



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA
FACOLTA' DI INGEGNERIA
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

Tesi di dottorato di Ricerca in:
"Progetto e Recupero Architettonico Urbano e Ambientale"
XXIV Ciclo

PROPOSTA METODOLOGICA DI RILEVAMENTO SPEDITIVO
E MAPPATURA GIS PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI
CONSERVAZIONE DELLE CORTINE EDILIZIE.
APPLICAZIONE AL CENTRO STORICO DI CATANIA.

Dottoranda:
Francesca Condorelli

Tutors:
prof. ing. ANGELO SALEMI
ing. ALESSANDRO LO FARO

Sommario

1	Ambito della ricerca	5
2	Strumenti e metodi di rilievo	11
2.1	Il restauro e la conservazione del patrimonio storico	11
2.2	Gli elaborati "tradizionali" del restauro	14
2.2.1	<i>Le indagini e le mappe</i>	16
2.3	Proposta metodologica di rilevamento	22
2.3.1	<i>Il rilevamento speditivo</i>	22
2.3.2	<i>La mappatura GIS</i>	24
2.4	I Sistemi Informativi Territoriali (SIT)	26
2.4.1	<i>Definizione e note storiche</i>	27
2.4.2	<i>Evoluzione tecnologica dei software GIS</i>	29
2.4.3	<i>Il software utilizzato</i>	30
2.4.4	<i>Funzionalità principali di ArcGIS</i>	33
3	Stato dell'arte	37
3.1	Il panorama Internazionale	39
3.2	Il panorama Nazionale	45
3.2.1	<i>Le Carte del Rischio</i>	45
3.2.2	<i>Alcuni sviluppi delle Carte del Rischio e applicazioni in ambiente GIS</i>	52
3.2.3	<i>Il progetto di monitoraggio sullo stato di conservazione dei beni architettonici tutelati</i>	60
3.3	Il panorama Regionale	64
3.3.1	<i>Le Carte del Rischio Regionali</i>	65
3.3.2	<i>Il Progetto Catania</i>	67
3.4	Modelli di schedatura esistenti – Lettura critica	72
3.4.1	<i>Moduli schedografici elaborati dal MiBAC</i>	73
3.4.2	<i>Moduli schedografici utilizzati dalla Regione Sicilia</i>	89

3.4.3	<i>Schede del G.N.D.T. per il rilevamento dell'esposizione e della vulnerabilità degli edifici</i>	95
3.5	Riferimenti Normativi	103
3.5.1	<i>Indicazioni normative su restauro, manutenzione e ristrutturazione</i>	103
3.5.2	<i>Indicazioni normative sulle costruzioni in zona sismica</i>	116
4	Proposta di rilevamento speditivo	125
4.1	L'oggetto di interesse e le finalità della scheda	125
4.2	La progettazione della scheda	127
4.2.1	<i>Il sistema di pesatura</i>	133
4.2.2	<i>Il criterio di assegnazione dei pesi ai decadimenti</i>	139
4.3	La mappatura	156
5	Proposta di mappatura GIS	159
5.1	Dati di base	161
5.2	La progettazione del database	163
5.3	Progettazione del SlcT	169
6	Applicazione: caso studio	173
6.1	Caratteri costruttivi del centro storico di Catania	176
6.1.1	<i>Le murature</i>	176
6.1.2	<i>Gli intonaci e le malte</i>	178
6.1.3	<i>L'apparecchiatura lapidea</i>	180
6.1.4	<i>Gli infissi</i>	183
6.2	Schede speditive compilate	185
6.3	Carte tematiche redatte in ambiente GIS	188
6.3.1	<i>Carte tematiche elaborate in ambiente GIS ricavate dal numero di campi delle schede speditive</i>	192
6.3.2	<i>Carte tematiche elaborate in ambiente GIS ricavate dalle sezioni delle schede speditive e rappresentazione dell'indice di conservazione delle cortine</i>	211
6.3.3	<i>Carte tematiche elaborate in ambiente GIS ricavate dalle superfici calcolate dal rilievo</i>	218
6.4	Confronti fra carte tematiche GIS ricavate dalle schede e dalle mappe del degrado	238
6.5	Contestualizzazione geografica delle informazioni	243
6.6	Il monitoraggio delle cortine edilizie	249

7	Conclusioni	252
7.1	Risultati ottenuti	252
7.2	Possibili sviluppi futuri	254
8	Riferimenti	258
8.1	Bibliografia	258
8.1.1	<i>Bibliografia relativa al software</i>	258
8.1.2	<i>Bibliografia relativa agli strumenti di supporto alle decisioni ed alla Carta del Rischio</i>	258
8.1.3	<i>Bibliografia relativa allo studio dell'edilizia tradizionale ed alla città di Catania</i>	260
8.2	Risorse internet	266

... la distinzione tra poesia e letteratura architettonica trova una sua significativa conferma nel nostro riconoscere che non sono i pochi monumenti a creare l'ambiente delle nostre antiche città, ma le tante opere che contribuiscono a determinare un particolare carattere locale ...
(Roberto Pane)

1 AMBITO DELLA RICERCA

L'Italia è certamente un paese in cui gran parte dell'edificato urbano può considerarsi "storico": all'interno dei centri storici esistono ampie zone, alcune anche di un certo pregio architettonico oltre che testimonianza di tecniche edilizie e di differenti fasi della vita e dell'evoluzione urbana, che versano in condizioni sempre più gravose e precarie.

Considerato il periodo di notevole crisi dei mercati e la conseguente disponibilità di risorse economiche, pubbliche e/o private, sempre più limitata, occorre dotarsi, ai fini della salvaguardia di detto patrimonio, di strumenti e di tecnologie avanzati e adeguati per far fronte a tale problematica.

Nella piena consapevolezza del grande valore e della irripetibilità di un patrimonio edilizio che rischia di andare perduto per sempre o di essere fortemente danneggiato, tali strumenti sono da scegliersi fra quelli che permettano di acquisire, con efficienza,

celerità, e laddove possibile in economia, quell'insieme di dati che possano condurre a valutazioni affidabili e significative ed alla definizione delle priorità d'intervento per la gerarchizzazione e l'ottimizzazione dell'allocazione delle disponibilità economiche.

Quanto detto in generale per l'Italia è ancora più valido per la Sicilia dove il sovrapporsi di culture e popoli diversi e l'eterogeneità dei materiali da costruzione presenti nelle diverse zone, ha fortemente caratterizzato criteri e prassi costruttive.

La ricerca, data l'ampiezza degli argomenti trattati, ha toccato numerosi e distinti temi assumendo un carattere di notevole generalità e complessità. In questa articolata impalcatura metodologica si è comunque mantenuto un approccio fortemente applicativo che si è estrinsecato nella sperimentazione delle procedure proposte, caratterizzandole su un determinato oggetto di studio.

Il centro storico di Catania, in particolare, è diventato il campo di applicazione della proposta metodologica di rilevamento speditivo e mappatura per la valutazione dello stato conservativo delle sue cortine edilizie, oggetto della presente ricerca.

La scelta, che definisce il caso studio (di cui si parlerà in seguito), è motivata dalla conoscenza acquisita dei materiali e delle tecniche costruttive della tradizione siciliana (documentata da una ricca letteratura) e dalla particolarità della porzione di tessuto urbano analizzato che consente di affrontare numerosi aspetti che, nel loro insieme, possono concorrere a definirne lo stato di conservazione. Tale ambito risulta infatti inserito nel centro storico ma, allo stesso tempo, ai margini dei recenti interventi di riqualificazione e di pedonalizzazione perché sviluppato su arterie di collegamento viarie fondamentali. È inoltre interessante dal punto di vista geologico, per la presenza di antichissime colate laviche variamente stratificate, e idrologico, per la presenza di acque sotterranee disperse e di condotte idriche realizzate in età romano/imperiale.

La struttura della tesi è stata configurata in modo da analizzare in maniera organica tutti gli aspetti che possono intervenire sullo stato di conservazione delle cortine edilizie. Partendo dal confronto, dallo studio e, in alcuni casi, dall'applicazione concreta di metodi tradizionali di rilievo e analisi, sono stati esaminati i diversi approcci possibili: sistemi di schedatura, rilievi, analisi, indagini, ecc...

Concluse queste analisi, è stata elaborata nel suo assetto definitivo una scheda speditiva i cui contenuti fanno parte di un database più ampio relativo a dati eterogenei e di diversa natura (sul contesto, sul suolo, sulla fabbrica specifica, ecc...). Tale scheda era stata utilizzata più volte modificandola, per esigenze sorte proprio nell'utilizzo pratico, durante tutta la fase di indagine.

Per una maggiore efficacia sia nella fase di acquisizione dati che in quella successiva dell'elaborazione e rappresentazione dei risultati, è risultato utile l'uso di un software (GIS¹) che gestisse i sistemi informativi territoriali (e quindi il collegamento fra informazioni ed il relativo posizionamento geografico) nella consapevolezza che questo rappresentasse il sistema migliore, oltre che di elaborazione, di archiviazione, gestione, consultazione, rappresentazione e aggiornamento dei dati.

La ricerca propone quindi un sistema di rilevamento e di archiviazione delle informazioni, che consente una nuova lettura dei dati raccolti: il posizionamento geografico ha infatti permesso di effettuare valutazioni specifiche (pur partendo da un rilevamento speditivo) che rimandano ad informazioni di origine e natura difficilmente confrontabili in altro modo.

La scheda proposta non si limita al rilevamento di determinate caratteristiche tecnico costruttive o dei decadimenti presenti: in essa sono stati infatti introdotti diversi sistemi di pesatura per tradurre in termini quantitativi (numerici) e non qualitativi tutto ciò che è

¹ I GIS, Geographic Information System, costituiscono l'insieme delle "tecnologie informatiche per l'elaborazione di dati geografici" (G. Biallo), cfr. paragrafo 2.4.

possibile rilevare relativamente alle diverse manifestazioni visibili del degrado presenti nelle cortine. Questa operazione ha reso possibile efficaci e dettagliati confronti in merito allo stato conservativo degli edifici, in quanto si tengono in considerazione non solo le eventuali patologie e degradi relativi ad ogni singola cortina, ma è possibile effettuare, allo stesso tempo, valutazioni complessive sul comparto edilizio in cui la stessa è inserita (grazie al GIS è semplice e immediato visualizzare e confrontare le molteplici carte tematiche che caratterizzano gli oggetti edilizi studiati).

L'utilizzo di uno strumento come il GIS che consenta di confrontare dati diversi (a seguito di un'operazione di georeferenziazione), è utile anche per cogliere interrelazioni tra gli stessi che, diversamente, sarebbe piuttosto difficoltoso cogliere, come, ad esempio, la comprensione se determinate manifestazioni visibili del degrado siano dovute a materiali più soggetti a manifestarle (se presenti puntualmente in una sola cortina) ovvero se esse siano legate alle caratteristiche intrinseche del contesto come quelle meccaniche o fisiche del suolo di fondazione, presenza di acque disperse, ecc...

Valutare contemporaneamente tutte le patologie di una cortina cercando di comprendere se sono, anche solo in parte, legate alla sua contestualizzazione può inoltre permettere di effettuare scelte e interventi più opportuni e realmente risolutivi (considerata la disponibilità limitata di risorse economiche).

Le ricadute in termini di effetti sulle politiche di intervento potrebbero anche concretizzarsi inizialmente nel programmare una campagna di aggiornamento dei dati (per esempio ogni cinque anni); il modello di organizzazione ed elaborazione del materiale acquisito permetterà di porre in opportuna evidenza in primo luogo quei manufatti che si trovano in uno stato "critico".

In questo modo si potrà valutare anche l'incidenza di alcune scelte prettamente urbanistiche sullo stato di conservazione delle fabbriche: modificare il percorso degli autobus o spostare flussi di

traffico da un'arteria ad un'altra, può far aumentare rapidamente il deposito di particolato sulle superfici o può concorrere ad accentuare sconnessioni già presenti per le vibrazioni conseguenti al passaggio dei mezzi pesanti ...

Solo considerando la molteplicità dei fattori che possono intervenire nella conservazione dei centri storici si può pensare di intervenire di conseguenza; in quest'ottica l'intervento può anche non comportare un "progetto di recupero" su una o più cortine (o più in generale sulle fabbriche), ma potrebbe concretizzarsi nel ripensamento di alcune scelte che riguardano i manufatti anche solo indirettamente.

Le prospettive d'applicazione relativamente semplici ed "economiche" nonché gli ulteriori possibili sviluppi ed affinamenti delle metodologie e delle tecnologie proposte consentono di immaginare scenari futuri di sicuro interesse per i numerosi centri storici del Paese, che, giorno dopo giorno, si trovano sempre più alla mercé non solo del decadimento, dell'incuria e della oramai cronica limitata disponibilità finanziaria per i necessari interventi di recupero/conservazione, ma anche della difficoltà di sintesi delle analisi riguardanti un tema che, certamente, ha ormai assunto anche i connotati tipici di una problematica "territoriale" e non solo "locale".

In tal senso, disporre di un sistema di consultazione e di gestione delle informazioni che permette di utilizzare una scala molto più ampia rispetto a quella tradizionalmente utilizzata nel settore del recupero e della conservazione degli edifici, potrà consentire un impiego anche come strumento di supporto alle decisioni, orientando le Amministrazioni competenti verso scelte più oculate ed interventi più mirati nella valutazione/risoluzione dello stato di obsolescenza di brani della città consolidata. Solo grazie a questa analisi, che parte da una visione complessiva delle problematiche e che, tuttavia, non rinuncia al necessario dettaglio informativo delle specifiche patologie, potrà seguire la scelta delle terapie riabilitative

più idonee in funzione anche delle disponibilità economiche, ma soprattutto alla luce di una scala di priorità degli interventi che esuli dall'analisi sporadica e "caso per caso", ma sia realmente fondata su strategie di intervento a scala urbana.

*... Soltanto il riconoscimento del valore storico e culturale dell'insieme della città antica, nella sua unità di episodi eccezionali, di monumenti, e di edilizia "minore" impedirà al nuovo modo di costruire di distruggerla ...
(Raffaele Panella)*

2 STRUMENTI E METODI DI RILIEVO

2.1 IL RESTAURO E LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO STORICO

La disciplina del recupero e della conservazione del patrimonio edilizio storico rivolge la sua attenzione a tutti quei manufatti che, pur non essendo identificabili come opere di particolare pregio o monumenti, sono caratterizzati da valori storico architettonici che, tramandandosi nel tempo, acquistano la valenza di documento della tradizione edificatoria e danno forma, nel loro insieme, ai centri storici.

Un'approfondita conoscenza del manufatto (o di un suo componente) è la condizione necessaria prima di definirne il progetto di restauro/recupero.

Il primo approccio con il manufatto è rappresentato dal **rilievo** che corrisponde alla raccolta di informazioni sul suo stato di fatto. Tali informazioni (analisi storiche, catastali, tipologiche fino alla comprensione delle tecniche costruttive, dei materiali utilizzati) costituiscono l'**anamnesi** del manufatto ovvero il quadro complessivo di dati che vengono raccolti a scopo diagnostico che confluiscono nell'**analisi diacronica** del manufatto (studio delle trasformazioni dalla nascita allo stato attuale).

Il **rilievo** si concretizza nella rappresentazione della fabbrica in esame a seguito di (più o meno) complesse operazioni sul campo che possono essere supportate da diversi tipi di strumenti: rappresentare ciò che si rileva comporta sempre una interpretazione, il cui risultato è il rilievo geometrico spaziale, dove si sovrappongono poi, a seguito di ulteriori considerazioni, le analisi dell'apparecchiatura tecnica - costruttiva individuando i vari materiali o le carte tematiche rappresentanti, per esempio, la presenza di decadimenti su piante, prospetti e sezioni.

Utilizzando il parallelismo instaurabile fra oggetto da restaurare - recuperare e paziente da curare, dopo la fase di **anamnesi** (storia edificio - storia clinica paziente) e **semeiotica** (scienza del rilievo - valutazione sintomi), si arriva alla individuazione delle patologie (studio delle alterazioni - delle malattie), alla **eziologia** (individuazione delle cause che provocano i fenomeni) e infine alla **diagnosi** (procedura con cui viene classificato un degrado, riconosciuto un fenomeno - patologia) con conseguente **terapia** (progetto di recupero, diminuzione delle manifestazione dei sintomi - cura).

La fase più "critica" di questa progressione metodologica finalizzata alla conoscenza di un manufatto è il riconoscimento della malattia e l'individuazione delle cause scatenanti al fine della loro eliminazione/riduzione.

Non esiste una correlazione biunivoca nel rapporto causa - degrado: un degrado può essere provocato da molteplici e compresenti cause; occorre quindi risalire a tutte le possibili cause per stabilire una terapia realmente efficace.

Quest'ultima si concretizza in **interventi riabilitativi** che dovrebbero sempre scaturire dai ragionamenti fatti per le diagnosi e dovrebbero sempre essere caratterizzati da una serie di tecniche specifiche (per le malattie riscontrate), compatibili (con i materiali presenti), minimali (modificando il meno possibile) e reversibili (per

poter annullare la trasformazione dovuta ad un intervento, qualora questo risulti inefficace).

Nella pratica, troppo spesso i progetti trascendono da queste analisi attente e scrupolose dello stato di fatto dell'edificio o non sono capaci di tradurle sensatamente, limitandosi a "rifare" ciò che si presenta degradato, senza alcuna considerazione delle cause e con scarsa attenzione all'accostamento, più o meno opportuno, di materiali che possono comportare veri e propri fenomeni di rigetto. Ancora peggiori sono quegli interventi che snaturano un manufatto in nome del raggiungimento di un determinato standard (di sicurezza, comfort, accessibilità), dell'adeguamento a norme sempre diverse (antisismiche – antincendio), della manutenzione straordinaria finalizzata al riuso, (che consente la sostituzione dell'intero apparato edilizio, svuotando e mantenendo l'involucro esterno), o che contemplan, come soluzione "ai problemi", la demolizione e la successiva ricostruzione "come se" ("all'identique") ma con tecniche moderne.

È ovvio che un attento procedimento diagnostico e il progetto che ne deriva sarebbe la prassi migliore da seguire, ma è pur sempre vero che ci si potrebbe chiedere la motivazione di tanti scrupoli dal momento che in Italia, e ancora di più in Sicilia, troppi interventi (anche rilevanti) avvengono senza nessun tipo di controllo e molto spesso partendo da una semplice comunicazione.

Dalla presa di coscienza dell'ampia consapevolezza che necessita un intervento di recupero e conservazione ma, allo stesso tempo, non potendo negare la rapidità con cui certe valutazioni e analisi devono essere fatte (visto che qualsiasi tipo di analisi è rappresentativo di un singolo stato di passaggio fra quelli che determinano l'invecchiamento di un manufatto), la presente ricerca cerca di mediare le due posizioni estreme con una proposta di rilevamento, di cui si tratterà più specificatamente in seguito (capitolo 4). Tale proposta non ha la presunzione di equivalere, o

la volontà di sostituirsi, ai necessari approfondimenti delle indagini “tradizionali” propri della disciplina del restauro ma, volendo affrontare il salto di scala (da quella edilizia a quella urbana) sarebbe stato poco ragionevole portare avanti analisi approfondite di un oggetto (dal generale al particolare) che potrebbero diventare obsolete già prima di concluderle (visti i tempi necessari per svolgerle), soprattutto se si immagina di ripetere l’operazione per tutto il numero di cortine o di edifici di un isolato, aggregato urbano o brano di città.

2.2 GLI ELABORATI “TRADIZIONALI” DEL RESTAURO

Come detto in precedenza, la premessa indispensabile di qualsiasi azione che abbia come fine il recupero e la conservazione del patrimonio storico è la conoscenza del manufatto oggetto di studio. Il primo passo da compiere a tal fine consiste nel ricostruire il **regesto della fabbrica** per ricostruire tutte le vicende che, dalla nascita, hanno trasformato l’edificio fino allo stato attuale. Gli elaborati grafici sono alla base di questo percorso di conoscenza e rappresentano di volta in volta caratteristiche specifiche.

Il **rilievo** non ha una scala prefissabile a priori e prevede comunque passaggi dalla scala urbana a quella edilizia. Si parla indifferentemente di rilievo di un appartamento, di un intero fabbricato, di rilievo, ben più dettagliato, necessario al restauro dei monumenti, di quello topografico che precede il disegno di una mappa, e di quello urbanistico, finalizzato alla progettazione urbana o necessario, come nel nostro caso, all’inquadramento di una determinata fabbrica nel suo contesto (in generale in scala 1:2000 o 1:1000).

Dal rilievo finalizzato alla localizzazione, si passa poi alle planimetrie generali (in scala variabile dal 1:500 al 1:200) del manufatto oggetto di studio che servono alla verifica dei dati

catastali e alla individuazione dei vincoli presenti o proposti, e quindi al **rilievo geometrico** che consiste in una rappresentazione dettagliata di quanto sia utile a comprendere la fabbrica, che in genere si concretizza in:

- piante dei vari livelli (con la proiezione delle superfici intradossali delle coperture sui pavimenti);
- piante della copertura (esterna);
- prospetti;
- sezioni (o sezioni prospetto, nel caso in cui ci siano corti interne);
- dettagli costruttivi e/o decorativi.

Il rilievo geometrico è un complesso di operazioni, oggi supportato da diversi tipi di strumentazioni (dal distanziometro laser, alle stazioni totali), che presuppone la misura dei rapporti dimensionali di tutte le parti costituenti l'edificio e che si traduce in elaborati bidimensionali a scala adeguata.

La realizzazione di questi elaborati grafici comportano uno sforzo notevole e gli argomenti inerenti alle tecniche di rilevamento meriterebbero una trattazione a sé stante. Per un singolo manufatto si prevede generalmente:

- un sistema di trilaterazioni;
- il tracciamento di riferimenti orizzontali (livellazione);
- la costruzione dell'andamento altimetrico, se possibile, con il supporto topografico; ecc ...

Il rilievo geometrico, generalmente, costituisce il riferimento su cui sovrapporre le informazioni derivanti dalle analisi critico – descrittive (riconoscimento apparecchiatura tecnica e materiali base) e successivamente la mappatura dei decadimenti che rappresenta, localizzandole, tutte le manifestazioni visibili del degrado. Tale mappatura può essere sintetica o tematica a seconda che tratti di tutti i decadimenti presenti o si soffermi su quelli associabili ad una patologia in particolare.

Il rilievo diventa così un atto critico, che interpretando la fabbrica (come il bene architettonico o, nello specifico, una cortina edilizia) e descrivendone le parti dal punto di vista materico, costruttivo e strutturale, ne evidenzia, allo stesso tempo, il suo stato conservativo. È utile lavorare per vari strati (layer) per sovrapporre, per esempio, il rilievo dell'apparecchiatura costruttiva a quello dei degradi: infatti le manifestazioni di questi ultimi potrebbe dimostrarsi eterogenee e tali diversità potrebbero coincidere con quella presente fra i materiali (più soggetti o meno a manifestare determinati decadimenti).

2.2.1 Le indagini e le mappe

Il passaggio da rilievo geometrico a rilievo critico – descrittivo, presuppone strumenti di conoscenza diversi rispetto al caso descritto al paragrafo precedente e differenziati in base al loro scopo e all'oggetto su cui vengono effettuate.

A supporto di questo tipo di rilievo intervengono le **indagini** che vengono effettuate per conoscere ancora più approfonditamente la fabbrica in esame.

