

La Carta Del Rischio del Patrimonio Culturale Lombardo On-Line

Sergio URBISCI (*), Enrica MOZZI (**)

(*) Direzione Generale Culture, Identità e Autonomie della Lombardia, Regione Lombardia, Via Pola 12/14, 20124 Milano, tel.02/6765.2655, fax 02/6765.2698, E-mail: Sergio_Urbisci@regione.lombardia.it

(**) Lombardia Servizi S.p.A., Via Don Minzoni 24, 20158 Milano, tel. 02/39331.497, fax 02/39331.369, E-mail: Mozzi@lombardia-servizi.it

Riassunto

La "Carta del Rischio del Patrimonio Culturale" della Lombardia è un sistema informativo territoriale di supporto alle decisioni relative al patrimonio storico-architettonico lombardo, sia in materia di monitoraggio del rischio cui sono sottoposti i beni immobili sia in materia di definizione delle politiche atte a programmarne la conservazione. Attualmente è applicata a circa 15.000 edifici, vincolati e non vincolati, e permette di rappresentare per ciascuno indicatori di rischio individuale, calcolati attraverso la combinazione di informazioni sulla loro vulnerabilità con informazioni riferite alla pericolosità ambientale del contesto territoriale in cui essi sono situati.

Vengono qui sinteticamente illustrati i contenuti e l'architettura del sistema che da quest'anno sarà disponibile anche su *Web*.

Abstract

The "Risk Map of Cultural Heritage" of Lombardy region is a geographic information system supporting decisions in matter of risk monitoring and planned preservation of historical-architectonical heritage. It is currently applied to approximately 15.000 buildings and it permits to represent, for each of them, risk pointers.

The report describes system contents and architecture; the system will be available from this year on *Web* too.

Introduzione

La "Carta del Rischio del Patrimonio Culturale" (CdR) della Lombardia è un sistema informativo territoriale di supporto alle decisioni relative al patrimonio architettonico di interesse storico-artistico, sia in materia di monitoraggio del rischio cui sono sottoposti i beni immobili sia in materia di definizione delle politiche atte a programmarne la salvaguardia e la conservazione (Cannada-Bartoli et al., 2004). Nel sistema vengono analizzate ed elaborate informazioni sulla vulnerabilità di ogni edificio, raccolte attraverso approfondite indagini svolte sul campo, e informazioni che descrivono il pericolo potenziale che fenomeni ambientali calamitosi (frane, valanghe, esondazioni e terremoti) costituiscono per il patrimonio culturale. Queste ultime informazioni, presenti su carte tematiche, vengono elaborate all'interno del sistema con tecnologie GIS per poter calcolare indicatori di pericolosità individuale, riferiti cioè a ogni singolo edificio. Attualmente la Carta del Rischio è applicata a circa 15.000 edifici e permette di calcolare e rappresentare indicatori di rischio individuale, relativi alla componente statico-strutturale, come risultato della combinazione di informazioni sulla loro vulnerabilità con quelle sulla pericolosità del contesto territoriale in cui essi sono situati. Scopo del sistema è creare, attraverso tali indicatori, una graduatoria del rischio in modo da far emergere le situazioni che richiedono indagini più approfondite, preliminari ad interventi di conservazione o di restauro.

Tipologia e qualità dei dati

La scelta dei metodi di valutazione delle condizioni di vulnerabilità e di pericolosità statico-strutturale cui sono soggetti i monumenti è condizionata dalla tipologia e dalla qualità dei dati disponibili.

Quelli sulla vulnerabilità derivano dall'analisi dello stato di conservazione/degrado in cui si trova un edificio al momento della rilevazione, condotta secondo modalità definite dall'Istituto Centrale per il Restauro (ICR); tale analisi si realizza per mezzo di osservazioni dirette che producono circa 200 variabili qualitative elaborate da procedure di tipo statistico al fine di produrre alcuni indicatori di sintesi (Baldi P. et al. 1995), (Ferrari P. et al. 2006) : in particolare l'indicatore di vulnerabilità statico-strutturale.

