa forme d'origine supposée sur la base de preuves documentaires ou matérielles ».

(AFNOR / CEN / 2009 / inchiesta probatoria)« Recupero di un manufatto o di un elemento utilizzando materiali vecchi e nuovi, nell'obiettivo di riportarlo alla sua presunta forma originale sulla base di prove documentali o concrete ».

REFECTION A L'IDENTIQUE / RIFACIMENTO IDENTICO :

Opération consistant à reproduire dans un matériau neuf, de même nature que le matériau d'origine, tout ou partie d'une œuvre ou d'un bâtiment, trop dégradé pour pouvoir être conservé en place. La réfection dite "à l'identique" reprend la forme exacte de l'œuvre, de la partie de l'œuvre ou de bâtiment remplacée, ce qui suppose que celle-ci soit suffisamment lisible pour pouvoir être reproduite. Dans le cas contraire, il s'agit d'une restitution (voir ce mot).

Operazione che consiste nel riprodurre, interamente o parzialmente, con l'aiuto di un nuovo materiale, simile al materiale originale, un manufatto o un edificio, troppo degradato per essere conservato nel luogo in cui si trova. La riparazione definita "copia identica" assume la forma esatta del manufatto, di una sua parte o dell'edificio sostituito, avendo cura che questa sia sufficientemente leggibile per essere riprodotta. In caso contrario, si tratta di un restituzione (si veda questo termine).

REHABILITATION / RIABILITAZIONE :

Travaux d'amélioration générale, ou de mise en conformité selon les normes en vigueur en matière de confort et de sécurité.

Lavori di miglioramento generale o di conformità secondo gli standard in vigore in materia di comfort e sicurezza.

RENOVATION/RINNOVAMENTO :

(AFNOR / CEN / 2009 / enquête probatoire).

« Réhabilitation sans respect de l'intérêt patrimonial ». Opération tendant à remettre dans un état neuf, supposé analogue à celui d'origine, un bâtiment.

(AFNOR / CEN / 2009 / inchiesta probatoria).

« Riabilitazione senza rispetto per l'interesse del patrimonio ». Operazione finalizzata a rimettere a nuovo, in modo apparentemente simile alla costruzione originale, un edificio.

REPARATION / RIPARAZIONE :

(AFNOR/CEN/2009/enquête probatoire) « Intervention limitée sur un objet ou un élément du patrimoine culturel afin de lui restituer sa fonctionnalité ».

(AFNOR/CEN/2009/ inchiesta probatoria) "Intervento limitato su un manufatto o un elemento del patrimonio culturale per restituirgli la sua funzionalità".

RESTAURATION / RESTAURO :

Charte de Venise 1964, charte internationale sur la conservation et la restauration des monuments et des sites, Il Congrès International des Architectes et des Techniciens des Monuments Historiques, Venise 1964, www.icomos.org

« La restauration est une opération qui doit garder un caractère exceptionnel. Elle a pour but de conserver et de révéler les valeurs esthétiques et historiques du monument et se fonde sur le respect de la substance ancienne et de documents authentiques. Elle s'arrête là où commence l'hypothèse, sur le plan des reconstitutions conjecturales, tout travail de complément reconnu indispensable pour

raisons esthétiques ou techniques relève de la composition architecturale et portera la marque de notre temps. La restauration sera toujours précédée et accompagnée d'une étude archéologique et historique du monument ».

Voir aussi la Charte de la restauration 1972 (charte Italienne de la restauration) et la "Charte de la conservation et de la restauration des objets d'art et de culture 1987".

« Il restauro è un'operazione che deve preservare un carattere di eccezionalità. Ha per fine conservare e tramandare i valori estetici e storici del monumento e si fonda sul rispetto della materia antica e dei documenti autentici. Si ferma là dove comincia l'ipotesi, mentre sul piano della ricostruzione per congettura ogni intervento riconosciuto indispensabile per ragioni estetiche o tecniche deve derivare dal contesto architettonico e denunciare il segno della modernità. Il restauro sarà sempre preceduto ed accompagnato da uno studio archeologico e storico del monumento ».

Vedi anche la Charte de la restauration 1972 (Carta Italiana del Restuaro) et la "Charte de la conservation et de la restauration des objets d'art e de culture 1987".

RESTITUTION / RESTITUZIONE :

Opération consistant à remplacer un élément manquant dans un ensemble, à partir d'une projection mentale basée sur des critères de plus grande probabilité par rapprochement avec des éléments conservés ou en comparaison avec des œuvres appartenant à un même ensemble.

Operazione che consiste nel rimpiazzare un elemento mancante in un insieme, a partire da un'ipotesi basata su criteri di calcolo probabilistico, per confronto agli elementi conservati o per comparazione con altre opere appartenenti al medesimo insieme.

RUINES / RUDERE :

Une ruine est un objet qui a généralement été exposé à l'atmosphère pendant des périodes plus ou moins longues ; elle a été colonisée plus ou moins gravement par des formes de vie, comme les bactéries ou les algues, les mousses ou les végétaux. Elle a subi

l'attaque d'agents polluants comme les pluies acides ou l'exposition aux rayons ultraviolets, la fréquentation des animaux ou des hommes avec les conséquences liées à leur présence ; elle a subi des dépouillements, des défragmentations, des déjections et des piétinements.

RUDERE ARCHEOLOGICO :

Quelle porzioni di strutture che hanno già superato, presumibilmente con danni di vario tipo, la fase critica della messa in luce, ed hanno poi subito un degrado lento, ma non per questo meno grave, ad opera di fattori ambientali, antropici, chimici e fisici.

Qualsiasi porzione di struttura emersa a seguito di un'attività di scavo nell'interrato, soggetta a danni rapidi ed irreversibili una volta sottoposta ai fattori di rischio ambientali, antropici, chimici e fisici.

SAUVEGARDE / SALVAGUARDIA :

Toute procédure de conservation et de prévention qui n'implique pas d'intervention directe sur l'objet en question.

Qualsiasi operazione di conservazione e prevenzione che non implichi interventi diretti sull'oggetto.

SCHEMA DIRECTEUR :

Document de planification concernant des ensembles architecturaux et/ou paysagers complexes, permettant d'avoir une vue globale de l'état des lieux, de la connaissance et des besoins. Il permet une prévision spatiale et fonctionnelle des actions de conservation, de restauration et d'aménagement. En matière de monuments historiques, il va de pair ou se confond, suivant les cas, avec le projet culturel qui définit des options de contenu. Par nature, son élaboration requiert une approche pluridisciplinaire. Après sa validation par les parties prenantes, il permet l'élaboration et la mise en œuvre de projets partiels mais coordonnés.

SERVICE REGIONAL DE L'ARCHEOLOGIE (SRA) :

Voir la partie consacrée aux institutions dans le guide.

SERVICE TERRITORIAL DE L'ARCHITECTURE ET DU PATRIMOINE (STAP) :

Voir la partie consacrée aux institutions dans le guide.

VALEURS / VALORE :

(ICOMOS, déclaration d'engagement éthique des membres, Madrid novembre 2002) « On entend par valeurs les croyances qui ont de l'importance aux yeux d'un groupe culturel ou d'un individu. Elles incluent souvent des croyances spirituelles, politiques, religieuses et morales, sans toutefois se limiter à celles-ci. Les valeurs attachées à un lieu peuvent varier en fonction des individus ou des groupes et elles sont perpétuellement renégociées ».

(ICOMOS, déclaration de l'engagement éthique des membres, Madrid novembre 2002) « Per valore si intendono le credenze che rivestono importanza agli occhi di un gruppo culturale o di un individuo. Includono spesso delle credenze spirituali, politiche, religiose e morali, senza tuttavia limitarsi a quelle. I valori legati ad un luogo possono variare in funzione degli individui o dei gruppi e sono continuamente rinegoziati ».

VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES

Ce terme définit ce qui subsiste des activités humaines ; cela inclut les structures, les objets et les traces laissés par le passage de l'homme qui sont le plus souvent réduits à l'état de vestiges, à la suite des dégradations survenues avec le temps. Ces vestiges ont pour l'archéologue une fonction de témoins des modes de vie, des cultures et des activités du passé.

ZONES DE PROTECTION DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL, URBAIN ET PAYSAGER (ZPPAUP) :

Outil de prise en compte des ensembles urbains patrimoniaux ayant succédé en 1993 aux Zones de Protection du Patrimoine Architectural et Urbain (ZPPAU) créées en 1982 et remplacées en 2010 par les AVAP.

RACCOMANDAZIONI PRATICHE PER GLI INTERVENTI CONSERVATIVI SUI MONUMENTI STORICI

Premessa

Il cantiere (inteso come organismo costruttore), che noi oggi definiamo “storico” non si poneva il problema della conoscenza preventiva all'intervento, dell'indagine delle preesistenze, di quella sul manufatto, nel senso che, invece, a noi viene imposto dal moderno concetto di tutela.

Sola guida era l'esigenza di costruire gli spazi funzionali più adatti alla sopravvivenza dei singoli e delle comunità, utilizzando al meglio le risorse del luogo, al fine di ottenere il massimo risultato con il costo minore, realizzando progetti con materiali e tecniche costruttive perfettamente inserite nella tradizione.

Per i ceti più alti della società, alla pura esigenza di funzionalità si aggiungeva quella della rappresentanza e del controllo (del territorio e dei suoi abitanti) tramite edifici e complessi particolari (di cui i castelli sono esempio fondamentale) di valore simbolico. Vi era poi l'aspetto pratico della difesa sul quale non ci dilungheremo.

Si osserva, oggi, una grave, generalizzata forma di disattenzione verso l'edilizia storica che deriva dall'ignoranza dei processi costruttivi tradizionali, in gran parte frutto della scarsa considerazione riservata oggi al patrimonio costruito tradizionale. D'altro canto l'introduzione e lo sviluppo nel cantiere edile “moderno” di nuove tecnologie, quali quella del cemento armato e dell'acciaio, che hanno, in pratica, monopolizzato per lungo tempo l'attenzione di artigiani e industrie produttrici, ha condizionato l'evoluzione del cantiere stesso in direzione monoculturale, producendo uno iato profondo fra l'arte del costruire odierna e quella tradizionale.

Nell'agire delle maestranze che attualmente operano in campo edilizio si riscontra, purtroppo, la perdita progressiva di quella sapienza empirica che derivava loro dalla pratica del cantiere storico.

Risulta fondamentale recuperare quel tipo di conoscenza, riscoprendo e rivalutando i modi tradizionali del costruire, anche nella loro essenza culturale, offrendo loro una possibilità di evolvere, nel confronto con le tecnologie moderne. Si tratta di riscoprire attraverso studi adeguati l'antico patrimonio costruito. In linea generale si ritiene che il recupero di questa **conoscenza** sia fondamentale, e debba essere **preventiva**, ai fini della migliore progettazione dell'intervento conservativo.

