



CONSORZIO PER LA GESTIONE DEL CENTRO DI
COORDINAMENTO DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA INERENTI IL
SISTEMA LAGUNARE DI VENEZIA

Programma di Ricerca 2004-2006

Linea 2.3

Metodologie e tecnologie per il restauro e la conservazione
degli edifici veneziani

TITOLO DEL PROGETTO DI RICERCA: Organizzazione della conoscenza
e della diagnostica per la conservazione dell'edilizia storica veneziana

RESPONSABILE SCIENTIFICO: prof. Giulio Mirabella Roberti

COORDINATORE OPERATIVO: prof. Giulio Mirabella Roberti

ISTITUZIONI DEL GRUPPO DI RICERCA:

Tipologia	Istituzione
Partecipante	Dipartimento di Storia dell'Architettura, Università IUAV di Venezia (DSA-IUAV)
Partecipante	Dipartimento di Costruzione dell'Architettura, Università IUAV di Venezia (DCA-IUAV)
Partecipante	Laboratorio Analisi Materiali Antichi, Università IUAV di Venezia (LAMA-IUAV)
Partecipante	Centro Interdipartimentale di Rilievo, Cartografia ed elaborazione, Università IUAV di Venezia CIRCE-IUAV)
Partecipante	Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Politecnico di Milano (DIS-POLIMI)
Partecipante	Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito, Politecnico di Milano (BEST-POLIMI)
Partecipante	TNO Building and Construction Research (TNO-BOUW)
Partecipante	CNR, Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree (IVALSA-CNR)
Partecipante	Dipartimento di Innovazione Meccanica e Gestionale, Università di Padova (DIMEG-UNIPD)
Partecipante	Soprintendenza ai Beni Architettonici, al Paesaggio e al Patrimonio Storico Artistico e Demoantropologico di Venezia e laguna (BAPPSAD)
Partner	Centro per la Formazione delle Maestranze Edili ed Affini di Venezia e Provincia (CFMEA)
Partner	Degussa AG, Modern Advanced Concrete S.p.A. (DEGUSSA-MAC)

1 Descrizione della Ricerca

1.0 Descrizione in lingua italiana

L'edilizia storica della città di Venezia, in particolare a destinazione abitativa, presenta peculiari e per molti aspetti esclusivi caratteri costruttivi, che si sono radicati nel tempo nella città lagunare differenziandola anche marcatamente dalle pur vicine città di terraferma, come Treviso e Padova. Tuttavia, proprio per il suo carattere endemico, questo ampio patrimonio edilizio, costituito da circa 15.000 unità, richiede uno specifico esame e la messa a punto di specifiche modalità di studio per la valutazione della sicurezza e per la messa in atto degli interventi di consolidamento.

Alla luce di tutto questo, è particolarmente utile la formazione di un sistema diagnostico e di valutazione della sicurezza mirato alle specificità veneziane, per le particolari caratteristiche di costruzione, concezione strutturale, degrado e dissesto proprie -ed esclusive- dell'edilizia storica veneziana, anche a partire dallo studio approfondito dei crolli avvenuti, dei dissesti tipici dell'area, della funzionalità residua degli elementi costruttivi su cui si basa l'attuale condizione di equilibrio degli organismi strutturali. La ricerca si propone quindi di elaborare e sperimentare specifici strumenti e metodologie per la verifica della sicurezza del patrimonio edilizio storico dell'area lagunare veneziana, per analizzare la quale non sono immediatamente applicabili le metodiche e i percorsi diagnostici usualmente adottati per l'edilizia storica e monumentale.

D'altra parte, è sempre più sentita l'esigenza di gestire e confrontare in modo proficuo la vasta mole di informazioni che accompagna sempre più spesso la fase preliminare di conoscenza dell'edificio, traendone le indicazioni utili alla scelta dell'intervento più appropriato per garantire la massima conservazione possibile del documento materiale insieme con il soddisfacimento delle esigenze di uso previste in fase di progetto.