I dati che rappresentano le calamità naturali responsabili di pericoli per la componente statico-strutturale degli edifici non sono invece prodotti direttamente nell'ambito delle attività riferite alla Carta del Rischio; si utilizzano infatti quelli provenienti da altre fonti, sia regionali sia nazionali, deputate a questo compito. La necessità di determinare una graduatoria di pericolosità tra tutti gli edifici lombardi di interesse storico-artistico vincola ad utilizzare solo dati disponibili in modo completo e omogeneo per tutto il territorio: tali dati sono in genere costituiti da carte tematiche nelle quali le aree che rappresentano i fenomeni di interesse sono però prive di differenziazione al proprio interno, prive cioè di informazioni che qualificano gradi differenti di intensità del pericolo o di probabilità di accadimento degli eventi pericolosi. Si è cercato quindi di sfruttare al massimo le potenzialità degli strumenti GIS per supplire, almeno parzialmente, all'indisponibilità di informazioni ottimali e raggiungere un accettabile livello di approssimazione al nostro obiettivo e alla realtà fisica del territorio in generale.

Indicatori di pericolosità

Tenendo pertanto conto dell'affidabilità solo parziale dei dati che rappresentano fenomeni naturali potenzialmente pericolosi, cioè del fatto che i tematismi sono individuati da aree e confini affetti per vari motivi da imprecisione, si è operato in modo "cautelativo": dato il nostro interesse alla prevenzione, si è convenuto che anche gli edifici non direttamente coinvolti dai fenomeni sotto esame (cioè non inclusi in aree pericolose) possano ritenersi in pericolo se tali fenomeni avvengono nel contesto territoriale in cui essi sono situati.

Questa considerazione ha portato a definire due tipologie di indicatori di pericolosità statico-strutturale, uno di "intensità" e l'altro di "vicinanza", che forniscono informazioni tra di loro indipendenti e complementari.

Relativamente ai primi tre fenomeni sopra indicati (frane, valanghe, esondazioni) le due diverse tipologie di indicatori operano a seconda che l'edificio georeferenziato sia presente nel sistema per mezzo del poligono che ne rappresenta il perimetro sul territorio oppure di un punto rappresentativo (centroide): nel caso del poligono si è adottato come indicatore un valore che dipende dalla distanza minima tra l'edificio e il fronte del fenomeno pericoloso più vicino (**indicatore di vicinanza**) mentre nel caso del punto si è adottato un **indicatore di intensità** che assume come valore la percentuale di area occupata dal fenomeno pericoloso in un opportuno intorno circolare dell'edificio; l'edificio "eredita", in tale ipotesi, il livello di intensità del fenomeno presente nel proprio contesto territoriale. Quello che si ottiene in entrambi i casi è un indicatore di sintesi, una misura "media" della pericolosità individuale cui è soggetto il monumento sotto esame, utile al raffronto con gli altri edifici dell'universo di riferimento. Un analogo atteggiamento cautelativo è stato applicato anche al fenomeno sismico, per il quale le informazioni sono presenti solo a livello comunale secondo la classificazione del Servizio Sismico Nazionale e richiedono quindi un adattamento al nostro scopo.

Per cercare però di approssimare meglio la realtà fisica del territorio, nel quale sono presenti barriere naturali che possono frapporsi tra edifici e fenomeni pericolosi, si è cercato di affinare lo strumento di analisi escludendo aree di pericolosità che trovandosi in prossimità dell'edificio

dovrebbero essere prese in considerazione ai fini del calcolo degli indicatori ma che invece non possono costituire per esso un pericolo quando si riscontri appunto la presenza di tali barriere. In particolare, grazie alla “restituzione” all’interno nel sistema (consentita dal *Digital Terrain Model* regionale) della morfologia del territorio, è stato possibile individuare come barriere naturali a difesa dell’edificio rispetto ad un fenomeno pericoloso, i crinali cioè le linee di spartiacqua che sulla mappa delimitano i bacini idrografici. Gli indicatori, ricalcolati di conseguenza, accrescono la loro attendibilità evitando che l’atteggiamento cautelativo sopra descritto porti ad estendere troppo sia il numero degli edifici ritenuti in pericolo sia il livello di pericolo. Il sistema inoltre si arricchisce così di una funzionalità che permette una miglior “lettura” del rapporto tra edifici, fenomeni calamitosi e morfologia del territorio.

La Carta del Rischio del Patrimonio Culturale lombardo on-line

La Carta del Rischio si colloca all’interno del Sistema Informativo Regionale dei Beni Culturali (SIRBeC) nel quale sono contenute le informazioni derivanti da una più che decennale attività di catalogazione del patrimonio culturale mobile e immobile della Lombardia secondo metodologie e standard definiti dall’Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD). Rispetto a SIRBeC, oltre alla particolare funzione fin qui evidenziata, Carta del Rischio si pone anche come interfaccia che, grazie alla georeferenziazione del patrimonio immobile, consente di rappresentare sulla Carta Tecnica Regionale la distribuzione degli edifici di interesse storico-artistico e dei musei presenti nel territorio lombardo. Da quest’anno Carta del Rischio e SIRBeC sono disponibili in modalità *Web* rispettivamente agli indirizzi:

<http://www.cartografia.regione.lombardia.it/Nadir/Start.do> e <http://www.lombardiabeniculturali.it> e saranno consultabili in modo tra di loro integrato entro dicembre.