Essa deriva da studi d'archivio, indagini archeologiche, osservazioni stratigrafiche, analisi chimiche e fisiche dei materiali, individuati e attribuiti alle diverse fasi di vita del sito, ed è completata dalla loro sapiente messa in opera secondo la ritrovata, corrispondente “regola dell'arte”.

Le tecniche messe a punto per le esigenze della ricerca materiale sono idonee a ottenere i dati richiesti. In particolare quelle stratigrafiche, pur consentendo diversi livelli di approfondimento, prevedono, nella raccolta dei dati, rigore scientifico e una profonda attenzione nei confronti di ogni singolo elemento che compone l'opera.

La **prima raccomandazione** consiste nell'attuare un'osservazione attenta dell'edificio, individuando i principali eventi costruttivi, valutati, di volta in volta, nell'insieme del processo evolutivo dell'intero complesso e analizzati anche rispetto al contesto storico e sociale di quest'ultimo.

Una **seconda raccomandazione** riguarda l'uso degli strumenti più adatti per ottenere la comprensione degli eventi costruttivi e del loro evolvere. Il rilievo critico e stratigrafico è, certamente, fra quelli più adatti, completato dai rilievi fotografici ed eventualmente di tipo fotogrammetrico e a tecnologia laser.

L'utilizzo di tali strumenti fornisce l'occasione di conoscenza autoptica dell'edificio, conoscenza complementare a quella ricavata dagli studi storici e specialistici (archivi, analisi, manualistica).

Recommandations pratiques pour les interventions de conservation sur des bâtiments historiques

Dans le cadre d'interventions de restauration d'un édifice ancien entraînant une reprise des structures par un ajout de matériaux, l'idéal est de garder à l'esprit les critères de compatibilité, de réversibilité et d'identification des interventions. Par ailleurs, il est important de privilégier autant que possible des interventions minimales et le respect de la destination initiale du monument et de son aptitude aux possibilités d'aménagement.

La dégradation des monuments peut être ralentie en les maintenant en activité tout en privilégiant les projets compatibles avec l'aspect et la dignité du monument et du site.

Auparavant les chantiers de construction de monuments étaient soumis à des contextes économique et politique aujourd'hui révolus. La seule chose importante, alors, était l'exigence de construire des espaces fonctionnels, en utilisant au mieux les ressources et techniques locales.

Pour la classe dirigeante, la recherche de fonctionnalité s'accompagnait d'une volonté de représentation et de contrôle du territoire et de ses habitants à travers les châteaux, monuments à fortes valeurs symboliques.

Aujourd'hui la volonté de sauvegarde et de conservation du patrimoine nous impose de recourir à des études préalablement aux interventions.

Les études permettent de redécouvrir le fonctionnement et les méthodes du chantier de construction d'origine. Elles se nourrissent de recherches en archives, de recherches archéologiques, d'analyses chimiques et d'études des matériaux qui servent le chantier de restauration.

La bonne conduite du projet de restauration impose trois recommandations essentielles :

- 1** - l'identification des principaux éléments constitutifs du monument dans ses différentes phases de développement ;
- 2** - le recours à une étude archéologique du bâti basée sur des relevés (dessin, photographie, relevé photogrammétrique et/ou lasergrammétrique) ;
- 3** - le partage, entre tous les acteurs du projet, des connaissances acquises sur le monument et ses développements successifs.

Le patrimoine monumental ruiné peut présenter différents états de conservation. On se propose de distinguer quatre types de vestiges :

- Ruine architecturale dont l'étude permet de reconstituer aisément les volumes originels ;
- Ruine architecturale dégradée qui, tout en conservant des parties de ses élévations, ne contient pas de données suffisantes pour formuler des hypothèses sur ses volumes ;
- Ruine archéologique, visible après fouilles archéologiques qui conserve un nombre suffisant d'informations pour pouvoir formuler une hypothèse en plan et volume ;
- Ruine archéologique dégradée qui ne permet aucune hypothèse volumétrique et spatiale.

Il convient de faire particulièrement attention aux vestiges présentant des éléments ou des parties sculptées, partiellement ou totalement recouverts d'enduit, voire ornés de peintures (fresques, peintures murales).

Nous proposons ci-dessous quelques recommandations à adopter lors d'interventions de restauration sur des bâtiments anciens.

Il rispetto del lavoro altrui, sia esso compiuto in epoche passate, sia esso fatica odierna, e l'esigenza sempre più pressante di tutela, richiede un ripensamento del rapporto fra progettista, direzione dei lavori e maestranze.

Da ciò discende la **terza** e ultima **raccomandazione** contenuta nel presente scritto, cioè quella di ritenere fondamentale che l'approccio al cantiere storico sia fondato sulla sua reale conoscenza da parte di tutti gli operatori e che l'analisi del progetto sia effettuata su queste basi e il dibattito conseguente divenga prassi normale nel cantiere attuale. In tal modo si otterrà una conoscenza diffusa, in un'ottica oggi nuova, di tutte le parti che costituiscono il fabbricato storico, e delle loro connessioni (dal singolo elemento edilizio alla concezione statica del complesso) e si potrà comprendere e meglio valorizzare la cultura materiale e simbolica su cui queste opere si fondano.

Se il cantiere attuale diventerà il "cantiere della conoscenza", sarà più facile innescare quei processi di crescita culturale che permetteranno di recuperare, quando opportuno e necessario, anche l'empiria ancora radicata, ma sempre più inespressa, nelle maestranze locali odierne, in modo da confrontarla con le teorie dei tecnici. "D'altronde risulta ben chiaro che l'autentica tradizione è quella che si trasmette da padre in figlio o da maestro ad allievo nelle botteghe e sul cantiere, senza interruzione, per via di "cultura materiale", senza mediazioni libresche o trattatistiche."¹

Un sito monumentale quale è un castello può presentare diverse tematiche conservative, essendo, generalmente, un complesso composto da un certo numero di edifici che si presentano, oggi, generalmente, in stati di conservazione differenziati. Si propongono di seguito quattro tipologie di resti murari:

- Rudere "architettonico" i cui resti sono conservati a un livello tale da permettere abbastanza agevolmente l'eventuale ipotesi di ricomposizione del volume;
- Rudere generico che, pur conservando parti del suo elevato, non contiene dati sufficienti per formulare l'ipotesi del suo volume;

- Rudere "archeologico" che emerge da scavi archeologici e conserva sufficienti informazioni per consentire l'ipotesi di ricostruzione relativa alla pianta e al volume di quanto rinvenuto;
- Rudere archeologico generico che non consente ipotesi volumetriche.

Tali strutture possono conservare elementi o parti lavorate e/o essere parzialmente o totalmente intonacate, decorate o affrescate.

In linea generale la **conoscenza preventiva** dell'oggetto è fondamentale ai fini della migliore progettazione dell'intervento conservativo.

La conoscenza derivata da studi d'archivio, indagini archeologiche, osservazioni stratigrafiche, analisi chimiche e fisiche dei materiali, individuati e attribuiti alle diverse fasi di vita del sito, è completata da quella relativa al corretto utilizzo degli stessi e alla loro posa in opera secondo la corrispondente "regola dell'arte".

Tralasciando le indicazioni relative ai metodi di indagine storico archivistica, che diamo per acquisiti, si vuole sottolineare l'importanza che assume, in tale campo, il lavoro di gruppo. Ogni disciplina, infatti, nell'esaminare un documento, tende a estrapolare e mettere in risalto i dati relativi al proprio ambito, così che lo stesso documento serve alle diverse "visioni" della storia, dell'antropologia, della sociologia, dell'estimo, dell'archeologia oltreché dell'architettura.

Nel caso di interventi di recupero (di siti e complessi, o singoli fabbricati) un approccio allo studio preliminare dei documenti fondato sulla "visione" di una singola disciplina non consente e, anzi, talvolta risulta fuorviante ai fini della formulazione di un buon progetto conservativo.

Pertanto pare di fondamentale importanza che, già dagli studi preliminari, l'intervento debba essere affidato a un gruppo esperto nelle discipline generalmente interessate in tali ambiti: architetto, archeologo, storico, restauratore, e che l'analisi di **tutte** le informazioni che concorrono alla progettazione siano quantomeno discusse collettivamente. Nel caso di proprietà privata il progetto di restauro dovrà essere affidato all'architetto che dovrà garantire l'esecuzione degli studi preliminari come sopra definiti.

¹ Giovanni Carbonara, *Restauro architettonico e tutela degli antichi mestieri, Italia Nostra, Ottobre 2000*

CONSEILS PRATIQUES

Ces recommandations s'appliquent à tout projet de conservation d'un bâtiment ancien et se développent selon les cinq parties qui le composent : les fondations, les élévations, la charpente, les couvertures et enfin les finitions. Pour chacune d'entre elles seront analysés les dommages les plus fréquents.

1. Fondations

Dans les bâtiments traditionnels, le premier niveau enterré ou semi enterré assure la stabilité. Selon cette conception, l'intervention de sauvegarde doit avant tout prendre en compte l'enveloppe périmétrique et les pressions qui pèsent sur elle.

Les déformations des fondations peuvent résulter de translations verticales des angles ou de l'affaissement partiel des murs périmétriques. Les infiltrations d'eau dans le terrain sont souvent la cause de ces affaissements qui peuvent également être causés par des pressions supplémentaires, générées par l'adossement de nouveaux bâtiments, par l'insertion de nouveaux matériaux plus lourds (par exemple le béton) ou par des surélévations.

Une fois que l'on a contrôlé la tenue des angles des fondations ainsi que la liaison avec les autres bâtiments éventuellement adjoints on pourra intervenir de la façon suivante :

En premier lieu, éliminer les causes principales d'infiltration :

- Analyse hydrogéologique ;
- Restauration ou création des systèmes de canalisation des eaux ;
- Entretien du bâtiment (contrôle des gouttières, etc.).

En second lieu, conforter les fondations par la construction de massifs de maçonnerie en sous-œuvre avec des techniques traditionnelles :

- Etais provisoire ;
- Division du côté interne de la paroi en secteurs ;
- Excavation du premier secteur jusqu'au niveau

requis, situé bien en-dessous de la semelle de fondation, sur une épaisseur qui soit au moins égale à la moitié de celle du mur ;

- Aménagement d'un renfort maçonné, en utilisant une technique et des matériaux analogues à ceux utilisés lors de la construction, jusqu'à la semelle de fondation du mur à conforter. Il faut prévoir le chaînage avec les autres massifs de fondation aménagés par la suite sur les côtés ou à l'extérieur du mur ;
- Décintrage, remplissage et tassement du terrain ;
- Répéter l'opération dans les autres secteurs et à l'extérieur ;
- Dans le cas de terrains instables, on admet l'exécution d'une semelle de fondation, constituée d'une coulée de mortier de chaux hydraulique avec des pierres, et destinée à assurer une meilleure répartition du poids du mur.

