

Materiale/digitale. Strategie e strumenti per la gestione conservativa del patrimonio storico urbano

Donatella Fiorani

Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma
E-mail: donatella.fiorani@uniroma1.it

Material/digital. Strategies and tools for the conservation management of urban historical heritage

Keywords: Historic centres; Geographic Information Systems; Risk Map; Conservation of urban historical heritage; Management of urban historical heritage

Abstract

The essay provides a concise overview of the conceptual premises, objectives and specific IT operational tools dedicated to the conservation management of historic centres. In particular, the section dedicated to the historic centre developed for the Territorial Information System Carta del Rischio (Risk Map) of the Ministry of Culture is presented along with the related information sheets. The specific case consisting of the historic centre of Ciciliano (Rome) is then explored in more detail, illustrating the characteristics of the built-up area and the results of the filing of a piece of the building tissue corresponding to the oldest section, of medieval origin; the significance of the vulnerability and transformation indices developed by the system is particularly highlighted. Finally, consideration is given to the possibility of implementing the Risk Map platform through the creation of an interoperable GIS, aimed at responding to the local administration's needs for conservative management of the historic building heritage. Always in consideration of the chosen case study, the way in which to structure the system and the operational potential related to the construction and use of the digital is indicated.

The Risk Map (Carta del Rischio) for Historic Centers

The construction of the Risk Map section dedicated to historic centres began in 2019 with the definition of the system architecture and was completed in 2023 (Fiorani, Acierno, Donatelli, Martello, Cutarelli, 2022; Fiorani, Acierno, Donatelli, Martello, Cutarelli, 2023). Since that year, further studies have been developed that aim, on the one hand, to populate the data relating to historic centres, and on the other hand, to formalize the GIS system through ontologies (Bekiari, Bruseker, Canning, Doerr, Michon, Ore, Stead, Velios 2024; Acierno, Fiorani, 2025), with the aim of enabling a wider and more complex extraction of data than is currently possible using the Geographic Information System (www.cartadelrischio.beniculturali.it).

La Carta del Rischio per i Centri Storici

La costruzione della sezione Carta del Rischio (CdR) dedicata ai centri storici è stata avviata, con la definizione dell'architettura del sistema, nel 2019 ed è stata portata alla completa ingegnerizzazione nel 2023 (Fiorani, Acierno, Donatelli, Martello, Cutarelli, 2022; Fiorani, Acierno, Donatelli, Martello, Cutarelli, 2023). Da quell'anno, si stanno sviluppando ulteriori studi che da una parte mirano al popolamento dei dati relativi ai centri storici, dall'altra alla formalizzazione del sistema GIS tramite ontologie (Bekiari, Bruseker, Canning, Doerr, Michon, Ore, Stead, Velios, 2024; Acierno, Fiorani, 2025) allo scopo di rendere possibile un'estrazione dei dati più ampia e complessa di quanto non sia oggi possibile utilizzando il Sistema Informativo Territoriale (www.cartadelrischio.beniculturali.it).

Il lavoro svolto è pertanto piuttosto ampio e difficilmente riassumibile in breve. Ci si deve quindi limitare a ricordare che la CdR è uno dei sistemi informativi territoriali del Ministero della Cultura, nato negli scorsi anni Novanta per consentire la valutazione della vulnerabilità dei beni storici, e strutturato come sito web nel 2005 (Cacace, 2019). Il sistema è in grado di calcolare i valori della vulnerabilità di varie tipologie di beni (archeologici, architettonici, subacquei ecc.) opportunamente georeferenziati e di associare tali valori con le informazioni relative a diversi tipi di pericolosità, offrendo un'informazione pesata e comparabile sul rischio di perdita dei beni stessi. Le caratteristiche d'interoperabilità del sistema consentono l'acquisizione delle informazioni da altre banche dati del Ministero e varie istituzioni pubbliche, potenziando le possibilità inferenziali e di documentazione.

La descrizione del patrimonio storico urbano, in particolare, si avvale di sei diversi modelli schedografici diversi (Centro Storico, Unità Urbana Aggregata, Unità Urbana Edilizia Puntuale Residenziale o Specialistica, Spazio Urbano, Unità Edilizia, Fronte Edilizio), ognuno dei quali definiti nei propri vocabolari e algoritmi nonché validati (con diversi livelli di approfondimento) sul campo, prima in riferimento a piccoli centri storici del Lazio, poi a un brano di tessuto edilizio romano, infine su nuclei storici di altre regioni italiane (attività attualmente in corso di sviluppo). Il sistema di schedatura è stato concepito per favorire un processo speditivo di acquisizione dati che, naturalmente, diviene più impegnativo via via che aumenta la scala di definizione.

La costruzione di un sistema digitale richiede chiarezza di finalità, consapevolezza di alcune regole informatiche di base e profonda competenza culturale sugli argomenti che si prendono in considerazione. Di questa competenza sono espressione evidente i vocabolari, la cui composizione è tanto più autorevole – quindi compresa e condivisa dagli schedatori – quanto più le parole di cui sono composti derivano da studi approfonditi e mirati. Senza il lavoro di Saverio Muratori e Gianfranco Caniggia, in altri termini, difficilmente si sarebbe potuto arrivare alla descrizione chiara della trama dell'edificato storico, così come i riferimenti Nor.Ma.L sul degrado materico (UNI 1182) strutturano la descrizione dello stato di conservazione e così via. Analogamente culturale riguarda la modellazione dell'algoritmo, derivata a sua volta dalla scelta degli indici denominati "incidenze".



Fig. 1 - Veduta dall'alto del versante nord di Ciciliano (foto da drone Dj Mavic Air 2 di Roberto Barni e Silvia Cigognetti).

Aerial view of the northern slope of Ciciliano (photo from Roberto Barni and Silvia Cigognetti's DJI Mavic Air 2 drone).

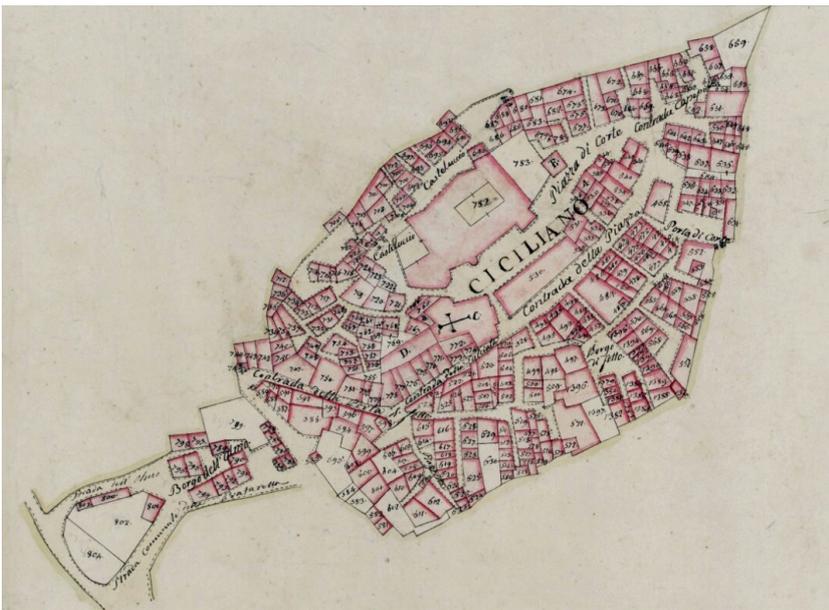


Fig. 2 - L'abitato di Ciciliano nel Catasto Gregoriano del 1820 (ASR, mappa Catasto Gregoriano, Comarca, 215).

The town of Ciciliano in the Gregorian Cadastre of 1820 (ASR, mappa Catasto Gregoriano, Comarca, 215).

La validazione del sistema sugli abitati laziali ha portato alla definizione di correttori specifici, chiamati “fattori di confidenza”, che consentano di tarare meglio i risultati ottenuti dallo studio delle diverse unità che compongono il centro storico tenendo conto della loro effettiva accessibilità e della visibilità delle sue parti. Ai diversi indici di vulnerabilità, che variano a seconda della scala di osservazione e del tipo di problematica considerata, si associa inoltre un indice di trasformazione, che segnala il livello di alterazione del tessuto storico, sia dovuto ad adattamenti pregressi, sia legato ad operazioni classificate come manutentive, riguardanti, per esempio, la ripresa di giunti di malta o la sostituzione di infissi. Tale indice offre un ulteriore strumento di valutazione, in quanto l'assenza di degrado visibile potrebbe essere dovuta alla radicale sostituzione di componenti edilizie storiche e non a un'effettiva buona conservazione del fabbricato.

