

*La Cooperazione al cuore
del Mediterraneo*



*La Coopération au coeur
de la Méditerranée*



**IL PROGETTO ACCESSIT: L'ACCESSIBILITÀ AI RUDERI DEGLI EDIFICI
DI CULTO DELLA SARDEGNA.
LA METODOLOGIA "ECCLESIAE FABRICA"**

**LE PROJET ACCESSIT: ACCESSIBILITÉ AUX RUINES DES ÉDIFICES
RELIGIEUX DE LA SARDAIGNE.
LA MÉTHODOLOGIE "ECCLESIAE FABRICA"**





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale
e Architettura

Ricerca realizzata all'interno della Convenzione tra
la Provincia di Nuoro e il Dipartimento di Ingegneria
Civile, Ambientale e Architettura per l'attuazione del
Progetto strategico ACCESSIT: Itinerari dei patrimoni
accessibili

Responsabili scientifici/Responsables Scientifiques
Dott. Ing./Docteur Ingénieur Giovanna Concu
Dott. Ing./Docteur Ingénieur Donatella Rita Fiorino

INDICE

Premessa

A. PERCORSO METODOLOGICO DI INDAGINE PER IL PROGETTO DI CONOSCENZA

1. Possibili definizioni e criteri di riconoscimento del rudere
 - 1.1 La genesi del rudere
 - 1.2 Il grado di ruderizzazione
2. La conoscenza storica del manufatto e del suo contesto territoriale e culturale
3. L'analisi dei livelli di tutela
4. Il rilievo del manufatto
 - 4.1 Il rilievo fotografico
 - 4.2 Il rilievo architettonico
 - 4.3 Il rilievo geometrico - strutturale
 - 4.4 Il rilievo materico
 - 4.5 Il rilievo delle tecniche e dei sistemi costruttivi
 - 4.6 Il rilievo stratigrafico
 - 4.7 Il rilievo del dissesto e del degrado
5. Il progetto della diagnostica
6. La ricostruzione virtuale delle identità storiche del manufatto

B. PERCORSO METODOLOGICO DI DEFINIZIONE DEL PROGETTO DI RIABILITAZIONE

7. Tutela architettonica e paesaggistica
8. Modalità conservative e livelli di integrazione nell'intervento di rifunzionalizzazione
 - 8.1 Applicazione al rudere dei moderni principi del restauro
 - 8.2 Vocazione, compatibilità e gradi di trasformabilità
9. Definizione della struttura progettuale
10. Messa in sicurezza e riabilitazione strutturale
 - 10.1 Soluzioni costruttive e strutturali
 - 10.2 Materiali e tecnologie costruttive

TABLE DES MATIÈRES

Préambule

A. CADRE MÉTHODOLOGIQUE D'ENQUÊTE POUR LE PROJET DE CONNAISSANCE

1. Définitions possibles et critères de reconnaissance de la ruine
 - 1.1 La genèse de la ruine
 - 1.2 Le niveau de dégradation
2. La connaissance historique de l'immeuble, de son milieu territorial et de son contexte culturel
3. Analyse des niveaux de protection
4. Le relevé de l'édifice
 - 4.1 Le relevé photographique
 - 4.2 Le relevé d'architecture
 - 4.3 Le relevé géométrique-structurel
 - 4.4 Le relevé de matériaux
 - 4.5 Le relevé des techniques et des détails de construction
 - 4.6 Le relevé stratigraphique
 - 4.7 Le relevé des dégradations
5. Le diagnostic
6. La reconstruction virtuelle de différentes identités de l'édifice

B. CADRE MÉTHODOLOGIQUE POUR LA DÉFINITION DU PROJET DE RÉHABILITATION

7. Protection du patrimoine architectural et paysager
8. Méthodes de conservation et niveaux d'intégration dans l'opération de réutilisation
 - 8.1 Application des principes modernes de la restauration à la ruine
 - 8.2 Vocation, compatibilité et degrés de transformation
9. Articulation du projet
10. Mise en sécurité et réhabilitation des éléments structuraux
 - 10.1 Solutions structurelles et constructives
 - 10.2 Matériaux et technologies de construction

11. Il progetto di conservazione delle permanenze
12. Il progetto per l'integrazione funzionale

C. LEGITTIMAZIONE DEL PROGETTO, CANTIERE E GESTIONE

13. L'iter autorizzativo
14. La sicurezza dei lavoratori in cantiere
15. La documentazione del cantiere di restauro e il possibile "cantiere evento"
16. Il collaudo
17. Il Piano di manutenzione e gestione

PRINCIPALI RIFERIMENTI TECNICI E CULTURALI

11. Le projet de conservation des bâtiments
12. Le projet pour l'intégration fonctionnelle

C. LÉGITIMATION DU PROJET, CHANTIER ET GESTION

13. Les procédures d'autorisation
14. La sécurité des personnes travaillant sur le chantier de construction
15. La documentation du chantier de restauration et la possibilité du "chantier événement"
16. L'essai
17. Le plan d'entretien et gestion

PRINCIPALES RÉFÉRENCES TECHNIQUES ET CULTURELLES

Premessa

In data 23 luglio 2013 si è stipulata tra la Provincia di Nuoro e il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari (DICAAR), la convenzione avente come oggetto l'individuazione di criteri e linee guida tecnico-operative per l'elaborazione e lo sviluppo di progetti finalizzati a migliorare l'accessibilità e la conservazione di siti culturali di pregio.

L'oggetto della convenzione si concretizza nel presente documento, inteso come linee guida finalizzate ad orientare il progetto e l'esecuzione dell'intervento di conservazione, restauro e rifunzionalizzazione di tali architetture.

In tale ambito culturale, si ritiene che siano tre gli aspetti fondamentali che intervengono nel definire e condizionare l'approccio progettuale:

- la conservazione della materia e dell'identità storica dei manufatti e del loro contesto;
- la sicurezza strutturale connessa alla conservazione e alla rifunzionalizzazione dei siti;
- la gestione tecnica, finanziaria ed amministrativa del cantiere di restauro.

L'aspetto legato alla conservazione - intesa nel senso più ampio della salvaguardia delle testimonianze materiali ed immateriali legate ai beni oggetto dell'intervento - orienta e condiziona l'intervento operativo in funzione dei vincoli, dei livelli di tutela e dei criteri derivanti da aspetti storico-culturali ed artistici e direttamente connessi alle tematiche proprie del restauro e della tutela dei beni culturali e del paesaggio.

L'aspetto legato alla sicurezza strutturale condiziona l'intervento operativo nei termini della sua fattibilità tecnica e del rispetto dei requisiti di capacità che la costruzione è chiamata a soddisfare, anche alla luce della vigente normativa di settore. L'aspetto legato al cantiere vincola l'intervento ed, in particolare, le fasi della sua esecuzione, in funzione delle esigenze dettate dalle modalità di organizzazione e gestione dei cantieri operativi, con particolare riferimento agli aspetti inerenti la sicurezza dei lavoratori.

Lo sviluppo dell'idea progettuale deve contemperare simultaneamente le tre istanze, che devono essere affrontate all'interno del progetto stesso. Capita non di rado, infatti, che

Préambule

Le 23 juillet 2013 une convention entre la Province de Nuoro et le Département de Génie Civil, Environnemental et Architecture de l'Université des Études de Cagliari (DICAAR) a été signée. Cette convention porte sur l'identification de critères et de lignes directrices techniques et d'opération pour élaborer et développer des projets visant à améliorer l'accès et la conservation des sites de haute valeur culturelle.

L'objet de la convention se traduit par le présent document, qui constitue les lignes directrices pour orienter le projet et exécuter les mesures de conservation, restauration et changement d'affectation des bâtiments à valeur historique et culturelle.

Dans une telle situation, il y a trois aspects essentiels qui définissent et influencent l'approche du projet:

- la conservation des matériaux, de l'identité historique des bâtiments et de leur contexte;
- la sécurité structurale, liée à la conservation et au changement de destination des sites;
- la gestion technique, financière et administrative du chantier de restauration.

L'aspect lié à la conservation - entendue au sens large comme sauvegarde des témoignages matériels et immatériels des biens qui font l'objet de l'intervention - oriente et conditionne les mesures d'intervention en fonction des contraintes, des niveaux de protection et des critères résultant des aspects historiques, culturels et artistiques directement liés aux thématiques propres de la restauration et de la protection des biens culturels et du paysage.

L'aspect lié à la sécurité structurale influence les opérations, en ce qui concerne la faisabilité technique et le respect des exigences de capacité que la construction est appelée à remplir, aussi à la lumière de la réglementation en vigueur.

L'aspect lié au chantier oriente l'intervention, notamment les étapes de son exécution, en fonction des exigences dictées par les modes d'organisation et de gestion des chantiers, notamment en ce qui concerne la sécurité des personnes qu'y travaillent.

Le projet doit établir un juste équilibre entre les trois exigences, qui doivent être abordées dans le cadre du projet même.

progetti orientati alla conservazione, a livello definitivo vedano mutare gli esiti del cantiere in modalità esecutive invasive ed irreversibili in virtù di problematiche legate agli aspetti strutturali e di cantiere non adeguatamente indagati e risolti nei precedenti livelli di progettazione. Per questo motivo, è necessario individuare un opportuno *percorso metodologico*, nel quale confluiscono e trovano forma operativa i tre aspetti precedentemente indicati. In questa sede si intende proporre un *percorso metodologico* generale, articolato nei tre seguenti livelli di sviluppo:

- A. PERCORSO METODOLOGICO DI INDAGINE PER IL PROGETTO DI CONOSCENZA
- B. PERCORSO METODOLOGICO DI DEFINIZIONE DEL PROGETTO DI RIABILITAZIONE
- C. LEGITTIMAZIONE DEL PROGETTO, CANTIERE E GESTIONE

L'aspetto della sicurezza strutturale verrà trattato con puntuale riferimento alla normativa vigente in materia di costruzioni, ovvero:

- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) – Cap. 8 “Costruzioni esistenti”.
- Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 (C.M. 02/02/2009, n.617) – Cap. C8 “Costruzioni esistenti” e C8A “Appendice al Cap. C8”.

L'insieme dei precedenti documenti verrà nel seguito indicato con l'acronimo NTC (Norme Tecniche delle Costruzioni).

Très souvent, en ce qui concerne les projets orientés à la conservation, on assiste à un changement au niveau de chantier, où on adopte des modalités d'exécution invasives et irréversibles à cause des problèmes liés aux aspects structurels et concernant le chantier, qui n'avaient pas été suffisamment analysés et résolus dans les précédentes phases d'élaboration du projet. Pour cette raison il faut identifier un parcours méthodologique adéquat, où les trois aspects indiqués ci-dessus s'intègrent et prennent une forme opérationnelle. Ici on va proposer un parcours méthodologique général articulé dans ces trois niveaux de développement:

- A. CADRE MÉTHODOLOGIQUE D'ENQUÊTE POUR LE PROJET DE CONNAISSANCE
- B. CADRE MÉTHODOLOGIQUE POUR LA DÉFINITION DU PROJET DE RÉHABILITATION
- C. LÉGITIMATION DU PROJET, CHANTIER ET GESTION

Le volet de la sécurité structurale sera abordé en se référant spécifiquement aux dispositions en vigueur en matière de construction, à savoir:

- Normes Techniques sur les Constructions (Décret Ministériel 14/01/2008) – Chap. 8 “Constructions existantes”.
- Instructions pour la mise en oeuvre de Nouvelles Dispositions Techniques en matière de Construction, visées au Décret Ministériel du 14 janvier 2008 (C.M. 02/02/2009, no 617) – Chap. C8 “Constructions existantes” et C8A “Appendice au Chap. C8”.

L'ensemble des documents précédents sera ci-après identifié sous le nouveau nom NTC (Normes Techniques sur les Constructions).

A. PERCORSO METODOLOGICO DI INDAGINE PER IL PROGETTO DI CONOSCENZA

1. Possibili definizioni e criteri di riconoscimento del rudere

Molti degli edifici a valenza storico-culturale del territorio regionale sono costituiti da costruzioni che versano in condizioni di rudere. I dizionari correnti definiscono comunemente il termine “rudere” come rovina, avanzo, maceria, residuo di monumento. Il rudere può quindi essere generalmente definito come ciò che sopravvive nella sua parzialità e frammentarietà rispetto all’opera di provenienza, considerata nella sua interezza, nella sua unità. Per le finalità di questo lavoro e la definizione di una metodologia di intervento su tali manufatti risulta di particolare interesse l’indagine sulle modalità che hanno condotto il manufatto allo stato di rudere, ovvero la sua “genesi”, e lo stato di compromissione che lo caratterizza, ovvero il “grado di ruderizzazione”. Oltre al rudere in senso stretto, che nell’ambito del territorio regionale appare generalmente costituito da un manufatto in muratura lapidea, nel quadro delle costruzioni a valenza storico-culturale può capitare di affrontare la problematica del restauro di altre tipologie costruttive, nelle quali trova spazio l’impiego di altre tecniche ed altri materiali da costruzione, quali il cemento armato e l’acciaio. È il caso, ad esempio, del vasto patrimonio edilizio proprio dell’archeologia industriale, o, più frequentemente, quello di costruzioni che siano state oggetto già in passato di interventi di recupero, consolidamento e trasformazione che siano ricorsi all’impiego dei suddetti materiali.

1.1 La genesi del rudere

Molteplici sono le cause che possono condurre un monumento verso il deterioramento tipico dello stato di rudere: il tempo, l’incuria, le manomissioni, l’evolversi dei cicli economici, culturali e sociali, il succedersi di terremoti, le frane, le alluvioni, l’incalzare di guerre locali, l’abbandono di originari insediamenti, le modificazioni nell’uso. In funzione della causa, il processo di ruderizzazione può essere più o meno veloce e profondamente diversi possono essere gli esiti e le patologie degenerative in atto sul manufatto. È evidente, infatti, che vi

A. CADRE MÉTHODOLOGIQUE D’ENQUÊTE POUR LE PROJET DE CONNAISSANCE

1. Définitions possibles et critères de reconnaissance de la ruine

De nombreux édifices à valeur historique et culturelle du territoire régional sont composés de bâtiments qui se trouvent dans un état de ruine. D’après les dictionnaires, une “ruine” est l’écroulement d’un bâtiment, la partie restante d’un monument. La ruine peut donc être définie comme ce qui reste, bien que de façon partielle et fragmentée, de l’oeuvre de départ, considérée dans son intégralité, dans sa totalité.

Pour le but de ce travail et pour établir une méthodologie d’intervention sur ces bâtiments, analyser comment l’édifice est devenu une ruine, c’est-à-dire connaître sa genèse et l’état de détérioration qui le caractérise, à savoir son “niveau de dégradation” est très importante.

À part la ruine au sens strict, laquelle, dans le cadre du territoire régional, est généralement composée d’un édifice en maçonnerie de pierres, dans le cadre des constructions à valeur historique et culturelle, il peut arriver d’aborder le problème de la restauration d’autres typologies de construction, où on utilise d’autres techniques et d’autres matériaux de construction, à savoir le béton armé et l’acier. C’est le cas, par exemple, du vaste patrimoine bâti propre de l’archéologie industrielle, ou plus fréquemment, celui des constructions qui ont fait l’objet, déjà dans le passé, d’intervention de récupération, consolidation et transformation, lesquelles ont envisagé l’emploi de ces matériaux.

1.1 La genèse de la ruine

Les raisons pour lesquelles un monument se détériore devenant une ruine sont multiples: le temps, la négligence, les manipulations, l’évolution du cycle économique, culturel, social, les tremblements de terre, les glissements de terrain, les inondations, la progression des guerres locales, l’abandon des installations d’origine, les changements d’utilisation. En fonction de la cause, le processus de dégradation peut être plus ou moins rapide et les résultats et les perturbations qui affectent l’édifice peuvent être très différents.

siano grosse differenze di conservazione tra un edificio divenuto rudere in seguito ad un lento processo di aggressione e deterioramento da parte di fattori ambientali, chimici e fisici, ed uno colpito da un evento rapido e violento quale una calamità naturale o un evento bellico. Pertanto, si suddivide l'ampio panorama di edifici allo stato di rudere nelle seguenti tipologie:

- il rudere archeologico;
- il rudere di un edificio divenuto tale per vetustà;
- il rudere di un edificio divenuto tale per cause naturali di tipo traumatico (alluvioni, terremoti, etc.);
- il rudere di un edificio divenuto tale come risultato di eventi di natura antropica (conflitti bellici, terrorismo, etc.).

1.2 Il grado di ruderizzazione

Come precedentemente accennato, il termine “rudere” risulta essere genericamente utilizzato per tutti quegli edifici che sono stati oggetto di un accelerato processo di perdita di materia. In realtà, tale definizione comprende livelli di degrado e di compromissione anche molto diversi e tali da richiedere attività di studio, progettuali e, conseguentemente, modalità di intervento specifiche da caso a caso. A partire da tale considerazione, si ritiene necessario introdurre un indicatore parametrico che possa supportare il restauratore nella valutazione oggettiva dello stato di conservazione del manufatto storico e, di conseguenza, delle possibilità di intervento conservativo e/o integrativo, al fine di individuare nuove destinazioni d'uso e modalità di rifunzionalizzazione sostenibili. L'indicatore attualmente in fase di sperimentazione è il cosiddetto “grado di ruderizzazione”, ovvero il rapporto quantitativo percentuale di materia autentica conservata rispetto al monumento nel suo stato originario. In base al grado di ruderizzazione, si individuano tre livelli di ruderizzazione:

- LIVELLO 1 - caratterizzato dalla totale perdita della copertura;
- LIVELLO 2 - caratterizzato dalla perdita progressiva di porzioni di strutture portanti;
- LIVELLO 3 - ruderizzazione spinta, con grado di ruderizzazione oltre il 70%.

Come si evince dalla scala parametrica, una volta persa la copertura, il grado di ruderizzazione aumenta, con la perdita progressiva di strutture verticali (pareti, pilastri, etc.) ed orizzontali (solai, volte, etc.), fino alla totale scomparsa del manufatto.

Il est évident qu'il y a de grandes différences de conservation entre un bâtiment devenu ruine après un processus lent de détérioration en raison de facteurs environnementaux, physiques et chimiques, et un autre bâtiment affecté par un événement rapide et violent, tel que des calamités naturelles ou un conflit armé. Par conséquent, le large panorama de bâtiments à l'état de ruine peut être divisé selon les catégories suivantes:

- la ruine archéologique;
- la ruine d'un bâtiment devenu tel pour vétusté;
- la ruine d'un bâtiment devenu tel à cause de phénomènes naturels traumatiques (inondations, tremblements de terre etc.);
- la ruine d'un bâtiment devenu tel à cause de perturbations anthropiques (conflits armés, terrorisme, etc.).

1.2 Le niveau de dégradation

Comme indiqué précédemment, le mot “ruine” est généralement utilisé pour identifier tous les bâtiments ayant subi un processus accéléré de perte de matière.

En réalité, cette définition implique des niveaux de dégradation et de perturbation très différents, lesquels nécessitent d'études et projets, et par conséquent, d'interventions très différentes. En vertu de ces considérations, il est nécessaire d'introduire un indicateur paramétrique aidant le restaurateur à évaluer objectivement l'état de conservation du bâtiment historique et, donc, les possibilités d'intervention de conservation/intégration pour identifier de nouvelles destinations et des modes durables de réutilisation.

“Niveau de dégradation”: est le pourcentage indiquant la quantité de matière authentique conservée dans le bâtiment, par rapport à son l'état d'origine.

Selon le niveau de dégradation, il y a trois niveaux:

- NIVEAU 1 - caractérisé par une totale perte de couverture;
- NIVEAU 2 - caractérisé par une perte progressive de portions des structures porteuses;
- NIVEAU 3 - dégradation poussée (niveau de dégradation supérieur à 70%)

En effet, la perte de la couverture correspond à un niveau croissant de dégradation, avec une perte progressive des structures verticales (parois, poteaux etc.) et horizontales (planchers, voûtes, etc.), jusqu'à la disparition totale de l'édifice.

2. La conoscenza storica del manufatto e del suo contesto territoriale e culturale

Imprescindibile premessa per la definizione del progetto di conservazione e rifunzionalizzazione delle strutture storiche, è, com'è ormai generalmente riconosciuto, la fase conoscitiva. Nel caso specifico, la fase ricognitiva diventa indispensabile per mettere in luce non solo i significati storico-culturali attuali di ciascun manufatto architettonico, ma al contempo i diversi momenti storico-costruttivi dell'opera, nonché i valori paesaggistici di contesto.

Il percorso metodologico può sinteticamente essere suddiviso in conoscenza diretta ed indiretta del bene, dove per conoscenza indiretta si intende la disamina e la raccolta ordinata e tematica di tutte le fonti esistenti, consistenti nella documentazione bibliografica, archivistica, cartografica, iconografica, archeologica. La ricerca prende avvio dalla ricognizione degli studi bibliografici già compiuti sul singolo manufatto, supportata da un approfondimento archivistico. La consultazione diretta delle fonti archivistiche, cartografiche ed iconografiche (Archivi di Stato, Archivi del Genio Civile, Archivi ecclesiastici, documenti, disegni e fotografie delle Soprintendenze per i Beni Architettonici, Paesaggistici, Storici, Artistici ed Etnoantropologici e delle Soprintendenze Archeologiche) rappresenta un momento di fondamentale importanza ai fini della ricostruzione dell'assetto morfologico storico del manufatto. Tale indagine è, infatti, l'unica in grado di restituire notizie utili circa la data di fondazione della struttura, le trasformazioni subite nel corso del tempo, i materiali da costruzione utilizzati, i restauri eventualmente già attuati.

La ricerca storico-archivistica si pone dunque quale obiettivo primario quello di:

- ricostruire la storia evolutiva del manufatto con l'identificazione delle diverse fasi costruttive, dall'impianto originario, al complesso nella sua evoluzione massima, fino alle diverse fasi di degrado e ruderizzazione;
- ricostruire la storia di carico, ed in particolare individuare degli esiti di eventuali eventi eccezionali cui è stato soggetto (incendi, dissesti vari del terreno di fondazione, crolli, etc.);
- ricostruire il quadro culturale e tecnico relativo alla com-

2. La connaissance historique de l'immeuble, de son milieu territorial et de son contexte culturel

La prémisses indispensable pour définir le projet de conservation et de changement d'affectation des structures historiques, est, on le sait, la phase de connaissance. Dans l'occurrence, la phase d'identification est indispensable pour mettre en exergue non seulement la valeur historique et culturelle actuelle de chaque édifice architectural, mais aussi les différents moments qui ont caractérisé la construction et l'histoire de l'oeuvre, ainsi que l'importance du paysage et du contexte. Le parcours méthodologique peut être brièvement subdivisé en connaissance directe et indirecte du bien. Par connaissance indirecte on entend l'examen et la collecte ordonnée et thématique de toutes les sources existantes, notamment la documentation bibliographique, archivistique, cartographique, iconographique, archéologique. La recherche commence par l'analyse des études bibliographiques déjà menées sur chaque bâtiment, et par un approfondissement archivistique. La consultation directe des sources archivistes, cartographiques et iconographiques (Archives d'État, Archives de Génie Civil, Archives ecclésiastiques, documents, dessins et photographies des Directions pour les biens architecturaux, paysagers, historiques, artistiques et ethno-anthropologiques et des Directions Archéologiques) est un moment très important pour comprendre l'aménagement morphologique et l'histoire du bâtiment. Cette enquête est, en effet, la seule qui peut fournir des renseignements utiles sur la date de fondation de la structure, les transformations subies au fil du temps, les matériaux de construction employés, les éventuelles restaurations déjà réalisées. La recherche historique-archivistique se donne pour objectif premier de:

- retracer l'évolution du bâtiment, en identifiant les différentes phases de construction, à partir du bâtiment d'origine, pour arriver au moment le plus haut de son évolution, jusqu'aux différentes phases de dégradation;
- retracer les perturbations subies, identifiant, notamment, les résultats d'éventuels événements exceptionnels (incendies, dégradation du sol de fondation, effondrements, etc.);
- retracer le cadre culturel et technique concernant les personnes qui ont commandé les travaux et les effectifs qui

mittenza e alle maestranze nel quale l'edificio è stato di volta in volta concepito e costruito, con particolare riferimento alle regole dell'arte locali e alla storia delle tecniche edilizie ed edificatorie;

- ricostruire la storia funzionale della fabbrica, attraverso la disamina delle diverse utilizzazioni succedutesi nel tempo e dei momenti di abbandono, con specifico approfondimento delle motivazioni storico-culturali che ne sono stati causa.

Tutto ciò risulta fondamentale al fine di dare ragione delle modifiche strutturali e geometriche intervenute nel tempo e di motivare eventuali segni o notizie di dissesti. In sintesi dunque, ai fini della completa identificazione dell'organismo edilizio, della sua localizzazione sul territorio, della corretta individuazione del sistema strutturale esistente e del suo stato di sollecitazione, è importante ricostruire:

- il processo di realizzazione;
- le successive modificazioni subite nel tempo dal manufatto;
- gli eventi che lo hanno interessato ;
- i vincoli di carattere legislativo che lo riguardano.

Le operazioni da effettuare e i dati da reperire possono essere così identificati (l'elenco può ovviamente essere modificato/integrato a seconda del caso specifico):

- disegni originali di progetto (quando reperibili);
- ubicazione (cartografie, etc.);
- ricostruzione della storia progettuale e costruttiva;
- Identificazione delle fasi edilizie (e storia delle destinazioni d'uso);
- storie di carico (eventi eccezionali quali incendi, esplosioni, dissesti idrogeologici, etc.);
- identificazione dei vincoli legislativi sussistenti (vincoli diretti ed indiretti, etc.);
- evoluzione storica del quartiere in cui l'edificio è situato;
- documenti di pianificazione territoriale, urbanistica, etc.;
- informazioni sulle regole dell'arte locali, sui materiali costruttivi tradizionali e sulle tecniche costruttive.

Per la raccolta dei dati, oltre agli strumenti di carattere tecnico è utile avvalersi anche di altri elementi, quali immagini, fotografie, testimonianze di vario genere, etc.

ont conçu et construit le bâtiment, notamment en ce qui concerne les règles de l'art locales et l'histoire des techniques de construction;

- retracer l'histoire fonctionnelle de l'immeuble à travers l'examen de différentes utilisations qui ont eu lieu au fil du temps et les moments d'abandon, avec un approfondissement spécifique des raisons historiques et culturelles qui ont déterminé ces abandons.

Ces éléments sont essentiels pour comprendre les modifications structurales et géométriques qui ont eu lieu au fil du temps, et les éventuels signes de dégradation.

En résumé, donc, pour comprendre le bâtiment dans son ensemble, sa localisation dans le territoire, le système structural existant et l'état de perturbation, il faut retracer:

- le processus de réalisation;
- les modifications ultérieures qui ont eu lieu sur l'édifice au fil du temps;
- les événements qui l'ont affecté;
- les contraintes de nature législative qui le concernent.

Les opérations à mener et les données à collecter peuvent être ainsi identifiées (la liste peut bien sûr être modifiée/intégrée selon le cas spécifique):

- dessins originaux de projet (lorsqu'ils existent);
- localisation (cartographies, etc.);
- reconstruction de l'histoire du projet et de la construction;
- identification des phases de construction (histoire des destinations);
- perturbations subies (événements exceptionnels, à savoir incendies, explosions, dégradations hydrogéologiques, etc.);
- identification des contraintes législatives (protections, etc.);
- développement historique du quartier où le bâtiment est situé;
- documents concernant l'aménagement du territoire, les schémas d'urbanisme, etc.);
- informations relatives aux règles de l'art locales, aux matériaux de construction traditionnels et aux techniques de construction.

Pour le recueil de données, à part les instruments techniques, il faut utiliser d'autres éléments aussi, comme par exemple images, photographies, témoignages de différents types.

3. Analisi dei livelli di tutela

Il riconoscimento culturale dell'architettura ridotta allo stato di rudere costituisce un tema autonomo di riflessione. Molti manufatti distribuiti sul patrimonio regionale non sono sottoposti a vincolo diretto, ma, essendo prevalentemente di proprietà pubblica, sono tutelati ai sensi dell'art. 10 e del comma 1 dell'art. 12 del D. lgs. 42/2004, "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio".

È necessario specificare, però, due situazioni particolari. La prima riguarda il fatto che, per alcuni beni, i vincoli apposti ex L. 1089/1939, "Tutela delle cose d'interesse Artistico e Storico" nel corso del Novecento descrivono manufatti ancora integri che, a causa dell'abbandono, sono divenuti rudere solo in seguito. Altra situazione, invece, riguarda i beni divenuti di proprietà privata che, in assenza di specifica verifica dell'interesse culturale, non sono soggetti a vincolo. Sarebbe, pertanto, necessaria una capillare attività di riconoscimento, censimento e vincolo di tali manufatti.

Un ulteriore aspetto di significativa rilevanza riguarda la tutela paesaggistica. Il rudere è parte integrante del paesaggio e la natura paesaggistica del bene ne rende di particolare complessità la tutela diretta. Basti pensare al procedimento stesso di vincolo, così come definito dall'art. 14 del Codice dei beni Culturali e del Paesaggio che impone la definizione di una precisa perimetrazione, la cui individuazione è spesso complessa, viste le effettive spazialità e le estensioni territoriali che una efficace tutela della panoramicità e delle visuali richiederebbero. La notifica del procedimento alla proprietà complica ulteriormente tale procedura in quanto le aree limitrofe a quella di sedime del manufatto sono spesso rurali, contraddistinte da una proprietà estremamente frazionata su asse ereditario e talvolta addirittura incerta. Per tale motivo, la tutela diretta si limita ad essere di tipo puntuale ed architettonico, orientata a salvaguardare la consistenza fisica e materica e le testimonianze di cultura materiale.

La tutela paesaggistica, che costituisce comunque un aspetto non secondario nella conservazione dell'identità di questi beni, non può che essere dunque demandata alla pianificazione territoriale, attraverso le leggi regionali di governo del territorio, da cui discendono le pianificazioni paesaggistiche

3. Analyse des niveaux de protection

La reconnaissance culturelle de l'architecture réduite à l'état de ruine est en soi un sujet de réflexion. Beaucoup d'édifices localisés dans le territoire régional, ne sont pas soumis à une contrainte directe mais, étant principalement de propriété publique, ils sont protégés conformément à l'article 10 et à l'article 12, alinéa 1 du décret législatif 42/2004, "Code des biens culturels et du paysage".

Toutefois, il faut préciser deux situations particulières. La première concerne le fait que, pour certains biens, les contraintes établies par l'ancienne Loi 1089/1939, "Protection des choses d'intérêt artistique et historique" au cours du Xxe siècle, décrivent des bâtiments encore intacts lesquels, à cause de l'abandon, ne sont devenus des ruines qu'après une certaine période. Au contraire, il en va tout autrement pour les biens devenus de propriété privée lesquels, en l'absence d'une vérification spécifique de l'intérêt culturel, ne sont pas soumis à la contrainte. Il faudrait, donc, une activité capillaire de reconnaissance, recensement et contrainte de ces édifices.

Un autre aspect important concerne la protection du paysage. La ruine fait partie intégrante du paysage et la nature paysagère du bien rend sa protection directe particulièrement difficile. Il suffit de penser à la procédure de contrainte, telle que définie à l'article 14 du Code des biens Culturels et du Paysage imposant la définition d'un périmètre précis, dont l'identification est souvent difficile, compte tenu des espaces réels et des couvertures territoriales nécessaires pour une efficace protection du paysage et des vues. L'avis de la procédure à la propriété complique encore cette procédure, parce que le voisinage des sites historiques est souvent rural, marqué par une propriété extrêmement fractionnée des biens successoraux, et parfois même incertain. Pour cette raison, la protection directe n'est que de type architectural, orientée à la sauvegarde de la consistance physique et matérielle et des témoignages de culture matérielle.

La protection du paysage, qui constitue en tout cas un aspect important de la conservation de l'identité de ces biens, doit être confiée à l'aménagement du territoire, par le biais des législations régionales concernant la gestion du territoire, dont les aménagements du paysage découlent. L'équivalen-

territoriali. L'equivalenza sostanziale tra beni culturali e beni paesaggistici è sancita dall'appartenere ormai allo stesso quadro normativo del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e ss.mm., con riferimento, rispettivamente, alla parte II e alla parte III della legge. Considerata la natura campestre di molti di tali manufatti non stupisce, in generale, riscontrare come questi ricadano in ambiti paesaggisticamente riconosciuti come di notevole interesse in base alla legge, a termini degli articoli 134, 136, 143, comma 1, lettera d), e 157 del suddetto Codice, ambiti di cui il bene è sovente elemento baricentrico e generatore stesso. La sovrapposizione di valori di tipo culturale e paesaggistico ad altri di natura più prettamente ambientale conduce ad ambiti complessi di tutela.

La ricostruzione del quadro dei vincoli risulta quindi estremamente delicata e, nella maggior parte dei casi, deve essere orientata non solo all'individuazione delle limitazioni imposte alla progettualità, quanto piuttosto alla esplicitazione delle peculiarità specifiche del bene e del suo sito di riferimento e delle vulnerabilità dovute alla carenza generale o settoriale di tutela, al fine di incrementare il grado di conservazione e protezione di tali beni attraverso specifici progetti strategici.

Le Regioni e le altre istituzioni, con il coinvolgimento di soggetti pubblici e privati, possono avviare azioni per la conservazione e il restauro e per l'integrazione tra gli elementi costituenti il paesaggio culturale, ovvero tra gli elementi paesaggistici di pregio di carattere ambientale con quelli aventi rilevanza storico culturale. Tali azioni devono essere orientate a:

- prevenire eventuali situazioni di rischio;
- costituire un duraturo equilibrio tra l'attività antropica e il sistema ambientale;
- migliorare la funzionalità ecosistemica;
- attivare opportuni sistemi di monitoraggio volti a verificare il mantenimento dei valori identitari, evidenziando eventuali situazioni di criticità.

4. Il rilievo del manufatto

Il rilievo è un passaggio essenziale del percorso conoscitivo del monumento in quanto consente di conoscere e di capire la fabbrica, al fine di coglierne i valori dimensionali, costruttivi, formali e culturali. Il rilievo tecnico della costruzione si declina

ce entre biens culturels et biens paysagers s'explique par le fait que les deux appartiennent désormais au même cadre réglementaire du Code des biens Culturels et du Paysage et modifications ultérieures, en référence à la deuxième et à la troisième partie de la loi. Compte tenu du caractère rural de beaucoup de ces édifices, il n'est pas surprenant le fait qu'ils entrent dans la catégorie des paysages ayant un certain intérêt selon la loi, conformément aux articles 134, 136, 143, alinéa 1, point d), et 157 dudit Code, domaines où le bien est souvent l'élément barycentrique et générateur. Le chevauchement entre valeurs concernant la culture et le paysage et valeurs de nature environnementale, implique des cadres de protection plus articulés. La reconstruction du cadre des contraintes résulte extrêmement épineuse. Dans la majorité des cas, elle doit être orientée non seulement à l'identification des limitations imposées à la planification des projets, mais plutôt à l'explication des spécificités du bien et de son site de référence et des vulnérabilités imputables à l'absence générale ou sectorielle de protection, pour augmenter le niveau de conservation et protection de ces biens par le biais de projets stratégiques spécifiques. Les Régions et les autres institutions, avec la participation des acteurs publics ou privés, peuvent mener des actions visant à la conservation, la restauration et l'intégration des éléments composant le paysage culturel, c'est-à-dire les éléments ayant une valeur environnementale, avec les éléments d'importance historique et culturelle. Ces actions doivent être orientées à:

- prévenir d'éventuelles situations de risque;
- trouver un équilibre durable entre l'activité anthropique et l'environnement;
- améliorer la fonctionnalité écosystémique;
- mettre en place des systèmes de suivi appropriés visant à préserver les valeurs d'identité, soulignant d'éventuelles situations critiques.

4. Le relevé de l'édifice

Le relevé est l'une des étapes fondamentales, car nous permet de connaître et comprendre la construction afin de saisir les éléments concernant la dimension, la construction, la forme et la culture. Le relevé technique du bâtiment se décline

nei seguenti aspetti:

- rilievo fotografico;
- rilievo architettonico;
- rilievo geometrico-strutturale;
- rilievo materico;
- rilievo dei dettagli costruttivi;
- rilievo del dissesto e del degrado.

4.1 Il rilievo fotografico

Il primo momento di conoscenza del bene avviene mediante il rilievo fotografico. L'apparato fotografico deve comprendere:

- viste d'insieme, volte ad apprezzare l'opera architettonica in riferimento al suo contesto paesaggistico;
- riprese ravvicinate rappresentative di porzioni ampie di manufatto;
- riprese di dettaglio, che colgano le peculiarità formali e costruttive;
- riprese tematiche, finalizzate a mettere in evidenza aspetti particolari quali lo stato di degrado generale in cui versa la struttura, punti di sviluppo locale di patologie, etc.

4.2 Il rilievo architettonico

Il rilievo architettonico, così come quello fotografico, deve riferirsi sia al contesto che al manufatto, nel suo insieme e in dettaglio. A tal fine, si renderà opportuna la scelta di svariate scale di rappresentazione, ovvero le più appropriate a rappresentare il caso specifico, partendo da viste d'insieme in scala 1:1000, 1:500, 1:200, per poi passare alla scala 1:50 per il rilievo architettonico, materico e del degrado, fino ad arrivare alla scala 1:25, 1:10, 1:5, per rappresentare elementi specifici, soprattutto riferiti a peculiarità costruttive.

4.3 Il rilievo geometrico-strutturale

Dal punto di vista tecnico, relativo cioè al progetto strutturale ed alla verifica di sicurezza, l'obiettivo del rilievo è quello di fornire le informazioni necessarie relativamente alla geometria della costruzione ed ai dettagli costruttivi. Nella fase di rilievo è fondamentale la capacità di riconoscere eventuali danni e deficienze statiche che possono prefigurare situazioni di crisi imminente, al fine di predisporre tempestivamente gli opportuni

notamment dans les aspects suivants:

- relevé photographique;
- relevé d'architecture;
- relevé géométrique-structural;
- relevé de matériaux;
- relevé des éléments constituant la construction;
- relevé de la dégradation.

4.1 Le relevé photographique

Le premier moment de connaissance du bien passe par le relevé photographique. Les photographies doivent comprendre:

- vues d'ensemble, pour apprécier l'oeuvre architecturale inscrite dans le paysage;
- prises de vue rapprochées, pour photographier de grandes portions du bâtiment;
- prises de vue de détail, pour saisir les caractéristiques spécifiques concernant la construction et sa forme;
- prises de vue thématiques, visant à mettre en lumière certaines particularités, comme l'état de dégradation de la structure, les points de développement local des perturbations, etc.

4.2 Le relevé d'architecture

Le relevé d'architecture, ainsi que le relevé photographique, doit se référer aussi bien au contexte qu'à l'édifice, dans son ensemble et en détail. C'est pour cela qu'il faut utiliser de nombreuses échelles de représentation, les plus appropriées à représenter le cas particulier, à partir des vues d'ensembles à l'échelle de 1:1000, 1:500, 1:200, pour continuer avec l'échelle 1:50 pour le relevé d'architecture, de matériaux et de la dégradation, jusqu'à l'échelle 1:25, 1:10, 1:5, pour représenter les éléments spécifiques, notamment en ce qui concerne les particularités de la construction.

4.3 Le relevé géométrique-structurel

Du point de vue technique, à savoir en ce qui concerne le projet structurel et la vérification de sécurité, le but du relevé est de fournir les informations nécessaires concernant la géométrie du bâtiment et les détails de construction. Dans la phase de relevé, il faut reconnaître d'éventuels dommages et carences statiques préfigurant des situations de crise imminente, afin d'élaborer immédiatement des mesures de renforcement appropriées.

interventi di rinforzo. Le NTC forniscono indicazioni dettagliate sulle modalità di esecuzione del rilievo e sulle informazioni che devono essere raccolte in funzione della tipologia della costruzione, con particolare riguardo alle costruzioni in muratura, in cemento armato, in acciaio. Il rilievo geometrico-strutturale prevede la definizione plano-altimetrica completa della costruzione e l'individuazione dell'organismo resistente e quindi dello schema statico ad esso associabile. Deve considerare la geometria complessiva della costruzione ed anche quella dei singoli elementi costruttivi. Deve anche rappresentare i rapporti con le eventuali strutture in aderenza e le modificazioni succedutesi nel tempo (come desunte dalle fasi di ricerca storico-archivistica). A seconda della tipologia strutturale (muratura, c.a., acciaio), gli aspetti da considerare sono:

COSTRUZIONI IN MURATURA

Rilievo dimensionale di tutti gli elementi in muratura, incluse eventuali nicchie, cavità, canne fumarie, effettuato per ogni piano

Rilievo dello spessore e del profilo delle volte

Rilievo della tipologia e dell'orditura dei solai intermedi e della copertura

Rilievo della tipologia strutturale delle scale

Rilievo della tipologia delle fondazioni

Individuazione dei carichi gravanti su ogni elemento di parete

COSTRUZIONI IN C.A. E ACCIAIO

Identificazione dell'organismo strutturale

Identificazione delle strutture di fondazione

Identificazione del sistema resistente alle forze orizzontali in entrambe le direzioni

Definizione della tessitura dei solai

Determinazione delle dimensioni geometriche di travi, pilastri e pareti

Determinazione di eventuali eccentricità fra travi e pilastri ai nodi

Les NTC donnent des informations détaillées sur la réalisation du relevé et sur les données qui doivent être collectées selon la typologie de la construction, notamment en ce qui concerne les bâtiments en maçonnerie, béton armé et acier. Le relevé géométrique-structural prévoit la définition plano-altimétrique complète du bâtiment, l'identification des résistances et donc du modèle statique qui peut être associé. Il doit considérer la géométrie globale du bâtiment et aussi celle des éléments constitutifs individuels. En outre, il doit représenter les liens avec les éventuelles structures en adhérence et les modifications subies au fil du temps (dédites des phases de recherche historique et archivistique).

Selon la typologie structurale (maçonnerie, béton armé, acier), les aspects à prendre en compte sont:

BÂTIMENTS EN MAÇONNERIE

Relevé des dimensions de tous les éléments en maçonnerie, y compris d'éventuelles niches, cavités, carreaux, effectué pour chaque étage

Relevé de épaisseur et du profil des voûtes

Relevé de la typologie et de la charpente des planchers

Relevé de la typologie structurale des escaliers

Relevé de la typologie des fondations

Identification des charges placées sur chaque élément de la paroi

BÂTIMENTS EN BÉTON ARMÉ ET ACIER

Identification du corps de bâtiment

Identification des structures de fondation

Identification du système résistant aux forces horizontales dans les deux directions

Définition de la charpente des planchers

Détermination des dimensions géométriques de solives, pilastres et parois

Détermination d'éventuels excentricités entre solives et pilastres aux noeuds

I dati riportati nelle precedenti tabelle costituiscono un elenco che può ovviamente essere modificato/integrato a seconda dello specifico caso.

4.4 Il rilievo materico

Consiste nella identificazione dei materiali costituenti in termini di tipologia, prestazioni fisico-meccaniche residue, stato di conservazione. Particolare importanza riveste la determinazione dei parametri meccanici di resistenza e deformabilità. Ai fini del rilievo dei materiali è possibile avvalersi di documentazione già esistente e disponibile (per es. certificati di prova originali), verifiche di tipo visivo eseguite in situ, indagini sperimentali.

Le proprietà dei materiali possono essere individuate con livello di accuratezza variabile, facendo ricorso a:

- indagini o prove in situ limitate;
- indagini o prove in situ estese;
- indagini o prove in situ esaustive.

Le NTC pongono una descrizione della tipologia di indagine a seconda della tipologia strutturale (muratura, c.a., acciaio). Con riferimento alle costruzioni in muratura, la tipologia di indagine è così definita:

Les informations indiquées dans les tableaux précédents, constituent une liste qui peut être modifiée/intégrée, en fonction du cas spécifique.

4.4 Le relevé de matériaux

Ce relevé identifie les matières dont les bâtiments sont constitués, notamment leur typologie, l'efficacité mécano-physique résiduelle, l'état de conservation. L'identification des paramètres mécaniques de résistance et déformabilité revêt une importance particulière. Pour le relevé de matériaux, on peut faire usage de la documentation existante et disponible, par exemple les certificats d'essai originaux, les vérifications visuelles effectuées in situ, les enquêtes expérimentales.