2. Élévations

Dans le cas de déformations importantes des murs, il faudra identifier les parties gravement endommagées et, éventuellement, les démonter soigneusement en vue de leur remontage. Il conviendra alors d'utiliser des matériaux conformes à ceux employés dans le bâtiment concerné (matériaux de construction et liant). Dans tous les cas, le nouveau matériau utilisé doit être du même type que celui présent sur l'édifice à restaurer, mais de dimensions différentes, généralement inférieures afin de distinguer les restaurations des maçonneries originelles. On peut éventuellement le rendre reconnaissable en travaillant sa surface (au pic, à la gradine, au marteau, etc.) ; la pose ne prévoira pas de différence de niveau.

Les matériaux utilisés sont le plus souvent la pierre et le bois. Les liants peuvent être plus ou moins riches en chaux et contiennent parfois même de la terre en proportion plus ou moins importante.

¹ Giovanni Carbonara, "Restauro architettonico e tutela degli antichi mestieri", Italia Nostra, Ottobre 2000

L'equipe dovrà discutere e acquisire nella formulazione del progetto:

- i dati storici e d'archivio (compresi quelli relativi agli eventuali interventi pregressi);
- le tecniche da adottare nell'intervento sulla base dei principi di seguito esposti;
- i dati derivati dalle indagini archeologiche e architettoniche con particolare attenzione:
 - › alle fasi e agli eventi individuati dalla "lettura" delle murature in connessione alle sequenze stratigrafiche derivate dagli scavi archeologici;
 - › ai materiali componenti le fasi stesse (murature e finiture);
 - › alle tipologie edilizie e statiche;
 - › alle diverse tipologie murarie;
 - › alle sequenze costruttive, ovvero ai rapporti fra le diverse parti dell'edificio nelle diverse fasi individuate (soprattutto ai fini della corretta formulazione del progetto di riabilitazione e/o miglioramento statico);

Ai criteri di "compatibilità", "reversibilità", "identificabilità", si aggiungono, nel caso di intervento su organismi edilizi complessi, quelli del "minimo intervento" e del "rispetto della vocazione/capacità prestazionale" dell'oggetto d'intervento (sito, complesso, monumento).

Per le definizioni si rimanda al paragrafo "metodo e criteri per la conservazione" (parte III della guida).

In linea generale il degrado degli edifici antichi può essere rallentato mantenendoli in attività; si devono evitare, quindi, quei processi di musealizzazione che creano separazione favorendo, invece, le iniziative che introducono nuove attività compatibili con l'assetto e la dignità del monumento e del sito che lo ospita.

Nel caso dei ruderi che non possano o non debbano tornare parte "attiva" della costruzione la loro "musealizzazione" può essere, forse, ammissibile.

Di seguito vengono proposti alcuni codici di pratica da adottare negli interventi di miglioramento e/o ripristino statico negli edifici storici.

La pratica sulle murature è valida sia per edifici ancora in parte o totalmente intatti, sia per ruderi architettonici o archeologici.

Con queste premesse devono essere letti i codici di pratica di seguito esposti.

CODICI DI PRATICA DA ADOTTARE IN INTERVENTI DI RECUPERO DELL'EDILIZIA STORICA

FONDAZIONI

Negli edifici tradizionali generalmente la funzione di sostegno viene attribuita all'intero primo livello, interrato o seminterrato: si tratta di una concezione statica che può essere ricondotta allo schema di una scatola resistente. Si deve pertanto analizzare la reazione dell'intero volume sotterraneo alle spinte che su di esso si scaricano.

I dissesti della "scatola" possono dipendere da traslazioni verticali del maschio angolare o da cedimenti parziali della muratura perimetrale. Le cause sono generalmente attribuibili a infiltrazioni d'acqua nel terreno, ma potrebbero derivare anche da incremento delle tensioni interne dovuto all'aumento dei carichi per l'addossamento di nuovi corpi, l'inserimento di nuovi materiali di maggior peso (per esempio il calcestruzzo) o sopraelevazioni.

Les modes de construction sont variés. On analyse ici les deux modèles qui semblent avoir une plus large diffusion sur le territoire de l'Italie du Nord :

1

Les parements des deux faces du mur sont construits en disposant les pierres des assises alternativement dans la longueur et dans l'épaisseur du mur. En section les deux parements s'organisent comme deux peignes dont les dents sont imbriquées les unes dans les autres. Cette technique dérive du système romain associant des files continues de pierres nommées « ortostati » (dans la longueur) et « diatoni » (dans l'épaisseur) ;

2

Les parements des deux faces sont tout simplement rapprochés et liés de temps à autres par des blocs qui prennent toute l'épaisseur du mur.

Généralement, si on a utilisé un mortier de bonne qualité, c'est-à-dire avec une granulométrie et un liant correctement proportionnés, les murs restent sains et conservent leurs capacités statiques d'origine.

Lorsque le liant entre les pierres qui composent un mur est à base de terre, la faible cohésion interne de ces constructions les expose à l'effritement sous l'action de la pression. Tant que la couche d'enduit protecteur reste intacte on peut penser qu'il n'y aura pas de désordre dans les murs. A l'inverse, en l'absence d'enduit, un processus d'érosion et d'effritement commence au niveau des joints du parement externe. Ceci peut entraîner le tassement des assises de pierres et déstabiliser le mur.

L'intervention de sauvegarde des murs de ce type doit donc, avant toutes choses, assurer la protection contre les agents atmosphériques.

2.1 RÉFECTION DES JOINTS

L'intervention s'effectue en plusieurs phases. Si l'intervention est effectuée de façon correcte, elle peut augmenter la résistance mécanique de toute la structure :

→ Dégarnir et nettoyer manuellement les joints à l'aide de petits outils (grattoirs, petites truelles, cuillères, etc.) ;

→ Nettoyer les pierres avec des brosses en sorgho et un aspirateur : il faut éviter de laver avec de l'eau sous pression ;

→ Humidifier les surfaces ;

→ Remplir partiellement les joints avec un mélange de chaux, sable grossier et gravillons (0.2 – 0.7 – 1.0 cm) ;

→ Après un laps de temps qui peut varier en fonction des conditions environnementales (début du processus de « prise »), il faut comprimer la couche qui vient d'être posée et éventuellement l'humidifier afin d'empêcher que le mortier ne sèche trop rapidement ;

→ Si l'on n'a pas l'intention d'enduire le mur, il faut étaler une deuxième couche de mortier à base de chaux et de matériaux inertes de granulométrie plus fine (0.2 – 0.5 – 0.7 cm). Dans le cas contraire, on ne change pas la granulométrie. Si l'on prévoit une finition à l'enduit, il faut prévoir une sous-couche qui facilitera l'accroche. Le nouvel enduit doit être étalé selon la même méthode utilisée pour le remplissage des joints, en décidant éventuellement de mettre une troisième couche contenant des matériaux plus fins ;

→ Contrôler le processus de séchage en évitant que la nouvelle couche ne sèche trop rapidement ; on peut éventuellement humidifier la surface avec des pulvérisateurs et/ou, si nécessaire, recouvrir la surface avec des draps humides.

2.2 AMÉLIORATION DES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DE LA STRUCTURE PAR IMPRÉGNATION

On peut améliorer les caractéristiques de résistance mécanique des liants à base de terre ou des liants à faible teneur en chaux et, dans certains cas, celles des matériaux de construction (pierre, brique) en utilisant le système de l'imprégnation avec des produits conformes, comme par exemple de la chaux à la caséine ou des mortiers avec des charges pouzzolaniques, le

Controllata la tenuta degli angoli della scatola e le ammorsature degli eventuali “martelli”, che, se necessario dovranno essere ripristinate con opere a “cuci scuci”, si potrà intervenire come segue:

1

- eliminazione a monte delle cause d’infiltrazione;
- analisi idrogeologica;
- azioni di difesa del suolo (ripristino o ricostituzione dei sistemi storici di irreggimentazione delle acque;
- monitoraggio dell’edificio (controllo di grondaie e pluviali ecc.);

2

- ampliamento della base fondale: sottomurazioni con tecniche tradizionali;
- puntellamento provvisorio;
- suddivisione del lato interno della parete interessata in “cantieri” discontinui;
- scavo del primo “cantiere” sino al livello richiesto, per uno spessore almeno pari alla metà dello spessore del muro;
- costruzione del rinforzo, con tecnica e materiale simile a quello utilizzato nella costruzione, fino a contatto con la parte di muratura soprastante, avendo cura di inserire nella nuova opera muraria alcuni elementi di lunghezza pari allo spessore del muro (diatoni) per permettere il successivo ammorsamento della parte esterna e, lateralmente, per la sua prosecuzione in linea (ortostati);
- disarmo, riempimento e costipamento del terreno;
- ripetere l’operazione all’esterno;
- nel caso di terreni poco consistenti si ammette l’esecuzione di un getto di sottofondo di malta di calce idraulica e pietre, per una migliore ripartizione del carico.

ELEVATI

Nei dissesti murari importanti si individueranno le parti da rimuovere quindi si adotteranno le tecniche di intervento classiche (“cuci scuci”, integrazioni e/o iniezioni con materiali adeguati, ovvero i più simili a quelli in opera). In ogni caso i nuovi materiali utilizzati saranno dello stesso tipo di quelli esistenti, ma di dimensione diversa, in genere minore, ed eventualmente con la superficie lavorata in modo da renderli riconoscibili (a punta, a gradina, martellinata ecc.).

Gli schemi costruttivi possono essere molteplici; qui se ne individuano due che sembrano avere maggiore diffusione sul nostro territorio:

- i paramenti delle due facce del muro sono collegati con disposizione “a pettine” degli elementi che ne costituiscono i filari (cioè, in massima parte, come nel sistema romano a filari continui di ortostati e diatoni);
- i paramenti delle due facce sono semplicemente accostati e collegati sporadicamente con elementi passanti (diatoni).

Nel caso dell’utilizzo di malte di buona fattura, cioè con granulometria e legante correttamente proporzionati le murature, mantengono, generalmente, un buono stato di salute conservando inalterate le capacità statiche originarie.

Nel caso di utilizzo di pseudo legante di terra, le murature sono da considerarsi praticamente “a secco”. La terra, infatti, data la scarsa coesione interna, tende a sgretolarsi facilmente sotto l’azione dei carichi, soprattutto quando si creano le condizioni per la sua espulsione dal piano di allettamento.