Verificate le alte potenzialità del sistema, si sta lavorando per sviluppare ulteriormente il lavoro nell'ottica di una possibile integrazione fra dati disponibili nella CdR nazionale e dati utili alle singole amministrazioni locali per la gestione urbanistica dei centri storici. Questa ricerca, coerentemente con quanto si è fatto sin qui, non prevede la costruzione dal nulla di nuove piattaforme ma piuttosto la realizzazione di sistemi integrati, in grado di scambiare dati fra loro pur essendo concepiti per finalità diverse.

Il caso-studio del centro storico di Ciciliano (Roma)

Il riferimento a un caso-studio può aiutare a chiarire meglio modalità ed esiti del lavoro svolto e in itinere e per questo si è scelto il piccolo abitato di Cicilia-

The work carried out is therefore quite extensive and difficult to summarize in brief. We must therefore limit ourselves to recalling that the Risk Map is one of the territorial information systems of the Ministry of Culture, created in the 1990s to allow the assessment of the vulnerability of historical assets, and structured as a website in 2005 (Cacace, 2019). The system is able to calculate the vulnerability values of various types of assets (archaeological, architectural, underwater, etc.) appropriately georeferenced and to associate these values with information relating to different types of hazards, offering weighted and comparable information on the risk of loss of the assets themselves. The system's interoperability features allow the acquisition of information from other databases of the Ministry and various public institutions, enhancing inferential and documentation possibilities.

The description of the urban historical heritage, in particular, makes use of six different data sheets (Historic Center, Urban Aggregate Unit, Urban Unit with Residential or Specialist Punctual Building, Urban Space, Building Unit, Building Front), each of which is defined in its own vocabulary and algorithms. These models have been validated (with different levels of detail) on the field, first with reference to small historical centres in Lazio, then to a section of the Roman building tissue, and finally to historical centres in other Italian regions (an activity currently under development). The filing system was designed

Fig. 3 - Veduta dei fronti est e sud dell'Unità Urbana A10 con gli accessi ai diversi piani da livelli diversi.

View of the east and south sides of Urban Unit A10 with access to the different floors from different levels.



Fig. 4 - (a sinistra) Veduta da sud dell'Unità Urbana A7, restaurata dopo il 2006 con il rifacimento dell'originario collegamento in legno ("passina"); (a destra) veduta da est di un tratto dell'Unità Urbana A2.

(On the left) View from the south of Urban Unit A7 restored after 2006 with the reconstruction of the original wooden connection ("passina"); (on the right) view from the east of a section of Urban Unit A2.



to facilitate a speedy data acquisition process which, naturally, becomes more demanding as the scale of definition increases.

Defining a digital system requires clarity of purpose, awareness of some basic computer rules and deep cultural competence on the topics under consideration. This competence is clearly expressed in the vocabularies, whose composition is more authoritative – therefore understood and shared by the indexers – the more the words of which they are composed derive from in-depth and targeted studies. In other words, without the work of Saverio Muratori and Gianfranco Caniggia, it would have been difficult to arrive at a clear description of the historical buildings tissue; at the same way, the Nor.Ma.L. references on material degradation (UNI 11182) structure the description of the state of conservation, and so on. A similar cultural conditioning concerns the modelling of the algorithm, derived in turn from the choice of indexes called "incidences".

The validation of the system in the towns of Lazio has led to the definition of specific correctors, called "confidence factors", which allow for a better calibration of the results obtained from the study of the different units that define the historic centre, taking into account their effective accessibility and the visibility of its parts. In addition to the various vulnerability indexes, which vary according to the scale of observation and the type of problem considered, there is also a transformation index, which defines the level of

no, posizionato circa 40 km a est di Roma, fra Tivoli e Palestrina, a 619 m slm (fig. 1). Il centro appare documentato nell'XI secolo come proprietà dell'abbazia di Subiaco e risulta fortificato alla metà del XII; venne poi acquisito nel Trecento dai Colonna, ai quali rimase con alterne vicende; dopo un breve intervallo di proprietà dei Massimo passò ai Theodoli, assieme ad altri castelli del territorio, nel 1572. I Theodoli provvidero all'espansione dell'abitato nel corso del Seicento anche attraverso l'opera del marchese architetto Girolamo, e poi ancora fra Sette e Ottocento (Minorenti, 2006; Pannuzi, 2012; Sciarretta, 1974; Silvestrelli, 1993).

Il centro storico si è abbastanza preservato nelle sue caratteristiche originarie; come in molti altri abitati simili, l'orografia impervia, la difficoltà di soddisfare le mutate esigenze abitative da parte delle fabbriche più antiche e un certo calo demografico hanno facilitato la migrazione dei residenti stabili verso l'espansione moderna più a valle e progressivamente limitato l'uso di questo patrimonio abitativo a una residenzialità temporanea e stagionale. Il Piano Regolatore Generale comunale, redatto nel 1990 e adottato nel 1991 non contiene prescrizioni particolari al centro storico a meno del riferimento al vincolo di conservazione e risanamento conservativo (L 22.10.1971, n. 865, art. 16, comma 4); tale piano ammette la realizzazione di possibili interventi di manutenzione, ma anche di consolidamento e restauro senza necessariamente prevedere la redazione di un piano particolareggiato o di recupero.

L'impianto dell'abitato storico a fuso di acropoli, in forte declivio, è il frutto del limitato ma progressivo accrescimento protrattosi dall'XI al XVII secolo, nonché di campagne di rifusioni e sopraelevazioni sette-ottocentesche su cui hanno agito alcuni puntuali modifiche nel secolo scorso (fig. 2). Il tratto sommitale è occupato dalla rocca, attorno alla quale si è sviluppato, a nord-ovest



Fig. 5 - Veduta dell'abitato dalla Salita di Corte verso Piazza Municipio.

View of the town from Salita di Corte towards Piazza Municipio.



Fig. 6 - Interno dell'Unità Urbana A9 (corrispondente ad un'unica Unità Edilizia) oggi in abbandono.

Interior of Urban Unit A9 (corresponding to a single Building Unit) which is now abandoned.

e sud ovest, il primo nucleo abitato, denominato Castelluccio nella mappa del Catasto gregoriano del 1820 (fig. 3). La stretta strada che separa il borgo antico dalla rocca gira attorno a quest'ultima, proseguendo in forte discesa lungo la Salita di Corte, per poi allungarsi in direzione sud-ovest/nord-est e culminare nella Piazza di Corte; prosegue quindi nel nodo di piazza Municipio, dove inverte la direzione verso sud-ovest, assumendo la denominazione di corso Umberto I. Da questo tracciato matrice si diramano diversi percorsi d'impianto piuttosto brevi, molti dei quali composti da scale o cordone e con terminazione cieca.

Nella contrada Castelluccio il tessuto edilizio ha subito poche mutazioni, anche a ragione della morfologia molto condizionante del terreno, caratterizzato a nord da un brusco declivio. Sono ancora presenti alcune case monocellulari, isolate o accoppiate, alte uno o due piani a sfruttare il dislivello del terreno e case a schiera aggregate in unità urbane dallo sviluppo molto irregolare e di dimensioni diverse che raggiungono in rari casi quattro livelli di altezza (fig. 4). La maggioranza delle strutture edilizie esibisce paramenti murari a vista in pietra calcarea allettata con malta di calce o di cemento, ma alcune cellule sono mortificate dalla presenza di grigi rivestimenti cementizi. Le unità edilizie sono molto piccole, con luci in genere prossime ai 4 metri e profondità appena più pronunciata; rari collegamenti verticali sono con profferli esterni, diverse abitazioni si sviluppano invece su un unico piano, sfruttando i dislivelli sui fronti contrapposti che consente l'accesso indipendente alle diverse quote. Una caratteristica peculiare è costituita dalla presenza di passaggi sospesi ("passine"), che sfruttano dislivelli di natura diversa per consentire l'accesso al livello superiore senza l'impiego di collegamenti verticali in facciata. Le scale interne erano spesso in legno e rimovibili, più raramente in muratura; in al-

terazione della storica costruzione, sia per le precedenti adattamenti e per le operazioni classificate come manutenzione, concernenti, per esempio, la riparazione delle giunte di malta o il ricambio delle cornici delle finestre. Questo indice offre un ulteriore strumento di valutazione, in quanto l'assenza di visibile deteriorazione potrebbe essere dovuta alla radicale sostituzione dei componenti storici dell'edificio e non all'effettiva buona conservazione dello stesso.