Architettura informativa e informatica del sistema

L’architettura del sistema coinvolge tre diverse banche dati tra di loro interconnesse:

- la banca dati Carta del Rischio (CdR)
- la banca dati costituita dal Sistema Informativo Territoriale Regionale i cui strati informativi, utili per il calcolo degli indicatori di pericolosità, vengono rielaborati secondo le esigenze del sistema e depositati nella banca dati CdR
- la banca dati alfanumerica SIRBeC, dinamicamente collegata a CdR, che mette a disposizione fotografie e contenuti del catalogo dei beni architettonici e, ove ne sia stata effettuata la raccolta, anche le informazioni sul loro stato di conservazione e gli indicatori di vulnerabilità.

Gli strati informativi prodotti dal sistema e relativi alla localizzazione degli edifici arricchiscono poi, alla fine del processo, il patrimonio informativo del SIT Regionale.

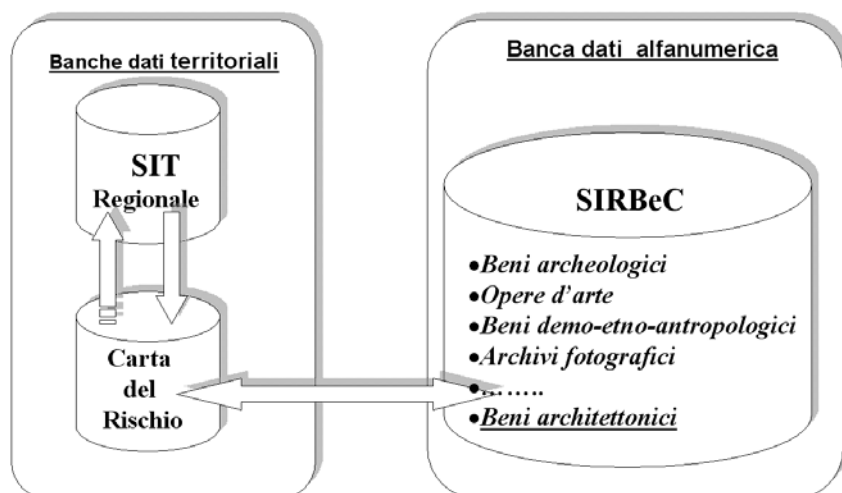


Figura 1 - Architettura informativa e informatica del sistema

L'applicazione che consente la navigazione tra le banche dati è denominata **NaDIR** (Navigatore geografico per Dati e Informazioni sulle Risorse culturali) ed è attiva con due modalità:

1. **NaDIR desktop**, per l'amministratore del sistema Carta del Rischio, con funzionalità di caricamento dei beni e loro controllo, calcolo di indicatori di pericolosità e di rischio, aggiornamento degli strati di pericolosità a supporto del calcolo e generazione di *report*. NaDIR possiede una struttura modulare in quanto è costituito da servizi configurabili per eventuali diversi livelli di utenza (amministratore, responsabile del calcolo, consultazione). L'applicazione è stata sviluppata utilizzando i prodotti ESRI con tecnologia ArcGis®. La banca dati territoriale CdR si basa su RDBMS Oracle® per la componente alfanumerica e su ESRI ArcSDE per la componente cartografica.
2. **NaDIRWeb**, per la consultazione *on-line* della base dati CdR con finalità diverse in funzione delle diverse tipologie di utenza. L'applicazione, che in futuro sarà rivolta anche ad un pubblico generico e consentirà di esplorare sia la distribuzione geografica dei beni culturali sia percorsi del turismo culturale lombardo, attualmente è rivolta solo ad utenti specialisti e consente la navigazione cartografica e l'esame della pericolosità e del rischio; per la consultazione delle informazioni catalografiche relative ad ogni singolo edificio è in fase di realizzazione l'integrazione con il sito SIRBeC che permette a sua volta la navigazione alfanumerica relativa a tutto il corredo informativo dei beni raccolto attraverso l'attività di catalogazione.