Questa duplice esigenza motiva da una parte la scelta di razionalizzare la fase di raccolta sul campo delle informazioni relative al singolo edificio, adottando procedure affidabili ed efficaci e organizzando la base dati in un sistema informativo, dall'altra la costruzione di uno strumento di supporto intelligente alle decisioni che sappia tenere conto delle esperienze acquisite sull'edilizia storica in ambito veneziano, e confrontarle con analoghe esperienze anche internazionali: un modello e una guida per questa fase di lavoro sarà il "sistema esperto" MDDS messo a punto dal TNO per la diagnosi del degrado delle murature in laterizio. Anche per la diagnostica degli edifici veneziani il sistema esperto potrà divenire uno strumento utile alla gestione e alla diffusione delle conoscenze, continuamente ampliabile ed estendibile grazie a una struttura flessibile, in grado di guidare l'utente nel riconoscere le cause delle patologie e individuarne i rimedi, richiedendo se necessarie nuove indagini.

Entrambe le attività, che saranno ovviamente precedute da una fase di ricerca bibliografica e verifica dello stato delle conoscenze sull'argomento, troveranno riscontro in una fase di sperimentazione diagnostica su cantieri individuati con la collaborazione della Soprintendenza ai Beni Architettonici e al Paesaggio di Venezia e laguna, che consentiranno anche un vero e proprio collaudo delle procedure e degli strumenti informatici messi a punto nella fase centrale della ricerca. Tali cantieri riguarderanno sia edifici considerati abitualmente di carattere storico, sia edifici più recenti, risalenti al secolo scorso e con struttura in cemento armato o in acciaio, ugualmente parte integrante della storia architettonica della città.

Sulla base del lavoro svolto e di una prima valutazione costi/benefici delle indagini eseguite, si provvederà a stendere una proposta di linee guida per una procedura di indagini per la diagnosi, accompagnata dalle voci di capitolato corrispondenti, da mettere a disposizione dei potenziali utenti.

Abstract in lingua inglese

The historic buildings in the town of Venice, particularly those fitted to housing, show very particular and in many ways unique constructional characters, which during the time took root in the town of the lagoon, making a strong difference also with respect to the nearer towns in the mainland, as Treviso and Padova. By the way, indeed for his endemic characteristics, this vast building heritage, constituted by approximately 15,000 units, needs for a specific examination and for setting up specific analysis procedures for the safety assessment and the realization of strengthening interventions.

In the light of all these considerations, the implementation of a system for the diagnosis and safety assessment targeted to the specific Venetian peculiarities become essential, because of the particular characteristics of construction, structural concept, deterioration and failure that belong – almost exclusively- to the historic buildings of the town. A good starting point is a deep study of occurred failures, of typical settlements, of the residual efficiency of constructive elements on which the structural systems equilibrium is based. The research aims to elaborating and testing specific tools and methods for the security assessment of historic building heritage in the Venice lagoon area, particularly when the usual methods and diagnostic procedures are not immediately applicable.

On the other hand, a tool able to manage and compare efficiently the great amount of information that is collected in the preliminary phase of investigation is highly requested, so that it should be possible to take suggestions useful to choose the more appropriate intervention in order to ensure the greatest possible conservation of the material document together with the satisfaction of the future usage needs.

This double demand explain on one hand the choice of organize and optimize the phase of collecting information and data on site on each building, adopting reliable and efficient procedures and structuring the data base in a true information system; on the other hand, the design and set up of a intelligent tool to support decisions, able to take into account experiences made on buildings in Venice, comparing also similar experiences also internationals. A model and a guideline for this job will be the “expert system” MDDS realized by TNO, Delft, for damage diagnosis of brick masonry. Also in the case of Venice, the expert system should become a useful tool for the management and diffusion of knowledge, able to lead the user to recognize the causes of the pathologies and to find the remedies, requesting new investigations if needed.

Both the activities will obviously follow a research on the literature and a survey of the state of the art on the subject, and will be tested by means of a diagnostic campaign on the field on selected sites indicated by the Cultural Heritage Office (Soprintendenza) of Venice. These sites will be a real try out of the informatics procedures set up in the central phase of the research, and will concern on one hand some buildings usually considered historical, on the other more recent buildings, of the last century and with concrete or steel structures, that are equally part of the history of the town.

On the basis of the work done in the present research and of a first performance/cost evaluation of the investigations made, the guidelines for a diagnostic investigation procedure will be proposed, together with the detailed list of the correspondent items in a cost form, to be accessible by all potential users.