Les propriétés des matériaux peuvent être individuées de façon plus ou moins précise, ayant recours à:

- enquêtes ou essais in situ limités;
- enquêtes ou essais in situ étendus;
- enquêtes ou essais in situ approfondis.

Les NTC fournissent une description de la typologie d'enquête selon la typologie structurelle (maçonnerie, béton armé, acier). Quant aux bâtiments en maçonnerie, la typologie d'enquête est ainsi définie:

Indagini limitate <i>Enquêtes limitées</i>	Completano le informazioni dedotte dalla documentazione già esistente. Si basano su ispezioni visive. <i>Elles complètent les informations dérivées de la documentation existante. Elles sont basées sur des inspections visuelles</i>	Rimozione dell'intonaco (1m x 1m)
		Déplâtrage (1m x 1m)
		Individuazione di forma e dimensione dei blocchi (meglio negli angoli) <i>Individuation de la forme et de la dimension des blocs (mieux dans les angles)</i>
		Valutazione della compattezza della malta <i>Évaluation de la compacité du mortier</i>
		Valutazione della qualità delle connessioni con saggi localizzati in tutto lo spessore del muro <i>Évaluation de la qualité des assemblages avec des essais localisés dans l'épaisseur du mur</i>

Indagini estese <i>Enquêtes étendues</i>		Estensione sistematica delle indagini limitate <i>Extension systématique des enquêtes limitées</i>
		Prove con martinetti piatti doppi (eventuali) <i>Essais avec cabestans plats doubles (éventuels)</i>
		Metodi di prova non distruttivi a completamento (eventuali) <i>Méthodes d'essai non destructives à achèvement (éventuelles)</i>
		Per acclarate corrispondenze tipologiche si può fare riferimento a prove eseguite su altre costruzioni nella stessa zona <i>Pour des correspondances bien établies concernant la typologie, on peut faire référence à des essais effectués sur d'autres bâtiments dans la même zone</i>
Indagini esaustive <i>Enquêtes approfondies</i>	Forniscono indicazioni quantitative sulla resistenza del materiale. <i>Ils fournissent des indications quantitatives sur la résistance du matériel.</i>	Estensione sistematica delle indagini di cui ai punti precedenti <i>Extension systématique des enquêtes mentionnées dans les paragraphes précédents</i>
		Prove sperimentali per la caratterizzazione meccanica della muratura (in sito o in laboratorio): per es. compressione diagonale o compressione verticale e taglio <i>Essais expérimentaux pour la caractérisation mécanique de la maçonnerie (in situ ou en laboratoire: par exemple compression diagonale ou compression verticale et cisaillement)</i>
		Prove non distruttive da eseguire in combinazione e non in sostituzione delle precedenti <i>Essais non destructifs à effectuer en combinaison et pas en substitution des précédents</i>
		Per acclarate corrispondenze tipologiche si può fare riferimento a prove eseguite su altre costruzioni nella stessa zona <i>Pour des correspondances bien établies concernant la typologie, on peut faire référence à des essais effectués sur d'autres bâtiments dans la même zone</i>

Con riferimento alle costruzioni in c.a. e acciaio, le principali informazioni da raccogliere sono:

Pour les bâtiments en béton armé et acier, les principales informations à collecter sont:

Resistenza del calcestruzzo
Resistenza a snervamento, di rottura, e deformazione ultima dell'acciaio
Profondità di carbonatazione del calcestruzzo
Eventuale corrosione dell'acciaio
Composizione del calcestruzzo
Resistenza dei collegamenti in acciaio

Résistance du béton
Résistance à déformation de rupture de l'acier
Profondeur de la carbonatation du béton
Éventuelle corrosion de l'acier
Composition du béton
Résistance aux assemblages en acier

e la tipologia di prove è così definita:

Prove in situ limitate	Completano le informazioni ottenute dalla documentazione disponibile
Prove in situ estese	Forniscono informazioni in assenza di documentazione originaria o quando le prove limitate forniscano risultati al di sotto di quelli prescritti nei documenti originari
Prove in situ esaustive	Forniscono informazioni in assenza di documentazione originaria o quando le prove limitate forniscano risultati al di sotto di quelli prescritti nei documenti originari e si desidera un livello di conoscenza accurato

Et la typologie des essais est ainsi définie:

Essais in situ limités	Ils complètent les informations dérivées de la documentation existante.
Essais in situ étendus	Ils fournissent des informations quand la documentation source fait défaut ou quand les essais limités donnent des résultats inférieurs à ceux indiqués dans la documentation source.
Essais in situ approfondis	Ils fournissent des informations quand la documentation source fait défaut ou quand les essais limités donnent des résultats inférieurs à ceux indiqués dans la documentation source et on veut obtenir davantage d'informations

Nel dettaglio, le NTC propongono le seguenti indicazioni:

	C.A.	ACCIAIO
prove limitate	1 provino di cls ogni 300m ² di piano; 1 provino di armatura ogni piano	1 provino di acciaio ogni piano; 1 campione di bullone/chiodo ogni piano
prove estese	2 provini di cls ogni 300m ² di piano; 2 provini di armatura ogni piano	2 provini di acciaio ogni piano; 2 campioni di bullone/chiodo ogni piano

En particulier, les NTC proposent les indications suivantes:

	BÉTON ARMÉ	ACIER
Essais limités	1 échantillon de béton pour 300m ² d'étage; 1 échantillon d'armature pour chaque étage	1 échantillon en acier pour chaque étage; 1 échantillon de boulon/clou pour chaque étage
Essais étendus	2 échantillons de béton pour 300m ² d'étage; 2 échantillons d'armature pour chaque étage	2 échantillons d'acier pour chaque étage; 2 échantillons de boulon/clou pour chaque étage

prove esaustive	3 provini di cls ogni 300m ² di piano; 3 provini di armatura ogni piano	3 provini di acciaio ogni piano; 3 campioni di bullone/ chiodo ogni piano
-----------------	--	---

I valori delle resistenze meccaniche dei materiali vengono valutati sulla base delle prove effettuate sulla struttura e prescindono dalle classi discretizzate previste nelle NTC.

4.5 Il rilievo delle tecniche e dei sistemi costruttivi

Imprescindibile per la individuazione del progetto di conservazione è il rilievo delle tecniche e dei dettagli costruttivi, così come definiti nelle NTC.

Nei casi del rudere, lo stato di abbandono in cui versano le strutture, se da una parte rappresenta una grave perdita, in termini storico-culturali, dall'altra rappresenta una grande opportunità per la conoscenza diretta delle tecniche costruttive tradizionali, con il conseguente risultato di poter trovare le soluzioni più appropriate, in fase d'intervento, in termini materici e tecnologici.

La puntuale analisi delle tecniche utilizzate per la realizzazione di murature, solai, volte, scale, apertura di porte e finestre, coronamenti, pavimentazioni, finiture, etc., rappresenta l'unico modo per indirizzare in maniera corretta il progetto di intervento attraverso l'individuazione di soluzioni appropriate anche alla eventuale reintegrazione delle lacune, al consolidamento delle strutture, al completamento di parti mancanti, all'inserimento di elementi di nuova realizzazione.

Per la rappresentazione dei diversi elementi dovranno essere utilizzate scale metriche da 1:25 a 1:5, seguendo un approccio "archeologico", ovvero rappresentando in maniera realistica le peculiarità costruttive, mediante l'uso di adeguati strumenti grafici. Quando i dettagli costruttivi si presentino occultati alla vista la loro identificazione può rendere opportuni rilievi a campione ed estensione delle risultanze per analogia. A seconda della tipologia strutturale (muratura, c.a., acciaio), gli aspetti da considerare sono:

Essais approfondis	3 échantillons de béton pour 300m ² d'étage; 3 échantillons d'armature pour chaque étage	3 échantillons en acier pour chaque étage; 3 échantillons de boulon/clou pour chaque étage
--------------------	--	---

Les valeurs des résistances mécaniques des matériaux sont évaluées sur la base des essais effectués sur la structure et ignorent les classes discrétisées envisagées par les NTC.

4.5 Relevé des techniques et des détails de construction

Un élément nécessaire pour l'identification du projet de conservation est le relevé des techniques et des détails de construction, au sens des NTC.

En ce qui concerne les ruines, l'état d'abandon des structures, constitue d'une part une perte grave, d'un point de vue historique et culturel, d'autre part offre des perspectives considérables pour la connaissance directe des techniques de construction traditionnelles, pour trouver les solutions les mieux adaptées, dans la phase d'intervention, en ce qui concerne les matériaux et la technologie.

L'analyse claire des techniques utilisées pour la réalisation des maçonneries, planchers, voûtes, escaliers, ouverture de portes et fenêtres, couronnes, pavages, façonnages, etc., est le seul moyen d'orienter correctement le projet d'intervention à travers l'identification de solutions appropriées même pour la réintégration d'éventuelles lacunes en ce qui concerne la consolidation des structures, l'intégration des parties manquantes, l'introduction d'éléments de nouvelle construction. Pour la représentation de différents éléments, il faudra utiliser des échelles métriques de 1:25 à 1:5, suivant une approche "archéologique", c'est-à-dire représentant de façon réaliste les spécificités de construction, à travers l'utilisation d'outils graphiques adéquats. Quand les détails de construction sont dissimulés, ils peuvent être identifiés par le biais de relevés à échantillon et extension analogique des résultats. Selon la typologie des structures (maçonnerie, béton armé, acier), les aspects à prendre en compte sont:

COSTRUZIONI IN MURATURA
Tipologia e qualità del collegamento tra pareti verticali
Tipologia e qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ed eventuale presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento
Esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture
Presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti
Tipologia della muratura (a un paramento, a due o più paramenti, con o senza riempimento a sacco, con o senza collegamenti trasversali, etc.),
Caratteristiche costruttive della muratura (eseguita in mattoni o in pietra, regolare, irregolare, etc.).
Tipologia e dimensione degli elementi
Tessitura ed orizzontalità delle giaciture
Regolare sfalsamento dei giunti

COSTRUZIONI IN C.A. E ACCIAIO
Tipologia e quantità di armatura longitudinale negli elementi strutturali
Tipologia, quantità e dettagli (passo e chiusura delle staffe) di armatura trasversale negli elementi strutturali, nelle zone critiche e nei nodi trave-pilastro
Spessore dei copriferri
Lunghezza delle zone di sovrapposizione delle barre di armatura
Lunghezza di appoggio e condizioni di vincolo degli elementi strutturali orizzontali
Tipologia, quantità e dettagli dell'armatura dei solai
Tipologia e qualità dei collegamenti tra elementi strutturali in acciaio (posizione e dimensione dei bulloni, dimensione delle saldature)

I dettagli costruttivi riportati nelle precedenti tabelle costituiscono un elenco che può ovviamente essere modificato/integrato a seconda dello specifico caso.

BÂTIMENTS EN MAÇONNERIE
Typologie et qualité de l'assemblage entre parois verticales
Typologie et qualité de l'assemblage entre parois horizontales et éventuelle présence de bordures ou d'autres dispositifs d'assemblage
Existence de linteaux structurellement efficaces au dessus des ouvertures
Présence d'éléments structurellement efficaces pour éliminer toute poussée
Typologie de la maçonnerie (à un parement, à deux ou plus parements, avec ou sans remplissage de moellon, avec ou sans assemblages transversaux, etc.),
Caractéristiques de construction de la maçonnerie (effectuée en briques ou en pierre, régulière, irrégulière etc.).
Typologie et dimension des éléments
Trame et horizontalité des jacitures
Décalage régulier des joints

BÂTIMENTS EN BÉTON ARMÉ ET ACIER
Typologie et quantité d'armature longitudinale dans les éléments structurels
Typologie, quantité et détails (fermeture des moules) d'armature transversale dans les éléments structurels, dans les zones critiques et dans les noeuds poutre-pilier
Épaisseur des enrobages de bétons
Longueur des zones de recouvrement des barres d'armature
Longueur d'appui et conditions de contrainte des éléments structurels horizontaux
Typologie, quantité et détails de l'armature des planchers
Typologie et qualité des assemblages entre éléments structurels en acier (position et dimension des boulons, dimension des soudages)

Les détails de construction indiqués dans les tableaux ci-dessus, constituent une liste qui peut être modifiée/intégrée en fonction du cas spécifique.

Dal rilievo dei dettagli costruttivi deriva l'individuazione degli elementi di vulnerabilità, strutturali e non, e di conseguenza l'individuazione di eventuali carenze strutturali. Con riferimento alle costruzioni in muratura, di gran lunga le più diffuse nel patrimonio edilizio storico della Sardegna, le carenze strutturali evidenziate dal rilievo dei dettagli costruttivi possono essere:

Carenze nei collegamenti tra pareti e con i solai
Irregolarità di forma in pianta e altezza e disomogeneità varie
Presenza di spinte non adeguatamente contrastate
Carenze nelle strutture di fondazione

Il rilievo dei dettagli costruttivi presenta grado di accuratezza variabile a seconda del livello di approfondimento con il quale è stato condotto. Il livello di approfondimento, a sua volta, è legato all'entità delle verifiche effettuate in situ. In generale si distinguono:

- verifiche limitate;
- verifiche estese;
- verifiche esaustive.

A seconda della tipologia strutturale (muratura, c.a., acciaio), le NTC illustrano le caratteristiche che identificano la tipologia della verifica:

Le relevé des détails de construction permet d'identifier les éléments de vulnérabilité structurale et d'autre type de vulnérabilité, et par conséquent, de détecter toute déficience structurelle. En ce qui concerne les bâtiments en maçonnerie, lesquels sont, de loin, les plus diffusés en Sardaigne, les déficiences structurelles mises en lumière par le relevé des détails de construction peuvent être:

Déficiences dans les assemblages entre les parois et avec les planchers
Irrégularités de forme, d'ensemble, hauteur et différentes inhomogénéités
Présence de poussées qui ne sont pas correctement contrastées
Déficiences dans les structures de fondation

Le relevé des détails de construction peut être plus ou moins précis selon le niveau d'approfondissement avec lequel il a été mené. Le niveau d'approfondissement dépend, à son tour, des vérifications menées in situ. En général, on peut distinguer différents types de vérifications:

- vérifications limitées;
- vérifications étendues;
- vérifications approfondies.

En fonction de la typologie structurale (maçonnerie, béton armé, acier) les NTC illustrent les caractéristiques permettant d'identifier la typologie de la vérification:

COSTRUZIONI IN MURATURA		
Verifiche limitate	Sono basate su rilievi di tipo visivo effettuati ricorrendo generalmente a rimozione dell'intonaco e saggi nella muratura che consentano di esaminarne le caratteristiche sia in superficie che nello spessore murario, e quelle di ammorsamento tra muri ortogonali e dei solai nelle pareti	La qualità dei collegamenti può essere valutata anche sulla base di una conoscenza appropriata delle tipologie dei solai e della muratura
Verifiche estese ed esaustive		È opportuno estendere l'esame dei dettagli costruttivi in modo sistematico all'intero edificio

BÂTIMENTS EN MAÇONNERIE		
Vérifications limitées	Elles se fondent sur les relevés de type visuel, menés à travers déplâtrage et essais dans la maçonnerie, permettant d'examiner les caractéristiques de la surface et de l'épaisseur des parois, et celles des dentures entre murs orthogonaux et planchers dans les parois	La qualité des connexions peut être évaluée même sur la base d'une connaissance appropriée des typologies des planchers et de la maçonnerie
Vérifications étendues et approfondies		Il convient d'étendre l'examen des détails de construction de façon systématique au bâtiment entier

COSTRUZIONI IN C.A. E ACCIAIO	
Verifiche limitate	Servono per verificare la corrispondenza tra le armature o le caratteristiche dei collegamenti effettivamente presenti e quelle riportate nei disegni costruttivi, oppure ottenute mediante simulazione del progetto
Verifiche estese	Servono quando non sono disponibili i disegni costruttivi originali in alternativa alla simulazione del progetto seguito da verifiche limitate, oppure quando i disegni costruttivi originali sono incompleti
Verifiche esaustive	Servono quando non sono disponibili i disegni costruttivi originali e si desidera un livello di conoscenza accurato

BÂTIMENTS EN BÉTON ARMÉ ET ACIER	
Vérifications limitées	Elles sont nécessaires pour vérifier la correspondance entre les armatures ou les caractéristiques des assemblages réels et des assemblages indiqués dans les plans de construction, ou obtenues par simulation du projet
Vérifications étendues	Elles sont nécessaires quand les plans de constructions originaux ne sont pas disponibles, alternativement à la simulation du projet suivi par des vérifications limitées, ou quand les plans de construction sont incomplets
Vérifications approfondies	Elles sont nécessaires quand les plans de constructions originaux ne sont pas disponibles et on désire un niveau de connaissance précis

Nel caso di edifici in c.a. e in acciaio, le NTC propongono indicazioni ancora più dettagliate:

	C.A.	ACCIAIO
Verifiche limitate	Quantità e disposizione delle armature verificate per almeno il 15% degli elementi	Caratteristiche dei collegamenti verificate per almeno il 15% degli elementi

En ce qui concerne les bâtiments en béton armé et en acier, les NTC offrent des indications encore plus détaillées:

	BÉTON ARMÉ	ACIER
Vérifications limitées	Quantité et agencement des armatures, vérifiés pour au moins 15% des éléments	Caractéristiques des assemblages vérifiées pour au moins 15% des éléments

Verifiche estese	Quantità e disposizione delle armature verificate per almeno il 35% degli elementi	Caratteristiche dei collegamenti verificate per almeno il 35% degli elementi
Verifiche esaustive	Quantità e disposizione delle armature verificate per almeno il 50% degli elementi	Caratteristiche dei collegamenti verificate per almeno il 50% degli elementi

In alcuni casi, specialmente quando si tratta di costruzioni in c.a. o in acciaio, i dettagli costruttivi possono essere desunti in tutto o in parte dai disegni costruttivi originali. Anche in questi casi deve comunque essere effettuata una verifica limitata in situ delle armature e dei collegamenti presenti negli elementi più importanti.

4.6 Il rilievo stratigrafico

L'analisi stratigrafica degli elevati è stata ampiamente scandagliata sotto il profilo metodologico e disciplinare e minuziosamente codificata nei suoi protocolli operativi. Sinteticamente, si fonda sullo stesso impalcato teorico che sta alla base dello scavo archeologico, in quanto esamina ogni stratificazione architettonica come un prodotto delle attività costruttive, distruttive o di trasformazione operate dall'uomo o dovute ad agenti naturali (crolli, terremoti, incendi, etc.). L'indagine archeologica dei fabbricati è finalizzata a comprendere tali attività e fenomeni che hanno lasciato traccia di sé sul costruito ed a registrarli ed ordinarli gerarchicamente, secondo rapporti cronologici relativi.

A ciascun evento, positivo o negativo, di costruzione o di demolizione, corrisponde un'unità stratigrafica che può essere numerata, fotografata, disegnata e catalogata in apposite schede, eventualmente informatizzate.

Ciascuna unità si pone in relazione con le altre attraverso i rapporti stratigrafici, ovvero correlazioni di contemporaneità, anteriorità, posteriorità, graficamente sintetizzabili attraverso un diagramma (diagramma di Harris) in grado di codificarne le cronologie relative.

La conoscenza della datazione assoluta di alcuni elementi del costruito analizzato, ricavabile dalle fonti esaminate nella fase di ricerca storico-archivistica, consente di inquadrare le crono-

Vérifications étendues	Quantité et agencement des armatures, vérifiés pour au moins 35% des éléments	Caractéristiques des assemblages vérifiées pour au moins 35% des éléments
Vérifications approfondies	Quantité et agencement des armatures, vérifiés pour au moins 50% des éléments	Caractéristiques des assemblages vérifiées pour au moins 50% des éléments

Dans certains cas, notamment quand il s'agit de bâtiments en béton armé ou en acier, les détails de construction peuvent être tirés, en totalité ou en partie, des plans de construction originaux. Même dans ces cas, cependant, il faut mener une vérification limitée in situ des armatures et des assemblages présents dans les éléments les plus importants.

4.6 Le relevé stratigraphique

L'analyse stratigraphique des édifices a été largement explorée sur le plan méthodologique et disciplinaire, et minutieusement codifiée dans ses protocoles opérationnels. Synthétiquement, elle repose sur les mêmes échafaudages théoriques qui sont à la base des fouilles archéologiques, car ce relevé examine chaque stratification de l'architecture comme produit des activités de construction, destruction ou transformation effectuées par les hommes ou causées par des catastrophes naturelles (effondrements, tremblements de terre, incendies, etc.). La recherche archéologique des immeubles vise à comprendre ces activités et ces phénomènes qui ont laissé une trace sur le bâtiment et à les enregistrer et les ranger hiérarchiquement, selon une chronologie relative. À chaque événement, positif ou négatif, de construction ou démolition correspond une unité stratigraphique qui peut être énumérée, photographiée, dessinée et cataloguées sous des fiches appropriées, éventuellement informatisées. Chaque unité est corrélée aux autres à travers les relations stratigraphiques, c'est-à-dire les corrélations de simultanéité, postériorité, qui peuvent être résumées avec un diagramme (diagramme de Harris) capable de codifier les chronologies relatives. La connaissance de la datation absolue de certains éléments du bâtiment analysé, qui ressort des sources examinées dans la phase de recherche historique-archivisti-

logie relative dedotte dall'analisi stratigrafica in orizzonti temporali definiti e circoscritti e giungere così alla definizione delle fasi costruttive di elementi non direttamente databili con le sole fonti tradizionalmente considerate.

In estrema sintesi, la procedura dell'analisi stratigrafica si articola nelle seguenti fasi:

- individuare le unità stratigrafiche;
- stabilire una cronologia relativa tra le varie parti;
- individuare elementi di datazione assoluta;
- pervenire alla datazione assoluta degli elementi non noti attraverso i loro rapporti stratigrafici con gli elementi datanti (diagramma di Harris).

L'individuazione delle diverse cronologie, però, non dovrà essere impiegata in maniera distorta per ammettere il maggior valore del più antico e per certificare il significato superfetativo delle aggiunte, contraddicendo, di fatto, la stessa portata concettuale della stratigrafia archeologica, quanto piuttosto per giungere ad una più corretta interpretazione delle fasi evolutive ed al riconoscimento di dignità testimoniale anche alle porzioni più recenti degli organismi architettonici, come degli insediamenti urbani.

L'unità stratigrafica muraria è considerata come l'elemento più dettagliato in cui una stratificazione può essere scomposta, ma si inquadra all'interno di una gerarchia di sette unità di riferimento:

- 1) complesso architettonico
- 2) corpo di fabbrica
- 3) prospetto generale
- 4) prospetto particolare
- 5) unità funzionale
- 6) superficie orizzontale
- 7) elemento architettonico

I rapporti stratigrafici costruttivi diretti possono essere riassunti nelle seguenti tipologie:

- rapporto stratigrafico di connessione (si lega a);
- rapporto stratigrafico di sovrapposizione/affiancamento (si appoggia a);
- rapporto stratigrafico di interruzione, demolizione (taglia);
- rapporto stratigrafico di riempimento (riempie);
- rapporto stratigrafico di copertura (copre).

que, permet d'encadrer les chronologies relatives déduites de l'analyse stratigraphique pendant une période donnée et limitée, et parvenir ainsi à la définition des phases de construction des éléments qui ne peuvent pas être datés uniquement à partir des sources traditionnellement considérées. En résumé, la procédure de l'analyse stratigraphique comporte les phases suivantes:

- identifier les unités stratigraphiques;
- établir une chronologie relative entre les différentes parties ;
- identifier les éléments de datation absolue;
- parvenir à la datation absolue des éléments qui ne sont pas connus à travers leurs relations stratigraphiques avec les éléments datants (diagramme de Harris).

Cependant, l'identification de différentes chronologies, ne devra pas être utilisée de façon altérée, pour admettre la plus grande valeur du bâtiment le plus ancien et pour certifier la signification superfétatoire des ajouts, contredisant, en fait, la portée conceptuelle de la stratigraphie archéologique, mais pour parvenir à une interprétation plus correcte des phases d'évolution et à la reconnaissance de l'importance, en termes de témoignage, revêtu même par les parties les plus récentes des organismes architecturaux, comme les aménagements urbains. L'unité stratigraphique en maçonnerie est considérée l'élément le plus détaillé dans lequel la stratification peut être divisée, mais elle est encadrée dans une hiérarchie de sept unités de référence:

- 1) complexe architectural
- 2) membres de corps de bâtiment
- 3) prospectus général
- 4) prospectus particulier
- 5) unité fonctionnelle
- 6) surface horizontale
- 7) élément d'architecture

Les relations stratigraphiques directes peuvent être résumés dans les typologies suivantes:

- relation stratigraphique de connexion (se lie à);
- relation stratigraphique de superposition/ juxtaposition (s'appuie sur);
- relation stratigraphique d'interruption, démolition (coupe);
- relation stratigraphique de remplissage (remplit);
- relation stratigraphique de couverture (couvre).

A ciascun rapporto fisico corrisponde un rapporto di cronologia relativa. Come già ampiamente sperimentato, l'analisi materica e delle tecniche costruttive, coadiuvata dall'interpretazione dei rapporti fisici diretti e indiretti (di identità, tipologia e funzionalità), può fornire strumenti coerenti ed attendibili per la datazione delle strutture e per la comprensione della valenza storica dei manufatti e delle loro componenti.

L'analisi stratigrafica è quindi il passo necessario ed immediatamente precedente alla classificazione delle tipologie costruttive e alla definizione di cronotipologie calibrate al contesto storico e geografico di riferimento. Prescindere da questa fase potrebbe, infatti, determinare letture dei manufatti architettonici troppo vincolate ad interpretazioni soggettive o ad uguaglianze tipologiche presunte "a priori", condizionando in maniera inconsapevole le scelte del conseguente progetto di restauro.

Dunque, tale approccio metodologico, coadiuvato dall'accertamento delle condizioni di degrado, può rappresentare la sola idonea premessa per un corretto progetto di restauro e valorizzazione, rispettoso del valore storico-culturale del patrimonio architettonico in questione e rispondente a principi conservativi. In altri termini, l'obiettivo è quello di ridurre considerevolmente la percentuale delle stratificazioni sacrificate per difetto di identificazione e di garantire la conservazione attraverso idonei strumenti di tutela.

4.7 Il rilievo del dissesto e del degrado

L'analisi dello stato di conservazione del manufatto costituisce il momento più delicato e significativo del progetto di conoscenza: il corretto riconoscimento delle patologie in atto, infatti, costituisce il primo passo verso la codifica delle cause che le hanno indotte e verso l'individuazione delle più opportune modalità di intervento, atte a bloccarne il decorso e a risarcire i danni già provocati a materiali e sistemi costruttivi.

Per quanto riguarda il degrado sui materiali, in particolare nel caso di costruzioni in muratura storica, l'analisi andrà condotta secondo le tradizionali Raccomandazioni NorMal 1/88 "Lessico per la descrizione delle alterazioni e degradazioni macroscopiche dei materiali lapidei", oggi convertite nella norma UNI 11182:2006 "Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni" che costituisce il

À chaque relation physique correspond une relation de chronologie relative. Comme cela a été déjà largement expérimenté, l'analyse des matériaux et des techniques de construction, avec l'interprétation des relations physiques directes et indirectes (d'identité, typologie et fonction), peut fournir des outils cohérents et fiables pour dater les structures et comprendre la valeur historique des édifices et de leurs composants. L'analyse stratigraphique est donc une étape nécessaire, précédant immédiatement le classement des typologies de construction et la définition de chrono-typologies établies en fonction du contexte historique et géographique de référence. Sans cette étape, les interprétations des bâtiments architecturaux pourraient être trop subjectives ou pourraient causer des égalités de typologies déduites à priori: de cette façon, les choix des projets de restauration seraient conditionnés, même si inconsciemment. Donc, cette approche méthodologique, avec la vérification des conditions de dégradation, peut représenter la seule prémisse valable pour un projet de restauration correct et une mise en valeur respectueuse de la valeur historique et culturelle du patrimoine architectural en question, dans le respect des principes de conservation. En d'autres termes, l'objectif est de réduire considérablement le pourcentage des stratifications sacrifiées par défaut d'identification, en garantissant la conservation avec des outils de protection appropriés.

4.7 Le relevé des dégradations

L'analyse de l'état de conservation de l'édifice est le moment le plus critique et important du projet de connaissance: reconnaître correctement les perturbations en cours, est en effet le premier pas vers la compréhension des causes, et l'identification des modalités d'intervention les plus appropriées, pour arrêter le processus et pour réparer les dommages déjà causés aux matériaux et aux systèmes de construction.

En ce qui concerne la dégradation des matériaux, notamment pour les bâtiments en maçonnerie historique, l'analyse sera menée suivant les recommandations traditionnelles NorMal 1/88 "Lexique pour décrire les altérations et les dégradations macroscopiques des matériaux en pierre", aujourd'hui converties dans la norme UNI 11182:2006 "Biens culturels - Matériaux pierreux naturels et artificiels - Description de la forme d'altération - Ter-

più aggiornato e specifico riferimento normativo in materia.

Le patologie ivi codificate sono le seguenti:

- alterazione cromatica;
- alveolizzazione;
- concrezione;
- crosta;
- deformazione;
- degradazione differenziale;
- deposito superficiale;
- disgregazione;
- distacco;
- efflorescenza;
- erosione;
- esfoliazione
- fratturazione o fessurazione;
- incrostazione;
- lacuna;
- macchia;
- mancanza;
- patina;
- patina biologica;
- pellicola;
- pitting;
- polverizzazione;
- presenza di vegetazione;
- rigonfiamento;
- scagliatura.

Le diverse tipologie di degrado - chimico, fisico e biologico - devono essere adeguatamente rappresentate, per areali di interesse, sul rilievo architettonico precedentemente restituito. Al fine di procedere con correttezza alla individuazione delle aree interessate dalle diverse patologie, è utile ricorrere ai fotopiani delle diverse superfici che consentono una mappatura dimensionalmente coerente con la effettiva estensione del danno e, di conseguenza, con l'estensione della superficie sulla quale intervenire, ottimizzando così anche la valutazione dei costi di intervento. Per ciascuna patologia devono essere individuate le cause intrinseche o estrinseche, al fine di poter progettare interventi che siano efficaci e duraturi.

Il degrado, in quanto forma di deperimento ed alterazione fisico-

mes et définitions” qui constitue le cadre réglementaire de référence le plus mis à jour et spécifique en la matière. Les perturbations codifiées sont les suivantes:

- changement de coloration;
- alvéolisation;
- concrétion;
- croûte;
- déformation;
- dégradation différentielle;
- dépôt de surface;
- désagrégation;
- détachement;
- efflorescence;
- érosion;
- exfoliation;
- fracturation et fissuration;
- salissure;
- lacune;
- tache;
- manque;
- patine;
- patine biologique;
- pellicule;
- pitting;
- pulvérisation;
- présence de végétation;
- renflement;
- écaillage.

Les différentes typologies de dégradation - chimique, physique et biologique - doivent être représentées de façon adéquate, selon les domaines d'intérêt, sur le relevé d'architecture précédemment mené. Pour procéder correctement dans l'identification des zones concernées par les différentes perturbations, il faut faire appel aux photoplans de différentes surfaces qui permettent de créer une cartographie avec des dimensions cohérentes avec l'étendue du dommage et, par conséquent, de la surface sur laquelle il faut opérer, optimisant ainsi l'évaluation des coûts d'intervention. Pour chaque perturbation il faut identifier les causes intrinsèques ou extrinsèques pour planifier des interventions efficaces et durables.

La dégradation, en tant que forme de détérioration et altération

meccanica dei materiali costituenti, rappresenta una potenziale causa di vulnerabilità che può condizionare la capacità residua della costruzione: il rilievo, in questo caso, può essere limitato alla individuazione delle sole forme di alterazione che possono avere un impatto significativo sul comportamento degli elementi strutturali - per es. tracce di marcescenza sulle testate di travi in legno.

Per quanto riguarda gli aspetti strutturali, al fine di identificare le cause e la possibile evoluzione delle problematiche della costruzione, e quindi individuare la corretta strategia di intervento, è necessario rilevare i dissesti in atto e quelli stabilizzati, con particolare attenzione al quadro fessurativo e deformativo ed ai possibili meccanismi di danno.

Il rilievo e la rappresentazione del quadro fessurativo deve consentire l'analisi del dissesto di tutti gli elementi strutturali (pilastri, travi, pareti, orizzontamenti, archi e volte, etc.). Le lesioni devono essere classificate in funzione dell'andamento (verticali, diagonali, paraboliche, etc.), dell'entità (estensione, ampiezza) e del cinematicismo ad esse associato (distacco, rotazione, scorrimento, spostamenti fuori dal piano, etc.). Deve quindi essere effettuata la rappresentazione delle deformazioni e la loro classificazione secondo la relativa natura (fuori piombo, abbassamenti, rigonfiamenti, spancamenti, depressioni nelle volte, etc.).

La verifica di eventuali progressioni del dissesto deriva dall'accostamento del rilievo visivo agli esiti di un monitoraggio protratto per periodi di tempo adeguati.

La procedura di rilievo e interpretazione del dissesto può essere schematizzata come segue:

RILIEVO DI:		
LESIONI		DEFORMAZIONI
relativa classificazione:		
per GEOMETRIA: Estensione Ampiezza altro	per CINEMATISMO: Distacco Rotazione Scorrimento Spostamento fuori piano altro	Fuori piombo Abbassamenti Rigonfiamenti Spancamenti Depressioni delle volte altro

physique et mécanique des matériaux dont les bâtiments sont constitués, représente une cause potentielle de vulnérabilité, pouvant avoir un impact sur la capacité restante du bâtiment: dans ce cas-ci, le relevé peut se limiter à l'identification des formes d'altération pouvant avoir un impact significatif sur le comportement des éléments de la structure – par exemple traces de pourriture sur les extrémités des poutres en bois.

Pour les aspects concernant la structure, afin d'identifier les causes et l'évolution possible des problèmes du bâtiment, et pour trouver une stratégie d'intervention adéquate, il faut détecter les perturbations en cours et celles qui se sont déjà stabilisées, en accordant une attention particulière à la fissuration, aux déformations, et aux mécanismes d'endommagement possibles.

Le relevé et la représentation des fissurations doivent permettre d'analyser l'effondrement des éléments de la structure (piliers, poutres, parois, arcs et voûtes, etc.). Les lésions doivent être classées en fonction de l'emplacement (verticales, diagonales, paraboliques, etc.), de l'entité (étendue, ampleur) et de la cinématique associée (détachement, cheminement, déplacements hors du plan, etc.). Il faut donc faire la représentation des déformations, en les classifiant selon la relative nature (hors plomb, abaissements, foisonnements, évenements, dépressions dans les voûtes, etc.).

La vérification de l'évolution de la dégradation peut être effectuée en analysant ensemble le relevé visuel et les résultats d'un suivi mené pendant un délai approprié. Les procédures de relevé et interprétation de la dégradation peuvent être résumées comme suit:

RELEVÉ SUR:		
LÉSIONS		DÉFORMATIONS
classification correspondante:		
par GÉOMÉTRIE: Étendue Ampieur autre	Par CINÉMATIQUE: Détachement Rotation Cheminement Déplacement hors du plan autre	Hors plomb Abaissements Foisonnements Évenements Dépressions des voûtes autre

Associazione dei dissesti a uno o più meccanismi di danno compatibili con la situazione della costruzione (geometria, materiali, storia)
Monitoraggio

Association des dégradations à un ou plusieurs mécanismes d'endommagement compatibles avec la condition du bâtiment (géométrie, matériaux, histoire)
Suivi

Un cenno va anche fatto al cosiddetto degrado di origine antropica, inteso come ogni forma di alterazione o modificazione dello stato di conservazione di un bene culturale o del contesto in cui esso è inserito quando questa azione è indotta dall'uso improprio, da interventi non congrui, quali la sovrapposizione di strutture o l'utilizzo di materiali non compatibili con le preesistenze, introdotti anche nell'ambito di precedenti interventi di restauro.

Vanno considerati in questa categoria gli atti di vandalismo (graffiti, murali, ecc.), la collocazione impropria di elementi tecnologici (energia elettrica, telefono, ecc.), l'uso improprio di materiali edili, l'assenza di manutenzione, l'incuria e l'abbandono.

5. Il progetto della diagnostica

Conoscere l'oggetto edilizio significa ottenere dati analitici e oggettivi che, correttamente e criticamente interpretati, consentono la lettura integrata, sintetica e operativa utile alle successive scelte di intervento.

Dato l'ampia disponibilità di tipologie di indagini, esiste il rischio di un impiego scorretto delle loro specificità, con il conseguente disorientamento del progettista, talvolta incapace di scegliere le prove più adatte ai fini progettuali. Non tutti i dati scientificamente corretti sono anche effettivamente utili al progetto. Il progettista assume quindi il ruolo di "coordinatore di saperi", che nelle varie fasi di progetto deve essere in grado di confrontarsi interdisciplinariamente con gli specialisti dei singoli settori.

La rilevanza della diagnostica nel progetto di conoscenza è ben evidenziata nelle carte del Restauro.

La Carta di Venezia del 1964 recita che «*la conservazione ed il restauro dei monumenti costituiscono una disciplina che si vale di tutte le scienze e di tutte le tecniche che possono contribuire allo studio ed alla salvaguardia del patrimonio monumentale ...*» utilizzando anche le tecniche più nuove, se

Il faut faire une petite mention concernant la dégradation d'origine anthropique, entendue comme toute forme d'altération ou modification de l'état de conservation d'un bien culturel ou du contexte où il se trouve, quand cette action dépend de l'utilisation incorrecte, des actions qui ne sont pas appropriées, comme la superposition des structures, l'utilisation de matériaux qui ne sont pas compatibles avec ceux déjà présents qui avaient été employés dans le cadre des opérations de restauration antérieures.

Cette catégorie comprend par exemple: les actes de vandalisme (peintures murales, graffitis, etc.) le placement incorrect d'éléments technologiques (énergie électrique, téléphone, etc.), l'utilisation incorrecte de matériaux de construction, l'absence d'entretien, la négligence, l'abandon.

5. Le diagnostic

Connaître le bâtiment signifie obtenir des données analytiques et objectives lesquelles, si correctement et critiquement interprétées, nous permettent une lecture intégrée, synthétique et opérationnelle qui peut s'avérer utile pour les mesures d'action successives. Compte tenu du grand éventail de typologies et d'enquêtes possibles, on risque d'utiliser leur spécificité de façon incorrecte, désorientant ainsi le concepteur, parfois incapable de choisir les essais les plus adéquats pour le projet. Pas toutes les données scientifiquement correctes sont aussi utiles pour le projet. Le concepteur joue le rôle de "coordinateur des connaissances", lequel doit être capable, lors de différentes étapes du projet, de dialoguer, avec une approche interdisciplinaire, avec les spécialistes de différents secteurs. L'importance du diagnostic, dans le projet de connaissance, est bien illustrée dans les Chartes de la Restauration.

Selon la Charte de Venise, de 1964, «*la conservation et la restauration des monuments constituent une discipline qui fait appel à toutes les sciences et à toutes les techniques qui peuvent contribuer à l'étude et à la sauvegarde du pa-*

queste risultino utili ai fini della conoscenza e della conservazione del manufatto (art. 2). *«Quando le tecniche tradizionali non si rivelano adeguate, il consolidamento di un monumento può essere assicurato mediante l'ausilio di tutti i più moderni mezzi di struttura e di conservazione la cui efficacia sia stata dimostrata da dati scientifici e sia garantita dall'esperienza»* (art. 10).

La Carta di Cracovia del 2000, al punto 3 della sezione "Scopi e Metodi", sostiene che il progetto di restauro *«deve essere basato su una serie di appropriate scelte tecniche e preparato all'interno di un processo conoscitivo che implichi la raccolta di informazioni e l'approfondita conoscenza dell'edificio e del sito. Questo processo comprende le indagini strutturali, le analisi grafiche e dimensionali e la identificazione del significato storico, artistico e socio-culturale; il progetto necessita di tutte le discipline pertinenti, ed è coordinato da una persona qualificata ed esperta nel campo della conservazione e del restauro...»*.

Quindi, premesso che non può esistere un modello generalizzabile e standardizzato di restauro, il ruolo chiave nella definizione del progetto è assunto dalla correttezza metodologica di esecuzione delle indagini, che devono produrre dati qualitativamente e quantitativamente rappresentativi della caratteristiche dell'opera in esame.

Il processo diagnostico è un processo dinamico, in continua evoluzione. Gli esiti di una prova possono modificare il percorso conoscitivo ed orientarlo diversamente in funzione dell'accrescimento qualitativo e quantitativo delle conoscenze.

Tale processo è finalizzato alla conoscenza:

- del manufatto;
- dei fenomeni degenerativi in atto;
- delle cause scatenanti il degrado.

La diagnosi è il passo che consente di definire l'origine, la causa e il processo che hanno innescato ed alimentato i fenomeni di degrado e, dunque, rappresenta il *«momento della sintesi - eminentemente soggettiva - delle informazioni raccolte ...e dunque il momento della valutazione conclusiva; alla diagnosi fa riscontro immediato la terapia...»* (P. Marconi, 1933, p. 52) e *«...Più noi conosciamo la storia dell'edificio che si identifica proprio nei segni stessi del degrado, più rispettoso e raffinato*

trimoine monumental...», en utilisant aussi les techniques les plus récentes, si elles sont utiles pour connaître et conserver l'édifice (Article 2). *«Lorsque les techniques traditionnelles se révèlent inadéquates, la consolidation d'un monument peut être assurée en faisant appel à toutes les techniques modernes de conservation et de construction, dont l'efficacité aura été démontrée par des données scientifiques et garantie par l'expérience»* (Article 10).

La Charte de Cracovie, de l'an 2000, dans la section "Les buts et les Méthodes", au point 3, dit que le projet de restauration *«doit être basé sur un éventail d'options techniques adéquates et être préparé par un processus cognitif de recueil d'informations et de compréhension de l'immeuble ou du site. Ce processus comprend les enquêtes sur la structure, les analyses graphiques et sur la dimension, l'identification de la signification historique, artistique, sociale et culturelle; le projet nécessite de toutes les matières pertinentes, et il est coordonné par une personne qualifiée et experte sur le plan de la conservation et de la restauration...»*.

Donc, étant donné qu'il n'y a pas de modèles de restauration qui peuvent être généralisés et standardisés, l'exactitude méthodologique dans l'exécution de l'enquête doit jouer un rôle clé dans la définition du projet. Les données collectées lors des enquêtes doivent nous faire connaître, du point de vue qualitatif et quantitatif, les caractéristiques de l'oeuvre en question. Le processus de diagnostic est un processus dynamique, en évolution constante. Les résultats d'un essai peuvent modifier le parcours de connaissance en l'orientant de façon différente, en fonction de de l'ajout de nouvelles informations qualitatives et quantitatives. Ce processus vise à connaître:

- l'édifice;
- les dégénérationes en cours;
- les éléments ayant déclenché la dégradation.

Le diagnostic permet de déterminer l'origine, la cause et le processus ayant déclenché et alimenté les phénomènes de dégradation et donc, il représente le *«moment de synthèse -notamment subjective- des informations collectées... et donc le moment de l'évaluation finale; le diagnostic est suivi par la thérapie...»* (P. Marconi, 1933, page 52) et *«...Plus nous connaissons l'histoire de l'édifice qui se matérialise dans les*

sarà lo strumento progettuale e lo stesso sistema di controllo delle modalità di intervento» (M.Dezzi Bardeschi, 1991, p. 176).

Il percorso di definizione del progetto di diagnostica si può riassumere nei seguenti passaggi metodologici:

- individuare quali informazioni sono necessarie per la comprensione dei fenomeni e la definizione delle soluzioni progettuali;
- stabilire quali sono le prove in grado di fornire le risposte di cui al punto precedente;
- valutare la realizzabilità di tali prove in funzione del contesto specifico e del rapporto costi-benefici;
- individuare la localizzazione della prova e le modalità di esecuzione della prova stessa;
- valutare i limiti e le approssimazioni legate all'esecuzione della prova;
- interpretare i risultati e definire gli input di progetto.