Le indagini tradizionali comportavano troppo spesso alterazioni e/o la distruzione di parti significative di un manufatto; di conseguenza oggi si fa sempre più riferimento ad indagini N.D. (non distruttive) o debolmente distruttive (con prelievi di campioni che provocano alterazioni trascurabili) che sono nate con applicazioni diverse rispetto al campo edilizio (attingendo alla scienza dei materiali, alla chimica, ecc...).

La finalità di queste prove è quella di indagare su caratteristiche di un manufatto relative alla struttura o a qualità prestazionali senza provocare, sul campione utilizzato, cambiamenti fisici, chimici o riguardanti il comportamento statico.

Le prove N.D. sono, generalmente, costose e devono essere svolte con cautela e da personale specializzato; il più delle volte vengono

utilizzate: quando le manifestazioni del degrado sono talmente complesse da non permettere il riconoscimento della causa; quando si devono evitare prove tradizionali più distruttive (per esempio su beni con alta istanza storica – estetica) o su cui i danni prodotti dalla prova stessa potrebbero essere troppo rilevanti.

Pur essendo meno costose, le prove tradizionali hanno infatti dei limiti di applicazione, non legati al costo ma alla loro invasività, che non consentono di effettuarle facilmente; ciò avviene anche quando siano necessari vari campioni e non si possano limitare le indagini solo ad alcuni di essi.

Tra le varie classificazioni che è possibile fare per le diverse indagini effettuabili, quella maggiormente utilizzata in campo edilizio è quella che distingue prove finalizzate ad indagare le caratteristiche relative ai componenti edilizi, da quelle relative ai materiali base.

Le **indagini sui materiali** si soffermano sulle proprietà fisico – chimiche dello stesso e dipendono principalmente da:

- natura propria del materiale;
- tipo di aggregazione;
- condizioni ambientali in cui è inserito.

Tutti i materiali sono soggetti a decadimento, ovvero ad una alterazione delle loro caratteristiche prestazionali. Per poter intervenire al fine di arginare il decadimento bisogna conoscere, oltre alle caratteristiche proprie del materiale, il *sistema fisico ambiente – manufatto* e comprenderne quelle grandezze e relazioni fisiche che consentano di crearne un modello utilizzabile per ipotizzare e sperimentare delle terapie (riuscendo, se possibile, ad eliminare i fattori che hanno generato il decadimento).

Assimilando un materiale ad un sistema termodinamico, è importante conoscere tutte le trasformazioni che lo conducono da uno stato iniziale, coincidente con il materiale in fase di realizzazione, a quello stato finale, coincidente al materiale degradato.

Studiare le trasformazioni da uno stato all'altro permette, prima di tutto, di valutarne le effettive differenze, e consente anche di capire le modalità di sviluppo del decadimento verificandone la reversibilità. Le trasformazioni che portano dal materiale integro a quello degradato sono dovute ad interazioni che possono essere:

- termiche, che si innescano con la differenza di temperatura;
- igrometriche, che si instaurano con il contesto e riguardano la presenza d'acqua e la porosità del materiale;
- meccaniche, che si presentano in presenza di sollecitazioni;
- chimiche, che si instaurano con delle reazioni fra i vari componenti.

Le **indagini sui componenti edilizi** di un manufatto vengono raccolte (sulla base del rilievo geometrico e dell'apparecchiatura tecnica costruttiva e dopo aver ricostruito la sua anamnesi) per redigere mappe relative a:

- dissesti statici;
- degradi.

Le **mappe dei dissesti** statici fotografano, nell'istante in cui si effettua il rilievo, una configurazione di equilibrio, diversa dall'originale, che può essere stabile o instabile. La mappatura può fare intuire quale sarà l'evoluzione dei dissesti in atto che possono manifestarsi su elementi verticali o orizzontali, determinando spostamenti, deformazioni e soluzioni di continuità. Tale mappa viene denominata "**quadro fessurativo**" e, se messo in correlazione con gli elementi strutturali, può far comprendere, con meno difficoltà, la natura delle lesioni presenti (rotazioni, traslazioni, schiacciamenti...) e delle rispettive cause (carenze costruttive, cedimenti della base fondale, ecc...).

Le **mappe del degrado** vengono redatte al fine di classificare omogeneamente le manifestazioni visibili di decadimento (considerando anche quelle riferibili alla stessa patologia che si

manifestano diversamente per l'eterogeneità del supporto materico).

Il degrado si può manifestare sui **materiali** con:

- alterazione, ovvero una modifica che non comporta necessariamente un peggioramento delle caratteristiche iniziali e della conservazione;
- decadimento, ovvero una modifica del materiale che implica il peggioramento dello stato di conservazione;

e sui **componenti** con:

- mancanze;
- discontinuità;
- guasti.

La rappresentazione grafica della mappa è spesso problematica perché le varie manifestazioni visibili, che vengono indicate con retini colorati o con simboli, frequentemente si sovrappongono rendendo difficile il riconoscimento del degrado e di conseguenza, non garantendo la leggibilità e la chiarezza della mappa che può risultare incomprensibile.

La nomenclatura di riferimento (definita dalla norma NorMal 1/88, oggi sostituita dalla più recente UNI- 11182:2006 *Beni culturali. Materiali lapidei naturali e artificiali. Descrizione delle forme di alterazione – Termini e definizioni*) propone una simbologia che non riesce ad evitare, o quantomeno limitare, gli inconvenienti prima esposti; per ovviare al problema, spesso si mappa ciò che è effettivamente oggetto di un intervento, non etichettando quanto comunque, per considerazioni riguardanti l'istanza culturale, non potrebbe essere modificato o quanto è incongruo con la fabbrica e verrebbe, di conseguenza, rimosso indipendentemente dalla sua mappatura (materiali inadeguati, inserimento di elementi tecnologici, ecc...). Anche questa soluzione rischia però di non essere realmente risolutiva restituendo un elaborato che sottintende più informazioni di quelle realmente esplicitate. Il riferimento più logico da mantenere resta quindi quello offerto dalla normativa NorMAL che può però essere enfatizzato con un appropriato

supporto cromatico associato ai vari degradi (ed alle corrispondenti "campiture").

La mappa dei degradi risulta particolarmente importante essendo quella da cui, in genere, scaturisce consequenzialmente il progetto di intervento.

Conclusa la rappresentazione/comprendimento del decadimento, è necessario cercare di risalire alla/alle cause che l'hanno ingenerato; questo passaggio non è privo di difficoltà per il fatto che non esiste un rapporto biunivoco fra manifestazione visibile e cause, inoltre spesso lo stesso processo di degrado può portare a manifestazioni differenti.

Insieme alle manifestazioni e al riconoscimento delle patologie in atto, è quindi sempre utile risalire ai processi in grado di provarle; tali processi, che si sviluppano nel tempo con andamenti variabili, sono legati alla natura, frequenza e intensità delle cause (fattori congeniti, agenti aggressivi presenti nell'ambiente che agiscono ciclicamente o permanentemente, fattori di esercizio o legati ad eventi catastrofici).

Le cause possono essere avere diversa origine e si parla quindi di:

- **degrado chimico**, se l'ambiente circostante interviene modificando alcune caratteristiche di composizione dei materiali;
- **degrado fisico – meccanico**, se i materiali sono sottoposti a stress meccanici (usura, abrasione, ecc) che possono portare alla disgregazione degli stessi;
- **degrado chimico – fisico**, se si verificano contestualmente le due condizioni precedenti;
- **degrado biologico**, se sono presenti determinati fattori che alterano la struttura del materiale.

Tutte le operazioni appena descritte, affrontate nel caso di un edificio, ovvero "per punti sul territorio", possono e devono sicuramente essere eseguite seguendo così la prassi dei metodi consolidati. Potrebbe diventare però problematico ed

eccessivamente oneroso nel caso in cui tale prassi debba ripetersi per tutti i manufatti che costituiscono un isolato o, più in generale, un brano di città.

Per valutazioni da effettuare rapidamente e su un grande "campione", quest'iter, anche nel caso in cui se ne percorra una parte, può diventare quindi incompatibile e non si può che procedere con dei **metodi** che possano realmente considerarsi "speditivi".

Alla base della proposta metodologica presentata nell'ambito della presente ricerca e di cui si tratterà più dettagliatamente al paragrafo successivo, le operazioni di rilievo, almeno in una fase iniziale (in cui non è prevista la mappatura del degrado), si limitano alla compilazione di un modello schedografico, organizzato e calibrato appositamente per le cortine del centro storico esaminato (Catania), e su cui viene rappresentato, schematicamente, l'organizzazione del manufatto in esame. Questa rappresentazione non ha nulla in comune con la rappresentazione del rilievo geometrico e non può nemmeno essere associata ad un eidotipo. La schematizzazione infatti viene tracciata sulla base di una griglia già predisposta che, di conseguenza, non prende in considerazione le proporzioni fra le parti; la schematizzazione ha lo scopo di identificare le diverse "porzioni" dell'unità percettiva (delimitate dal piano di calpestio e dall'allineamento verticale delle aperture) per renderle individuabili univocamente più che per visualizzarne la conformazione.

Sarà comunque effettuato il rilievo fotografico che, oltre a garantire una certa rapidità di esecuzione, costituisce un documento visuale che può consentire il monitoraggio rapido delle fabbriche in esame. Oltretutto quest'ultimo tipo di rilievo, con software specifici di raddrizzamento (RealView, Archis, ecc...) può fornire, con poche misurazioni, una valida restituzione grafica della fabbrica da sovrapporre all'eventuale rilievo geometrico.

2.3 PROPOSTA METODOLOGICA DI RILEVAMENTO

Analizzati gli approcci tradizionali della disciplina della conservazione del patrimonio edilizio e considerato l'ambito della presente ricerca, si sono valutate le ricadute di quest'ultima e delle problematiche ad essa connesse in termini operativi e strumentali. Un passo fondamentale nell'affrontare questo tipo di ricerca è, senza dubbio, scegliere gli **strumenti** adeguati per affrontare tematiche multidisciplinari e gestire le informazioni derivanti dall'analisi del costruito (scienza dei materiali, scienza delle costruzioni, rilievo dell'architettura, caratteristiche del contesto, del sottosuolo, etc.), che per loro intrinseca natura spaziano dalla scala edilizia a quella urbana.

Tali strumenti devono essere in grado, inoltre, di rielaborare i dati immessi per ottenere informazioni in grado di restituire una visione il più ampia e completa possibile. Affinché questi strumenti di conoscenza siano adatti a mettere in atto tali strategie devono essere flessibili (per adattarsi alla eterogeneità e complessità del reale), iterabili e implementabili.

2.3.1 Il rilevamento speditivo

La proposta di rilevamento speditivo di una cortina edilizia (per quanto è emerso dai precedenti paragrafi), similmente a quanto avviene per un manufatto, rende necessario un esame dei suoi componenti.

Nell'affrontare il problema dell'analisi a posteriori di una cortina che si presenta come un sistema unico, bisogna quindi mettere in atto una scomposizione critica di tutti quegli elementi in grado di esplicitarne le caratteristiche principali e significative anche ai fini del riconoscimento del suo stato conservativo.

L'approccio conoscitivo alle cortine, come quello riferibile alle fabbriche antiche, presuppone un percorso inverso rispetto a quello applicabile agli edifici di nuova costruzione: a partire da ciò che vediamo e che quindi è "rilevabile", vanno dedotte caratteristiche fondamentali al riconoscimento dello stato conservativo o, con indagini più specifiche, del funzionamento strutturale.

La prima operazione da fare, ancora prima del rilievo, consiste quindi nel definire cosa osservare, rilevare e trasformare in un dato. Nel caso specifico, considerati gli obiettivi preposti e ripercorrendo una progettazione all'inverso, ovvero dall'opera compiuta (come si presenta oggi) alla sua progettazione (come doveva essere e quali erano stati i materiali utilizzati e quali le tecniche costruttive poste in essere) si è ritenuto utile dedurre e sintetizzare le informazioni più significative in uno specifico modello **schedografico**.

La presente ricerca muove così dalla progettazione e successiva messa a punto di una **scheda** speditiva, che sintetizzi i diversi elementi che concorrono a generare una cortina edilizia e che verrà successivamente validata affrontando il caso studio.

Tale scheda è stata strutturata partendo da un esame critico², sintetizzando diversi elementi, prendendo spunto (aggiungendo e/o rimuovendo parti e progettandone di nuove) dalle schede esistenti e attualmente utilizzate, per esempio quelle elaborate da Ministero per i Beni e le Attività Culturali o quelle del Gruppo Nazionale Difesa Terremoti (GNDT).

Dalla compilazione e dai risultati ottenuti con tali schede si opererà poi se procedere al rilievo ed all'analisi³ della fabbrica (nei casi in cui siano presenti rilevanti manifestazioni visibili di cui sia importante comprenderne le possibili cause) o se le informazioni

² Per l'analisi delle schede offerte nello stato dell'arte si rimanda al paragrafo 3.4.

³ Tali analisi verranno effettuate secondo quanto previsto ed espresso nei precedenti paragrafi ma associando ad esse ulteriori approfondimenti che verranno trattati nei capitoli seguenti.

raccolte nella scheda siano sufficienti per la conoscenza della determinata cortina in esame.

2.3.2 La mappatura GIS

Per la proposta di mappatura GIS è necessario mettere a fuoco la problematica analizzata da un'altra "distanza" che possa abbracciare dati più generali, sul contesto, che risultano spesso più eterogenei.

La volontà di considerare un determinato "oggetto" e di volerne valutare, contemporaneamente, ciò che lo circonda, necessita l'estensione delle analisi al brano di città, che non è risolvibile con la sommatoria dei risultati ottenuti da un campione più o meno significativo di cortine, ma presuppone il confronto con analisi e dati di altro genere.

Dotarsi degli strumenti più adeguati per la raccolta, l'analisi e l'elaborazione dei dati diviene un elemento fondamentale ai fini del buon esito della ricerca e dei risultati conseguibili.

Analizzando le problematiche di maggior interesse relative allo studio in questione ed eseguendo una rapida valutazione delle tipologie di dati necessari per i relativi studi ed approfondimenti, si è osservato che quasi la totalità di essi è riconducibile ad un preciso **riferimento territoriale**.

Questa osservazione, all'apparenza scontata ed irrilevante, ha in sostanza evidenziato quale potesse essere il comune denominatore per mettere insieme, confrontare e fare interagire reciprocamente la suddetta moltitudine di informazioni, di per se stesse scoordinate ed eterogenee.

I prodotti che, nell'ambito del mondo del software, rispondono a questo tipo di esigenza sono i cosiddetti **GIS**, (Geographical Information System), acronimo che in italiano può essere tradotto con "Sistema Informativo Geografico" (SIT).

Tali software consentono di collegare qualsiasi tipo di informazione, contenuta in uno o più database, ad una posizione geografica.

Per rendere possibile questo collegamento gli elementi presenti nella scheda (di cui al punto precedente), sono stati organizzati in modo che potessero costituire i campi di un database progettato appositamente per contenere le informazioni di diversa origine e per rielaborarle, confrontandole e sovrapponendole sulla piattaforma comune costituita dal **riferimento territoriale**; queste operazioni, con diversi livelli di elaborazioni, hanno il fine di tradurre i dati ricavati o disponibili in layout stampabili, in mappe e in carte tematiche.

Le informazioni devono essere in primo luogo razionalizzate e organizzate per rendere fruibile l'immediata consultazione, l'interrogazione (le cosiddette "query") e la successiva produzione di stampe o di carte tematiche. È stata quindi necessaria stabilire una **omogeneizzazione del materiale** per arrivare a definire un **modello dati standard** per ciascuna cortina, ovvero per ogni elemento del database.

La scheda per rilevare gli edifici è strutturata per far sì che contenga tutte le informazioni più utili alla ricerca in maniera sintetica e catalogabile nel database.

Il riferimento al territorio o, meglio ancora, al posizionamento geografico delle informazioni da analizzare permette dunque non solo di trovare una comune piattaforma di lavoro e di confronto, ma anche di intendere questi dati non come semplici valori inseriti in un database, ma piuttosto come vere e proprie **entità spaziali** da riferire opportunamente ad una cartografia di base.

Il passaggio da semplice "informazione alfanumerica" ad "**informazione geografica**"⁴ permette dunque, un notevole salto di qualità, non solo per quanto attiene alla gestione dei dati, ma

⁴ Cfr. paragrafo 2.4.

anche e soprattutto per le maggiori potenzialità di analisi che divengono possibili.

Diviene infatti immediatamente applicabile agli elementi di studio una vera e propria **analisi spaziale**, articolata non solo su indagini o condizioni poste sui valori alfanumerici che li caratterizzano (ottenibili sempre attraverso “*query*”), ma anche sulle mutue relazioni topologiche che si vengono a verificare (sovrapposizioni, intersezioni, valutazioni di reciproche distanze, di superfici comuni, ecc...). Grazie all’analisi spaziale è dunque possibile indagare su specifiche tematiche territoriali (o urbane) che vengono studiate anche attraverso elementi che, altrimenti, non verrebbero neppure presi in considerazione.

In ambiente GIS, sarà infatti possibile sovrapporre informazioni molto dettagliate sulle singole cortine (dai materiali presenti, alla valutazione del loro stato di conservazione e, implicitamente, al livello di rischio/danno) a informazioni sul contesto, in cui sono inserite, con cui si determinano le relazioni spaziali fra esse.

È ampiamente dimostrato, per altro, che questo criterio di approccio spesso conduce all’individuazione di fattori che, diversamente, non sarebbero evidenziati.

Di questa tipologia di software, di cui si farà un frequente impiego nell’ambito delle analisi effettuate nel presente lavoro, si fornisce una trattazione generale nei paragrafi seguenti.

2.4 I SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI (SIT)

Si ritiene utile concludere il capitolo relativo agli “strumenti e metodi” tradizionali e non, fornendo informazioni più ampie sui software GIS, scelti per affrontare le problematiche della presente ricerca, chiarendone alcune terminologie e funzionalità.

2.4.1 Definizione e note storiche

Fornire una definizione completa ed esaustiva dei Sistemi Informativi Geografici, non è certamente semplice, viste le innumerevoli tipologie di applicazioni oggi esistenti e l'estrema eterogeneità dei campi di applicazione e delle metodologie adottate. Proprio per questa ragione autorevoli studiosi del settore utilizzano definizioni di carattere molto generale, come ad esempio quella secondo cui i GIS costituiscono l'insieme delle *"tecnologie informatiche per l'elaborazione di dati geografici"* (G.Biallo).

Fermo restando la difficoltà sopra indicata, sembra comunque utile, ai fini del presente lavoro, tentare di fornire una definizione più specifica. Si definisce, dunque, GIS *quella specifica tipologia di software che consente la gestione, l'analisi e la creazione di informazioni geografiche, ovvero un insieme complesso, articolato su una componente cartografica cui sono opportunamente associati e relazionati i database informativi.*

Come precedentemente detto, in Italia sussiste anche un secondo acronimo che viene, più o meno impropriamente, utilizzato per indicare i GIS, ovvero il termine **SIT**, Sistema Informativo Territoriale. Mettendo da parte le ragioni, essenzialmente storiche, che hanno portato a questa confusa situazione, si deve osservare che, formalmente, la sigla SIT indica esattamente lo stesso "oggetto" del termine GIS; in tal senso viene dunque generalmente inteso il termine SIT, talvolta anche con una certa confusione. Tuttavia, nel tentativo di sfruttare favorevolmente questa ridondanza di termini, si è recentemente delineata una tendenza che mira ad indicare con la sigla GIS la piattaforma software utilizzata e, con il termine SIT, le applicazioni con essa sviluppate.

Dal punto di vista storico, si può certamente inquadrare la grande evoluzione tecnologica della seconda metà del 1900 come l'impulso primario che creò le condizioni favorevoli per lo sviluppo della tecnologia GIS. Infatti, le tecniche ormai raffinate di

produzione di cartografia tradizionale ed il rapido sviluppo degli elaboratori elettronici cominciarono in quegli anni a promuovere e far diffondere le nuove idee sull'analisi spaziale, intesa come un grande processo innovativo che avrebbe condotto verso nuove metodologie di studio e gestione del territorio.

In questo senso, una pietra miliare nella formalizzazione teorica dell'analisi spaziale, oggi alla base di un qualsiasi GIS, risale al 1969, quando Ian McHarg pubblicò *"Design with Nature"*. In esso l'autore proponeva una metodologia di analisi spaziale basata sulla comparazione e sovrapposizione di dati geografici strutturati in livelli informativi a singolo tematismo al fine di realizzare carte di sintesi ottenute per combinazione logica, utili sia per la pianificazione delle risorse naturali che per la gestione dei processi decisionali.

In quello stesso periodo diversi studiosi, legati principalmente ai settori applicativi delle scienze di pianificazione del territorio, cominciarono a valutare la possibilità di utilizzare gli elaboratori elettronici per le analisi geografiche, valutandone costi e benefici. Evidentemente, la tecnologia informatica allora disponibile non era ancora in grado di supportare a pieno tali idee, ma la via era stata comunque tracciata.

In Italia i GIS, così come nel resto dell'Europa, sono attualmente interessati da una fase di notevole sviluppo, pur dovendosi confrontare con la ridotta produzione di adeguata cartografia numerica (da utilizzare come base) da parte degli enti nazionali preposti. Tale carenza nazionale viene spesso compensata dalle regioni con la produzione in forma digitale di Cartografia Tecnica e Tematica.

2.4.2 Evoluzione tecnologica dei software GIS

In Italia, oggi, gran parte dei Ministeri, delle Regioni e delle Province italiane si sono già dotati di Sistemi Informativi Territoriali. La diffusione capillare presso gli enti locali, le università ed i privati sta avviandosi in questi ultimi tempi grazie alla disponibilità di banche dati geografiche e di software GIS anche a basso costo su Personal Computer.

La discreta diffusione che oggi hanno raggiunto i software GIS è infatti dovuta in buona parte ad una evoluzione, tecnica e commerciale, dei prodotti disponibili. Nei primi anni di produzione, infatti, i GIS erano decisamente prodotti "per pochi", sia per gli elevati costi, sia per una non indifferente difficoltà di utilizzazione. Negli ultimi anni si è invece assistito ad un notevole interessamento, da parte dei maggiori produttori di software commerciale (ESRI⁵ ed Intergraph), nei confronti della fascia di mercato medio-bassa, che tuttavia necessita immancabilmente anche di ambienti operativi più semplici da gestire ed utilizzare (user friendly).

Aldilà dei prodotti oggi disponibili sul mercato (realizzate da importanti società o da vari esperti che cooperano per lo sviluppo di software - open source - da distribuire liberamente), certamente differenziati per caratteristiche, pregi e difetti, è da notare che tutti tendono ad una semplice condivisione reciproca delle informazioni geografiche; si può infatti evidenziare la volontà di interscambio dati tra i diversi software e, addirittura, l'intenzione di varcare anche un'ultima frontiera, ovvero quella della condivisione mondiale ed in tempo reale dell'informazione geografica, mediante specifici applicativi Internet dei più diffusi pacchetti GIS (WebGIS). Quest'ultima più recente innovazione ha spalancato le porte del GIS anche a chi non possiede alcun software ed alcuna formazione specialistica nel settore, trasformando questi prodotti in strumenti di sicura utilità ed alla portata di chiunque. Il concetto base su cui si

⁵ Environmental System Research Institute, www.esri.com.

basano questi nuovi sistemi si articola su un software GIS server (i più diffusi sono ArcIMS di ESRI, ArcGIS server di ESRI e un software open source chiamato MapServer) che, opportunamente connessi alla rete Internet, erogano informazione geografica e tutte le necessarie funzionalità di fruizione verso qualsiasi computer client connesso. Un qualsiasi utente dotato di connessione Internet, utilizzando un semplice ed universale browser di pagine web (come Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape Navigator o Opera) può quindi connettersi al GIS Server e ricevere da esso tutti i dati e le funzionalità che occorrono; evidentemente, l'amministratore del GIS server è libero di configurare diversi livelli di fruibilità del dato e delle funzioni, in relazione alla tipologia di utente connesso.