2.0 Descrizione dettagliata della ricerca

WP1 - Edilizia storica

1.1.1 Anno 2004

Ricerca delle fonti bibliografiche e documentali sulle tecniche costruttive storiche, con schedatura e formazione dello stato delle conoscenze relative ai modi costruttivi dell'area lagunare (sistema murario, strutture lignee dei solai e delle coperture, sistema fondazionale).

Documentazione di forme di dissesto e crollo avvenute in tempi recenti, anche attraverso l'esame degli archivi di enti preposti alla sorveglianza della pubblica incolumità (Vigili del Fuoco in particolare).

Inventario preliminare, dopo ricognizione estesa, degli elementi di interesse per la ricerca. Selezione dei campioni significativi e numericamente rappresentativi: in particolare, individuazione ed esame di edifici o loro parti in cui è maggiormente riconoscibile la relazione tra modo costruttivo e dissesto avvenuto, operandone una prima descrizione.

1.1.2 Anno 2005

Attraverso modelli di schede opportunamente elaborati in collaborazione con WP5, si prevede di eseguire, su una serie di edifici rappresentativa delle diverse tipologie veneziane:

- campionamento dei tipi murari significativi, con inquadramento stratigrafico speditivo nella costruzione;
- campionamento con analisi di dettaglio dei principali nodi muratura in laterizio/elementi in pietra (es. angolate) e muratura/solaio;
- lettura e interpretazione di processi di dissesto avvenuti, con descrizione dei fenomeni fessurativi e deformativi osservati e interpretazione dei cinematismi per quanto possibile in rapporto al modo costruttivo proprio delle strutture in elevazione e delle fondazioni.

1.1.3 Anno 2006

Individuazione ed analisi degli interventi storici di riparazione o contrasto di dissesti, descrivendone le modalità di realizzazione e gli effetti. Analisi dell'effetto strutturale degli interventi di sostituzione muraria a seguito del degrado delle parti basamentali a causa dell'umidità, con inquadramento stratigrafico e ricostruzione delle fasi.

Realizzazione di abachi descrittivi dei diversi argomenti esaminati dalla ricerca: tipi murari e loro evoluzione, tipi di articolazione muratura-pietra e muratura-legno, tipi di dissesto e loro correlazione con i tipi costruttivi, tipi di riparazione e sostituzione muraria. Redazione del rapporto conclusivo in cui si evidenziano i principali elementi emersi, in particolare ai fini della prevedibile evoluzione dei fenomeni di dissesto e della loro pericolosità. Elaborazione dei dati per l'implementazione del sistema esperto.

WP2 – Edilizia Moderna

1.1.4 Anno 2004

Individuazione mediante ricerca bibliografica ed archivistica di studi e indagini che riguardano l'edilizia moderna e contemporanea in Venezia, dove il calcestruzzo armato e non armato assuma un ruolo rilevante. Lo studio è rivolto all'individuazione dei temi da approfondire sia nell'ambito tecnico sia in quello architettonico, spaziando dall'uso della pietra artificiale al calcestruzzo armato a vista e/o rivestito. La ricerca procede parallelamente alla definizione delle tecniche di rilievo ed indagine, propedeutiche all'analisi degli elementi in calcestruzzo armato e non armato. Queste metodologie verranno sperimentate mediante l'applicazione su alcuni casi studio.

1.1.5 Anno 2005

Saranno verificati i risultati delle precedenti esperienze con la messa a punto delle metodologie di analisi e la prima valutazione dei risultati dei casi studio. In questa fase della ricerca si ipotizzano le prime metodologie diagnostiche per l'evidenziazione delle patologie di degrado e dissesto degli elementi analizzati. Saranno avviate prove sperimentali rivolte alla quantificazione dei fenomeni e ad una prima individuazione di tecniche di intervento.

1.1.6 Anno 2006

Nell'ultimo anno verranno stabiliti i protocolli di analisi, mediante schede informatizzate, di acquisizione delle informazioni che sono in grado di caratterizzare le architetture nella qualità e nel livello di danneggiamento. Alla luce delle risultanze delle prove sperimentali eseguite in situ e in laboratorio verrà proposto un percorso metodologico che riesca a indicare un sistema in grado di definire la diagnostica più opportuna, con alcune sintetiche indicazioni su possibili metodologie di intervento conservativo dei materiali.