Dato l'alto potenziale del sistema, si sta lavorando per svilupparlo ulteriormente con l'obiettivo di una possibile integrazione tra i dati disponibili nella Carta Nazionale del Rischio e i dati utili alle amministrazioni locali per la gestione dei centri storici. Questa ricerca, in linea con quanto finora fatto, non prevede la costruzione di nuove piattaforme da zero ma la creazione di sistemi integrati, capaci di scambiare dati tra loro anche se sono progettati per scopi diversi.

The case study of the historic centre of Ciciliano (Rome)

A case study can help to clarify the methods and results of the work both completed and in progress, and for this reason we have chosen the small town of Ciciliano, located about 40 km east of Rome, between Tivoli and Palestrina, at 619 m above sea level (fig. 1). The centre appears documented in the 11th century as property of the Abbey of Subiaco and was fortified in the mid-12th century; it was then acquired by the Colonna family in the 14th century, to whom it remained with varying fortunes. After a brief period of ownership by the Massimo family, it passed to the Theodoli family, together with other castles in the area, in 1572. The Theodoli family oversaw the expansion of the town during the 17th century, also thanks to the work of the Marquis and architect Girolamo, and then again between the 18th and 19th centuries (Minorenti, 2006; Pannuzi, 2012; Sciarretta, 1974; Silvestrelli, 1993).

The historic centre has been fairly well preserved in its original characteristics; as in many similar high-altitude settlements, the impervious orography, the difficulty of meeting changing housing needs in the oldest buildings and a certain demographic decline have facilitated the migration of permanent residents towards the modern expansion further downstream and progressively limited the use of this housing heritage to temporary and seasonal residences. The municipal Town Plan, drawn up in 1990 and adopted in 1991, does not contain any particular provisions for the historic centre, except for the reference to the conservation and conservative restoration constraint (L. 22.10.1971, n. 865, art. 16, paragraph 4). This plan allows for the implementation of possible maintenance interventions, but also of consolidation and restoration without the necessary drafting of a detailed or recovery plan. The layout of the historic town, with the shape as a spindle of acropolis, on a steep slope, is the result of limited but progressive growth from the 11th to the 17th century, as well as of rebuilding and raising campaigns in the 18th and 19th centuries, on which some specific changes were made in the last century (fig. 2). The highest part is occupied by the fortress, around which the first inhabited centre developed to the northwest and southwest, called Castelluccio on the map of the Gregorian Cadastre of 1820 (fig. 3). The narrow road that separates the old town from the fortress goes around the latter, continuing steeply downhill along Salita di Corte, then stretching in



Fig. 7 - Pianta dell'abitato di Ciciliano con indicazione delle Unità Urbane oggetto di schedatura per la CdR.

Map of the town of Ciciliano with an indication of the Urban Units being catalogued for the Risk Map.

Fig. 8 - Schermata della CdR con indicazione sintetica delle Unità Urbane schedate accompagnata dagli indici di vulnerabilità e di trasformazione calcolati dal sistema.

Screen shot of the Risk Map with a summary of the Urban Units catalogued together with the vulnerability and transformation indexes calculated by the system.

Num	Id	Denominazione	Defini.:	Identificati.:	Indice Di Transform.:	Indice Di Vulnerab.:	N'U.E.:	N'F.E.:	Operazioni
1	237		A	A-1	1.07	0.44	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
2	250		A	A-10	1.34	0.03	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
3	255		A	A-11	0.96	0.82	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
4	240		A	A-2	0.77	0.65	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
5	241		A	A-3	0.94	0.77	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
6	238		A	A-4	1.42	0.70	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
7	253		A	A-5	0.78	0.81	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
8	242		A	A-6	0.69	0.36	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
9	243		A	A-7	0.76	0.31	5	4	🔍 🗺️ 📄 🔄
10	248		A	A-8	0.85	0.59	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
11	249		A	A-9	0.37	1.04	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
12	244	Castello Theodoli	EPRS	EPRS-1	0.25	0.68	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
13	251		EPRS	EPRS-2	0.43	0.96	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄
14	252		EPRS	EPRS-3	0.11	1.39	0	0	🔍 🗺️ 📄 🔄

a southwest/northeast direction to culminate in Piazza di Corte. It then continues to the junction of Piazza Municipio, where it reverses direction to the southwest, taking the name Corso Umberto I. From this main route, several shorter building routes branch off, many of which are composed of stairs or steps and end in a cul-de-sac. In the Castelluccio district the building tissue has undergone few changes, also due to the very conditioning morphology of the land, characterized to the north by an abrupt slope. There are still some single-cell houses, isolated or coupled, one or two stories high, taking advantage of the uneven terrain, and terraced houses aggregated in urban units of very irregular development and of different sizes, rarely reaching four stories in height (fig. 4).

Most of the buildings have exposed walls made of limestone blocks bonded with lime or cement mortar, but some cells are spoiled by the presence of grey cement coatings. The building units are very small, with spans generally close to 4 meters and depths only slightly more pronounced; there are rare vertical connections with external buttresses, while several dwellings are on a single floor, taking advantage of the differences in height on opposite fronts that allow independent access to the different levels. A peculiar characteristic is the presence of suspended passages ("passine"), which exploit differences in level of various kinds to allow access to the upper level without the use of vertical connec-

cuni edifici sono state disposte in epoca recente scale a chiocciola metalliche. Pochi elementi costruttivi connotano gli esterni, perlopiù cornici di vani (con architrave lapideo, anche con epigrafe, ad arco a tutto sesto o acuto in concii, fig. 4), elementi di collegamento fra aggregati diversi (passaggi in quota e archi di contrasto) e le murature stesse, qualora rimaste a vista (con angolate, speroni, rare arcature). Gli aggregati presentano in genere caratteristiche omogenee, nello stato di conservazione e nelle alterazioni, soprattutto legate alla presenza di elementi aggiunti in aggetto come tettoie, balconi e bagni pensili (questi ultimi soprattutto verso l'esterno dell'abitato).

Il tessuto storico collegato alla piazza di Corte e a corso Umberto I, prodotto dell'espansione fra XV e XIX secolo, è stato viceversa sottoposto a maggiori modifiche, con rifusioni e sovrapposizioni, e a frequenti adattamenti novecenteschi. Esso è stato inoltre oggetto di lavori di risanamento e recupero delle abitazioni del centro storico a partire da un progetto esecutivo del 2003 finanziato dalla Regione Lazio (Durante, Mancini, 2005).

Tali lavori, conclusi nel 2005, hanno riguardato la revisione delle coperture e delle facciate, per le quali sono state effettuate operazioni diverse comprendenti, fra l'altro: il restauro o la sostituzione degli infissi; la revisione e il rifacimento dei rivestimenti; l'eliminazione o la sostituzione degli elementi aggiunti (soprattutto tettoie, ringhiere, pluviali); la revisione dei balconi, degli impianti, degli elementi in ferro, delle parti lapidee a vista. Gli esiti dei lavori sono stati pubblicati, facendo anche riferimento alla strategia generale, che mirava da una parte a emendare le operazioni moderne più incongrue e dall'altra a sanare situazioni di degrado, soprattutto distacchi dei rivestimenti. L'esito finale dell'intervento ha visto il riordino delle eterogenee condizioni dei fronti e l'eliminazione di alcune situazioni di grave compromissione materiale, ma risen-