Fintanto che lo strato d’intonaco, protetto da un sottile strato di calce, rimane intatto, si può presumere che non si verificheranno assestamenti anomali delle murature. Se ciò non avviene inizia un processo di erosione e dilavamento in corrispondenza dei giunti del paramento esterno che può determinare l’abbassamento dei filari di pietrame, destabilizzando, col tempo, l’intera sezione muraria.

L’intervento di recupero di murature di questo tipo deve, quindi, innanzitutto, ricomporre le difese dagli agenti atmosferici.

silicate d'éthyle ou d'autres résines disponibles sur le marché, à condition qu'elles correspondent aux critères énoncés plus haut.

Avant la reconstitution des joints, il convient de :

- Percer des trous (diamètre adapté) entre les assises ; ces trous doivent arriver à une profondeur d'au moins un tiers de l'épaisseur du mur ;
- Introduire des canules et injecter le mélange choisi ; l'opération doit être interrompue quand la surface externe commence à s'humidifier ;
- Dans le cas d'opérations de consolidation de la surface, on aspergera le produit à l'aide d'un pinceau ou à l'air comprimé ; l'opération doit être interrompue quand des taches d'humidité apparaissent à la surface.

Le choix des matériaux est extrêmement important : ceux-ci doivent garantir une « respiration » du mur.

2.2.1 DÉFORMATIONS DES STRUCTURES MURALES

Les déformations des murs, qui se manifestent souvent par le bombement ou le ventre d'une section, sont causées par une hauteur libre excessive, faisant ployer le mur, faute de tirant ou de contrefort, ou suite à leur rupture. Fréquemment, la cause de ces désordres est due à un rehaussement entraînant une augmentation du poids et de la hauteur du mur, sans mise en œuvre des systèmes nécessaires de compensation des pressions horizontales.

Il faut également vérifier la répartition des charges sur le sommet du mur qui, dans le cas de parements simplement rapprochés, pourrait concentrer une pression excessive sur une seule des faces. Une telle disposition ne permet naturellement pas de garantir un bon transfert de charge jusqu'aux fondations.

Dans ce cas, il faudra avant tous travaux de restauration, assurer la cohésion des deux faces du mur avec des techniques appropriées, telles que par exemple l'injection de liants et/ou l'insertion d'éléments dans l'épaisseur du mur.

Ensuite, si des déformations ont lieu à cause d'un excès ou d'une mauvaise répartition des charges, et

qu'il n'est pas possible de rétablir la tenue ancienne du monument – dans les bâtiments anciens, il s'agit en général d'un chaînage en bois tenu avec platine et tirant en fer ou tout simplement d'une poutre en bois qui travaille par frottement– il faudra procéder à l'insertion d'un chaînage dans les planchers afin de rigidifier les murs en réduisant leur hauteur libre.

Les tirants seront ancrés aux murs par des plaques en acier appuyées sur des surfaces spécialement préparées à cet effet.

Tirants passant à l'intérieur des bâtiments :

- Déterminer la surface externe pour l'appui de la plaque d'ancrage. Lorsque cela est possible, il est préférable que l'action se répartisse sur une surface importante du parement. Nous conseillons l'utilisation de plaques à branches qui permettent aux extrémités une absorption élastique des efforts. Le dimensionnement de la plaque doit permettre de couvrir au moins quatre assises de pierres du parement (bien évidemment en fonction des types de mur et de modules) ;
- Déjointoyer les pierres concernées par la zone d'appui ;
- Nettoyer les surfaces avec des brosses en sorgho et un aspirateur ;
- Reconstruire le joint avec des mortiers à résistance améliorée ;
- Etaler le mortier à résistance améliorée jusqu'à la surface externe ;
- Répéter les quatre opérations à l'intérieur ;
- Réaliser des trous de diamètre inférieur à 40 mm à l'aide d'une carotteuse à rotation unique ;
- Couper et préparer des tirants taraudés aux extrémités ;
- Assembler les barres ou les torons ;
- Placer les plaques ;
- Mettre en tension les tirants avec des clés dynamométriques ; il est important de ne pas trop tendre les tirants et trop solliciter les murs. Le rôle

1 - Ricostituzione dei giunti

L'intervento si effettua per parti. Se eseguito correttamente può aumentare sensibilmente le caratteristiche di tenuta meccanica della struttura.

- scarnitura e pulitura manuale dei giunti con l'ausilio di piccoli attrezzi (raschietti, cazzuolini, cucchiari ecc...);
- pulitura delle pietre con spazzole di saggina e aspiratore; si devono evitare lavaggi con acqua in pressione;
- lavaggio delle superfici con acqua a nulla o bassa pressione;
- riempimento parziale del giunto con impasto di calce, sabbione e ghiaietto (0.2 – 0.7 – 1.0 cm.);
- dopo un tempo variabile, in relazione alle condizioni ambientali, (inizio del processo di "presa") si deve comprimere lo strato posato ed eventualmente inumidirlo al fine di impedire un essiccamento troppo rapido della malta;
- deposizione, eventuale, di un secondo strato di malta con calce e inerte di granulometria più sottile (0.2– 0.5 – 0.7), se **non** si intende intonacare. In caso contrario si manterrà la stessa granulometria. Nel caso sia prevista una finitura ad intonaco si manterrà un lieve sottolivello che fungerà da "aggrappo". Il nuovo intonaco sarà posato con lo stesso criterio utilizzato per il riempimento dei giunti, decidendo eventualmente di posare un terzo strato contenente aggregati più fini;
- controllo del processo di essiccazione evitando che sia troppo veloce, eventualmente inumidendo con nebulizzatori, e/o, se necessario, ricoprendo la superficie con teli umidi.

2 - Miglioramento delle caratteristiche meccaniche della struttura mediante impregnazione

Possono essere migliorate le caratteristiche di resistenza meccanica dei pseudo leganti (terre) o degli impasti a scarso contenuto di calce, e, in taluni casi, quelle dei materiali di costruzione (pietre, mattoni), mediante l'impregnazione con prodotti adeguati quali ad esempio il caseato di calce o malte con cariche pozzolaniche,

il silicato d'etile o altre resine reperibili sul mercato, purché rispondenti ai principi sopra esposti (vedi punto 2 della guida).

Questa operazione segue, generalmente, la ricostituzione dei giunti:

- esecuzione di fori di adeguato diametro in corrispondenza del piano di allettamento; tali fori devono raggiungere almeno la profondità pari a un terzo dello spessore della muratura;
- introduzione di cannule e iniezione del composto prescelto; l'operazione deve essere interrotta quando la superficie esterna comincia ad inumidirsi;
- nel caso di operazioni di consolidamento della superficie si procederà con l'aspersione del prodotto, con pennello o "airless"; l'operazione deve essere interrotta quando sulla superficie permangono chiazze di materiale rifiutato.

3 - Deformazioni delle strutture murarie

Le deformazioni dei muri, che si manifestano, in genere, come spanciamiento, rigonfiamento di una sezione, sono determinate essenzialmente dall'eccessiva luce libera, che rende i muri "snelli", in mancanza o per il cedimento di tiranti o contrafforti. Sovente si riscontra che la causa di tali fenomeni sia l'innalzamento con il conseguente aumento del carico e della luce (altezza) del muro, in mancanza della messa in opera dei necessari sistemi di contrasto degli sforzi orizzontali.

Si deve prestare attenzione anche alla distribuzione del carico in corrispondenza della sommità del muro, che, nel caso di paramenti semplicemente accostati, potrebbe gravare su una soltanto delle facce. Ciò, ovviamente, non fornisce sufficienti garanzie al trasferimento, in sicurezza, del carico alle fondazioni.

In tal caso un'azione preventiva all'intervento di risanamento si rende necessaria: si dovranno rendere solidali le due facce con tecniche adeguate quali ad esempio iniezione di leganti e/o inserzioni di elementi nello spessore della muratura (diatoni).

de ce système est d'absorber les poids ou charges excessives, non de corriger les déformations.

Chaînage extérieur du bâtiment :

Ce système est à considérer comme provisoire, à des fins de mise en sécurité au cas où des expulsions ou des rotations des chaînes d'angle (angles des murs construits avec des pierres taillées) sont avérées, causant des désordres conséquents des murs périphériques porteurs.

Les cornières et les chaînages, réalisés avec des barres ou des torons en acier harmonique, sont positionnés à l'extérieur, à la vue ou cachés par l'enduit. Dans le cas de bâtiments adossés qui empêchent le cerclage de la structure souffrant de désordre, le système de protection devrait enserrer le périmètre entier du monument (si celui-ci n'est pas trop grand). Si cette action ne s'avère pas possible, il faut imaginer des systèmes différents tels que, par exemple, le soutien de l'angle avec des contreforts ou la pose d'un chaînage indirect.

Les cornières en acier doivent s'appuyer sur au moins quatre assises de pierres (15 à 20 x 30 à 40 cm).

2.2.2. FISSURES

L'examen des fissures et de leurs mouvements permet de préciser assez rapidement les causes des dommages. L'analyse fine (fissures récentes qui présentent, par exemple, des bords moins usés) est importante ainsi que le suivi des mouvements à l'aide de témoins (par exemple lamelles en verre) ancrés dans les bords. Grâce à cette procédure on peut comprendre les raisons des mouvements et intervenir de façon ciblée.

Une fois la cause des fissures réglée, leur remplissage revêt une fonction qui garantit la durabilité des matériaux et empêche que les agents de dégradation puissent pénétrer dans le mur en l'affaiblissant.

Les caractéristiques mécaniques des matériaux utilisés doivent être le plus possible semblables à celles des liants utilisés pour la construction.

Fissures de grandes dimensions (2 – 5 cm) :

- Nettoyer les surfaces internes des fissures avec des petits outils et un aspirateur/soufflet ; éventuellement avec de l'eau sans pression ;
- Humidifier les surfaces propres avec un pulvérisateur ;
- Remplir par couches successives avec du mortier de chaux en continuité avec les joints latéraux ;
- Compacter les couches superposées de mortier ;
- Insérer des « cales » de pierres plates qui servent d'élément de rattachement entre les parties opposées de la fissure et améliorent les capacités de résistance de la section du mur ;
- Lisser à niveau ou en léger retrait si on veut ensuite crépir.

Fissures de petites dimensions (jusqu'à 2 cm) :

- Eliminer les parties faibles, détachées, cassées ou brisées, de la fissure et des joints de la partie de mur concernée jusqu'à ce que l'on rencontre la partie saine du mur. L'opération s'effectue à la main avec des petits outils et un aspirateur ;
- Humidifier la zone concernée avec un pulvérisateur ;
- Reboucher la fissure et les joints en partant du bas ;
- Remplir avec du lait de chaux, éventuellement chargé de poussières provenant du broyage de pierres trouvées sur place. Cette opération s'effectue à l'aide d'entonnoirs ou de « pipettes » (coupelles) que l'on positionne le long de la fissure et dont on colmatara les négatifs au fur et à mesure que l'on monte.