WP3 – Rilievi ed analisi geometriche

1.1.7 Anno 2004

Ricognizione sulle tecniche di rilievo e di rappresentazione 3D. Ricognizione sulle tecniche di analisi e verifica delle loro caratteristiche per la georeferenziazione sul modello 3D. Individuazione di almeno due campi sperimentali su cui applicare le tecniche studiate.

1.1.8 Anno 2005

Campagna di rilievo e operazioni di restituzione per la rappresentazione degli edifici individuati come campi sperimentali, con particolare attenzione ai problemi di rappresentazione dei dissesti e delle patologie.

1.1.9 Anno 2006

Individuazione di un protocollo per il rilievo e la rappresentazione in base alle esperienze svolte e costituzione di un capitolato per il rilievo e la rappresentazione 3D dell'architettura storica e dei fenomeni ad essa collegati, con particolare attenzione alle specifiche relative alla diagnostica.

Realizzazione di un rilievo sperimentale per la costruzione di un modello 3D con integrazioni delle indagini svolte dalle altre unità.

Realizzazione di un sito web delle attività svolte dal gruppo di ricerca per lo scambio delle informazioni.

WP4 - Prove in situ e di laboratorio

1.1.10 Anno 2004

Il primo anno sarà in parte dedicato alla raccolta ed elaborazione dei risultati raggiunti nell'ambito di un precedente Contratto CEE sull'utilizzo complementare di prove non distruttive e poco distruttive. In particolare, si continuerà nella ricerca di un'eventuale correlazione tra prove soniche e prove con martinetti piatti, allo scopo di limitare il numero di queste ultime, estendone i risultati a zone più vaste indagate con la prova sonica.

Verrà anche prodotto uno stato dell'arte sull'utilizzo delle prove non distruttive o poco distruttive con delle linee guida contenenti vantaggi e limiti delle prove.

Verranno raccolte sul campo ed in collaborazione con le altre UR informazioni sugli edifici campione e sui loro problemi attraverso i rilievi del degrado e del quadro fessurativo. Verranno quindi predisposti i progetti per le indagini con l'identificazione dei punti strategici su cui eseguirle.

1.1.11 Anno 2005

Durante il secondo anno il lavoro si svolgerà sul campo ed in laboratorio. Sugli edifici campione verrà applicato il progetto delle indagini ed eseguite le indagini conseguenti: martinetti piatti e prove soniche per la definizione delle caratteristiche meccaniche della muratura, prove soniche e radar per la ricerca di vuoti o inclusioni, con prove poco distruttive (carotaggi e piccoli scassi per la verifica e calibrazione dei metodi di prova). Si metteranno così in evidenza limiti e vantaggi dei metodi applicati ed eventuali problemi nuovi emergenti dalle tipologie edilizie degli edifici campione, mettendo a punti eventuali nuove applicazioni delle prove ND.

Verranno contemporaneamente prelevati campioni di materiali ed eseguite prove di laboratorio in collaborazione fra i laboratori del DIS-Politecnico e LAMA-IUAV in modo da evitare sovrapposizioni inutili, ma confrontare i metodi di prova e implementarli.

Si procederà anche all'eventuale miglioramento ed implementazione dei software esistenti. I risultati ottenuti saranno anche informatizzati in collaborazione con WP5.

1.1.12 Anno 2006

Nel terzo anno verranno terminate eventuali prove sul campo ed elaborati tutti i risultati. Si ottimizzeranno inoltre sulla base dei dati ottenuti le procedure di acquisizione dati per ridurre i tempi ed i costi delle campagne di prova.

Verranno integrati i risultati delle indagini con i dati geometrici e stratigrafici e con le prove di laboratorio.

In collaborazione con le altre UR verranno prodotte delle linee guida per la diagnostica degli edifici storici da mettere a disposizione degli enti pubblici e dei privati.

WP5 - Sistema Informativo per la diagnostica

1.1.13 Anno 2004

Il primo anno è articolato in attività di analisi, studio, progettazione concettuale del sistema informativo; attività fondamentali per lo svolgimento di quelle degli anni successivi e per il raggiungimento degli obiettivi della ricerca.