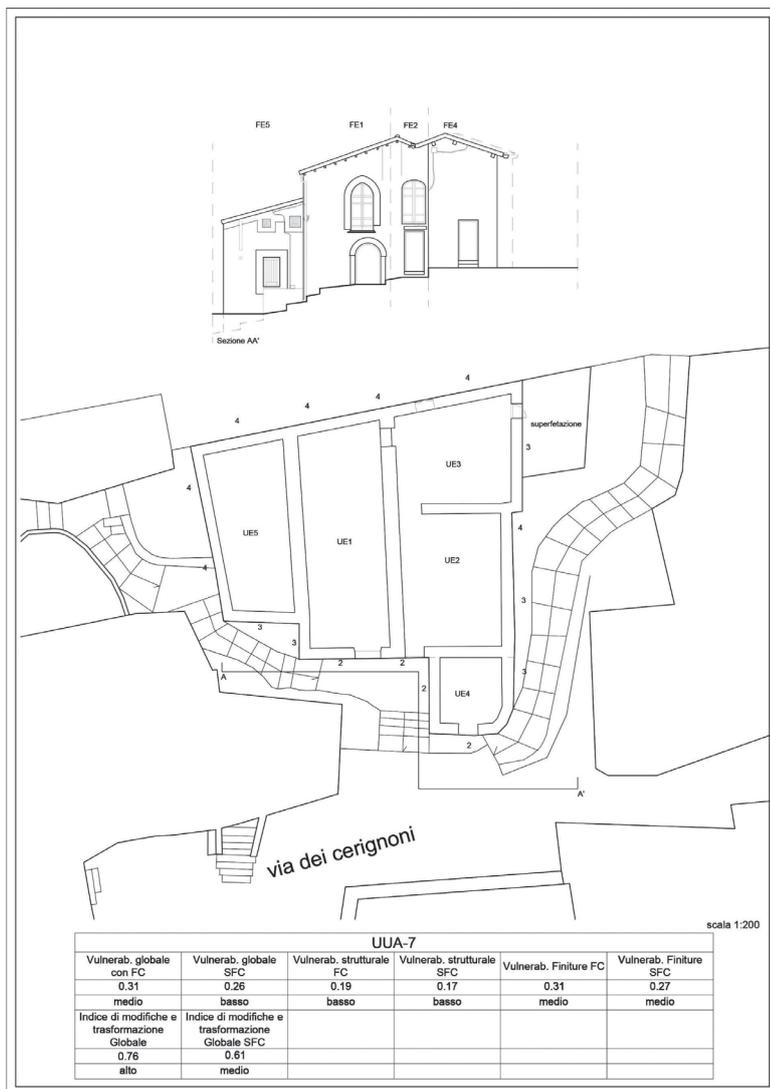


Fig. 9 - Rilievo a scala 1:200 della pianta e del fronte meridionale della Unità Urbana A7 con indicazione dei valori di vulnerabilità globale, strutturale, finiture (abbastanza ridotti) e degli indici di modifiche e trasformazioni globale (piuttosto elevati).

1:200 scale relief of the plan and the southern front of Urban Unit A7 with an indication of the global and structural vulnerability values, finishes (fairly low) and global modification and transformation indices (rather high).

te di un certo irrigidimento visivo delle quinte urbane, fortemente appiattite dalla stesura planare e omogenea dei rivestimenti e dalle coloriture artificiali, prive della vibrazione percettiva offerta da patina e stratificazioni (fig. 5).

La schedatura di Ciciliano con la Carta del Rischio

Nel brano di tessuto storico corrispondente all'abitato medievale (XI-XIV secolo) sono state schedate per la CdR (fig. 6) 11 Unità Urbane Aggregate (UU-A) e 3 Unità Urbane Edilizia Residenziale Puntuale o Specialistica (UU-EPRS), una delle quali costituita dalla rocca Theodoli. A queste schede si sono aggiunte 2 schede Unità Spazio Urbano (US) (corrispondenti alla piazza di Corte e a via dei Cerignoni), 5 schede dedicate alle Unità Edilizie (UE) che compongono l'Unità Urbana Aggregato n. 7 con ulteriori 5 schede relative ai loro Fronti Edilizi (FE); un'ultima scheda è stata redatta per il fronte edilizio della UU-A9 (composta da un'unica UE). La schedatura è stata effettuata da Alessia Vaccariello nel febbraio 2024 e nel marzo 2025 (autrice anche delle elaborazioni grafiche delle figure qui presentate).

La contrada di Castelluccio, non coinvolta in questa campagna di lavori, costituisce oggi la parte più riconoscibile nella configurazione storica ma anche quella meno abitata. Alcune case, soprattutto nella zona più settentrionale, si trovano in stato di abbandono (fig. 7), altre non sono utilizzate, altre ancora lo sono soprattutto in maniera saltuaria.

Il calcolo degli indici di vulnerabilità e trasformazione delle unità urbane (fig. 8) ha evidenziato le condizioni precarie delle case isolate (UU-A9), poco mutate, ma anche di due aggregati pure sottoposti ad interventi trasformativi

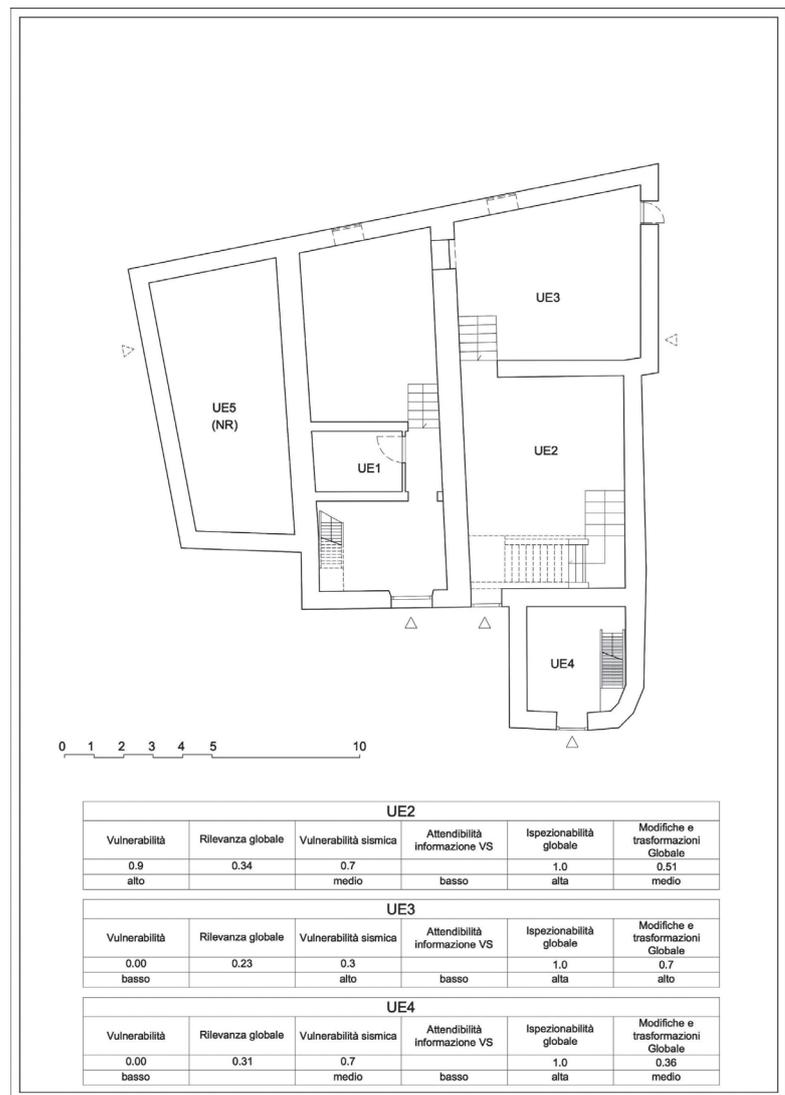
tions on the façade. The internal staircases were often made of wood and removable, more rarely in masonry; in some buildings, metal spiral staircases have been installed recently. Few construction elements characterize the exteriors, mostly room frames (with stone lintels, sometimes with epigraphs, round or pointed arches in ashlar, fig. 4), connecting elements between different aggregates (high passages and contrast arches) and the walls themselves, if left exposed (with quoins, buttresses, rare arches). The units generally have homogeneous characteristics, in terms of state of conservation and alterations, especially those linked to the presence of projecting elements such as canopies, balconies and hanging bathrooms (the latter especially towards the outskirts of the town).

The historic tissue connected to Piazza di Corte and Corso Umberto I, a product of the expansion between the 15th and 19th centuries, has undergone major changes, with rebuilding and raising of buildings, and frequent adaptations and modifications in the 20th century. It has also been the subject of restoration and renovation work on the houses in the historic centre, starting with an executive project in 2003 financed by the Region of Lazio (Durante, Mancini, 2005).

This work, completed in 2005, involved the renovation of the roofs and façades, for which various operations were carried out including, among other things: the restoration or replacement of window and door frames; the revision

Fig. 10 - Indicazione in pianta delle Unità Edilizie che compongono l'Unità Urbana A7 con indicazione dei valori specifici relativi alla vulnerabilità globale e sismica, alle modifiche e trasformazioni globale, e degli indici di rilevanza, attendibilità e ispezionabilità.

Indication on the map of the Building Units that make up Urban Unit A7 with indication of the specific values relating to global and seismic vulnerability, global modifications and transformations, and the indexes of relevance, reliability and inspectability.



and replacement of cladding; the removal or replacement of added elements (especially canopies, railings, downpipes); the revision of balconies, installations, iron elements, and exposed stonework. The results of the work have been published, also referring to the general strategy, which aimed on the one hand to amend the most incongruous modern operations and on the other to remedy situations of deterioration, especially detachment of the cladding. The final result of the intervention saw the reorganization of the heterogeneous conditions of the fronts and the elimination of some situations of serious material compromise but is affected by a certain visual stiffening of the urban scenes, strongly flattened by the planar and homogeneous application of the coatings and by the artificial colorings, lacking the perceptive vibration offered by patina and stratifications (fig. 5).