Le système que l'on propose peut être utilisé afin d'améliorer l'adhésion des crépis ou des enduits ou la durabilité des matériaux internes des murs.

Pour l'exécution de ces interventions, il faudra prendre en compte les conditions de chaleur et d'humidité ambiantes.

Quindi, ove si verificano deformazioni per pressoflessione o carico di punta, nell'impossibilità di ripristinare il sistema storico - negli edifici antichi in genere catene lignee con piattina e bolzone in ferro o semplicemente trave in legno che lavora per attrito - s'interverrà con l'inserimento di catene in corrispondenza dei solai, poste sotto il piano pavimentale, in modo tale da ridurre la luce libera d'inflessione.

I tiranti saranno ancorati alla muratura tramite piastre angolari di acciaio, su superfici predisposte.

a - Tiranti passanti all'interno degli edifici

- Individuazione della superficie esterna per l'appoggio della piastra d'ancoraggio. Quando la superficie lo consente, è preferibile un'azione diffusa sulla muratura, con l'inserimento di un maggior numero di elementi. Sembrano maggiormente appropriate piastre a bracci, che permettono, agli estremi, un assorbimento elastico degli sforzi. Il dimensionamento della piastra deve coinvolgere almeno quattro corsi di pietre della muratura (ovviamente anche in relazione alla tipologia muraria e alla dimensione delle pietre);
- scarnitura dei giunti delle pietre interessate dalla zona d'appoggio;
- pulitura delle superfici con spazzole di saggina e aspiratore;
- ricostruzione del giunto con malte a resistenza migliorata;
- stesura della malta a resistenza migliorata sino alla superficie esterna;
- ripetere all'interno le quattro operazioni;
- realizzazione dei fori passanti di diametro non superiore a 40 mm. mediante carotatrice a sola rotazione;
- taglio e preparazione dei tiranti filettati alle estremità;
- collegamento delle barre o dei trefoli;
- messa in opera delle piastre;
- messa in tensione dei tiranti con chiavi dinamometriche; è importante non tendere i tiranti e sollecitare la muratura.

Il compito del sistema è quello di assorbire eventuali sforzi in eccesso, non di correggere le deformazioni.

b - Incatenamento esterno all'edificio

Questo sistema viene proposto quale "provvisoria" di messa in sicurezza nel caso in cui si verificano espulsioni o rotazioni dei "cantonali" (muratura d'angolo costituita da blocchi selezionati) con conseguente "apertura" della "scatola resistente".

Gli angolari e le catene, realizzate con barre o trefoli in acciaio armonico, sono poste all'esterno, in vista o nascoste dall'intonaco. Nel caso di elementi addossati che impediscono la cerchiatura del corpo, il sistema dovrebbe abbracciare l'intero perimetro del complesso (se non molto esteso). Nel caso che ciò non sia possibile si dovranno progettare sistemi diversi quali, ad esempio, il sostegno dell'angolo con contrafforti o l'innesto di catene oblique.

Gli angolari d'acciaio devono comprendere almeno quattro filari di pietre di taglia media (15-20 x 30-40 cm.).

4 - Crepe

Il controllo delle crepe consente di formulare abbastanza velocemente il quadro dei dissesti determinati dal movimento della struttura. Sono importanti quindi l'analisi autoptica (crepe recenti presentano, ad esempio, bordi meno usurati) e azioni di monitoraggio tramite segnalatori di movimento (per esempio vetrini) ancorati ai bordi. Attraverso tale quadro è possibile capire le ragioni dei movimenti ed agire con interventi risolutivi.

Eliminata la causa delle crepature, il loro riempimento assume la funzione di assicurare la continuità del materiale ed impedire che fattori degradanti possano penetrare nella muratura indebolendola.

Le caratteristiche meccaniche del materiale utilizzato devono essere il più simile possibile a quelle dei leganti presenti.

Réparation des murs :

Pour les dégradations qui concernent plus d'un tiers de la paroi, il peut être nécessaire, si cela est compatible avec les exigences de protection, de démonter et reconstruire totalement la partie endommagée.

La proposition suivante concerne les interventions sur de petites surfaces qui peuvent, avec précaution, être étendues à des surfaces de dimensions supérieures :

- Eliminer les parties dégradées sur le pourtour de la zone concernée jusqu'à la partie saine ;
- Nettoyer les surfaces mises à nu avec un aspirateur ;
- Humidifier les surfaces avec un pulvérisateur ;
- Recomposer les assises en faisant particulièrement attention à leur liaison avec la partie saine du mur. Les reprises doivent être effectuées avec soin dans le sens longitudinal et dans le sens transversal du mur.

3. Planchers et couvertures

3.1. VOÛTES

Les voûtes des niveaux en sous-sol participent à la solidité de la base du bâtiment. Ce type de structures très solide peut subir des dommages qui sont, le plus souvent, causés par des tassements du sol ou des affaissements des fondations. Les dégâts sont plus rarement causés par une épaisseur insuffisante (section résistante) des murs de soutènement de la voûte, bien que cela puisse arriver, suite à une augmentation imprévue des pressions, et donc des tassements du terrain alentours. La voûte et les murs constituent un « système » qui doit être analysé comme un ensemble en commençant par la consolidation des fondations. Il faut ensuite restaurer les élévations et, enfin, rétablir la continuité des matériaux qui constituent la voûte en insérant des éléments similaires aux matériaux d'origine ou en remplaçant les éléments endommagés.

La déformation est généralement la conséquence d'une pression excessive sur les voûtes. On pourra réduire cette pression en éliminant des masses non structurelles qui pèsent sur les voûtes et en rééquilibrant la courbe des pressions internes.

→ Etayer la voûte ;

→ Retirer son chargement. Cette opération doit se faire par couches successives sur toute sa surface ;

→ Nettoyer la surface de l'extrados de la voûte ;

→ Remplacer les éléments endommagés et / ou insérer des éléments similaires aux matériaux d'origine pour la reconstruction du corps de la voûte.

S'il n'est pas possible de rétablir la capacité de résistance de la maçonnerie constituant la voûte (par exemple si les flancs de celle-ci sont rompus et détériorés), il est possible de procéder à l'édification d'une contre-voûte destinée à renforcer et soutenir l'originale.

Après le nettoyage de la surface :

→ Faire un nombre suffisant de trous avec des instruments rotatifs pour loger les éléments (par exemple des disques en acier à adhérence améliorée) qui devront assurer le lien entre la surface de la voûte et la nouvelle structure de soutien ;

→ Sceller les disques avec des ciments ou des résines à expansion contrôlée ;

→ Poser un grillage électrosoudé en maille et l'attacher avec des rondelles ;

→ Poser des chevilles soudées (ou des pivots) destinés à des petits murs transversaux à aménager au-dessus (voir après) afin d'empêcher que ces derniers glissent vers la contre-voûte ;

→ Construire des petits murs transversaux d'une épaisseur inférieure à la section en clé de voûte et les répartir à intervalles réguliers. Il faut prévoir des ouvertures destinées à la circulation de l'air sur l'extrados originel de la voûte entre ces murets ;

→ Une alternative possible à ce système « à éléments » consiste à construire une contre-voûte et des petits murs d'un seul tenant en béton, rattachés au mur périmétrique à l'aide d'une poutre de rive convenablement ancrée.

a - Crepe di notevole dimensione (2 - 5 cm.)

- Pulitura delle superfici interne alla crepa con piccoli attrezzi e aspiratore/soffiatore; lavaggio con acqua senza pressione;
- inumidimento delle superfici pulite con nebulizzatore;
- riempimento per strati successivi con malta di calce in continuità con i giunti laterali;
- costipamento degli strati sovrapposti di malta;
- inserimento di “zeppe” di pietra piatte con funzione di elemento legante dei lembi opposti della crepa, oltretutto di miglioramento delle capacità di resistenza della sezione muraria;
- lisciatura finale a livello oppure in leggero sottosquadro se si intende intonacare.

b - Crepe di piccola dimensione (fino a 2 cm.)

- Eliminazione dalla fessura e dai giunti della muratura interessata delle parti deboli staccate, fratturate o sfarinate, fino ad incontrare la superficie sana. L'operazione si effettua manualmente con piccoli attrezzi e aspiratore/soffiatore; lavaggio con acqua senza pressione;
- inumidimento della zona con nebulizzatore;
- stuccatura della crepa e dei giunti, partendo dal basso;
- riempimento con latte di calce, eventualmente “caricato” con polveri provenienti dalla frantumazione di materiale lapideo reperito sul posto. Questa operazione si effettua tramite l'utilizzo di imbuto o “pipette” (coppette) predisposte lungo la crepa, che viene sigillata man mano che si sale.

Il sistema proposto può essere utilizzato anche per migliorare l'adesione degli intonaci o della continuità del materiale interno dei muri.

Per l'esecuzione di tali interventi si dovrà tener conto delle condizioni di calore ed umidità atmosferiche.

Risarcimenti murari (“cuci-scuci”)

Per degradi che interessano più di un terzo della parete può essere necessario, quando compatibile con le esigenze di tutela, demolire e ricostruire totalmente la parte.

La seguente proposta riguarda interventi su piccole superfici la cui valenza, però, può essere estesa, con le dovute cautele, a superfici di maggiore dimensione:

- Eliminazione delle parti deboli lungo il perimetro della zona interessata, sino ad incontrare la parte sana;
- pulitura con aspiratore delle superfici messe a nudo; lavaggio con acqua senza pressione;
- inumidimento delle superfici con nebulizzatore;
- ricomposizione dei filari, ponendo particolare attenzione alla formazione degli “incroci” con la parte di muratura sana. Le “legature” devono essere eseguite con cura sia nel senso longitudinale che trasversale alla muratura.

ORIZZONTAMENTI**1 - Volte**

Le volte dei piani scantinati concorrono alla solidità della base dell'edificio. Questo genere di strutture, molto robusto, può subire danni riconducibili nella grande maggioranza ad assestamenti o cedimenti del piano fondale, più raramente all'insufficiente spessore (sezione resistente) dei muri che le sostengono, in conseguenza di aumento non previsto dei carichi ed assestamenti dei terreni al perimetro. Volta e muri costituiscono un “sistema” che deve essere analizzato e ricostituito unitariamente, cominciando dal consolidamento delle fondazioni, proseguendo con quello dell'elevato e, infine, ripristinando la continuità del materiale che costituisce la volta tramite l'inserimento di “zeppe” adeguate o la sostituzione degli elementi danneggiati non recuperabili.

Il dissesto viene generalmente provocato da una eccessiva spinta scaricata dalle volte sulle murature. La sua riduzione si potrà ottenere mediante la rimozione delle masse non strutturali gravanti sulle volte stesse e controllando la distribuzione dei carichi superiori in relazione alla curva delle pressioni interne che deve essere riequilibrata.