L'analisi dei materiali disponibili e di quelli da acquisire prenderà in considerazione le esperienze dei gruppi di ricerca partecipanti al programma nei campi della diagnostica strutturale, delle tecnologie dei materiali e delle pratiche costruttive, delle metodiche di rilevamento, dei sistemi esperti applicati alla valutazione del degrado edilizio, sia quelle prodotte nel corso del primo programma di ricerca CORILA dedicato agli intonaci (Programma di Ricerca 2000-2004 - Area Architettura e beni culturali / Linea 2.1. La difesa dalle acque e la conservazione dell'architettura).

Questa attività costituisce la premessa per l'organizzazione concettuale della base di dati, attraverso la valutazione delle informazioni da inserire, l'individuazione delle basi di dati esterne con le quali colloquiare, la formalizzazione delle domande alle quali il sistema deve rispondere.

Tale attività si sviluppa almeno su due versanti. Il primo interessa i contenuti del Sistema Informativo (S.I.); il secondo riguarda le tecnologie dell'informazione: tipologie di dati (alfanumerici, geografici, iconografici) e software per lo sviluppo del prototipo su base geografica. Per questi ultimi aspetti non si potrà prescindere dall'integrazione con la base dati CORILA/RIVELA (database per le *Ricerche su VEnezia e la LAguna*).

I risultati di questa attività forniranno gli elementi per la definizione del modello logico dei dati, attività che interesserà nella sua parte più cospicua il 2005.

1.1.14 Anno 2005

Il secondo anno è dedicato principalmente allo sviluppo e sperimentazione del prototipo di S. I. dedicato alla gestione dei materiali della ricerca sull'edilizia veneziana (fonti documentarie e materiali) con funzionalità definite in rapporto a specifiche esigenze di gestione e consultazione dei dati.

Alla definizione del modello logico dei dati seguiranno l'impostazione della struttura dei dati e la formalizzazione delle funzionalità del sistema. Tali aspetti dovranno essere necessariamente definiti in relazione al sistema esperto per la valutazione del danno nell'edilizia veneziana, alla gestione della conoscenza del manufatto architettonico e alle scelte operative.

Completamento della fase di analisi dei requisiti del S. I. sulla base dello stato di avanzamento della ricerca.

Avvio della fase di data entry (alfanumerico, geografico, iconografico) volto alla verifica delle funzionalità del sistema.

Avvio della fase di formulazione dei criteri per l'applicazione del modello dei dati.

1.1.15 Anno 2006

Parte del terzo anno interessa il completamento dello sviluppo del prototipo congiunto alla fase finale di data entry per la verifica delle funzionalità del sistema. A queste attività si affiancano l'impostazione e lo sviluppo delle interfacce utente e dei livelli di accesso ai dati in funzione delle tipologie di utenti individuate (uffici tecnici di enti e pubbliche amministrazioni, professionisti, ricercatori) e del soddisfacimento dei requisiti principali di semplicità e di efficacia d'uso.

Completamento della fase di formulazione dei criteri per l'applicazione del modello dei dati.

Redazione di documenti per la trasmissione dei prodotti della ricerca in termini di descrizione del prototipo, dei dati e degli archivi, delle procedure e della manualistica per la consultazione e l'aggiornamento dei dati.

WP6 - Sistema esperto per Venezia

1.1.1 Anno 2004

Preparazione delle linee guida per l'organizzazione strutturata delle conoscenze - WP6.1 (1,2).

Linee guida, rivolte agli altri gruppi di ricerca partecipanti, per la raccolta delle informazioni, per strutturare le conoscenze in modo finalizzato alla successiva implementazione in un sistema esperto. La metodologia adottata sarà basata su tabelle decisionali. I partner utilizzeranno questa metodologia per descrivere i degradi e i processi di danneggiamento che sono significativi nel contesto veneziano. Si prevede di affrontare le strutture di due principali problemi (o processi di degrado): (a) il processo di danneggiamento da sale nei suoi differenti aspetti, così come si manifesta a Venezia, (b) i tipici problemi di dissesto strutturale che si incontrano in relazione alla situazione del sottosuolo lagunare.

Preparazione di schede e liste di controllo per la raccolta dei dati - WP 6.2 (3,4).