Ciciliano's record with the Risk Map

In the section of historical tissue corresponding to the medieval town (11th-14th century), 11 Aggregate Urban Units (UU-A) and 3 Residential or Specialist Punctual Building Urban Units (UU-EPRS), have been catalogued for the Risk Map (fig. 6), one of which consists of the Theodoli fortress. We have then data sheets on 2 Urban Space Units (US) (corresponding to Piazza di Corte and Via dei Cerignoni), 5 dedicated to the Building Units (UE) that compose Urban Aggregate Unit n. 7 with a further 5 data sheets

nel Novecento (UU-A11 e UU-A5), a testimoniare come la persistenza di uso rappresenti una condizione necessaria ma non sufficiente a garantire la conservazione di un edificio antico. L'indice di vulnerabilità più basso è comunque presentato da un piccolo aggregato all'estremità settentrionale dell'abitato (UU-A10), pure segnato dal più alto grado di trasformazione. Un'Unità Urbana intermedia, caratterizzata da valori moderati di vulnerabilità e trasformazione (UU-A7) è stata scelta per approfondire la consistenza delle Unità Edilizie tramite la compilazione dei relativi modelli schedografici (fig. 9).

La schedatura effettuata per le Unità Edilizie che compongono l'UU-A7 consente di aggiungere agli indici di trasformazione diversi altri valori (vulnerabilità globale e specifica all'azione sismica, ispezionabilità, ecc.), evidenziando le specifiche necessità per un eventuale miglioramento (fig. 10). La scheda Spazio Urbano consente di relazionare i piani stradali con gli elevati delle unità urbane prospicienti. Con la scheda Fronte Edilizio, infine, è possibile calcolare i valori di vulnerabilità e trasformazione (globale, costruttivo e delle finiture) della facciata relativa ad ogni singola Unità Edilizia (figg. 11-12), ma anche esprimere in termini di diffusione, gravità e urgenza l'effettivo livello di degrado riscontrato sugli elementi ivi presenti; tali risultati sono ottenuti attraverso la raccolta e la registrazione di dati analitici puntuali relativi all'intero fronte e alle sue componenti costruttive (fig. 15), dati che rimangono registrati e che possono eventualmente essere estratti e composti in diverso modo da altri sistemi, per esempio per favorire il confronto fra elementi figurativamente simili (Cutarelli, 2023).

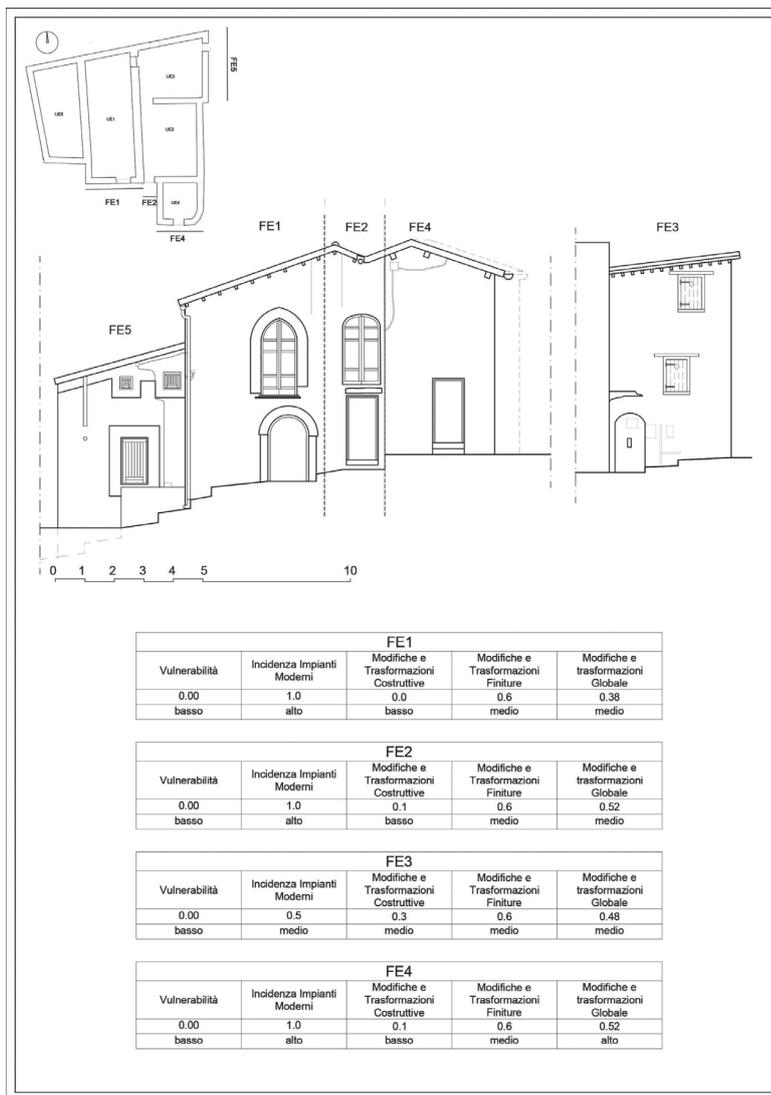


Fig. 11 - Rilievo a scala 1:200 di cinque Fronti Edilizi relativi all'Unità Urbana, con indicazione degli indici di vulnerabilità, modifiche e trasformazioni costruttive, finiture e globale e il fattore d'incidenza degli impianti moderni.

Survey on a scale of 1:200 of five Building Fronts relating to Urban Unit A7, with an indication of the vulnerability, constructional modifications and transformations, finishes and global indices and the incidence factor of modern installations.

Prospettive per un sistema locale interoperabile con la Carta del Rischio

Come si è detto, il rilevamento necessario per compilare le schede della CdR è speditivo e mira essenzialmente a descrivere e valutare in maniera ponderata caratteri costruttivi e stato di conservazione del tessuto storico. A livello locale, invece, il controllo degli Spazi Urbani e dei fronti edilizi richiede una serie di informazioni più dettagliate che vengono normalmente gestite attraverso strumenti di piano; molti di questi dati sono affini e comunque legati a quelli raccolti nelle schede CdR, inoltre, le potenzialità inferenziali di questi sistemi potrebbero rivelarsi utili anche in riferimento alle esigenze di pianificazione urbana e gestione di eventuali finanziamenti.

Un confronto fra le procedure tradizionali e quelle utilizzabili tramite lo strumento digitale può aiutare a chiarire meglio queste possibili prospettive operative.

Il piano di recupero di Ciciliano redatto circa venti anni fa è ben rappresentativo del sistema di lavoro tradizionale, realizzato tramite il rilievo grafico dei fronti esterni dei singoli edifici e la valutazione critica delle caratteristiche costruttive e di degrado degli stessi. Negli elaborati tale rilievo critico non è esplicitato, appaiono invece – con rimandi ai prospetti – gli interventi previsti, che scaturiscono in maniera implicita dai problemi riscontrati. La descrizione delle caratteristiche costruttive e di degrado delle fabbriche viene affidata a una griglia di riferimento dove nelle diverse righe sono indicate le componenti riconoscibili in facciata e in copertura mentre nelle colonne appaiono le caratteristiche specifiche in termini di strutture, materiali, lavorazioni (con una particolare attenzione alle modalità di tinteggiatura) e degrado, oltre che valutazioni di diversa natura e l'indicazione delle opere previste. La mancan-

relating to their Building Fronts (FE). A final data sheet was drawn up for the building front of UU-A9 (composed of a single BU). The filing was carried out by Alessia Vaccariello in February 2024 and in March 2025 (she also created the graphics for the figures presented in this article).