La capacità residua di una costruzione esistente dipende dalle prestazioni correnti dei materiali che la costituiscono - condizionate anche dal degrado dovuto alla vetustà - dalla cura nella realizzazione dei particolari costruttivi, dalla regolarità strutturale. La valutazione di tale capacità residua, e più in generale dello stato di fatto, è fortemente influenzata dal livello di conoscenza della costruzione.

A tale valutazione si perviene attraverso un processo diagnostico fortemente determinato dall'osservazione sperimentale, che di fatto costituisce la base informativa indispensabile per l'inquadramento delle condizioni correnti nelle quali la costruzione verte, per l'individuazione delle cause di eventuali patologie e per la stima delle risorse strutturali ancora disponibili. In funzione del grado di approfondimento del percorso diagnostico, le NTC individuano:

- i livelli di conoscenza LC dei parametri (geometria, dettagli costruttivi e materiali) coinvolti nel modello di simulazione strutturale da impiegare per la verifica di sicurezza;
- i correlati fattori di confidenza FC che consentono di graduare l'attendibilità del modello stesso.

signes de la dégradation, plus le projet et le système de contrôle des modalités d'intervention sera approprié et précis» (M.Dezzi Bardeschi, 1991, page 176).

Le processus de définition du projet de diagnostic peut être résumé dans les étapes méthodologiques suivantes:

- identifier les informations nécessaires pour comprendre les phénomènes et déterminer les solutions en matière de conception;
- trouver les essais capables de fournir les réponses décrites au paragraphe ci-dessus;
- évaluer leur faisabilité, en fonction du contexte spécifique et du rapport coût/avantages;
- déterminer le lieu et les modalités d'exécution de l'essai;
- évaluer les limites et les approximations liées à l'exécution de l'essai;
- interpréter les résultats et les informations utiles obtenues.

La capacité restante d'un bâtiment dépend des performances actuelles des matériaux dont il est formé – ces performances sont conditionnées aussi par la dégradation due à la vétusté – du soin dans la réalisation des détails de construction, de la régularité de la structure. L'évaluation de cette capacité restante, et plus en général de l'état des choses, est fortement influencée par le niveau de connaissance du bâtiment.

Cette évaluation est le fruit d'un processus de diagnostic résultant des observations expérimentales, qui constituent en fait la base de données indispensable pour encadrer les conditions actuelles du bâtiment, pour identifier les causes d'éventuelles perturbations et pour évaluer les ressources structurelles encore disponibles. En fonction du niveau d'approfondissement du processus de diagnostic, les NTC identifient:

- les niveaux de connaissance NC des paramètres (géométrie, détails de constructions, matériaux) impliqués dans le modèle de simulation structurelle à utiliser pour la vérification de sécurité;
- les facteurs liés de confiance FC qui permettent de nuancer la fiabilité du modèle.

La descrizione dei livelli di conoscenza ed il legame con i fattori di confidenza è la seguente:

LC1 Conoscenza limitata	Raggiunto quando siano stati effettuati il rilievo geometrico, verifiche in situ limitate sui dettagli costruttivi ed indagini in situ limitate sulle proprietà dei materiali	FC=1.35
LC2 Conoscenza adeguata	Raggiunto quando siano stati effettuati il rilievo geometrico, verifiche in situ estese ed esaustive sui dettagli costruttivi ed indagini in situ estese sulle proprietà dei materiali	FC=1.20
LC3 Conoscenza accurata	Raggiunto quando siano stati effettuati il rilievo geometrico, verifiche in situ estese ed esaustive sui dettagli costruttivi ed indagini in situ esaustive sulle proprietà dei materiali	FC=1.00

I fattori di confidenza FC hanno la funzione di ulteriori coefficienti parziali di sicurezza, i quali tengono conto delle carenze nella conoscenza dei parametri del modello strutturale. Essi sono da inserire nella espressione tecnica che fornisce i valori di calcolo delle grandezze da impiegare nel progetto e nella verifica della costruzione esistente:

$$f_d = f_m / (\gamma_m * FC).$$

Nella precedente espressione (dettata dalle NTC) f_d è la generica caratteristica strutturale da utilizzare nei calcoli (p.es. resistenza a compressione del calcestruzzo, resistenza a taglio della muratura, etc.), ricavata dal valore medio della stessa grandezza f_m abbattuto mediante il coefficiente di sicurezza γ_m (maggiore di 1 e dipendente dal materiale - c.a., acciaio, etc.) e mediante l'ulteriore coefficiente FC, ovvero il fattore di

La description des niveaux de connaissance et le rapport avec les facteurs de confiance sont les suivants:

NC1 Connaissance limitée	On atteint ce niveau après avoir effectué le relevé géométrique, les vérifications in situ limitées sur les détails de construction et les enquêtes in situ limitées sur les propriétés des matériaux	FC=1.35
NC2 Connaissance adéquate	On atteint ce niveau après avoir effectué le relevé géométrique, les vérifications in situ étendues et approfondies sur les détails de construction et les enquêtes in situ étendues sur les propriétés des matériaux	FC=1.20
NC3 Connaissance approfondie	On atteint ce niveau après avoir effectué le relevé géométrique, les vérifications in situ étendues et approfondies sur les détails de construction et les enquêtes in situ approfondies sur les propriétés des matériaux	FC=1.00

Les facteurs de confiance FC sont des coefficients supplémentaires partiels de sécurité, tenant compte des déficiences dans la connaissance des paramètres du modèle structural. Ils doivent être insérés dans l'expression technique qui fournit les valeurs de calcul des grandeurs, à utiliser dans le projet et dans la vérification de la construction existante:

$$fd = fm / (\gamma_m * FC).$$

Dans l'expression précédente (dictée par les NTC) fd est la caractéristique structurale générique à utiliser dans les calculs (par exemple résistance à la compression du béton, résistance au cisaillement de la maçonnerie, etc.), dérivée de la valeur moyenne de la même grandeur fm abattue par le coefficient de sécurité γ_m (supérieur à 1 et dépendant du matériau - béton armé, acier, etc.) et à travers le coefficient FC

confidenza. Il valore medio f_m della grandezza in questione è indicato dalla normativa, ed è anch'esso dipendente dal livello di accuratezza conseguito nelle fasi conoscitive.

Quanto esposto conferma l'importanza della corretta pianificazione e successiva esecuzione delle osservazioni diagnostiche sperimentali. Come già detto, infatti, la pianificazione delle osservazioni sperimentali è un processo iterativo, in quanto le ipotesi di lavoro alla base delle indagini diagnostiche sono soggette a revisione ed aggiornamento in funzione delle informazioni via via acquisite.

Il processo diagnostico si basa sulle fasi preliminari di analisi storico-critica, associata alla ricerca storico-archivistica, e di rilievo, cui segue un programma dettagliato di campionamento e di indagini strumentali. In ambito strutturale, le fasi preliminari sono finalizzate a verificare l'esistenza di una situazione patologica, a descriverne la natura e ad effettuare una prima valutazione sommaria dei suoi possibili effetti sulle prestazioni residue della costruzione. Sulla base dei risultati si può quindi procedere alla programmazione delle indagini strumentali in termini di tipologia e numerosità, e ad accertarne la fattibilità tecnica. Particolare attenzione va dedicata alla pianificazione del campionamento, ovvero numerosità e distribuzione dei saggi, al fine di rappresentare nel modo statisticamente più affidabile il comportamento dell'intera costruzione attraverso il campione di dimensione limitata. Con l'aumentare del livello di eterogeneità della struttura aumenta anche il grado di complessità di una stima affidabile delle caratteristiche della struttura stessa.

In linea generale è quindi opportuno prelevare pochi campioni ed effettuare poche misure nelle zone in cui il materiale risulta abbastanza omogeneo, riservando il numero maggiore di campioni e saggi alle zone non omogenee. Il campionamento deve essere pianificato in modo da rappresentare al meglio le caratteristiche di variabilità della costruzione, identificando nel corso delle fasi preliminari le zone da ritenersi sufficientemente omogenee.

Le indagini diagnostiche vengono usualmente classificate in:

- prove distruttive;
- prove parzialmente distruttive;
- prove non distruttive.

supplémentaire, c'est-à-dire le facteur de confiance. La valeur moyenne f_m de la grandeur concernée, est indiquée par la réglemmentation. Elle aussi dépend du niveau de précision atteint dans les phases de connaissance.

Ce qui a été dit, est une confirmation de l'importance d'une bonne planification et une correcte mise en place des observations de diagnostic expérimentales. Comme il a déjà été précisé, en effect, la planification des observations expérimentales est un processus itératif, car les hypothèses de travail à la base des examens diagnostiques peuvent être révisées et mises à jour en fonction des informations acquises peu à peu. L'examen diagnostique se fonde sur les étapes préalables d'analyse historique-critique, associées à la recherche historique, archivistique et de relevé, suivies par un programme détaillé d'échantillonnage et enquêtes instrumentales. En ce qui concerne la structure, les étapes préalables visent à vérifier l'existence de toute perturbation, à en décrire la nature et à effectuer une première estimation approximative des effets sur les prestations résiduelles du bâtiment. Sur la base des résultats obtenus, on peut procéder à la programmation des enquêtes instrumentales, en termes de typologie et nombre, et à en vérifier la faisabilité technique. Il faut accorder une importance particulière à la planification de l'échantillonnage, à savoir numérosité et distribution des essais, pour représenter, de la manière la plus statistiquement fiable, le comportement de tout l'édifice, à travers un échantillon de petite taille. Quand le niveau d'hétérogénéité augmente, l'estimation fiable des caractéristiques de la structure devient plus complexe. En général, il convient de prélever peu d'échantillons et de n'effectuer que quelques mesures dans les parties où le matériau est assez homogène, réservant le plus grand nombre d'échantillons et essais pour les parties qui ne sont pas homogènes. L'échantillonnage doit être planifié afin de représenter à bon escient les caractéristiques de variabilité du bâtiment, identifiant, au cours des étapes préalables, les parties considérées suffisamment homogènes.

Les examens diagnostiques sont divisés en:

- essais destructifs;
- essais partiellement destructifs;
- essais non destructifs.

Prove distruttive

Sono indagini finalizzate alla determinazione quantitativa dei principali parametri fisici e meccanici dei materiali (resistenze, rigidità, densità, etc.) e del comportamento sotto carico della costruzione. Le prove distruttive causano necessariamente un danneggiamento più o meno esteso della struttura, e possono determinare una modifica del comportamento statico della stessa. Per tali motivi le prove distruttive devono essere utilizzate con estrema cautela, ed il loro impiego deve essere limitato ai casi di effettiva necessità.

Tra le prove distruttive rientrano:

- il prelievo di campioni di dimensioni significative per studiare le modalità di rottura in laboratorio;
- l'esecuzione in situ di prove di rottura su macroelementi (per es. porzioni di elementi murari) isolati mediante tagli strutturali dal resto della costruzione.

Prove parzialmente distruttive

Sono indagini che comportano la rottura localizzata di una porzione di materiale in situ, e generalmente non hanno effetti significativi sul comportamento statico dell'elemento strutturale o della costruzione. Sono mirate alla determinazione dei principali parametri fisico-meccanici dei materiali.

Le prove parzialmente distruttive comprendono:

- carotaggio e micro carotaggio;
- metodo di estrazione pull-out su elementi in c.a.;
- metodo della sonda Windsor su elementi in c.a.;
- estrazione di ferri d'armatura;
- metodo dei martinetti piatti su elementi in muratura;
- prelievo di campioni per indagini chimico-fisiche;
- analisi resistografica su elementi in legno;
- sondaggi su strutture e terreni di fondazione.

Prove non distruttive

Sono indagini che non comportano in alcun modo l'estrazione e la rottura di campioni né in situ né in laboratorio. I parametri elastici e meccanici dei materiali, o i dati sul comportamento strutturale, sono stimati per via indiretta tramite correlazione con altri tipi di grandezze.

Le prove non distruttive comprendono:

Essais destructifs

Il s'agit d'enquêtes visant à déterminer la quantité des principaux paramètres physiques et mécaniques des matériaux (résistance, raideurs, densité, etc.) et du comportement du bâtiment sous charge. Les essais destructifs causent nécessairement un endommagement plus ou moins étendu, et peuvent déterminer une modification du comportement statique de l'édifice. Pour de telles raisons, les essais destructifs doivent être utilisés avec une très grande prudence, seulement en cas de besoin réel. Parmi les essais destructifs, il y a:

- la prise d'échantillons de taille significative pour étudier les modalités de rupture en laboratoire;
- l'exécution in situ d'essais de rupture sur des macroéléments (par exemple des portions d'éléments de maçonnerie) isolés du reste de l'édifice à travers des cisaillements structurels.

Essais partiellement destructifs

Il s'agit d'enquêtes impliquant la rupture localisée d'un portion de matériau in situ. Généralement ces essais n'ont pas d'effets significatifs sur le comportement statique de l'élément structurel ou du bâtiment. Ils visent à déterminer les principaux paramètres physiques et mécaniques des matériaux.

Les essais partiellement destructifs comprennent:

- carottage et micro carottage;
- méthode de extraction pull-out sur éléments en béton armé;
- méthode de la sonde Windsor sur éléments en béton armé;
- extraction des fers à béton;
- méthode des cabestans plats sur éléments en maçonnerie;
- prise des échantillons pour des enquêtes chimiques et physiques;
- analyse par résistographe sur éléments en bois;
- sondage sur les structures et sur les sols de fondation.

Essais non destructifs

Il s'agit d'enquêtes ne comportant aucune extraction ou rupture des échantillons ni in situ ni en laboratoire. Les paramètres élastiques et mécaniques des matériaux, ou les données concernant le comportement de la structure, sont estimés indirectement à travers une corrélation avec les autres types de grandeur. Les essais non destructifs comprennent:

- prova sclerometrica, che correla la resistenza a compressione con l'energia di rimbalzo di una massa battente;
- metodi sonici e ultrasonici, che correlano il comportamento elasto-meccanico con le caratteristiche di propagazione di onde elastiche nel materiale;
- termografia all'infrarosso, che indaga sulle caratteristiche sub-superficiali mediante l'analisi della risposta termica dei materiali;
- rilevazione elettromagnetica delle barre d'armatura;
- metodo radar, che correla le caratteristiche fisiche di materiali da costruzione e terreni con grandezze quali permittività elettrica, conducibilità elettrica, permeabilità magnetica;
- endoscopia.

Nell'ambito delle prove non distruttive rientrano anche le tecniche di rilievo geometrico, quali ad esempio la fotogrammetria ed il laser scanner, e le tecniche di monitoraggio diagnostico. Le tecniche di monitoraggio comprendono l'insieme dei metodi strumentali di misura e controllo di eventi che consentono il monitoraggio della struttura in fasi anche diverse da quella di indagine vera e propria.

Il monitoraggio consente la misura, periodica o continua, del comportamento degli elementi la cui integrità è vitale per la sicurezza delle costruzioni. Tramite il monitoraggio è infatti possibile verificare il reale comportamento delle strutture, e attivare, anche in modo automatico, eventuali allarmi conseguenti al superamento delle soglie di tolleranza. Inoltre, nell'ottica della predisposizione di interventi di recupero, restauro o adeguamento degli edifici, l'esatta diagnosi, convalidata dal monitoraggio strumentale, consente la progettazione di interventi mirati, garantendo l'adozione di quelli più appropriati per la soluzione delle problematiche in atto.

Le grandezze rilevate e controllate mediante le operazioni di monitoraggio sono principalmente rotazioni, cedimenti, deformazioni, spostamenti, tensioni, vibrazioni, temperatura, umidità.

Gli strumenti associati al rilevamento delle suddette grandezze sono inclinometri, livellometri, fessurimetri, deformometri, estensimetri, accelerometri, termometri, piezometri.

Nella predisposizione del piano di indagine è preferibile, quan-

- essai sclerometrique, lequel lie la résistance à compression avec l'énergie de rebond d'une masse battante;
- méthodes soniques et ultrasoniques, liant le comportement élastique et mécanique avec les caractéristiques de propagation des ondes élastiques dans le matériau;
- thermographie infrarouge, analysant les caractéristiques sub-superficielles à travers l'examen de la réponse thermique des matériaux;
- détection électromagnétique des barres d'armature;
- méthode radar, liant les caractéristiques physiques des matériaux de construction et terrains avec des grandeurs telles que: permittivité électrique, conductibilité électrique, perméabilité magnétique;
- endoscopie.

Les techniques de relevé géométrique sont également couvertes par les essais non destructifs. Par exemple la photogrammétrie, le laser scanner, et les techniques de suivi diagnostique. Les techniques de suivi comprennent tous les méthodes instrumentales de mesure et contrôle d'événements permettant le suivi sur la structure même avant et après la phase d'enquête.

Le suivi permet d'évaluer, périodiquement ou en permanence, le comportement des éléments dont l'intégrité est essentielle pour la sécurité des constructions. Par le biais du suivi, en effet, il est possible de vérifier le comportement réel des structures, activant, même automatiquement, des alertes lorsqu'on dépasse le niveau de tolérance. En outre, en vue de mener des mesures de récupération, restauration ou adaptation des bâtiments, un bon diagnostic, validé par le suivi instrumental, permet d'élaborer des initiatives ciblées, en garantissant l'adoption des outils les plus appropriés pour résoudre les problèmes en cours.

Les grandeurs détectées et contrôlées à travers les opérations de suivi sont surtout: rotations, effondrements, déformations, déplacements, tensions, vibrations, température, humidité. Les outils associés à la détection de ces grandeurs, sont inclinomètres, limnimètres, fissuromètres, deformomètres, extensomètres, accéléromètres, thermomètres, piézomètres. Quand on élabore un plan d'investigation, il est préférable, si possible, de faire appel à des techniques d'enquête non de-

do possibile, fare ricorso a tecniche di indagine non distruttiva o parzialmente distruttiva, le quali risultano poco o per nulla invasive, a carattere generale piuttosto che puntuale, e offrono importanti garanzie per la diagnostica su edifici di pregio:

Mantenimento dell'integrità del manufatto oggetto di indagine con trascurabile interferenza con lo stato di fatto dello stesso
Acquisizione di dati su zone del manufatto altrimenti inaccessibili
Possibilità di studio delle strutture anche in presenza di fenomeni di dissesto avanzato o di situazioni strutturali precarie, con sufficienti margini di sicurezza per gli operatori
Possibilità di indagine sia su singoli elementi sia sull'intero corpo della struttura, o almeno su parti considerevoli della stessa; ciò risulta impossibile ai tradizionali saggi invasivi, i quali, essendo forzatamente limitati a singoli punti non forniscono informazioni generalizzabili all'intero complesso
Rapidità di esecuzione
Ripetibilità delle prove

Con riferimento alle costruzioni in muratura, un possibile schema di processo diagnostico è indicato nella tabella seguente. La tabella è da intendersi solo indicativa e non esaustiva.

structive ou partiellement destructive, lesquelles résultent peu ou pas invasives, générales plutôt que ponctuelles, offrant d'importantes garanties pour le diagnostic sur des bâtiments ayant une grande valeur:

Mantien de l'intégrité de l'édifice faisant l'objet de l'investigation avec une ingérence négligeable sur son état des choses
Acquisition de données concernant certaines parties de l'édifice, autrement inaccessibles
Possibilité d'étudier les structures, même en présence de phénomènes de dégradation avancée ou de conditions structurelles précaires, avec une marge de sécurité suffisante pour les opérateurs
Possibilité d'investigation tant sur les éléments individuels, que sur la structure entière, ou au moins sur des parties importantes de la construction; cela est impossible pour les essais invasifs traditionnels, lesquels, se limitant forcément aux éléments individuels, ne donnent pas d'informations qui peuvent être généralisées à la structure entière.
Rapidité d'exécution
Répétabilité des essais

En ce qui concerne les bâtiments en maçonnerie, le tableau ci-dessous présente un schéma du processus de diagnostic. Ce tableau n'est qu'une indication.

Rilievo, controllo e monitoraggio della struttura	Prove non distruttive	Fotogrammetria, laser scanner
		Misura di spostamenti, deformazioni, quadri fessurativi
		Endoscopia
		Prove soniche e ultrasoniche
		Radar
		Termografia all'infrarosso
		Prova sclerometrica
		Prove di caratterizzazione dinamica
Tipologia e consistenza delle murature	Prove parzialmente distruttive	Carotaggi e microcarotaggi
		Martinetti piatti singoli e doppi
		Prova di pull out
Proprietà dei materiali	Prove distruttive	Prelievo di campioni e indagini meccaniche, chimico-fisiche
		Compressione diretta monoassiale
		Compressione diagonale
		Prova di taglio-compressione

Relevé, contrôle et suivi de la structure	Essais non destructifs	Photogrammétrie, laser scanner
		Mesure de déplacements, déformations, fissurations
		Endoscopie
		Essais soniques et ultrasoniques
		Radar
		Thermographie infrarouge
		Essai sclerometrique
		Essais de caractérisation dynamique
Typologie et consistance des maçonneries	Essais partiellement destructifs	Carottages et micro carottages
		Cabestans plats singles ou doubles
		Essai de pull out
Propriétés des matériaux	Essais destructifs	Prise des échantillons et enquêtes mécaniques, chimiques, physiques
		Compression directe uniaxiale
		Compression diagonale
		Essai de cisaillement-compression

Il processo conoscitivo interessa anche le azioni agenti sulla costruzione e il suolo sottostante la costruzione.

I carichi permanenti, dipendenti dal peso degli elementi strutturali e non strutturali, sono di per sé definiti e la accuratezza nella determinazione della loro entità dipende dal livello di approfondimento delle indagini conoscitive. Un accurato rilievo geometrico - strutturale e dei materiali generalmente consente di adottare coefficienti di sicurezza adeguati.

La conoscenza del sottosuolo è da intendersi come conoscenza sia del terreno sia delle strutture di fondazione, con riferimento allo stato attuale e ad eventuali modifiche inter-

Le processus de connaissance concerne aussi les actions agissant sur le bâtiment et sur le sol situé sous le bâtiment.

Les charges permanentes, dépendant du poids des éléments tant structurels que non structurels, sont déterminées en soi, et la précision de la détermination de leur entité dépend du niveau d'approfondissement des enquêtes des connaissances. Des relevés géométriques, structurels et des matériaux précis, généralement permettent d'adopter des coefficients de sécurité adéquats. Connaître le sous-sol signifie connaître aussi bien le terrain que les structures de fondation, en référence à l'état actuel et aux éventuelles modifications introdu-

corse nel tempo per cause naturali (variazione livello di falda, dissesti idrogeologici, etc.) e antropiche (scavi, costruzioni adiacenti, etc.). Una accurata raccolta di dati storici, anche relativi a zone simili limitrofe, completata quando necessario da indagini strumentali per valutazioni dirette, consente il reperimento delle informazioni necessarie.

6. La ricostruzione virtuale delle diverse identità del manufatto

Alla fine del processo conoscitivo dovrebbero risultare chiarite le vicende storico costruttive del manufatto e, in particolare, le diverse configurazioni assunte dalla costruzione nei vari momenti storici e le relative trasformazioni occorse alla fabbrica, anche in virtù delle variazioni di destinazione d'uso. Pertanto, dovrebbe esserne possibile la ricostruzione virtuale, mediante elaborati bi-tridimensionali, la verifica delle fasi di impianto, accrescimento, trasformazione, demolizione del monumento e/o di sue parti.

La ricostruzione virtuale, introdotta come disegno ricostruttivo da G. Giovannoni già all'inizio del Novecento, assume il valore di verifica delle ipotesi ricostruttive e delle interpretazioni storiche, artistiche, compositive e strutturali avanzate nelle precedenti indagini e non costituisce, per nessun motivo, modello progettuale. Infatti, possono verificarsi le seguenti situazioni:

- è possibile l'identificazione di più fasi costruttive e trasformazioni che si sono succedute nel ciclo di vita del monumento. In questo caso scegliere una delle varie configurazioni come modello di ricostruzione costituirebbe una azione totalmente arbitraria che predilige una fase storica a discapito di un'altra, e questo in contrasto con i moderni principi del restauro;
- non è possibile la ricostruzione della morfologia del manufatto nel suo momento di completa compiutezza. Anche in questo caso la ricostruzione risulterebbe comunque arbitraria.

ites au fil du temps pour des causes naturelles (variation du niveau de nappe, instabilités hydrologiques, etc.) et anthropiques (fouilles, bâtiments adjacents, etc.). Une collecte minutieuse de données historiques, concernant également des zones limitrophes similaires, complétée, le cas échéant, par des enquêtes instrumentales pour des évaluations directes, permet d'obtenir les informations nécessaires.

6. La reconstruction virtuelle de différentes identités de l'édifice

À la fin du processus de connaissance, les événements qui ont affecté le bâtiment devraient être connus, notamment, les différentes configurations de l'édifice aux différents moments historiques et les transformations subies par le bâtiment, aussi en vertu des modifications d'utilisation. Pour cette raison, on devrait être capables de faire une reconstruction virtuelle, à travers des représentations bidimensionnelles et tridimensionnelles, une vérification des étapes d'installation, croissance, transformation, démolition du monument et/ou de ses parties. La reconstruction virtuelle, appelée dessin de reconstruction par G. Giovannoni déjà au début du siècle dernier, vérifie les hypothèses de reconstruction et les interprétations historiques, artistiques, de composition et de structure, avancées dans les enquêtes précédentes. Elle ne constitue d'aucune manière un modèle de conception. En effet, les suivantes situations sont possibles:

- il est possible d'identifier plusieurs phases de construction et plusieurs transformations subies par le bâtiment au fil du temps. Dans ce cas, utiliser l'une des configurations comme modèle de reconstruction serait un choix arbitraire, privilégiant une étape historique au détriment des autres, à l'encontre de modernes principes de restauration;
- il n'est pas possible de reconstruire la morphologie de l'édifice intègre. Dans ce cas aussi, la reconstruction serait arbitraire.

B. PERCORSO METODOLOGICO DI DEFINIZIONE DEL PROGETTO DI RIABILITAZIONE

Il progetto operativo dell'intervento di rifunzionalizzazione dell'edificio di pregio necessita a monte di una fase di studio, che assuma quale input l'insieme di informazioni derivante dalla fase di analisi dell'esistente, e che tenga in considerazione un complesso eterogeneo di esigenze che la soluzione riabilitativa dovrebbe conciliare. Gli aspetti che intervengono nella scelta della soluzione progettuale possono essere così sintetizzati:

- esigenze inerenti la conservazione, derivanti da aspetti storico-culturali ed artistici e direttamente connesse alle tematiche proprie del restauro e della tutela dei beni culturali e del paesaggio;
- esigenze legate alla sicurezza statica ed in genere strutturale della costruzione;
- esigenze dettate dalle modalità di organizzazione e gestione dei cantieri operativi, con particolare riferimento agli aspetti inerenti la sicurezza cantieri dei lavoratori.

7. Tutela architettonica e paesaggistica

La tutela dei beni identitari è perseguita mediante la conservazione ed il ripristino ambientale e paesaggistico, ma anche attraverso un accurato controllo preventivo ed in corso d'opera degli eventuali interventi di parziale e limitata trasformazione, resi necessari dalle esigenze di fruizione e valorizzazione dei siti, modificazioni, opportunamente validate nelle sedi previste dalla normativa vigente. Gli interventi devono soddisfare i criteri di sostenibilità architettonica, urbanistica e paesaggistica per ogni modificazione rilevante e complessiva delle destinazioni d'uso relative ai suddetti beni paesaggistici ed ai beni identitari, al fine di non inserire nei contenitori storici attività e funzioni che ne snaturino l'identità culturale, strutturale, tipologica e morfologica.

Le aree di pertinenza morfologica individuate intorno agli organismi edilizi oggetto della tutela sono sottoposte a speciali disposizioni per la qualità degli interventi di recupero e trasformazione, in coerenza con l'identità della preesistenza architettonica. Pos-

B. CADRE MÉTHODOLOGIQUE POUR LA DÉFINITION DU PROJET DE RÉHABILITATION

Le projet opérationnel de reconversion d'un bâtiment remarquable, nécessite en amont d'une phase d'étude, où l'on considère comme intrants toutes les informations découlant de la phase d'analyse du bâtiment, et qui prend en compte une série d'exigences différentes, lesquelles devraient être conciliées grâce à la solution de réhabilitation. Les aspects impliqués dans le choix de la solution en matière de conception peuvent être ainsi résumés:

- exigences concernant la conservation, résultant des aspects historiques, culturels et artistiques, directement liés aux thèmes spécifiques de la restauration et de la protection des biens culturels et du paysage;
- exigences liées à la sécurité statique et, en général, à la sécurité structurelle du bâtiment;
- exigences dictées par les modalités d'organisation et gestion des chantiers, notamment en ce qui concerne les aspects liés à la sécurité des personnes travaillant sur le chantier.

7. Protection du patrimoine architectural et paysager

La protection des biens identitaires est assurée tant par la conservation et la restauration du milieu et du paysage, que par le biais d'un contrôle minutieux, au préalable et pendant les opérations, de toute mesure de transformation partielle et limitée, rendue nécessaire par les exigences de protection et utilisation de la zone, dûment validée aux lieux prévus par la réglementation en vigueur. Les mesures doivent satisfaire aux critères de durabilité architecturale, urbaine et du paysage précités, pour toute modification importante et globale des destinations relatives aux biens paysagers, et aux biens identitaires pour ne pas envisager des activités et des fonctions risquant d'effacer l'identité culturelle, structurelle, typologique et morphologique. Les zones d'intérêt morphologique identifiées autour des bâtiments sont soumises à des dispositions particulières pour la qualité des mesures de récupération et transformation, dans le respect de l'identité de l'édifice. Des

sono essere ammissibili operazioni di demolizione con o senza ricostruzione, per eventuali manufatti privi di interesse storico o addirittura contrastanti con il valore storico degli immobili costituenti il bene identitario. Gli interventi devono essere documentati nelle fasi precedenti, contestuali e successive allo svolgimento del cantiere, per garantire il monitoraggio dell'intervento stesso e consentire di verificare nel tempo le scelte progettuali operate, nonchè garantire una base conoscitiva indispensabile agli ulteriori interventi che si rendessero necessari in futuro.

Alla luce di quanto detto, la conoscenza del paesaggio storico, attraverso la rilettura comparata delle cartografie storiche e la conoscenza puntuale degli elementi ambientali, paesaggistici e culturali che lo caratterizzano, costituisce, dunque, un momento imprescindibile per qualsiasi pianificazione territoriale e progetto di fruizione. Inoltre, in accordo con i più aggiornati principi dello sviluppo sostenibile e della conservazione integrata, la nuova sfida per la tutela del paesaggio culturale è la tutela e la conservazione congiunta degli aspetti materiali e immateriali, questi ultimi messi particolarmente a rischio dai sempre più estesi processi di globalizzazione e dalla speculazione edilizia che trova, nei siti a maggior valore culturale e paesaggistico, elementi di richiamo per lo sfruttamento economico del territorio. Questa consapevolezza ha portato alla definizione di metodologie operative in grado di consentire una conoscenza approfondita sia del costruito storico monumentale e diffuso, sia dei significati immateriali di cui i luoghi e gli oggetti sono portatori. Tale *background* rappresenta un efficace strumento di base per l'attuazione di politiche di pianificazione e di gestione del territorio che includano azioni di divulgazione e di partecipazione diretta di tutti gli attori dello sviluppo locale (residenti, imprenditori, pubbliche amministrazioni ed enti).

Diverse esperienze, già condotte a livello nazionale, hanno dimostrato l'utilità della creazione di banche dati relazionali – multiscala e multidisciplinari – al fine di monitorare e dunque governare le progressive trasformazioni che coinvolgono un contesto storico. Il processo conoscitivo che deriva dalla scomposizione e ricomposizione degli elementi che definiscono il paesaggio culturale prodotto dalla strutturazione di una banca dati non può e non vuole bloccare i fenomeni di trasformazione paesaggistica e culturale, bensì documentarli e comprenderne le ragioni, in

opérations de démolition avec ou sans reconstruction, peuvent être acceptées, pour des édifices n'ayant pas d'importance historique voire contraires à la valeur historique des édifices constituant le bien identitaire. Les mesures doivent être documentées dans les phases antérieures, pendant et après la mise en place du chantier, même afin de faciliter le contrôle des actions actuelles et des actions futures éventuelles.

Compte tenu de ce qui précède, la connaissance du paysage historique est essentielle pour tout aménagement du territoire et pour les projets d'utilisation, à travers la lecture comparative des cartographies historiques et la connaissance précise des éléments concernant l'environnement, le paysage, la culture qui le caractérisent. En accord avec les récents principes du développement durable et de la conservation intégrée, le nouveau défi pour la protection du paysage culturel est la conservation conjointe des aspects matériels et immatériels. Ces derniers sont particulièrement menacés par les processus de mondialisation qui sont de plus en plus étendus, et par la spéculation immobilière laquelle trouve son terreau dans les sites ayant une forte valeur culturelle et paysagère.

Cette conscience, a permis de définir des méthodologies opérationnelles capables de fournir une connaissance approfondie tant du bâtiment historique monumental, que des significations incorporelles des lieux et des objets. Ce contexte est un outil de base efficace pour mettre en oeuvre des politiques de planification et gestion du territoire incorporant des actions de diffusion et participation directe de tous les acteurs du développement local (résidents, entrepreneurs, administrations publiques et établissements).

De différentes expériences, déjà menées au niveau national, ont montré l'utilité de la création de bases de données relationnelles – multi-échelle et multi-disciplinaires, afin de contrôler et donc gouverner les transformations progressives impliquant un contexte historique. La décomposition et la réorganisation des éléments qui définissent le paysage culturel résultant de la création d'une base de donnée ne peut pas et ne veut pas arrêter les phénomènes de transformation du paysage et de la culture, mais au contraire les documenter et en comprendre les raisons, notamment en ce qui concerne l'aspect anthropologique, en vue d'une action de prévention, conservation

particolare sotto il profilo antropologico, in vista di una consapevole azione di prevenzione, conservazione e valorizzazione del paesaggio locale.

Alla base di tali azioni deve dunque esistere una profonda conoscenza dei molteplici fattori che ne compongono il citato complesso mosaico culturale. Quest'ultimo, inoltre, non va inteso come mera sommatoria di ambiti ambientali, specificità geologiche e floro-faunistiche, persistenze archeologiche ed architettoniche, ma deve essere riletto alla luce del parametro temporale e di quello sociale, al fine di cogliere il significato dei segni materiali del paesaggio e ricondurli al loro valore di identità e di autenticità. In quest'ottica, si ritiene che la ricerca sul paesaggio debba essere un processo partecipato in grado di educare la popolazione alla virtuosa pratica dell'autoriconoscimento del proprio valore culturale identitario, senza però che questo significhi necessariamente autoreferenzialità. La capacità di attribuire alle diversità, genericamente intese, il valore aggiunto proprio delle periferie culturali si esplica per gran parte nella valorizzazione del capitale umano e tradizionale. Se si sarà in grado, attraverso la ricerca e la formazione, di avviare questo processo si potrà contare su un meccanismo di autoconservazione e di trasformazione sostenibile del paesaggio locale attraverso la buona prassi del reciproco autocontrollo, a garanzia della continuità dell'identità locale. La tutela e la valorizzazione sono, infatti, parte di un processo ciclico che inizia dalla conoscenza del territorio e deve tornare al territorio, innescando processi di gestione e di promozione che sappiano garantire la continuità vitale attraverso criteri di sostenibilità ambientale ed economica delle comunità insediate.

8. Modalità conservative e livelli di integrazione nell'intervento di rifunzionalizzazione

La definizione dell'intervento di restauro su un edificio a valenza storico-culturale dipende direttamente dalla tipologia della costruzione, dalla tipologia del rudere e, quindi, dalla sua genesi - naturale o violenta - e dal grado di ruderizzazione. Fondamentalmente, l'intervento si divide in due momenti, strettamente correlati tra di loro:

- la conservazione materiale delle testimonianze architettoniche superstiti;

et valorisation. À la base de toute stratégie de prévention e mise en valeur du paysage local, il faut avoir une connaissance approfondie de multiples facteurs qui composent la riche mosaïque culturelle. En outre, cette dernière ne doit pas être interprétée comme une seule sommation de domaines environnementaux, spécificités géologiques, faune et flore, sites archéologiques et architecturaux, au contraire, elle doit être analysée à la lumière du paramètre social et de temps afin de saisir les signes matériels du paysage et les ramener à leur valeur d'identité et authenticité. Dans cette perspective, on estime que la recherche sur le paysage doit être un processus auquel participent les différents acteurs, pour éduquer la population à la pratique vertueuse de la reconnaissance de la valeur culturelle et identitaire, sans que cela implique une auto-référentialité. La capacité d'associer aux diversités générales, la valeur ajoutée propre des périphéries culturelles est exprimée avec la mise en valeur du patrimoine humain et traditionnel. Si l'on sera en mesure d'entamer ce processus, à travers la recherche et la formation, on pourra s'appuyer sur un mécanisme d'auto-conservation et de transformation durable du paysage local, à travers la bonne pratique d'autocontrôle mutuel, pour assurer la continuité de l'identité locale. La protection et la mise en valeur font en effet partie d'un processus cyclique qui commence par la connaissance du territoire et qui doit revenir au territoire, déclenchant des processus de gestion et promotion en mesure d'assurer la continuité vitale par le biais de critères de durabilité environnementale et économique des communautés locales.

8. Méthodes de conservation et niveaux d'intégration dans l'opération de réutilisation

La définition des opérations de restauration sur un édifice ayant une valeur historique et culturelle dépend directement de la typologie du bâtiment, de la typologie de la ruine et donc de sa genèse - naturelle ou violente - et du niveau de dégradation. Essentiellement les opérations sont divisées en deux moments, étroitement liés entre eux:

- la conservation matérielle des témoignages architecturaux restants;
- le projet de reconversion avec une intégration éventuelle,

- il progetto di rifunzionalizzazione con eventuale integrazione, finalizzato alla reintegrazione del manufatto nel ciclo vitale ed economico della società cui appartiene.

La conservazione delle testimonianze materiali è passaggio imprescindibile anche per la rifunzionalizzazione, mentre quest'ultima rappresenta spesso l'occasione stessa dell'intervento, senza la quale, probabilmente, il manufatto rimarrebbe abbandonato al proprio destino di degrado e progressivo disfacimento.

La pura conservazione comporta, in molti casi, la rinuncia alla funzione pratica con la sopravvivenza della sola funzione storico-documentale o estetica della "pura contemplazione". La funzione, infatti, può essere considerata come uno degli elementi "non ricostruibili".

Laddove, invece, si intraprenda la strada della rifunzionalizzazione, questa può avvenire per utilizzi congruenti con quelli del passato o per altri impieghi, compatibilmente con la conservazione ed il rispetto delle preesistenze. Nel caso del rudere, la rifunzionalizzazione passa quasi necessariamente attraverso l'integrazione, richiedendo una forte interazione tra la cultura progettuale e la cultura della conservazione. L'aggiunta di materia, necessaria per consolidare, proteggere, mettere in sicurezza, può introdurre modifiche che possono snaturare l'oggetto "autentico" che si voleva conservare. Tutto ciò genera ed alimenta il dibattito sulla possibilità della reintegrazione del rudere e sulle due principali modalità per porla in atto: il criterio mimetico o l'attualità espressiva.

Alla luce dell'evoluzione dei principi teorici e delle modalità operative della disciplina del restauro, si sostiene che il mimetismo non sia una strada perseguibile in quanto si colloca culturalmente in una prassi che ha storicamente dimostrato i suoi limiti. Allo stesso tempo, il cambiamento di funzione deve essere anch'esso progettato come funzionale alla conservazione del manufatto. Le forme moderne introdotte per la realizzazione di quanto risulti funzionale al riuso non devono contrastare le forme antiche, ma porsi in continuità con esse. In generale, la scelta della pura contemplazione o della rifunzionalizzazione è legata ad aspetti intrinseci ed estrinseci del monumento. L'aspetto intrinseco più rilevante è, sicuramente, il grado di rudereizzazione, ovvero la percentuale di materia

visant à réintégrer l'édifice dans le cycle vital et économique de la société à laquelle il appartient.

La conservation des témoignages matériels est essentielle même pour sa reconversion, tandis que cette dernière constitue le moteur de l'opération, sans lequel, probablement, l'édifice serait abandonné à son sort et à une dégradation progressive.

Conservation pure signifie renoncer à la fonction pratique en faveur de la fonction historique, documentaire ou esthétique de la "contemplation pure". En effet la fonction peut être considérée comme l'un des éléments qui ne peuvent pas être reconstruits".

La reconversion peut envisager une utilisation similaire à celle antérieure, ou d'autres types d'utilisation, en harmonie avec la conservation et le respect des édifices existants. Dans le cas de la ruine, la reconversion passe presque nécessairement par l'intégration, exigeant une forte interaction entre la culture de conception et la culture de la conservation. L'ajout de matériau, nécessaire pour consolider, protéger et mettre en sécurité, peut apporter des modifications pouvant fausser l'objet "authentique" qui faisait l'objet de la conservation. Tout cela suscite un débat sur la possibilité de réintégrer la ruine et sur les deux modalités pour le faire: le critère mimétique ou l'actualité expressive.

Le mimétisme ne semble pas être la solution idéale parce qu'il se situe culturellement dans une pratique qui a déjà montré historiquement ses limites. En même temps, le changement de destination doit être conçu comme fonctionnel à la conservation de l'édifice. Les formes modernes introduites pour réaliser ce qui est fonctionnel au recyclage de l'édifice, ne doivent pas aller à l'encontre des formes anciennes, et doivent être conçues en fonction de l'ancien. En général, le choix de la simple contemplation ou de la reconversion est liée à des éléments intrinsèques et extrinsèques au monument. L'élément intrinsèque le plus important est sans doute le niveau de dégradation, c'est-à-dire le pourcentage de matière authentique conservée. Quand la perte des éléments de la construction est assimilée à une lacune, même si de grande taille, comme la perte du toit ou de la façade, l'achèvement est possible, avec des modalités traditionnelles aussi, tout en conservant la

autentica conservata. Nei casi in cui la perdita degli elementi costruttivi sia assimilabile ad una lacuna, anche se di grandi dimensioni, come la perdita del tetto o di un prospetto, si ritiene che il completamento sia possibile, anche con modalità tradizionali, pur conservando la leggibilità della interfaccia tra materia antica e reintegrazione della lacuna. Nella direzione del mimetismo, sia in passato sia recentemente si è assistito ad eclatanti ricostruzioni di monumenti, anche imponenti, secondo il principio del “com’era, dov’era”, che hanno trovato consenso popolare nonché accoglimento e plauso da una parte della comunità scientifica. Infatti, succede spesso che, specie davanti a rovine indotte da calamità naturali, le comunità esercitino una forte pressione sulle amministrazioni perché possano rientrare in possesso dei propri monumenti, così come erano, come se l’evento non fosse mai capitato. Per quanto l’istanza possa essere comprensibile, tale prassi dovrebbe sempre essere evitata, in quanto produce falsi storici sull’ipotesi non perseguibile che il tempo sia un fenomeno reversibile e si possa cancellare la storia. In questo caso, si deve cercare di restituire il ruolo e la funzione del monumento alle comunità, mediando l’aspetto ricostruttivo attraverso la coerenza con i moderni principi del restauro.

Altro aspetto imprescindibile nella scelta delle modalità di intervento è la fattibilità tecnica della conservazione e della reintegrazione. Pertanto, la scelta progettuale risulta condizionata dalla mediazione dei seguenti fattori:

- aspetti legati alla conservazione ed alla tutela dell’edificio;
- esigenze manifestate dalla comunità;
- fattibilità tecnica.

Inoltre, come già accennato, restaurare un edificio allo stato di rudere implica la realizzazione di un’azione che deve essere connotata progettualmente nel paesaggio. Il paesaggio sardo, in questo senso, ne è un diretto esempio in quanto diffusamente segnato dalla presenza di ruderi architettonici immersi nel contesto rurale, testimonianza materiale di edifici religiosi, antichi villaggi scomparsi, centri monastici abbandonati.