2.4.3 Il software utilizzato

Per lo sviluppo e l'implementazione del sistema informativo geografico progettato nella presente ricerca è stato utilizzato il pacchetto software di gestione tipo *ArcGIS 10* della ESRI.

In particolare *ArcGIS Desktop* è stato implementato dalla ESRI con una struttura software fortemente scalabile e modulare. Ciò significa che il programma è stato sviluppato su un nucleo principale comune che può essere facilmente personalizzato, secondo le differenziate esigenze dell'utente, integrando le funzionalità di base del programma con opportune estensioni ed optando dunque per una configurazione ottimale.

In questa logica, i prodotti della linea di base di *ArcGIS Desktop* attualmente disponibili sul mercato sono tre (*ArcView*, *ArcEditor*, e *ArcInfo*) e rappresentano le differenti configurazioni offerte per quanto attiene la potenziale scalabilità del nucleo centrale del programma. In qualsiasi di queste configurazioni, il nucleo di *ArcGIS Desktop* si articola su tre distinte applicazioni integrate:

- **ArcMap**, ovvero l'ambiente di editing, di interrogazione, di analisi e di rappresentazione cartografica;
- **ArcCatalog**, con la duplice funzione di gestire i dati GIS esistenti (e relativi metadati) e di crearne nuovi con entità quali *feature class* (linee, punti, poligoni), tabelle, relazioni, domini, ecc.
- **ArcToolbox**, che consente l'esecuzione di numerose operazioni, anche complesse, quali il *geoprocessing* (come *overlay*, *buffer*, *append*) e l'export/import verso altri formati dati.

Sono inoltre disponibili numerose estensioni, ciascuna delle quali costituisce un pacchetto di funzionalità aggiuntive dedicato a problematiche specifiche⁶.

Viene ampiamente supportata l'architettura di tipo client/server basata su DBMS relazionali, sia nell'ottica (in uno sviluppo futuro) di utilizzare distinte postazioni di lavoro (anche fisse, portatili o anche palmari) che attingano e scambino le informazioni necessarie con unico server, sia nell'ottica di affiancare specifici ambienti di sviluppo (ArcIMS) per la pubblicazione su web⁷.

Più in dettaglio, **ArcMap** rappresenta l'ambiente di lavoro più importante, all'interno del quale è possibile visualizzare e modificare dati geografici, effettuare interrogazioni ed analisi spaziali in modo da ottenere opportune rappresentazioni degli stessi, ad esempio per mezzo di carte tematiche. Per riassumere sinteticamente le notevoli potenzialità di questo ambiente di lavoro, è possibile affermare che ArcMap consente di:

- *Visualizzare*, rappresentare e lavorare con qualsiasi tipo di dato geografico, vettoriale (SHP, MDB, DWG, DXF, DGN, etc.) o raster (TIF, BMP, JPG, SID, LAN, etc.);

⁶ Fra le estensioni, ad esempio, esistono: *3D Analyst*, *Spatial Analyst*, *Network Analyst*, *Geostatistical Analyst*, *Survey Analyst*, *Data Interoperability*, *Tracking Analyst*, *Publisher*, *Schematics*, *ArcScan*, *ArcPress*, ecc...

⁷ Cfr. il progetto ARKIS e ARKIS-NET esposto al paragrafo 3.2.2.

- Creare carte e mappe tematiche, perché sono presenti tutti i *tools* per generare nuovi elementi, associare dati ad una carta e visualizzarli in maniera efficiente;
- Risolvere interrogazioni (*query*) ed effettuare analisi spaziali, rispondendo a condizioni di tipo numerico, alfanumerico e topologico;
- Presentare e redigere mappe e report (anche in formato PDF) di qualità e creare *hyperlink* interattivi con grafici, tabelle, disegni, fotografie e qualsiasi altra tipologia di file;
- Sviluppare qualsiasi personalizzazione modificandone l'interfaccia ed, eventualmente, costruendo nuovi strumenti per automatizzare lavoro.

Mediante **ArcCatalog** è invece possibile navigare, gestire, creare ed organizzare dati alfanumerici e geografici a livello di *file system*. ArcCatalog supporta i formati standard più diffusi per i *metadati*, permettendone la creazione, la modifica e la visualizzazione; è inoltre prevista la possibilità di visualizzare i dati GIS, eseguendo *preview* delle informazioni geografiche, visualizzando e modificando le tabelle.

ArcToolbox rappresenta invece un ambiente, ormai del tutto integrato (a differenza delle precedenti versioni) con i due precedenti ArcMap e ArcCatalog e comprende un insieme di strumenti per il *geoprocessing*, la conversione dati, la gestione della mappa, l'analisi di sovrapposizione, il cambio di proiezioni e molto altro.

Per consultare, visualizzare, interrogare e stampare i dati (senza possibilità di modificarli o aggiungerne nuovi), è possibile ricorrere più semplicemente al software gratuito, sempre prodotto da ESRI e liberamente distribuito, **ArcReader** che consente di stampare mappe utilizzando un formato specifico (il PMF) esplorando i dati disponibili nel database.

2.4.4 Funzionalità principali di ArcGIS

Per quanto sinora esposto, risulta dunque che i GIS siano l'ambiente operativo ideale per le analisi spaziali e, di conseguenza, per lo studio di tutti quei fenomeni, antropici o naturali, che siano direttamente riconducibili ad un riferimento geografico. In tal senso, è evidente che le problematiche affrontate nel presente lavoro, relativamente alla contestualizzazione delle fabbriche, sono tutte fortemente interconnesse con il territorio e con la localizzazione geografica degli elementi studiati.

Tale scelta operativa trae inoltre un'ulteriore indicazione favorevole dalla estrema complessità dello spazio urbano, costituito da una moltitudine di sistemi e sottosistemi formalmente indipendenti ma che, ai fini di una analisi realistica, è indispensabile esaminare anche dal punto di vista spaziale con riferimento, ad esempio, alle reciproche relazioni geografiche e topologiche.

Al fine di poter efficacemente soddisfare anche le esigenze più difficili e particolari, i Sistemi Informativi Geografici sono normalmente articolati su una struttura dati abbastanza complessa, basata su diversi componenti indipendenti ma relazionati che afferiscono, da punti di vista differenti, alla stessa banca dati geografica di base. Con riferimento particolare al software utilizzato nel presente lavoro (ArcGIS v.10 della ESRI) i componenti fondamentali del progetto di un sistema informativo territoriale sono, di norma, i seguenti:

- **Theme** (*feature class*), ciascuno dedicato esclusivamente ad una specifica categoria di elementi geografici (geologia, edifici, strade, etc.), contiene l'insieme relazionato dei dati cartografici ed alfanumerici ad essi associati. Nel GIS vengono trattati come livelli informativi indipendenti (*layers*), sovrapposti l'uno sull'altro nelle rappresentazioni delle mappe. Dal punto di vista topologico esistono tre tipologie di tematismi: **puntuali**, utilizzati, ad esempio, per posizionare pozzi o punti di sondaggio; **lineari**,

normalmente impiegati, ad esempio, per reti idriche, stradali, fognarie, elettriche, ecc.; **poligonali**, per rappresentare superfici (gruppi geologici uniformi, aree amministrative, particelle catastali, ecc.). Un'ulteriore distinzione fondamentale è quella tra **tematismi vettoriali** (ovvero costituiti da singoli elementi indipendenti appositamente creati) e **tematismi raster**, che sono invece costituiti da fitte "matrici" di punti (ciascuno caratterizzato da un attributo di colore) derivanti da scansioni di mappe in formato cartaceo o da fotogrammi digitali (ortofotocarte, o immagini telerilevate);

- **Data Frame**, ovvero finestre di mappa in cui vengono visualizzati i dati cartografici relativi ai diversi tematismi. All'interno di una finestra data frame è possibile realizzare **carte tematiche** (una delle peculiarità specifiche più importanti dei software GIS) in funzione dei dati associati ai diversi livelli informativi;
 - **Table (tabella)**, rappresenta il database alfanumerico direttamente relazionato agli oggetti geografici del tematismo, normalmente con logica di collegamento biunivoca. È possibile gestire un qualsivoglia numero di campi che possono contenere dati di diversa natura: numerica, alfanumerica, booleana, temporale, oppure collegamenti ad altri file esterni (funzione che sarà ampiamente utilizzata nel seguito);
 - **Layout**, servono per realizzare gli output definitivi di ciascuna analisi: possono essere stampati, oppure esportati in file grafici (ne sono un esempio le carte presentate al paragrafo 6.3);
 - **Chart (diagramma)**, servono a rappresentare i dati delle tabelle in forma grafica mediante diagrammi a torta, a barre, ecc.;
- Fatte queste sintetiche premesse, indispensabili per definire e chiarire le terminologie utilizzate nell'ambito delle analisi condotte nel presente lavoro, si procede ad una rapida panoramica sulle più comuni capacità e funzioni dei GIS (e più in particolare di ArcGIS) che sono state utilizzate nella presente ricerca:
- **georeferenziazione**. Con questo termine si intende quell'insieme di azioni che mirano al corretto posizionamento spaziale degli

elementi geografici, in base al sistema di riferimento cartografico utilizzato. Si distinguono procedure differenti per i tematismi vettoriali che, di norma, vengono prodotti già in coordinate (potrebbe essere eventualmente necessario un cambio di sistema di riferimento) da quelle utilizzate per i tematismi raster, che invece occorre generalmente calibrare correttamente nello spazio attraverso opportuni spostamenti e scalature;

- **query (interrogazione)**. Mediante questa funzione, tipica anche degli ambienti database, è possibile effettuare selezioni (anche mediante operatori logici complessi) di elementi di un tematismo attraverso opportune condizioni poste sui dati ad essi associati;
- **overlay mapping (sovrapposizione tematica)**. Consente di verificare la sovrapposizione cartografica tra distinti tematismi e livelli informativi, anche con riferimento ad operatori topologici (relazione contenuto/contenente, intersezione, clip, unione, valutazioni di distanze e prossimità);
- **Selezione incrociata tra tematismi**. Rappresenta il naturale completamento della sovrapposizione di cui al punto precedente, in quanto permette di effettuare selezioni incrociate tra differenti elementi appartenenti a tematismi distinti, in base proprio alle relazioni topologiche precedentemente descritte.
- **Buffer**. Questa utile funzione permette di realizzare fasce poligonali di contorno rispetto ai diversi oggetti dei tematismi, in base a dimensioni predefinite o ad informazioni presenti nel database.

Ritornando alle specifiche esigenze del presente lavoro, è risultato dunque necessario, ai fini di una ottimizzata gestione dei dati e dello sfruttamento delle potenzialità aggiunte dall'analisi spaziale, dotarsi di un sistema efficiente e moderno che consenta di effettuare anche questo tipo di indagini.

Per verificare l' idoneità della scelta, la proposta di rilevamento è stata testata più volte: i risultati raggiunti e che verranno descritti nei capitoli successivi riguardano solo le carte più inerenti a ciò che lo studio si prefigge di conoscere, ma queste possono già essere utilizzate per: consultare tutte le informazioni presenti su una determinata cortina e monitorarne lo stato di conservazione (analizzando in primo luogo quegli elementi che risultano in uno stato critico); indicare, dopo il riconoscimento dei degradi e la loro localizzazione, gli interventi (da intendersi come abaco di soluzioni possibili) che si possono mettere in atto, definendone meglio l'estensione (su una cortina, su tutto l'aggregato...) e/o la tipologia (adatta per la risoluzione di difetti in una cortina o di decadimenti legati ad una o più patologie in atto); elaborare un criterio di priorità nel monitoraggio ancora prima che nell'intervento.

*... Nei secoli di degradazione, la città ...
abbassata di statura dai crolli di travature e
cornicioni e dagli smottamenti di terriccio,
arrugginita e intasata per incuria o
vacanza degli addetti alla manutenzione, si
ripopolava lentamente ... Ecco allora i
frantumi del primo splendore che si erano
salvati adattandosi a bisogni più oscure
venivano nuovamente spostati ... non più
perché potevano servire a qualcosa ma perché
attraverso di loro si sarebbe voluto
ricomporre una città di cui nessuno sapeva
più nulla ...
(Italo Calvino)*

3 STATO DELL'ARTE

Gli studi a cui si è fatto riferimento per iniziare una ricerca nell'ambito precedentemente descritto sono stati quelli relativi alle analisi sul patrimonio esistente, ai possibili metodi per valutarne lo stato di conservazione, e ai modi di organizzare e gestire i dati (di natura eterogenea); l'ultimo punto ha richiesto l'approfondimento di tematiche inerenti alla costruzione di database (da utilizzare come strumento di supporto alla conservazione ed alla valorizzazione del patrimonio architettonico storico).

La tematica di interesse suggerisce un approccio di tipo trasversale anche nella ricerca di quello che costituisce lo stato dell'arte in materia; la tematica spazia infatti da riflessioni sulla disciplina del recupero e della conservazione (come, se e quando intervenire) fino alla ricerca di metodi, sviluppatasi soprattutto nell'ultimo decennio, relativi all'organizzazione di dati, approfondendo così studi non

prettamente inerenti all'analisi del costruito dei centri storici, ma che risultano interessanti per capacità di sintesi, di elaborazione, o per il tipo di output previsto che può essere applicabile anche nell'ambito della presente ricerca.

Molti studi prevedono l'organizzazione di diversi tipi di dati (in relazione alla finalità del lavoro da effettuare e ai risultati che si intendono ottenere) all'interno di programmi specifici in grado di gestirne la mole e di elaborarli. Importante nella storia del loro recente sviluppo e incisivo nel grande successo riscontrato da tali programmi (prima economicamente inaccessibili da un'utenza privata) è stata la possibilità di collegare le informazioni contenute nel database alla loro posizione geografica⁸, per l'estrapolazione di risultati visibili solo dalla sovrapposizione di più dati (per esempio controllare tutti i vincoli presenti in una determinata area), per la redazione di carte tematiche differenti, ecc...

Gli esempi costituenti lo stato dell'arte sono stati raggruppati in base al contesto, internazionale, nazionale o regionale, in cui vengono sviluppati; questa scelta, nonostante abbia comportato qualche sovrapposizione fra panorama nazionale e regionale (fra cui non è sempre possibile una netta distinzione), è parsa la più adatta vista l'eterogeneità del materiale consultato, che non consentiva altre possibili classificazioni.

Nei paragrafi che seguono verranno citati gli studi che sono diventati spunto di riflessione e che hanno in qualche modo contribuito a indirizzare il percorso di ricerca. La trattazione di alcuni di questi temi, per esempio quelli sulla vulnerabilità del costruito, verranno solo accennati in questa sede perché meriterebbero trattazioni a sé stanti costituendo, nella pratica, la parte complementare della presente tesi.

Sono stati analizzati sia esempi di modelli schedografici sia elaborati ricavati da software (GIS) in grado di "georeferenziare" e collegare quindi determinati dati ad una posizione geografica.

⁸ Cfr. paragrafo 2.4.

Si darà quindi maggiore spazio agli esempi più inerenti all'ambito della presente ricerca, analisi del costruito e SIT realizzati a questo fine, facendo notare di volta in volta gli aspetti critici, le riflessioni che si sono condotte a partire da questi e infine le ricadute che hanno avuto nell'elaborazione del presente studio.

3.1 IL PANORAMA INTERNAZIONALE

In ambito internazionale si possono trovare soluzioni più o meno originali alle stesse problematiche affrontate in questi anni in Italia. I temi trattati in quasi tutte le esperienze realizzate in altri contesti nazionali riguardano principalmente la vulnerabilità, in particolare quella sismica, e cercano di immaginare possibili scenari di danno. A supporto di questi studi esistono ormai tantissimi software in grado di stimare i danni a scala regionale: molti di questi programmi sfruttano la piattaforma **GIS**, altri ne progettano di proprie.

Gli **Stati Uniti** con la FEMA (Federal Emergency Management Agency) e il NIBS (National Institute of Building Standards) hanno sviluppato, negli anni novanta, il software HAZUS, che effettua la stima delle perdite conseguenti ai disastri derivanti da terremoti, inondazioni e uragani. Il software utilizza l'ambiente GIS per realizzare modelli di stima che, oltre a concretizzarsi in rappresentazioni grafiche che delimitano le zone ad alto rischio, valutano e pianificano possibili progetti di mitigazione mettendo in atto delle strategie a lungo termine per ridurre al minimo le perdite. La capacità di modellare e la precisione dei modelli realizzati continua ad aumentare: il software oggi è integrato con modelli in grado di prevedere l'impatto, oltre che fisico, economico di un disastro. Le perdite potenziali stimate riguardano quindi: danni fisici agli edifici residenziali, commerciali e più in generale alle strutture ed infrastrutture; perdite economiche, costi di riparazione,

ricostruzione e perdita dei posti di lavoro; impatti sociali, scenari di esposizione della popolazione, previsione dei rifugi, ecc...

Altri progetti simili, come il Progetto RADIUS (Risk Assessment tools for Diagnosis of Urban areas against Seismic disasters), a partire dagli anni '90, sono stati implementati per la valutazione del rischio sismico in aree urbane anche grazie al supporto tecnico e finanziario del Governo giapponese, "purtroppo" esperto in materia. Tale progetto era finalizzato a promuovere attività e studi a livello mondiale per la riduzione dei effetti disastrosi conseguenti agli eventi sismici nelle aree urbane.

La **Comunità Europea**, negli stessi anni, porta avanti il progetto ENSeRVES che rappresenta la rete europea sul rischio sismico, e sulla vulnerabilità, per ipotizzare scenari di terremoto. Gli obiettivi principali erano quelli di: confrontare le procedure per la stima della pericolosità sismica, vulnerabilità e danneggiamento adottati dai dieci diversi Paesi della Comunità; migliorare ed estendere le procedure per la valutazione della vulnerabilità dell'edificio integrando diversi approcci possibili; sviluppare procedure generali e condivise per la valutazione della vulnerabilità; confrontare e sviluppare metodi per la valutazione di scenari sismici; e infine esaminare i problemi di protezione sismica a scala urbana⁹.

Sempre in Europa il progetto EMID (European-Mediterranean Intensity Database), portato avanti dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, dal C.N.R., da molti ricercatori di tutta l'Europa e in cui confluiscono i dati di un ulteriore progetto BEECD (Basic European Earthquake Catalogue and Database per la valutazione a lungo termine della sismicità e pericolosità sismica, 1995-1998), mediante software GIS ha creato un catalogo di tutti i terremoti e delle loro intensità.

⁹ Cfr. studi effettuati da Dolce et al..

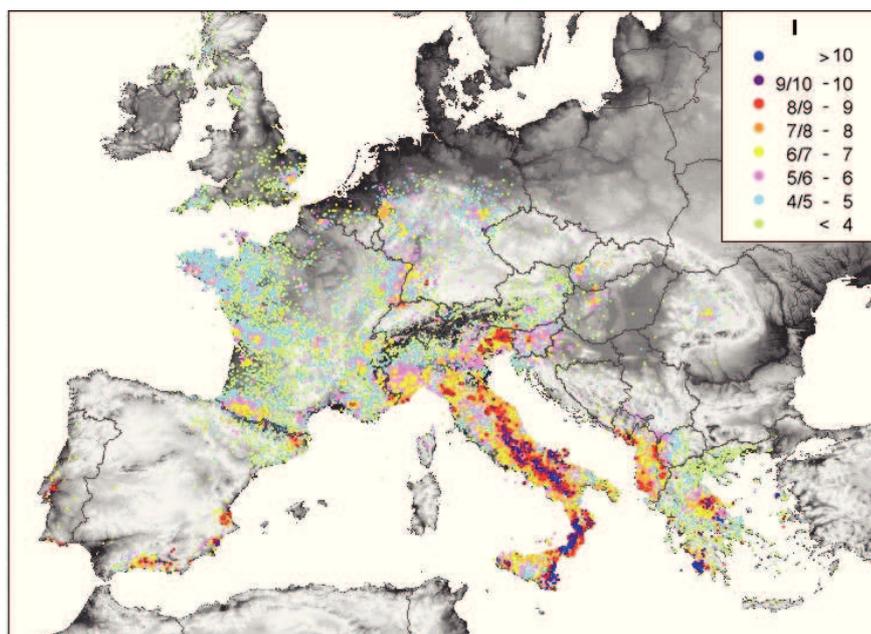


Figura 3.1 – Progetto EMID, distribuzione dell'intensità sismica (agosto 2002).

Tutti questi studi, di cui si tratterà anche per il panorama nazionale e regionale, pur avendo tagli diversi, sono quasi sempre legati all'aspetto costruttivo – strutturale dell'edificio e portano a considerazioni (riguardanti il moto sismico al suolo (PGA¹⁰), gli spettri di risposta, ecc...) che si allontanano troppo dalla specifica tematica di interesse. È rilevante però notare che tutti prevedono la raccolta di dati in un database e di software GIS per analizzarli ed elaborarli.

Altre ricerche esaminate affrontano il problema di gestione dei dati e del loro utilizzo come strumenti di supporto alle decisioni. Su questo tema non si notano particolari divergenze dagli studi, nello stesso ambito, condotti in Italia.

Si riporta in questa sede un esempio significativo, sviluppato recentemente (2009-2010) in Korea¹¹, che affronta il problema con

¹⁰ Peak Ground Acceleration, ovvero il picco di accelerazione al suolo.

¹¹ Lo studio è portato avanti da diversi dipartimenti e istituti dell'Università Koreana e Americana oltre che dall'amministrazione dei Beni Culturali in Korea.

un metodo originale e che viene applicato alla tematica del recupero e della conservazione per creare un sistema di priorità negli interventi sul patrimonio architettonico e sui beni culturali. La mancanza di un sistema strutturato di supporto alle decisioni ha causato, infatti, uno sfasamento fra la realizzazione degli interventi e le effettive priorità. La difficoltà con cui ci si confronta è, anche qui, quella di quantificare oggettivamente i danni, indagando contemporaneamente sulle cause che li hanno provocati. Il problema è quindi quello di oggettivare il più possibile il processo di valutazione con cui il restauro di un determinato bene diventa prioritario. Inoltre la stima della spesa necessaria all'intervento, essendo realizzata già in stato di urgenza, viene spesso calcolata sulla base di informazioni insufficienti (per assenza di studi approfonditi pregressi, di un costante monitoraggio e della possibilità di confrontare "oggetti" simili) e diventa, di conseguenza, del tutto imprecisa (con errori che vanno dal 5 al 40%). Tutto questo contribuisce ad una errata distribuzione delle risorse economiche, che, invece, con una procedura più attenta (e investendo di più sulla fase precedente il vero e proprio intervento) potrebbero essere sfruttate in un modo migliore. Lo studio propone un metodo che mira a costruire un modo obiettivo per stabilire la priorità di un determinato intervento valutando, fra i diversi parametri, il consenso fra vari esperti (con diverse competenze) nel considerarlo prioritario sulla base di esperienze già fatte (e dando a queste ultime un peso). Tramite un grafico in cui viene rappresentata una curva di esperienza si ottengono alla fine dei punteggi con cui è possibile valutare le possibili alternative e stabilire così, più approfonditamente, le priorità di intervento.