Saranno proposte e discusse con gli altri partner schede da utilizzare per l'analisi dei danni nei casi studio, e in particolare liste di controllo dei punti critici. Una sperimentazione comune verrà realizzata in un workshop della durata di due giorni su due casi studio selezionati: il primo con un tipico problema di umidità e presenza di sali legato alle maree e all'ambiente marino, l'altro con un tipico problema strutturale legato all'interazione col suolo. Dopo di che i partner analizzeranno un totale di 25 edifici-studio, facendo uso delle schede di analisi del danno messe a punto.

1.1.2 Anno 2005

Atlante del degrado e procedure - WP 6.3 (1,2,3).

Sulla base delle analisi dei degradi eseguite con la compilazione delle schede (WP6.1) sarà composto un atlante del degrado, che comprenderà definizioni e descrizioni dei diversi tipi di degrado e delle condizioni per cui i degradi tipici si manifestano.

Sperimentazione del MDDS - WP 6.4 (4).

Il sistema esperto MDDS sarà utilizzato sia facendo uso delle schede precedentemente compilate, sia durante una sperimentazione sul campo in un seminario di due giorni.

1.1.3 Anno 2006

Sperimentazione del MDDS - WP 6.4 (1).

Vedi descrizione per il 2005.

Atlante del degrado e procedure - WP 6.3 (2).

Vedi descrizione per il 2005. Dopo la verifica attraverso la schedatura e in seguito a una nuova visita sul posto, l'atlante disponibile verrà adattato e messo a punto nei dettagli.

Verifica e dimostrazione delle potenzialità - WP 6.5 (3,4).

Le conoscenze raccolte durante il lavoro precedente saranno combinate tra loro, così come saranno integrati l'atlante del degrado e le informazioni di supporto. Verranno definite le funzionalità da implementare nel Venice Monument Diagnostic System (VMDS), e tramite un protocollo saranno indicate le possibilità di adattamento del MDDS.

3.0 Risultati attesi

WP1 - Edilizia storica

1.1.4 Anno 2004

Repertorio delle fonti bibliografiche e documentarie; stato attuale delle conoscenze per l'individuazione del comportamento strutturale e della funzionalità residua degli edifici in riferimento alle tecniche costruttive veneziane e al sottosuolo (in parziale risposta alla domanda 1 del bando).

Inventario preliminare degli elementi di interesse per la ricerca individuati sul campo.

Selezione dei campioni rappresentativi dei sistemi e sottosistemi di interesse, e descrizione preliminare.

Messa a punto del modello delle schede di rilevamento dei dissesti.

1.1.5 Anno 2005

Classificazione sistemi costruttivi.

Schedatura dei campioni di murature storiche.

Schedatura nodi muratura-pietra e muratura-solaio.

Schedatura sistemi fondazionali.

Schedatura strutture di orizzontamento e di copertura.

Abaco e descrizione dei processi di dissesto.

Proposta e sperimentazione di procedure per le valutazioni di sicurezza (in parziale risposta alla domanda 1 del bando).

Fornitura dati per l'implementazione del sistema esperto.

1.1.6 Anno 2006

Schedatura interventi di riparazione storici e recenti.

Schedatura interventi di sostituzione muraria.

Formazione di abachi e modelli descrittivi dei vari sistemi e sottosistemi esaminati, con relazione interpretativa dei meccanismi di dissesto e di danneggiamento.

Linee guida per il rilievo dei dissesti degli edifici e il degrado dei materiali, e per la scelta delle procedure diagnostiche finalizzate alla scelta degli interventi di consolidamento (in parziale risposta alla domanda 3 del bando).

WP2 - Edilizia Moderna

1.1.7 Anno 2004

Individuazione dei casi studio, prima sperimentazione del modello di rilievo e acquisizione dei dati geometrici e materici in grado di definire la qualità e il livello di danneggiamento delle architetture prescelte.

Sistematizzazione della documentazione archivistica reperita e bibliografia ragionata delle pubblicazioni attinenti al programma (in parziale risposta alla domanda 1 del bando).

1.1.8 Anno 2005

Organizzazione della sperimentazione per la definizione delle procedure diagnostiche, primi risultati sul livello di danno e sulle qualità materiche dei casi studio.

Informatizzazione delle schede di rilievo sia della geometria sia delle caratteristiche delle patologie individuate.

1.1.9 Anno 2006

Ottimizzazione delle tecniche di rilievo e analisi, implementazione del sistema informativo per la individuazione della diagnostica specifica (in parziale risposta alle domande 2 e 3 del bando).