8.1 Applicazione al rudere dei moderni principi del restauro

Qualsiasi intervento, anche di pura conservazione, intervenendo sulle strutture fisiche del manufatto, produce una tra-

lisibilità de l’interface entre matière ancienne et réintégration de la lacune. À la fois dans le passé et récemment, on a assisté à de marquantes reconstructions, concernant aussi des monuments imposants, selon le principe du “comment il était, où il était”, qui a établi un consensus dans l’opinion publique et qui a reçu un accueil favorable par une partie de la communauté scientifique. En effet, il est fréquent que, notamment face à des ruines ayant subi des catastrophes naturelles, les communautés exercent une forte pression sur les administrations pour récupérer leurs monuments, en leur redonnant la pureté originaire, comme si la catastrophe ne s’était jamais produite. Même si l’on pourrait comprendre cette instance, cette pratique devrait être toujours évitée, car elle crée des faux historiques sur l’hypothèse impossible à suivre, que le temps est un phénomène réversible et que l’histoire peut être effacée. Dans ce cas, il faut redonner le rôle et la fonction du monument à la communauté, jetant un pont entre l’aspect de la reconstruction et les principes modernes de la restauration. Un autre aspect incontournable dans le choix des modalités d’action est la faisabilité technique de la conservation et de la réintégration. Par conséquent, le choix de conception est conditionné par la médiation des facteurs suivants:

- aspects liés à la conservation et à la protection de l’édifice;
- exigences de la communauté;
- faisabilité technique.

En outre, comme il a déjà été précisé, restaurer une ruine signifie mettre en place une action qui doit être encadrée dans le paysage. Le paysage sarde est notamment caractérisé par la présence de ruines architecturales encadrées dans un contexte rural, témoignage matériel d’édifices religieux, anciens villages disparus, centres monastiques abandonnés.

8.1 Application des principes modernes de la restauration à la ruine

Toute action, même si de simple conservation, intervenant sur les structures physiques de l’édifice, produit une transformation. Donc, la finalité du projet de restauration est de contrôler et de documenter cette transformation, maximisant la conservation.

On réaffirme ici les principes clés de la restauration contemporaine:

sformazione. Pertanto, la finalità del progetto di restauro è quella del controllo e della documentazione di questa trasformazione, massimizzando la conservazione.

Si ribadiscono in questa sede i principi cardine del restauro contemporaneo:

- autenticità;
- minimo intervento;
- distinguibilità;
- compatibilità;
- reversibilità;
- attualità espressiva.

8.2 Vocazione, compatibilità e gradi di trasformabilità

Ciò che distingue l'architettura dalle cosiddette "arti maggiori" è il fatto di possedere una *utilitas*, ovvero un utilizzo che va dalla semplice percorribilità al fatto di ospitare delle funzioni. Alla base della rifunzionalizzazione è la scelta della nuova destinazione d'uso del manufatto restaurato, la quale, nella migliore delle ipotesi, può coincidere con quella originaria, ma spesso viene radicalmente modificata, fino a prevedere utilizzi anche molto diversi da quelli storici.

Che coincida o meno con quella originaria, la nuova destinazione d'uso deve rispettare la vocazione dell'immobile, dove per "vocazione" di un edificio si intende la sua disposizione ed idoneità ad accogliere una o una ristretta gamma di funzioni prescelte tra quelle possibili, sulla base di una accurata conoscenza del manufatto.

Il grado di trasformabilità e di reintegrabilità dell'edificio runderizzato si ritiene non possa superare l'unità potenziale del manufatto, ovvero quella connotazione minimale in grado di ricomporre i significati materici e figurativi del monumento, senza stravolgerne o snaturarne l'identità. Alla ricomposizione dell'unità potenziale dovrà corrispondere la definizione di una unità funzionale, che potrà coincidere o differire dalla funzione originaria, ma mantenersi sostenibile rispetto al suo impatto sul manufatto.

9. Definizione della struttura progettuale

Il progetto di restauro e rifunzionalizzazione di un edificio a valore storico-culturale deve essere articolato in almeno quattro parti:

- autenticité;
- action minimale;
- distinction;
- compatibilité;
- réversibilité;
- actualité expressive.

8.2 Vocation, compatibilité et degrés de transformation

L'élément qui permet de faire une distinction entre l'architecture et les soi-disantes "arts majeurs" est le fait qu'elle possède une *utilitas*, c'est-à-dire une utilisation allant de la simple faisabilité au fait d'avoir des fonctions. À la base de la reconversion, il y a le choix de la nouvelle destination du bâtiment restauré, lequel, au mieux, peut coïncider avec le choix d'origine, mais souvent est transformé radicalement, jusqu'à envisager des utilisations très différentes par rapport à celles historiques. Coïncidant avec l'édifice d'origine ou non, la nouvelle destination doit respecter la vocation du bâtiment. Par "vocation" on entend sa capacité et son aptitude à accueillir une ou un éventail restreint de fonctions choisies parmi celles possibles, sur la base d'une connaissance approfondie du bâtiment. Le niveau de transformation et de réintégration possibles de la ruine, ne peut pas dépasser l'unité potentielle de l'édifice, à savoir la connotation minimale capable de recomposer les significations de la matière et les sens figuratifs du monument, sans toutefois en bouleverser ou fausser son identité. La phase de rassemblement de l'unité potentielle doit correspondre à la définition d'une unité fonctionnelle, laquelle pourra coïncider ou être différente par rapport à la fonction d'origine, mais qui devra être durable par rapport à son impact sur l'édifice.

9. Articulation du projet

Le projet de restauration et reconversion d'un édifice ayant une valeur historique et culturelle doit comprendre au moins quatre parties:

<p>Progetto di Conoscenza Riporta gli esiti della conoscenza diretta ed indiretta dell'edificio</p> <ul style="list-style-type: none"> • analisi storica e delle fonti • analisi dello stato di tutela/vincoli • rilievo geometrico, morfologico, stratigrafico • diagnostica • analisi dei materiali • analisi dello stato di conservazione 	<p>Projet de connaissance Il contient les résultats de la connaissance directe et indirecte de l'édifice</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyse historique et des sources • analyse de l'état de protection/contraintes • levé géométrique, morphologique, stratigraphique • diagnostic • analyse des matériaux • analyse de l'état de conservation
<p>Progetto di Conservazione Contiene la proposta di conservazione delle preesistenze</p> <ul style="list-style-type: none"> • conservazione dei materiali • conservazione/ripristino dell'efficienza strutturale • conservazione/ripristino dell'efficienza funzionale • conservazione dell'identità dei luoghi 	<p>Projet de conservation Il contient la proposition de conservation de l'édifice existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • conservation des matériaux • conservation/récupération de l'efficacité structurelle • conservation/récupération de l'efficacité fonctionnelle • conservation de l'identité des lieux
<p>Progetto di Rifunionalizzazione/ Valorizzazione Contiene la definizione della destinazione d'uso proposta e l'eventuale progetto delle strutture architettoniche integrative rispetto alle preesistenze</p> <ul style="list-style-type: none"> • individuazione delle destinazioni d'uso compatibili/valorizzazione • eventuale progetto di integrazione 	<p>Projet de reconversion/Mise en valeur Il contient la définition de la destination proposée et l'éventuel projet des structures architecturales à intégrer par rapport aux édifices existants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détermination des destinations compatibles/mise en valeur • éventuel projet d'intégration
<p>Progetto di Manutenzione/Gestione</p> <ul style="list-style-type: none"> • progetto di manutenzione e monitoraggio interventi • progetto di gestione integrata/a rete del bene 	<p>Projet d'entretien/gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projet d'entretien et contrôle des opérations • projet de gestion intégrée/ en réseau du bien

Sia il progetto di conservazione sia quello di rifunionalizzazione/valorizzazione devono essere corredati da:

- dettaglio delle modalità esecutive delle diverse lavorazioni previste in progetto;
- programma dei tempi esecutivi;
- fattibilità e modalità di approvazione.

Infatti, già nella fase di progetto dell'intervento è opportuno definire l'iter autorizzativo ed individuare i ruoli e le competenze necessari per la realizzazione dell'intervento stesso, oltreché effettuare una valutazione di massima dei tempi e dei costi legati al processo complessivo di rifunionalizzazione.

Gli elaborati tecnici indispensabili all'approvazione del progetto sono di seguito elencati:

Tant le projet de conservation que le projet de reconversion/mise en valeur, doivent être accompagnés de:

- détail des modalités d'exécution de différents ouvrages envisagés dans le projet;
- calendrier des temps d'exécution;
- faisabilité et modalités d'approbation.

En effet, déjà dans la phase de conception de l'action, il convient de définir la procédure d'autorisation et assigner les rôles et les compétences nécessaires pour mettre en oeuvre l'action, ainsi que mener une évaluation générale des temps et des coûts liés au processus global de reconversion.

Les documents indispensables pour l'approbation du projet sont listés ci-dessous:

Elaborati progettuali relativi all'analisi storico-critica.

- 1) relazione storica contenente:
 - storia del contesto urbanistico/paesaggistico;
 - vicende storiche legate alla costruzione/evoluzione del bene;
 - fasi costruttive;
 - uso storico del bene;
 - storia dei restauri;
 - regesto;
 - bibliografia specifica e di contesto;
 - elenco delle fonti.
- 2) documentazione storica allegata
- 3) confronto tra la documentazione iconografica storica e quella attuale
- 4) elaborati grafici:
 - confronti grafico/fotografici tra la documentazione storica e lo stato attuale;
 - analisi delle fasi costruttive/evolutive (storia della fabbrica);
 - analisi dei restauri progressi;
 - analisi stratigrafica e diagramma di Harris;
 - cronologia riassuntiva delle strutture.

Elaborati progettuali relativi alla descrizione del manufatto.

- 1) relazione illustrativa contenente:
 - localizzazione;
 - inquadramento urbanistico/paesaggistico;
 - descrizione geometrico-morfologica del bene;
 - vincoli paesaggistici;
 - vincoli monumentali;
 - vincoli urbanistici;
 - descrizione dei sistemi costruttivi e del loro stato di conservazione;
 - descrizione dei materiali e del loro stato di conservazione;
 - descrizione delle analisi e campionature effettuate;
 - descrizione delle funzioni / criticità / sostenibilità.
- 2) documentazione fotografica dello stato attuale
- 3) elaborati grafici:
 - inquadramento storico-urbanistico e stato dei vincoli;

Documents de conception concernant l'analyse historique-critique.

- 1) Relation historique contenant:
 - histoire des aspects liés au contexte urbain et paysager;
 - événements historiques liés à la construction/évolution du bien;
 - phases de construction;
 - utilisation historique du bien;
 - histoire des opérations de restauration;
 - registre;
 - bibliographie spécifique et de contexte;
 - liste des sources.
- 2) documentation historique annexée
- 3) comparaison entre documentation iconographique historique et documentation actuelle
- 4) documents graphiques:
 - comparaison graphique/photographique entre la documentation historique et l'état actuel;
 - analyse des étapes de construction/évolution de l'édifice;
 - analyse des opérations de restauration précédentes;
 - analyse stratigraphique et diagramme de Harris;
 - histoire récapitulative des structure.

Documents sur la conception concernant la description de l'édifice

- 1) exposé des motifs qui définit:
 - emplacement;
 - contexte urbain/paysager;
 - description géométrique-morphologique du bien;
 - contraintes liées au paysage;
 - contraintes concernant le monument;
 - contraintes urbaines;
 - description des systèmes de construction et de leur état de conservation;
 - description des matériaux utilisés et de leur état de conservation;
 - description des analyses et des échantillonnages effectués;
 - description de: fonctions / points critiques /durabilité.
- 2) documentation photographique de l'état actuel
- 3) documents graphiques:
 - contexte historique et urbaine et état des contraintes;

- rilievo geometrico dello stato attuale (architettonico e quotato):
 - planimetrie;
 - prospetti;
 - sezioni;
 - particolari.
 - rilievo fotogrammetrico;
 - mappatura dei materiali;
 - mappatura del degrado:
 - degrado materico;
 - degrado strutturale;
 - degrado architettonico;
 - degrado di origine antropica.
 - diagnostica e campionature:
 - indagini distruttive;
 - indagini parzialmente distruttive;
 - indagini non distruttive.
- relevé géométrique de l'état actuel (d'architecture et coté):
 - plans;
 - tableaux;
 - sections;
 - détails.
 - relevé photogrammétrique;
 - analyse des matériaux;
 - analyse de la dégradation:
 - dégradation des matériaux;
 - dégradation structurelle;
 - dégradation architecturale;
 - dégradation d'origine anthropique.
 - diagnostic et échantillonnage:
 - enquêtes destructives;
 - enquêtes partiellement destructives;
 - enquêtes non destructives.

Elaborati progettuali relativi alla descrizione degli interventi.

1) relazione tecnica contenente:

- descrizione degli interventi per categoria:
 - consolidamento;
 - deumidificazione;
 - trattamento delle acque superficiali;
 - trattamento delle superfici;
 - adeguamenti impiantistici;
 - eventuali demolizioni/nuove costruzioni;
 - rifunzionalizzazione.

di ciascun intervento deve essere specificato in dettaglio:

- luogo e materiali sui quali si interviene;
- modalità di esecuzione delle lavorazioni;
- risultati attesi;
- eventuali accorgimenti di cantiere atti ad ottimizzare gli esiti del lavoro;
- eventuali casi simili che hanno dimostrato l'affidabilità dell'intervento proposto.

2) elaborati grafici:

- localizzazione degli interventi (quadro di unione);
- tavole esplicative dei singoli interventi:
 - consolidamenti;

Documents de conception concernant la description des actions

1) rapport technique qui contient:

- description des actions par typologie:
 - consolidation;
 - déshumidification;
 - traitement des eaux de surface;
 - traitement des surfaces;
 - ajustements concernant les installations;
 - démolitions éventuelles / nouvelles constructions;
 - reconversion.

pour chaque action, il faut spécifier en détail:

- lieu et matériaux sur lesquels on agit;
- modalités d'exécution des travaux;
- résultats attendus;
- éventuelles mesures de chantier, visant à optimiser les résultats du travail;
- cas analogues éventuels ayant montré la fiabilité de l'action proposée.

2) documents graphiques:

- localisation des actions (cadre d'unione);
- tableaux explicatifs de chaque action:
 - consolidation;

- trattamento delle superfici;
- adeguamenti impiantistici;
- tavola dei gialli/rossi indicante rispettivamente demolizioni/nuove costruzioni;
- rifunionalizzazioni e destinazioni d'uso;
- nuovi materiali.

3) risultati attesi:

- simulazioni/render dei risultati di progetto.

4) monitoraggio:

- indicazioni per la manutenzione.

- traitement des surfaces;
- ajustements concernant les installations;
- tableau des jaunes/rouges précisant respectivement démolitions/nouvelles constructions;
- reconversion et destinations;
- nouveaux matériaux.

3) résultats attendus:

- simulations/rendus des résultats du projet.

4) contrôle:

- indications d'entretien.

10. La messa in sicurezza e la riabilitazione strutturale

Gli interventi in linea di principio devono conciliare le esigenze di conservazione con quelle di sicurezza. È opportuno evitare interventi che alterino l'edificio in modo evidente, che richiedano l'esecuzione di opere particolarmente invasive (es. nel caso di ampliamenti o sopraelevazioni), o che implicino l'attribuzione di destinazioni d'uso particolarmente gravose.

Per i corpi di fabbrica originari e altresì per le recinzioni e gli spazi vuoti di pertinenza degli organismi edilizi, da salvaguardare nella loro integrità, sono sempre ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia interna.

Trattandosi in larga massima di edifici storici, gli interventi che con maggiore probabilità verranno attivati possono essere schematizzati come in tabella:

10. Mise en sécurité et réhabilitation des éléments structuraux

Les actions doivent en principe concilier les exigences de conservation avec celles de sécurité. Il convient d'éviter les actions qui modifient l'édifice de façon ostensible, qui exigent l'exécution de travaux particulièrement envahissants (par exemple en cas d'agrandissements ou de surélévations), impliquant des destinations particulièrement pénalisantes.

Pour les bâtiments d'origine et également pour les clôtures et les espaces vides des édifices à sauvegarder dans leur intégrité, les opérations d'entretien prévu et imprévu, restauration, réhabilitation conservatoire, restructurations internes sont toujours éligibles. S'agissant essentiellement de bâtiments historiques, les actions les plus probables sont résumées comme le montre le tableau:

INTERVENTO <i>ACTION</i>	CATEGORIA DI INTERVENTO SECONDO <i>LE NTC CATÉGORIE D'ACTION SELON LES NTC</i>	EFFETTI <i>EFFETS</i>	GRADO DI INVASIVITÀ <i>NIVEAU D'INGÉRENCE</i>
ripristino o rifacimento di finiture <i>Rétablissement ou réfection des finitions</i>	localizzato <i>localisé</i>	Influisce solo sul comportamento locale di porzioni limitate della struttura <i>Cette action n'influe que sur le comportement local de portions limitées de la structure</i>	
riparazione e sostituzione di singoli elementi strutturali o non strutturali <i>Réparation et remplacement des éléments individuels structurels et non structurels</i>	localizzato <i>localisée</i>	Influisce solo sul comportamento locale di singoli elementi o di porzioni limitate della struttura <i>Cette action n'influe que sur le comportement local d'éléments individuels ou de portions limitées de la structure</i>	
inserimento di nuovi elementi con funzione strutturale <i>Introduction de nouveaux éléments ayant une fonction structurelle</i>	miglioramento/ adeguamento <i>amélioration/ ajustement</i>	Implica sostanziali modifiche nel comportamento strutturale anche globale <i>Cette action implique des modifications substantielles dans le comportement de la structure, même au niveau global</i>	
modifiche sostanziali della forma e della capacità della struttura <i>Modifications substantielles de la forme et de la capacité de la structure</i>	miglioramento/ adeguamento <i>amélioration/ ajustement</i>	Implica sostanziali modifiche nel comportamento strutturale globale <i>Cette action implique des modifications substantielles dans le comportement global de la structure</i>	

Intervento di adeguamento.

Comporta il soddisfacimento dei requisiti previsti dalle NTC per le nuove costruzioni. La costruzione deve essere adeguata a soddisfare i livelli di sicurezza previsti dalle NTC.

Intervento di miglioramento.

Comporta un incremento della sicurezza strutturale esistente, senza necessariamente conseguire i livelli di sicurezza previsti dalle NTC.

Action d'ajustement

Elle implique le respect des conditions prévues par les NTC pour les constructions nouvelles. Le bâtiment doit être adaptée pour satisfaire les niveaux de sécurité prévus par les NTC.

Action d'amélioration

Elle implique une augmentation de la sécurité structurelle existante, sans nécessairement atteindre les niveaux de sécurité prévus par les NTC.

Intervento localizzato.

Generalmente interessa singoli elementi o singole parti della struttura. L'intervento non influisce significativamente sul comportamento delle altre parti né su quello globale della costruzione.

La valutazione della sicurezza da parte di un tecnico è obbligatoria per tutte le categorie di intervento. Nel caso di intervento di adeguamento, la verifica di sicurezza deve accertare che la struttura, in seguito all'intervento, sia in grado di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto di cui alle NTC con i margini di sicurezza previsti dalle stesse norme. Nel caso di intervento di miglioramento, la verifica di sicurezza deve determinare l'entità massima delle azioni, considerate nelle combinazioni di progetto previste dalle NTC, che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle stesse norme. Nel caso di intervento localizzato, la verifica di sicurezza può riguardare i soli elementi o le sole porzioni interessati e le parti interagenti, e deve documentare che l'intervento non causi sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e globalmente della struttura, e che conduca ad un miglioramento del livello di sicurezza preesistente.

Le NTC indicano che *“per i beni di interesse culturale in zone dichiarate a rischio sismico, ai sensi del comma 4 dell'art. 29 del D. lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”, è in ogni caso possibile limitarsi ad interventi di miglioramento effettuando la relativa valutazione della sicurezza”*. Volendo dare una interpretazione restrittiva delle NTC, poiché questa definisce le modalità per il calcolo dell'azione sismica di progetto per tutto il territorio nazionale, Sardegna compresa, è legittimo ritenere di fatto tutto il territorio nazionale a potenziale rischio sismico, e dunque attenersi alla indicazione sopra riportata, relativa all'ammissibilità degli interventi di miglioramento, anche sul territorio regionale sardo. Ciò implica dunque la legittimità degli interventi localizzati e degli interventi di miglioramento, e la non obbligatorietà degli interventi di adeguamento per i beni dichiarati di interesse culturale ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

10.1 Soluzioni costruttive e strutturali

Nella fase di selezione della soluzione costruttiva è general-

Action localisée.

Généralement, elle concerne des éléments individuels ou des parties isolées de la structure. L'action n'affecte pas sensiblement le comportement des autres parties, ni le comportement global du bâtiment. L'évaluation de la sécurité par un technicien est obligatoire pour toutes les catégories d'action. Pour les actions d'ajustement, la vérification de sécurité doit établir si la structure, après l'action, est capable de résister aux combinaisons des actions du projet prévues par les NTC, avec les marges de sécurité prévus par les mêmes normes. En ce qui concerne les actions d'amélioration, la vérification de la sécurité doit établir l'entité maximale des actions, considérées dans les combinaisons de projet prévues par les NTC, qui peuvent être supportées par la structure, avec les marges de sécurité prévus par les mêmes normes. Dans le cas d'actions localisées, la vérification de sécurité peut concerner les éléments individuels ou les portions individuelles concernées et les parties en interaction, et elle doit documenter que l'action n'implique pas de modifications substantielles dans le comportement des autres parties et, globalement, de la structure et elle doit contribuer à l'amélioration du niveau de sécurité déjà existant. Les NTC stipulent que *“pour les biens d'intérêt culturel situés dans des zones à risque sismique, conformément à l'alinéa 4 de l'article 29 du Décret Législatif du 22 janvier 2004, no 42 “Code des Biens Culturels et du Paysage”, il est en tout cas possible de se limiter à des actions d'amélioration, en effectuant l'évaluation de sécurité relative”*. Si l'on veut donner une interprétation restrictive des NTC, car elles définissent les modalités pour le calcul de l'action sismique pour l'ensemble du territoire national, y compris la Sardaigne, on peut légitimement considérer tout le territoire national potentiellement à risque sismique, et on peut donc respecter l'indication ci-dessus, concernant l'ammissibilité des actions d'amélioration, même sur le territoire régional sarde. Ceci suppose, donc, la légitimité des actions localisées et des actions d'amélioration, et le fait que les actions d'ajustement pour les biens d'intérêt culturel sont facilitatives, conformément au Code des Biens Culturels et du Paysage.

10.1 Solutions structurelles et constructives

Dans la phase de choix de la solution constructive, il con-

mente opportuno fare riferimento alla regola dell'arte e al repertorio tipologico locale per quanto riguarda la geometria, la concezione strutturale e la scelta dei materiali.

È bene tenere presente che l'inserimento di elementi o porzioni strutturali estranei all'impianto originale può incidere negativamente sia sul comportamento statico (rigidezza e stato tensionale) sia sull'equilibrio termoisolometrico (microclima interno) della costruzione. Miglioramenti della qualità tecnica dell'edificio sono ovviamente ammessi, purché si collochino nell'ambito del linguaggio strutturale della tradizione locale. A seconda della destinazione d'uso della costruzione è necessario effettuare l'adeguamento alle normative vigenti in ambito di sicurezza, accessibilità e comfort microclimatico. In tal caso è opportuno integrare il più possibile nella costruzione gli elementi utili all'adeguamento (scale di sicurezza, volumi tecnici, impianti, etc.), al fine di minimizzare le interferenze con l'impianto originale ed evitare eccessivi impatti visivi.

Dal punto di vista strutturale, è opportuno che gli interventi siano finalizzati in primo luogo alla eliminazione o alla significativa riduzione di carenze, legate per esempio a difetti di progetto e di esecuzione, a degrado dei materiali, a danni, trasformazioni, etc. L'eventuale rafforzamento della struttura esistente, anche in relazione a un eventuale mutato impegno strutturale, è da prendere in considerazione solo in seconda battuta. Pertanto, nel caso più diffuso di costruzioni in muratura, a seconda del caso gli interventi si possono configurare come:

- riparazioni localizzate di parti lesionate o degradate;
- ricostituzione della compagine muraria in corrispondenza di manomissioni quali cavità, vani di varia natura (scarichi e canne fumarie, etc.);
- miglioramento delle caratteristiche per murature particolarmente scadenti in termini di apparecchiatura e/o di legante.

In generale la soluzione tecnica finalizzata al consolidamento di murature soggette a degrado ed al miglioramento delle proprietà meccaniche della muratura deve essere valutata anche in base alla tipologia ed alla qualità muraria. È infatti opportuno l'impiego di materiali con caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche analoghe/compatibili con quelle dei materiali in

vient, généralement, de faire référence à la règle de l'art et au répertoire typologique local en ce qui concerne la géométrie, la conception de la structure et le choix des matériaux.

Il faut garder à l'esprit que, l'introduction d'éléments ou de portions structurelles étrangères à l'installation originale, peut avoir de conséquences négatives tant sur le comportement statique (raideur et état de tension), que sur l'équilibre hygrothermique (microclimat interne) du bâtiment. Améliorer la qualité technique du bâtiment est bien sûr possible, à condition que ces actions entrent dans le cadre du langage structural de la tradition locale. Selon la destination du bâtiment, il faut s'adapter à la législation en vigueur en matière de sécurité, accessibilité et confort microclimatique. Dans ce contexte il convient d'intégrer autant que possible dans le bâtiment les éléments utiles pour cette adaptation (escalier de secours, volumes techniques, installations, etc.) afin de minimiser les interférences avec l'installation originale et éviter d'excessifs impacts visuels. Du point de vue structurel, les actions doivent être finalisées, premièrement, à éliminer ou à réduire significativement les déficiences, liées par exemple à des défauts de conception et exécution, dégradation des matériaux, dommages, transformations, etc. L'éventuel renforcement de la structure existante n'est à prendre en considération qu' en dernier lieu. Donc, dans le cas le plus fréquent de bâtiments en maçonnerie, selon le cas, les actions peuvent être ainsi classées:

- réparations localisées des parties endommagées ou dégradées;
- reconstruction des éléments en maçonnerie en correspondance de manipulations telles que cavités, embrasures de nature diverse (égouts et carneaux, etc.);
- amélioration des caractéristiques pour des maçonneries particulièrement mauvaises en termes de appareillage et/ou de liant.

En général, la solution technique finalisée à la consolidation des maçonneries qui peuvent subir une dégradation et à l'amélioration des propriétés mécaniques de la maçonnerie doit être évaluée aussi sur la base de la typologie et de la qualité de la maçonnerie. Il est approprié d'utiliser des matériaux ayant des caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques

opera. Obiettivo statico dell'intervento sulla muratura è il recupero di resistenza sostanzialmente uniforme e di continuità nella rigidità.

In tal senso l'inserimento di materiali diversi dalla muratura, ed in particolare di elementi in conglomerato cementizio, va considerato con estrema cautela.

Tutto ciò premesso, le NTC suggeriscono una serie di indicazioni generali per la scelta degli interventi di consolidamento sugli edifici in muratura, con riferimento ad alcune tecniche di utilizzo corrente. Tali suggerimenti sono formulati con specifico riferimento al miglioramento sismico delle murature, ma possono essere ragionevolmente assunti per gli interventi di consolidamento in generale:

ques analogues/compatibles avec celles des matériaux employés. Le but statique de l'action sur la maçonnerie est la récupération de la résistance sensiblement uniforme et de continuité dans la raideur. En ce sens, l'introduction de matériaux différents par rapport à la maçonnerie, notamment le béton, est à considérer avec une très grande prudence. Cela étant dit, les NTC suggèrent une série d'indications générales pour le choix des actions de consolidation sur les édifices en maçonnerie, en référence à certaines techniques d'usage courant. Ces suggestions sont conçues de manière spécifique pour améliorer le risque sismique des maçonneries, mais elles peuvent être raisonnablement utilisées pour les actions de consolidation en général:

Riduzione carenze dei collegamenti <i>Réduction déficiences des assemblages</i>	Riduzione spinte di archi e volte e loro consolidamento <i>Réduction poussée des arcs et voûtes et leur consolidation</i>	Riduzione deformabilità dei solai e loro consolidamento <i>Réduction déformabilité des planchers et leur consolidation</i>	Interventi in copertura <i>Actions sur la couverture</i>	Incremento della resistenza degli elementi murari <i>Augmentation de la résistance des éléments en maçonnerie</i>	Interventi in fondazione <i>Actions sur la fondation</i>
Inserimento di tiranti <i>Insertion de tirants</i>	Catene <i>Chaînes</i>	Irrigidimento mediante tavolato, materiali compositi o tiranti metallici <i>Raidissage à travers platelage, matériaux composites ou tirants métalliques</i>	Mantenimento tetti in legno <i>Maintien toit en bois</i>	Intervento di <i>scuci e cuci</i> <i>Action de scuci-cuci» (découdre-recoudre, en italien)</i>	Allargamento delle fondazioni mediante cordoli o platea armata <i>Élargissement des fondations à travers cordons ou radier armé</i>
Cerchiature esterne <i>Frettages externes</i>	Contrafforti o ringrossi murari <i>Contreforts ou blocs en maçonnerie</i>	Soletta collaborante in calcestruzzo <i>Semelles associées au béton</i>	Collegamento con capochiave metallico <i>Assemblage avec plaque de fixation métallique</i>	Iniezioni di miscele leganti <i>Injection de mélanges liants</i>	Consolidamento dei terreni di fondazione <i>Consolidation des sols de fondation</i>

<p>Ammorsatura tra parti adiacenti o tra murature che si intersecano denture</p> <p><i>Entre parties adjacentes ou entre maçonneries qui se coupent</i></p>	<p>Placcaggio con fasce di materiale composito</p> <p><i>Placage avec des bandes de matériau composite</i></p>		<p>Cordoli-tirante in legno o in metallo</p> <p><i>Cordons-tirants en bois ou en métal</i></p>	<p>Ristilatura dei giunti</p> <p><i>Création de joints creux</i></p>	
<p>Perforazioni armate</p> <p><i>Perforations armées</i></p>			<p>Rinforzo nodi capriate con piastre e barre metalliche, fibrorinforzati</p> <p><i>Renforcement noeuds fermes avec plaques et barres métalliques, fibro-renforcés</i></p>	<p>Inserimento di diatoni artificiali</p> <p><i>Insertion de diatones artificiels</i></p>	
<p>Cordoli in sommità</p> <p><i>Cordons au sommet</i></p>			<p>Irrigidimento falde</p> <p><i>Raidissage nappes</i></p>	<p>Tirantature varie</p> <p><i>Renforcement tirants</i></p>	

Gli interventi possibili per ciascuna patologia o forma di vulnerabilità sono generalmente diversi, con caratteristiche differenti in termini di efficacia, invasività, reversibilità, compatibilità, durabilità e costi. La scelta della soluzione ottimale è compito primario del progetto e deve essere predisposta dopo attento esame della specifica situazione e verifica dell'efficacia della soluzione proposta. A tal fine può essere opportuno predisporre prove preliminari di fattibilità dell'intervento e programmare indagini a posteriori per certificare la buona riuscita dell'intervento.

10.2 Materiali e tecnologie costruttive

La scelta dei materiali e delle tecnologie costruttive da impiegare nell'intervento di recupero deve essere condotta con la finalità aggiuntiva di valorizzare la tradizione e l'esperienza dell'industria e dell'artigianato locali e di salvaguardare gli aspetti formali e di scelta di materiali caratterizzanti l'identità del territorio. Sono pertanto da evitare interventi incongrui e dequalificanti, i quali, a causa di scelte scorrette dei materiali

Les actions possibles pour toute perturbation ou forme de vulnérabilité sont généralement différentes en termes d'efficacité, intrusion, réversibilité, compatibilité, durabilité et de coûts. Le choix de la solution optimale est la première tâche du projet et doit être établi après un examen attentif de la situation spécifique et après une vérification de l'efficacité de la solution proposée. À cet effet il pourrait s'avérer approprié de prédisposer des essais préliminaires de faisabilité de l'action et de programmer des enquêtes a posteriori pour attester le succès de l'action.

10.2 Matériaux et technologies de construction

Le choix des matériaux et des technologies de construction à utiliser pour l'action de récupération, doit être effectué avec une finalité complémentaire: mettre en valeur la tradition et l'expérience de l'industrie locale et l'artisanat et sauvegarder les questions formelles et de choix des matériaux qui représentent l'identité du territoire. Par conséquent, les actions incohérentes ou déqualifiantes doivent être évitées. Ces actions, à cause de

e di tecnologie edilizie non appropriate possano dare luogo a degrado edilizio e urbano.

In tal senso, i materiali e le tecnologie edilizie devono essere scelte considerando:

Possibilità di approvvigionamento locale
Compatibilità con le tradizioni storico-architettoniche locali
Disponibilità di manodopera locale adeguata

Inoltre, la scelta dei materiali e delle tecnologie costruttive deve essere il più possibile orientata a minimizzare gli impatti su tutte le componenti ambientali, in ottemperanza agli indirizzi dettati dall'edilizia sostenibile.

È pertanto opportuna una scelta conforme ai seguenti criteri:

- garanzia dei requisiti di sicurezza e salubrità dell'edificio e del processo edilizio nella sua interezza;
- utilizzo di materiali di qualità certificata;
- selezione di tecnologie edilizie sostenibili sotto il profilo ambientale, economico e sociale;
- concorso al risparmio energetico ed all'utilizzo di fonti rinnovabili.

Le vigenti NTC impongono che tutti i materiali e prodotti per uso strutturale debbano essere identificati, qualificati ed accettati. Ciò è valido anche nel caso di interventi su strutture esistenti, per i quali è ammesso anche l'utilizzo di materiali non tradizionali, purché nel rispetto di normative e documenti di comprovata validità.

L'impiego di materiali certificati consente la chiara identificazione del prodotto e delle sue caratteristiche tecniche, rendendo possibile ai soggetti preposti alla vigilanza ed al controllo la valutazione dell'idoneità del prodotto all'uso previsto.

Per quanto riguarda le modalità di qualificazione ed identificazione dei materiali, le NTC specificano i possibili casi di riferimento:

- a) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata;
- b) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia

mauvais choix des matériaux et de technologies de la construction inappropriés, peuvent provoquer une dégradation urbaine et de la construction. En ce sens, les matériaux et les technologies de construction doivent être choisis en considérant:

Possibilité d'approvisionnement local
Compatibilité avec les traditions historiques et de l'architecture locale
Disponibilité de main d'oeuvre locale adéquate

En outre, le choix des matériaux et des technologies de construction doit viser, dans la mesure du possible, à minimiser l'impact sur le volet environnemental, conformément aux dispositions édictées par l'industrie du bâtiment durable.

Il convient donc effectuer un choix conformément aux critères suivants:

- garantie des exigences en matière de sécurité et salubrité de l'édifice et du processus de construction dans son intégralité;
- utilisation de matériaux de qualité certifiée;
- choix de technologies de construction durables du point de vue environnemental, économique et social;
- économie d'énergie et utilisation de sources renouvelables.

Les NTC en vigueur exigent que tous les matériaux et les produits à utiliser pour la structure doivent être identifiés, qualifiés et acceptés. Ceci est également valable pour les actions sur les structures existantes, pour lesquelles aussi les matériaux qui ne sont pas traditionnels peuvent être utilisés, dans le respect des règlements et documents valables. L'utilisation de matériaux certifiés permet d'identifier clairement le produit et ses caractéristiques techniques. L'évaluation de l'idoneité du produit pour l'usage prévu devient ainsi possible pour les opérateurs chargés de surveillance et contrôle. En ce qui concerne les modalités de qualification et identification des matériaux, les NTC spécifient les cas de référence possibles:

- a) matériaux et produits à usage structurel pour lesquels une norme européenne harmonisée est disponible;
- b) matériaux et produits à usage structurel pour lesquels la

prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme;

- c) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nelle NTC, per i quali il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel caso di edifici in muratura è possibile effettuare riparazioni locali o integrazioni con materiale analogo a quello impiegato originariamente nella costruzione, purché durevole e di idonee caratteristiche meccaniche.

11. Il progetto di conservazione delle permanenze

Il restauro di un edificio a valenza storico-culturale, tanto più se allo stato di rudere, passa necessariamente attraverso la conservazione integrale delle preesistenze, a qualsiasi fase cronologica queste siano appartenute. Tale operazione può essere finalizzata a garantire la pura contemplazione del manufatto ereditato dalla storia, in un processo che viene contraddistinto come mera “sistemazione a rudere”, oppure essere propedeutico ad un intervento maggiormente invasivo che prevede l'integrazione. Nei due casi, le finalità del progetto saranno le seguenti:

- sistemazione a rudere: massimizzare la conservazione delle testimonianze materiali e gestire le interfacce (antico-antico, antico-ambiente);
- integrazione: massimizzare la conservazione delle testimonianze materiali e gestire le interfacce (antico-antico, antico-ambiente, antico - nuovo, nuovo-ambiente).

Questo significa che, se in entrambe le prospettive progettuali l'obiettivo è sempre quello di massimizzare le permanenze, nel caso del progetto di integrazione le strutture, le superfici e i “bordi” architettonici dovranno essere trattati non solo per potersi difendere dalle aggressioni ambientali, ma essere adattate a poter divenire interfacce nel rapporto tra antico e nuovo.

qualification avec les modalités et les procédures visées à les normes en vigueur est prévue;

- c) matériaux et produits à usage structurel innovants ou qui ne sont pas mentionnés dans les NTC, pour lesquels le producteur pourra obtenir le marquage CE conformément aux Agréments Techniques Européens (ATE), ou, sinon, il devra posséder une déclaration CE d'aptitude à l'emploi délivrée par le Service Technique Central sur la base des lignes directrices approuvées par le Conseil des Travaux publics.

Pour les bâtiments en maçonnerie, il est possible d'effectuer des réparations locales ou des intégrations avec un matériau similaire à celui utilisé initialement dans le bâtiment, à condition qu'il soit durable et qu'il ait des caractéristiques mécaniques appropriées.

11. Le projet de conservation des bâtiments

La restauration d'un édifice ayant une valeur historique et culturelle, d'autant plus s'il s'agit d'une ruine, passe nécessairement par la conservation intégrale des édifices existants, indépendamment de la phase chronologique à laquelle elles appartiennent. Cette opération peut viser à assurer la pure contemplation de l'édifice hérité de l'histoire, dans un processus appelé “aménagement en ruine”, ou il peut représenter une condition préalable pour une action plus invasive prévoyant l'intégration. Dans les deux cas, les buts du projet seront les suivants:

- aménagement en ruine: maximiser la conservation des preuves matérielles et gérer les interfaces (ancien-ancien);
- intégration: maximiser la conservation des preuves matérielles et gérer les interfaces (ancien-ancien, ancien-environnement, ancien-nouveau, nouveau-environnement).

Cela signifie que, si les deux perspectives de conception visent à maximiser les éléments permanents, dans le cas du projet d'intégration les structures, les surfaces et les “bordures” d'architecture devraient être traitées, non seulement pour pouvoir se défendre contre les agressions environnementales, mais aussi pour devenir des interfaces dans la relation entre ancien et nouveau. En vue de parvenir au choix de la typologie des actions à mener, le premier pas coïncide avec l'évaluation des

Al fine di pervenire alla scelta della tipologia degli interventi da attuare, il primo passo coincide con la valutazione delle cause - intrinseche ed estrinseche - che hanno determinato le patologie riscontrate sul manufatto per poter procedere alla loro rimozione.

Oltre ai dissesti strutturali dovuti ai cedimenti fondali, sono da ricordare quelli legati al collasso di strutture spingenti, in particolare i puntoni delle coperture, le volte e gli archi. L'inserimento di tiranti o di strutture integrative di sostegno per il contenimento delle forze e il riequilibrio dello schema statico è sempre da preferire rispetto alla sostituzione delle strutture, in accordo con il principio che nel restauro è sempre più opportuno procedere per addizione e mai per sottrazione di materia antica. Inoltre, l'inserimento deve essere compatibile con le strutture tradizionali.

12. Il progetto per l'integrazione funzionale

Più complessi da codificare sono gli interventi di reintegrazione e di completamento formale e funzionale che interessano la ricostruzione di parti, anche sostanziali, dei manufatti, come la riproposizione delle cortine murarie esterne parzialmente crollate in un manufatto a rudere, o l'inserimento di nuovi elementi funzionali alla fruibilità dei siti come scale esterne o interne, nuovi corpi di fabbrica.

In linea di principio, il completamento dovrà inserirsi nel manufatto secondo la linea della continuità, come una naturale sua stratificazione; pertanto dovrà rispondere ai principi della distinguibilità, della reversibilità e del minimo intervento, della compatibilità chimico-fisica ed architettonica e dell'attualità espressiva. In questo senso, esso dovrà essere ispirato alla massima sobrietà, evitando qualsiasi mimetismo, ma anche stridenti contrasti, più utili a sottolineare la firma progettuale, piuttosto che ad accentare la natura autentica della materia antica che dovrà sempre prevalere, anche nella scala dei valori da tutelare. In questi interventi si dovrà, altresì, verificare il livello di compatibilità ambientale della trasformazione indotta sul monumento rispetto alle valenze architettoniche e paesaggistiche di contesto, attraverso il monitoraggio preventivo delle visuali "da" e "verso" il manufatto.

La valutazione delle operazioni compatibili e del grado di tra-

causes - intrinsèques et extrinsèques - ayant déterminé les perturbations du bâtiment pour les éliminer. Outre les instabilités structurelles résultant des effondrements des fondations, il faut rappeler aussi les perturbations liées à l'effondrement des structures de poussée, notamment les chevrons des couvertures, les voûtes et les arcs. L'introduction de tirants ou de structures intégratives de support pour contenir les forces et rééquilibrer le schéma statique est toujours à préférer à la substitution des structures, conformément au principe selon lequel dans la restauration, il est plus opportun de procéder par addition plutôt que par soustraction de matière ancienne. En outre, l'intégration doit être compatible avec les structures traditionnelles.

12. Le projet pour l'intégration fonctionnelle

Les actions de réintégration et d'achèvement formel et fonctionnel, concernant la reconstruction de parties, même substantielles des édifices, sont plus difficiles à codifier. On parle, par exemple, du renouveau des murs-rideaux externes à un édifice ou à une ruine, partiellement effondrés, ou l'intégration de nouveaux éléments qui augmentent la possibilité d'utilisation des sites, comme par exemple des escaliers intérieurs et extérieurs, ou de nouveaux blocs. En principe, l'achèvement devra être intégré à l'édifice suivant une continuité, comme une stratification naturelle; par conséquent, il devra satisfaire aux principes de distinction, réversibilité et intervention minimum, de la compatibilité chimique et physique, d'architecture et de l'actualité expressive. En ce sens, il devra avoir la plus grande sobriété, il faudra éviter tout mimétisme, et aussi les contrastes saisissants, plus utiles à mettre en évidence les personnes qui ont conçu le projet plutôt que la nature authentique de la substance ancienne qui devra toujours être respectée et qui devra occuper une place prioritaire dans la hiérarchie des valeurs à protéger. Dans le cas de ces actions, il faudra aussi vérifier le niveau de compatibilité environnementale de la transformation induite sur le bâtiment par rapport aux valeurs architecturales et paysagères de contexte, par le biais d'un contrôle préalable des vues "à partir de" et "vers" l'édifice.

L'évaluation des opérations compatibles et du niveau de transformabilité de l'édifice, sont en tout cas liées au choix de destination: plus elle sera compatible avec l'édifice, plus les actions

sformabilità del manufatto risultano comunque connesse alla scelta della destinazione d'uso: tanto più questa sarà compatibile con il manufatto, tanto più le azioni da intraprendere risulteranno "naturalmente conservative", limitando al massimo la perdita di materia antica e le modificazioni strutturali e formali necessarie al riutilizzo.

Di grande rilevanza risulta la definizione delle priorità di intervento attraverso, la pianificazione delle operazioni in funzione della gravità e del grado di compromissione da cui discende direttamente il rischio di perdita del manufatto o di sue porzioni. Solo attraverso un progetto esecutivo esaustivo e complessivo si può giungere ad una corretta pianificazione di lotti funzionali che tengano conto delle reali priorità del manufatto: il tema della accessibilità e della fruibilità con la valutazione della destinazione d'uso, per esempio, non può essere demandato a valutazioni successive rispetto al progetto della conservazione, in quanto le esigenze funzionali possono contribuire a definire criticamente le modalità operative della conservazione e viceversa. Come già accennato, infatti, qualsiasi restauro introduce trasformazioni permanenti della costruzione, raramente reversibili, necessarie al suo reintegro nel ciclo vitale del fabbricato. Tali modificazioni devono rientrare all'interno del grado di trasformabilità del manufatto, ovvero all'interno di quei cambiamenti che possono ritenersi sostenibili dal manufatto stesso. Ogni bene architettonico ha un proprio grado di trasformabilità che è dettato dai valori storici e artistici di cui è portatore ed è influenzato dal livello di autenticità, dalle stratificazioni, dal grado di compromissione delle strutture. La definizione del grado di trasformabilità del bene architettonico sta alla base della valutazione di sostenibilità che gli enti preposti alla tutela effettuano sulle scelte progettuali proposte dai proprietari o detentori dei manufatti e si fonda su una conoscenza approfondita del bene e delle sue relazioni storiche, artistiche e paesaggistiche con il contesto di riferimento. Come si può facilmente immaginare, non si tratta di un parametro facilmente oggettivabile, ma dipende dalla sensibilità e dalla preparazione culturale di chi lo valuta. Il rispetto dei criteri di intervento precedentemente introdotti consente certamente di rimanere entro i limiti di trasformabilità e dunque assicurare la sostenibilità del progetto proposto.