Da questa analisi è emersa la necessità di attribuire un sistema di pesatura al fine di confrontare, il più obiettivamente possibile, i manufatti del centro storico per valutarne complessivamente il loro stato di conservazione e, di conseguenza e in maniera

complementare, l'effettiva priorità di intervento, confrontando così dei valori numerici in grado di quantificare il degrado presente.

Gli studi volti a valutare lo stato di conservazione di un manufatto, si concentrano spesso, solo ed esclusivamente, sui monumenti, lasciando in secondo piano il tessuto connettivo urbano.

I progetti di restauro, o finalizzati a valutare lo stato di conservazione, vengono condotti seguendo lo stesso approccio utilizzato per quelli effettuati in Italia e per questo motivo si analizzeranno quelli presenti sul panorama nazionale.

Ci si sofferma invece, in questa sede, su uno studio in particolare, da cui è stato estrapolato il concetto di indice come parametro comparatore per confrontare i vari monumenti in pietra, nel caso specifico, e che verrà trasformato e adattato per le finalità della presente ricerca.

I ricercatori¹² dell'Università di Tecnologia di Aachen, in Germania, nelle ricerche portate avanti prevalentemente nell'ultimo decennio, mettono in luce l'importanza di una diagnosi ai fini della caratterizzazione, interpretazione, valutazione e previsione dei danni atmosferici avendo come oggetto di interesse i monumenti costruiti in materiale lapidei. In questo studio vengono introdotti degli **indici di danno** per valutare e quantificare il danno stesso e per poter prevedere, eventualmente, un intervento di conservazione opportunamente calibrato. Tali indici, qualora non servano per un programma di manutenzione (capace di confrontarsi con le reali risorse economiche disponibili), hanno comunque lo scopo di **monitorare** il monumento e permettono il confronto del danno fra manufatti differenti. Forniscono inoltre un metodo di valutazione del danno in relazione al materiale lapideo su cui si manifesta. La determinazione degli indici di danno avviene attraverso metodi non distruttivi che prevedono la **mappatura dei degradi** presenti sul

¹² In particolare si fa riferimento allo studio "Indice di danno per i monumenti di pietra" portato avanti da B. Fitzner, K. Heinrichs, D. La Bouchardière.

monumento, classificandoli, documentandoli, graficizzandoli e mettendoli in relazione al tipo di pietra; in questo modo si possono considerare i diversi comportamenti degli elementi lapidei soggetti al medesimo degrado e, al contrario, le diverse manifestazioni che si possono avere sul medesimo materiale. I danni, che sono classificati molto gravi, gravi, moderati e lievi, vengono quindi calcolati valutando l'**area della loro incidenza**, il che restituisce, in base al tipo di danno, oltre all'estensione, l'intensità e la distribuzione, anche la possibile progressione di quest'ultimo in relazione al contesto ambientale, al tipo di pietra, all'esposizione, all'utilizzo e alla geometria. Confrontando un monumento che sia stato oggetto di restauro, lo studio dimostra che quasi tutta la superficie in pietra dopo l'intervento (attuato per i danni gravi e moderati) è senza danni visibili, non potendosi comunque mai raggiungere una situazione in cui i danni siano completamente assenti. La quantificazione del danno mediante un indice, è quindi utile per avere una misura oggettiva dello stato di conservazione del monumento e consente, ai soggetti coinvolti nella pianificazione e decisione delle politiche di conservazione dei monumenti, di mettere in atto delle strategie capaci di considerare le urgenze e le priorità di intervento.

Dal presente studio, ai fini della ricerca, si è considerato molto importante l'introduzione di un indice, che potesse tener conto dei degradi presenti (da gravi a lievi che vengono classificati in base al materiale su cui si manifestano), come quantificazione degli stessi, per poter confrontare omogeneamente diversi tipi di monumenti e attuare una campagna di interventi "ragionata".

È risultato inoltre utile la valutazione, sulle mappe del degrado, delle aree di incidenza degli stessi degradi che può consentire di monitorarne l'evoluzione confrontando i cambiamenti delle loro estensioni.

3.2 IL PANORAMA NAZIONALE

Fra gli esempi più significativi e attinenti al tema di ricerca presenti sul panorama nazionale, in grado di racchiudere e trattare tutte le tematiche di interesse, vi sono quelli concernenti la redazione delle **Carte del Rischio**.

Sono stati presi in considerazione vari progetti (sviluppati in ambito sia nazionale che regionale) riguardanti il suddetto tema, che definiscono l'attuale stato dell'arte. Alcuni fra questi esempi hanno come base di partenza la redazione di tali carte per valutare i rischi differenti di un determinato territorio (geologico, idrologico, sismico, ecc...), altri ancora sviluppano progetti di monitoraggio dello stato di conservazione (su oggetti specifici), o costruiscono un database, integrabile con quello originario, che abbia finalità di indagine differenti a partire da una valutazione specifica del rischio. In questa sede verranno approfonditi gli esempi che sono risultati maggiormente coerenti con le finalità della presente ricerca.

3.2.1 Le Carte del Rischio

Per comprendere un tema complesso come l'elaborazione delle "Carte del Rischio" si è ritenuto necessario analizzarne le motivazioni e l'evoluzione per metterne poi in luce caratteristiche e criticità.

Il progetto della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale venne sviluppato negli anni '90 del XX secolo dal concetto di "restauro preventivo" elaborato da Cesare Brandi e venne portato avanti dall'allora Istituto Centrale per il Restauro di Roma (ora Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro -IsCR), quale strumento per la manutenzione programmata dei beni culturali attraverso l'intervento di conservazione preventiva.

Secondo Cesare Brandi¹³, infatti, il restauro deve interessare la sola materia di cui è fatta un'opera d'arte ed essendo questa soggetta al deperimento a causa di elementi esterni e di agenti fisici e chimici, è necessario intervenire con un **restauro preventivo** in grado di limitare l'azione degli agenti aggressivi proteggendo così la materia. A partire da questo concetto, con Giovanni Urbani si iniziò a parlare di **manutenzione programmata**, come intervento frequente e non troppo pesante, da mettere in atto, quanto su una macchina quanto su un edificio, per mantenerlo in buono stato di conservazione/esercizio.

Questo approccio metodologico venne raccolto nell'elaborazione del "Piano per la Conservazione programmata dei Beni Culturali della Regione Umbria" del 1975, che può essere considerato il primo esperimento di **valutazione globale dei fattori di degrado** e che ebbe come campo di applicazione un intero territorio; la validità di questo piano si confermò drammaticamente in occasione dei terremoti del Friuli nel 1976, e dell'Irpinia nel 1980.

All'interno del documento del 1987 intitolato *"Memorabilia: il futuro della memoria. Beni ambientali architettonici archeologici artistici e storici in Italia"*¹⁴, si definì l'iniziativa ed il progetto da realizzare la cui attuazione si concretizzò con la legge 84/90, che finanziò la realizzazione dell'impianto pilota (con 28 miliardi di lire) attribuendo la responsabilità scientifica all'ICR.

La Carta del Rischio nacque così con lo scopo di fornire un valido strumento tecnologico di supporto alle decisioni per i responsabili della tutela del territorio e per le Amministrazioni. Il criterio per l'individuazione delle priorità d'intervento si concretizzò attraverso la

¹³ Storico e critico dell'arte (1906-1988), Cesare Brandi nel suo libro *Teoria del restauro* (prima edizione 1963) che ispirò la Carta del Restauro del 1972, definisce il restauro come "il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte nella sua consistenza fisica e nella duplice polarità estetica e storica, in vista della sua trasmissione nel futuro".

¹⁴ Si fa riferimento in particolare agli articoli "Per una carta del rischio del patrimonio culturale: obiettivi, metodi e un piano pilota" e "Per una carta del rischio del patrimonio culturale: alcune elaborazioni tematiche".

valutazione del rischio di perdita del patrimonio culturale e tenne in considerazione la programmazione degli interventi di tutela, conservazione e pianificazione urbanistica: per questo motivo risultò necessaria la conoscenza della **distribuzione** di tale patrimonio **nel territorio**.

Lo strumento tecnico informatico considerato più idoneo, anche nelle prime fasi del progetto (1992 – 1996), permise di localizzare geograficamente un'informazione e di conoscerla inserita nel suo contesto territoriale; quanto sopra descritto venne poi tradotto in carte tematiche, aggiornabili e flessibili, che sintetizzano, a diverse scale e sulla base di una rappresentazione cartografica comune, il rischio cui è sottoposto un determinato bene. Ovviamente, per far sì che queste carte risultino attendibili, è necessario che i dati vengano periodicamente aggiornati in quanto, il rischio di perdita di un bene, è strettamente correlato al suo stato di conservazione che è mutevole nel tempo.

Il SIT (Sistema Informativo Territoriale) messo a punto fra il 1992 e il 1996 venne denominato **MARIS**, Mappa RISchio, e procedeva alla catalogazione informatica omogenea dei dati relativi sia ai beni che ai territori in cui erano inseriti; inoltre il SIT MARIS proponeva una strategia basata sulla prevenzione del danno (in accordo con il concetto di restauro preventivo di Cesare Brandi) oltre che di programmazione degli interventi e delle manutenzioni, che potesse servire a confrontare diversi beni dalle caratteristiche simili ma inseriti in contesti diversi. Tale strumento era indirizzato, oltre che alla comunità scientifica, alle autorità politiche e amministrative in grado così di indirizzare flussi finanziari in maniera appropriata.

Il rischio di danno cui sono soggetti i beni fu calcolato mettendo in relazione:

- un **bene**, su cui si calcola il **Rischio individuale**, ovvero il rischio che si ha di perderlo in relazione al suo stato di conservazione;

- un **territorio**, su cui si calcolano i **Fattori di Rischio** che caratterizzano il contesto in cui il bene preso in esame è inserito.

In realtà, non potendosi utilizzare un modello di Rischio legato alle probabilità (non è infatti possibile determinare l'evento dannoso né il meccanismo che lo genera), furono individuati degli **Indicatori di Rischio** (valore numerico che tiene conto di varie grandezze che influiscono nel processo di deterioramento di un bene) e degli **Indicatori dei Fattori di Rischio**, il tutto senza valutare la loro effettiva correlazione con la probabilità che l'evento si verificasse.

Gli **Indicatori di Rischio (individuale)**, sul bene, corrispondono alla sua **Vulnerabilità**; questa, che rappresenta la componente che tiene conto dello stato conservativo del bene e che ne indica il livello di esposizione al danno, viene valutata considerando:

- la superficie;
- la struttura;
- le modalità d'uso e la sicurezza.

Il bene venne collocato nel territorio attraverso il "censimento" realizzato dalle guide del Touring Club e su Guide archeologiche (Laterza) e, in situ, venne compilata una scheda per acquisire i dati necessari per valutarne la vulnerabilità e successivamente il rischio. Per ogni bene sono state rilevate le estensioni dei vari elementi costruttivi e decorativi e le tipologie di danno che sono state classificate rigidamente (danni generici, disgregazione materiali, umidità, attacchi biologici, alterazione strati superficiali, parti mancanti).

Va sottolineato che la scala dell'intensità del danno presenta, oltre all'estensione in percentuale (dal 20% al 100%), l'assegnazione di un livello di gravità (1,2,3) e un grado di urgenza (1,2,3,4,5) che sono valutati sulla base di considerazioni formulate dal compilatore della scheda e che rispondono quindi ad un criterio qualitativo e soggettivo.

Gli **Indicatori dei Fattori di Rischio**, sul territorio, corrispondono alla **Pericolosità** che rappresenta invece la componente del rischio relativa al processo fisico di deterioramento dei beni; tale processo si può determinare in tre ambiti principali:

- Pericolosità **Statico – Strutturale**: dove si tiene conto degli eventi che possono maggiormente incidere sulla conservazione – stabilità strutturale di un bene, in base alle aree territoriali comunali su cui insiste e riguardano:
 1. Sismica;
 2. Frane e dissesti;
 3. Esondazioni;
 4. Dinamica dei litorali;
 5. Valanghe;
 6. Vulcanica.
- Pericolosità **Ambientale – Aria**; dove sono stati individuati due distinti e indipendenti indici chimico-fisici:
 1. Indice di erosione, valutato con la formula di Lipfert¹⁵ (che nel processo di erosione valuta la perdita di materiale nell'unità di tempo) e indice di annerimento¹⁶, influenzato dalle emissioni di particolato.
 2. Indice di stress – fisico che valuta la parte di danno dovuto all'interazione termica ed igrometrica tra l'ambiente e il materiale e ai cicli di gelo e disgelo.
- Pericolosità **Antropica**: dove si è identificato ciò che, potenzialmente può avere effetti negativi sulla conservazione del patrimonio culturale e che può individuarsi in:
 1. Spopolamento o sovrappopolamento, il primo che può comportare la progressiva diminuzione della valorizzazione del bene (aumentandone così il degrado),

¹⁵ Nella formula di Lipfert viene considerata l'azione meccanica della pioggia e la sua acidità, l'effetto del mare (in funzione della distanza dalla costa, se minore di 5 km) e il deposito di acido nitrico e ossido di zolfo.

¹⁶ L'indice di annerimento tiene in considerazione l'emissione di polveri sospese totali per unità di superficie e la velocità media del vento.

il secondo che invece può portare al danneggiamento dell'area limitrofa e del bene stesso non garantendone "le componenti vitali";

2. Pressione turistica, pericolosa senza strutture adatte a gestirla;

3. Suscettibilità al furto, stimata sulla base di rilevazioni di furti, relativi al territorio in cui il bene è inserito.

I dati raccolti, sono di natura eterogenea e derivano spesso da elaborazioni ottenute attraverso algoritmi che, valutando la presenza, l'estensione e l'intensità di un determinato fenomeno, attribuiscono un **peso** all'indice relativo per poter creare un **sistema di gerarchie fra i fenomeni considerati**.

Per quanto riguarda gli Indicatori di pericolosità statico – strutturale, gli algoritmi utilizzati sono tanti quanti i fenomeni considerati ed è risultato necessario inserire un Indicatore di Sintesi (media aritmetica ponderata dei sei singoli indicatori). Per ogni indicatore si può arrivare a attribuire un indice per ogni area del comune analizzato che indichi la superficie interessata e, quando è possibile, l'intensità del fenomeno, considerando poi una suddivisione in classi e attribuendo dei pesi differenti (dalla manifestazione più intensa alla meno intensa). In base a questa gerarchia e al contesto di inserimento, si valuta la pericolosità statico – strutturale del bene.

Per gli Indicatori di pericolosità Ambientale – Aria, non esistendo un algoritmo attendibile, si effettua invece una media ponderata con lo scarto quadratico medio; il primo indice, composto da erosione e annerimento, fu calcolato considerando l'annerimento 2,5 volte maggiore l'indice caratterizzante l'erosione; nel secondo invece vennero inseriti alcuni fattori (porosità, fratturazioni) che possono prendersi in considerazione nella formula di Lipfert per l'erosione.

L'indicatore per la pericolosità Antropica, infine, è rappresentato dalla somma dei valori normalizzati dei quattro indicatori considerati.

Il **Rischio** fu quindi calcolato misurando quantitativamente gli Indicatori di Rischio Individuale del bene (vulnerabilità), mentre il **Rischio territoriale** fu considerato, implicitamente, in quanto il territorio può considerarsi “contenitore” di beni a rischio e offre così il quadro generale dei vari rischi individuali.

Complessivamente, ancora oggi, il rischio viene determinato come il risultato di una media ponderata fra gli indicatori di Vulnerabilità e Pericolosità, attribuendo peso maggiore alla prima componente essendo la pericolosità legata ad elaborazioni statistiche riferibili ad aree territoriali del Comune che potrebbero non essere valide e attendibili nell'intorno del bene specifiche.

$$R = f (\text{Vulnerabilità, Pericolosità})$$

$$R = f (\text{Vulnerabilità}_{\text{superficie, caratteristiche statico strutturali, uso-sicurezza;}} \\ \text{Pericolosità}_{\text{statico - strutturale, ambiente aria, antropica}})$$

Le **Carte del Rischio**, quindi, sono il risultato di diverse combinazioni possibili fra i dati sui beni censiti e gli indici di pericolosità e dimostrano le vastissime possibilità di conoscenza offerte dallo strumento utilizzato per crearle.

Tramite i dati ricavati per tali carte si può, ad esempio, rappresentare: la presenza/assenza di beni culturali su un territorio o la distribuzione di fenomeni di pericolosità sul territorio; la sovrapposizione di informazioni confrontabili solo perché riferite alla stessa area territoriale.

Gli esempi relativi alla redazione delle carte tematiche sono, ovviamente, molteplici e sono stati rivolti a numerosi tipi di oggetti considerando vari tipi di rischio; fra le carte più significative si menzionano quelle riguardanti: il rischio sismico, il rischio statico – strutturale (per le chiese), il rischio di dissesti, ecc...

Il limite di tutte queste elaborazioni è legato al sistema di pesatura che sta alla base delle componenti; per quanto riguarda sia la vulnerabilità che la pericolosità si mise infatti in atto un sistema di

pesatura fra i vari indicatori alla cui base c'erano però valutazioni qualitative e riferite a valori numerici non comparabili fra loro.

Al di là del valore numerico ottenuto (che non è significativo se vengono sommati indicatori che si mantengono, all'interno di uno stesso intervallo di variazione uguale per tutti i beni), l'elemento debole del sistema è il valore numerico che risulta assolutamente variabile allorché non tutte le componenti (di vulnerabilità e pericolosità) vengono a sommarsi. Il valore così ottenuto restituisce effettivamente il rischio di danno di un bene, ma con un procedimento poco controllabile e gestibile.

3.2.2 Alcuni sviluppi delle Carte del Rischio e applicazioni in ambiente GIS

Come succede nel panorama internazionale, in quello Nazionale, la tematica del rischio coinvolge temi legati più direttamente alla vulnerabilità e che vengono generalmente affrontati a scale diverse da quelle urbane o, diversamente, con approcci finalizzati alla creazione di modelli e metodi per definire il comportamento strutturale di un determinato oggetto. Fra i molti esempi di sistemi informativi e di carte del rischio, elaborate da diverse regioni italiane in ambiente GIS, sono stati presi in considerazione quelli che affrontano contestualmente più fattori diversi (per esempio la carta del rischio geologico di Verona che affronta, contestualmente al rischio geologico e idraulico, il rischio sismico considerando l'insieme dei fattori) o che valutano gli effetti possibili sul costruito. Fra queste ultime si sono ritenute significative le carte che ipotizzano scenari di terremoto¹⁷ in Italia meridionale (elaborate dalla Regione Basilicata) che, attraverso la raccolta e l'elaborazione di dati relativi ai terremoti storici, sviluppano modelli

¹⁷ Cfr. studi di Leggeri M., riportati in bibliografia al paragrafo 8.1.2.

che valutano gli effetti della attivazione di ciascuna faglia presente nel territorio regionale.

Quest'ultimo studio, grazie ai dati raccolti, a quelli ottenuti con in monitoraggio e le successive elaborazioni effettuate in un SIT, ha anche dimostrato una errata classificazione sismica che non rispecchia il reale rischio delle diverse aree e ha permesso di elaborare aggiornate carte del rischio su particolari centri abitati (utilizzabili nei casi di emergenza e di prevenzione).

Sul centro storico di Potenza¹⁸ vengono, invece, valutate le possibili amplificazioni sismiche legate a caratteri geologici e geomorfologici del sito. Queste valutazioni sono state effettuate con analisi geostatistiche (in ambiente GIS) su dati relativi a tre terremoti storici che hanno colpito Potenza. Le informazioni raccolte fanno anche riferimento al livello di danno e allo stato di conservazione degli edifici, ricostruendo così (similmente allo studio precedentemente citato) uno scenario di danno per ogni terremoto considerato. A partire dai dati ricavati dagli scenari di danno, sono state effettuate ulteriori analisi per evidenziare la distribuzione degli effetti e le correlazioni degli stessi con le caratteristiche geomorfologiche del sito (profondità del substrato e caratteristiche geomeccaniche).

Sempre sulla Basilicata, in particolare nel comune di Tursi sul borgo medievale della "Rabatana", è stato messo a punto un SIT¹⁹ che ha consentito di confrontare i dati relativi alla vulnerabilità degli edifici a quelli relativi al rischio geomorfologico del territorio su cui sorge (processi geomorfologici di erosione sui versanti sabbiosi e presenza di grotte ipogee naturali e artificiali che ne accelerano gli effetti). Il fine dello studio è quello di recuperare il centro storico, oggetto di degrado fisico e strutturale, su cui vige, dal 1972, un *vincolo di trasferimento totale del quartiere* a causa dei numerosi danni prodotti dalle frane e dalle precipitazioni

¹⁸ Cfr. studi di Lazzari et al. riportati in bibliografia al paragrafo 8.1.2.

¹⁹ Idem nota n.11.

pioverse. Per la rimozione di tale vincolo, lo studio ha definito una carta di pericolosità (analizzando tutti gli eventi calamitosi storici e integrandoli con i dati dei rilievi geomorfologici attuali) e ha valutato lo stato di conservazione dei singoli edifici (con particolare attenzione per i Beni architettonici tutelati dalla Soprintendenza) definendo così la vulnerabilità del sito. L'ambiente GIS, oltre all'aggiornamento dei dati relativi al terreno e agli edifici, ha permesso di proporre una zonizzazione per alcune aree del centro da svincolare in base alle valutazioni incrociate effettuate.

Sempre sulla stessa area (Rabatana-Tursi), in uno studio più recente²⁰, sono stati proposti due **indici quantitativi** che definiscono: il numero totale di elementi architettonici, e il numero di tipologie costruttive (per unità di superficie) per valutare lo stato di conservazione del patrimonio architettonico. Questi due indici insieme con l'indice di decadimento, possono rappresentare un utile e obiettivo strumento per affrontare, anche dal punto di vista economico, il recupero di edifici storici, considerando anche quelli attualmente esclusi dall'elenco di priorità degli interventi dalla Soprintendenza delle Belle Arti Ufficio della Basilicata.

Per la valutazione dello stato di conservazione non esistono ancora criteri oggettivi e generalmente ci si basa su giudizi qualitativi (che variano in un intervallo che va, generalmente, da danno lieve a grave, o da buono a stato di rovina).

L'indice di decadimento invece cerca di fornire dei parametri quantitativi considerando un intervallo di valori definito sulla base del deterioramento delle strutture portanti e della presenza di manifestazioni visibili del degrado sulle facciate degli edifici.

Nello studio è stato effettuato: il censimento e il rilevamento degli elementi di un edificio caratterizzati da significativi valori artistici, storici e costruttivi; la classificazione degli elementi di edificio per tipologie (balconi, cornicioni, finestre, portali, volte, archi,

²⁰ Idem nota n. 11.

coperture, ecc...); la catalogazione e la georeferenziazione delle informazioni in un geodatabase.

A partire da questi dati, ricavati per ogni edificio e analizzati in ambiente GIS, si sono redatte mappe (sia di tipo qualitativo che quantitativo).