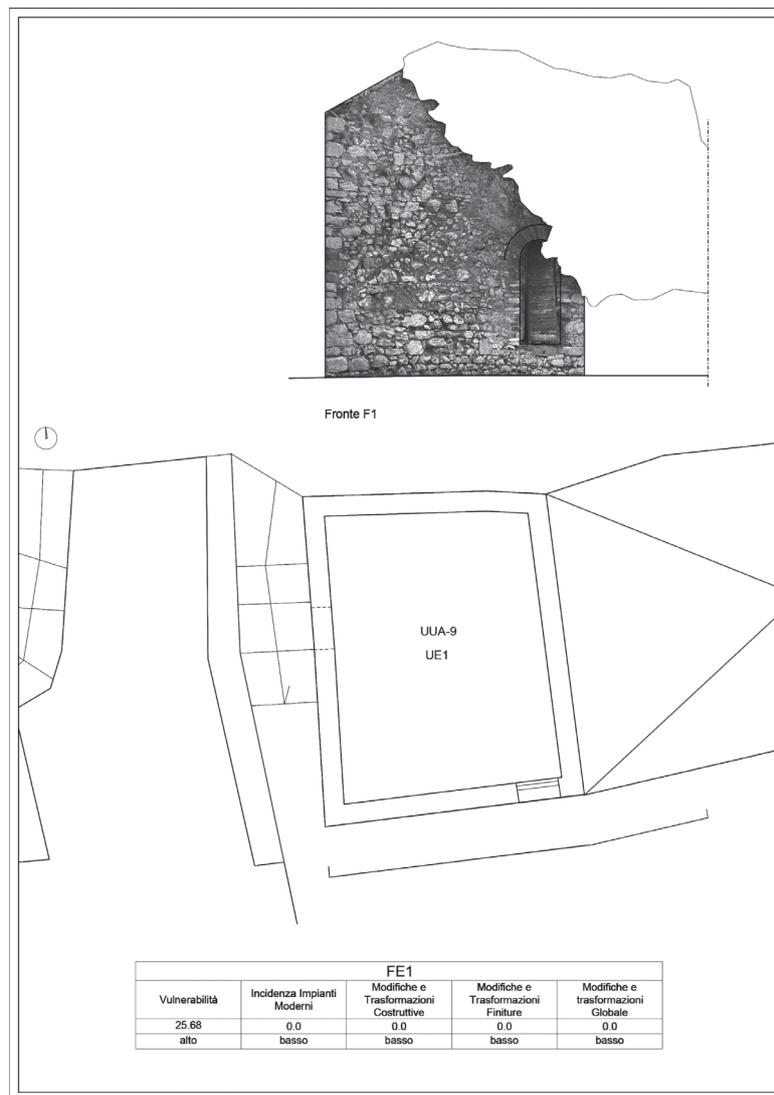
The district of Castelluccio, not involved in this work campaign, is today the most recognizable part in the historical configuration but also the least inhabited. Some houses, especially in the northernmost area, are in a state of neglect (fig. 7), others are not, and others are only occasionally used.

The calculation of the vulnerability and transformation indexes of the urban units (fig. 8) highlighted the precarious conditions of the isolated houses (UU-A9), which have changed little, but also of two settlements that were also subjected to transformative interventions in the twentieth century (UU-A11 and UU-A5), to show how the persistence of use is a necessary but not sufficient condition to guarantee the conservation of an ancient building. However, the lowest vulnerability index is presented by a small cluster at the northern end of the town (UU-A10), even though it is marked by the highest degree of transformation. An intermediate Urban Unit, characterized by moderate vulnerability and transformation values (UU-A7) was chosen to further analyse the consistency of the Building Units by compiling the relative data sheets (fig. 9).

The cataloguing carried out for the Building

Fig. 12 - Rilievo a scala 1:200 del fronte sud all'Unità Urbana A9, con indicazione degli indici di vulnerabilità, modifiche e trasformazioni e il fattore d'incidenza degli impianti moderni.

Survey on a scale of 1:200 of the southern front of Urban Unit A9, with an indication of the vulnerability indices, modifications and transformations and the incidence factor of modern systems.



Units that compose the UU-A7 allows us to add various other values to the transformation indexes (global and specific vulnerability to seismic action, inspectability, etc.), highlighting the specific needs for possible improvement (fig. 10). The Urban Space form allows you to relate the street levels with the elevations of the facing Urban Units. Finally, with the Building Front form it is possible to calculate the vulnerability and transformation values (overall, construction and finishing) of the facade of each individual building (figs. 11-12), but also to express the actual level of degradation found on the elements present in terms of diffusion, severity and urgency of the actual level of degradation found on the elements present there. These results are obtained through the collection and recording of precise analytical data relating to the entire facade and its construction components (fig. 15), data that remains recorded and can be extracted and composed in different ways by other systems, for example to favor the comparison between figuratively similar elements (Cutarelli, 2023).

Perspectives for a local system interoperable with the Risk Map

As mentioned above, the survey necessary to compile the Risk Map forms is expeditious and essentially aims to describe and evaluate in a balanced manner the construction characteristics and state of conservation of the historical tissue. At a local level, however, the control of

za della documentazione del degrado, comune in genere ai piani di questo tipo, rappresenta una carenza informativa importante, perché non consente un confronto fra stato *ante* e *post operam*, fondamentale per valutare la correttezza delle scelte operative.

Diverse informazioni inserite nella griglia elaborata per il piano di recupero di Ciciliano (comune a molti strumenti operativi di questo tipo) sono già presenti all'interno della scheda Fronte Edilizio della CdR, mentre mancano specifiche ulteriori, come le indicazioni relative agli interventi possibili, anche se sono state proposte sperimentazioni per il calcolo di massima dei costi d'intervento sulle superfici utilizzando la piattaforma ministeriale (Acierno, Cacace, Giovagnoli, 2014). La georeferenziazione dell'elemento considerato, inoltre, viene effettuata solo in pianta, anche se la localizzazione del degrado e degli interventi sui prospetti può essere veicolata tramite il caricamento di allegati grafici in pdf o jpg appositamente redatti.

Un GIS locale concepito in maniera interoperabile – ovvero utilizzando le stesse modalità di georeferenziazione, la medesima selezione dei metadati e lo stesso vocabolario ed, eventualmente, utilizzando una coerente formalizzazione tramite ontologie adeguate – può sviluppare aspetti non trattati dalla CdR ma utili allo sviluppo di piani e/o all'orientamento di interventi da condurre sull'esistente. Gli scenari possibili sono ampi e molto differenziati fra loro; ci si limita qui a indicarne uno, relativo sempre al tema dell'intervento sulle facciate.

Il GIS locale deve essere organizzato in modo da consentire di: georeferire in alzato gli elementi costruttivi della facciata, istituendo un collegamento diretto fra informazione contenuta in CdR, rappresentazione figurativa e localizzazione; integrare alle voci di CdR ulteriori specificazioni descrittive, per

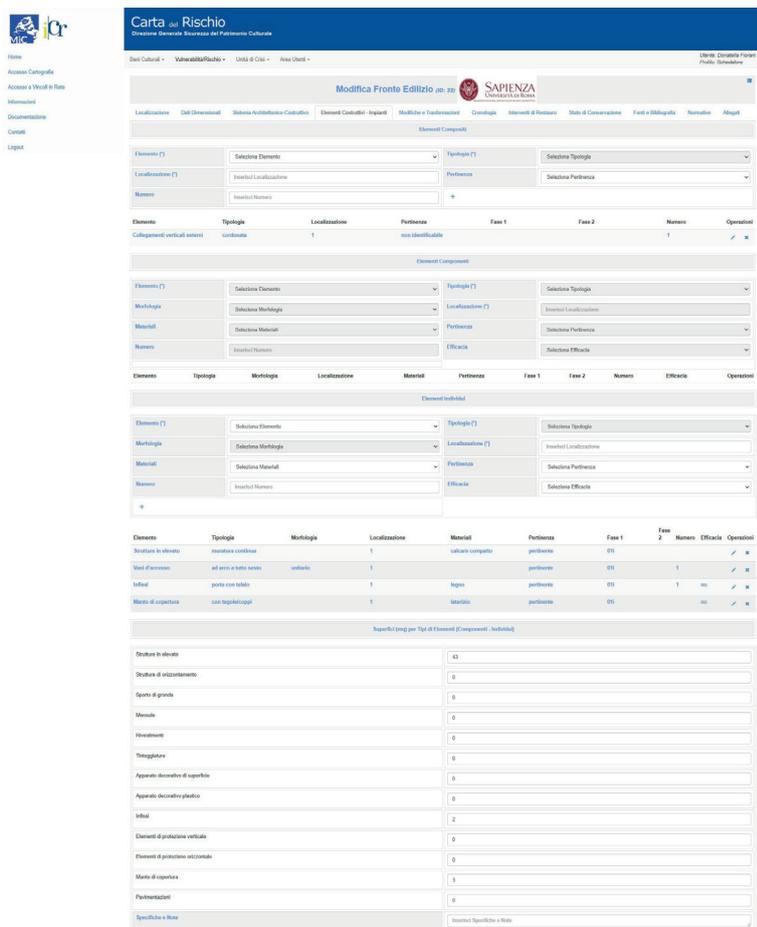


Fig. 13 - Schermata della CdR per i centri storici; scheda Fronte Edilizio, sezione Elementi costruttivi e impianti, con indicazione di: tipologia; morfologia; localizzazione; materiali; pertinenza; numero; efficacia; superficie.