à mener viseront "naturellement à la conservation", réduisant au minimum la perte de substance ancienne et les modifications structurelles et formelles nécessaires pour la réutilisation.

La définition des priorités d'action à travers la planification des opérations en fonction de la mesure de la dégradation et du niveau d'altération, revêt une grande importance: à partir de celles-ci, descend directement le risque de perte de l'édifice ou de ses portions. Pour atteindre à une planification correcte des stades fonctionnelles, tenant compte des priorités réelles de l'édifice, le seul moyen est mettre à point un projet exécutif exhaustif et complet: la question de l'accessibilité et de la possibilité d'utilisation avec l'évaluation de la destination, par exemple, ne peut pas être renvoyée à des évaluations postérieures par rapport au projet de conservation, car les exigences fonctionnelles peuvent contribuer à définir de façon critique, les modes opératoires de la conservation et vice versa. Comme il a déjà été précisé, en effet, toute restauration introduit des transformations permanentes dans l'édifice, rarement réversibles, nécessaires à sa réinsertion dans le cycle de vie de l'édifice. Ces modifications doivent être encadrées dans le niveau de transformabilité de l'édifice, c'est-à-dire dans ces changements qui peuvent être supportés par l'édifice. Tout bien architectural possède son propre niveau de transformabilité, dépendant des valeurs historiques et artistiques qu'il incarne, et il est influencé par le niveau d'authenticité, par les stratifications, par le degré d'altération des structures. La définition du degré de transformabilité du bien architectural est à la base de l'évaluation de durabilité effectuée par les entités chargées de la protection, des choix de conception proposés par les propriétaires ou les détenteurs des édifices et se fonde sur une connaissance approfondie du bien et de ses relations historiques, artistiques, du paysage avec le contexte de référence. Comme on peut aisément imaginer, il ne s'agit pas d'un paramètre facile à objectiver, mais il dépend de la sensibilité et de la préparation culturelle de la personne chargée de l'évaluer. Le respect des critères d'action précédemment introduits permet bien sûr de rester dans les limites de transformabilité, assurant ainsi la durabilité du projet proposé.

Enfin, il faut faire quelques réflexions à propos des transformations nécessaires pour les édifices et pour leur contexte, afin de

Alcune riflessioni, infine, devono essere affrontate in merito alle trasformazioni richieste ai manufatti e al loro contesto al fine di consentirne l'accessibilità e la fruibilità turistica.

Sotto il profilo paesaggistico, l'apertura di nuova viabilità carribile, ciclabile o pedonale, specie se dotata di servizi alla fruizione come cartellonistica, gettacarte, panchine, barriere di sicurezza, parapetti, etc., produce un sostanziale impatto su contesti storicamente incontaminati. Sono da preferire soluzioni a basso impatto che utilizzino materiali naturali e facilmente inseribili nel contesto, come legno, pietra, corda.

Recentemente, inoltre, si stanno moltiplicando i progetti di fruizione turistica notturna dei beni culturali, per i quali viene dunque prevista l'illuminazione. Si ritiene che qualsiasi proposta in merito debba essere opportunamente valutata in sede propositiva mediante un accurato progetto illuminotecnico, limitando il numero delle ore di illuminazione e optando prioritariamente per un livello di illuminazione di sicurezza, evitando effetti chiaroscurali eccessivamente scenografici o coloristici. Anche l'apporto di energia elettrica costituisce un significativo elemento di criticità. Il contesto paesaggistico dove si trovano gli edifici rurali di carattere storico e monumentale non sempre offre una facile opportunità di posizionare le infrastrutture necessarie a fornire i servizi fondamentali come l'energia elettrica. I delicati equilibri fito-faunistici e i preziosi ambiti paesaggistici rappresentano, infatti, degli elementi di ostacolo per la costruzione di tali infrastrutture. In questo senso, i progetti possono ricorrere alle attuali tecnologie per lo sfruttamento delle fonti alternative. In realtà occorrerebbe sviluppare ulteriormente la ricerca per la creazione di vere e proprie installazioni, modulari, leggere e trasportabili, aventi carattere d'arte contemporanea, che risultino compatibili con gli equilibri paesaggistici, creando contestualmente un forte connubio tra bene architettonico e paesaggio, una sorta di filtro tra passato e futuro, senza che i due elementi entrino in contrasto tra loro.

Un altro elemento di particolare criticità è quello legato al superamento delle barriere architettoniche, per le quali dovrebbero essere studiati elementi amovibili o di basso impatto visivo, comunque ispirati ai principi della distinguibilità, del minimo intervento e dell'attualità espressiva.

permettre l'accessibilité et l'utilisation à des fins touristiques.

En ce qui concerne le paysage, l'ouverture d'une nouvelle viabilité pour les voitures, pour les cyclistes et pour les piétons, notamment si équipée de panneaux, corbeilles à papier, bancs, barrières de sécurité, garde-corps etc., produit un impact considérable sur des contextes qui sont historiquement intacts. Des solutions non polluantes, en utilisant des matériaux naturels, faciles à insérer dans le contexte, comme le bois, la pierre, la corde sont préférables.

Qui plus est, récemment, les projets d'utilisation dans la nuit des biens culturels à des fins touristiques, pour lesquels un éclairage est prévu, sont de plus en plus nombreux. On estime que toute proposition à cet égard doit être valablement évaluée à travers un projet minutieux concernant la technique d'éclairage, limitant les heures d'éclairage, en optant prioritairement pour un niveau d'éclairage de sécurité, évitant effets de clair-obscur trop spectaculaires ou colorés.

La fourniture d'électricité est un autre point problématique important. Le paysage où les bâtiments ruraux à caractère historique et monumental sont situés, ne facilite pas toujours le placement des infrastructures nécessaires à fournir les services fondamentaux, comme l'électricité. Les équilibres délicats entre flore et faune et les beaux paysages, représentent, en effet, des éléments qui entravent la construction de ces infrastructures. En ce sens, les projets peuvent faire appel aux nouvelles technologies pour l'exploitation des sources alternatives. En réalité, il faudrait mener encore plus loin la recherche pour la création de véritables installations, modulaires, légères et transportables, ayant le caractère d'art contemporain, compatibles avec les équilibres paysagers, afin de créer en même temps une forte union entre bien architectural et paysage, une sorte de filtre entre passé et futur, les deux éléments n'entrant pas en conflit entre eux.

Un autre élément particulièrement critique concerne le franchissement des obstacles architecturaux pour lesquelles il faudrait évaluer des composants amovibles ou à faible impact visuel, conformément aux critères de distinction, de l'intervention minimum et de l'actualité expressive.

C. LEGITTIMAZIONE DEL PROGETTO, CANTIERE E GESTIONE

L'attuazione dell'intervento di riabilitazione funzionale dell'edificio si concretizza nell'attivazione di un cantiere, che costituisce un'attività complessa da gestire con efficienza e competenza, ad iniziare dall'applicazione delle scelte effettuate in fase di progettazione in merito a materiali, tecnologie, soluzioni progettuali ed organizzazione delle lavorazioni.

13. L'iter autorizzativo

La maggior parte dei beni sono tutelati ai sensi dell'art. 10 e del comma 1 dell'art. 12 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, laddove non sia stata espletata la procedura della verifica di interesse. Tale tutela si concretizza sinteticamente nel controllo delle attività di manutenzione, restauro o trasformazione del monumento poste in essere attraverso l'autorizzazione, da parte del Soprintendente territorialmente competente, del relativo progetto, elaborato da un architetto e mediante l'alta sorveglianza del cantiere e la verifica degli esiti operativi degli interventi (cfr. D. Lgs. 42/2004, Parte II, Titolo I). Anche sotto il profilo paesaggistico, qualunque trasformazione è soggetta ad autorizzazione paesaggistica rilasciata dall'autorità competente, previo parere vincolante del Soprintendente. La stessa autorizzazione è richiesta per qualsiasi intervento riguardante altri beni inseriti all'interno di un perimetro di cento metri dal bene stesso o entro il perimetro del vincolo paesaggistico, se esistente. Tale procedura si sta rivelando di non irrilevante impatto sulla tutela del paesaggio circostante i beni culturali, aspetto fino a questo momento di estrema vulnerabilità. La modulistica e l'elenco degli elaborati necessari al rilascio del nullaosta ex art. 21, comma 4, del Codice e dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146, commi 9 e 10, del Codice e ss.mm., D.P.C.M 12/12/2005, "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art.146, c.3 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", D.P.R. n. 139 del 09/07/2010, "Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità", è direttamente disponibile sul

C. LÉGITIMATION DU PROJET, CHANTIER ET GESTION

La mise en oeuvre de l'action de réhabilitation fonctionnelle du bâtiment se concrétise par la création d'un chantier, qui constitue une activité difficile à gérer avec efficacité et compétence, à partir de la mise en oeuvre des choix effectués lors de la conception, en ce qui concerne les matériaux, les technologies, les solutions de conception et d'organisation des travaux.

13. Les procédures d'autorisation

La plupart des biens sont protégés au titre de l'Article 10 et de l'Article 12, alinéa 1, du Code des Biens Culturels et du Paysage, lorsque la procédure de la vérification d'intérêt n'a pas été accomplie. Cette protection se concrétise brièvement par le contrôle des activités d'entretien, restauration ou transformation du monument, introduites grâce à l'autorisation, par l'autorité locale compétente du projet relatif, créée par un architecte, à travers une minutieuse surveillance du chantier et une vérification des résultats opérationnels des actions (voir le décret législatif 42/2004, Partie II, Titre I). Même du point de vue du paysage, toute transformation est soumise à une autorisation paysagère délivrée par l'autorité compétente, après avis contraignant du Directeur (Soprintendente). Cette autorisation est nécessaire aussi pour toute action concernant d'autres biens situés à 100 mètres du bien ou à l'intérieur du périmètre des contraintes paysagères, lorsqu'il en a. Cette procédure a un effet très positif sur la protection du milieu environnant les biens culturels, qui est un aspect particulièrement vulnérable à ce jour. Les formulaires et les documents nécessaires pour obtenir l'habilitation de l'ancien Article 21, alinéa 4, du Code et l'autorisation paysagère conformément à l'Article 146, alinéas 9 et 10, du Code et ses modifications, D.P.C.M 12/12/2005, "Identification de la documentation nécessaire à la vérification de la compatibilité paysagère des actions proposées, conformément à l'Article 146, alinéa 3 du Code des Biens Culturels et du Paysage", D.P.R. No 139 du 09/07/2010, "Règlement établissant une procédure simplifiée d'autorisation paysagère pour les actions mineures", est directement disponible sur le site internet du Ministère du Patrimoine et de la Culture et du

sito internet del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo. In riferimento al rispetto delle norme paesaggistiche ed urbanistiche è necessario segnalare come, considerata l'inedificabilità delle aree sulle quali normalmente insistono i manufatti storico-artistici, l'eventuale intervento di integrazione passa anche attraverso la modifica o la deroga alle norme tecniche degli strumenti di pianificazione vigenti. Pertanto, anche in questo senso, l'intervento risulta necessariamente frutto di un processo partecipato e condiviso sia a livello della comunità locale sia sotto il profilo amministrativo.

14. La sicurezza dei lavoratori in cantiere

L'organizzazione e la gestione del cantiere, oltre agli aspetti tecnologico-operativi, deve prendere in debita considerazione le criticità inerenti la sicurezza dei lavoratori. A tal fine la valutazione dei rischi, da affrontare nella fase di studio della soluzione progettuale, diventa il punto nodale di ogni azione preventiva e protettiva da intraprendere. Gli elementi sui quali fondare l'azione di prevenzione atta a realizzare un cantiere sicuro sono:

- monitoraggio dell'esposizione dei lavoratori agli agenti di rischio;
- possibilità della riduzione dei rischi alla fonte;
- scelta di idonei dispositivi di protezione individuali;
- incremento della cultura della sicurezza da parte di tutti gli attori del processo produttivo.

Ai fini del rispetto delle norme in materia di sicurezza, anche con riferimento alla particolare modalità operativa che prevede la partecipazione attiva e volontaria della comunità, dal punto di vista metodologico è opportuno approfondire alcuni aspetti, quantomeno a grandi linee, già nella fase di progetto dell'intervento:

- Definizione della tipologia del cantiere;
- Raccolta e analisi della normativa in materia di sicurezza inerente la tipologia di cantiere;
- Individuazione di tutti gli obblighi inerenti la sicurezza;
- Definizione delle responsabilità e delle mansioni;
- Identificazione di tutte le figure coinvolte nella gestione della sicurezza e di quelle preposte all'adempimento degli obblighi della sicurezza.

Tourisme (Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo). En ce qui concerne le respect des normes paysagères et urbaines, il faut souligner que, vue l'inconstructibilité des zones sur lesquelles habituellement les édifices historiques et artistiques sont situés, l'éventuelle action d'intégration passe aussi par la modification ou la dérogation des règles techniques établies par les instruments de planification en vigueur. Donc, aussi dans ce sens, l'action est nécessairement le fruit d'un processus participatif et partagé tant au niveau de la communauté locale, que sur le plan administratif.

14. La sécurité des personnes travaillant sur le chantier de construction

L'organisation et la gestion du chantier, outre les aspects technologiques et opérationnels, doit tenir dûment compte des points critiques concernant la sécurité des personnes travaillant sur le chantier. A cet effet l'évaluation des risques, devant être abordée lors de la phase d'étude de la solution de conception, devient l'élément central de toute action de prévention et de protection à mener. Les éléments pouvant servir de base pour l'action de prévention afin de assurer la sécurité du chantier sont:

- contrôle de l'exposition des travailleurs aux agents de risque;
- possibilité de réduction des risques à la source;
- recours à un équipement de protection personnelle adéquat;
- augmentation de la culture de la sécurité par tous les acteurs impliqués dans le processus de production.

Pour respecter les règles en matière de sécurité, même par rapport au particulier mode opératoire prévoyant la participation active et sur une base volontaire de la communauté, du point de vue méthodologique il convient d'approfondir certains aspects, au moins en très gros, déjà dans la phase de conception de l'action:

- définition de la typologie du chantier;
- collection et analyse des règles en matière de sécurité concernant la typologie de chantier;
- identification des obligations inhérentes la sécurité;
- définition des responsabilités et des tâches;
- identification de tous les acteurs impliqués dans la gestion

In merito alla partecipazione attiva della comunità al cantiere edile si richiamano di seguito le definizioni di “volontario” e “lavoratore”, così come intese dalla vigente normativa in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro (D.lgs. n. 81/2008, “T.U. Sicurezza”):

- *il volontario è inteso come colui che presta la sua opera in modo personale, spontaneo e gratuito, tramite l'organizzazione di cui fa parte, senza fini di lucro anche indiretto ed esclusivamente per fini di solidarietà;*
- *il lavoratore è inteso come persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari.*

L'intenzione del legislatore appare dunque quella di ricomprendere il volontario nella definizione di lavoratore (autonomo o subordinato a seconda della forma di volontariato), e di assoggettarlo pertanto a tutti gli obblighi e ai diritti di legge.

Infatti, la norma individua il dovere di sicurezza ogniqualvolta un soggetto si trovi ad operare nell'ambito di una entità terza e non sia a conoscenza dei rischi ad essa relativi. A norma di legge, l'integrità fisica e la salute di qualunque addetto ad una data attività lavorativa sono tutelate a prescindere dalla tipologia del rapporto di lavoro ed addirittura dall'esistenza formale dello stesso.

15. La documentazione del cantiere di restauro e il possibile “cantiere evento”

Il confronto tra i progetti di restauro e gli esiti dei relativi cantieri mostra come le previsioni progettuali siano costantemente modificate – sia in positivo, sia in negativo – a seguito delle vicende operative che si verificano in fase esecutiva. Questo fa sì che non sia sufficiente documentare il prima e il dopo di un intervento, ma che sia indispensabile la documentazione di ciò che avviene durante l'intervento. A cantiere aperto, infatti, vengono messi in luce elementi spesso impossibili da conoscere in fase progettuale o diagnostica con la conseguenza di modifiche anche sostanziali agli interventi previsti. Per questo motivo il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo, con circolare 31 del 22.12.2011 della Direzione Generale PA-

de la sécurité et des personnes chargées de l'exécution des obligations de sécurité.

En ce qui concerne la participation active de la communauté sur le chantier, ci-dessous on rappelle les définitions de “volontaire” et “travailleur”, conformément à la législation existante en matière de sécurité sur les lieux de travail (décret législatif No 81/2008, “T.U. Sécurité”):

- *le volontaire est celui qui offre son travail de façon personnelle, spontanée et gratuite, à travers l'organisation dont il fait partie, sans but lucratif, même indirect et uniquement à des fins de solidarité;*
- *le travailleur est la personne qui, indépendamment de la typologie du contrat, exerce une activité professionnelle pour un employeur publique ou privé, avec ou sans rémunération, parfois seulement pour apprendre un métier, un art ou une profession, sauf les personnes ayant des charges domestiques et familiales.*

L'intention du législateur est donc d'inclure le volontaire dans la définition de travailleur (salarié ou non salarié, selon la forme de bénévolat), le soumettant aux obligations et droits prévus par la loi.

En effet, la règle établit le devoir de sécurité chaque fois qu'un sujet travaille pour une entité tierce, et quand il ne connaît pas les risques que cela comporte. Conformément à la loi, l'intégrité physique et la santé de toute personne impliquée dans un activité professionnelle est protégée quel que soit la typologie d'emploi, voire, l'existence formelle de l'emploi même.

15. La documentation du chantier de restauration et la possibilité du “chantier événement”

La comparaison entre les projets de restauration et les résultats des chantiers relatifs nous démontre que les prévisions du projet sont constamment modifiées – tant positivement que négativement – suite aux différentes opérations produites lors de la phase d'exécution. Pour cette raison, il ne suffit de documenter la situation avant et après une action, mais il faut aussi documenter ce qu'il se passe pendant l'action. Pendant les travaux, en effet, on met en évidence certains éléments qui sont ignorés pendant la phase de conception ou de diagnostic, conduisant à des modifications, quelquefois importantes, sur les

BAC, ha adottato il sistema SICaR/Web - Sistema Informativo per la Catalogazione dei Cantieri di Restauro, come strumento tecnico-operativo per la documentazione dei propri cantieri di restauro. In particolare, nella stessa circolare, si richiede di «*prevedere in sede di perizia e capitolato, una clausola che richieda l'inserimento in SICAR/web della documentazione prodotta durante la progettazione e l'esecuzione dell'intervento*» e a «*subordinare l'emissione del certificato di pagamento dei SAL all'inserimento dei dati in SICAR*».

SICaR è un GIS web-based per la gestione delle informazioni (vettoriali, alfanumeriche e raster) collezionate durante l'analisi e la progettazione di interventi di un restauro, sia architettonico sia storico-artistico, che fornisce la possibilità di mappare e georeferenziare tali informazioni su un modello geometrico 2D del bene. Il sistema, accessibile da remoto attraverso una login e password, fornisce un accesso trasversale a tutte le categorie di dati gestiti - informazioni geometriche, immagini, documenti testuali, schede alfanumeriche, etc., garantendo ricerche incrociate tra gli stessi ed estrema facilità di inserimento, di aggiornamento e di consultazione.

L'utilizzo del sistema concorre al raggiungimento di una più efficace interoperabilità tra sistemi informativi delle pubbliche amministrazioni e alla incentivazione della più ampia divulgazione degli esiti dei cantieri di restauro su beni culturali, finanziati con risorse pubbliche, ed autorizzati dal Ministero stesso. Inoltre, è riconosciuta l'equivalenza formale dell'inserimento dei dati sul sistema SICaR/web con la relazione tecnico-scientifica di cui all'art. 250 del d.P.R.207/2010, cui è subordinata l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione.

Contestualmente al monitoraggio del cantiere, si ritiene che l'intervento sui siti a valore storico privi di specifico vincolo debba essere sempre accompagnato dalla verifica dell'interesse culturale e l'avvio del procedimento di vincolo, nonché l'inserimento del bene nella banca dati dei monumenti. In questo senso, andrebbe verificata anche la possibilità della introduzione di vincoli indiretti o di natura paesaggistica. Una volta riconosciuto l'interesse culturale dei siti, sarebbe auspicabile che il progetto contribuisse alla realizzazione, o all'aggiornamento se già esistente, e informatizzazione della scheda di catalogo mediante il sistema generale di catalogo del MIBAC SIGEC/web.

actions prévues. Voilà pourquoi le Ministère du Patrimoine et de la Culture et du Tourisme, avec la circulaire 31 du 22.12.2011 de la Direction Générale PABAC, a adopté le système SICaR/Web - Système d'Information pour le Catalogage des Chantiers de Restauration, comme instrument technique-opérationnel pour la documentation des sites de restauration. Notamment, cette circulaire exige «*la prévision, pendant l'expertise et le cahier des charges, d'une clause imposant l'introduction dans SICAR/web de la documentation produite pendant la conception et l'exécution de l'action*» et «*la subordination de l'émission du certificat de paiement des SAL à l'insertion des données dans SICAR*». SICaR est un SIG web-based pour la gestion des informations (vectorielles, alpha-numérique, de couverture), collectées pendant l'analyse et la conception des opérations de restauration, à la fois d'architecture, historique et artistique, fournissant la possibilité de réaliser une cartographie, ou géoréférencer ces données sur le modèle géométrique 2D du bien. Le système, accessible à distance à travers login et mot de passe, permet d'accéder transversalement à toutes les catégories de données gérées – informations géométriques, images, documents textuels, fiches alpha-numériques, etc., assurant des recherches croisées et une extrême facilité d'insertion, mise à jour et consultation des données. L'utilisation de ce système contribue à la réalisation d'une interoperabilité plus efficace parmi les systèmes d'informations des administrations publiques et favorise une plus large diffusion des résultats des sites de restauration sur les biens culturels, financés par des fonds publics, et autorisés par le Ministère même. En outre, on reconnaît une équivalence formelle entre l'insertion des données sur le système SICaR/web et la relation technique-scientifique, visée à l'Article 250 du décret du Président de la République 207/2010, liée à l'émission du Certificat de Bonne Exécution. Conjointement au contrôle du chantier, l'action sur les sites ayant une valeur historique sans une contrainte spécifique, doit toujours être accompagnée de la vérification de l'intérêt culturel et de l'ouverture de la procédure de contrainte ainsi que l'introduction du bien dans la base de données des monuments. En ce sens, il faudrait vérifier aussi la possibilité d'introduire des contraintes indirectes ou de nature paysagère. Une fois reconnu l'intérêt culturel des sites, il est souhaitable

La scelta del cantiere partecipato e l'ampio coinvolgimento delle comunità locali rendono possibile la realizzazione del "cantiere evento", ovvero un cantiere trasparente, aperto al confronto tecnico e ideologico.

16. Il Collaudo statico

Il collaudo comprende l'insieme di operazioni necessarie per verificare che i lavori siano stati eseguiti a regola d'arte, ovvero *cum laude*.

Il collaudo statico, in particolare, è finalizzato alla verifica del comportamento e delle prestazioni delle strutture portanti della costruzione e più in generale delle parti che interessano la sicurezza dell'opera stessa e quindi la pubblica incolumità. Quando le difficoltà tecniche o la complessità esecutiva dell'opera lo rendano necessario, il collaudo può essere anche eseguito in corso d'opera, costituendo in questo caso un collaudo statico parziale. Nel caso di costruzioni esistenti il collaudo è obbligatorio per gli interventi di adeguamento e di miglioramento, mentre non vi è obbligo per gli interventi di riparazione localizzata. Il collaudo statico richiede l'adempimento delle seguenti operazioni:

- ispezione generale dell'opera;
- esame dei certificati relativi alle prove sui materiali;
- esame dell'impostazione generale della progettazione dell'opera, degli schemi di calcolo utilizzati e delle azioni considerate;
- esame della documentazione relativa alle indagini eseguite nelle fasi di progettazione e costruzione.

Inoltre, secondo le NTC il collaudatore statico ha la facoltà di predisporre «*ulteriori accertamenti, studi, indagini, sperimentazioni e ricerche utili per la formazione di un serio convincimento sulla sicurezza, durabilità e collaudabilità dell'opera, al pari della richiesta di documentazioni integrative di progetto*».

A tale scopo possono essere predisposte: prove di carico; prove sui materiali messi in opera, anche mediante metodi non distruttivi, svolte ed interpretate secondo le specifiche norme afferenti a ciascun materiale previsto nelle vigenti NTC; monitoraggio programmato di grandezze significative del comportamento dell'opera da proseguire, eventualmente, anche dopo il collaudo della stessa.

que le projet contribue à la réalisation, la mise à jour s'elle existe déjà, et l'informatisation des catalogues avec le système général de catalogue du MIBAC SIGEC/web.

Le choix du chantier participatif et la large participation des communautés locales, rendent possible la réalisation du "chantier événement, c'est-à-dire un chantier transparent, une confrontation ouverte du point de vue technique et idéologique.

16. L'essai statique

L'essai comporte l'ensemble des opérations nécessaires pour vérifier que les travaux ont été effectués de façon professionnelle, ou *cum laude*.

Notamment, l'essai statique vise à vérifier le comportement et les performances des éléments porteurs de la construction, et plus généralement des parties affectant la sécurité de l'ouvrage et donc la sûreté publique. Lorsque les difficultés techniques ou la complexité de l'exécution de l'ouvrage l'exigent, l'essai peut être effectué pendant le déroulement des travaux, constituant dans ce cas un essai statique partiel.

Dans le cas des bâtiments déjà existants, l'essai est obligatoire pour les actions d'ajustement et d'amélioration, tandis que pour les actions de réparation localisée, il est facultatif.

L'essai statique exige le respect des opérations suivantes:

- contrôle général des travaux;
- examen des certificats concernant les essais sur les matériaux;
- examen des configurations générales de la conception de l'ouvrage, systèmes de calcul utilisés et actions envisagées;
- examen de la documentation concernant les enquêtes menées pendant les phases de conception et de construction.

En outre, selon les NTC, la personne chargée des essais statiques a le pouvoir de faire «*des examens complémentaires, études, enquêtes, expérimentations et recherches utiles pour garantir la sécurité, la durabilité et la testabilité de l'ouvrage, ainsi que la demande de documentations intégratives du projet*». À cet effet on peut predisposer: essais de chargement, essais sur les matériaux employés, également à travers des méthodes non destructives, effectués et interprétés selon les règles spécifiques relatives à chaque matériau prévu dans

17. Il Piano di manutenzione e gestione

E' piuttosto diffusa, soprattutto tra i committenti, ma anche tra i professionisti, la convinzione che il progetto di restauro sia fine a sé stesso e che termini con la fine dei lavori. In realtà l'esperienza dimostra che la vera difficoltà risiede nel 'mantenere' nel tempo, il risultato ottenuto mediante pratiche periodiche che consentano di attenuare gli effetti dei fattori di degrado di tipo ordinario - azione degli agenti atmosferici - o straordinario - eventi occasionali o calamitosi.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (art. 29, comma 3) definisce la manutenzione come il «*complesso delle attività e degli interventi destinati al controllo delle condizioni del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti*», rafforzando il legame di reciprocità, dal punto di vista sia dei principi, sia operativo, tra la manutenzione e la conservazione, quest'ultima definita dal Codice come «*coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro*» (art. 29, comma 2). Nel Codice, viene introdotta, dunque, l'idea che alla manutenzione non concorrano solo interventi diretti sul manufatto, ma anche attività di studio, di raccolta e gestione delle informazioni, ovvero tutte quelle attività ed interventi che consentono il controllo delle condizioni del bene culturale. Si è, inoltre, ripreso il tema dell'efficienza funzionale: il manufatto è, dunque, correttamente inteso anche come sistema tecnologico, che fornisce prestazioni in risposta alle esigenze dell'utenza. Con questo la manutenzione cessa definitivamente di essere un'attività di routine, da affidare ad esecutori meno qualificati, e si sostanzia come attività che comporta osservazione, valutazione, registrazione, e perciò richiede esperienza e elevate competenze.

Il tema del controllo programmato è stato affrontato anche dalla normativa in materia di lavori pubblici, la quale per la prima volta, con la L. 109/1994, "Legge quadro in materia di lavori pubblici", art. 16, comma 5, ha inserito il Piano di manutenzione tra gli elaborati di progetto da redigere in fase di progettazione esecutiva, contenuto ripreso senza modifiche dal D.Lgs. 163/2006, "Codice degli appalti", con lo scopo di «*prevedere, pianificare e programmare, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'atti-*

les NTC en vigueur; contrôle planifié des grandeurs explicatives du comportement de l'oeuvre, à continuer, le cas échéant, aussi après l'essai.

17. Le Plan de maintenance et gestion

L'idée que le projet de restauration est une fin à soi qui se termine quand les travaux sont achevés est plutôt répandue surtout chez les maîtres de l'ouvrage, mais aussi chez les professionnels. En réalité, l'expérience prouve que la vraie difficulté est de maintenir le résultat obtenu au fil du temps, à travers des pratiques régulières permettant d'atténuer les effets des facteurs de dégradation de type ordinaire – action des intempéries – et extraordinaire – événements occasionnels ou calamités naturelles.

Le Code des Biens Culturels et du Paysage (Article 29, alinéa 3) définit l'entretien comme «*l'ensemble des activités et des actions conçues pour contrôler les conditions du bien culturel et pour maintenir son intégrité, efficacité fonctionnelle et identité du bien et de ses parties*», renforçant le lien de réciprocité, des principes et opérationnel, entre entretien et conservation. À son tour, la conservation est décrite dans le Code comme «*une activité d'étude, prévention, entretien et restauration cohérente, coordonnée et planifiée*» (Article 29, alinéa 2). Le Code introduit donc l'idée que l'entretien comprend non seulement des actions directes sur l'édifice, mais aussi des activités d'étude, collecte et gestion des informations, à savoir toutes les activités et les actions visant à contrôler les conditions du bien culturel. On aborde aussi le thème de l'efficacité fonctionnelle: l'édifice peut être considéré aussi comme un système technologique, fournissant des prestations en réponse aux besoins des utilisateurs. De cette façon, l'entretien cesse définitivement d'être considéré une activité de routine, confiée à des exécutants moins qualifiés, et devient une activité qui nécessite d'observation, évaluation, enregistrements, et demande donc expérience et compétences élevées.

Le thème du contrôle planifié a été adressé par la législation en matière de travaux publics, laquelle pour la première fois, avec la Loi 109/1994, «*Loi-cadre en matière de travaux publics*», Article 16, alinéa 5, a inséré le Plan d'entretien parmi les documents du projet qui doivent être rédigés lors de la

vità di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico». I contenuti del Piano sono stati definiti nel regolamento d'attuazione, D.P.R. 207/2010, art. 38. Il Piano di manutenzione è costituito da tre documenti operativi: manuale d'uso, manuale di manutenzione, programma di manutenzione. Il primo raccoglie l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento, al fine di sollecitare interventi specialistici. Il secondo fornisce le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione delle parti di cui si compone il bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Infine, il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze prefissate, al fine della corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso del tempo.

Una corretta pianificazione della manutenzione in chiave preventiva, oltre a consentire la raccolta di informazioni utili allo sviluppo di ricerche per il miglioramento delle metodologie e dei materiali, permette di individuare su ciascun manufatto quelle che possono essere definite le "zone critiche", maggiormente interessate dall'insorgenza ricorrente del degrado, e di sviluppare specifiche soluzioni progettuali atte ad ovviare problemi cronici che tendono a riproporsi ciclicamente. In questo senso è fondamentale il ruolo del monitoraggio inteso come diagnostica nel tempo, atto a verificare periodicamente le zone individuate come critiche e risolvere i problemi sul loro nascere, con micro interventi di restauro principalmente tesi ad arrestare il progredire del degrado, prima che inneschino reazioni e patologie indotte su altre strutture o materiali, aggravando sia la perdita di materia antica sia il costo dell'intervento.

Da queste semplici considerazioni emerge chiaramente l'importanza di procedere, già in fase preliminare, alla definizione di un progetto quanto più possibile organico che consenta, attraverso le singole fasi di intervento, di definire i criteri futuri di conservazione. L'occasione di un restauro rappresenta, inoltre, un momento di studio, approfondito e ravvicinato, che,

conception exécutive. Cette idée a été reprise sans modifications par le décret législatif 163/2006, "Code des adjudications", pour «*prévoir, planifier et programmer, tenant compte des documents de conception exécutifs effectivement réalisés, l'activité d'entretien afin de maintenir au fil du temps la fonctionnalité, les caractéristiques de qualité, efficacité et la valeur économique*». Les contenus du Plan ont été définis dans le règlement d'application, Décret du Président de la République 207/2010, Article 38. Le Plan d'Entretien est composé de trois documents opérationnels: manuel destiné aux utilisateurs, manuel d'entretien, programme d'entretien. Le premier contient les informations permettant à l'utilisateur de connaître les modes d'utilisation du bien, ainsi que tous les éléments nécessaires pour limiter dans la mesure du possible les dommages résultant d'une utilisation abusive et pour détecter instamment tout phénomène de détérioration afin de demander des interventions spécialisées. Le deuxième donne les indications nécessaires pour un bon entretien des parties qui composent le bien, notamment les installations technologiques. Enfin, le programme d'entretien envisage un système de contrôles et d'actions à mettre en oeuvre à des intervalles prédéterminés pour permettre une bonne gestion du bien et de ses parties au fil du temps.

Une correcte et préventive planification de l'entretien, tout en permettant la collecte d'informations utiles pour effectuer des recherches visant à améliorer les méthodologies et les matériaux, vise à identifier sur chaque édifice les "zones critiques", les plus exposées à la dégradation, et à mettre au point des solutions de conception spécifiques pour remédier aux problèmes chroniques, tendant à se poser cycliquement. En ce sens, le rôle du contrôle entendu comme diagnostic au fil du temps, est essentiel. Cette surveillance permet de vérifier périodiquement les zones reconnues comme critiques et de résoudre les problèmes à la racine, avec des micro-actions de restauration visant surtout à arrêter la progression de la dégradation, et à éviter que des réactions et des perturbations induites sur d'autres structures ou matériaux se déclenchent, accentuant à la fois la perte de substance ancienne et le coût de l'action.

D'où l'importance de procéder, déjà lors de la phase préli-

umentando il quadro delle conoscenze del manufatto, aumenta anche la capacità di gestione delle stesse nel tempo. Nella pratica quotidiana, un piccolo accorgimento valutato già in sede progettuale può rivelarsi molto importante *ex post*, facilitando i successivi interventi di manutenzione e minimizzando i costi di intervento: garantire l'accessibilità per la pulizia dei sistemi di raccolta e scolo delle acque, prevedere botole nei controsoffitti per l'ispezione delle strutture lignee di orizzontamento e copertura, sistemare pozzetti per la manutenzione degli impianti, consentire la facile apertura degli infissi per l'aerazione dei locali.

L'attuazione dei Piani di manutenzione permetterebbe una razionalizzazione degli investimenti, consentendo di individuare gli interventi da eseguire e di programmarne l'esecuzione su base pluriennale definendo i budget annuali di spesa. Purtroppo, però, le previsioni di manutenzione rimangono spesso indicazioni sommarie a corredo del progetto e non vengono posti in atto gli accorgimenti individuati. Nel caso specifico, data la natura dei beni considerati, la rara corrispondenza tra l'ente proprietario e l'ente o gli enti gestori produce un sistematico trasferimento di responsabilità su chi deve farsi carico delle manutenzioni soprattutto a causa della mancanza dei finanziamenti disponibili. Ancora più grave il caso frequente in cui il bene non ha trovato una nuova destinazione d'uso e rimane di fatto privo dei necessari controlli e delle cure quotidiane cui è soggetto un normale edificio utilizzato.

Un buon supporto operativo alla manutenzione può venire dalle *Information and Communication Technologies*.

PRINCIPALI RIFERIMENTI TECNICI

- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).
- Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 (C.M. 02/02/2009, n.617).
- D.P.C.M. 09/02/2011 Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale - allineamento alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (C.S.LL.PP., 2010).

minaire, à la définition d'un projet le plus possible organique permettant à travers chaque phase d'intervention, de définir les critères futures de conservation. En outre la restauration représente un moment d'étude approfondi et rapproché, lequel, en augmentant le cadre des connaissances sur l'édifice, fait aussi augmenter la capacité de gestion de ces dernières. Au quotidien, une petite mesure déjà évaluée au moment de la conception peut être très importante *ex post*, facilitant les actions ultérieures d'entretien et minimisant les coûts de l'action: assurer l'accessibilité pour mieux traiter les systèmes de collecte et d'écoulement des eaux, arranger des trappes dans les faux plafonds pour le contrôle des planchers entre les solives et les couvertures en bois, mettre en place des puits pour la maintenance des installations, simplifier l'ouverture des fenêtres pour l'aération des locaux.

La mise en oeuvre des Plans d'Entretien permettrait de rationaliser les investissements et d'établir les actions à mener, en planifiant l'exécution sur une base pluriannuelle, fixant le budget annuel de dépenses. Cependant, les prévisions d'entretien sont des indications sommaires à l'appui du projet, et les mesures identifiées ne sont pas mises en oeuvre. Dans ce cas, compte tenu de la nature des biens examinés, la correspondance rare entre le propriétaire et le gestionnaire ou les gestionnaires, détermine un transfert systématique de la responsabilité sur la personne chargée des entretiens, notamment à cause du manque des fonds disponibles. Le cas fréquent où le bien n'a pas trouvé de nouvelles destinations et reste effectivement dépourvu des contrôles nécessaires et des soins quotidiens auxquelles un bâtiment normalement utilisé est soumis est encore plus grave.

Un bon support opérationnel à l'entretien peut résulter des *Information and Communication Technologies*.

PRINCIPALES RÉFÉRENCES TECHNIQUES

- Normes Techniques pour les Constructions (D.M. 14/01/2008)
- Instructions pour la mise en oeuvre des Nouvelles Normes Techniques pour les Constructions visées au D.M. 14 janvier 2008 (C.M. 02/02/2009, No 617).
- D.P.C.M. 09/02/2011 Évaluation et réduction du risque sismique du patrimoine culturel conformément aux Normes Tech-

- Linee Guida per modalità di indagine sulle strutture e sui terreni per i progetti di riparazione, miglioramento e ricostruzione di edifici inagibili (Dip. Protezione Civile, ReLUIS).
- Linee Guida per il rilievo, l'analisi ed il progetto di interventi di riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato (Dip. Protezione Civile, ReLUIS).
- Linee Guida per riparazione e rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni (Dip. Protezione Civile, ReLUIS).
- Linee Guida per la tutela del paesaggio nei centri di antica e prima formazione (Regione Autonoma della Sardegna)
- Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (D. Lgs. 09/04/2008 n. 81).
- Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs. 22/01/2004, n. 42).
- UNI 11182:2006 - Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni.
- L. 1089/1939, "Tutela delle cose d'interesse Artistico e Storico".
- NorMal 1/88 (Lessico per la descrizione delle alterazioni e degradazioni macroscopiche dei materiali lapidei).

PRINCIPALI RIFERIMENTI CULTURALI

- G. CARBONARA, *Analisi degli edifici antichi*, in G. Carbonara (a cura di), Trattato di restauro architettonico, vol II, UTET, Torino 1996, pp. 417-519.
- D.FIORANI, *Rilievo del degrado e diagnostica*, in G. Carbonara (a cura di), Trattato di restauro architettonico, vol II, UTET, Torino 1996, pp. 521-584.
- G.CARBONARA, *La reintegrazione dell'immagine. Problemi di restauro dei monumenti*, Bulzoni Editore, Roma 1976.
- L. MARINO, *Conservazione e manutenzione di manufatti edilizi ridotti allo stato di rudere*, Opus Libri, Firenze 1989.
- L. MARINO, *Restauro di manufatti architettonici allo stato di rudere*, Alinea, Firenze 2002.
- C. LUMIA, *A proposito del restauro e della conservazione*, Roma, Gangemi Roma 2003.

- niques pour les Constructions, visées au D.M. 14/01/2008
- Lignes directrices pour l'évaluation et la réduction du risque sismique du patrimoine culturel - adaptation aux nouvelles Normes Techniques pour les Constructions (Conseil des Travaux Publics, 2010).
- Lignes directrices pour les modes d'enquête sur les structures et les terrains pour les projets de réparation, amélioration et reconstruction des bâtiments inhabitables (Dép. Protection Civile, ReLUIS).
- Lignes directrices pour le relevé, l'analyse et la conception d'actions de réparation et consolidation sismique de bâtiments en maçonnerie en agrégat, (Dép. Protection Civile, ReLUIS).
- Lignes directrices pour la réparation et le renforcement des éléments structurels, bouchages et partitions (Dép. Protection Civile, ReLUIS).
- Lignes directrice pour la protection du paysage dans les centres d'ancienne et première formation (Région Autonome de la Sardaigne).
- Mise en oeuvre de l'Article 1 de la Loi du 3 août 2007, No 123, en matière de protection de la santé et de la sécurité sur les lieux de travail (Décret Législatif 09/04/2008 No 81)
- Code des Biens Culturels et du Paysage (Décret Législatif 22/01/2004, No 42).
- UNI 11182:2006 - Biens Culturels - Matériaux pierreux naturels et artificiels - Description de la forme d'altération - Termes et Définitions.
- Loi 1089/1939, "Protection des choses d'intérêt Artistique et Historique".
- NorMal 1/88 (Lexique pour la description des altérations et dégradations macroscopiques des matériaux en pierre).

PRINCIPALES RÉFÉRENCES CULTURELLES

- G. CARBONARA, *Analisi degli edifici antichi*, in G. Carbonara (a cura di), Trattato di restauro architettonico, vol II, UTET, Torino 1996, pp. 417-519.
- D.FIORANI, *Rilievo del degrado e diagnostica*, in G. Carbonara (a cura di), Trattato di restauro architettonico, vol II, UTET, Torino 1996, pp. 521-584.
- G.CARBONARA, *La reintegrazione dell'immagine. Problemi*

- E.ROMEO (a cura di), *Il monumento e la sua conservazione*, Celid, Torino 2004.
- B. BILLECI, S. GIZZI, D. SCUDINO (a cura di), *Il rudere tra conservazione e reintegrazione*, Atti del convegno internazionale di Sassari 26-27 settembre 2003, Gangemi, Roma 2006.
- S. CASIELLO, A. PANE, V. RUSSO, *Roberto Pane tra storia e restauro: architettura, città, paesaggio*, Marsilio, Venezia 2007.
- A.M. OTERI, *Rovine. Visioni, teorie, restauri del rudere in architettura*, Argos Editore, Roma 2009.
- F.DOGLIONI, *Nel restauro: progetti per le architetture del passato*, Marsilio, Venezia 2008.
- S. GIZZI, *Confronti. L'architettura allo stato di rudere*. Quaderni di restauro architettonico della Soprintendenza per i beni architettonici, Arte'm editore, Napoli 2012.
- G. CARBONARA, *Disegnare per il restauro*, in *Avvicinamento al restauro. Teoria, storia, monumenti*, Napoli 1997, pp. 482-493.
- M. DOCCI, D. MAESTRI, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, Bari 1998.
- G. PALMERIO, *Il progetto di restauro*, in G. CARBONARA (a cura di), *Trattato di Restauro Architettonico*, vol. III, Torino 1996, pp. 501-716.
- *di restauro dei monumenti*, Bulzoni Editore, Roma 1976.
- L. MARINO, *Conservazione e manutenzione di manufatti edilizi ridotti allo stato di rudere*, Opus Libri, Firenze 1989.
- L. MARINO, *Restauro di manufatti architettonici allo stato di rudere*, Alinea, Firenze 2002.
- C. LUMIA, *A proposito del restauro e della conservazione*, Roma, Gangemi Roma 2003.
- E.ROMEO (a cura di), *Il monumento e la sua conservazione*, Celid, Torino 2004.
- B. BILLECI, S. GIZZI, D. SCUDINO (a cura di), *Il rudere tra conservazione e reintegrazione*, Atti del convegno internazionale di Sassari 26-27 settembre 2003, Gangemi, Roma 2006.
- S. CASIELLO, A. PANE, V. RUSSO, *Roberto Pane tra storia e restauro: architettura, città, paesaggio*, Marsilio, Venezia 2007.
- A.M. OTERI, *Rovine. Visioni, teorie, restauri del rudere in architettura*, Argos Editore, Roma 2009.
- F.DOGLIONI, *Nel restauro: progetti per le architetture del passato*, Marsilio, Venezia 2008.
- S. GIZZI, *Confronti. L'architettura allo stato di rudere*. Quaderni di restauro architettonico della Soprintendenza per i beni architettonici, Arte'm editore, Napoli 2012.
- G. CARBONARA, *Disegnare per il restauro*, in *Avvicinamento al restauro. Teoria, storia, monumenti*, Napoli 1997, pp. 482-493.
- M. DOCCI, D. MAESTRI, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Laterza, Bari 1998.
- G. PALMERIO, *Il progetto di restauro*, in G. CARBONARA (a cura di), *Trattato di Restauro Architettonico*, vol. III, Torino 1996, pp. 501-716.