La **mappa delle emergenze tipologiche** considera tutti gli elementi tipologici e costruttivi (soprattutto se caratterizzati da valori estetico-storici); in particolare, per ogni edificio è stato suddiviso il numero totale di elementi costruttivi per l'area della superficie laterale esterna (ottenendo il numero di elementi costruttivi trovati per unità di superficie).

La **mappa della qualità tipologica**, similmente, si è realizzata considerando le tipologie caratterizzate da valori costruttivi (estetici e storici) e valutandole attraverso l'indice che "normalizza" la loro presenza sulle superfici laterali esterne.

I dati su cui si sono costruite le precedenti analisi si basano su **elementi rilevabili dall'esterno** non essendo possibile verificare le condizioni interne degli edifici.

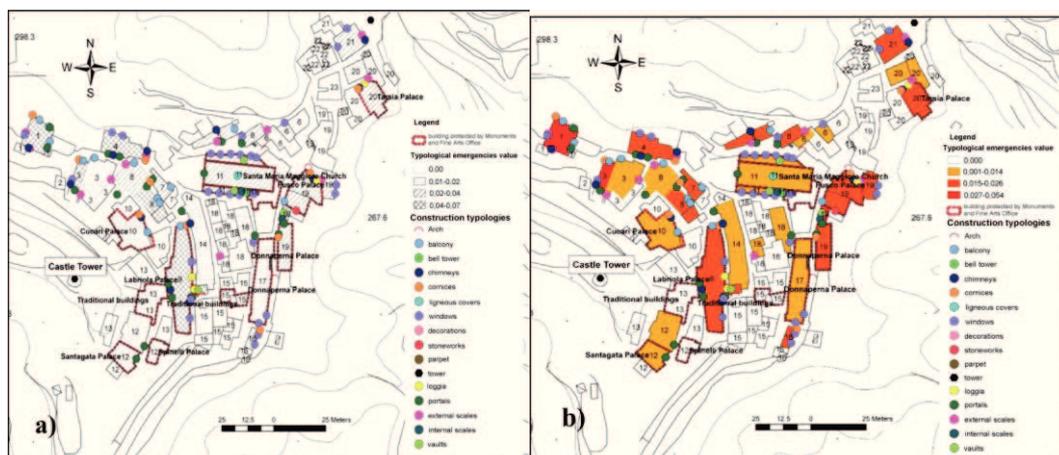


Figura 3.2 – Lazzari M. et al. – Mappe con sovrapposizione (a) delle emergenze tipologiche , (b) della qualità tipologica; evidenziando al contempo gli edifici protetti dal MFAO.

Per calcolare l'indice di decadimento si sono assegnati dei pesi in base allo stato di conservazione ad ogni elemento considerato e sono state così identificate tre classi principali di danno:

- 1) danni strutturali quali crepe, crolli provocati da eventi sismici, costruzione con tecniche e materiali inappropriati, fattori di instabilità geologica;
- 2) decadimento di strutture, facciate, cornici e decorazioni a causa dell'umidità;
- 3) decadimento di facciate, cornici e decorazioni a causa della mancanza di manutenzione.

Il peso assegnato, variabile da cattiva (1) ad una buona (3) condizione, è stato moltiplicato per un fattore di amplificazione variabile in base a ciò che più incide nella conservazione di un edificio (nel caso specifico si moltiplica per 6 la prima classe di danno e per 3 le altre due). L'indice di decadimento è così ottenuto dividendo il risultato pesato ricavato dalla sommatoria dei coefficienti che tiene, inoltre, in considerazione il numero dei piani dell'edificio.

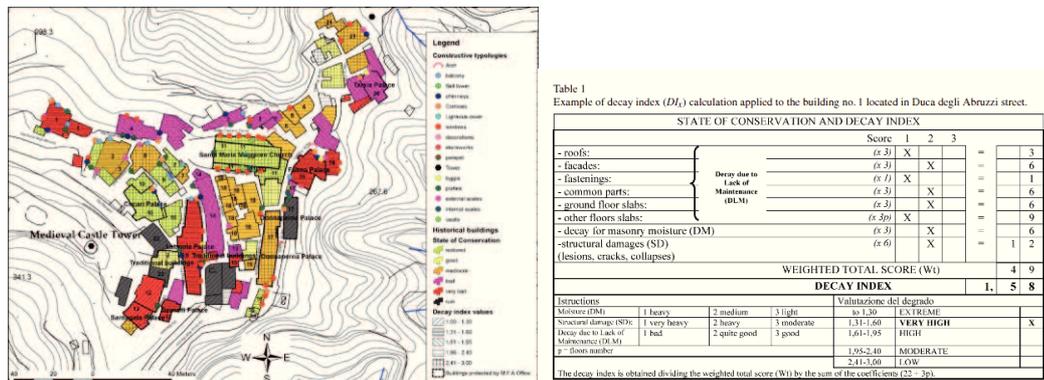


Figura 3.3 – Lazzari M. et al. - A sinistra la mappa rappresentante lo stato di conservazione e l'indice di decadimento per ogni edificio; a destra esempio di tabella utilizzata per calcolare l'indice di decadimento.

Ottenuta una mappa che quantificasse lo stato di conservazione per ogni edificio si è confrontata con quella dei beni protetti dal MFAO (Monuments and Fine Art Office) della Basilicata: questa operazione ha dimostrato che molti edifici (caratterizzati da un

numero elevato di tipologie costruttive e da un valore altrettanto elevato dell'indice di decadimento) non sono inseriti fra gli edifici protetti e sono quindi esclusi da eventuali interventi di recupero e conservazione.

Sempre con il supporto del software GIS, si è inoltre sovrapposta la mappa relativa al centro abitato a quella costruita con i dati relativi alle analisi del sottosuolo (effettuate con georadar) per verificare la relazione esistenti fra lo stato di decadimento e la presenza di grotte sottostanti valutandone la distanza.

Oltre ai significativi risultati raggiunti, lo studio dimostra l'importanza di uno strumento adatto a valutare elementi eterogenei capaci di sintetizzare più obiettivamente le condizioni di vulnerabilità e di degrado del sito in esame; tutto ciò (censimento dei dati, aggiornamento e produzione di carte tematiche) può permettere di affrontare al meglio i bilanci economici destinati agli interventi di recupero. Inoltre si dimostra efficace l'introduzione di un indice "quantitativo" per affrontare con criteri coerenti e obiettivi le indagini sul costruito.

Il progetto GNDT-SAVE, portato avanti dal 2002 e sostenuto dalle esigenze del DPC (Dipartimento Protezione Civile), sviluppa e aggiorna database per la redazione di carte della vulnerabilità e di rischio al fine di:

- sviluppare una strategia di prevenzione sismica sia a scala nazionale che locale;
- pianificare e gestire le emergenze.

Lo studio ha previsto l'aggiornamento, la sistematizzazione e la sperimentazione dell'ingente quantità di dati disponibili e ha suddiviso gli ambiti di indagini su: edifici ordinari, edifici pubblici e strategici, infrastrutture, sistemi urbani e centri storici, pianificazione e gestione dell'emergenza, sviluppo di banche dati GIS. Sono state così redatte mappe aggiornate sul rischio e sulla vulnerabilità che, nel caso degli edifici ordinari, hanno portato al miglioramento dei metodi di stima testando nuovi modelli di comportamento delle

strutture. Sui centri urbani, le ricadute hanno invece riguardato i “sistemi strategici” ovvero quelle caratteristiche di una città (per esempio la rete stradale) che devono continuare a garantire funzionalità anche dopo un evento sismico. Nel caso dei monumenti (in particolare delle chiese), sono stati analizzati i dati sulla vulnerabilità e sui danni, studiando i meccanismi di collasso più plausibili.

Un esempio significativo che tiene conto, nell’organizzazione del proprio database, della possibile integrazione dei dati disponibili nel database nazionale della “Carta del Rischio”, è quello del **SIArch-Univaq**. Questo progetto (nato nell’ambito di una ricerca finanziata con fondi PRIN nel 2006) e in attuale sviluppo presso il Dipartimento di Architettura e Urbanistica dell’Università degli studi dell’Aquila, propone la costruzione di un sistema informativo territoriale (SIT) finalizzato alla conservazione e valutazione del patrimonio architettonico storico. Il SIT ha come primo fine quello di strutturare razionalmente, in un database, tutti i dati riferibili al patrimonio storico-architettonico (informazioni di natura documentaria e archivistica, dati di natura geometrico dimensionale, riferiti ai processi di degrado, ecc...). La raccolta di tali dati diventa la premessa metodologica necessaria per la redazione di puntuali progetti di intervento e lo strumento utilizzato diventa un efficace supporto alle decisioni nella loro pianificazione, progettazione ed esecuzione. Il SIT propone inoltre di integrare modelli tridimensionali (da georeferenziare) su cui mettere a punto, oltre alle carte tematiche, progetti di restauro con la determinazione e il calcolo delle quantità destinate ad un determinato tipo di intervento (fino al progetto virtuale e l’esportazione di questo negli elaborati a supporto del progetto reale). Le difficoltà però nascono a partire dall’interrogabilità del sistema tridimensionale, che attualmente, non è sviluppato a tal punto in quasi tutti i software GIS.

Il software **ARKIS**²¹ (Architecture Recovery Knowledge Information System), sviluppato sul software ArcView GIS, ha trasferito alcune funzioni tipiche dell'ambiente GIS alla scala architettonica del singolo manufatto, utilizzando la piattaforma offerta dal programma come supporto per strutturare il processo di conoscenza. Le informazioni (alfanumeriche) vengono posizionate in maniera esatta sul rilievo geometrico (come avviene, generalmente con le coordinate geografiche) e organizzate per layer, che contengono informazioni omogenee e che fanno riferimento alla stessa classe geometrica. Sovrapponendo più layer è possibile elaborare ulteriormente i dati (singolarmente, calcolandone, ad esempio, le superfici, o nell'insieme, valutandone le sovrapposizioni) e creare qualsiasi tipo di carta tematica (per degrado riscontrato, per materiale costruttivo, ecc...). Il software è destinato ai diversi organismi di gestione del patrimonio storico (fra cui le Soprintendenze) ed è utilizzabile come strumento di catalogazione o per elaborare strategie di conservazione e/o interventi puntuali.

Con lo sviluppo di internet, che ha profondamente modificato l'approccio conoscitivo alle problematiche, rendendo disponibili dati su tutti gli ambiti del sapere, è risultato interessante trasformare il software descritto in un sistema che consentisse di creare una **rete** di organismi operando in sinergia nella raccolta, nella elaborazione e nella gestione dei dati.

Il sistema ARKIS-NET, che attualmente cerca di trasformarsi in webGIS 3D (per integrare i modelli tridimensionali ricavate dalle nuvole di punti), nasce così per mettere a disposizione i contenuti di ARKIS in rete visualizzando, interrogando o integrando i dati relativi ai casi studio attualmente censiti.

²¹ Cfr. Salonia P., Negri A. Il progetto ARKIS è stato elaborato dall'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del CNR.

Tra i numerosi webGIS, si richiama anche il SICaR²², Sistema Informatico per la Catalogazione dei cantieri di Restauro, che colleziona tutte le informazioni (in vari formati, raster, vettoriali o alfanumerici) raccolte durante l'analisi e la progettazione di interventi di restauro. Il SICaR rappresenta l'evoluzione di Akira GIS server utilizzato alla base dei programmi di restauro e di monitoraggio della Torre di Pisa.

3.2.3 Il progetto di monitoraggio sullo stato di conservazione dei beni architettonici tutelati

Considerando il **panorama nazionale**, va sicuramente menzionato il progetto ispiratore di tutti gli studi, condotti anche a livello regionale (compresa la Regione Sicilia), ovvero il **“Progetto di monitoraggio sullo stato di conservazione dei beni architettonici tutelati”**, ad opera del **MiBAC**, Ministero per i Beni e le Attività Culturali (dipartimento dei beni culturali e paesaggistici). Tale progetto fornisce un possibile metodo, proponendo anche dei modelli schedografici, dei moduli di valutazione con eventuali approfondimenti, per il monitoraggio dei beni tutelati (modelli che saranno presi in esame più nel dettaglio successivamente).

Il progetto si avvia nel 2002 con la finalità di conoscere, a scala territoriale, la reale consistenza del patrimonio culturale, del suo stato di conservazione e poter così affrontare il tema della prevenzione, prendendo in considerazione i molti esempi di intervento che, nella maggior parte dei casi, dimostrano l'assenza di un approccio metodologicamente corretto.

Con l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274/2003, *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica”*, inizia la collaborazione della

²² Web GIS prodotto dalla S.r.L. Sistemi Informativi – Gruppo Liberologico.

Direzione Generale per i beni architettonici e paesaggistici del Ministero per i beni e le attività culturali con il Dipartimento della Protezione Civile che era tenuto (entro sei mesi) ad emanare un programma, con precise scadenze temporali, con la descrizione della tipologia di edifici da sottoporre a determinate verifiche (in base a quanto scritto nell'allegato n° 2 dell'Ordinanza, *"Norme Tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici"* ed, in particolare quelli esistenti di cui si tratta al cap. 11).

Il progetto quindi inizia a prendere forma nell'elaborazione di un sistema di **Linee Guida** in cui considerare sia il tema della sicurezza ("imposto" dalle normative) che il tema della tutela con degli effettivi risvolti operativi. In questo documento si cercano di coniugare i due temi fornendo delle indicazioni di dettaglio, per l'applicazione delle norme, chiarendo quando è possibile evitare l'**adeguamento** sismico puntando invece sul **miglioramento**, operazione che, a differenza della prima, è possibile effettuare conoscendo approfonditamente l'anamnesi di quel preciso manufatto e formulando di conseguenza, un progetto compatibile e rispettoso del bene su cui si effettua; l'intervento deve essere in grado di aumentare la sicurezza rispetto alle azioni sismiche arrivando però ad un livello di protezione non necessariamente equivalente a quello previsto per le nuove costruzioni. Il progetto delle Linee Guida risulta incisivo nella modifica di alcune parti della ordinanza, che vengono raccolti nell'O.P.C.M. n° 3431 del 2005, che fornisce *"Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003"*, in base alla quale, sempre entro sei mesi, devono quindi definirsi le Linee guida per *"l'applicazione della normativa tecnica ... in relazione alle peculiari esigenze della salvaguardia del patrimonio culturale"* (art. 3). Le linee guida vengono così completate nel marzo del 2006, sottoposte al parere del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, e approvate nel luglio dello stesso anno. In questo modo si inizia a limitare il quadro, i cui tasselli vengono pian piano

riorganizzati già a partire dal Decreto Legislativo n°42/2004 *“Codice dei beni culturali e del paesaggio”*, in cui non era possibile conoscere effettivamente la composizione del patrimonio culturale né, tanto meno, il suo stato conservativo ed era quindi impossibile programmare degli interventi (preventivi) o stimarne le risorse necessarie per metterlo in atto.

Il documento propone, inoltre, di estendere le riflessioni contenute nelle Linee guida a tutto il costruito di valore storico – artistico, almeno nelle cosiddette zone A e zone B del Piano Regolatore Generale, e non limitare la loro applicazione ai beni tutelati.

Nella pratica il documento si riferisce solo a manufatti in muratura e, seguendo il percorso metodologico proposto, ha la finalità di formulare un giudizio sulla sicurezza e la conservazione garantite con l'intervento di miglioramento. Come già previsto dalla Carta del Rischio, anche in questo caso gli strumenti di analisi prevedono due scale di riferimento: scala edilizia, per il manufatto e scala territoriale per il contesto in cui tale manufatto è inserito. Per la conoscenza omogenea del patrimonio culturale, le Linee Guida rimandano alle schede elaborate già con il *“Progetto di monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati”*, organizzate per la creazione di una banca dati. Da queste schede dovrebbe evincersi lo stato di conservazione del manufatto, la vulnerabilità, il rischio ed eventuali progetti di intervento per la sua prevenzione. Questo è quanto previsto nelle *“aree maggiormente sismiche”* che però corrispondono a gran parte del territorio italiano. Per le altre zone, a scala territoriale è prevista la valutazione *“della sicurezza sismica con metodi semplificati”* che comportano comunque il calcolo dell'indice di sicurezza sismica (dato dall'accelerazione di collasso rapportata con quella attesa nel sito in un determinato intervallo di tempo). L'indice deve essere calcolato nella situazione attuale (per valutare la sicurezza indipendentemente dagli interventi attuabili) e dopo l'intervento (minimo) effettuato (in modo da valutarne l'efficacia); il suo valore deve essere rapportato con le funzioni svolte dal manufatto e, in

base a quest'ultimo, si possono fare considerazioni riguardanti la delocalizzazione di determinate funzioni strategiche (ammesso che questo non porti all'abbandono del manufatto stesso).

Senza poter scendere in questa sede nel dettaglio dei modelli strutturali adoperati e delle analisi sismiche (che si allontanano troppo dall'ambito di interesse), è utile concentrarsi sul "percorso di conoscenza" proposto e previsto per ogni manufatto, fondamentale sia per definire lo stato di fatto che il successivo intervento. Tale percorso definisce un approccio interpretativo necessario alla conoscenza di un manufatto storico che, date le successive trasformazioni subite, è spesso di difficile comprensione e assimilazione ad un modello. Sono previsti diversi livelli di approfondimento, accompagnati da diversi tipi di indagini (più o meno invasive), che corrispondono a diversi gradi di attendibilità. Le fasi di questo percorso prevedono:

- l'identificazione della fabbrica e la sua localizzazione in rapporto con il contesto circostante;
- il rilievo geometrico nello stato attuale comprendendo gli eventuali fenomeni fessurativi e deformativi;
- l'individuazione dell'evoluzione della fabbrica cercando di comprenderne le fasi di trasformazione edilizia che hanno portato dalla configurazione originaria a quella attuale;
- l'individuazione degli elementi tecnico - costruttivi (struttura in generale e dettagli);
- l'identificazione delle proprietà meccaniche dei materiali e del loro stato di degrado;
- la conoscenza delle strutture di fondazione (con gli eventuali dissesti) e del sottosuolo.

Il progetto portato avanti dal MiBAC e le schede prodotte nel progetto di monitoraggio hanno costituito uno degli spunti di riflessione più importanti nell'ambito di questa ricerca; per questo motivo la descrizione di queste diverse fasi di approfondimento nel percorso di conoscenza del manufatto verrà trattato più dettagliatamente al paragrafo 3.4.

3.3 IL PANORAMA REGIONALE

Considerando il **panorama regionale**, gli studi che sono stati portati avanti seguono lo stesso percorso di quelli nazionali e riguardano nel dettaglio la redazione di:

- Carta del Rischio del Patrimonio Culturale e Ambientale, che ha visto Taormina come progetto pilota;
- La Carta del Rischio del Patrimonio Culturale ed Ambientale della Regione Siciliana, con modelli di studio a scala locale riguardanti:
 - Taormina, Castelmola, Giardini Naxos
 - Poggioreale Vecchia
 - Waterfront urbani di Catania, Messina, Palermo, Siracusa e Trapani
 - Architetture teatrali siciliane di età antica (Il Teatro greco romano di Taormina)
- Carta tematica di rischio vulcanico della regione Siciliana finalizzata alla costruzione di un modello di indagine a scala locale;
- Metodologia per la redazione di una carta in scala 1:25000 sulle aree vulnerabili a rischio di desertificazione in Sicilia.
- ecc...

Facendo solo un breve accenno sulle Carte di Rischio sviluppate dalla Regione, che ricalcano quelle nazionali (per le quali si rimanda al paragrafo 3.2.1), nei paragrafi successivi, si prenderà invece in considerazione il Progetto Catania (nato come riflesso agli studi effettuati dopo il terremoto dell'Irpinia dell'1980) elaborato per valutare la vulnerabilità degli edifici e che ha offerto vari spunti di riflessione per i dati in esso contenuti, per la modalità di raccolta e di analisi.

3.3.1 Le Carte del Rischio Regionali

I progetti della Carta del Rischio applicati a livello regionale ripercorrono, quasi puntualmente, le stesse fasi di quello ispiratore nazionale (analizzato e descritto al paragrafo 3.2.1).

Fra il 2006 e il 2009 il MiBAC ha approfondito, in particolare, il tema della vulnerabilità sismica, prendendo in considerazione il patrimonio culturale della regione Sicilia e Calabria, al fine di determinare nuovi modelli di calcolo (il censimento ha finora interessato 3150 beni). Le differenze nell'approfondimento del tema sismico si rispecchiano nel nuovo modello di scheda in cui si valuta la vulnerabilità differenziando tre tipologie di beni (palazzi, torri – campanili, chiese – teatri - sistemi edilizi complessi).

La valutazione della vulnerabilità, effettuata a partire dalle schede speditive, viene stimata mediante tre livelli (alto, medio, basso) che dipendono da alcune caratteristiche costruttive e dai cinematismi di danno.

In seconda analisi, la vulnerabilità viene valutata facendo riferimento ad un modello di supporto alle decisioni ed a misurazioni di microtremori condotte sul terreno di fondazione dei beni schedati. Confrontati e successivamente elaborati, i dati ottenuti rappresentano un valore numerico (che “quantificano” la vulnerabilità); tali dati si possono quindi fare rientrare in tre principali classi di vulnerabilità: alta, media, bassa, ma ad ogni bene resta associato il proprio indice in modo da poter fare ulteriori distinzioni all'interno di queste tre classi, soprattutto al fine di stimare, con precisione, le priorità di intervento per la riduzione del rischio sismico.

La Regione Sicilia, oltre al Progetto di monitoraggio (del MiBAC), ha integrato e aggiornato al Carta del Rischio nazionale delineando nuovi filoni e campi di indagine²³ che riguardano:

- ▣ la mappa del Rischio del Paesaggio;
- ▣ la mappa del Rischio del Patrimonio Demoetnoantropologico;
- ▣ la mappa del Rischio dei Beni in ambiente confinato;
- ▣ la mappa del Rischio del Patrimonio sommerso;

Il Progetto, come quello originario, ha il fine, oltre che di promuovere le risorse culturali dell'isola, di quantificare i livelli di pericolosità, localizzare le aree a rischio, individuare i principali fattori di degrado, attuando una politica di conservazione e tutela, ecc...

In quasi tutti gli esempi riportati (nel panorama nazionale e regionale) si nota lo sviluppo di carte a scala territoriale (per esempio quelle del rischio sismico) o a scala locale (Taormina, le architetture teatrali, ecc...): di rado le informazioni contenute in carte a scala differente riescono a sovrapporsi concretamente l'una sull'altra. Oltretutto le carte sviluppate hanno in genere, per oggetto di studio, i beni tutelati e non sono quasi mai rivolte a realtà disomogenee come quelle che potrebbero essere rappresentate da un qualsiasi brano di città.

Infine, le carte del patrimonio dei beni culturali, nel migliore dei casi, arrivano ad analizzare e definire il protocollo da seguire per effettuare un'analisi completa di un bene, ma al tempo stesso non riescono poi a tradurre l'enorme mole di dati raccolti in un elaborato che ne espliciti lo stato di conservazione. Ovviamente, risultando complesso valutare lo stato conservativo di un edificio, diventa poi praticamente impossibile immaginare scenari futuri o proporre metodi di ripristino anche solo nel caso in cui il danno sia già esistente.

²³ Il Progetto è stato finanziato dai fondi strutturati comunitari del Programma di Sviluppo del Mezzogiorno.