Screen shot of the Risk Map for historic centres; Building Front form, Construction elements and systems section, with indication of: type; morphology; location; materials; relevance; number; effectiveness; surface area.

esempio relativo alla caratterizzazione storico-figurativa dei fronti e delle loro componenti ed, eventualmente, incrementare le tipologie di degrado già presenti in CdR in forma sintetica, perché selezionate per condurre un rilevamento speditivo; aggiungere le voci relative alla descrizione sommaria degli interventi previsti e ai costi relativi; effettuare estrazioni complesse.

Si esemplifica qui il tipo di lavoro necessario, limitandoci alla definizione della struttura del vocabolario controllato dedicato alla caratterizzazione figurativa, costruttiva e storica del fronte edilizio. Viene quindi proposto un segmento della scheda Fronte Edilizio della CdR con le voci relative agli elementi componenti/individui considerati dalla CdR e le possibili aggiunte utili organizzate nell'opportuna gerarchia (tabella 1). I dati della CdR gestibili dal GIS locale sono relativi alla tipologia, alla morfologia e ai materiali relativi agli elementi componenti, descritti da adeguati vocabolari chiusi per i quali si rimanda alle specifiche normative. Ugualmente utile può essere l'indicazione della pertinenza dell'elemento costruttivo a una precisa fase storico-costruttiva del fronte (Doglioni, Scappin, Squassina, Trovò, 2017). Meno significativi (e per questo indicati in grigio, sono i riferimenti alla localizzazione (che, in CdR, viene soltanto assimilata al piano di riferimento), al numero degli elementi omologhi presenti in facciata e alla valutazione sintetica della loro efficacia. È viceversa importante aggiungere ulteriori informazioni che consentono di precisare meglio le caratteristiche dell'elemento analizzato (le aggiunte proposte sono indicate nelle caselle colorate in grigio). Tabelle analoghe devono essere predisposte per le altre integrazioni ritenute necessarie (analisi del degrado, interventi ecc.).

I dati raccolti nelle campagne di rilievo speditivo per la CdR possono quindi essere acquisiti automaticamente dal nuovo sistema e georeferiti nei rilievi

Urban Spaces and building fronts requires a series of more detailed information that is normally managed by planning tools. Much of this data is similar and, in any case, linked to that collected in the Risk Map forms; moreover, the inferential skills of these systems could also prove useful with regard to urban planning and the management of any funding.

A comparison between traditional procedures and those that can be used with a digital tool can help to better clarify these possible operational perspectives.

The recovery plan for Ciciliano, drawn up about twenty years ago, is a good example of the traditional working method, based on a graphic survey of the external façades of the individual buildings and a critical evaluation of their construction characteristics and state of deterioration. In the documents, this critical survey is not explicit; instead, the planned interventions appear – with references to the elevations – which arise implicitly from the problems encountered. The description of the construction characteristics and degradation of the buildings is based on a reference grid. Here, the different rows indicate the components recognizable on the façade and on the roof. Instead, the columns show the specific characteristics in terms of structures, materials, workmanship (with particular attention to the painting methods) and degradation, as well as evaluations of different nature and the indication of the planned works. The lack of documentation regarding deterioration, common to plans of this type, is a significant lack of information because it doesn't allow a comparison between the state before and after the work, which is fundamental for evaluating the correctness of the operational choices.

Various pieces of information included in the grid developed for the recovery plan of Ciciliano (common to many operational tools of this type) are already present in the Building Front sheet of the CdR, while further specifications are missing, such as indications regarding possible interventions, even if experiments have been proposed for the rough calculation of intervention costs on surfaces using the ministerial platform (Acierino, Cacace, Giovagnoli, 2014). Furthermore, the georeferencing of the element considered is only carried out in plan, even if the localization of the degradation and of the interventions on the elevations can be conveyed by uploading specially prepared graphic attachments in pdf or jpg.

A local GIS designed in an interoperable way – that is, using the same georeferencing methods, the same metadata selection and the same vocabulary and, if desired, using a consistent formalisation through suitable ontologies – can develop aspects not covered by the Risk Map but useful for the development of plans and/or the orientation of interventions to be carried out on the existing. The possible scenarios are many and very different from each other; here we will limit ourselves to indicating one, again relating to the theme of intervention on façades.

The local GIS should allow us: to georeference the construction elements of the façade in the elevation, establishing a direct link between the information contained in the Risk Map, the figurative representation and the location; integrate further descriptive specifications into the CdR items, for example relating to the historical-figurative characterisation of the fronts and their components and, possibly, increase the types of deterioration already present in CdR in summary form, because they were selected to conduct a quick survey; to add items relating to the sum-

	Elemento	Tipo	Morfo-	Localiz-	Mate-	Perti-	N.	Effi-	Finitu-	Colore
		logia	logia	zazione	riali	nenza		ciacia	ra	
1	Strutture in elevato	X		X	X	X				X
1a	apparecchio murario portante	X				X				
1b	lavorazione elemento costruttivo	X	X		X				X	
1c	giunti di malta cantonali a filo parete	X	X		X	X			X	X
1d	arco di scarico		X		X	X			X	X
1e	tamponatura	X	X		X	X			X	X
1f	arco		X		X	X			X	X
1g	piattabanda	X	X		X	X			X	X
1h	architrave	X	X		X	X			X	X
1i	pedritti	X	X		X	X			X	X
1m	trave	X	X		X	X			X	X
1n	scala/profferlo	X	X		X	X			X	X
1o	nicchia	X	X		X	X			X	X
1p	fori da ponte a vista		X			X				
2	Strutture di orizzontamento	X		X	X	X				
2a	balconi	X	X		X	X			X	X
2b	tettoie	X	X		X	X			X	X
2c	ponti	X	X		X	X			X	X
2d	sottopassaggi	X	X		X	X			X	X
3	Sporto di gronda	X		X	X	X				
4	Mensole	X	X	X	X	X	X			
5	Vani d'accesso	X	X	X		X	X			
5a	cornici vani a filo parete	X	X		X				X	X
6	Vani di finestra e altre aperture	X	X	X		X	X			
6a	cornici vani a filo parete	X	X		X				X	X
7	Rivestimenti	X		X	X	X				
7a	strato di intonaco	X			X	X			X	X
7b	strato lapideo	X	X		X	X			X	X
8	Tinteggiature	X		X	X	X				
9	Apparato decorativo di superficie	X		X	X	X				
9a	decorazione	X	X		X	X			X	X
10	Apparato decorativo plastico	X		X	X	X				
10a	cornice a rilievo di vano	X	X		X	X			X	X
10b	trabeazione a rilievo di vano	X	X		X	X			X	X
10c	ordine architettonico	X			X				X	X
10d	cantonali in	X	X		X	X			X	X

10e	cornice marcapiano	X	X			X	X			X	X
10f	cornicione	X	X			X	X			X	X
10g	bagnato	X	X			X	X			X	X
11	Infissi	X		X	X	X	X	X	X		
11a	porte	X	X			X	X			X	X
11b	finestre	X	X			X	X			X	X
12	Elementi di protezione verticale	X		X	X	X	X	X	X		
13	Elementi di protezione orizzontale	X		X	X	X	X			X	
14	Manto di copertura	X		X	X	X	X			X	
15	Pavimentazioni	X		X	X	X	X				
16	Insegne	X		X	X	X	X	X			
17	Sistemi di smaltimento delle acque piovane	X		X				X	X	X	
18	Impianto elettrico in facciata	X		X							
19	Canne fumarie in facciata	X		X				X	X		
19a	comignoli	X	X			X	X				
20	Vani per contatori/centraline	X		X					X		
21	Componenti impiantistiche varie	X		X							
22	Elementi in oggetto	X									
22a	latrine	X	X			X	X				
23	Presidi strutturali	X									
23a	contrafforte pieno		X			X	X			X	X
23b	contrafforte ad arco		X			X	X			X	X
23c	scarpa muraria		X			X	X			X	X
23d	arco di contrasto		X			X	X			X	X
23e	trave di contrasto		X			X	X				X
23f	catene esterne	X	X			X	X				X
23g	capochiave	X	X			X	X				X
23h	cordolo		X			X	X			X	X

Fig. 14 - Tabella relativa alla sezione Elementi costruttivi e impianti per un GIS locale dedicato allo sviluppo di un piano particolareggiato per il centro storico. Le colonne con le titolazioni in neretto e in grigio caratterizzano le specifiche già presenti in CdR, quelle con le titolazioni in corsivo le specifiche da aggiungere nel nuovo GIS (a cui non servono le specifiche in grigio). Le righe in bianco indicano i dati già presenti nella scheda Fronte Edilizio della CdR, quelle in grigio i dati da implementare nel nuovo GIS.