CASI DI STUDIO
CAS D'ÉTUDE

Premessa

La restituzione di un edificio di pregio alla pienezza del suo significato storico-culturale e la riconsegna del binomio edificio-valore alla fruizione pubblica presuppongono un imprescindibile *background* di operazioni scientifiche e tecniche.

Gli aspetti fondamentali che intervengono nella scelta della soluzione progettuale di rifunzionalizzazione possono essere così sintetizzati:

- esigenze inerenti la conservazione, derivanti da aspetti storico-culturali ed artistici e direttamente connesse alle tematiche proprie del restauro e della tutela dei beni culturali e del paesaggio;
- esigenze legate alla sicurezza statica ed in genere strutturale della costruzione;
- esigenze dettate dalle modalità di organizzazione e gestione dei cantieri operativi, con particolare riferimento agli aspetti inerenti la sicurezza nei cantieri.

Lo sviluppo dell'idea progettuale deve contemperare simultaneamente le tre istanze, che devono essere affrontate all'interno del progetto stesso. Per questo motivo, è necessario individuare un opportuno percorso metodologico, nel quale confluiscono e trovino forma operativa i tre aspetti precedentemente indicati. Le linee guida propongono un percorso metodologico articolato nei seguenti tre livelli di sviluppo:

- A. PERCORSO METODOLOGICO DI INDAGINE PER IL PROGETTO DI CONOSCENZA;
- B. PERCORSO METODOLOGICO DI DEFINIZIONE DEL PROGETTO DI RIABILITAZIONE;
- C. LEGITTIMAZIONE DEL PROGETTO, CANTIERE E GESTIONE.

Nel quadro metodologico generale delineato nelle linee guida ci si propone di collocare, come casi particolari, gli interventi da attuare sui tre siti campione:

- Chiesa di S. Giovanni (Bortigali);
- Sas Cumbessias della Chiesa di Su Cossolu (Orune);
- Chiesa di San Pietro (Ovodda).

i quali si configurano come casi studio e di esemplificazione delle scelte metodologiche più generali.

Préambule

Pour redonner à un bâtiment ancien sa signification historique et culturelle et pour permettre aux personnes de connaître et profiter du binôme bâtiment-valeur, une série d'opérations scientifiques et techniques sont nécessaires.

Les éléments essentiels intervenant dans le choix de la nouvelle vocation du bâtiment peuvent être ainsi résumés:

- exigences inhérentes à la conservation, résultant de certains aspects historiques, culturels et artistiques, et directement liées aux questions concernant la restauration et la protection des biens culturels et du paysage;
- exigences liées à la sécurité statique et en général à la sécurité structurelle du bâtiment;
- exigences dictées par les modes d'organisation et gestion des chantiers de travail, notamment en ce qui concerne les aspects inhérents la sécurité sur les chantiers.

Le développement du projet, doit concilier simultanément les trois exigences, lesquelles doivent être abordées dans le projet. Pour cette raison, un parcours méthodologique approprié doit être élaboré, dans lequel les trois aspects précédemment décrits convergent et se matérialisent.

Les lignes directrices proposent un cadre méthodologique composé des trois niveaux de développement suivants:

- A. CADRE MÉTHODOLOGIQUE D'ENQUÊTE POUR LE PROJET DE CONNAISSANCE;
- B. CADRE MÉTHODOLOGIQUE POUR LA DÉFINITION DU PROJET DE RÉHABILITATION;
- C. LÉGITIMATION DU PROJET, CHANTIER ET GESTION.

Dans le cadre méthodologique général, conformément aux lignes directrices, nous voulons placer comme cas particuliers les interventions à mener sur les trois sites choisis comme échantillon:

- Église de S. Giovanni (Bortigali);
- Sas Cumbessias de l'Église de Su Cossolu (Orune);
- Église de San Pietro (Ovodda).

lesquels représentent des cas d'étude et des exemples des choix méthodologiques généraux.

Ici, la déclinaison des lignes directrices sur les trois cas d'étu-

In questa sede, la declinazione delle linee guida sui tre casi studio verrà condotta in relazione al percorso di indagine per il progetto di conoscenza, con particolare attenzione alle fondamentali fasi di rilievo dell'esistente. In merito al percorso di definizione del progetto di riabilitazione ci si limiterà a delineare una possibile soluzione progettuale di massima, giustificandone la scelta sulla base dei criteri illustrati nelle linee guida. Dalla presente trattazione esulano, invece, gli aspetti progettuali più avanzati, che dovranno essere affrontati in sede progettuale vera e propria.

In particolare, il caso studio relativo alla Chiesa di S. Giovanni di Bortigali verrà affrontato in maniera complessa ed organica, al fine di delineare un percorso il più possibile completo che tocchi tutti i punti cruciali individuati nelle linee guida. Ciò in quanto la Chiesa di S. Giovanni si presenta come caso emblematico, o classico, che racchiude in sé tutte le problematiche legate alla rifunzionalizzazione di un bene identitario allo stato di rudere.

I casi di studio de Sas Cumbessias de Su Cossolu di Orune e della Chiesa di San Pietro di Ovodda si pongono invece come 'border line', in quanto non si è in presenza di un rudere ma di beni sui quali sono già state operate importanti trasformazioni. Per tali casi si porrà l'accento sulla importanza del rigore metodologico nel percorso della conoscenza e nella scelta degli interventi, con l'intento di dotare amministrazioni e comunità di strumenti utili a futuri eventuali interventi coerenti con i criteri delineati nelle linee guida.

de sera menée suite au parcours d'enquête pour le projet de connaissance, en mettant un accent particulier sur les étapes fondamentales de relevé menées sur l'édifice existant. En ce qui concerne le parcours de définition du projet de réhabilitation, on va simplement décrire une solution générale possible de conception en justifiant le choix sur la base des critères énoncés dans les lignes directrices. On ne va pas aborder ici les aspects de planification les plus détaillés, lesquels devront être discutés dans le cadre de la vraie conception.

Notamment, le cas d'étude concernant l'Église de S. Giovanni de Bortigali sera abordé minutieusement et de façon approfondie, afin de tracer un chemin le plus complet possible, abordant tous les éléments cruciaux visés dans les lignes directrices. Ceci est dû au fait que l'Église de S. Giovanni est un cas représentatif, ou classique, qui présente tous les problèmes liés au changement de vocation d'un bien identitaire à l'état de ruine. Les cas d'étude de Sas Cumbessias de Su Cossolu de Orune et de l'Église de San Pietro de Ovodda sont en revanche des cas limite, car il ne s'agit pas d'une ruine, mais de biens qui ont déjà subi des modifications importantes. Pour ce cas, l'accent sera mis sur l'importance de la rigueur méthodologique dans le parcours de la connaissance et dans le choix des interventions, afin d'offrir aux administrations et aux communautés des instruments utiles pour d'éventuelles actions ultérieures, conformément aux critères décrits dans les lignes directrices.

BORTIGALI (NU)

**CHIESA DI SAN GIOVANNI BATTISTA
ÉGLISE DE SAN GIOVANNI BATTISTA**



INDICE**Progetto di conoscenza**

1. Localizzazione, inquadramento geografico e urbanistico, vincoli e tutela
2. Descrizione morfologica
3. Analisi storico-critica
4. Rilievi geometrici e morfologici
5. Analisi tematiche e diagnostica (materiali, degrado, stratigrafia)
 - 5.1 Rilievo archeologico: planimetria e saggi di scavo
 - 5.2 Analisi e diagnostica dei materiali: campionatura, schedatura
 - 5.3 Analisi delle tecniche costruttive
 - 5.4 Analisi del degrado dei materiali
 - 5.5 Diagnostica strutturale e dissesto statico
 - 5.6 Rilievo stratigrafico e cronologia delle strutture
 - 5.7 Documentazione e monitoraggio mediante SICAR/web
6. Grado di rudereizzazione: ricostruzione virtuale delle diverse identità del manufatto ed evoluzione della rudereizzazione

Progetto di riabilitazione

7. Soluzione progettuale di massima
 - 7.1 Conservazione delle permanenze
 - 7.2 Integrazione funzionale
 - 7.3 Pertinenze e accessibilità

TABLE DES MATIÈRES**Projet de connaissance**

1. Localisation, situation géographique et urbaine, contraintes et protection
2. Description morphologique
3. Analyse historico-critique
4. Relevés géométriques et morphologiques
5. Analyses thématiques et diagnostic (matériaux, dégradation, stratigraphie)
 - 5.1 Relevé archéologique: plan et essai de fouilles
 - 5.2 Analyse et diagnostic des matériaux: échantillonnage, enregistrement
 - 5.3 Analyse des techniques de construction
 - 5.4 Analyse de la dégradation des matériaux
 - 5.5 Diagnostic structurel et instabilité statique
 - 5.6 Relevé stratigraphique et chronologie des structures
 - 5.7 Documentation et suivi à travers SICAR/web
6. Niveau de dégradation: reconstruction virtuelle de différentes identités de l'édifice et évolution de la dégradation

Projet de réhabilitation

7. Solution générale en matière de conception
 - 7.1 Conservation des bâtiments
 - 7.2 Intégration fonctionnelle
 - 7.3 Structures associées et accessibilité

PROGETTO DI CONOSCENZA

1. Localizzazione, inquadramento geografico e urbanistico, vincoli e tutela

La chiesa di San Giovanni si trova in agro di Bortigali (NU), in località omonima ad Est dell'abitato. Catastralmente, è identificata al foglio 44 mappale A (chiesa) partita 179 e foglio 44 mappale 54 (corte) seminativo mq. 1690 partita 851. L'intestazione catastale della chiesa è la seguente: *fabbricato rurale - chiesa privata destinata al culto e aperta al pubblico - proprietà famiglie Carboni/Mura, Demuru/Corda e Carta*. L'intestazione della corte è la seguente: Passino-Passino Giovanna fu Francesco maritata Fois.

Attualmente il complesso risulta intestato al Comune di Bortigali cui è probabilmente pervenuto tramite donazione da parte dei citati proprietari.

L'edificio si trova al centro di una corte recintata da muri a secco con accesso da un portale ad arco in muratura.

Sotto il profilo urbanistico, l'edificio è classificato nel PUC vigente come "sito di interesse storico e architettonico ai sensi L. 1089/1939" e l'area circostante per un raggio di ml. 200 è classificata come "H5 - area di salvaguardia dei beni storici e artistici". Ai sensi del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni culturali) è da segnalare come non esista uno specifico decreto di vincolo. Il sito è, dunque, tutelato ai sensi dell'art. 10 e del comma



Chiesa di S. Giovanni. Planimetria catastale (anno 1932/34) e stralcio del sommario

PROJET DE CONNAISSANCE

1. Localisation, situation géographique et urbaine, contraintes et protection

L'église de San Giovanni est située dans la zone de Bortigali (NU), dans une localité ayant le même nom, à l'est de l'agglomération. Cadastralement, elle se trouve dans la feuille 44 plan A (église) parcelle 179 et feuille 44 plan 54 (cour) arable m² 1690 parcelle 851. La mention cadastrale de l'église est la suivante: édifice rural - église privée consacrée au culte et ouverte au public - propriétaires: familles Carboni/Mura, Demuru/Corda et Carta. La mention de la cour est la suivante: Passino-Passino Giovanna fut Francesco mariée Fois.

Aujourd'hui le complexe est au nom de la Municipalité de Bortigali, probablement après une donation par les propriétaires susmentionnés. Le bâtiment se trouve au centre d'une cour entourée de murs de pierre, à laquelle on accède à travers un portail à arc en maçonnerie. En matière d'urbanisme, l'édifice est classé dans le PUC (Plan de Développement Municipal) en vigueur, comme "site d'intérêt historique et architectural, conformément à la loi 1089/1939" et les abords dans un rayon de ml 200 sont classés comme "H5 - zone de protection des biens historiques et artistiques". Conformément au décret législatif 42/2004 (Code des Biens Culturels) il convient de signaler qu'il n'y a pas de décrets de contrainte spécifique. Le site est donc

COMUNE di Bortigali		Foglio 44		Foglio 44		Foglio 44		Foglio 44	
CARICO		179		851		851		851	
NUMERO	DESCRIZIONE	ESTENSIONE	VALORE	QUALITÀ	ESTENSIONE	VALORE	ESTENSIONE	VALORE	ESTENSIONE
179	Edificio rurale (chiesa privata destinata al culto e aperta al pubblico)	1690	1000	179	1690	1000	179	1690	1000
851	Corte recintata da muri a secco con accesso da un portale ad arco in muratura	1690	1000	851	1690	1000	851	1690	1000

Église de S. Giovanni. Plan cadastral (année 1932/34) et extrait du sommaire

1 dell'art. 12 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, in quanto non è stata espletata la procedura della verifica di interesse. Tale tutela si concretizza sinteticamente nel controllo delle attività di manutenzione, restauro o trasformazione del monumento poste in essere attraverso l'autorizzazione ex art. 21, comma 4, del Codice, da parte del Soprintendente territorialmente competente, del relativo progetto, elaborato da un architetto e mediante l'alta sorveglianza del cantiere e la verifica degli esiti operativi degli interventi (cfr. D. Lgs. 42/2004, Parte II, Titolo I).

Paesaggisticamente, il monumento è classificato nel PPR come bene paesaggistico storico-culturale, censito nel "Repertorio dei Beni paesaggistici, storico-culturali individuati e tipizzati dal PPR e dei contesti identitari, Vol 4/8 prov. Nuoro", p. 48 (coordinate geografiche X: 1488620; Y:4458881). Pertanto, è sottoposto alle norme NTA del piano stesso.

Qualunque trasformazione dell'area è soggetta ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146, commi 9 e 10, del Codice e ss.mm., D.P.C.M 12/12/2005, rilasciata dall'autorità competente, previo parere vincolante del Soprintendente. La stessa autorizzazione è richiesta per qualsiasi intervento riguardante altri beni inseriti all'interno di un perimetro di cento metri dal bene stesso.

In riferimento al rispetto delle norme paesaggistiche ed urbanistiche è necessario segnalare come, considerata l'inedificabilità

protégé conformément à l'article 10 et à l'article 12 l'alinéa 1 du Code des Biens Culturels et du Paysage, car la procédure de la vérification d'intérêt n'a pas été accomplie. Cette protection se matérialise synthétiquement dans le contrôle des activités d'entretien, restauration ou transformation du monument, menées à travers l'autorisation ex Article 21, alinéa 4, du Code, par l'Autorité territorialement compétente, du relatif projet, élaboré par un architecte et à travers la minutieuse surveillance du chantier et la vérification des résultats opérationnels des actions (voir le Décret Législatif 42/2004, Partie II, Titre I). Du point de vue du paysage, le monument est classé dans le Plan Paysager Régional (PPR) comme un bien paysager historique et culturel, recensé dans le "Répertoire des Biens paysagers, historiques et culturels identifiés et typisés par le PPR et des contextes identitaires, Volume 4/8 Province Nuoro", page 48 (coordonnées géographiques X: 1488620; Y:4458881). Donc, il est soumis aux règles NTA du dudit plan. Toute transformation de la zone est soumise à autorisation paysagère conformément à l'Article 146, alinéas 9 et 10, du Code et ses modifications, D.P.C.M 12/12/2005, accordée par l'Autorité Compétente, après avis contraignant du Surintendant. La même autorisation est nécessaire pour toute intervention sur d'autres biens situés dans un rayon de 100 mètres du bien. En ce qui concerne le respect des normes paysagères et urbaines, il faut souligner que, vue l'inconstructibilité des zones sur lesquelles le bâtiment est si-



Chiesa di S. Giovanni. Inquadramento paesaggistico.

Église de S. Giovanni. Paysage

delle aree sulla quale insiste il manufatto, l'eventuale intervento di integrazione dovrebbe passare anche attraverso la modifica o la deroga alle norme tecniche degli strumenti di pianificazione vigenti. Pertanto, anche in questo senso, l'intervento risulta necessariamente frutto di un processo partecipato e condiviso sia a livello della comunità locale sia sotto il profilo amministrativo.

2. Descrizione morfologica

L'edificio, attualmente allo stato di rudere a seguito di abbandono e di atti di vandalismo, fino agli anni Venti del Novecento era sede di festeggiamenti tradizionali in onore del Santo cui è titolata.

La tipologia è quella tipica dei santuari campestri della zona, con aula a due navate, separate fra loro da un setto costituito da pilastri e archi in pietra. Alla navata principale, a ripristinare la simmetria costruttiva e formale del monumento, si addossa un loggiato esterno, che serviva da riparo ai fedeli presenti, in particolare, durante le novene estive.

La copertura era strutturalmente composta da capriate lignee poggianti su mensole intagliate, struttura sulla quale era posato il tavolato e il manto in coppi tradizionali.

Attualmente, della copertura rimane in sede solo l'orditura primaria della navata secondaria e le capriate della navata principale, entrambe gravemente danneggiate. Attraverso ulteriori indagini documentarie e sul manufatto potranno essere

tué, l'éventuelle action d'intégration devrait passer aussi par la modification ou la dérogation des règles techniques établies par les instruments de planification en vigueur. Donc, dans ce sens aussi, l'action est nécessairement le fruit d'un processus participatif et partagé tant au niveau de la communauté locale, que sur le plan administratif.

2. Description morphologique

Aujourd'hui le bâtiment est une ruine, après avoir été abandonnée et après avoir subi des actes de vandalisme. Jusqu'aux années Vingt du Xxe siècle, l'église était le siège des fêtes traditionnelles qui avaient lieu chaque année en l'honneur de son saint. Elle se trouve au centre d'une cour entourée de murs en pierre, à laquelle on accède à travers un portail à arc en maçonnerie. Elle a la typologie typique des sanctuaires ruraux de la zone, avec une salle à deux nefs, séparées par un cloison construit sur des pilastres et des arcs de pierre. Une galerie externe bute sur la nef principale, pour rétablir la symétrie constructive et formelle du monument. Cette galerie abritait les fidèles, surtout pendant les novaines qui avaient lieu pendant l'été. Le faîtage était structurellement composé de fermes de bois reposant sur des étagères gravées sur lesquelles il y avait le toit et les tuiles traditionnelles. Actuellement, de cette couverture il n'y a que la charpente principale de la nef secondaire et les fermes de la nef principale, les deux gravement endommagés. À travers des enquêtes documentaires complé-



Chiesa di S. Giovanni. Loggia attualmente allo stato di rudere.

Église de S. Giovanni. Galerie, actuellement à l'état de ruine.

meglio definiti, ai fini conoscitivi, l'originale stratificazione della copertura, come, per esempio, la presenza o meno dell'incannucciato. Anche i muri perimetrali presentano diversi fenomeni di crollo e dissesto che rendono difficile la completa descrizione morfologica e formale del complesso, la quale dovrà essere meglio chiarita attraverso ulteriori indagini storico-archivistiche e archeologico-stratigrafiche.

3. Analisi storico-critica

Allo stato attuale, la documentazione storica disponibile sull'originale impianto, costruzione ed evoluzione della chiesa monumentale di San Giovanni è piuttosto scarna. Pertanto, dovrebbe essere avviata una specifica indagine storico-archivistica, finalizzata a ricostruire le vicende storico-costruttive della chiesa e, contestualmente, a delineare la storia della comunità locale ad essa legata.

Dalla documentazione catastale disponibile (Nuovo Catasto terreni, 1932/34) è possibile estrapolare alcuni dati relativi alla storia della proprietà. L'intestazione catastale della chiesa riporta la tipologia di *"fabbricato rurale - chiesa privata destinata al culto e aperta al pubblico"* di proprietà delle famiglie Carboni/Mura, Demuru/Corda e Carta. L'intestazione catastale della corte risulta *"Passino-Passino Giovanna fu Francesco maritata Fois"*.

Attualmente, l'intero complesso architettonico risulta intestato al Comune di Bortigali, cui è probabilmente pervenuto tramite donazione da parte dei proprietari originari.

Le fonti documentarie conosciute, reperite nell'Archivio Storico Diocesano di Alghero, hanno portato a datare l'edificio intorno alla metà del XVII secolo (1650 circa). Il primo documento noto si riferisce alla visita pastorale del Mons. Diaz de Aux del 1684 in cui vengono presentati i conti dell'amministrazione della *"iglesia de San Juan Baptista"* e della *"hazienda de San Martin"*. Sempre nell'archivio algherese le due chiese di San Giovanni e di San Martino sono annoverate in un elenco del 1772 tra le chiese rurali di Bortigali, e, più tardi, indicate come edifici in stato di abbandono. Secondo quanto è riferito nel 1912 in una lettera dal Rev. Piu, sacerdote a Bortigali nei primi anni del '900, la chiesa di San Giovanni Battista venne chiusa al culto intorno al 1870, per

mentaires et sur l'édifice on pourra mieux définir, pour des fins de connaissance, des éléments comme par exemple la stratification d'origine de la couverture, la présence ou l'absence du clayonnage. Église de S. Giovanni. Galerie, actuellement à l'état de ruine. Les murs extérieurs ont subi, eux aussi, plusieurs phénomènes d'effondrement et d'instabilité, et donc la description morphologique et formelle complète du complexe est un peu difficile. Elle sera mieux expliquée à travers d'ultérieures enquêtes historiques, archivistiques, archéologiques et stratigraphiques.

3. Analyse historico-critique

Dans la situation actuelle, la documentation historique disponible sur l'installation originale, sur la construction et l'évolution de l'église monumentale de San Giovanni est plutôt sommaire. Par conséquent, il faudrait ouvrir une enquête historique et archivistique spécifique, pour retracer les événements historiques et ceux concernant la construction de l'église, et, parallèlement, pour décrire l'histoire de la communauté locale liée à l'église. À partir de la documentation cadastrale disponible (Nouveau Cadastre terrains, 1932/34) nous pouvons extrapoler certaines données concernant l'histoire de la propriété. La mention cadastrale indique l'église comme *"édifice rural- église privée pour le culte et ouverte au public – propriétaires: familles Carboni/Mura, Demuru/Corda et Carta. La mention cadastrale de la cour est la suivante: Passino-Passino Giovanna fut Francesco mariée Fois."*

Aujourd'hui le complexe est au nom de la Municipalité de Bortigali, probablement après une donation par les propriétaires susmentionnés.

Les sources documentaires connues, trouvées dans les Archives Historiques Diocésains de Alghero, nous conduisent à dater le bâtiment vers le milieu du XVII siècle (environ 1650). Le premier document connu se réfère à la visite pastorale du Monseigneur Diaz de Aux de 1684 où les comptes de l'administration de la *"iglesia de San Juan Baptista"* et de la *"hazienda de San Martin"* sont présentés. Dans les Archives de Alghero il y a une liste datant de 1772, où, parmi les églises rurales de Bortigali, on trouve aussi les deux églises de San Giovanni et de San Martino. Plus tard ces églises ont été indiquées comme des édifices en état d'abandon. Selon une lettre datant de 1912, écrite par le Révérend Piu, qui était prêtre de Bortigali dans les premières an-

poi essere riaperta intorno al 1905.

Sintesi delle notizie reperite attraverso i documenti storici conservati presso l'Archivio Storico Diocesano di Alghero

1684

da visita pastorale Mons. Diaz de Aux

«Mas el libro de los assientos de entrada y salida de la Iglesia de San Juan Baptista cui obrero es Juan Baptista Carta Suzarello y en las quantasque de su administracion ha dado la alcanza de la Iglesia en 78.?? 8 dineros = Mas»

1772

«Numero de Iglesias de Alger / Bortigali / Iglesias Rurales San Martin, San Juan Evangelista»

1774

da visita pastorale Mons. Radicati

«Rurales ecclesias S. Johannis omnibus ad sacrificios missa necessarius destrutta et cuius tecti pars ruviti in dicto inposuit»

1833

da visita pastorale Mons. Arduino del 22 maggio 1833

«... chiese rurali di San Martino e San Giovanni, ove fatta visita nelle medesime rimonto a cavallo...»

1912

da lettera del Parroco di Bortigali al Vescovo:

« ... festa di S. Giovanni nella Chiesa patronale, che dista mezz'ora circa dal paese. Questa Chiesa trovandosi in uno stato rovinoso era chiusa al culto già da 40 anni, venne riaperta or 7 o 8 anni e ora la festa è divenuta popolare.

Per tradizione si sa che la loro benefattrice faceva in quella chiesa la festa a proprie spese.

Ai due lati dell'altare vi sono dipinti due stemmi antichi forse degli antenati della fu Donna Placida.

Ciò indicherebbe che la chiesa non è libera ma la patronata.

Annesso alla chiesa vi è un oliveto posseduto dalle orfane, ciò che formava forse la vocazione della chiesa».

1916

Registro chiese patronali di Bortigali:

L'epoca di fondazione della chiesa rurale di S. Giovanni, della fu Donna Placida Passino non si sa;

nées du Xxè siècle, l'église de San Giovanni Battista fut fermée au public vers 1870, et rouverte vers 1905.

Résumé des informations collectées à travers les documents historiques des Archives Historiques Diocésains de Alghero

1684

Tiré de la visite pastorale de Mgr. Diaz de Aux

«Mas el libro de los assientos de entrada y salida de la Iglesia de San Juan Baptista cui obrero es Juan Baptista Carta Suzarello y en las quantasque de su administracion ha dado la alcanza de la Iglesia en 78.?? 8 dineros = Mas»

1772

«Numero de Iglesias de Alger / Bortigali / Iglesias Rurales San Martin, San Juan Evangelista»

1774

Tiré de la visite pastorale de Mgr. Radicati

«Rurales ecclesias S. Johannis omnibus ad sacrificios missa necessarius destrutta et cuius tecti pars ruviti in dicto inposuit»

1833

Tiré de la visite pastorale de Mgr. Arduino du 22 mai 1833

«... églises rurales de San Martino et San Giovanni, après avoir visité les églises, je remonte à cheval...»

1912

Tiré de la lettre écrite par le Prêtre de Bortigali à l'Évêque

« ... fête de S. Giovanni dans l'Église patronale, qui est située à une demi-heure du village. Cette église était dans un état de dégradation. Depuis 40 ans, elle était fermée au public. Elle a été rouverte il y a 7 ou 8 ans et maintenant la fête est devenue populaire.

Traditionnellement, il est connu que leur bienfaitrice organisait la fête dans cette église à ses propres frais.

De part et d'autre de l'autel, il y a des peintures représentant deux anciens blasons, probablement des ancêtres de la fut Madame Placida.

Cela indiquerait que l'église n'est pas libre mais qu'elle a été bâtie par des privés.

Intégré dans l'église, il y a une olivaie, de propriété des orphelines.

Voilà, peut-être la vocation de l'église».

1916

Registre des églises consacrées à un patron de Bortigali:

*La chiesa però appare molto antica.
Chiesa a due navate col tetto a tavole. Un unico altare.*

4. Rilievi geometrici e morfologici

Il primo momento di conoscenza del complesso è il rilievo fotografico. L'apparato fotografico prodotto comprende: viste d'insieme, volte ad apprezzare l'opera architettonica in riferimento al suo contesto paesaggistico; riprese ravvicinate rappresentative di porzioni ampie di manufatto; riprese di dettaglio, che descrivono le peculiarità formali e costruttive; riprese tematiche, finalizzate a mettere in evidenza aspetti particolari quali lo stato di degrado generale in cui versa la struttura, punti di sviluppo locale di patologie, etc.

Ciascuno scatto fotografico è stato georiferito alla struttura attraverso la rappresentazione dei punti di scatto sulla planimetria e sui prospetti di riferimento.

Le rilevazioni sono state eseguite con tecnica laser scanner, sia per quanto concerne gli esterni che l'interno dell'edificio. A questa metodologia è stato associato il rilievo topografico GPS per l'allineamento delle scansioni laser interne ed esterne e per la georeferenziazione nel sistema di riferimento italiano ETRF2000. I dati forniti dal laser scanner sono stati elaborati fino alla creazione del modello 3D del sito, da cui sono state estratte le planimetrie, le sezioni orizzontali e verticali in scala 1:100.

*On ne connaît pas l'époque de fondation de l'église rurale de S. Giovanni, de la fut Madame Placida Passino;
En tout cas, l'église semble très ancienne.
Église à deux nefs, avec une toiture en planches. Un seul autel.*

4. Relevés géométriques et morphologiques

Le premier moment de connaissance du complexe architectural, est le relevé photographique. L'appareil photographique réalisé comprend: vues d'ensemble, visant à apprécier l'oeuvre d'architecture insérée dans son milieu; gros plans représentant de grandes parties de l'édifice; gros plans détaillés, décrivant les spécificités de forme et de construction; photographies thématiques, mettant en relief des caractéristiques particulières, comme par exemple l'état de dégradation générale de la structure, des points de développement local d'éventuelles perturbations, etc. Chaque instantané a été géoréférencé à la structure à travers la représentation des points de cliché sur la planimétrie et sur les tableaux correspondants. Les relevés ont été réalisés avec la technique laser scanner tant en ce qui concerne les parties extérieures que pour les parties intérieures du bâtiment. Le relevé topographique GPS a été associé à cette méthodologie pour l'alignement des balayages laser intérieures et extérieures et pour le géo-référencement dans le système italien de référence ETRF2000. Les données fournies par le laser scanner ont été élaborées jusqu'à la création du modèle 3D du site, à partir



Chiesa di S. Giovanni. Particolari di elementi architettonici ancora presenti nell'area di sedime interna al rudere

Église de S. Giovanni. Détails architecturaux dispersés dans la zone de sédiments intérieure à la ruine

Di grande utilità come base per le analisi tematiche è stata la predisposizione delle ortofoto a colori, attraverso le quali è stato possibile produrre dettagliati rilievi architettonici in scala 1:50/1:20 sui quali sono state rappresentate le analisi tematiche puntuali.

5. Analisi tematiche e diagnostica (materiali, degrado, stratigrafia)

Conoscere l'oggetto edilizio significa ottenere dati analitici e oggettivi che, correttamente e criticamente interpretati, consentono la lettura integrata, sintetica e operativa utile alle successive scelte di intervento. A tal fine, sono necessarie letture tematiche sinergiche delle diverse componenti del manufatto architettonico, sviluppiabili attraverso un mirato e coerente programma di indagini strumentali e non.

L'incrocio dei diversi livelli di approfondimento deve consentire di pervenire ad un quadro conoscitivo di insieme – il più possibile completo – che renda conto della natura degli elementi costruttivi, degli eventuali fenomeni degenerativi in atto e delle cause che li hanno determinati.

5.1 Rilievo archeologico: planimetria e saggi di scavo

La chiesa di San Giovanni di Bortigali si presenta allo stato di rudere. L'analisi visiva mostra evidenti tracce di crolli e la presenza, nell'area di sedime, di elementi costruttivi chiaramente provenienti dagli elevati, sistemati su giaciture articolate e, sicuramente, in parte ormai interrati.

Un tale quadro porta ad affermare la necessità di compiere una accurata e preventiva indagine archeologica con i relativi saggi di scavo in grado di selezionare e catalogare i materiali di crollo - anche al fine di una ideale e virtuale ricomposizione dell'assetto originario dell'edificio - e, più in profondità, di indagare la presenza di un insediamento cronologicamente più remoto rispetto agli elevati attualmente osservabili.

duquel on a extrait les planimétries, les coupes horizontales et verticales, à l'échelle 1:100. La mise en place des orthophotographies en couleurs a été très utile pour les analyses thématiques. Grâce à ces photographies, on a pu réaliser des relevés architecturaux détaillés, à l'échelle 1:50/1:20 sur lesquels les analyses thématiques ponctuelles ont été représentées.

5. Analyses thématiques et diagnostic (matériaux, dégradation, stratigraphie)

Connaître le bâtiment signifie obtenir des données analytiques et objectives lesquelles, si interprétées correctement et critique-ment, permettent une lecture intégrée, synthétique et opérationnelle utile aux choix d'intervention ultérieurs. À cet effet, des lectures thématiques synergiques des composants de l'édifice sont nécessaires. Elles peuvent être développées à travers un programme ciblé et cohérent d'enquêtes instrumentales et non instrumentales. Le croisement de différents niveaux d'approfondissement nous doit fournir un état des lieux d'ensemble – le plus complet possible – rendant compte de la nature des éléments de construction, d'éventuels phénomènes de dégradation en cours et des causes qui les ont provoqués.

5.1 Relevé archéologique: plan et essai de fouilles

L'église de San Giovanni de Bortigali se présente à l'état de ruine. L'analyse visuelle montre des traces évidentes d'effondrements et la présence, dans la zone de sédimen, d'éléments de construction qui proviennent clairement des éléments élevés, logés sur des agencements articulés qui sont désormais sans doute partiellement enterrés. Ce cadre, nous mène à affirmer la nécessité d'effectuer une enquête archéologique minutieuse et préventive avec les relatifs essais de fouilles capables de sélectionner et cataloguer les matériaux d'effondrement – aussi pour recréer idéalement et virtuellement, la structure d'origine du bâtiment, - et, plus en profondeur, d'étudier la présence d'une installation chronologiquement plus distante par rapport aux éléments élevés actuellement observables.

5.2 Analisi e diagnostica dei materiali: campionatura, schedatura

Di supporto alla comprensione dei fenomeni di degrado presenti, allo studio stratigrafico e a quello delle fasi costruttive e alla formulazione delle malte da restauro compatibili con i materiali originali è stata eseguita una campionatura sistematica e ragionata dei lapidei naturali e artificiali presenti nel manufatto. Nello specifico, i campioni prelevati saranno analizzati secondo il seguente protocollo:

- selezione della campionatura ragionata e sistematica;
- disgregazione di malte ed intonaci e realizzazione delle curve granulometriche secondo normativa UNI;
- studio in microscopia ottica in luce riflessa e trasmessa dei campioni;
- analisi diffrattometrica sull'aggregato e sul legante;
- analisi chimica in fluorescenza X;
- analisi termodifferenziale (DTA) e termogravimetrica (TGA).

5.3 Analisi delle tecniche costruttive

Nei casi del rudere, lo stato di abbandono in cui versano le strutture, se da una parte rappresenta una grave perdita, in termini storico-culturali, dall'altra rappresenta una grande opportunità per la conoscenza diretta delle tecniche costruttive tradizionali, con il conseguente risultato di poter trovare le soluzioni più appropriate, in fase d'intervento, in termini materici e tecnologici. Ai fini della predisposizione di una soluzione progettuale idonea è infatti necessario avere conoscenza della tipologia e dei dettagli costruttivi, anche al fine individuare gli elementi di vulnerabilità, strutturali e non, e di conseguenza mettere in luce eventuali carenze strutturali. Il rilievo dei dettagli costruttivi va condotto con rigore metodologico, attenendosi alle indicazioni contenute nella normativa tecnica. Nel caso specifico sarà pertanto fondamentale pianificare correttamente tale rilievo, definendo il tipo di verifica – limitata, estesa o esaustiva – che si desidera o che si è in grado di condurre.

In questa sede ci si limita ad alcune risultanze dell'analisi visiva, le quali sembrano evidenziare, nei setti murari interessati dai crolli e dalle lacune, la presenza di murature a doppio paramento senza riempimento, apparentemente realizzate in maniera

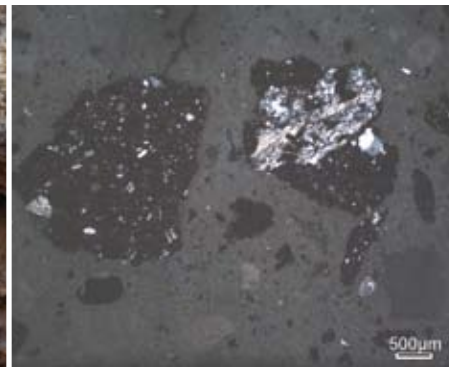
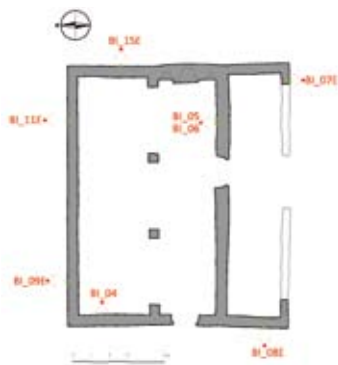
5.2 Analyse et diagnostic des matériaux: échantillonnage, enregistrement

Afin de faciliter la compréhension des phénomènes de dégradation en cours, de l'étude stratigraphique, de l'analyse des phases de construction, de la formulation des mortiers de restauration compatibles avec les matériaux d'origine, un échantillonnage systématique et raisonné des matériaux pierreux naturels et artificiels présents dans l'édifice a été effectué. En particulier, les échantillons prélevés seront analysés selon le protocole suivant:

- sélection raisonnée et systématique de l'échantillonnage;
- désagrégation de mortiers et enduits et réalisation des courbes granulométriques conformément à la réglementation UNI;
- étude en microscopie optique en lumière réfléchiée et transmission des échantillons;
- analyse diffractométrique sur le tal quale et sur la fraction;
- analyse chimique par fluorescence X;
- analyse thermodifférentielle (ATD) et thermogravimétrique (ATG).

5.3 Analyse des techniques de construction

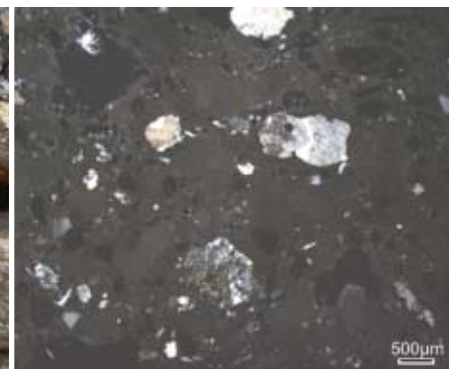
En cas de ruine, l'état d'abandon des structures représente d'une part une perte grave du point de vue historique et culturel, d'autre part nous offre une formidable occasion pour connaître directement les techniques de construction traditionnelles, et, par conséquent, nous permet de trouver les solutions les plus appropriées, dans la phase d'intervention, en termes de matériaux et de technologie. Pour trouver une solution appropriée en matière de conception, il convient de connaître la typologie et les détails de construction, même pour détecter les éléments de vulnérabilité, structurels et non structurels, en mettant en lumière les éventuelles déficiences structurelles. Le relevé des détails de construction doit être mené avec rigueur méthodologique, conformément aux indications fournies par la réglementation technique. Dans le cas particulier, une planification correcte de ces relevés sera essentielle. Il faudra établir le type de vérification - limitée, étendue ou approfondie - qu'on veut ou qu'on peut mener. Ici, nous allons simplement étudier certains résultats de l'analyse visuelle, lesquels soulignent, dans les cloisons des murs concernés par l'effondrement et ayant des lacunes, la présence de maçonnerie



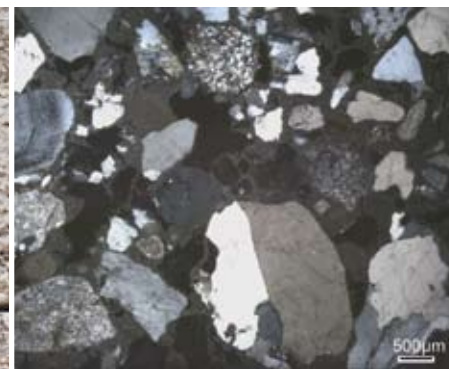
Chiesa di S. Giovanni. Campionatura sistematica e ragionata dei materiali lapidei naturali e artificiali

Église de S. Giovanni. Échantillonnage systématique et raisonné des matériaux pierreux naturels et artificiels

BI_04. a) intonaco prospetto Ovest; b) sezione sottile BI_04. a) plâtre façade ouest; b) section mince



BI_08. a) intonaco prospetto Ovest; b) sezione sottile BI_08. a) plâtre façade ouest; b) section mince



BI_07. a) malta di allettamento prospetto Sud; b) sezione sottile BI_07. a) mortier; b) section mince



Chiesa di S. Giovanni. Particolari delle tipologie costruttive

Église de S. Giovanni. Détails des typologies de construction



Chiesa di S. Giovanni. Dettaglio delle strutture di copertura

Église de S. Giovanni. Détail des structures de couverture



Chiesa di S. Giovanni. Particolari di tecniche di finitura ad intonaco

Église de S. Giovanni. Détails des techniques de façonnage en plâtre

irregolare, ovvero nelle quali non è possibile riconoscere una periodicità di composizione e distribuzione dei costituenti. Viceversa, il paramento esterno relativo al prospetto nord, ed alcune zone visibili dei paramenti interni su altri prospetti, appaiono realizzate in conci abbastanza regolari di pietra squadrata.

Le coperture sono caratterizzate da una tipologia tradizionale con orditura portante primaria in capriate lignee di tipo semplice, costituite da catena, puntoni e monaco. La luce tra le capriate è ridotta. In alcune zone sono presenti dei resti dell'orditura secondaria, presumibilmente a listelli, e dell'incannucciato di ricoprimento. Sulla parte sommitale di alcuni setti murari sono visibili alcuni coppi.

Tali considerazioni scaturite dall'analisi visiva andranno ovviamente verificate ed ampiamente completate mediante una approfondita campagna diagnostica in situ.

Per quanto concerne le finiture, il sito presenta interessanti stratificazioni ad intonaco, ciascuna caratterizzata da una caratterizzazione materica distinta, con esiti prestazionali ed estetici di grande rilevanza.

5.4 Analisi del degrado dei materiali

L'analisi dello stato di conservazione del manufatto costituisce il momento più delicato e significativo del progetto di conoscenza: il corretto riconoscimento delle patologie in atto, infatti, costituisce il primo passo verso la codifica delle cause che le hanno indotte e verso l'individuazione delle più opportune modalità di intervento, atte a bloccarne il decorso e a risarcire i danni già provocati a materiali e sistemi costruttivi.

Per quanto riguarda il degrado sui materiali, in particolare, l'analisi preliminare condotta in questa sede, è stata rappresentata secondo le Raccomandazioni NorMal 1/88 *“Lessico per la descrizione delle alterazioni e degradazioni macroscopiche dei materiali lapidei”*, oggi convertite nella norma UNI 11182:2006 *“Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni”* che costituisce il più aggiornato e specifico riferimento normativo in materia.

Le patologie individuate sono le seguenti:

- alterazione cromatica;
- deposito superficiale;

rie avec une double pendaison sans remplissage, apparemment réalisées de façon irrégulière, où il n'est pas possible de reconnaître une périodicité de composition et distribution des composants. Au contraire, le paramètre extérieur relatif au tableau nord, et certaines zones visibles des paramètres intérieurs sur d'autres tableaux, apparaissent réalisées en moellons de pierre équarrie assez réguliers. Les couvertures ont une typologie traditionnelle, avec une charpente porteuse première avec des fermes en bois simples composées de chaîne, arbalétriers et poinçon. La lumière entre les fermes est réduite. Dans certaines zones il y a des restes de la charpente secondaire, vraisemblablement en lames, et du clayonnage de recouvrement. Sur la partie supérieure de certains cloisons il y a des carrelages. Ces considérations, découlant de l'analyse visuelle, devront évidemment être vérifiées et largement complétées par un diagnostic approfondi in situ. En ce qui concerne les façonnages, le site présente d'intéressantes stratifications de plâtre, chacune caractérisée par une caractérisation distincte des matériaux, avec des résultats de performance et d'esthétique très importants.