3.3.2 Il Progetto Catania

Il progetto Catania si inserisce nell'ambito degli studi per valutare il comportamento delle strutture esistenti in occasione di eventi sismici definendo, in particolare, la vulnerabilità di edifici (pubblici e strategici) in zone soggette a tale rischio.

Gli anni in cui si sviluppò furono quelli successivi all'evento sismico in Irpinia che, probabilmente, fece prendere atto alla comunità scientifica che era necessario affrontare l'argomento "rischio" con un approccio più integrato che legasse il territorio e le sue problematiche con le strutture realizzate sullo stesso.

Nell'ambito della sua attività il GNDT, stava parallelamente eseguendo studi estremamente importanti definendo, in primo luogo, la pericolosità (in particolare quella sismica che caratterizza il territorio italiano dal centro-meridione alla Sicilia), mettendo a punto strategie e metodi di rilevamento per valutare la vulnerabilità sismica degli edifici. Gli obiettivi principali erano quelli di: eseguire un censimento in tutti i comuni per ottenere delle "graduatorie" sismiche con cui redigere mappe del rischio e valutare i danni attesi ipotizzando uno scenario di sisma; formare, contestualmente, tecnici in materia di prevenzione sismica, diffondendo la cultura specifica del campo. La metodologia utilizzata per i rilievi è sintetizzata in una scheda che verrà descritta nel paragrafo 3.4. A partire da questi studi si sono create banche dati contenenti in dettaglio caratteristiche di edifici in muratura o in c.a., valutando la distribuzione sul territorio di questi edifici (pubblici) per poi formulare ipotesi per la mitigazione del rischio.

Su Catania in particolare il rilevamento della vulnerabilità venne esteso (con una semplificazione della scheda di rilevamento) all'intero patrimonio edilizio prendendo in considerazione 12500 edifici in muratura e 6500 in c.a..

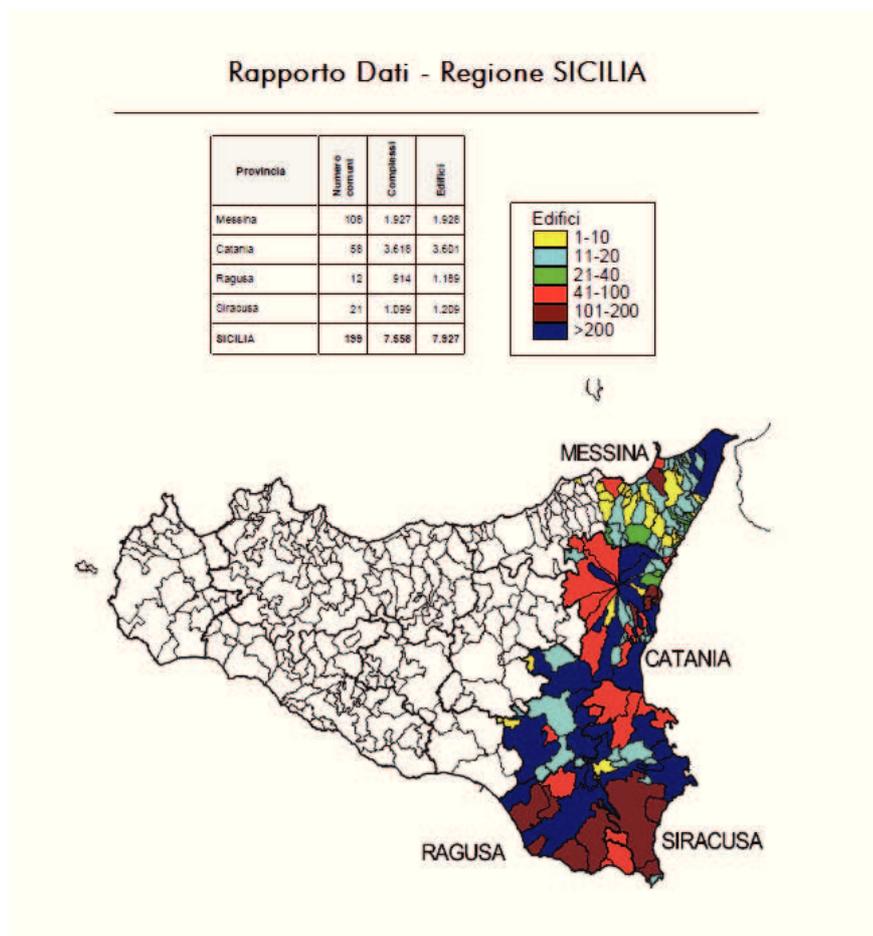


Figura 3.4 – GNDT – Indicazione degli edifici censiti nella Sicilia Orientale.

Gli studi che si svolgono sull'argomento avevano però necessità di ulteriori approfondite indagini sulle strutture, soprattutto per quelle realizzate in zone con intensa attività sismica (come la zona orientale della Sicilia).

**COMPLESSI
PER DESTINAZIONE D'USO E STATO DI CONSERVAZIONE**

Uso	Cons.	ME	CT	RG	SR	TOT
Istruzion.	Buono	224	279	154	101	758
	Normale	311	588	139	123	1.161
	Cattivo	68	71	18	26	183
	N.I.	14	13	6	42	75
Totale	617	951	317	282	2.177	
Sanità	Buono	43	87	32	42	204
	Normale	51	170	23	47	291
	Cattivo	23	21	2	16	62
	N.I.	4	4	6	23	37
Totale	121	282	63	128	594	
Civili	Buono	183	281	98	113	675
	Normale	251	555	82	116	1.004
	Cattivo	31	126	9	49	215
	N.I.	9	9	7	45	70
Totale	474	971	196	323	1.964	
Militari	Buono	27	61	16	25	129
	Normale	28	73	14	12	127
	Cattivo	2	8	2	3	15
	N.I.	1	2	2	7	12
Totale	58	144	34	47	283	

Uso	Cons.	ME	CT	RG	SR	TOT
Religiosi	Buono	172	203	70	75	520
	Normale	251	457	111	81	900
	Cattivo	63	116	24	56	259
	N.I.	7	9	4	33	53
Totale	493	785	209	245	1.732	
Serv.rete	Buono	7	42	20	16	85
	Normale	23	57	24	22	126
	Cattivo	3	6	2	2	13
	N.I.	-	1	3	-	4
Totale	33	106	49	40	228	
Trasporti	Buono	24	19	9	7	59
	Normale	81	319	24	7	431
	Cattivo	24	37	8	4	73
	N.I.	-	-	-	6	6
Totale	129	375	41	24	569	
N.I.	Buono	1	1	2	-	4
	Normale	-	2	1	-	3
	Cattivo	-	-	2	-	2
	N.I.	-	1	-	-	1
Totale	1	4	5	-	10	
Totale compless.	1.926	3.618	914	1.099	7.557	

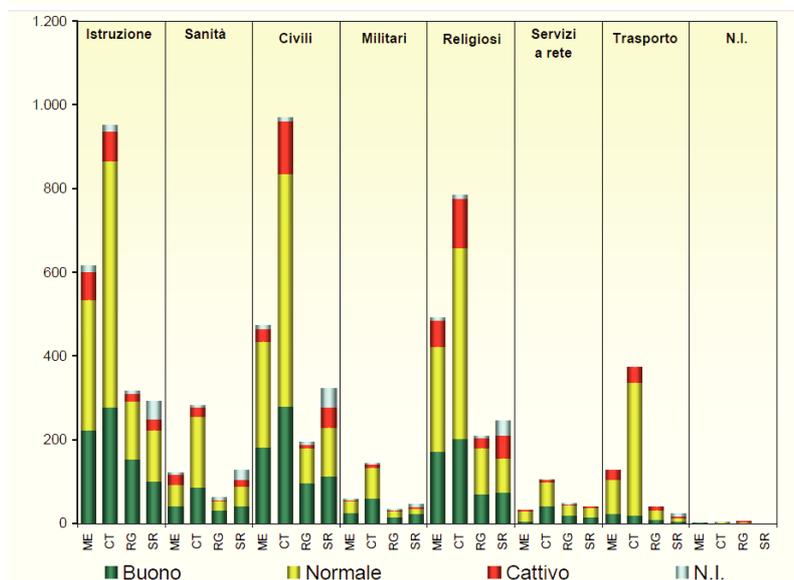


Figura 3.5 – GNDD – Esempi di dati estrapolati da quelli censiti: in particolare si riporta quello relativo allo stato di conservazione per destinazione d'uso.

L'occasione per approfondire, in queste particolari zone, tali tematiche fu offerta dal *Progetto Catania* che nel triennio 1996-1999, grazie alla collaborazione della Amministrazione Comunale della città, consentì un sistematico studio sugli aspetti legati alla sismicità, alla valutazione della pericolosità e agli effetti conseguenti sulle strutture. Tale attività, supportata dal Dipartimento della Protezione Civile e dal Gruppo Nazionale per la

Difesa dei Terremoti²⁴ (oltre che dal censimento mirato alle analisi della vulnerabilità avviato ed effettuato tramite un progetto di lavori socialmente utili), spaziò sull'edificato esistente cercando di fornire risposte sulla sicurezza sismica con particolare riferimento agli edifici in muratura e quelli in c.a..

Il lavoro fu svolto anche nell'ambito del progetto "Pianificazione dell'intervento sul patrimonio edilizio esistente – interventi estesi di riduzione della vulnerabilità", in stretto coordinamento con il "Progetto Catania", volto alla determinazione dello scenario di danno conseguente ad un terremoto paragonabile a quello avvenuto, proprio in questa zona orientale della Sicilia, nel 1693. Gli obiettivi di tale progetto erano quelli di eseguire un'analisi dettagliata degli edifici in muratura sia di elevato valore storico/architettonico che di fattura più modesta e di costruzione più recente al fine di **valutare, sia a media che a grande scala, la vulnerabilità sismica del costruito.**

E' evidente che tale studio non poteva prescindere da un'indagine tipologica sulle costruzioni e sui materiali dell'area catanese per applicare, ad alcuni casi reali, modelli di calcolo che, in anni recenti, erano stati messi a punto per l'analisi delle costruzioni in muratura; lo studio ha così rappresentato l'occasione di effettuare confronti tra i modelli stessi avendo a disposizione dati concreti e reali sui materiali. Lo studio delle tipologie edilizie aveva l'obiettivo di individuare edifici "sufficientemente rappresentativi" sui quali svolgere quelle analisi di dettaglio di cui si detto.

²⁴ Il Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT) venne costituito presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) con Decreto interministeriale del 7 luglio 1983. Con successiva Legge 225 del 24 febbraio 1992 divenne organo della Protezione Civile, mentre la sede diviene quella dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) che ne supporta l'attività.

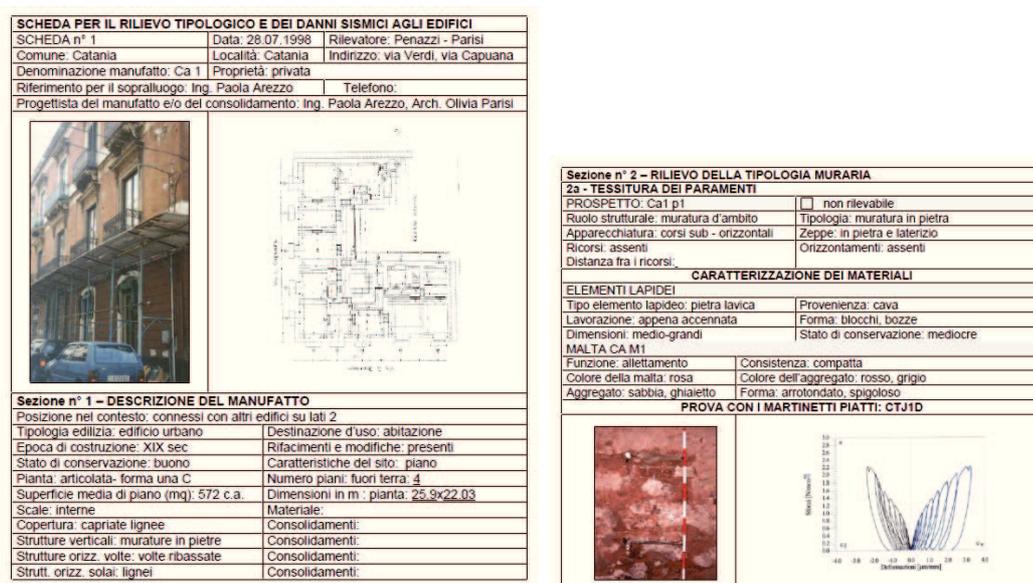


Figura 3.6 – Progetto Catania, GNDD – Scheda utilizzata per: il rilievo tipologico e i danni sismici, a sinistra nella prima sezione; il rilievo del prospetto e risultati della prova con i martinetti piatti a destra nella seconda sezione.

Tale studio andava però esteso anche agli edifici costruiti in anni “recenti” e con struttura portante diversa dalla muratura; soltanto nel 1981 Catania è stata infatti riconosciuta come zona sismica e dunque solo da allora, per le costruzioni degli edifici, sono state applicate le più complesse normative antisismiche e non, come in precedenza, quelle che permettevano calcolazioni effettuate sulla base dei soli carichi verticali.

Gli edifici costruiti dunque prima di quella data (ed in particolare dalla fine degli anni '50 in cui cominciò diffusamente ad utilizzarsi, anche nelle nostre zone, il cemento armato, che per gli operatori del settore, dagli ingegneri agli operai, era una tecnologia nuova e dove anche i materiali non erano gli stessi di oggi – ad esempio barre di ferro lisce) risultano quindi più a rischio; così come appaiono a rischio anche molti palazzi storici le cui fondamenta, a metà '800, vennero scoperte a causa dell'abbassamento del piano di posa conseguente alle opere di livellamento stradale.

Catania diventa quindi il caso emblematico per trattare lo studio anche di tali edifici: le analisi sono state effettuate con applicazioni numeriche su edifici valutati con il Progetto Catania ma hanno

assunto carattere di generalità per i metodi descritti che potevano essere applicati, di volta in volta, agli oggetti di interesse.

Anche i risultati degli studi su edifici in muratura, proprio per la necessità di utilizzare tali strutture come base per modelli di calcolo, sono stati ottenuti attraverso osservazioni puntuali, minuziose ed approfondite indagini propedeutiche sul costruito, ovvero studiando nel dettaglio due edifici campione considerati rappresentativi delle caratteristiche dell'edificato catanese.

Tali contenuti non potevano essere certamente considerati in una scheda speditiva come quella proposta. La stessa, semmai, può rappresentare il modello di partenza per individuare rapidamente quegli edifici su cui approfondire le ricerche invece che eseguirle, a tappeto, su tutto l'edificato. Gli studi effettuati hanno lasciato in ogni caso una base ed una mole di dati e conoscenze, oltre che per le elaborazioni effettuate, anche per le indagini preliminari sulle caratteristiche costruttive tipiche dell'edilizie di Catania, sulle quali si possono ancora trovare spunti di approfondimento e canali di ricerca.

3.4 MODELLI DI SCHEDATURA ESISTENTI – LETTURA CRITICA

Alla base dell'analisi a posteriori dell'edificio e del suo rilievo c'è in tutti i casi, come si è avuto modo di dimostrare nei precedenti paragrafi, una sintesi per catalogare le informazioni utili: la raccolta di queste informazioni avviene generalmente in moduli schedografici più o meno complessi.

L'iter metodologico prevede quasi sempre la raccolta di dati caratterizzanti le fabbriche che si organizzano in schede da compilare in sito; i dati vengono poi riportati in un database con o senza successive elaborazioni.

La ricerca segue tale iter metodologico utilizzando per l'organizzazione dei dati una scheda strutturata, appositamente

concepita, che tiene conto del database in cui verranno poi riportati i dati raccolti e tutte le elaborazioni effettuate dalla loro combinazione.

Alla base della scheda speditiva progettata nell'ambito della presente ricerca, testata e messa a punto attraverso i rilievi effettuati nel caso studio, vi è una lettura comparativa - critica delle schede attualmente esistenti e dei dati raccolti in esse.

I vari modelli di scheda oggi utilizzati sono stati proposti in tempi differenti da vari enti; le schede su cui si è concentrata maggiore attenzione sono quelle elaborate dal Ministero per il Beni e le Attività Culturali, dal GNDT, dalla Regione Sicilia per la redazione della Carte del Rischio del Patrimonio Culturale ed Ambientale, ecc...

3.4.1 Moduli schedografici elaborati dal MiBAC

Le **schede proposte dal Ministero** per il Beni e le Attività Culturali, come esposto precedentemente, fanno parte di un "progetto di monitoraggio dello stato di conservazione del patrimonio architettonico vincolato" che aveva lo scopo di costituire un quadro conoscitivo, a scala territoriale, della reale consistenza del patrimonio culturale e del suo stato di conservazione. Il progetto riuscì ad indicare un percorso metodologico, strutturato su livelli di conoscenza integrati e gradualmente approfonditi, che confluisce, in larga misura, nell'allegato A delle *"Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale"*²⁵, finalizzato all'analisi dei beni culturali (e adattato di conseguenza alle peculiarità del patrimonio culturale) anche per la progettazione degli eventuali interventi.

²⁵ Le Linee Guida fanno parte della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri che è stata pubblicata nella gazzetta ufficiale del 29 gennaio 2008 anche con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni.

La conoscenza dei fattori di rischio dei manufatti viene condotta a scala territoriale costruendo un database per i beni architettonici tutelati contenente dati strutturati in diverse schede relative alla conoscenza della costruzione, dello stato di conservazione, della vulnerabilità e del conseguente rischio.

La raccolta dei dati non è riassumibile in un'unica scheda ed è articolata per moduli schedografici autonomi e complementari caratterizzati da diversi gradi di attendibilità.

Facendo riferimento ai moduli, si descriverà sinteticamente, il loro contenuto, il livello di conoscenza a cui si riferiscono e le riflessioni che da questi sono scaturite.

Nel **modulo 0 (anagrafico identificativo)** viene effettuata innanzitutto l'identificazione (univoca) del bene in esame, definendo la sua denominazione, la localizzazione, inserendo i dati catastali (rispetto al catasto fabbricati o terreni, specificando foglio, particella e subalterno) del bene e di quanto confina con esso. Si definisce la destinazione d'uso e si allegano documentazioni fotografiche (minimo 10 foto) e tutti quei dati che possono esplicitare altre caratteristiche utili del bene in questione come: documenti sul periodo di realizzazione, planimetrie, cartografie, fino a schede di dettaglio.

Il **modulo A (caratteristiche generali del manufatto)** serve per georeferenziare il bene (posizionarlo geograficamente con coordinate di tipo x e y, con il sistema Gauss Boaga). La localizzazione prevede di descrivere l'ambito territoriale, le caratteristiche geomorfologiche, orografiche, la sua prossimità a fiumi, mari o impianti industriali e descrive inoltre i rapporti spaziali con l'intorno (bene isolato, contiguo, d'angolo ...), valutando l'aggregazione di più corpi di fabbrica delimitati dalle strade che li circondano. Viene descritta la sua accessibilità, il suo stato di utilizzo e si fa riferimento alle prime caratteristiche dimensionali (superficie coperta, n° di piani sottoterra e fuori terra, ecc ...)

Il posizionamento è utile per valutare se l'area, in cui è inserito il manufatto, fa parte di una zona sismica o è comunque soggetta a particolari rischi.

Dopo la compilazione dei moduli 0 e A è possibile fare una prima valutazione del rischio con il **modulo B (screening statistico)** in cui vengono effettuate le prime considerazioni statistiche (tabella B.01) sulla base del sistema informativo. Nel database vengono quindi "contati" il numero di beni ricadenti all'interno di zone classificate, dalle carte tematiche nazionali o locali, come sismiche, interessate da dissesti idrogeologici, caratterizzate da forte concentrazione antropica, ecc... esplicitando così la **pericolosità** (e valutando la percentuale di beni a rischio). Definita la pericolosità territoriale, si valutano (tabella B.02) i fattori estrinseci di **vulnerabilità** contando i beni a rischio in base all'ambito territoriale, alle caratteristiche geomorfologiche, orografiche, allo stato di utilizzo ... ovvero in base a quanto descritto nel modulo A. Valutata la pericolosità e la vulnerabilità per ogni singolo bene (tabella B.03) viene infine valutata di conseguenza la priorità di azione (alta, media o bassa) e le possibili azioni attuabili.

Con queste operazioni si conclude il primo livello di conoscenza considerata la fase identificativa.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI <i>dipartimento per i beni culturali ed il paesaggio</i>		PROGETTO DI MONITORAGGIO SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI ARCHITETTONICI TUTELATI	
PRIMO LIVELLO DI CONOSCENZA		0 > anagrafico identificativo	>> MODULO SCHEDOGRAFICO 0.2

.0.

1. denominazione - regione - provincia - comune - denominazione - natura del bene - periodo di realizzazione	2. localizzazione - regione - provincia - comune - toponimo - coordinate geografiche	3. riferimenti catastali - foglio - particella - subalterno	4. confinanti - foglio - particella - subalterno
5. destinazione d'uso - categoria - uso specifico	6. descrizioni - descrizione morfologica - descrizione storica - presenza di elementi decorativi - valutazione di interesse - altre schedature		

> RIFERIMENTO

www.beniculturali.it

Sistema informativo per la
 verifica dell'interesse culturale
 del patrimonio immobiliare di
 proprietà pubblica

Figura 3.7 – Progetto del MiBAC - Immagine modulo 0.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI <i>dipartimento per i beni culturali e paesaggistici</i>		PROGETTO DI MONITORAGGIO SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DEI BENI ARCHITETTONICI TUTELATI	
PRIMO LIVELLO DI CONOSCENZA		A > caratteristiche generali del manufatto	>> MODULO SCHEDOGRAFICO A.2

.A.

1. georeferenziazione da MODULO 0	2. localizzazione campi	3. accessibilità campi	4. caratteristiche dimensionali da lista	5. stato di utilizzo campi
coordinata x coordinata y sistema riferimento toponomastica dati catastali	definizione unità strutturale per gli aggregati edilizi - centro urbano - centro extraurbano - complesso isolato - ... caratteristiche ambientali GEOGRAFICHE il bene è prossimo a: - fiume/lago - mare - ... caratteristiche geografiche - in piano - su costa - su dirupo - ... caratteristiche geomorfologiche - S1 - S2 - su copri franos - ...	accessibile inaccessibile per cause intrinseche al bene per cause estrinseche al bene	superficie coperta altezza gronda n° piani sottotetto n° piani fuori terra eidotipo	abbandonato utilizzato in parte utilizzato visitabile a scopo turistico Sb. destinazione d'uso da MODULO 0

> COLLEGAMENTI LOGICI

.0. georeferenziazione

.B. prima individuazione del rischio

.E. GEOMETRIA

CARTE TEMATICHE

DOCUMENTAZIONE GRAFICA ESISTENTE

Figura 3.8 - Progetto del MiBAC - Immagine modulo A.