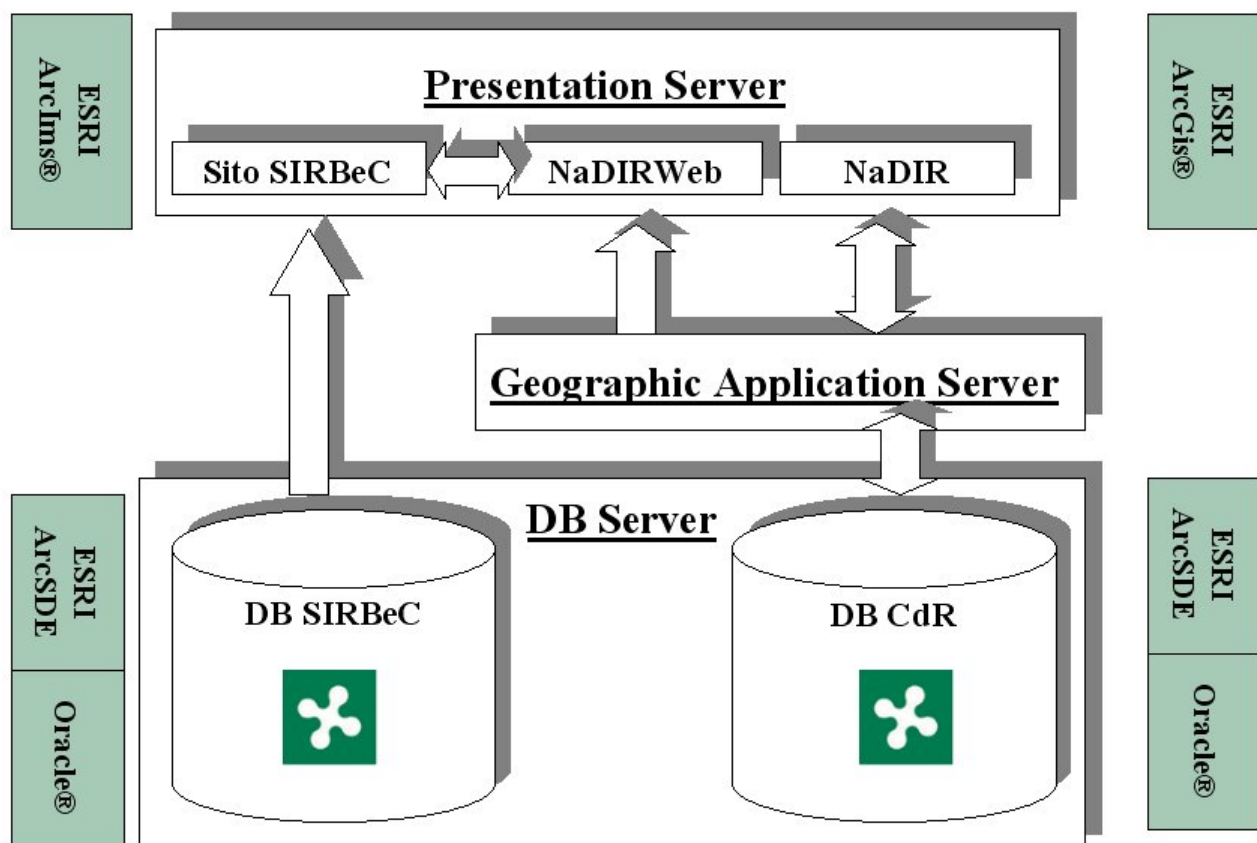


Figura 2 - Il sistema si presenta come una tipica applicazione Web sviluppata su tre livelli: DB Server, Application Server, Presentation Server così come schematizzato in figura

Le applicazioni Web per Carta del Rischio e SIRBeC possiedono meccanismi di sincronizzazione tali da rendere possibile la realizzazione, entro la fine dell'anno come già detto, della funzionalità di navigazione integrata tra le due componenti informative (geografica e alfanumerica) gestite separatamente dai due sistemi.