5.4 Analyse de la dégradation des matériaux

L'analyse de l'état de conservation de l'édifice est le moment le plus délicat et important du projet de connaissance: reconnaître correctement les perturbations en cours, en effet, est le premier pas vers la compréhension des causes qui les ont provoquées et vers la définition des modes d'interventions les plus appropriés afin d'arrêter le développement et de réparer les dommages déjà provoqués aux matériaux et systèmes de construction. En ce qui concerne la dégradation sur les matériaux, notamment l'analyse préliminaire menée ici, elle a été représentée conformément aux Recommandations NorMal 1/88 *“Lexique pour la description des altérations et des dégradations macroscopiques des matériaux en pierre”*, aujourd'hui énoncées dans la règle UNI 11182:2006 *“Biens culturels - Matériaux pierreux naturels et artificiels - Description de la forme d'altération - Termes et définitions”* qui représente la référence normative la plus spécifique et à jour en la matière.

Les perturbations identifiées sont les suivantes:

- changement de coloration;
- dépôt de surface;

- degrado di origine antropica: intonaci cementizi;
- distacco intonaco-muratura;
- erosione;
- fratturazione o fessurazione;
- incrostazione;
- patina biologica;
- perdita di intonaco;
- presenza di vegetazione.

Come esempio metodologico, le diverse tipologie di degrado sono state rappresentate sul rilievo architettonico del solo prospetto est, precedentemente restituito. La mappatura, eseguita per areali di interesse, è stata possibile grazie alla disponibilità dei fotopiani delle diverse superfici che consentono una mappatura dimensionalmente coerente con la effettiva estensione del danno e, di conseguenza, con l'estensione della superficie sulla quale intervenire, ottimizzando così anche la valutazione dei costi di intervento.

Per ciascuna patologia descritta dovranno essere individuate le cause intrinseche o estrinseche, al fine di poter progettare interventi che siano efficaci e duraturi.

5.5 Diagnostica strutturale e dissesto statico

Come illustrato nelle linee guida, la capacità residua di una costruzione esistente dipende dalle prestazioni correnti dei materiali che la costituiscono, dalla cura nella realizzazione dei particolari costruttivi, dalla regolarità strutturale. La valuta-

- dégradation d'origine anthropique: enduits de ciment;
- détachement de plâtre- maçonnerie;
- érosion;
- fracturation ou fissuration;
- croûtes;
- patine biologique;
- perte de plâtre;
- présence de végétation.

Comme exemple méthodologique, les différents types de dégradation ont été représentés sur le relevé architectural du seul tableau est précédemment dessiné. Le plan, réalisé sur la base des domaines d'intérêt, a été réalisé grâce aux photoplans de différentes surfaces, lesquels permettent une cartographie bidimensionnelle cohérente avec l'effective l'étendue du dommage, et, par conséquent, avec la surface nécessitant d'une intervention, en optimisant ainsi même l'évaluation des coûts d'intervention. Pour chaque perturbation décrite, il faudra identifier les causes intrinsèques et les causes extrinsèques, pour pouvoir élaborer des actions efficaces et durables.

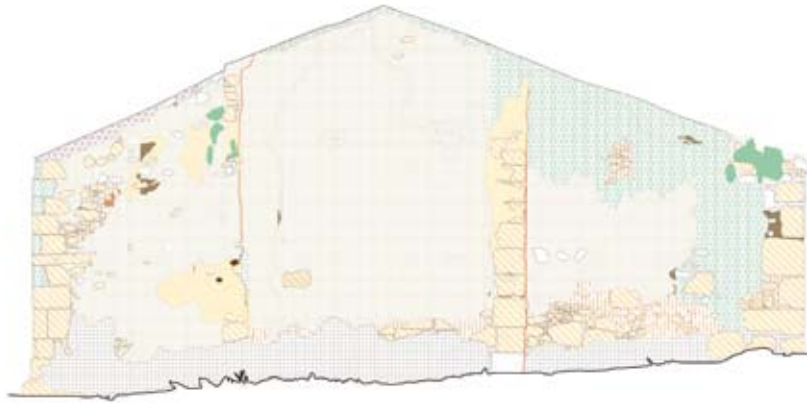
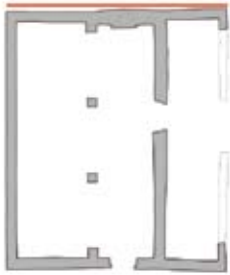
5.5 Diagnostic structurel et instabilité statique

Comme indiqué dans les lignes directrices, la capacité résiduelle d'une construction existante, dépend des performances actuelles des matériaux dont elle est formée, de l'attention lors de la réalisation des détails de construction, de la régularité structurale.



Chiesa di S. Giovanni. Particolari di alcune patologie di degrado sulle superfici lapidee ed intonaci











Église de S. Giovanni. Détails de certaines perturbations de dégradation sur les surfaces de pierre et plâtres



Prospetto Est



Legenda Degrado NorMaL

- | | |
|--|---|
|  Alterazione cromatica |  Fratturazione o fessurazione |
|  Deposito superficiale |  Incrostazione |
|  Degrado di origine antropica: intonaci cementizi |  Patina biologica |
|  Distacco tra intonaco e muratura |  Perdita di intonaco |
|  Erosione |  Presenza di vegetazione |

zione di tale capacità residua, e più in generale dello stato di fatto, è fortemente influenzata dal livello di conoscenza della costruzione stessa.

Le NTC definiscono quale obiettivo del percorso conoscitivo la definizione di tre aspetti della costruzione:

- geometria;
- dettagli costruttivi;
- caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali,

i quali risultano fondamentali per la progettazione, l'esecuzione delle analisi strutturali e la verifica della sicurezza.

Sulla base degli approfondimenti effettuati nel percorso conoscitivo, le NTC individuano quindi tre livelli di conoscenza:

1. LC1 conoscenza limitata;
2. LC2 conoscenza adeguata;
3. LC3 conoscenza accurata,

e definiscono i correlati fattori di confidenza $FC_{1,2,3}$ da utilizzare come ulteriori coefficienti parziali di sicurezza che tengano conto delle incertezze nella conoscenza dei parametri del modello.

Il legame tra livelli di conoscenza e fattori di confidenza è il seguente:

LC1 conoscenza limitata	FC=1.35
LC2 conoscenza adeguata	FC=1.20
LC3 conoscenza accurata	FC=1.00

A titolo d'esempio, qualora dal percorso conoscitivo emerga per un dato materiale un valore di resistenza generica R , ed il livello di conoscenza associato a tale dato sia definibile come LC2 secondo i criteri delle stesse NTC, il valore R andrà diviso per il fattore di confidenza FC_2 , e cioè 1.20, associato al livello di conoscenza conseguito. La funzione del fattore di confidenza è dunque quella di modificare i parametri di capacità della struttura in relazione al grado di approfondimento delle fasi conoscitive.

Per le costruzioni in muratura, quale la chiesa di S. Giovanni,

L'évaluation de cette capacité résiduelle, et plus en général, de l'état des choses, est fortement influencée par le niveau de connaissance du bâtiment. Les NTC fixent comme objectif du parcours de connaissance, trois éléments de la construction:

- géométrie;
- détails de construction;
- caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux,

lesquels sont fondamentaux pour la planification, la mise en oeuvre des analyses structurales et la vérification de la sécurité. Sur la base des approfondissements effectués pendant le parcours de connaissance, les NTC identifient donc trois niveaux de connaissance:

1. NC1 connaissance limitée;
2. NC2 connaissance adéquate;
3. NC3 connaissance approfondie,

et définissent les facteurs de confiance correspondants $FC_{1,2,3}$ à utiliser comme coefficients de sécurité partiels ultérieurs, tenant compte des incertitudes dans la connaissance des paramètres du modèle. Le lien entre les niveaux de connaissance et facteurs de confiance est le suivant:

NC1 connaissance limitée	FC=1.35
NC2 connaissance adéquate	FC=1.20
NC3 connaissance approfondie	FC=1.00

Par exemple, si dans le parcours de connaissance on trouve, pour une donnée matérielle, une valeur de résistance générique R , et le niveau de connaissance associé à cette donnée peut être défini comme NC2, selon les critères des NTC la valeur R devra être divisée par le facteur de confiance FC_2 , à savoir 1.20, associé au niveau de connaissance atteint. La fonction du facteur de confiance est donc de modifier les paramètres de capacité de la structure en relation avec le niveau d'approfondissement des phases de connaissance.

Pour les bâtiments en maçonnerie, comme l'église de S. Giovanni, les NTC définissent les paramètres déterminant un nive-

le NTC definiscono i parametri che determinano un livello di conoscenza piuttosto che un altro; le caratteristiche delle verifiche e delle indagini in situ sono definite dalle stesse NTC (cfr. linee guida), così come i valori delle proprietà dei materiali cui fare riferimento.

Sarà dunque compito del progettista scegliere il livello di conoscenza da conseguire, e impostare la campagna di indagini diagnostiche in funzione di tale livello. Qualora si verifichi il caso che tipologia e numerosità delle indagini siano fortemente condizionate da fattori non dipendenti dalle intenzioni di progetto, il livello di conoscenza sarà automaticamente definito in funzione delle indagini effettuate.

Estratto dalle NTC, Tabella C8A.1.1 "Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti valori dei fattori di confidenza per edifici in muratura"

au de connaissance plutôt qu'un autre; les caractéristiques des vérifications et des enquêtes in situ sont définies par les NTC (voir les lignes directrices), ainsi que les valeurs des propriétés des matériaux dont nous allons parler.

Il sera alors évidemment de la responsabilité du concepteur de choisir le niveau de connaissance à atteindre, et organiser les enquêtes de diagnostic en fonction de ce niveau. Si la typologie et le nombre des enquêtes sont fortement influencés par des facteurs indépendants des buts du projet, le niveau de connaissance sera automatiquement déterminé en fonction des enquêtes menées.

Extrait tiré des NTC, Tableau C8A.1.1 "Niveau de connaissance en fonction de l'information disponible et valeurs des facteurs de confiance pour des bâtiments en maçonnerie"

LIVELLO DI CONOSCENZA	GEOMETRIA	DETTAGLI COSTRUTTIVI	PROPRIETÀ DEI MATERIALI	FC
LC1		Verifiche in situ limitate	Indagini in situ limitate Resistenza: valore minimo di Tabella C8A.2.1 Modulo elastico: valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1	1,35
LC2		Verifiche in situ estese ed esaustive	Indagini in situ estese Resistenza: valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1 Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1	1,20
LC3	Rilievo muratura, volte, solai, scale. Individuazione carichi gravanti su ogni elemento di parete. Individuazione Tipologia fondazioni. Rilievo eventuale quadro fessurativo e deformativo		Indagini in situ esaustive - caso a) (disponibili 3 o più valori sperimentali di resistenza) Resistenza: media dei risultati delle prove Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1 - caso b) (disponibili 2 valori sperimentali di resistenza) Resistenza: se valore medio sperimentale compreso in intervallo di Tabella C8A.2.1, valore medio dell'intervallo di Tabella C8A.2.1; se valore medio sperimentale maggiore di estremo superiore intervallo, quest'ultimo; se valore medio sperimentale inferiore al minimo dell'intervallo, valore medio sperimentale. Modulo elastico: come LC3 – caso a). - caso c) (disponibile 1 valore sperimentale di resistenza) Resistenza: se valore sperimentale compreso in intervallo di Tabella C8A.2.1, oppure superiore, valore medio dell'intervallo; se valore sperimentale inferiore al minimo dell'intervallo, valore sperimentale. Modulo elastico: come LC3 - caso a).	1,00

NIVAU DE CONNAISSANCE	GÉOMÉTRIE	DÉTAILS DE CONSTRUCTION	PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX	FC
LC1		Vérifications <i>in situ</i> limitées	Enquêtes <i>in situ</i> limitée Résistance: valeur minimale de Tableau C8A.2.1 Module d'élasticité: valeur moyenne intervalle de Tableau C8A.2.1	1,35
LC2		Vérifications <i>in situ</i> étendues et approfondies	Enquêtes <i>in situ</i> étendues Résistance valeur moyenne intervalle de Tableau C8A.2.1 Module d'élasticité: moyenne des essais ou valeur moyenne intervalle de Tableau C8A.2.1	1,20
LC3	Levé maçonnerie, voûtes, planchers, escaliers. Détection des charges imposées sur chaque élément de paroi. Détection typologie des fondations. Levé éventuelles fissures et déformations.		Enquêtes <i>in situ</i> approfondies -cas a) (disponibles 3 ou plus valeurs expérimentales de résistance) Résistance: moyenne des résultats des essais Module d'élasticité: moyenne des essais ou valeur moyenne intervalle de Tableau C8A.2.1 -cas b) (disponibles 2 valeurs expérimentales de résistance) Résistance: si valeur moyenne expérimentale comprise dans l'intervalle de Tableau C8A.2.1, valeur moyenne de l'intervalle de Tableau C8A.2.1; si valeur moyenne expérimentale supérieure à l'intervalle supérieure extrême, ce dernier; si valeur moyenne expérimentale inférieure au minimum d'intervalle, valeur moyenne expérimentale. Module d'élasticité: comme NC3 – cas a). -cas c) (disponible 1 valeur expérimentale de résistance) Résistance: si valeur expérimentale comprise dans l'intervalle de Tableau C8A.2.1, ou supérieure, valeur moyenne de l'intervalle; si valeur expérimentale inférieure au minimum de l'intervalle, valeur expérimentale Module d'élasticité: comme NC3 – cas a).	1,00

Estratto dalle NTC, Tabella C8A.2.1 “Valori di riferimento dei parametri meccanici (minimi e massimi) e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura, riferiti alle seguenti condizioni: malta di caratteristiche scarse, assenza di ricorsi (listature), paramenti semplicemente accostati o mal collegati,

Extrait tiré des NTC, Tableau C8A.2.1 “Valeurs de référence des paramètres mécaniques (minimum et maximum) et poids spécifique moyen pour différentes typologies de maçonnerie, faisant référence aux conditions suivantes: mortier ayant caractéristiques limitées, absence de recours (bandelettes), pa-

muratura non consolidata, tessitura (nel caso di elementi regolari) a regola d'arte; f_m = resistenza media a compressione della muratura, τ_0 = resistenza media a taglio della muratura, E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio della muratura”

ramètres simplement appochés et mal connectés, maçonnerie non consolidée, tissage (dans le cas d'éléments réguliers) selon les règles de l'art; f_m = résistance moyenne à la compression de la maçonnerie, τ_0 = résistance moyenne au cisaillement de la maçonnerie, E = valeur moyenne du module d'élasticité normale; G = valeur moyenne du module d'élasticité tangentielle, w = poids spécifique moyen de la maçonnerie”

TIPOLOGIA DI MURATURA TYPE DE MAÇONNERIE	F_m (n/cm ²) MIN-MAX	T_0 (n/cm ²) MIN-MAX	E (n/mm ²) MIN-MAX	G (n/mm ²) MIN-MAX	W (kn/m ³)
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari) <i>Maçonnerie en pierraille irrégulière (cailloux, pierres erratiques et irrégulières)</i>	100 180	2,0 3,2	690 1050	230 350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno <i>Maçonnerie à moellons piqués, avec surface des parois d'épaisseur limité et noyau interne</i>	200 300	3,5 5,1	1020 1440	340 480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura <i>Maçonnerie en pierres en fente, avec un bon tissage</i>	260 380	5,6 7,4	1500 1980	500 660	21
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) <i>Maçonnerie à moellons de pierre tendre (tuf, calcarénite, etc.)</i>	140 240	2,8 4,2	900 1260	300 420	16
Muratura a blocchi lapidei squadrati <i>Maçonnerie à blocs de pierre équarries</i>	600 800	9,0 12,0	2400 3200	780 940	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce <i>Maçonnerie en briques pleines et mortier de chaux</i>	240 400	6,0 9,2	1200 1800	400 600	18

Relativamente alla tipologia di prove da effettuare sulla struttura, nel caso specifico della chiesa di S. Giovanni essa dipenderà, oltre che dal livello di conoscenza richiesto, dalla presenza di un grado di dissesto statico differente a seconda dell'elemento strutturale considerato. Infatti, già da una sommaria indagine visiva si evince:

- la perdita pressoché totale della parete muraria relativa al prospetto sud, probabilmente in origine un loggiato;

La typologie des essais à mener sur la structure, dans le cas particulier de l'église de S. Giovanni, va dépendre du niveau de connaissance demandé, et de la présence d'un niveau d'instabilité statique différent selon l'élément considéré. En effet, déjà l'enquête visuelle sommaire montre:

- la perte presque totale de la paroi relative au tableau sud, probablement en origine une galerie;
- certains problèmes de jointage, apparemment localisés,

- alcune problematiche di connessione, apparentemente localizzate, nella parete muraria relativa al prospetto est;
- uno stato di compromissione decisamente più limitato nelle pareti murarie relative ai prospetti nord e ovest;
- la perdita importante di materiale nell'architrave soprastante l'apertura nella parete interna prospiciente il prospetto sud;
- un livello di dissesto limitato nella parete ad archi separante le navate.

Una ipotesi di indagini diagnostiche, proposta in questa sede con valore puramente esemplificativo, deriva dalle seguenti considerazioni. Per una stima indiretta delle caratteristiche elastiche e meccaniche delle murature integre e per una indicazione sulla distribuzione più o meno omogenea dei loro valori può essere utile l'esecuzione di prove soniche ed ultrasoniche, mentre la prova termografica può facilitare la definizione della tessitura muraria anche sotto intonaco e la identificazione di eventuali anomalie precluse alla vista. Di ulteriore ausilio per la determinazione della tipologia costruttiva può essere l'endoscopia, da effettuare nelle pareti per le quali non è evidente la composizione in spessore. Stante la apparente disomogeneità della tessitura muraria, nonché la assenza del carico dovuto alla copertura, prove per la caratterizzazione meccanica di tipo più diretto, come i martinetti piatti, potrebbero invece non fornire risultati affidabili ed estendibili all'intera parete muraria.

5.6 Rilievo stratigrafico e cronologia delle strutture

L'indagine archeologica degli elevati è finalizzata a comprendere le diverse fasi costruttive del monumento attraverso le stratificazioni architettoniche, frutto di attività costruttive, distruttive o di trasformazione, operate dall'uomo o dovute ad agenti naturali (crolli, incendi, etc.).

Ciascuna di tali attività e fenomeni che hanno lasciato traccia di sé sul costruito viene registrata ed ordinata gerarchicamente, secondo rapporti cronologici relativi. A ciascun evento - positivo o negativo, di costruzione o di demolizione - corrisponde un'unità stratigrafica (US) che viene numerata, fotografata, disegnatata e catalogata in apposite schede, anche informatizzate. Ciascuna unità si pone in relazione con le altre attraverso i rapporti stratigrafici, ovvero correlazioni di contemporaneità,

dans la paroi relative au tableau est;

- un niveau de détérioration nettement plus limité dans les parois relatives aux tableaux nord et ouest;
- la perte importante de matériaux dans le linteau au-dessus de l'ouverture dans la paroi intérieure en face du tableau sud;
- un niveau d'instabilité limité dans la paroi à arcs qui sépare les nefs.

Une hypothèse d'enquête diagnostic, proposée ici simplement comme un exemple, ressort des considérations suivantes. Pour une estimation indirecte des caractéristiques élastiques et mécaniques des maçonneries intègres et pour une indication sur la répartition plus ou moins homogène de leurs valeurs, l'exécution des essais soniques et ultrasoniques peut être utile, tandis que l'essai thermographique peut faciliter la définition du tissage de la maçonnerie même sous plâtre et l'identification d'éventuelles anomalies autrement non identifiables. Un autre instrument qui peut faciliter la détermination de la typologie de construction peut être l'endoscopie, à effectuer dans les parois ayant une épaisseur dont la composition est peu évidente.

À cause de l'hétérogénéité apparente du tissage, et à cause de l'absence de la charge due à la couverture, des essais pour une caractérisation mécanique plus directe, comme par exemple les cabestans plats pourraient ne pas donner de résultats fiables, valables pour toute la paroi.

5.6 Relevé stratigraphique et chronologie des structures

L'enquête archéologique des structures élevées vise à comprendre les différentes phases de construction du monument, à travers l'étude des stratifications architecturales, résultant des activités de construction, destruction ou transformation, menées par l'homme ou dues à des agents naturels (effondrements, incendies, etc.). Chacune de ces activités et chacun de ces phénomènes ayant laissé une trace sur l'édifice, est enregistré et organisé chronologiquement selon des relations chronologiques relatives. À chaque événement - positif ou négatif, de construction ou démolition - correspond une unité stratigraphique (US) qui est numérotée, photographiée, dessinée et cataloguée dans des fiches, qui sont aussi informatisées. Chaque unité est liée avec les autres, à travers des relations stratigraphiques, c'est-à-dire des corrélations de concomitance, antériorité, po-

anteriorità, posteriorità, graficamente sintetizzabili attraverso un diagramma (diagramma di Harris) in grado di codificarne le cronologie relative.

Allo stato attuale, l'analisi stratigrafica ha riguardato l'identificazione e la perimetrazione delle unità stratigrafiche murarie (USM) e di rivestimento (USR) e l'esame dei relativi rapporti stratigrafici.

L'analisi stratigrafica, la caratterizzazione dei materiali e l'esame delle tecniche costruttive costituiscono momenti di indagine strettamente correlati tra di loro in quanto, sinergicamente condotti, conducono ad una conoscenza completa e coerente

stériorité, qui peuvent être résumées graphiquement à travers un diagramme (diagramme de Harris) capable de codifier les chronologies relatives.

À l'heure actuelle, l'analyse stratigraphique a concerné l'identification et le périmètre des unités de maçonnerie (USM) et de revêtement (USR) et l'examen des relations stratigraphiques correspondantes. L'analyse stratigraphique, la caractérisation des matériaux et l'examen des techniques de construction, sont des moments d'enquête étroitement liés l'un l'autre, car, si menés en synergie, ils nous mènent à une connaissance complète et cohérente de l'édifice.



Chiesa di S. Giovanni. Perimetrazione delle unità stratigrafiche del prospetto est

Église de S. Giovanni. Périmètre des unités stratigraphiques du tableau est



Chiesa di S. Giovanni. Particolari di evidenze stratigrafiche

Église de S. Giovanni. Détails stratigraphiques

del manufatto. A completamento di quanto finora compiuto, la stesura del diagramma di Harris potrà meglio descrivere le cronologie relative delle stratigrafie rilevate.

La conoscenza della datazione assoluta di alcuni elementi del costruito analizzato, ricavabile dalle fonti che saranno scandagliate nella fase di ricerca storico-archivistica, potrà consentire di inquadrare le cronologie relative dedotte dall'analisi stratigrafica in orizzonti temporali definiti e circoscritti e giungere così alla definizione della completa cronologia delle strutture anche per quegli elementi che non sono direttamente databili con le sole fonti tradizionalmente considerate.

5.7 Documentazione e monitoraggio mediante SICAR/web

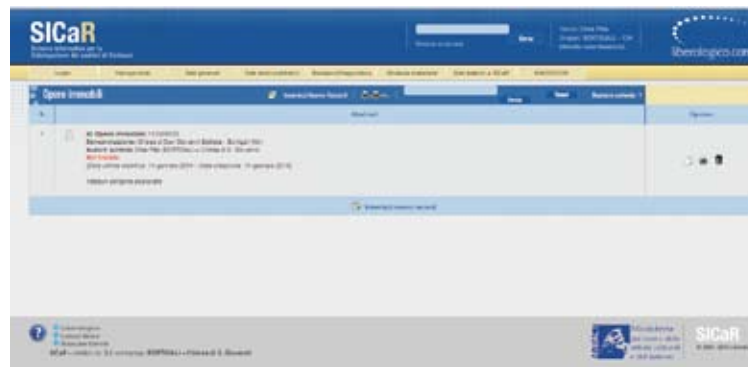
Nell'ambito del progetto sperimentale è stato attivato, nel sistema del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo, SICAR/web, il gruppo di lavoro "BORTIGALI-Chiesa di San Giovanni". SICaR è un GIS web-based per la gestione delle informazioni (vettoriali, alfanumeriche e raster) collezionate durante l'analisi e la progettazione di interventi di un restauro, sia architettonico sia storico-artistico, che fornisce la possibilità di mappare e georeferenziare tali informazioni su un modello geometrico 2D del bene.

Il sistema, accessibile da remoto attraverso una *login* e *password*, fornisce un accesso trasversale a tutte le categorie di dati gestiti - informazioni geometriche, immagini, documenti

Pour compléter tout ce qui a été dit jusqu'ici, le diagramme de Harris pourra mieux décrire les chronologies relatives des stratigraphies obtenues. La connaissance de la datation absolue de certains éléments du bâtiment analysé, telle qu'elle ressort des sources qui seront explorées lors de la phase historique archivistique, pourra permettre de situer les chronologies relatives déduites de l'analyse stratigraphique dans des horizons temporels définis et circonscrits et de parvenir ainsi à la définition de la chronologie complète des structures, même pour les éléments qui ne sont pas directement datables avec les seules sources traditionnellement considérées.

5.7 Documentation et suivi à travers SICAR/web

Dans le cadre du projet expérimental, le groupe de travail "BORTIGALI-Église de S. Giovanni a été activé dans le système du Ministère du Patrimoine et de la Culture et du Tourisme, SICAR/web. SICaR est un SIG web-based pour la gestion des informations (vectorielles, alpha-numérique, de couverture), collectées pendant l'analyse et la conception d'opérations de restauration, à la fois d'architecture historique et artistique, fournissant la possibilité de réaliser une cartographie, ou géoréférencer ces données sur le modèle géométrique 2D du bien. Le système, accessible à distance à travers login et mot de passe, permet d'accéder transversalement à toutes les catégories de données gérées – informations géométriques, ima-



Chiesa di S. Giovanni. Accesso alla scheda Opere Immobili sul sistema SICAR/web

Église de S. Giovanni. Accès à la fiche "Immobiliers" sur le système SICAR/web

testuali, schede alfanumeriche, etc., garantendo ricerche incrociate tra gli stessi ed estrema facilità di inserimento, di aggiornamento e di consultazione.

6. Grado di ruderizzazione: ricostruzione virtuale delle diverse identità del manufatto ed evoluzione della ruderizzazione

Alla fine del processo conoscitivo dovrebbero risultare chiarite le vicende storico costruttive del manufatto e, in particolare, le diverse configurazioni assunte dalla costruzione nei vari momenti storici e le relative trasformazioni occorse alla fabbrica,

ges, documents textuels, fiches alpha-numériques, etc., assurant des recherches croisées et une extrême facilité d'insertion, mise à jour et consultation.

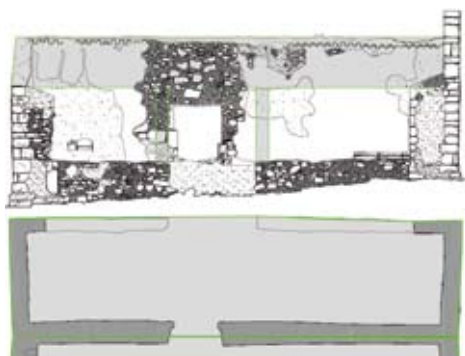
6. Niveau de dégradation: reconstruction virtuelle de différentes identités de l'édifice et évolution de la dégradation

À la fin du processus de connaissance, les événements historiques et de construction qui ont affecté le bâtiment devraient être connus et, notamment, les différentes configurations de l'édifice aux différents moments historiques et les transformations

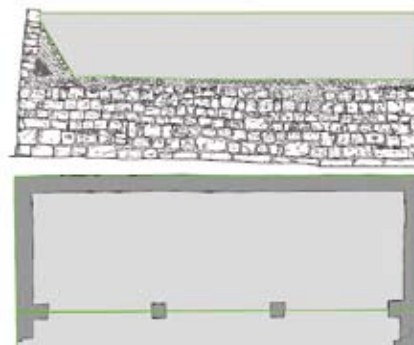


Chiesa di S. Giovanni. Grado di ruderizzazione delle strutture

Église de S. Giovanni. Niveau de dégradation des structures



Chiesa di S. Giovanni. Ricostruzione schematica dei volumi mancanti nei prospetti sud e nord



Église de S. Giovanni. Reconstruction schématique des volumes manquants, façades sud et nord

anche in virtù delle variazioni di destinazione d'uso. Pertanto, dovrebbe esserne possibile la ricostruzione virtuale, mediante elaborati bi-tridimensionali, la verifica delle fasi di impianto, accrescimento, trasformazione, demolizione del monumento e/o di sue parti. La ricostruzione virtuale assume il valore di verifica delle ipotesi ricostruttive e delle interpretazioni storiche, artistiche, compositive e strutturali avanzate nelle precedenti indagini e non costituisce modello progettuale.

La conoscenza della configurazione primitiva consente, inoltre, di stabilire l'entità del grado di ruderizzazione, ovvero la percentuale di materia autentica conservata.

Nel caso specifico, la perdita degli elementi costruttivi può essere assimilata ad una lacuna, anche se di grandi dimensioni, riguardando la perdita del tetto e di una porzione di prospetto. Tale valutazione si ritiene sia rilevante nel processo di legittimazione del completamento funzionale e delle modalità con le quali questo può essere realizzato. Pertanto, al monumento, può essere associato un grado di ruderizzazione intermedio tra il LIVELLO 1 (totale perdita della copertura) e il LIVELLO 2 (perdita progressiva di porzioni di strutture portanti).

subies par le bâtiment, aussi en vertu des modifications d'utilisation. Pour cette raison, une reconstruction virtuelle devrait être possible, à travers des représentations bidimensionnelles et tridimensionnelles, une vérification des étapes d'installation, croissance, transformation, démolition du monument et/ou de ses parties. La reconstruction virtuelle vérifie les hypothèses de reconstruction et les interprétations historiques, artistiques, de composition et de structure, avancées dans les enquêtes précédentes. Elle ne constitue d'aucune manière un modèle de conception. La connaissance de la configuration primitive permet, en outre, d'établir le niveau de dégradation, c'est-à-dire le pourcentage de matière authentique conservée. Dans ce cas particulier, la perte des éléments de construction peut être assimilée à une lacune, même si de grande taille, comme la perte du toit et d'une portion de la façade. Cette évaluation est importante tant dans le processus de légitimation de l'achèvement fonctionnel que des modalités avec lesquelles il peut être réalisé. Donc, on peut associé au monument un niveau de dégradation intermédiaire entre le NIVEAU 1 (perte totale de la couverture) et le NIVEAU 2 (perte progressive de portions des structures porteuses).

PROGETTO DI RIABILITAZIONE

7. Soluzione progettuale di massima

Come delineato nelle linee guida, la soluzione progettuale per la rifunzionalizzazione dell'edificio di pregio dipende direttamente dalla tipologia della costruzione, dalla tipologia del rudere e, quindi, dalla sua genesi - naturale o violenta - e dal grado di ruderizzazione. Fondamentalmente, l'intervento si divide in due momenti, strettamente correlati tra di loro:

- la conservazione materiale delle testimonianze architettoniche superstiti;
- il progetto di rifunzionalizzazione con eventuale integrazione, finalizzato alla reintegrazione del manufatto nel ciclo vitale ed economico della società cui appartiene.

Altro aspetto vincolante nella scelta delle modalità di intervento è, naturalmente, la fattibilità tecnica della conservazione e della reintegrazione.

Oltre agli aspetti più prettamente tecnici, a guidare l'impostazione della soluzione progettuale deve essere anche il significato che l'edificio riveste per la comunità, la quale deve essere coinvolta e diventare parte attiva nel processo di restituzione della costruzione alla fruizione pubblica.

Pertanto, la scelta progettuale risulta condizionata dalla mediazione dei seguenti fattori:

- aspetti legati alla conservazione ed alla tutela dell'edificio;
- esigenze manifestate dalla comunità;
- fattibilità tecnica.

Nel caso specifico della Chiesa di S. Giovanni, l'attenta analisi delle sopra indicate istanze conduce alla scelta di una soluzione che permetta alla comunità di *'rientrare in possesso dell'edificio'* mediante modalità partecipative e che, al contempo, si attenga ai principi cardine del restauro contemporaneo ed, in particolare, rispetti i criteri di autenticità, compatibilità, minimo intervento, distinguibilità, reversibilità, attualità espressiva.

7.1 Conservazione delle permanenze

Il restauro di un edificio a valenza storico-culturale, tanto più se allo stato di rudere, passa necessariamente attraverso la conservazione integrale delle preesistenze, a qualsiasi fase cronologica queste siano appartenute. Tale operazione, nel caso in

PROJET DE RÉHABILITATION

7. Solution générale en matière de conception

Comme élaboré dans les lignes directrices, la solution en matière de conception pour la reconversion du bâtiment marquant dépend directement de la typologie de l'édifice, de la typologie de la ruine et, donc, de sa genèse - naturelle ou violente - et du niveau de dégradation. Essentiellement, l'intervention est divisée en deux moments, étroitement liés entre eux:

- la conservation matérielle des témoignages d'architecture restantes;
- le projet de reconversion, avec une intégration éventuelle, visant à réintégrer l'édifice dans le cycle vital et économique de la société à laquelle il appartient.

Un autre élément contraignant dans le choix des modes d'intervention est, bien sûr, la faisabilité technique de la conservation et de la réintégration.

Outre les aspects purement techniques, la solution en matière de conception doit être élaborée tenant compte de l'importance que le bâtiment revêt pour la communauté, laquelle doit participer activement au processus de réhabilitation de l'édifice. Donc, le choix de conception est influencé par la médiation des facteurs suivants:

- aspects liés à la conservation et à la protection de l'édifice;
- exigences de la communauté;
- faisabilité technique.

Dans le cas particulier de l'Église de S. Giovanni, un examen minutieux des éléments indiqués ci-dessus conduit à choisir une solution permettant à la communauté de "reprenre possession du bâtiment" à travers des modalités participatives et que au même temps, suit les principes essentiels de la restauration contemporaine, notamment les critères d'autenticité, compatibilité, intervention minimum, distinction, réversibilité, actualité expressive.

7.1 Conservation des bâtiments

La restauration d'un édifice ayant une valeur historique et culturelle, d'autant plus s'il s'agit d'une ruine, passe nécessairement par la conservation intégrale des éléments existants, indépendamment de la phase chronologique à laquelle elles apparte-

esame, non è finalizzata a garantire la pura contemplazione del manufatto ereditato dalla storia, ma è concepito come propeudeutico ad un intervento di parziale integrazione, strumentale alla sua rifunzionalizzazione.

Dal punto di vista della sicurezza statica, la conservazione delle permanenze implica interventi di consolidamento murario più o meno importanti a seconda del grado di dissesto in atto. Attenendosi a quanto delineato nelle linee guida, il consolidamento delle pareti murarie soggette a degrado e, ove necessario, il miglioramento delle proprietà meccaniche della muratura, andranno condotti mediante l'impiego di materiali con caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche analoghe/compatibili con quelle dei materiali in opera, ponendosi come obiettivo statico il recupero di resistenza sostanzialmente uniforme e di continuità nella rigidità. La ricostituzione della compagine muraria in corrispondenza di zone localizzate lesionate o degradate, quali l'area soprastante l'apertura nella parete interna prospiciente il prospetto sud, potrà essere effettuata mediante tecniche costruttive tradizionali e con materiale analogo a quello impiegato originariamente nella costruzione, purché durevole e di idonee caratteristiche meccaniche, ferma restando l'opportunità di sottolineare il passaggio tra il preesistente ed il nuovo mediante sottosquadro o incisione del profilo dell'area di intervento, al fine di attenersi al criterio della distinguibilità.

Dal punto di vista storico-artistico, un discorso a sé merita il trattamento delle superfici della chiesa, siano esse murature a vista, intonaci o superfici decorate. La prassi diffusa del 'rimettere a nuovo' gli edifici dotandoli di superfici patinate ha ormai dimostrato quanto questo risultato sia falsificante ed esteticamente incoerente con l'identità e l'autenticità dei luoghi. In questo senso, un ruolo determinante è svolto dalle modalità operative scelte per l'integrazione di eventuali lacune: l'intervento dovrebbe porsi come obiettivo la conservazione della patina, il congelamento della situazione stratificata e aggredita, così come il tempo ce l'ha consegnata, garantendo comunque il ripristino di un ottimale livello di protezione delle strutture.

7.2 Integrazione funzionale

L'intervento di integrazione e di completamento formale e funzionale sulla chiesa di S. Giovanni si configura come una

naient. Cette opération, dans le cas particulier, ne vise pas à assurer la pure contemplation de l'édifice hérité de l'histoire, mais est conçue comme préparatoire à une action d'intégration partielle, qui contribue à sa reconversion.

Du point de vue de la sécurité statique, la conservation des éléments existants implique des interventions de consolidation des parois, plus ou moins importantes selon le niveau de dégradation en cours. Conformément aux lignes directrices, la consolidation des parois dégradées et, le cas échéant, l'amélioration des propriétés mécaniques de la maçonnerie, devront être menées en utilisant des matériaux ayant des caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques analogues/compatibles avec celles des matériaux employés. Le but statique de l'action sur la maçonnerie est la récupération de la résistance sensiblement uniforme et de continuité dans la raideur. La reconstruction des éléments en maçonnerie en correspondance avec les zones localisées endommagées ou dégradées, comme la zone qui se trouve au-dessus de l'ouverture dans la maçonnerie intérieure située devant la façade sud, pourra être effectuée à travers des techniques de construction traditionnelles, et avec un matériau similaire à celui utilisé à l'origine dans le bâtiment, à condition qu'il soit permanent et qu'il ait des caractéristiques mécaniques adaptées. Il faut aussi souligner le passage du bâtiment d'origine au bâtiment restauré à travers contre-dépouille ou gravure du profil de la zone d'intervention, afin de respecter le critère de la distinction. Du point de vue historique et artistique, la question du traitement des surfaces de l'église, qu'il s'agisse de béton brut, plâtre ou surfaces décorées, mérite une discussion séparée. La pratique courante consistant à restaurer les bâtiments en les dotant de surfaces revêtues, a mis en lumière l'incohérence esthétique du résultat obtenu par rapport à l'identité et l'authenticité des lieux. À cet égard, les modes opératoires choisis pour l'intégration d'éventuelles lacunes jouent un rôle majeur: l'action devrait viser à conserver la patine, congeler le niveau de stratification et dégradation actuel, tout en garantissant la récupération du niveau de protection optimal des structures.

7.2 Intégration fonctionnelle

L'action d'intégration et d'achèvement formel et fonctionnel

reintegrazione che interessa la ricostruzione di parti, anche sostanziali, del manufatto, quali l'inserimento di una nuova copertura e la riproposizione della perimetrazione esterna lato prospetto sud. Come già illustrato, al monumento può essere associato un grado di rudereizzazione intermedio tra il LIVELLO 1 (totale perdita della copertura) e il LIVELLO 2 (perdita progressiva di porzioni di strutture portanti). Pertanto, in questo caso, in cui la perdita degli elementi costruttivi è assimilabile ad una lacuna, anche se di grandi dimensioni, come la perdita del tetto o di un prospetto, si ritiene che il completamento sia possibile, anche con modalità tradizionali, pur conservando la leggibilità della interfaccia tra materia antica e reintegrazione della lacuna. Esigenze statiche, legate all'opportunità di non mutare in modo importante l'entità dei carichi gravanti sui muri, nonché di riconoscimento dell'identità formale dell'edificio suggeriscono per la copertura l'adozione di una soluzione che, per tipologia, non si discosti da quanto in essere in passato e, dunque, una copertura con struttura portante a capriate e manto di ricoprimento sufficientemente leggero.

La ricomposizione dello spazio delimitato dal prospetto sud dovrebbe essere improntata alla minima invasività e al minimo impatto, con l'obiettivo primario di restituire uno spazio fruibile alla comunità. Per quel che concerne la scelta dei materiali e della tecnologia costruttiva, coerentemente con quanto espresso nelle linee guida, il completamento dovrà inserirsi nel manufatto secondo la linea della continuità e dovrà rispondere ai già citati principi della autenticità, della distinguibilità, della reversibilità e del minimo intervento, della compatibilità chimico-fisica ed architettonica e dell'attualità espressiva. In questo senso, l'intervento dovrà essere improntato alla massima sobrietà, evitando sia il mimetismo, sia stridenti contrasti, più utili a sottolineare la firma progettuale, piuttosto che ad accentare la natura autentica della materia antica che dovrà sempre prevalere, anche nella scala dei valori da tutelare. Inoltre, la scelta dei materiali e delle tecnologie costruttive andrà essere condotta con la finalità aggiuntiva di valorizzare la tradizione e l'esperienza dell'industria e dell'artigianato locali e di salvaguardare gli aspetti formali e di scelta di materiali caratterizzanti l'identità del territorio. Allo stesso tempo, l'integrazione costituisce una stratificazione pensata e realizzata

menée sur l'église de S. Giovanni consiste en une réintégration impliquant la reconstruction de parties, même importantes, de l'édifice, comme l'introduction d'une nouvelle couverture et la reproduction du périmètre extérieur de la façade sud. Ainsi qu'il a déjà été dit, on peut associer au monument un niveau de dégradation intermédiaire entre le NIVEAU 1 (perte de couverture totale), et le NIVEAU 2 (perte progressive de portions des structures porteuses). Par conséquent, dans ce cas où la perte des éléments de construction peut être assimilée à une lacune, même si de grande taille, comme la perte du toit ou d'une façade, l'achèvement est possible, même avec les modalités traditionnelles, tout en conservant la lisibilité de l'interface entre matière ancienne et réintégration de la lacune. Des exigences statiques, liées à l'opportunité de ne pas changer de façon significative l'entité des charges imposées sur les murs, ainsi que la possibilité de reconnaître l'identité formelle du bâtiment, suggère pour la couverture l'adoption d'une solution que, par typologie, ne s'écarte pas de ce qu'il existait autrefois, et donc une couverture avec une structure porteuse à fermes et couche de couverture suffisamment légère. L'espace limité par la façade sud, devrait être reconstruit en essayant de minimiser l'envahissement et l'impact, avec le but principal de redonner cet espace à la communauté de sorte qu'elle puisse l'utiliser. En ce qui concerne le choix des matériaux et de la technologie de construction, conformément aux lignes directrices, l'achèvement devra s'insérer sur l'édifice suivant la ligne de la continuité, et devra respecter les critères déjà cités de authenticité, distinction, réversibilité, intervention minimum, compatibilité physique, chimique et d'architecture, et actualité expressive. En ce sens, l'action devra avoir la plus grande sobriété, il faudra éviter tout mimétisme, et aussi les contrastes saisissants, plus utiles à mettre en évidence les personnes qui ont conçu le projet plutôt que la nature authentique de la substance ancienne qui devra toujours être respectée et qui devra occuper une place prioritaire dans la hiérarchie des valeurs à protéger. En outre, le choix des matériaux et des technologies de construction visera aussi à mettre en valeur la tradition et l'expérience de l'industrie et de l'artisanat local, et à sauvegarder les aspects formels et de choix de matériaux qui caractérisent l'identité du territoi-

nella contemporaneità e deve conservare l'identità del tempo in cui viene concepita e realizzata.

7.3 Pertinenze e accessibilità

Ai fini della rifunzionalizzazione, dovrà essere studiata la sistemazione dell'intera area, attraverso la creazione di percorsi che garantiscano la sicurezza nella percorribilità, sia diurna che notturna, anche alle persone diversamente abili. A tal fine, dovranno essere ripristinati muri perimetrali, viali e selciati, pavimentazioni interne ed esterne. Il sito dovrà, inoltre, essere dotato di servizi al visitatore, illuminazione notturna di sicurezza e impianti tecnologici. Data la vulnerabilità del monumento, gli aspetti appena citati necessitano di una progettazione specifica e specialistica, integrata con il progetto di conservazione, che sia rispettosa delle preesistenze, sia in termini di conservazione della materia, che di tutela dell'identità formale, artistica e paesaggistica dei luoghi.

re. En même temps, l'intégration constitue une stratification conçue et réalisée aujourd'hui, et doit donc garder l'identité de la période dans laquelle elle a été conçue et réalisée.