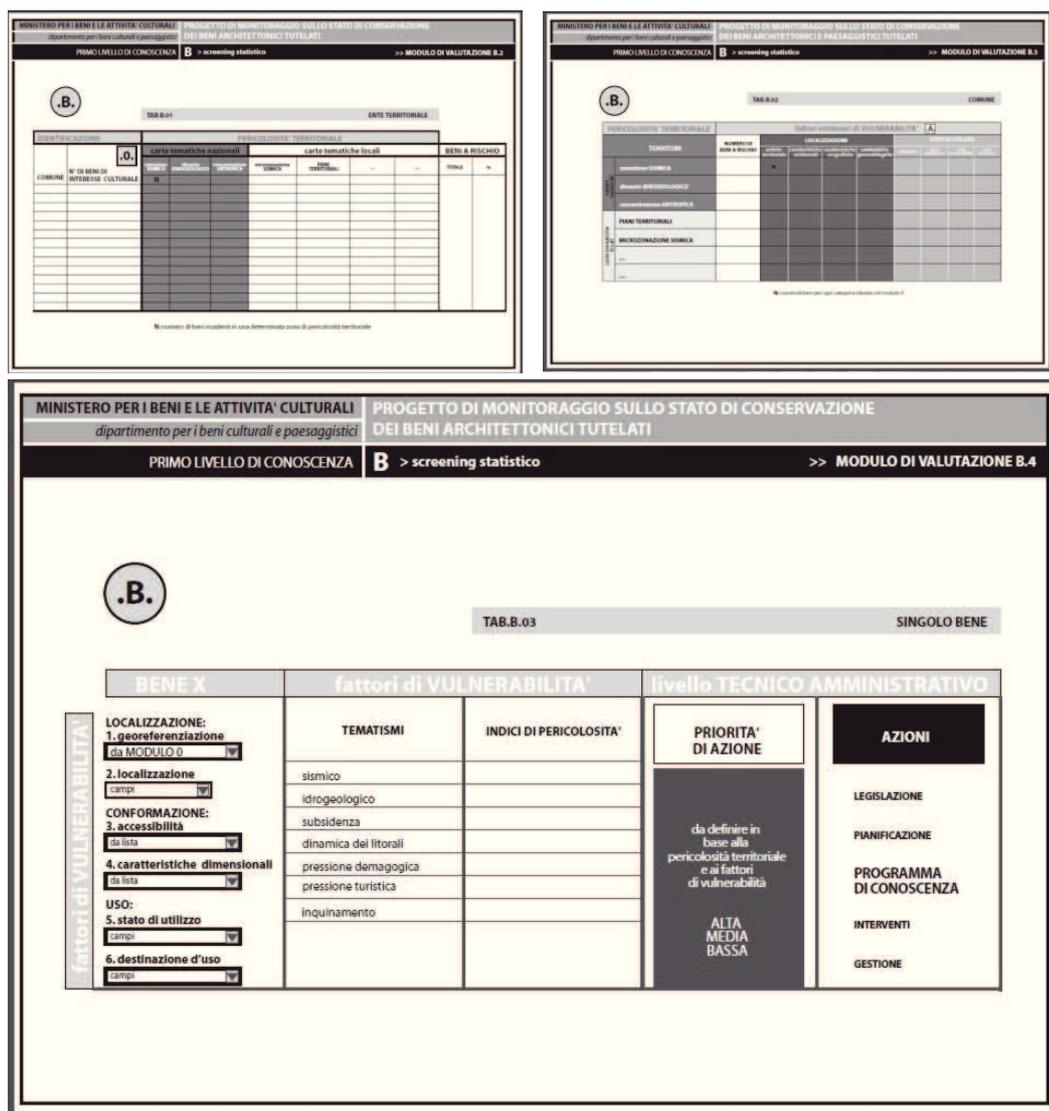


Figura 3.9 - Progetto del MiBAC - Immagine modulo di valutazione B.

La seconda fase, associata al secondo livello di conoscenza, viene definita “qualitativa”.

Il modulo schedografico appartenente a questa seconda fase è il **modulo C (morfologia degli elementi)** che si riferisce sia alle strutture sia alle finiture ed agli elementi di pregio, composto, in entrambi i casi, da due sezioni: una speditiva e l’altra analitica.

Nel modulo riferito alle strutture, la prima sezione (speditiva) è quella in cui avviene la scomposizione della fabbrica in singoli elementi strutturali che vengono identificati con un codice alfanumerico, a seconda che si tratti di elementi portanti verticali

(V), orizzontali (PO), orizzontamenti (O) e collegamenti verticali (S). Per ogni elemento così codificato si descrive la sua ispezionabilità, morfologia e la tipologia.

La seconda sezione (analitica) si sofferma, per ogni elemento codificato nella sezione precedente, sulla tecnica costruttiva, sui materiali e sulle caratteristiche meccaniche dei materiali stessi.

La stessa cosa avviene per il modulo riferito alle finiture – elementi di pregio; la sezione speditiva classifica gli elementi come nel caso precedente ma si sofferma sulla presenza di intonaco, materiale lapideo ecc... o di dipinti, statue, arazzi definendone, di volta in volta, la posizione e la tipologia. La sezione analitica considera le tecniche costruttive delle finiture (piastrelle, tegole, monostrato, ecc), così come degli elementi di pregio (dipinto ad olio, ferro battuto...) ed i materiali che li costituiscono (marmo, legno...).

La prima considerazione da fare è che la compilazione di questo modulo C prevede il rilievo geometrico complessivo del manufatto e dei dettagli costruttivi, per arrivare a comprendere, per esempio nel caso di fabbriche contigue, i rapporti fra le superfici in aderenza. Ciò comporta il rilievo di tutti gli elementi di fabbrica per ogni livello (solai, scale, volte, copertura, eventuali cavità, elementi aggiunti successivamente, ecc ...) da rappresentare poi, tradizionalmente, in piante, prospetti, sezioni e particolari costruttivi o meglio ancora in un modello tridimensionale; il rilievo infatti deve essere approfondito a tal punto da riuscire ad identificare la struttura portante del manufatto per definire successivamente il modello con cui eseguire l'analisi sismica (massa degli elementi, carichi sopportati, appoggi degli orizzontamenti, funzionamento dei sistemi voltati, ecc...).

È quindi possibile evidenziare numerose criticità: le operazioni appena citate, comportano notevoli sforzi, soprattutto considerando che molte delle zone da rilevare sono spesso inaccessibili (copertura o zone in aderenza). Si fa inoltre riferimento a possibili strumenti a supporto del rilievo "in caso di elementi complessi" con

indagini dirette o indirette (endoscopia o georadar, termografia, ecc...): si prevedono indagini diagnostiche eseguiti in situ o su campioni comparabili per valutare i parametri di resistenza, di elasticità, il peso specifico, ecc... Tali analisi sono certamente necessarie e legittime ma solo nell'ipotesi di intervento sul singolo manufatto.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI
dipartimento per i beni culturali e paesaggistici

PROGETTO DI MONITORAGGIO SULLO STATO DI CONSERVAZIONE
DEI BENI ARCHITETTONICI TULATI

SECONDO LIVELLO DI CONOSCENZA C > morfologia degli elementi - STRUTTURE >> MODULO SCHEDOGRAFICO C.3

.C.

SEZIONE SPEDITIVA

1. elemento da lista

3. morfologia da lista

4. tipologia da lista

7. parametri meccanici da MODULO G

2. ispezionabilità

5. tecnica costruttiva da lista

6. materiali da lista

COLLEGAMENTI LOGICI

DOCUMENTAZIONE GRAFICA ESISTENTE .D. STATO DI CONSERVAZIONE .F. INTERVENTI PROGESSI .I. GEOMETRIA

Figura 3.10 - Progetto del MiBAC - Immagine modulo C.

Inoltre il rilievo deve contestualmente sintetizzare, criticamente, lo stato conservativo della fabbrica classificando le deformazioni in base alla loro natura (rigonfiamenti, abbassamenti, ecc...) e valutando il quadro fessurativo (arrivando a comprendere il cinematismo di ogni lesione presente); si passa in questo caso al **modulo D (stato di conservazione)**. Come il precedente, quest'ultimo si riferisce alle strutture, alle finiture ed agli elementi di pregio e prevede due sezioni (speditiva e analitica).

Il livello di danno viene valutato in base a due criteri: quello qualitativo, in cui vengono classificati i danni per ogni elemento

strutturale, e quello semiquantitativo che ne valuta l'entità (tenendo in considerazione l'attendibilità del dato, in funzione dell'accessibilità e dell'ispezionabilità).

L'entità del danno può essere valutata grave, seria o lieve; tale valutazione, distinta per colore, va a sovrapporsi all'elemento cui si riferisce, codificato in precedenza e riportato negli elaborati grafici. In questo modo è subito possibile notare concentrazioni di un colore in determinati punti (di una pianta, prospetto, ecc...) o valutare che tutti gli elementi di un determinato tipo sono danneggiati ... o mettere in relazione danni con determinati materiali o con situazioni di rischio territoriale.

La sezione speditiva della parte relativa alle strutture si conclude con la valutazione del danno materico per ogni elemento, considerando la presenza di fessure (superficiali, passanti o diffuse), la presenza di distacchi, disgregazione, erosione, corrosione, degrado dei giunti, ecc... valutandone l'entità e l'estensione in percentuale (x 30% e il 60%) che viene definita :

- lieve, se la percentuale di estensione è $x < 30\%$
- seria, se la percentuale di estensione è $30\% < x < 60\%$
- grave, se la percentuale di estensione è $x > 60\%$

La sezione speditiva del modulo D, relativa alle finiture e agli elemento di pregio, considera, per ogni elemento, la morfologia del danno che può manifestarsi sotto forma di:

- alterazioni cromatiche;
- depositi;
- distacchi;
- disgregazioni;
- lacune;
- patina biologica;
- vegetazioni infestante;
- marcescenza;
- fessurazioni.

Di tali danni, si valuta la percentuale di superficie interessata, definendo se il danno può considerarsi diffuso o concentrato (possono esserci danni, come le alterazioni cromatiche, che possono non essere molto estese, ma interessare tutta la fabbrica); si valuta quindi l'attendibilità del dato (in base all'accessibilità) e l'entità del danno.

L'entità del danno, che può essere sempre lieve, serio e grave, definisce però:

- **alterazione** il danno che modifica l'aspetto dell'elemento che ne risulta affetto, non compromettendone la conservazione e che, per questo motivo, viene sempre considerato un danno lieve;
- **degrado** il danno che modifica l'aspetto e la composizione chimico – fisica dell'elemento compromettendone la conservazione e che può quindi essere:
 - lieve, se interessa una superficie $x < 30\%$
 - serio, se interessa una superficie $30\% < x < 60\%$
 - grave, se interessa una superficie $x > 60\%$
- **perdita** se il danno comporta la perdita di parti dell'elemento e che può quindi essere:
 - serio, se interessa una superficie $30\% < x < 60\%$
 - grave, se interessa una superficie $x > 60\%$

Le sezioni analitiche, una volta individuati e classificati i danni, cercano di comprenderne la causa che può essere intrinseca (umidità, agenti atmosferici, cicli termici, deflusso acque meteoriche, vegetazione, ecc...) o estrinseca (eventi sismici, frane, incendi, azione antropiche, ecc ...).

Definito lo stato di conservazione, si analizzano i dettagli strutturali (collegamento fra pareti, presenza di cordoli, elementi spingenti, ecc...) valutandone l'efficienza; si descrivono inoltre le interazioni con i manufatti contigui.

La compilazione di tale modulo, che appartiene solo al secondo livello di conoscenza, risulta particolarmente onerosa e complessa; a questo livello viene quindi applicato il primo modello

interpretativo (M1) che mette in relazione, con diversi tipi di incroci possibili, le caratteristiche materiche e tecnologiche della fabbrica con il suo stato di conservazione. Anche questo modello è composto da più tabelle: M1.01 - riguardante le strutture, M1.02 - riguardante le finiture, M1.03 - riguardante gli elementi di pregio.

Figura 3.11 - Progetto del MiBAC - Immagine modulo D.

Nella prima tabella (M1.01 - riguardante le strutture), viene riportato un riepilogo dei dati raccolti nel precedente modulo di valutazione (B) e relativi alla zonazione sismica, al dissesto idrogeologico, concentrazione antropica, ecc... Per ogni elemento, verticale, orizzontale e di collegamento (ordinati in righe), si riporta la tipologia e la tecnica costruttiva (dai dati raccolti nel modulo C, morfologia) e si mette in relazione con lo stato di conservazione (analizzato con il modulo D), valutando il danno, lieve, serio e grave, sia strutturale che materico e indicandone l'estensione (diffusa o concentrata) e l'attendibilità con cui il dato è stato raccolto (sempre in funzione dell'accessibilità).

Le tabelle M1.02 e M1.03 riguardanti le finiture e gli elementi di pregio, sono organizzate come la precedente: in riga gli elementi, e in colonna la morfologia (tipologia e tecnica costruttiva) e lo stato

di conservazione. Quest'ultimo fa sempre riferimento al modulo D specifico e inserisce quindi in colonna la presenza di alterazioni (sempre lievi), degradi (lievi, seri o gravi) e perdite (serie o gravi), valutando, come prima, la diffusione e l'attendibilità.

Quindi, sulla base delle valutazioni effettuate con il precedente modulo B (su pericolosità e vulnerabilità) e aggiungendo a queste le mappe in cui si localizza il danno (sul rilievo si inserisce infatti il codice per elemento, verticale, orizzontale e di collegamento e il colore corrispondente al danno presente, lieve, serio e grave), si dà un giudizio sintetico complessivo, considerando sempre l'attendibilità, e infine si valuta il rischio come alto, medio o basso.

The image displays two screenshots of the MiBAC monitoring project forms, specifically modules M1.01 and M1.02. The top two screenshots show the 'MODULO DI VALUTAZIONE M.1' and 'MODULO DI VALUTAZIONE M.2' respectively, both under the heading 'SECONDO LIVELLO DI CONOSCENZA M1 - primo modello interpretativo'. These modules contain tables for 'TABELLA M1.01 - ELEMENTI STRUTTURALI' and 'TABELLA M1.02 - FINESTRE E ARREDI DI PREGIO'. The bottom screenshot shows a more comprehensive form with sections for '1. PERICOLOSITA' TERRITORIALE', '2. VULNERABILITA'', '3. LOCALIZZAZIONE E DIFFUSIONE DEL DANNO' (including a floor plan), '4. GIUDIZIO SINTETICO COMPLESSIVO', '5. VALUTAZIONE DI ATTENDIBILITA'', and '6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO' (with options for ALTO, MEDIO, BASSO).

Figura 3.12 - Progetto del MiBAC - Immagine modulo M1.01 e M1.02.

Dopo questa valutazione, considerata di attendibilità 1, si passa al terzo livello di conoscenza etichettata "fase analitica".

A questa fase corrisponde il maggior numero di moduli schedografici, che sono ben cinque.

Il **modulo E (geometria)** contiene i dati relativi ai rilievi effettuati con il laser scanner, che consistono in una nuvola di punti tridimensionali attraverso cui è possibile ricostruire (dal punto di vista geometrico e cromatico, associando ai punti delle foto) l'oggetto analizzato. Questo strumento riduce le operazioni di rilievo e riesce a valutare deformazioni, spanciamenti, inflessioni dei solai, che possono anche essere monitorate, con grande precisione, ripetendo nel tempo il rilievo, verificando così i cinematismi in atto e il progredire delle deformazioni presenti.

Il monitoraggio può quindi valutare:

- le caratteristiche generali del manufatto (dimensioni, localizzazione, ecc...) raccolte nel modulo A;
- la morfologia, considerando attentamente specifici elementi di pregio o nodi strutturali (per esempio stringendo la maglia di rilievo e aumentando i punti in determinate aree) raccolte nel modulo C;
- lo stato di conservazione (considerando la variazione dei dissesti e del degrado delle superfici) raccolte nel modulo D.

Per definire, infine, il modello di calcolo più adatto per la struttura (che verrà utilizzato nel quarto livello di conoscenza – fase numerica) si prevede (sempre nella fase analitica – terzo livello di conoscenza) la raccolta di tutti i dati che ricompongono la sua storia e le trasformazioni subite (anche dal punto di vista funzionale e strutturale, relative a corpi aggiunti, sopraelevazioni, sostituzioni, ecc...) oltre che i danni subiti, e gli interventi messi in atto per minimizzarli, qualora sia già stato oggetto di eventi "traumatici" che hanno messo in crisi la struttura.

Il **modulo F (interventi progressi)** studia tutti gli interventi subiti dalla fabbrica, a livello strutturale, e ne valuta l'efficacia. La sezione speditiva è basata sull'osservazione diretta dell'elemento su cui viene effettuato l'intervento, specificandone la tipologia sulla struttura (sostituzione di solai, inserimento di cordoli in cemento armato, ecc...), sulle superfici (rifacimenti, integrazioni, puliture, ecc...) e sugli elementi distributivi (inserimento o demolizione di tramezzi, ecc...). L'efficacia dell'intervento si considera:

- buona, se l'intervento continua ad essere efficace;
- sufficiente, se l'intervento continua a rallentare un determinato processo di degrado pur avendo, nel tempo, perso efficacia;
- non sufficiente, se l'intervento ha ormai perso la sua funzionalità;
- nocivo, se l'intervento non rallenta nessun tipo di degrado, ne provoca altri e va quindi eliminato.

La sezione analitica del modulo è basata su documentazioni storiche o sui saggi effettuabili e mira alla datazione dell'intervento ed alla individuazione di ulteriori modifiche che non sono direttamente (ad occhio nudo) rilevabili.

Fanno quindi da supporto a questo modulo e, più in generale, appartengono al terzo livello di conoscenza, altri tre moduli:

- **modulo G (indagini storiche)**, che serve per ricostruire la storia meccanica dell'edificio attraverso, rilievo in situ, ricerche storiche e di archivio;
- **modulo H (impianti)** che valuta gli impianti presenti nel manufatto;
- **modulo I (indagini diagnostiche)** che documenta tutte le indagini eseguite sui materiali e per comprendere determinate tecniche costruttive.

Conclusa la compilazione dei modelli schedografici previsti, si utilizza il secondo modello interpretativo M2 a cui viene attribuita una attendibilità (due) crescente.

Il secondo modello interpretativo **M2**, valuta così i dati provenienti dai moduli compilati in questa fase organizzando una tabella in cui le righe corrispondono agli elementi rilevati con il modulo E (punti notevoli, sezioni, ecc...) e nelle colonne si affiancano i dati relativi alla morfologia a quelli delle indagini effettuate (per evidenziare caratteristiche dei materiali e qualità tecniche costruttive); si valutano così più attentamente le trasformazioni intervenute (modulo F e G) e si sintetizzano le caratteristiche degli impianti presenti (modulo I).

A partire da queste considerazioni, si identificano le possibili labilità presenti, i moti relativi fra elementi strutturali, si definiscono i cinematismi e il “moltiplicatore di collasso”, valutando, con un modello, i possibili meccanismi che potrebbero provocarlo. Anche in questo caso, il modello interpretativo M2 si conclude con un giudizio sintetico complessivo, valutando contestualmente l’attendibilità ed il rischio sempre come alto, medio o basso.

L’ultimo livello di conoscenza, il quarto, è la fase numerica in cui vengono verificati i meccanismi globali di danno e di collasso ipotizzati nel modello interpretativo precedente. La verifica viene estesa a tutto l’organismo strutturale e la valutazione del rischio (alto, medio o basso) viene, questa volta, effettuata considerando la sicurezza del manufatto e analizzando quindi il suo comportamento sismico globale (pressoflessione, resistenza a taglio, ecc...).

Risulta evidente che, già partendo dal secondo livello di conoscenza, le indagini previste non possono essere effettuate su un campione esteso e oltretutto, se da un lato si analizzano sempre più nel dettaglio le caratteristiche dei materiali, dall’altro lato la valutazione del danno viene sempre effettuata con metodi basati sull’estensione (in percentuale) o su giudizi qualitativi (fatta eccezione per il quarto livello di approfondimento).

Le indagini vengono utilizzate soprattutto (se non esclusivamente) nel passaggio dal terzo al quarto livello di conoscenza per attribuire i corretti parametri meccanici di deformabilità, di resistenza dei materiali, ecc... al modello con cui valutare il comportamento strutturale sotto azione sismica. La valutazione del danno effettuata sulla base di variazioni di tali parametri è però molto difficile, quantomeno allo stato attuale delle conoscenze.

Sono previste prove di tipo indiretto (soniche e ultrasoniche), che però non forniscono valori attendibili, e prove dirette debolmente distruttive o distruttive (da effettuare su porzioni limitate).

Per comprendere la composizione degli elementi costituenti sono previste:

- prove sclerometriche e penetrometriche;
- analisi chimiche, sulle malte;
- prove di compressione e flessione (da eseguire in laboratorio);
- prova di compressione in situ (doppio martinetto, compressione diagonale, compressione e taglio, ecc...) per valutare il modulo di elasticità normale e di resistenza a compressione.

Per comprendere il comportamento sismico del manufatto è poi necessario conoscere caratteristiche relative al suolo e alle fondazioni definendo, nel primo caso:

- il modello geotecnico del sottosuolo (sulla base di carotaggi continui) per ricostruire la stratigrafia del terreno;
- il regime delle acque sotterranee (sulla base dell'installazione di piezometri) e la loro variazione stagionale;
- la caratterizzazione meccanica del sottosuolo (arrivando a conoscere il modulo di resistenza a taglio, di deformazione a taglio ... con prove di laboratorio e in situ);
- la stabilità dei pendii naturali, delle opere di sostegno;
- ecc...

Nel secondo caso, ovvero per definire le caratteristiche delle fondazioni e valutarne eventuali dissesti, si prevedono indagini conoscitive sulla base di:

- metodi geofisici (georadar, tomografia sonica, termica, elettrica, ecc ...)
- trincee o pozzi di saggio;
- perforazioni a carotaggio continuo fino a raggiungere il contatto fra muratura e terreno;
- ecc ...

Appare evidente che l'esecuzione di tutte queste indagini potrebbe portare al danneggiamento del manufatto che si intende tutelare!. Le stesse Linee Guida, infatti, raccomandano l'esecuzione di quelle prove "ben motivate e giustificate ... in numero limitato e strettamente indispensabili" ed auspica valutazioni (delle proprietà meccaniche) per confronto con valori di riferimento. In realtà le prove da effettuare dovrebbero essere quelle che hanno delle ricadute effettive nella modellazione della struttura (che però, considerando i diversi livelli di approfondimento, potrebbero essere molto numerose) o nella scelta dell'intervento da mettere in atto. Inoltre, "la scelta dei parametri e l'interpretazione delle misure dinamiche vanno giustificate in relazione alla tipologia di dissesto ed agli scopi delle indagini": se questo, da un lato, è giustificabile quando tale proposta si applica effettivamente su qualcosa, allo stesso tempo, non risulta sufficientemente chiaro il criterio con cui scegliere e interpretare così i dati raccolti.

Sulla base di tutte queste considerazioni, pur restando il modello a cui si è più fatto riferimento, nelle schede proposte in questa sede, le informazioni selezionate come le più utili e che risultano quasi coincidenti con quelle delle schede appena analizzate, sono quelle dei primi moduli (appartenenti al primo livello di conoscenza). Questa, che può considerarsi una semplificazione capace di incidere sulla validità del metodo o sull'attendibilità dello stesso, in realtà non inficia il risultato ottenuto, in quanto tutte le analisi precedentemente descritte vengono utilizzate per costruire il modello utile nel valutare il comportamento sismico e non per valutare la presenza o l'incidenza del danno presente.