Il existe ensuite des systèmes récents qui sont légers et résistants : ils consistent en des rubans en textiles unidirectionnels et bidirectionnels en fibre de carbone ou des torons en acier.

L'exemple qui suit vient du site de la Région de Molise (Italie méridionale) :

Le renfort structurel à l'aide de bandages à l'extrados suivra différentes phases de mise en œuvre :

- Reboucher soigneusement les éventuelles lésions ou microlésions de l'extrados de la voûte en utilisant des mortiers adaptés. Etayer ensuite les structures qui font l'objet de l'intervention. Nettoyer l'extrados en éliminant tous les matériaux qui ne tiennent plus et tout ce qui peut compromettre la suite des opérations ;
- Eliminer totalement la poussière de la surface à traiter en utilisant un aspirateur. Si la surface d'application du renfort est très irrégulière, il faudra la rendre uniforme à l'aide de mortiers hydrauliques ;
- Consolider les fissures avec une résine époxy fluide à deux composants sans solvant et qui ne se rétracte pas au moment du séchage et du durcissement. Si les lésions dépassent les 4 mm, il faudra mélanger la résine époxy dans de justes proportions avec du sable de quartz d'une granulométrie adaptée. La résine époxy doit être préparée et appliquée en respectant les indications du fabricant ;
- Etaler à l'aide d'une spatule l'adhésif époxy thixotropique à deux composants sans solvant et avec une consommation inférieure à 4 kg/m². Le produit sert à niveler la surface qui doit être renforcée ainsi qu'à réaliser une couche adhésive pour l'application du renfort ;
- Sur cet adhésif époxy encore frais, il faudra déposer du quartz en granulométrie fine de façon à rendre la surface réceptive à la couche de mortier qui viendra par dessus. L'adhésif époxy thixotropique doit être préparé et appliqué en suivant rigoureusement les indications reportées sur les fiches techniques fournies par le fabricant.

→ Appliquer avant prise le tissu d'armure unidirectionnel ou bidirectionnel en fibre de carbone. Le tissu doit être tendu avec un rouleau ou une spatule dans la direction souhaitée et incorporé dans la masse résineuse en faisant attention qu'aucune bulle d'air ne se forme.

L'utilisation d'une résine époxy constitue une intervention irréversible, c'est pourquoi il faudra être absolument sûr de la nécessité de son emploi et de sa mise en œuvre.

3.2. PLANCHER EN BOIS

Deux types de planchers sont évoqués :

→ Planchers dont les planches sont appuyées et clouées ou vissées sur les poutres qui les soutiennent ; les planches peuvent simplement être accolées à « fil régulier » ou encastrées à « rainures et languettes ». Des deux types, celui-ci est le plus rigide et représente le système moderne d'intervention en matière de travaux de restauration des planchers ;

→ Planchers dont les planches sont insérées dans des rainures à l'intérieur des poutres de soutien. Les planches, généralement, sont assemblées à rainures et languettes. Cette réalisation permet une plus grande liberté de mouvement des différentes travées et, par conséquent une élasticité supérieure à l'intérieur du système.

Toutefois, ces deux types de planchers sont, d'un point de vue structurel, indépendants des murs et c'est à ce principe que les recommandations qui suivent se conforment.

Il est également possible qu'un plancher, bien que posé indépendamment des murs périmétriques, se trouve affaibli par d'éventuels affaissements de ces derniers. Les systèmes de renforcement et d'amélioration fonctionnent alors tout aussi bien quelles que soient les essences de bois.

Enfin, on rencontre parfois des planchers mixtes composés de poutres en bois de section trapézoïdale avec des matériaux intercalés tels que la pierre ou la brique, qui constituent une sorte de voûte (voûte en briques posées à plat) transmettant la pression transversalement aux poutres. Le fonctionnement d'un

- Puntellamento della volta;
- rimozione delle masse sovrastanti. Quest'operazione deve essere eseguita per strati successivi contemporaneamente sull'intera superficie;
- pulitura della superficie dell'estradosso della volta;
- sostituzione degli elementi degradati e/o inserzione di zeppe di pietra dello stesso materiale, idonee alla ricostituzione del corpo della volta.

Nel caso di non recuperabilità della capacità resistente del materiale costituente la volta (ad esempio per frantumazione delle reni) si dovrà procedere, se lo spazio lo consente, alla costituzione di una controvolta di irrigidimento e/o sostegno oppure alla demolizione e ricostruzione.

Dopo la pulitura della superficie:

- Esecuzione di fori in numero adeguato con strumenti a sola rotazione per l'alloggiamento degli elementi (per esempio tondini d'acciaio ad aderenza migliorata) che dovranno assicurare il collegamento della superficie della volta con la nuova struttura di sostegno;
- ancoraggio dei tondini con leganti adeguati;
- posa di rete elettrosaldata di maglia adeguata e collegamento della stessa ai tondini;
- posa in opera di perni saldati in corrispondenza di eventuali "frenelli" (muretti trasversali), atti ad impedire lo scorrimento di questi ultimi sulla controvolta;
- esecuzione eventuale di "frenelli" di spessore non superiore alla sezione in chiave della volta e posti ad un interasse opportuno. Nel "frenello" devono essere previste aperture atte a consentire la circolazione dell'aria fra i settori così originati sull'estradosso della volta.

Una possibile alternativa a questo sistema "ad elementi" può essere costituita realizzando controvolta e "frenelli" come un unico elemento in cemento alleggerito armato

collegato alla muratura perimetrale tramite un cordolo costruito lungo il perimetro e adeguatamente ancorato.

Vi sono poi sistemi di ultima generazione leggeri e resistenti con nastri di tessuto unidirezionale e bidirezionale in fibra di carbonio o con trefoli in acciaio². Se ne fornisce un esempio ricavato dal sito della Regione Molise³:

Il rinforzo strutturale tramite fasciature all'estradosso seguirà le seguenti fasi di lavorazione:

- Stuccatura accurata di eventuali lesioni o microlesioni all'intradosso della volta da effettuare con idonee malte e successivo puntellamento delle strutture oggetto dell'intervento. Pulizia dell'estradosso, con eliminazione totale di parti inconsistenti e di qualsiasi materiale che possa pregiudicare il buon aggrappo delle lavorazioni seguenti;
- eliminazione totale della polvere dall'intera superficie da trattare da effettuare con aspirapolvere. Nel caso in cui la superficie di applicazione del rinforzo si presenti molto irregolare, si provvederà a regolarizzarla con opportune malte idrauliche;
- consolidamento di eventuali fessurazioni mediante intasamento con resina epossidica fluida a due componenti esente da solventi e che non presenti ritiri all'atto dell'indurimento. Se le lesioni superano i 4 mm si provvederà a miscelare la resina epossidica nelle giuste proporzioni con sabbia di quarzo di opportuna granulometria. La resina epossidica sarà preparata ed applicata seguendo le indicazioni della casa produttrice.
- successiva stesura a spatola di adesivo epossidico tixotropico a due componenti esente da solventi con un consumo minimo di 4 kg/mq. Il prodotto avrà

² Antonio Borri (a), Giulio Castori (b), Andrea Giannantoni (c), Andrea Grazini (d) Interventi con SRG (Steel Reinforced Grout) per la conservazione in sicurezza del patrimonio architettonico,

(a) Ordinario di Scienza delle Costruzioni, Facoltà di Ingegneria, Università di Perugia, presidente del Centro Studi Sisto Mastrodicasa
 (b) Dottorando di Ricerca, Facoltà di Ingegneria, Università di Perugia,
 (c) Libero professionista, Foligno,
 (d) Assegnista di Ricerca, Facoltà di Ingegneria, Università di Perugia.

³ PRESIDENTE DELLA REGIONE MOLISE COMMISSARIO DELEGATO PER LE ATTIVITA' POST SISMA

Legge del 27 Dicembre 2002 n.286. Decreti n. 76/2005 e n.10/2006. Protocollo di Progettazione per gli Interventi su Immobili Privati per la Ricostruzione post-sisma redatti in attuazione della direttiva tecnica del C.T.S. approvata con Decreto Commissariale n. 35/2005.

ANALISI DELLE PRINCIPALI TECNICHE DI INTERVENTO E LIMITI DELLA LORO APPLICABILITA'.

tel système peut être comparé à celui d'une plaque. Généralement, ces planchers présentent un intrados enduit. Le système de soutien de l'enduit est composé d'une claie ou d'un lattis, directement cloué aux poutres.

3.3. RENFORCEMENT DU PLANCHER

Ce système est conseillé pour des longueurs allant jusqu'à 5 mètres ; pour des dimensions supérieures, et en fonction de l'état de conservation du plancher, on peut éventuellement rajouter des poutres de soutènement de longue portée.

CAS A

Interventions sur les poutres :

- Démontez les lattes du plancher ;
- Rectifiez la surface de l'extrados des poutres portantes ;
- Reconstituez le niveau du plan d'appui, si les poutres sont bombées, de la façon suivante :

1

coller avec des résines et/ ou cheviller des planches de largeur égale à celle de la poutre et d'épaisseur suffisante pour atteindre le niveau désiré ;

2

rectifier jusqu'à ce que l'on obtienne une surface de travail satisfaisante ;

3

Contrôlez les murs dans l'aire d'appui et éventuellement les reconstruire et les renforcer ;

- Restaurer les lattes, assembler à rainure et languette, coller et / ou cheviller ; si cela est nécessaire, on peut visser les planches avec une vis inclinée dans l'axe de la « languette » ;
- Poncer et protéger le plancher.

Un système intéressant pour l'amélioration des capacités statiques de ces structures consiste à superposer à la poutre portante une grosse planche

d'une bonne épaisseur collée et/ou chevillée ou vissée. Cette opération transforme la section résistante qui est rectangulaire en une section en forme de T en augmentant considérablement sa propre inertie. Si l'on considère en outre que le nouvel élément peut parfois être mis au-dessus de la planche étant solidaire avec la poutre portante, et donc offrir un appui pour le nouveau plancher en bois posé dans le même sens que le premier, on peut bien imaginer les avantages qu'un tel système offre du point de vue structurel et logistique. Dans l'espace entre les deux planches, en effet, on peut facilement loger des installations et réseaux de différents types.

Superposition d'un nouveau plancher sur l'ancien

- Etayer le plancher ;
- Poncer le vieux plancher ;
- Reconstituer le niveau si le plancher apparaît particulièrement incurvé ;
- Coller avec des résines appropriées et/ou des chevilles en bois des panneaux multicouches d'une épaisseur suffisante ;
- Poncer la surface à plat ;
- Superposer, perpendiculairement au vieux plancher, le nouveau plancher et assembler à rainure et languette, collé et/ou chevillé ;
- Poncer et protéger le nouveau plancher.