7.3 Structures associées et accessibilité

Pour la reconversion, il faudra étudier l'aménagement de la zone entière, à travers la création de parcours garantissant la sécurité dans la viabilité tant de jour que de nuit, aussi pour les personnes handicapées. À cet effet, les murs extérieurs, les routes et les pavés, ainsi que les finitions internes et externes devront être rétablis. En outre, le site devra être équipé de services pour les visiteurs, éclairage nocturne de sécurité, et installations technologiques. Compte tenu de la vulnérabilité du monument, les aspects lesquels viennent d'être mentionnés nécessitent d'une conception spécifique et spécialisée, intégrée avec le projet de conservation, respectueuse des structures déjà existantes, tant en termes de conservation de la matière, que de protection de l'identité formelle, artistique, paysagère des lieux.

ORUNE (NU)

**CHIESA DE SU COSSOLU CUMBESSIAS
ÉGLISE DE SU COSSOLU CUMBESSIAS**



INDICE

Progetto di conoscenza

1. Localizzazione, inquadramento geografico e urbanistico, vincoli e tutela
2. Descrizione morfologica
3. Analisi storico-critica
4. Rilievi geometrici e morfologici

Progetto di riabilitazione

5. Soluzione progettuale: criteri di lavoro

TABLE DES MATIÈRES

Projet de connaissance

1. Localisation, situation géographique et urbaine, contraintes et protection
2. Description morphologique
3. Analyse historique-critique
4. Relevés géométriques et morphologiques

Projet de réhabilitation

5. Solution de planification: critères de travail

PROGETTO DI CONOSCENZA

1. Localizzazione, inquadramento geografico e urbanistico, vincoli e tutela

La Chiesa di Nostra Signora della Consolata - de *Su Cossolu* - dista da Orune circa tre chilometri. Sorge in una zona del territorio comunale denominata *Su Pradu*, che, a partire dagli anni ottanta del Novecento, si è popolata progressivamente fino a costituire un vero e proprio borgo.

Nella medesima zona, a poca distanza, si trovano altri importanti siti di interesse storico-culturale:

- il nuraghe della Vergine d'Itria o de Pradu;
- la fonte templare su Lidone nella regione denominata Santa Lulla;
- il pozzo sacro chiamato *Su Tempiesu*, risalente alla fine del II millennio a.C. e frequentato fino all'età del ferro, costruito in opera isòdoma con rocce vulcaniche, unico monumento in Sardegna a conservare il tetto a doppio spiovente semi intatto nel tratto del vestibolo a pianta rettangolare.

Seguendo la strada che porta a Nuoro, si incontra il villaggio di Sant'Efis, costruito nel sito di un precedente villaggio nuragico gravitante attorno al vicino nuraghe.

Il Regolamento edilizio comunale del 1979 colloca il santuario in zona A3, la quale coincide con *«l'area circostante il Santuario della Consolata così come perimetrata in planimetria. Per tale zona è fatto obbligo all'Amministrazione di redigere un piano particolareggiato di intervento che garantisca la valorizzazione ambientale e preveda gli studi tipologici delle costruzioni integrative alle 'cumbissias' esistenti»*.

2. Descrizione morfologica

La chiesa ha uno stile molto semplice, a navata unica, con ingresso ad occidente. Ad oriente è priva di abside e presenta un paramento murario continuo. La copertura è costituita da un tetto a due falde ricoperto in tegole, in ottimo stato di conservazione, in virtù dei recenti rifacimenti. Alla congiunzione delle due falde, in corrispondenza dell'ingresso principale, si eleva una grande croce in ferro. All'estremità opposta è presente una rudimentale struttura metallica che sorregge la campana e sostituisce quello che, in origine, era un picco-

PROJET DE CONNAISSANCE

1. Localisation, situation géographique et urbaine, contraintes et protection

L'Église de Nostra Signora della Consolata - de *Su Cossolu* - est située à environ trois kilomètres de Orune. Elle s'éleva sur une zone de la municipalité appelée *Su Pradu*, laquelle, à partir des années 1980, est devenue de plus en plus peuplée, jusqu'à devenir un vrai village. Pas loin, dans la même zone, il y a d'autres importants sites à caractère historique et culturel:

- le nuraghe de la Vierge d'Itria ou de Pradu;
- la fonte des cérémonies su Lidone dans la région appelée Santa Lulla;
- le puits sacré appelé *Su Tempiesu*, datant de la fin du II millénaire av. J.-C. et fréquenté jusqu'à l'âge du fer. Bâti en appareil isodome avec des roches volcaniques, c'est le seul monument en Sardaigne qui conserve le toit double pente presque intact dans la partie de coeur à plan rectangulaire.

Suivant la route qui mène à Nuoro, on rencontre le village de Sant'Efis, bâti sur l'emplacement d'un précédent complexe de nuraghe gravitant autour du nuraghe proche. Les Règles de construction municipale de 1979 placent le sanctuaire dans la zone A3, laquelle coïncide avec *«la zone qui entoure le sanctuaire de la Consolata, telle que représentée dans le plan. Pour cette zone, l'Administration doit élaborer un plan minutieux d'intervention garantissant la mise en valeur de l'environnement et doit envisager des études typologiques des constructions intégratives aux 'cumbissias' existantes»*.

2. Description morphologique

L'Église a un style très simple, à nef unique, avec l'entrée à l'ouest. A l'est, elle est dépourvue d'abside, et présente une paroi lisse. Le faîtage est composé d'un toit à deux versants couvert de tuiles, aujourd'hui dans de bonnes conditions grâce aux récentes rénovations. À la jonction des deux pentes, en correspondance de l'entrée principale, une grande croix de fer se lève. À l'extrémité opposée, il y a une rudimentaire structure métallique qui soutient la cloche et remplace ce

lo campanile a vela. All'aula si può accedere da due entrate: la principale, rivolta ad occidente, dirimpetto all'altare; l'altra, secondaria, si apre sul fianco destro. La facciata, a profilo cuspidato, ad eccezione del portale non ha nessun tipo di apertura che consenta la penetrazione di luce e manca di qualsiasi elemento decorativo.

I prospetti laterali sono rinforzati da cinque contrafforti per lato.

L'interno presenta una struttura molto semplice ad aula mononavata. Un arco a sesto acuto separa la zona presbiterale, sopraelevata, dalla zona riservata ai fedeli.

Nel sagrato della chiesa sorgono quattro *cumbessias*, astratto collettivo da connettersi a *conversus*. In passato, una *cumbessia* sorgeva a fianco della chiesa e in essa veniva preparato il pranzo comunitario nei giorni della festa, ma venne poi demolita. Oltre a *sas cumbessias*, vi è un altro edificio chiamato *sa villetta*, donato per grazia ricevuta da una donna del paese.

Sas cumbessias sono costituite da una parte originale, realizzata in muratura lapidea, alla quale sono state aggiunte, in un recente passato, una costruzione in adiacenza ai prospetti nord-ovest e sud-ovest ed una tettoia prefabbricata su colonne metalliche, sul prospetto sud-est. L'insieme ha probabilmente subito rimaneggiamenti e rifacimenti nel corso del tempo.

3. Analisi storico-critica

La fondazione della Chiesa de Su Cossolu, purtroppo, non è databile in quanto non ci sono documenti attendibili che ne attestino l'origine, ma solo ipotesi controverse che non aiutano a collocarla in un preciso periodo storico. Probabilmente, l'attuale Chiesa della Consolata era dedicata alla Madonna della Difesa, ma il perché e il come sia avvenuto il passaggio non sono documentati e ci si affida solo a supposizioni contraddittorie.

Alcune notazioni della vita parrocchiale, conservate nell'archivio vescovile di Nuoro e riportate dal parroco Don Tonino Licheri, fanno risalire la chiesa al 1500 (curia Vescovile di Nuoro). Secondo il De Melas, la chiesa risalirebbe al XVI secolo, mentre il Bonfante Carta la fa risalire al XVII secolo. Anche il profilo architettonico non aiuta a ricostruirne l'origine, poiché priva di elementi che possano suggerire una datazione su base forma-

qui en origine était un petit clocher-mur. On peut avoir accès à la salle à travers deux entrées: la principale, tournée vers l'ouest en face de l'autel, l'autre, secondaire, s'ouvrant sur le côté droit. La façade, avec sa pointe, n'a pas d'ouverture permettant la pénétration de la lumière sauf par le portail de l'église et n'a pas d'éléments décoratifs.

Les parois latérales sont renforcées par cinq contreforts chaque côté. La partie intérieure de l'église a une structure très simple et une salle mononef. Un arc brisé en lancette sépare la zone du presbytère, en hauteur, de la zone réservée aux fidèle. Dans le parvis de l'église se lèvent quatre petites maisons habitables, appelées *cumbessias*, nom collectif abstrait qui vient de *conversus*. Dans le passé, une *cumbessia* se levait à côté de l'église. À l'intérieur, on préparait le déjeuner pour la communauté dans les jours de la fête, mais puis elle fut démolie. Outre *sas cumbessias*, il y a un autre édifice appelé *sa villetta*, donné par une femme du village. *Sas cumbessias* sont composées d'une partie originaire, réalisée en maçonnerie pierreuse, à laquelle un bâtiment adjacent aux parois nord-ouest et sud-ouest et une toiture préfabriquée sur des colonnes métalliques sur la façade sud-est ont été récemment ajoutés. L'ensemble a été soumis à des modifications et rénovations au fil du temps.

3. Analyse historico-critique

Malheureusement, la fondation de l'Église de Su Cossolu ne peut pas être datée parce qu'il n'y a pas de documents fiables attestant l'origine. Il y a seulement des hypothèses controversées qui ne nous aident pas à la placer dans une période historique précise. Probablement, l'Église de la Consolata actuelle, était consacrée à la Madone de la Défense, mais les raisons et les modalités de ce passage ne sont pas documentées, et on ne peut compter que sur les hypothèses contradictoires. Certaines informations concernant la vie paroissiale, contenues dans l'archives épiscopal de Nuoro et mentionnées par le prêtre Don Tonino Licheri, font remonter l'Église à 1500 (Curie épiscopale de Nuoro). Selon De Melas, l'Église remonterait au XVI siècle, tandis que Bonfante Carta nous parle du XVII siècle. Le profil d'architecture n'aide pas à en retracer l'origine, parce qu'il n'y a pas d'éléments pouvant suggérer une datation sur une base

le. La chiesa esisteva con sicurezza nel 1782, in quanto viene ricordata dal vescovo Antonio Serra nella prima relazione della ricostituita diocesi di Galtelli.

La festa in onore de Su Cossolu si festeggia ogni primo lunedì di agosto e, ad organizzarla, da oltre due secoli, sono cinque gruppi famigliari che si alternano ciclicamente, chiamati *sas tripides*. *Tripides*, che in italiano corrisponde al termine *treppiede*, nella parlata orunese indica gruppi di famiglie a cui spetta l'onore e l'onere di organizzare la festa. *Sas tripides*, metaforicamente, rappresentano le tre famiglie che avrebbero dato origine al culto de Su Cossolu e oggi, per un'evoluzione interna alle stesse famiglie, si è passati da tre a cinque. Il termine starebbe a significare l'esistenza di un antenato comune ai detentori della festa, difficilmente identificabile, date le lacune dei registri parrocchiali e anagrafici, i quali, col procedere delle generazioni, hanno perso quella che era la consanguineità originaria, mantenendo un legame altrettanto solido e della stessa valenza dal punto di vista etico. *Sas tripides* rappresentano il *trait-d'union* tra presente e passato, tra i detentori attuali e un antenato comune, che poi è diventato l'antenato di un'intera comunità, che solo da circa trent'anni è coinvolta in questa festa. Mentre in passato la festa era riservata a *sas tripides* e la comunità restava spettatrice estranea, oggi esse amministrano ciò che la comunità dona (soldi, pecore, formaggio, etc.) diventando parte attiva e giudice dell'operato degli organizzatori.

formelle. L'église existait sûrement en 1782, car elle est mentionnée par l'évêque Antonio Serra dans le premier rapport de la diocèse reconstituée de Galtelli. La fête en l'honneur de Su Cossolu est célébrée le premier lundi du mois de août. Elle est organisée depuis plus de deux siècles par cinq familles qui se succèdent cycliquement, appelées *sas tripides*. *Tripides* correspond au mot italien *treppiede* (trépied). Dans le dialecte de Oruni, ce terme indique les familles ayant l'honneur et la charge d'organiser la fête. *Sas tripides*, métaphoriquement, représentent les trois familles qui seraient à l'origine du culte de Su Cossolu et aujourd'hui, suite à une évolution interne à ces familles, on est passé de trois à cinq. Le mot devrait indiquer l'esistence d'un ancêtre commun aux titulaires de la fête, difficile à identifier à cause des lacunes des registres de la population et des registres paroissiaux, lesquels, de génération en génération, ont perdu la consanguinité originaire, tissant un lien également solide et ayant la même valeur du point de vue éthique. *Sas tripides* représentent le trait d'union entre présent et passé, entre les détenteurs actuels et un ancêtre commun, qui est ensuite devenu l'ancêtre de la communauté entière, laquelle n'a commencé à participer à cette fête qu'il y a une trentaine d'années. Alors que dans le passé cette fête était réservée à *sas tripides* et la communauté n'était qu'un spectateur étranger, aujourd'hui elle administre les produits offerts par les citoyens (argent, brebis, fromage, etc.), en participant activement et en jugeant le travail des organisateurs.



Sas Cumbessias della Chiesa de Su Cossolu a Orune. Nuove strutture e testimonianze stratigrafiche delle permanenze

Sas Cumbessias de l'Église de Su Cossolu à Orune. Nouvelles structures et témoignages stratigraphiques

4. Rilievi geometrici e morfologici

I rilievi geometrici e morfologici delle Cumbessias sono stati eseguiti con tecnica laser scanner e misure eseguite con Disto Leica.

I dati forniti dal laser scanner sono stati elaborati fino alla creazione del modello 3D del sito, da cui sono state estratte le planimetrie, le sezioni orizzontali e verticali in scala 1:100.



4. Relevés géométriques et morphologiques

Les relevés géométriques et morphologiques des Cumbessias ont été réalisés avec la technique du laser scanner et les mesures menées avec Disto Leica.

Les données fournies par le laser scanner ont été élaborées jusqu'à la création du modèle 3D du site, à partir duquel on a tiré les plans, les sections horizontales et verticales à l'échelle 1:100.

PROGETTO DI RIABILITAZIONE

5. Soluzione progettuale: criteri di lavoro

Come delineato nelle linee guida, la tutela dei beni identitari deriva anche da un accurato controllo preventivo ed in corso d'opera degli eventuali interventi di parziale e limitata trasformazione, resi necessari dalle esigenze di tutela e fruizione dell'area, opportunamente validati nelle sedi previste dalla normativa vigente.

Lo sviluppo storico delle costruzioni indicate come *Cumbessias*, di fatto parte integrante del bene identitario della Chiesa de Su Cossolu e da questo non scorporabili, contravviene in parte, se non in tutto, il precedente assunto. Infatti, l'inserimento della nuova ala e della tettoia, inserimento che si configura di fatto come una integrazione funzionale, non pare essere stato condotto in coerenza con l'identità della preesistenza architettonica, ma anzi pare addirittura contrastante con il valore storico degli immobili costituenti il bene identitario.

Si manifesta allora l'esigenza, peraltro pienamente condivisa dall'Amministrazione locale e dalla comunità stessa, di restituire l'insieme del bene identitario ad una condizione di pienezza culturale, strutturale, tipologica e morfologica. Tale esigenza conduce direttamente alla definizione dell'intervento di riabilitazione, che potrà articolarsi sostanzialmente in due fasi:

1. operazione di demolizione delle porzioni delle *cumbessias* prive di interesse storico e non coerenti con il significato del bene identitario;
2. integrazione funzionale delle *cumbessias* attraverso la delimitazione di nuovi spazi, destinati ad accogliere i fedeli e le loro attività, effettuata mediante interventi coerenti con i criteri di sostenibilità architettonica, urbanistica e paesaggistica.

Si tratta, dunque, di un possibile ritorno al *rudere'* per delineare un altro presente rispetto a quello che ci è pervenuto. Considerato che l'intervento integrativo effettuato in passato non sarà stato, con ogni probabilità, improntato ai criteri di massima reversibilità, l'operazione si configura piuttosto delicata e di complessa realizzabilità. Affinché questa rimozione

PROJET DE RÉHABILITATION

5. Solution de planification: critères de travail

Comme indiqué dans les lignes directrices, la protection des biens identitaires dépend aussi d'un contrôle minutieux, préalable et pendant le déroulement des travaux, des éventuelles actions de transformation partielle et limitée, rendues nécessaires par des exigences de protection et utilisation de la zone, dûment validées dans les sièges prévus par la législation en vigueur. Le développement historique des bâtiments indiqués comme *Cumbessias*, qui font partie intégrante du bien identitaire de l'Église de Su Cossolu et qui ne peuvent pas être divisés de l'église, est contraire, partiellement si non complètement, à l'information précédente. En effet, l'introduction de la nouvelle aile et de la toiture, qui est à considérer comme une intégration fonctionnelle, ne semble pas avoir été menée conformément à l'identité de la structure architecturale déjà existante, au contraire, elle semble en contradiction avec la valeur historique des éléments constituant le bien identitaire.

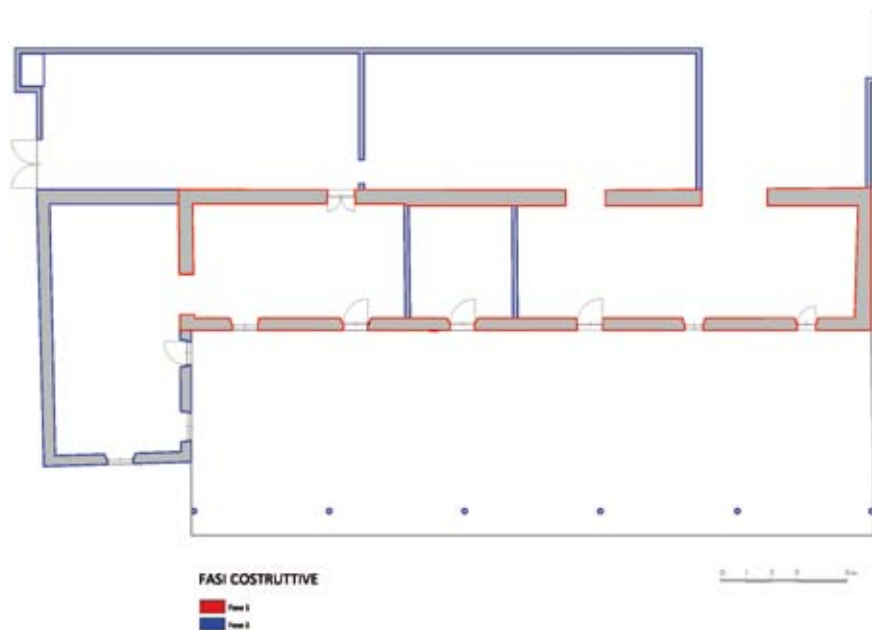
C'est la raison pour laquelle, on a eu l'exigence, par ailleurs entièrement partagée par l'administration locale et par la communauté, de redonner au bien identitaire sa plénitude culturelle, structurelle, typologique et morphologique. Cette exigence conduit directement à la définition de l'intervention de réhabilitation, laquelle pourra être articulée essentiellement en deux phases:

1. opération de démolition des parties des *cumbessias* n'ayant pas d'intérêt historique et n'étant pas cohérentes avec la signification du bien identitaire;
2. intégration fonctionnelle des *cumbessias* à travers la délimitation d'espaces nouveaux consacrés à la réception des fidèles et de leurs activités, effectuée par le biais d'interventions cohérentes avec les critères de durabilité architecturale, urbaine et paysagère.

Il s'agit, donc, d'un "retour à la ruine" pour tracer un autre présent par rapport à celui qui nous est arrivé. Étant donné que l'action d'intégration effectuée dans le passé n'aura pas suivi, probablement, les critères de réversibilité maximale, l'opération devient plutôt délicate et difficile à réaliser. Pour que cette démolition soit réellement contrôlée, cohérente avec les buts

sia realmente controllata, coerente con le finalità appena delineate ed effettivamente conservativa per le permanenze storiche, è necessario che il progetto sia preceduto da importanti campagne diagnostiche con prospezioni e sondaggi in grado di restituire l'esatta localizzazione e consistenza delle murature antiche. Solo così potranno essere studiate le interfacce di demolizione e definito un nuovo progetto di integrazione e di rifunzionalizzazione.

qu'on vient de mentionner, et pour qu'elle vise effectivement à la conservation des éléments historiques, le projet doit être précédé d'analyses de diagnostic minutieuses, avec des prospections et des sondages pouvant recréer la localisation exacte et la texture des maçonneries anciennes. C'est seulement ainsi qu'il sera possible d'étudier les interfaces de démolition et de définir un nouveau projet d'intégration et reconversion.

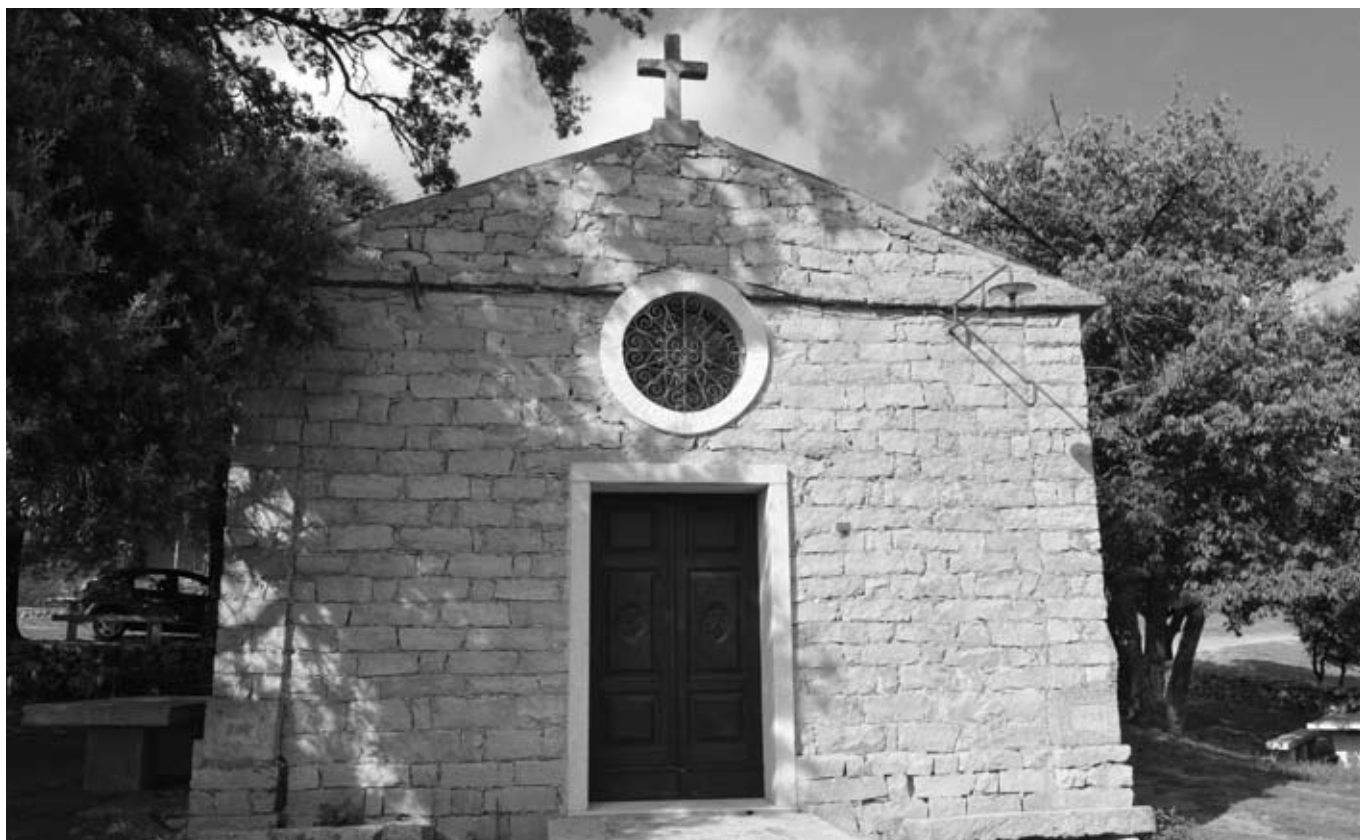


Sas Cumbessias della Chiesa de Su Cossolu a Orune. Prima valutazione delle strutture originarie e delle stratificazioni recenti di carattere funzionale

Sas Cumbessias de l'Église de Su Cossolu à Orune. Première évaluation des structures d'origine et des stratifications récentes ayant un caractère fonctionnel.

OVODDA (NU)

CHIESA DI SAN PIETRO
ÉGLISE DE SAN PIETRO



INDICE

Progetto di conoscenza

1. Cenni storici
2. Descrizione morfologica
3. Rilievi geometrici e morfologici

Progetto di riabilitazione

4. Criteri di intervento

TABLE DES MATIÈRES

Projet de connaissance

1. Introduction historique
2. Description morphologique
3. Relevés géométriques et morphologiques

Projet de réhabilitation

4. Critères d'intervention

PROGETTO DI CONOSCENZA

1. Cenni storici

La chiesetta campestre di San Pietro si trova a circa 6 Km da Ovodda.

Anticamente era la chiesa del villaggio di Oleri, uno dei numerosi villaggi abbandonati a seguito delle pesti del '400.

La prima fonte documentaria conosciuta è un documento, redatto in dialetto, della Cancelleria Giudiciale di Arborea. In tale documento si fa riferimento ad una visita ad Oleri del Marchese Leonardo Alagon di Oristano, intervenuto al fine di sanare un annoso contenzioso tra i comuni di Gavoi ed Ovodda. Infatti, i terreni dell'area di Oleri venivano sfruttati da entrambe le comunità, nessuna delle quali, tuttavia, pagava le relative imposte dovute alla Corona. Il Marchese stabilì un nuovo confine tra le pertinenze di Gavoi ed Ovodda e portò i due comuni ad impegnarsi a riprendere i versamenti di *su feu*. In tale occasione il Marchese stabilì anche che le due comunità onorassero, alternandosi anno per anno, la ricorrenza di San Pietro.

Dai primi anni del '900 ad oggi, la festa è organizzata da *s'operaria*, costituita da 12 famiglie paesane che si alternano secondo le vie del Paese.

La festa viene organizzata ogni anno da un comitato espresso, a turno, da uno dei cinque rioni del paese, rappresentati

PROJET DE CONNAISSANCE

1. Introduction historique

La petite église rurale de San Pietro est située à environ 6 kilomètres de Ovodda.

Anciennement, elle était l'église du village de Oleri, l'un des nombreux villages abandonnés après la peste du Xve siècle. La première source documentaire connue est un document, écrit en dialecte, de la Cour Judiciaire de Arborea. Ce document parle d'une visite à Oleri du Marquis Leonardo Alagon de Oristano, intervenu pour résoudre un différend de longue date, entre les municipalités de Gavoi et Ovodda. En effet, les terrains de la zone de Oleri, étaient exploités par les deux communautés, lesquelles ne payaient pas les taxes dues au roi. Le Marquis établit une nouvelle frontière entre ce qui était du ressort de Gavoi et ce qui était du ressort de Ovodda, et conduisit les citoyens à recommencer à payer le feu. À cette occasion, le Marquis décida aussi que les deux communautés devaient honorer, en s'alternant d'année en année, l'anniversaire de Saint Pierre. Dès les premières années du Xxe siècle jusqu'au présent, la fête est organisée par *s'operaria*, composée de 12 familles du village lesquelles se alternent par les voies du village. La fête est organisée chaque année par un comité, formé par l'un des cinq quartiers du village, représentés par les cinq drapeaux portés par les chevaliers



Chiesa di San Pietro a Ovodda. Esterni e interni

Église de San Pietro à Ovodda. Parties extérieures et intérieures

dalle cinque bandiere che i cavalieri portano in processione accompagnando il Santo.

2. Descrizione morfologica

La chiesa di San Pietro presenta una configurazione morfologica tipica dei santuari campestri della zona, con semplice pianta rettangolare a navata unica. Il prospetto frontale esterno si presenta con un portone ligneo in posizione centrale, sormontato da un elegante oculo circolare. La copertura è a capanna con manto in coppi, ed in sommità è presente una croce. La costruzione è interamente realizzata in pietra granitica, a vista nei paramenti esterni. Le pareti interne ed il soffitto appaiono intonacati di recente.

La chiesa è ubicata nell'omonimo parco ed è attornata da alcune cumbessias di fattura recente.

3. Rilievi geometrici, morfologici e dei materiali

Le rilevazioni sono state eseguite con tecnica laser scanner sia per quanto concerne gli esterni che l'interno dell'edificio. A questa metodologia, è stato associato il rilievo topografico GPS per l'allineamento delle scansioni laser interne ed esterne e per la georeferenziazione nel sistema di riferimento italiano ETRF2000. I dati forniti dal laser scanner sono stati elaborati fino alla creazione del modello 3D del sito, da cui sono state estratte le planimetrie, le sezioni orizzontali e verticali in scala 1:100. Di grande utilità come base per eventuali future analisi tematiche è la predisposizione delle ortofoto a colori, attraverso le quali è stato possibile produrre dettagliati rilievi architettonici in scala 1:50/1:20 sui quali potranno essere svolte analisi tematiche puntuali, quali la campionatura dei materiali della quale si riporta qui di seguito un esempio.

pendant la procession, lesquels accompagnaient le Saint.

2. Description morphologique

L'église de San Pietro présente la configuration morphologique typique des sanctuaires ruraux de la zone, avec une plan rectangulaire simple à nef unique. La façade frontale extérieure a une porte d'entrée en bois en position centrale, surmonté par un élégant oculus circulaire. La couverture est à double pente. Au sommet il y a une croix.

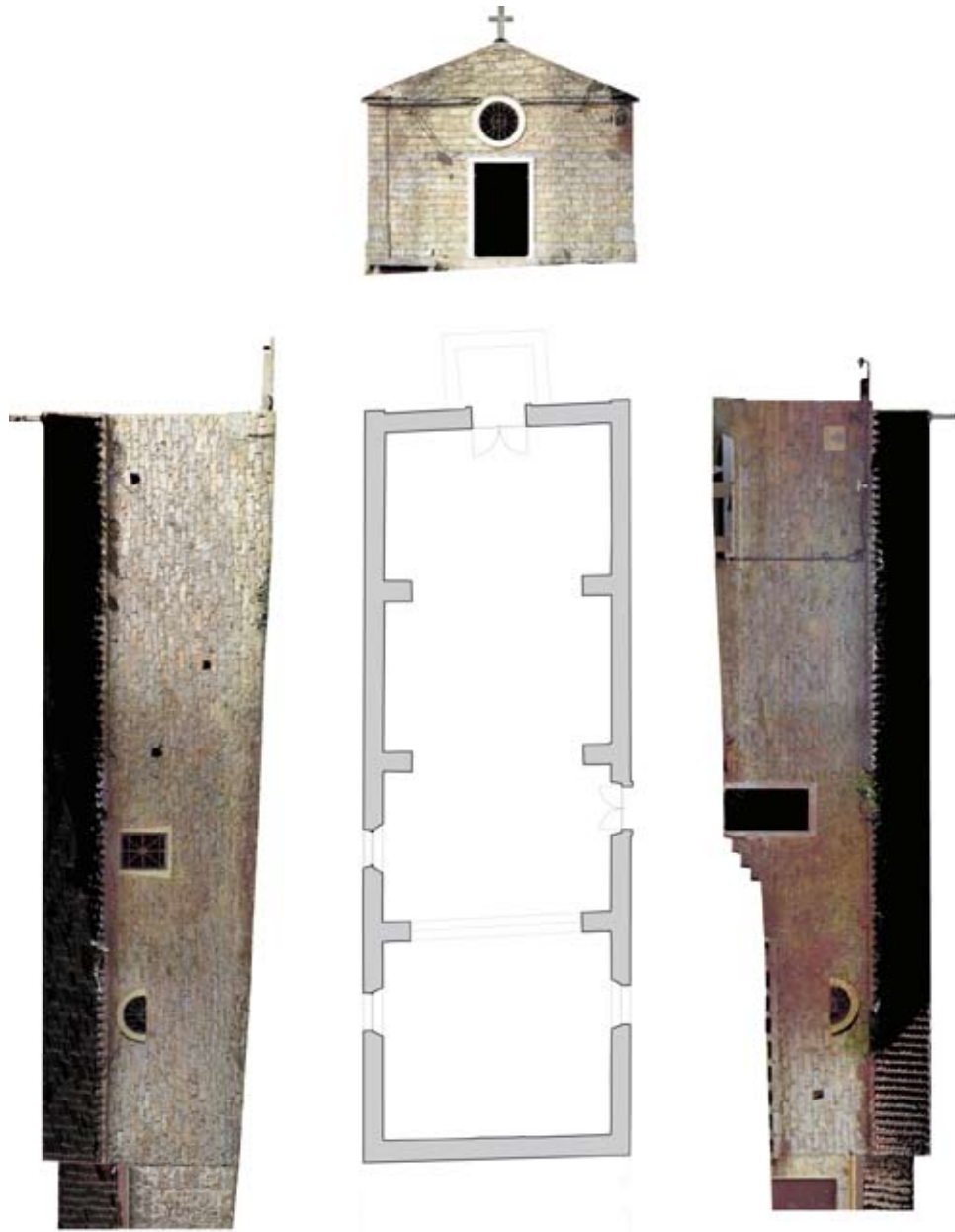
L'édifice est entièrement réalisé en pierre de granit, brute dans les revêtements extérieurs. Les parois intérieures et le plafond apparaissent récemment plâtrés.

L'église est située dans le parc ayant le même nom, et elle est entourée de quelques cumbessias bâties récemment.

3. Levés géométriques, morphologiques et des matériaux

Les relevés ont été réalisés avec la technique laser scanner tant en ce qui concerne les parties extérieures que pour les parties intérieures du bâtiment. Le relevé topographique GPS a été associé à cette méthodologie pour l'alignement des balayages laser intérieures et extérieures et pour le géo-référencement dans le système italien de référence ETRF2000.

Les données fournies par le laser scanner ont été élaborées jusqu'à la création du modèle 3D du site, à partir duquel on a extrait les planimétries, les coupes horizontales et verticales, à l'échelle 1:100. La mise en place des orthophotographies en couleurs sera très utile pour les analyses thématiques futures. Grâce à ces photographies, on pourra réaliser des analyses thématiques ponctuelles, telles que l'échantillonnage des matériaux, comme montré par l'exemple qui suit.



Chiesa di San Pietro a Ovodda. Prospetto e campionatura dei materiali

Église de San Pietro à Ovodda. Façade et échantillonnage des matériaux

PROGETTO DI RIABILITAZIONE

4. Criteri di intervento

La chiesa di San Pietro presenta, apparentemente, un discreto stato di conservazione, anche in virtù di un restauro piuttosto recente. La data incisa sul cantonale (1933) deve certamente riferirsi ad importanti opere di sistemazione, se non addirittura alla riedificazione, dell'edificio religioso, per il quale sarebbe necessario avviare indagini storico-archivistiche in grado di tracciarne le vicende storiche e costruttive.

Ad un'attenta analisi emergono alcune criticità, sulle quali dovrebbe concentrarsi il percorso progettuale.

Dal punto di vista delle finiture esterne, si segnala la necessità di rimuovere le stilature di natura cementizia presenti nel paramento lapideo del corpo di fabbrica adiacente alla chiesa.

Internamente, i paramenti murari appaiono caratterizzati da un intonaco (forse di natura cementizia) poco traspirante, tanto che sono particolarmente evidenti aree di umidità da condensa, da risalita capillare, con efflorescenze e distacchi.

Sulla base di tali considerazioni, si invita ad una revisione delle finiture, interne ed esterne, nonché alla rivalutazione degli arredi fissi e mobili, oltre che alla razionalizzazione e possibile allontanamento degli impianti, particolarmente invasivi, che interessano la facciata del monumento.

PROJET DE RÉHABILITATION

4. Critères d'intervention

L'église de San Pietro présente, apparemment, un état de conservation assez bon, même en vertu d'une restauration plutôt récente. La date gravée (1933), doit se référer sûrement à d'importants travaux d'aménagement, sinon reconstruction, de l'édifice religieux, pour lequel il faudrait entamer des enquêtes historiques et archivistiques pour en retracer les événements historiques et de construction.

Il ressort, d'une analyse détaillée, des points critiques, sur lesquels le projet devrait être axé.

Du point de vue des finitions extérieures, on signale la nécessité d'enlever les finitions de ciment présentes dans la structure des parois en pierre de l'édifice adjacente à l'église.

À l'intérieur, les parois sont caractérisées par un plâtre (probablement à base de ciment) peu respirant, comme montré par les zones ayant une humidité de condensation, une remontée capillaire, des efflorescences et des détachements.

Sur la base de ces considérations, une révision des finitions intérieures et extérieures, ainsi qu'une réévaluation des meubles et des équipements, et une rationalisation, sinon éloignement des installations particulièrement envahissantes, traversant la façade du monument, seraient nécessaires.

CREDITI SCIENTIFICI

Il lavoro costituisce espressione della ricerca integrata svolta dai coordinatori scientifici Donatella Rita Fiorino e Giovanna Concu, per gli aspetti connessi, rispettivamente, al restauro e alla riabilitazione strutturale degli edifici storici allo stato di rudere.

Per quanto concerne i casi applicativi, la ricerca si è avvalsa degli apporti specialistici di Giuseppina Vacca e Silvana Grillo, responsabili scientifici, rispettivamente, del rilevamento e della caratterizzazione materica dei manufatti.

Tuttavia, si segnalano, di seguito, gli apporti individuali nella trattazione delle tematiche affrontate.

Sono riferibili ad entrambe le autrici, G. Concu e D.R. Fiorino, tutti i testi non diversamente segnalati nella presente nota.

D.R. Fiorino è l'autrice delle seguenti parti: Parte A: cap. 1, par. 1.1, par. 1.2, cap. 2, cap. 3, cap. 4, par. 4.1, par. 4.2, par.4.6, par. 4.7 per le pp. 24-25, cap. 5 per le pp. 27-29, cap. 6. Parte B: introduzione, cap. 7, cap. 8, par. 8.1, par. 8.2, cap. 9, cap. 11, cap. 12. Parte C: cap. 13, cap. 15, cap. 17. Principali riferimenti culturali, p. 65. Casi studio - Bortigali: par. 5.1, par. 5.2, par. 5.4, par. 5.6, par. 5.7, cap. 6, par. 7.1, par 7.2, par. 7.3. Casi studio - Orune: cap. 5.

G. Concu è l'autrice delle seguenti parti: Parte A: par. 4.3, par. 4.4, par. 4.5, par.4.7 per le pp. 26-27, cap. 5 per le pp. 29-36. Parte B: cap. 10, par. 10.1, par. 10.2. Parte C: cap. 14, cap. 16. Casi studio - Bortigali: par. 5.3, par. 5.5.

S. Grillo è l'autrice delle seguenti parti: Casi studio - Bortigali: par. 5.2.

G. Vacca è l'autrice delle seguenti parti: Casi studio - Bortigali: cap. 4. Casi studio - Orune: cap. 4. Casi studio - Ovodda: cap. 4.

I dati d'archivio e le informazioni di carattere storico relativi ai casi studio di Bortigali (cap. 1, cap. 2, cap. 3), Orune: (cap. 1, cap. 2, cap. 3), Ovodda (cap. 1, cap. 2) sono state fornite dalle amministrazioni comunali.

CRÉDITS SCIENTIFIQUES

Le travail est une expression de la recherche intégrée menée par les coordinateurs scientifiques Donatella Rita Fiorino et Giovanna Concu, sur des questions liées respectivement à la restauration et la réhabilitation des structures de bâtiments historiques en ruines.

En ce qui concerne les études de cas, la recherche a fait appel aux contributions de spécialistes Giuseppina Vacca et Silvana Grillo, agents scientifiques, respectivement, de la détection et la caractérisation des objets matériels.

Toutefois, nous notons ci-dessous, les contributions individuelles dans les sujets abordés.

G. Concu et D.R. Fiorino sont les auteurs des tous les textes ne figurent pas ailleurs dans la présente note.

D.R. Fiorino est l'auteur des suivantes parties: Partie A: chap. 1, par. 1.1, par. 1.2, chap. 2, chap. 3, chap. 4, par. 4.1, par. 4.2, par. 4.6, par. 4.7 pp. 24-25, chap. 5 pp. 27-29, chap. 6. Partie B: introduction, chap. 7, chap. 8, par. 8.1, par. 8.2, chap. 9, chap. 11, chap. 12. Partie C: chap. 13, chap. 15, chap. 17. Principales références culturelles, p. 65. Cas d'étude - Bortigali: par. 5.1, par. 5.2, par. 5.4, par. 5.6, par. 5.7, chap. 6, par. 7.1, par 7.2, par. 7.3. Cas d'étude - Orune: chap. 5.

G. Concu est l'auteur des suivantes parties: Partie A: par. 4.3, par. 4.4, par. 4.5, par.4.7 per le pp. 26-27, chap. 5 pp. 29-36. Partie B: chap. 10, par. 10.1, par. 10.2. Partie C: chap. 14, chap. 16. Cas d'étude - Bortigali: par. 5.3, par. 5.5.

S. Grillo est l'auteur des suivantes parties: Cas d'étude - Bortigali, par. 5.2.

G. Vacca est l'auteur des suivantes parties: Cas d'étude - Bortigali, chap. 4. Cas d'étude - Orune: chap. 4. Cas d'étude - Ovodda: chap. 4.

La recherche d'archives et de l'information historique concernant les cas d'étude - Bortigali (chap. 1, chap. 2, chap. 3), Orune: (chap. 1, chap. 2, chap. 3), Ovodda (chap. 1, chap. 2) ont été fournis par les municipalités.

Le fotografie dei siti allo stato attuale sono di E. Pilia.

Le immagini di pp.84, 91, 93, 106, 111, 104 sono tratte dai rilievi elaborati dal gruppo di lavoro coordinato da G. Vacca.

Le analisi del degrado (p. 84), l'analisi stratigrafica (p. 91), la ricostruzione del grado di ruderizzazione (p. 93), la valutazione delle strutture originarie e delle stratificazioni (p. 106), sono state elaborate da E. Pilia.

Le indagini sui materiali riportate alla p. 80 sono state eseguite da S. Grillo presso il Laboratorio LABMAST- Unità di fluorescenza X e diffrazioneX del DICAAR.

In copertina:

Bortigali (NU). Prospetto della chiesa di S. Giovanni. Foto di E. Pilia.

In quarta di copertina, da sinistra: Bortigali (NU), Chiesa di S. Giovanni; Orune (NU), Cumbessias della Chiesa di Nostra Signora della Consolata; Ovodda (NU), Chiesa di San Pietro. Prospetti. Foto di E. Pilia

Les photographies de sites sont E. Pilia.

Les images de pp. 84, 91, 93, 106, 111, 104 des relevés ont été réalisés par le groupe de travail coordonné par G. Vacca.

L'analyse de la dégradation (p. 84), l'analyse stratigraphique, (p. 91), la reconstruction schématique des volumes manquants (p.93), évaluation des structures d'origine et des stratifications (p. 106), ont été préparés par E. Pilia.

Les analyses et diagnostic des matériaux à la p. 80 ont été réalisées par S. Grillo au Laboratoire LABMAST unité de fluorescence des rayons X et diffractionX de DICAAR .

Sur la couverture:

Bortigali (NU). Façade de l'église de S. Giovanni. Photo de E. Pilia.

Sur la façade arrière, de gauche à droite: Bortigali (NU) , l'église de S. Giovanni; Orune (NU) , église de su Cossolu Cumbessias; Ovodda (NU), l'église de S.Pietro. Photo de E. Pilia.

*La Cooperazione al cuore
del Mediterraneo*



*La Coopération au coeur
de la Méditerranée*

Programma cofinanziato con il Fondo Europeo
per lo Sviluppo Regionale



Programme cofinancé par le Fonds Européen
de Développement Régional



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**



REGIONE LIGURIA



PROVINCIA DI NUORO