Proposta di linee guida e voci di capitolato per la diagnostica e la conservazione dell'edilizia moderna (in risposta alla domanda 4 del bando).

WP3 - Rilievi ed analisi geometriche

1.1.1 Anno 2004

Valutazione comparativa delle caratteristiche spaziali delle analisi 3D in riferimento alla mappatura dei dissesti e dei degradi e alla geo-referenziazione delle indagini (in parziale risposta alla domanda 1 del bando).

1.1.2 Anno 2005

Esecuzione di rilievi tridimensionali e restituzione di modelli 3D come base geografica di supporto per la diagnostica (in parziale risposta alla domanda 3 del bando).

1.1.3 Anno 2006

Capitolato per il rilievo degli edifici storici e del loro dissesto (in parziale risposta alla domanda 4 del bando).

Costruzione del sito web per lo scambio delle informazioni (in parziale risposta alla domanda 2 del bando).

WP4 - Prove in situ e di laboratorio

1.1.1 Anno 2004

Stato dell'arte sull'utilizzo complementare di indagini non distruttive (NDT) e poco distruttive (MDT) (in parziale risposta alla domanda 1 del bando).

Individuazione dei problemi relativi agli edifici campione.

Predisposizione di un progetto delle indagini in sito ed in laboratorio.

1.1.2 Anno 2005

Risultati delle prove NDT e MDT sugli edifici campione.

Valutazione della complementarità delle prove, dei vantaggi e dei limiti.

Miglioramento dei software disponibili e delle modalità di prova.

Valutazione e ottimizzazione dei costi e dei tempi di prova.

1.1.3 Anno 2006

Confronto dei risultati con quelli ottenuti negli altri WP.

Informatizzazione dei risultati.

Stesura delle linee guida per la diagnostica degli edifici storici e indicazione delle voci di capitolato relative (in parziale risposta alle domande 3 e 4 del bando).

WP5 - Sistema informativo per la diagnostica

1.1.1 Anno 2004

Analisi delle tipologie di dati e delle relazioni logiche tra i dati acquisibili nei diversi WP.

Valutazione dei criteri di interoperabilità.

Specifiche funzionali del sistema informativo geografico (GIS).

1.1.2 Anno 2005

Sviluppo del S. I. come prototipo.

Bozza delle specifiche funzionali e tecniche del sistema informativo geografico.

Bozza dei test di funzionalità del sistema.

Bozza del Manuale Utente.

1.1.3 Anno 2006

Individuazione dei requisiti di un sistema di supporto alle decisioni per l'intervento di conservazione e di consolidamento degli edifici veneziani (in risposta alla domanda 3 del bando).

Redazione del testo definitivo delle specifiche funzionali e tecniche del sistema informativo geografico.

Manuale Utente.

Test di funzionalità del sistema.

WP6 - Sistema esperto per Venezia

1.1.4 Anno 2004

Linee guida per la strutturazione delle conoscenze sul degrado e sulla diagnostica.

Organizzazione della struttura delle informazioni per due grossi filoni (processi di danno):
1) il processo di degrado da sali nei suoi diversi aspetti, così come si manifesta a Venezia, e
2) i tipici problemi di dissesto strutturale che si manifestano in relazione alla configurazione del sottosuolo veneziano.

1.1.5 Anno 2005

Procedure e schede per la raccolta delle informazioni per il Sistema Esperto.

I partecipanti alla ricerca analizzeranno in totale circa 25 edifici, utilizzando le schede per l'analisi dei danni.

1.1.6 Anno 2006

Costruzione della sezione di informazioni di base del Sistema, con un Atlante del Degrado (per Venezia) e indicazione delle procedure diagnostiche (documenti html) - (in parziale risposta alla domanda 2 del bando).

Integrazione dell'Atlante con le informazioni di base e con le procedure diagnostiche (in parziale risposta alla domanda 3 del bando).

Uso dimostrativo del MDDS, come punto di partenza per la costruzione di un Sistema esperto finalizzato alla diagnosi del degrado dei monumenti veneziani (in parziale risposta alla domanda 2 del bando).

Raccomandazioni per ulteriori sviluppi del sistema esperto: definizione delle funzionalità di un Venice Monument Diagnostic System (VMDS) - (in parziale risposta alla domanda 2 del bando).