CAS B

Intervention sur un plancher ne présentant pas l'intérêt d'être maintenu visible.

Dans ce cas il suffit de renforcer uniquement les travées, en respectant le schéma structurel d'origine.

Superposition d'un nouveau plancher :

- Nettoyer et traiter le vieux plancher ;
- Cheviller les nouvelles lattes, comme dans le cas précédent ;
- Dans l'axe des poutres, le plancher supérieur doit rester indépendant de l'ancien, qui peut être assemblé à rainure et languette entre les deux poutres.

la funzione di livellare la superficie da rinforzare e di realizzare uno strato adesivo per la successiva applicazione del rinforzo;

- sull'adesivo epossidico ancora fresco verrà effettuato uno spolvero di quarzo in granulometria fine per rendere la superficie idonea per l'ancoraggio del successivo strato di malta. L'adesivo epossidico tixotropico sarà preparato ed applicato seguendo scrupolosamente le indicazioni riportate nelle schede tecniche fornite dalla casa produttrice;
- applicazione a fresco di tessuto di armatura unidirezionale o bidirezionale in fibra. Il tessuto dovrà essere steso con rullo o spatola nella direzione di progetto ed incorporato nella massa resinosa facendo attenzione alla formazione di bolle d'aria.

L'utilizzo di resine epossidiche genera un intervento irreversibile per cui si dovrà essere assolutamente sicuri dell'obiettivo che si vuol conseguire e della qualità del risultato ottenuto.

2 - Solai in legno

Vengono individuate di seguito tre possibili tipologie di solai:

- Solai il cui tavolato è appoggiato e inchiodato o avvitato sulle travi che lo sostengono; le tavole possono essere semplicemente accostate a "filo dritto" o incastrate con "maschio e femmina". Dei due questo è il tipo più rigido e rappresenta il sistema "moderno" di intervento nell'ambito dei lavori di rifacimento dei piani pavimentali;
- solai il cui tavolato è inserito in scanalature ricavate nelle travi di sostegno. Le tavole, in genere, sono assemblate a "maschio e femmina". Tale realizzazione determina una maggiore libertà di movimento delle varie campate d'assi e quindi una maggiore elasticità dell'intero sistema.

In ogni caso il solaio tradizionale di questo tipo è, dal punto di vista strutturale, indipendente dalla muratura ed è a questo principio che si conformano i codici di pratica qui proposti.

Si può individuare poi un solaio che pur restando concettualmente indipendente dalla muratura perimetrale, può

risultare indebolito da eventuali cedimenti di quest'ultima. I sistemi di irrigidimento e miglioramento statico restano comunque quelli validi per le tipologie in legno.

- solai misti composti con travi di legno di sezione trapezoidale e con l'interposizione di materiali quali pietra o mattoni pieni, costituenti una sorta di volterrana che trasmette gli sforzi trasversalmente alle travi. Il funzionamento statico di un tale sistema può essere paragonato a quello di una piastra. Generalmente questi solai presentano l'intradosso intonato. Il sistema di sostegno dell'intonaco è costituito da un "cannicciato" o un "listellato", inchiodato direttamente alle travi.

3 - Irrigidimento del solaio

Il sistema suggerito è consigliabile per luci fino a 5 mt.; per quelle superiori, e secondo lo stato di conservazione del solaio, può essere previsto l'inserimento di una trave "rompi-tratta".

Caso A

Interventi sul sistema portante.

- smontaggio del tavolato pavimentale;
- levigatura della superficie dell'estradosso delle travi portanti;
- ricostituzione del livello del piano di appoggio nel caso di forte incurvatura delle travi con il seguente sistema:
 - incollaggio con resine/colle adeguate e/o incavigliature di tavole di larghezza pari alla trave e di spessore sufficiente al raggiungimento del livello desiderato;
 - levigatura della superficie fino all'ottenimento del piano di lavoro necessario;
- revisione della muratura nella zona d'appoggio ed eventuale suo rinforzo o rifacimento;
- ripristino del tavolato pavimentale, maschiato, incollato e/o incavigliato; se necessario, il tavolato si può avvitare con una vite inclinata in corrispondenza del "maschio";
- levigatura e lamatura del pavimento.

Un sistema interessante per il miglioramento delle

Il faut éviter de rigidifier le plancher en utilisant des « planchers autoporteurs » car ce système nécessite le soutien d'un mur qu'il est nécessaire de modifier pour effectuer l'encastrement. Par ailleurs, il introduit un élément absent des projets et modes de construction originels et surtout rajoute un élément trop rigide et trop lourd à l'intérieur d'un système qui doit être souple et léger.

3.4. CONSOLIDATION DES POUTRES EN BOIS

Ce type d'intervention est requis quand il faut augmenter la portance/résistance des poutres en bois. Ceci peut être réalisé quand les éléments présentent une valeur esthétique ou des façonnages particuliers. Nous proposons ci-dessous quelques pistes afin d'atteindre l'objectif.

L'insertion peut rester visible :

Disposer un profilé en fer plat de façon longitudinale, ajusté à l'extrados de la poutre, et réaliser des connexions avec la surface de l'extrados.

De la même façon les profilés en acier peuvent être placés côte à côte, positionnés au-dessous ou bien au-dessus des poutres qu'il faut renforcer ; nous conseillons de consulter les manuels qui traitent de la consolidation des structures en bois.

Comme pour les voûtes, il y a ici aussi, des systèmes récents qui utilisent des matériaux légers et résistants tels des rubans en tissu unidirectionnel et bidirectionnel en fibre de carbone ou des torons en acier qui peuvent utilement remplacer la plaque en fer mais qui coûtent plus cher.

- Nettoyer la surface et éliminer les parties dégradées ;
- Faire des trous pour le passage des boulons, les trous devant être inclinés à 45° ;
- Poser le fer plat ;
- Exécuter des connexions fer plat-poutre à l'aide de boulons.

L'insertion doit être cachée à l'intérieur des poutres nécessitant l'emploi d'une âme en acier :

- Démontez le plancher ;
- Nettoyer la surface de l'extrados de la poutre ;
- Faire une rainure pour loger l'âme ;
- Insérer l'âme en acier, d'une section calculée au préalable, en la collant avec des résines époxy ;
- Nettoyer et réassembler le plancher comme indiqué.

Régénération des têtes de poutres :

Dans le cas de bâtiments qui ont un intérêt historique et architectural et si l'on se trouve face à de graves dégradations que l'on a pu vérifier directement ou à l'aide d'études non destructives comme l'endoscopie de la face des poutres, on procédera à la régénération de cette partie.

Cette opération se fait à l'aide de différents types de matériaux et diverses techniques. Nous conseillons donc la lecture de certains manuels (par exemple « Manuel de consolidation, par P. Rocchi, éditions DEL, Rome 1991, en italien).

Épaississement de la structure portante :

- Enlever les planches ;
- Démontez la partie du mur concernée, avec soin et à la main ;
- Aménager des appuis (comme ci-dessous) ;
- Insérer les poutres ;
- Reconstruire le mur.

Substitution totale ou partielle des poutres portantes :

- Etayer le plancher ;
- Enlever les planches supérieures ;
- Couper la tête des poutres ; ceci doit se faire à 45° en direction du mur ;
- Extraire les têtes de poutres du mur ;

capacità statiche di queste strutture consiste nella sovrapposizione alla trave portante di un "tavolone" di adeguato spessore incollato e/o incavigliato o avvitato. Tale operazione trasforma la sezione resistente da rettangolare a "T" aumentandone considerevolmente il momento d'inerzia. Se si considera, poi, che il nuovo elemento può, talvolta, essere collocato al di sopra del tavolato, a sua volta solidale con la trave portante, e, quindi, offrire l'appoggio per un nuovo pavimento ligneo montato con direzione ortogonale al primo, si possono ben immaginare i vantaggi che un tale sistema offre, sia dal punto di vista strutturale, sia da quello logistico. Nello spazio fra i due tavolati, infatti, possono comodamente trovare alloggio impianti di vario genere.

Sovrapposizione di un nuovo tavolato al vecchio

- Puntellamento del solaio;
- levigatura del vecchio tavolato;
- ricostituzione del livello in caso di forti incurvature del solaio;
- incollaggio con resine/colle adeguate e/o caviglie in legno di pannelli di multistrato di spessore appropriato;
- levigature della superficie, in piano;
- sovrapposizione in senso ortogonale al vecchio pavimento di quello nuovo, maschiato, incollato e/o incavigliato;
- levigatura e lamatura del nuovo pavimento.

Caso B

Intervento sul tavolato pavimentale (quando non siano presenti valori formali da mantenere in vista)

In questo caso si irrigidiscono solo le singole campate, nel rispetto dello schema statico originario. Sovrapposizione di un nuovo tavolato pavimentale:

- Pulitura del vecchio pavimento;
- incavigliamento del nuovo tavolato, come nel caso precedente;
- in corrispondenza delle travi la tavola pavimentale

di livellazione dovrà essere indipendente dal resto del tavolato, che può essere maschiato nel tratto compreso fra due travi.

Sono da evitare sistemi di irrigidimento tramite solette collaboranti in c.a., in quanto richiedono la collaborazione della muratura, quindi scassi notevoli, introducono strutture che non fanno parte della tradizione costruttiva, e soprattutto introducono elementi rigidi ed eccessivamente pesanti all'interno di sistemi elastici e leggeri.

4 - Consolidamento delle travi di legno

Questo tipo di intervento è richiesto quando risulti necessario aumentare la "portanza" delle travi lignee. Può essere applicato quando gli elementi non presentino valori formali derivati da lavorazioni particolari. Proponiamo di seguito alcuni modi per conseguire l'obiettivo.

L'inserimento resta **visibile** all'interno dell'ambiente sottostante.

Disposizione di un profilato di ferro piatto longitudinale in aderenza all'intradosso della trave e realizzazione degli opportuni collegamenti con la superficie extradossale.

In maniera simile i profilati in acciaio possono poi essere affiancati, sottoposti o anche sovrapposti alle travi da rinforzare: per ciò si rimanda all'abbondante manualistica pubblicata sulle tematiche del consolidamento delle strutture in legno

Come per le volte vi sono, anche in questo caso, sistemi moderni che utilizzano materiali leggeri e resistenti quali nastri di tessuto unidirezionale e bidirezionale in fibra di carbonio o con trefoli in acciaio che possono utilmente sostituire la piattina in ferro a costi, però, decisamente maggiori (vedi sopra nota 1)

- *Consolider le mur à l'emplacement des ouvertures et prédisposer un plan d'appui (plaque en fer, sommier en matériaux appropriés, etc.) ;*
- *Élargir les cavités d'ancrage : il faut les élargir alternativement de part et d'autre ;*
- *Insérer la nouvelle poutre ;*
- *Reconstruire le mur.*

3.5. CHARPENTE

Il convient de procéder préalablement au relevé de la charpente à une échelle appropriée (1/50^e, 1/20^e, 1/10^e, 1/1), en mettant en évidence tous les éléments qui composent la structure, et ensuite à la documentation photographique avant et pendant l'intervention.