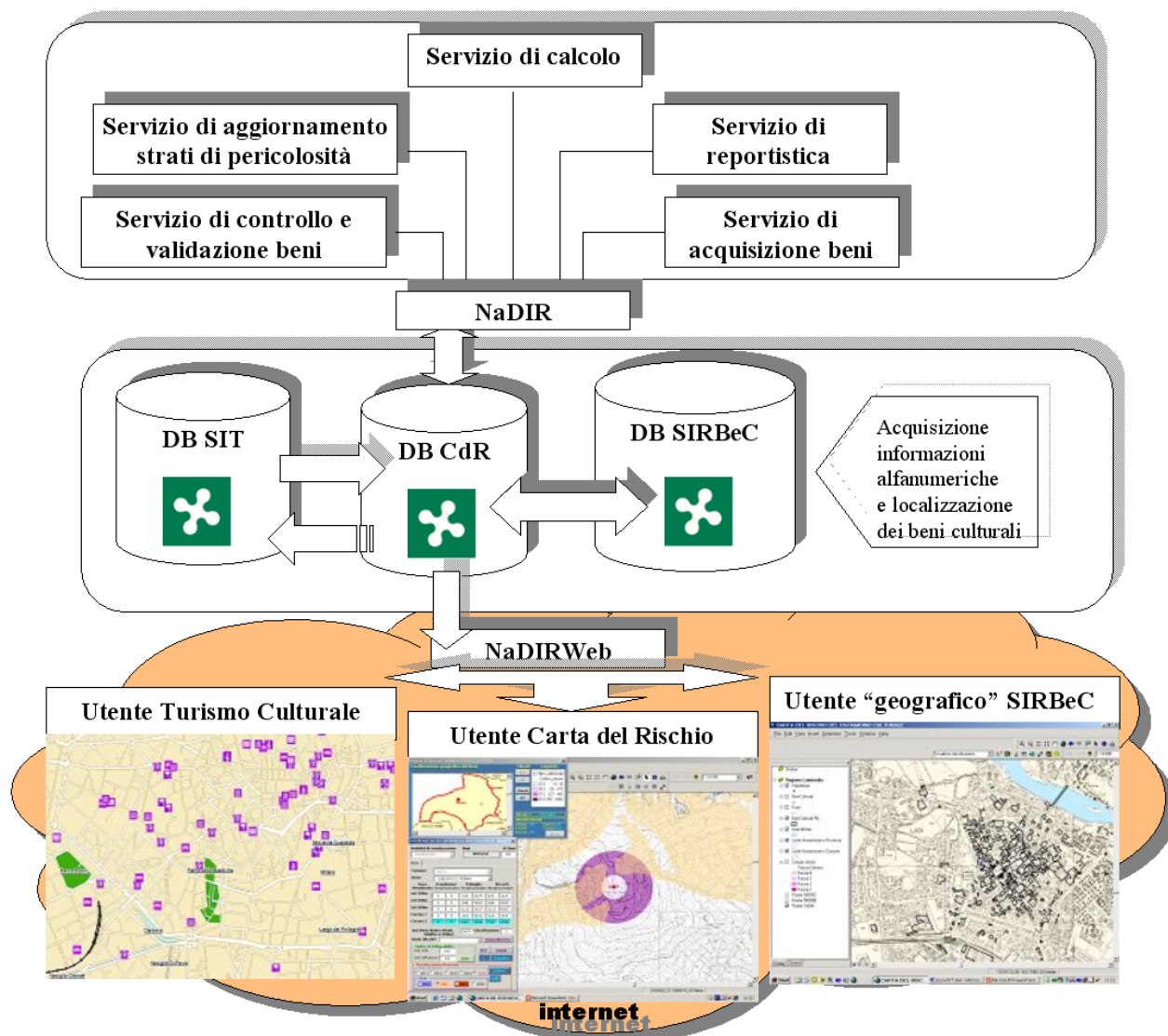


Figura 3 – Schema complessivo del sistema

Bibliografia

Ferrari P., Annoni P., Urbisci S. (2006), A proposal for setting-up indicators in the presence of missing data: the case of vulnerability indicators, *Statistica & Applicazioni*, n.1 (in corso di pubblicazione) <http://services.bepress.com/unimi/statistics/art1/>

Cannada-Bartoli N., Palazzo M., Urbisci S. (2004), “Carta del rischio del patrimonio culturale. Il polo regionale della Lombardia”, *Bollettino ICR – Nuova Serie*, n.6-7

Urbisci S. (2004), Introduzione a *La Carta del rischio del patrimonio culturale in Lombardia. Guida per la georeferenziazione dei beni storico-architettonici*, Guerini & Associati, Milano
http://wai.lombardiacultura.it/lib/Eventi/Introduzione_libro.pdf

Baldi P., Giovagnoli A., Marabelli M., Coppi R. (1995), Models and methods for the construction of Risk Map for Cultural Heritage, *Journal of the Italian Statistical Society*, n.1