Table relating to the section Construction elements and systems for a local GIS dedicated to the development of a detailed plan for the historic centre. The columns with the titles in bold and grey characterize the specifications already present in the Risk Map, those with the titles in italics are the specifications to be added in the new GIS (which do not need the specifications in grey). The white lines indicate the data already present in the Building Front sheet of the Risk Map, the grey lines indicate the data to be implemented in the new GIS.

mary description of the planned interventions and the related costs; to carry out complex extractions.

Here we exemplify the type of work necessary, limiting ourselves to defining the structure of the controlled vocabulary dedicated to the figurative, constructive and historical characterisation of the building front. We therefore propose a segment of the CdR Building Front form with the items relating to the component/individual elements considered by the CdR and the possible useful additions organised in the appropriate hierarchy (table 1). The data of the Risk Map that can be managed by the local GIS relate to the typology, morphology and materials of the component elements, described by appropriate closed vocabularies for which reference is made to the specific regulations. Equally useful may be an indication of the relevance of the construction element to a specific historical-construction phase of the façade (Doglioni, Scappin, Squassina, Trovò, 2017). Less significant (and for this reason indicated in grey) are the references to the location (which, in the Risk Map, is only assimilated to the reference plane), to the number of homologous elements present on the façade and to the synthetic evaluation of their effectiveness. On the other hand, it is important to add further information that allows for a better definition of the characteristics of the analysed element (the proposed additions are indicated in the boxes coloured grey). Similar tables must be

verticali, offrendo la duplice possibilità di rappresentare separatamente il degrado e la previsione d'intervento.

Il GIS locale potrebbe sviluppare proprie attività inferenziali tramite la dotazione di algoritmi in grado, per esempio, di sviluppare stime approssimative sugli interventi necessari, o di evidenziare le tempistiche opportune di manutenzione a seconda delle diverse componenti edilizie.

Grazie alla configurazione interoperabile dei sistemi sarebbe anche possibile effettuare l'aggiornamento delle schede CdR a fine lavori; la possibilità di estrarre e conservare la scheda precedente all'intervento consente infatti di creare una banca dati diacronica che può fungere da documentazione utile per gli interventi futuri.

La medesima funzione di archivio dati può essere svolta dal sistema locale per registrare gli interventi condotti sugli spazi urbani e sulle unità edilizie. In quest'ultimo caso sarà opportuno utilizzare specifici filtri di accesso, necessari per tutelare dati sensibili riguardanti le singole proprietà private.

Conclusioni

Occorre sottolineare che gli scenari previsti non propongono la strada – perseguita da alcuni ricercatori, soprattutto ingegneri – del sistema esperto, ovvero orientato all'automatismo del riconoscimento dei problemi e, soprattutto, del concatenamento univoco fra problema architettonico e soluzione operativa. Il restauro, come tutti gli interventi in architettura, deve essere veicolato esclusivamente dal progetto, ovvero da un'attività intellettuale elaborata tramite rappresentazioni e informazioni di natura qualitativa e quantitativa che lavora

sull'intera dimensione tipologica, figurativa, storico-costruttiva, strutturale e materica dell'edificio.

Proprio per questa ragione è opportuno che gli architetti curino il governo dei sistemi digitali nella piena consapevolezza del fatto che qualsiasi problema posto da un edificio storico, anche quello che non comporta – o determina in minima parte – modificazioni figurative evidenti, non è quasi mai gestibile adeguatamente sul solo piano della singola prescrizione tecnica ma richiede un'attività progettuale vera e propria. Dato l'irrefrenabile sviluppo degli strumenti tecnologici, difendere la qualità dell'intervento sull'edilizia storica significa oggi soprattutto accrescere le competenze e le applicazioni digitali degli architetti, così da poter dettare – e non dover viceversa subire – le regole dei nuovi sistemi che pretendono di veicolare il progetto.

Riferimenti bibliografici_References

- Acierno M., Fiorani D. (2025) *Conservation Process Model. An ontology for conservation in architecture*, SUE, Roma 2025.
- Acierno M., Cacace C., Giovagnoli A. (2014) "La Carta del Rischio: un approccio possibile alla manutenzione programmata. Il caso di Ancona", in *Materiali e Strutture. Problemi di conservazione*, a. 3, n. 5-6, pp. 81-106,132-134.
- Bekiaris C., Bruseker G., Canning E., Doerr M., Michon P., Ore C.E., Stead S., Velios A. (2024) "Definition of the Cidoc Conceptual Reference Model", Version 7.1.3, February 2024 (https://www.cidoc-crm.org/sites/default/files/cidoc_crm_version_7.2.4.pdf).
- Cacace C. (2019) "La Carta del Rischio per il patrimonio culturale", in Fiorani D. (2019) *Il futuro dei centri storici. Digitalizzazione e strategia conservativa*, Quasar, Roma, pp. 65-74.
- Cutarelli S. (2023) "Tecnologie digitali per il restauro e la conservazione dei centri storici: applicazioni sul palazzo Apollonj di Genazzano", in Gallotta E. (ed.) (2023) "Voir L'invisible". *Applicazioni digitali per lo studio dell'architettura della città medievale*, GB Editori, Roma, pp. 161-174, 231-239.
- Doglionis F., Scappin L., Squassina A., Trovò F. (ed.) (2017) *Conoscenza e restauro degli intonaci e delle superfici murarie esterne di Venezia. Campionature, esemplificazioni, indirizzi di intervento*, Il Prato, Saonara (PD).
- Durante A., Mancini M. (ed.) (2005) *Restauro dei Centri Storici Alto Aniene. Recupero e risanamento di abitazioni*, Pieraldo editore, Roma, pp. 371-416.
- Fiorani D., Acierno M., Donatelli A., Martello A., Cutarelli S. (2022) *Centri storici, digitalizzazione e restauro. Applicazioni e prime normative della Carta del Rischio*, Quasar, Roma.
- Fiorani D., Acierno M., Donatelli A., Martello A., Cutarelli S. (2023) *Centri storici, digitalizzazione e restauro. Applicazioni e ultime normative della Carta del Rischio*, Quasar, Roma.
- Minoretti G. (2006) *Ciciliano e il suo popolo. Con lo statuto del 23 dicembre 1597*, Tiburis artistica, Tivoli.
- Pannuzi S. (2012) "Struttura urbana ed edilizia abitativa medievale bell'area tiburtino-sublacense: i casi di Gerano, Cerreto e Ciciliano", in Redi F., Forgiione F. (a cura di) (2012) *Atti del VI Congresso nazionale di archeologia medievale (L'Aquila, 12-15 settembre 2012)*, Società degli Archeologi Medievisti Italiani, Firenze, pp. 775-780.
- Sciarretta F. (2008) *La nascita di Ciciliano, ovvero Trebula dei Suffenati. Storia in sintesi*, Tiburis artistica, Tivoli.
- Silvestrelli G. (1993) *Città, castelli e terre della regione romana*, Bonsignori, Roma (1a ed. 1914), pp. 369-370.

prepared for other integrations deemed necessary (degradation analysis, interventions, etc.). The data collected during the expeditious survey campaigns for the CdR can therefore be automatically acquired by the new system and georeferenced in the vertical surveys, offering the dual possibility of representing degradation and intervention forecasts separately.

The local GIS could develop its own inferential activities through the use of algorithms capable, for example, of developing approximate estimates of the work to be carried out, or of highlighting the appropriate timing of maintenance depending on the different building components. Thanks to the interoperable configuration of the systems, it would be also possible to update the CdR data sheets once the work has been completed; the possibility of extracting and storing data before the intervention makes it possible to create a diachronic database that can serve as useful documentation for future interventions.

The same data archive function can be carried out by the local system to record interventions carried out on urban areas and building units. In the latter case, it will be advisable to use specific access filters, necessary to protect sensitive data regarding individual private properties.

Conclusions

It should be emphasized that the scenarios we have outlined do not propose the path – pursued by some researchers, especially engineers – of the expert system, that is, oriented towards the automatism of problem recognition and, above all, the univocal linking between architectural problem and operative solution. Restoration, like all interventions in architecture, must be exclusively conveyed by the project, that is, by an intellectual activity elaborated through qualitative and quantitative representations and information that works on the entire typological, figurative, historical-constructive, structural and material dimension of the building.

Precisely for this reason it is advisable that architects take care of the management of digital systems in full awareness of the fact that any problem posed by a historic building, even one that does not involve – or involves only minimal – evident figurative modifications, is almost never adequately manageable on the level of the single technical prescription but requires a real design activity. Given the unstoppable development of technological tools, defending the quality of work on historical buildings today means above all increasing the digital skills and applications of architects, so that they can dictate – and not have to suffer – the rules of the new systems that claim to be the vehicle for the project.