Autant que possible, il faut éviter le remplacement des charpentes, à moins que l'objet ne s'avère irrécupérable. Dans le cas d'intervention sur la stabilité de la structure, il est important de préférer la consolidation au remplacement.

Certaines techniques particulières de construction ou de finition, tels que des assemblages composés de chevilles ou des traces d'outils et de taille, doivent être valorisées par le projet.

Les toits sont construits de multiples façons et il faudra en tous cas les reconnaître et les évaluer au cas par cas. En règle générale, il est important de maintenir le schéma structurel d'origine.

Dans le cas de charpentes importantes telles que, par exemple, celles à fermes, il faudra suivre la restauration des différents éléments avec des systèmes de régénération adaptées sur lesquelles nous n'allons pas nous attarder tout en conseillant la lecture de manuels spécialisés.

Ne seront ici évoquées que les structures simples qui se composent généralement d'une charpente portante principale (pannes faîtière, intermédiaire et sablière) et d'une deuxième dont les éléments (les chevrons) sont habituellement disposés à des intervalles qui ne dépassent pas 80 cm.

L'appui de la charpente sur les murs a souvent recours

à l'interposition d'éléments en bois qui servent à répartir le poids.

Le système de maintien des chevrons sur la structure principale fonctionne par l'insertion, au niveau de l'appui de la poutre sur le faîtage, d'une cheville en bois dur destinée à empêcher tout éventuel déplacement. Parfois des chevilles assurent le maintien des chevrons sur les pannes intermédiaires.

Deux dégradations possibles affectent ce type de charpente :

- *Affaissement du bois causé par la surcharge ou bien la pourriture du bois, due à des infiltrations d'eau : dans ce cas l'intervention se fera de la même façon que pour celle des poutres du plancher ;*
- *Glissement des chevrons dû à la rupture de l'assemblage de la panne faîtière.*

Les recommandations qui suivent s'appliquent au deuxième cas.

L'intervention sert à réparer le système de liaison (cheville à remplacer) :

- *Dégager la couverture et nettoyer la structure en dessous ;*
- *Enlever le littelage qui soutient les éléments de couverture ;*
- *Ancrer les chevrons à la poutre à l'aide de serre-joints et câbles et mettre en traction avec des câbles en textile ;*
- *Dégager la cheville endommagée ;*
- *Retailer, à la bonne taille, l'éventuelle cavité qui servira à loger la nouvelle cheville ;*
- *Insérer la nouvelle cheville ;*
- *Oter le système de tenue provisoire (serre-joints et câbles) ;*
- *Reconstruire la couverture en récupérant si possible la couverture originelle, précédemment mise de côté.*

3.6. COUVERTURE

La couverture doit être appropriée à l'environnement

- Pulitura della superficie ed eliminazioni delle parti disgregate;
- esecuzione dei fori per l'alloggiamento dei bulloni; i fori sono inclinati a 45°;
- posa in opera del ferro piatto;
- esecuzione dei collegamenti ferro piatto-trave, mediante bulloni.

L'inserimento non si vede essendo **mascherato** all'interno delle travi.

Inserimento di un'anima d'acciaio

- Smontaggio del pavimento;
- pulitura della superficie dell'estradosso della trave;
- esecuzione della scanalatura di alloggiamento dell'anima;
- inserimento dell'anima d'acciaio, di sezione opportunamente calcolata, incollata con resine epossidiche;
- pulitura e riassetto del pavimento come sopra.

Rigenerazione delle testate

Nel caso di strutture di valore storico architettonico, in presenza di gravi degradi verificati con l'osservazione diretta o con analisi non distruttive, quali per esempio l'endoscopia della testata delle travi, si procederà alla rigenerazione della parte.

Tale operazione può essere effettuata con diversi tipi di materiale e con diverse tecniche. Si rimanda pertanto alla manualistica pubblicata (per esempio: Manuale di consolidamento, a cura di P. Rocchi, ed DEL, Roma 1991)

Infittimento della struttura portante

- Rimozione del tavolato;
- esecuzione dello scasso nella muratura, manualmente e con particolare cautela;
- predisposizione degli appoggi (come per la sostituzione);
- inserimento delle travi;
- ripristino della muratura.

Sostituzione totale o parziale della travatura portante

- Puntellamento del solaio;
- rimozione del tavolato superiore;
- taglio della testata delle travi; i tagli vanno effettuati a 45°, verso la muratura;
- estrazione dal muro delle teste residue;
- consolidamento della muratura in corrispondenza dei vani e predisposizione del piano di appoggio (piastra in ferro, getto di materiale idoneo, ecc.);
- predisposizione per l'inserimento della nuova trave;
- allargamento del foro lungo il filare; i fori si allargano alternativamente e sui lati opposti;
- inserimento della nuova trave;
- ripristino della muratura.

5 - Tetti

Orditura

Nel caso di orditure importanti quali, ad esempio, con capriate, si dovrà eseguire il restauro dei vari elementi con sistemi di rigenerazione delle parti che non vengono trattate in questa sede rimandando alla manualistica specifica (vedi sopra).

La struttura dei tetti qui presi in considerazione si caratterizza per l'estrema semplicità: è composta generalmente da un'orditura portante principale – trave di colmo, dormienti e terzere – e da una secondaria – paradossi – di solito posti ad un interasse che non supera gli ottanta cm.

L'appoggio del sistema principale sui muri è, sovente, realizzato tramite l'interposizione di elementi lignei che fungono da ripartitori del carico.

Il sistema di connessione dei paradossi con la struttura principale può essere ricondotto allo schema della "cerniera". L'eventuale traslazione è, infatti, impedita con l'inserimento, in corrispondenza dell'appoggio della trave sul colmo, di una "caviglia" in legno duro; cerniere "anomale", inoltre, sono costruite con caviglie in corrispondenza delle terzere.

et en harmonie avec la typologie du bâtiment qu'elle protège.

Une action d'entretien avec le changement des seuls éléments de couverture dégradés est toujours préférable au remplacement total de la couverture avec du matériel neuf.

4. Mortiers de finition

4.1. ENDUITS

A partir des XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles, la façade extérieure des habitations maçonnées vernaculaires de montagne a souvent été crépie, exception faite des édifices militaires, prestigieux et religieux qui le sont depuis le Moyen Age. L'enduit constituait une protection pour le mur et était considéré comme une surface sacrificable, qu'il fallait entretenir et refaire périodiquement. Dans l'habitat vernaculaire, l'enduit était préparé avec des terres sélectionnées, puis recouvert par une fine couche de chaux qui le protégeait du ruissellement de l'eau. A l'intérieur, les enduits étaient généralement préparés avec de la chaux et du sable de diverses granulométries.

Il faut analyser les enduits en identifiant le type d'inerte (sable, gravier...) utilisé, la granulométrie et si possible le pourcentage de liant employé ainsi que les impuretés présentes dans les mélanges.

Les enduits détachés du support doivent être traités avec des adhésifs compatibles tels que, par exemple, le lait de chaux ou des produits à base de silicate d'éthyle.

Les enduits qui ne peuvent pas être broyés et récupérés comme inerte peuvent être intégrés à d'autres enduits, dont les caractéristiques doivent être au plus proche de l'original.

L'impossibilité de conserver la couche d'enduit originelle (généralement due à une désagrégation en raison des faibles proportions de liant dans le mélange), amène alors à son remplacement.

Le remplacement ou la réfection complète nécessitera des passes horizontales sur la façade et si possible sur toute sa longueur, en évitant des jonctions verticales.

Il convient de préparer la quantité de mélange nécessaire pour recouvrir la façade entière à l'avance et d'étaler deux couches d'enduit avec des granulométries dégressives.

4.2. PRÉPARATION DE L'ENDUIT

- Nettoyer la surface avec des brosses de sorgho et un aspirateur ;
- Humidifier la surface avec un pulvérisateur ;
- Etaler la première couche de mortier de chaux et de matériau grossier inerte ;
- Après un certain temps (de 15 à 60 minutes ou plus, cela dépend des conditions climatiques), humidifier (si nécessaire) la surface et comprimer la couche avec une taloche ;
- Etaler la deuxième couche d'enduit de mortier de chaux et de matériau fin ;
- Après un certain temps (voir plus haut) humidifier et comprimer la couche avec une taloche.

Dans les espaces intérieurs, il convient d'étaler une troisième couche de lissage du mélange de chaux éteinte, pure ou modifiée, selon l'analyse de l'enduit ancien.

La technique de pose proposée ci-dessus permet une bonne résistance de la surface aux agents climatiques et une meilleure résistance à la compression.

Il est important que l'eau que l'on ajoute lors du mélange soit juste suffisante afin de donner une certaine homogénéité au mélange.

Les enduits de mortier qui contiennent du ciment ou des produits similaires sont inappropriés.

Il faut, en outre, éviter de travailler par des conditions climatiques extrêmes ou à l'approche des saisons de gel et d'extrême chaleur.

In tale situazione sono possibili due eventi di degrado:

- Cedimento del legno per sovraccarico o marcescenza dovuta ad infiltrazioni d'acqua: in questo caso l'intervento è analogo a quello da eseguire per le travi dei solai;
- slittamento del paradosso dovuto al cedimento della "caviglia" di fermo, in corrispondenza del colmo.

Viene proposto di seguito un possibile codice di pratica relativo al secondo caso.

L'intervento è volto al ripristino del sistema di vincolo.

- Rimozione del manto di copertura e pulitura della struttura sottostante;
- rimozione delle "latte", tavolato di sostegno delle "lose" (pietre di copertura);

- ancoraggio del paradosso alla trave di colmo tramite pinzatura con morsetti e messa in trazione con cavi tessili statici;
- rimozione dei residui della caviglia danneggiata;
- ricostituzione eventuale del foro di alloggiamento della nuova caviglia di adeguata sezione;
- messa in opera della nuova caviglia;
- rimozione del sistema di tenuta di sicurezza (pinza e cavi);
- ricostruzione del manto di copertura, col recupero delle maggior numero possibile di "lose" precedentemente accantonate.





COMMUNE DE BRUSSON



Saint-Marcel



AVÉR

DES MONTAGNES DE CHÂTEAUX

Projet n°107

Financé dans le cadre
du Programme
de coopération transfrontalière
INTERREG IV A
ITALIE-FRANCE
ALCOTRA 2007-2013



Code ISBN : 978-2-84997-022-5