Infine l'attendibilità si traduce in un "fattore di confidenza" che viene assunto dal progettista (in un intervallo che va da 1 a 1,35) e che viene applicato o alle proprietà dei materiali o effettuando una riduzione dell'accelerazione nell'analisi del funzionamento della struttura; tale fattore non viene quindi legato alle modalità con cui è stata ottenuta una qualsiasi informazione e non rientra, anche in questo caso, nella valutazione dello stato di conservazione (o di danno) di un manufatto.

3.4.2 Moduli schedografici utilizzati dalla Regione Sicilia

I modelli schedografici utilizzati per la redazione delle Carte del Rischio Regione Sicilia si differenziano per alcuni contenuti e per l'organizzazione dei dati da quelli nazionali (descritte al paragrafo precedente).

La **scheda** corrispondente alla **0-anagrafico identificativo** del modello nazionale, permette la creazione, nel SIT, di un unico codice identificativo e viene mantenuta pressoché inalterata per assicurare l'interscambio fra i due sistemi.


Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro
e per le Scienze Naturali ed Applicate ai Beni Culturali

Schedatura di vulnerabilità del patrimonio culturale della Regione Siciliana,
realizzazione e gestione del relativo S.I.T.

SEZIONE 0: DEFINIZIONE

Tipo _____
Gerarchia _____

SEZIONE 1: DATA COMPILAZIONE - CODICI IN AUTOMATICO

Data di compilazione gg mm yyyy
Codice Servizio (metacodice) 00000000000000
Codice ICCD _____
CODICE UNIVOCO PROVVISORIO (CUP) _____

SEZIONE 2: LOCALIZZAZIONE

Provincia _____
Comune _____
Frazione _____
Località _____
Indirizzo _____
Numero civico _____
Indicazione chilometrica _____
Zona _____

Figura 3.13 – Regione Sicilia – scheda anagrafica-identificativa.

Viene invece inserita la **scheda “anagrafico - patrimoniale”** in cui si raccolgono dati legati alla proprietà del bene, ai beni contenuti, alla destinazione d’uso, dati, quindi, che vengono riaggregati e riordinati secondo logiche diverse.

Le sezioni da compilare all’interno di questa scheda risultano: 0 - definizione (bene individuo, componente o complesso); 1 - data aggiornamento - codici e fonti; 2 - localizzazione (area archeologica, metropolitana, agricola, ecc...; morfologia del sito); 3 - oggetto; 4 - stima volumetrica/estensione dell’area (altezza, superficie); 5 - allegati (disegni, foto, ...); 6 - condizione giuridica (soggetto/ente proprietario); 7 - esposizione (ovvero la tipologia d’uso e le condizioni in cui si trova: in abbandono, utilizzato ...); 8 - accessibilità/tipo spazio; 9 - vincoli; 10 - dati sul rilevamento.

SEZIONE 0: DEFINIZIONE

Bene individuo
 Bene componente
 Bene complesso

In caso di bene componente:
 Codice livello superiore (Codice complesso di appartenenza) 00000000000000
 Denominazione del complesso di appartenenza del bene componente _____
In caso di bene complesso:
 Numero complessivo componenti di cui è composto il complesso _____
 Componenti di cui è composto il complesso
 N° componente Denominazione Metacodice CUP _____
 N° componente Denominazione Metacodice CUP _____
 N° componente Denominazione Metacodice CUP _____
 N° componente Denominazione Metacodice CUP _____
In caso di ambito di interesse:
 Numero complessivo beni di cui è composto l'ambito _____
 Beni che ricadono nell'ambito
 Denominazione Metacodice CUP _____
 Denominazione Metacodice CUP _____

Superficie (mq) _____
In caso di bene architettonico:
 Altezza significativa (m) _____
 Superficie coperta (mq) _____ (AUTOMATICO)
 Volume di massima (mc) _____
In caso di ambito di interesse:
 Estensione area (mq) _____ (AUTOMATICO)

SEZIONE 5: ALLEGATI

Nome	Descrizione

SEZIONE 6: CONDIZIONE GIURIDICA

Soggetto proprietario
 Qualificazione
 Stato
 Regione
 Provincia
 Comune
 Ente territoriale (ad es. Parco, Comuni Montani, ecc.)
 Ente ecclesiarco o religioso
 Fursto
 Altro _____

Figura 3.14 - Regione Sicilia – scheda anagrafico-patrimoniale.

La **scheda A per i monumenti architettonici** (bene individuo-componente), prevede, nella sezione 0, l’inserimento del nome dell’autore o dell’ambito culturale cui afferisce per stile. Nella sezione 1 - notizie storiche, in cui si inseriscono tutte le notizie, compresi gli interventi, che hanno comportato modifiche sul bene; nel caso di eventi sismici, oltre al periodo o alla data, si associa

anche una qualità della informazione (che può essere elevata, media o bassa).

Nella sezione 2 viene descritta la pianta (compatta, allungata, irregolare, ecc...); nella sezione 3 trovano spazio i dati ricavati da: rilievi (altezze, numero di piani, volume...), documentazioni bibliografiche o di archivio e si descrivono tutti i componenti del bene (fondazioni, strutture verticali e orizzontali, coperture, numero di infissi, pavimentazioni, ecc...). Nella sezione 4 si riportano le informazioni su decorazioni, finiture, stucchi presenti, dandone la consistenza percentuale rispetto alla superficie totale. Le fotografie e i dati relativi al rilevamento fanno parte, rispettivamente, delle schede 5 e 6.

The image shows two pages of a form for architectural monuments in Sicily. The left page contains sections 0, 1, 2, and 3. Section 0 is for the 'CODICE UNIVOCO PROVVISORIO' and 'AUTORE'. Section 1 is for 'NOTIZIE STORICHE (RIPETITIVO)'. Section 2 is for 'DESCRIZIONE' with fields for 'ESTREMO REMOTO' and 'ESTREMO RECENTE'. Section 3 is for 'DESCRIZIONE' with fields for 'altezza (m)', 'larghezza (m)', 'superficie coperta lorda (mq)', 'volume fuori terra (mc)', 'volume dentro terra (mc)', 'n. piani totale', 'n. piani fr.', 'n. piani fr. principali', 'n. piani interni', 'fondazioni (m)', 'strutture verticali (mq)', 'strutture orizzontali (mq)', 'coperture (mq)', 'collegamenti verticali (mq)', 'pavimenti interni (mq)', 'pavimentazioni esterne (mq)', 'n. finestre', 'n. porte esterne', 'n. porte interne', 'infissi/stucchi/grate', and 'cancelli (mq)'. The right page contains sections 3 and 4. Section 3 is for 'DESCRIZIONE' with fields for 'altezza (m)', 'larghezza (m)', 'superficie coperta lorda (mq)', 'volume fuori terra (mc)', 'volume dentro terra (mc)', 'n. piani totale', 'n. piani fr.', 'n. piani fr. principali', 'n. piani interni', 'fondazioni (m)', 'strutture verticali (mq)', 'strutture orizzontali (mq)', 'coperture (mq)', 'collegamenti verticali (mq)', 'pavimenti interni (mq)', 'pavimentazioni esterne (mq)', 'n. finestre', 'n. porte esterne', 'n. porte interne', 'infissi/stucchi/grate', and 'cancelli (mq)'. Section 4 is for 'DESCRIZIONE' with fields for 'Indicazioni relative alle decorazioni - coefficienti' and 'decorazione piante degli esterni'.

Figura 3.15 - Regione Sicilia – scheda A per i monumenti architettonici: dalla sezione 1 alla 4.

The image shows a survey form for architectural monuments in Sicily. It is divided into two main columns. The left column contains several sections, each with a list of checkboxes for different levels of damage (0 to 5) based on the percentage of surface area affected. The sections are: 'decorazioni plastiche degli esterni', 'rivestimenti interni', 'rivestimenti esterni', 'aperti manici interni', and 'aperti manici esterni'. Each section has a sub-section for 'assenza di decorazione plastica'. Below these sections is a field for 'numero di aperture mobili'. The right column contains fields for 'Tipologia', 'superficie (mq)', and 'Localizzazione'. It also has two sections: 'SEZIONE 6: FOTOGRAFIE (RIPETITIVO)' with fields for 'tipo', 'codice ripresa', and 'descrizione e note'; and 'SEZIONE 6: DATI SUL RILEVAMENTO' with a 'COMPIUZIONE' status box, 'Data di compilazione', 'Nome compilatore', and 'AGGIORNAMENTO' section with fields for 'Data aggiornamento', 'Nome ricognitore', and 'Nome rettore'. A 'Note' section is at the bottom.

Figura 3.16 - Regione Sicilia – scheda A per i monumenti architettonici: dalla sezione 1 alla 4. La sezione 7 sintetizza le informazioni quantitative e qualitative dei componenti del bene: fondazioni, strutture in elevazione, di orizzontamento, coperture, collegamenti verticali, pavimenti interni e esterni, rivestimenti interni o esterni, infissi interni o esterni. Valutata la parte ispezionabile in percentuale sul totale, si analizzano le tipologie di danno associando a questo un’indicazione sulla gravità, urgenza o diffusione e localizzazione.

The image shows a table titled 'SEZIONE 7: STATO DI CONSERVAZIONE DELLE COMPONENTI EDILIZIE'. The table has 8 columns: 'Componente', 'Presenza / Assenza', 'Parte ispezionabile', 'Assenza di danno', 'Analisi dei danni', 'Gravità', 'Diffusione %', 'Urgenza', 'Interventi Conservativi / Diffusi', and 'Localizzazione dei danni'. The rows list various architectural components: FONDAZIONI, STRUTTURE IN ELEVAZIONE, STRUTTURE DI ORIZZONTAMENTO, COPERTURE, COLLEGAMENTI VERTICALI, PAVIMENTI INTERNI, PAVIMENTAZIONI ESTERNE, RIVESTIMENTI INTERNI, APPARATO DECORATIVO INTERNO, RIVESTIMENTI E DEC. ESTERNE, INFISSI INTERNI, and INFISSI ESTERNI. Below the table are fields for 'Data del sopralluogo', 'Note componenti edilizie', and several blank lines for additional notes. At the bottom, it says 'RTI: RPA s. r. l. Perugia - CONSORZIO PROTECNO - Perugia' and 'Pagina 25'.

Figura 3.17 - Regione Sicilia – scheda A per i monumenti architettonici: stato di conservazione delle componenti edilizie.

Infine la sezione 8 valuta lo stato di funzionalità degli impianti, dando informazioni sulla localizzazione dell'eventuale danno.

Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro e per le Scienze Naturali ed Applicate ai Beni Culturali

SEZIONE 8: STATO DI FUNZIONALITÀ DEGLI IMPIANTI

Tipologia dell'impianto	Presenza / Assenza	Non funzionante	Inadeguato	Funzionante	Gravità	Urgenza	Interventi	Conservato / Difetto	Localizzazione dei danni
SMALTIMENTO ACQUE PIOVANE									
IMPIANTO IDRICO									
IMPIANTO ELETTRICO									
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO									

Data del sopralluogo: _____

Note impianti: _____

RTI: RPA s.r.l. Perugia - CONSORZIO PROTECNO - Perugia Pagina 26

Figura 3.18 - Regione Sicilia – scheda A per i monumenti architettonici: stato di funzionalità degli impianti.

Considerando il metodo di valutazione dello stato di conservazione, si fa notare che per ogni elemento componente va indicata la presenza o l'assenza (da non confondere con la mancanza che interviene per una qualche causa) e si cerca di bilanciare l'ovvia esistenza, per esempio, delle fondazioni (che però non risultano quasi mai visibili), con un basso valore dell'ispezionabilità. Quest'ultima si misura considerando la percentuale dei metri (lineari o quadrati) rilevabili rispetto alle superfici totali dell'elemento in analisi: dall'1 al 20%, dal 21 al 40%, dal 41 al 60%, dal 61 all'80% e dall'81 al 100%. Questa operazione però, se condotta con precisione, comporterebbe il rilievo geometrico per valutare l'effettiva percentuale "ispezionabile" e ciò dovrebbe avvenire anche quando la superficie rilevabile è minima: si arriva così all'assurdo di dover stimare, su un qualcosa che si può valutare al 1%, la superficie totale che però non è misurabile.

Nel caso in cui si sia riscontrato un danno, va indicata la tipologia fra quelle riconoscibili nella tabella 3.1.

APPENDICE A – LISTA DELLE TIPOLOGIE DI DANNO

A	Danni strutturali	1	cedimenti
		2	1 froni pombio
			2 spaccamenti
			3 deformazioni / distacchi / rigonfiamenti
		3	1 lesioni / spaccature / fessure / gallerie
			2 lesioni passanti
4	distacchi tra elementi verticali		
5	distacchi tra elementi verticali e orizzontali		
6	distacchi e / o sconessioni		
B	Disgregazione materiale	1	ossidazione / corrosione / corrosione attiva
		2	alveolizzazione / decoesione / disgregazione / polverizzazione di malte e leganti
		3	alveolizzazione / decoesione / disgregazione / polverizzazione del materiale costituente
		4	erosione
		5	crosta nera
C	Umidità	1	1 infiltrazione
		2	2 risalita capillare
			3 acqua di percolazione
			4 condensa
			5 ristagno
2	efflorescenza di sali		
D	Attacchi biologici	1	microflora (alghe, funghi, licheni, muschi)
		2	macroflora / vegetazione spontanea / erbe infestanti
		3	attacco animali / insetti
E	Alterazione degli strati superficiali	1	distacchi tra gli strati di rivestimento
		2	fessurazioni / esfoliazione / scaglie / degradazioni e differenziale
		3	1 incrostazioni / concrezioni
			2 depositi superficiali / affumicamento / deiezione animale
3	alterazioni cromatiche / alterazioni dei pigmenti / vandalismi		
F	Parti mancanti	1	1 lacune / rotture / mancanze recenti / caduta pellicola pittorica / caduta tessere
			2

Tabella 3.1 - Regione Sicilia – appendice A sulle tipologie di danno.

La gravità associata al danno è espressa con un valore numerico pari a 1 per danni lievi e medi; e pari a 2 per danni gravi e gravissimi. La diffusione viene considerata come percentuale danneggiata sulla superficie totale dell'elemento in esame (effettuata sulla base del rilievo geometrico, come per l'ispezionabilità). L'urgenza va valutata considerando "l'eventuale storicizzazione del fenomeno con il conseguente assestamento del danno"; il valore varia da:

- 3 – a cui corrisponde un degrado avanzato e in rapida evoluzione tale da richiedere un intervento immediato;
- 2 – a cui corrisponde un degrado in progressione (per incuria o mancanza di manutenzione);
- 1 - a cui corrisponde un fenomeno rilevabile ma non in evoluzione (riferibile ad una causa non più in atto).

Chiaramente i punteggi di gravità e urgenza non sono messi in relazione: possono rilevarsi danni gravi ma dovuti a cause che sono cessate a cui corrisponde una bassa urgenza e, viceversa, danni lievi (inizio del decadimento) a cui corrisponde urgenza massima. Nei casi in cui si assegni l'urgenza massima è possibile associare l'intervento da mettere in atto, mentre negli altri casi si può provvedere al monitoraggio. La descrizione della concentrazione del danno (localizzato o diffuso), nel caso in cui risulti localizzato, deve comprendere la descrizione del luogo in cui si manifesta (parete est, infissi esterni). La localizzazione del fenomeno, da sintetizzarsi in un massimo di 70 caratteri alfanumerici nel database (equivalente ad una di queste righe), non consente però di dare una precisa localizzazione di un fenomeno che potrebbe essere sì localizzato ma in più punti diversi.

Altre considerazioni in merito alle schede appena descritte sono sovrapponibili a quelle esposte per quelle elaborate dal MiBAC, pertanto si rimanda al paragrafo precedente 3.4.1.

3.4.3 Schede del G.N.D.T. per il rilevamento dell'esposizione e della vulnerabilità degli edifici

Il Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, insieme al C.N.R., ha sviluppato una prescheda e due modelli schedografici per il rilevamento dell'esposizione e della vulnerabilità degli edifici corrispondenti a due livelli di approfondimento.

La **prescheda** è finalizzata a censire tutti i complessi edilizi in cui si svolge una funzione pubblica; è composta da una parte generale (in cui viene indicato il Comune, l'ente compilante, il numero e la denominazione del complesso in esame) e da ulteriori nove sezioni.

La sezione A – Identificazione del complesso, comprende l'indirizzo, la frazione e il numero identificativo del complesso (riportato su una cartografia di riferimento).

La sezione B – Elementi tipologici, rileva informazioni sul tipo di muratura verticale (prevalente), sul volume e il numero di piani fuori terra e sul periodo di costruzione.

La sezione C – Destinazione d'uso, specifica attraverso un codice (riportato in una tabella specifica - elenco degli edifici strategici e speciali per tipo di funzione) la funzione pubblica per cui sono adibiti i complessi, il loro stato di utilizzazione e la proprietà.

La sezione F – Elementi conoscitivi del complesso, indica l'accessibilità e la disponibilità di elaborati grafici.

La sezione G – Caratteristiche storiche, architettoniche o di particolare pregio ambientale, mostra l'esistenza e il tipo di vincoli.

La sezione I – Interventi edilizi, registra gli eventuali interventi previsti (strutturali o funzionali) e valuta lo stato di conservazione del complesso classificandolo buono, normale o cattivo.

Le sezioni D, E ed H, non prevedono la compilazione in situ e riguardano le precedenti valutazioni di vulnerabilità sismica, il tempo di percorrenza dal complesso in questione al Municipio e la situazione urbanistica (che valuta se la destinazione d'uso attuale è conforme a quella prevista dal piano, e ne caso in cui non lo sia, se si prevede un trasferimento).

 Presidenza del Consiglio dei Ministri DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE		Consiglio Nazionale delle Ricerche GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI		
INFORMAZIONI PRELIMINARI AL CENSIMENTO DI VULNERABILITA'				
ISTAT PROVINCIA... 1		ISTAT COMUNE... 2		N° PRESCHEDA... 5
PROVINCIA	COMUNE	ENTE COMPLIANTE		
DENOMINAZIONE DEL COMPLESSO				
- A - IDENTIFICAZIONE DEL COMPLESSO				
Posizione (eventualmente troncata a destra) 10				
Indirizzo (1= via stile / 2= corso / 3= vicolo / 4= piazza / 5= località) 22				
Numero di riferimento edificio (in carta) 37				
Numero di corpi di fabbrica 40				
- B - ELEMENTI TIPOLOGICI				
Struttura verticale prevalente (1= muratura / 2= cemento armato / 3= acciaio / 4= mista) 42				
Volume totale in metri cubi (approssimato al 10 mc) 43				
N° piani fuori terra 49				
Stà di costruzione (A = prima del 1919 / B = 1919-1943 / C = 1943-1962 / D = 1963-1982 / E = dopo il 1982) 51				
- C - DESTINAZIONE D'USO				
Attuale destinazione d'uso prevalente (1= Strutture per l'istruzione / 2= Strutture ospedaliere e sanitarie / 3= Attività collettive civili / 4= Attività collettive militari / 5 = Attività collettive religiose / 6 = Attività per servizi tecnologici a rete / 7 = Strutture e impianti per infrastrutture di mobilità e trasporto) 52				
Codice di funzione come TABELLA 1 delle strutture 53				
Proprietà (1= Totale proprietà pubblica / 2= Parziale proprietà pubblica / 3= Proprietà privata) 56				
Utilizzo (1= Non utilizzato / 2= Parzialmente utilizzato / 3= Utilizzato) 57				
- D - PRECEDENTI VALUTAZIONI DI VULNERABILITA' SIMBICA				
Fascia (A = alta / M = media / B = bassa / N = non esistente) 58				
Paraggio (0 = non esistente) 59				
- E - TEMPO DI PROCCORSO Tempo medio di percorrenza in auto dal Municipio all'edificio (in minuti) 65				
- F - ELEMENTI CONOSCITIVI DEL COMPLESSO				
Disponibilità di elaborati grafici (in presenza di più tipi indicare il più completo) (1= progetto esecutivo architettonico e strutturale / 2= solo architettonico / 3= solo strutturale / 4= progetto di massima / 5= rilievo / 6= catastale / 7= nessuno) 68				
Periodi di tempo in cui è possibile accedere all'edificio per effettuare sopralluoghi (1= sempre / 2= mattina e pomeriggio / 3= solo mattina / 4= solo pomeriggio / 5= in orari da concordare) 69				
- G - CARATTERISTICHE STORICHE - ARCHITETTONICHE O DI PARTICOLARE PREGIO AMBIENTALE				
Edificio vincolato ai sensi della legge 1089/39 (1= si / 2= no) 70				
Edificio vincolato ai sensi della legge 1497/39 (1= si / 2= no) 71				
Se si indicare il tipo di vincolo (1= Restauri e risanamento conservativo / 2= Restituzioni edilizie / 3= Restituzioni urbanistiche) 72				
- H - SITUAZIONE URBANISTICA				
Destinazione d'uso di piano conforme all'uso attuale dell'edificio (1= si / 2= no / 3= parzialmente conforme) 74				
Se "no" o "parzialmente conforme" specificare la destinazione d'uso prevalente (1 = residenziale / 2= produttivo / 3 = commerciale / 4 = terziario-direzionale / 5= altri servizi pubblici) 75				
E' previsto il trasferimento (1 = la costruzione dell'attuale funzione entro anni) (1=si / 2=no / 3 = Funzione sul manufatto) 76				
In altro edificio (1 =Esistente / 2= Nuova costruzione) 77				
Se in altro edificio esistente indicare il numero di riferimento in carta di tale edificio 78				
- SPAZIO RISERVATO -				
Scenario Numero 81				
Numero 83				
- I - INTERVENTI EDILIZI				
Intervento di adeguamento strutturale (1= Effettuato - nell'anno / 2= In corso di esecuzione / 3= Progettato / 4= Non ancora previsto / 5= Assenza di informazioni) 86				
Intervento di adeguamento funzionale (1= Effettuato - nell'anno / 2= In corso di esecuzione / 3= Progettato / 4= Non ancora previsto / 5= Assenza di informazioni) 87				
Stato di conservazione generale (1 = buono / 2= normale / 3= cattivo) 88				
DATA mese / anno / anno				
IL TECNICO COMPIATORE (in stampatello)				

Figura 3.19 – GNDT – prescheda per il censimento di vulnerabilità.

La scheda di **livello 1** è stata utilizzata su ogni singolo edificio per valutarne il suo comportamento analizzandolo “attraverso una legge causa-effetto in cui la causa è il terremoto e l’effetto è il danno” (Sandi, 1986). Più volte modificata e utilizzata nella sua prima formulazione dopo il terremoto di Parma del 1983, risulta suddivisa in otto sezioni.

Le prime due sono relative ai dati della scheda ed alla localizzazione (riferimento catastale, vincoli presenti, ecc...).

La sezione 3 (dati metrici), dà indicazione della superficie media coperta in metri quadrati, numero di piani, altezza media di interpiano, larghezza stradale fronte principale, ecc.

La sezione 4 (uso) valuta le unità in uso, lo stato dell'edificio (finito, non finito o in costruzione), il numero di abitazioni libere, occupate, la proprietà, l'utilizzazione e l'utenza.

La sezione 5 (età della costruzione – interventi) indica il periodo di costruzione per intervalli temporali (dal '19 al '45, dal '46 al '60, ecc...), e valuta, indicandone il periodo, la tipologia degli interventi (ampliamento, sopraelevazione, miglioramento antisismico, ecc...) correlandoli alle norme vigenti in quel determinato momento.

La sezione 6 (stato delle finiture e impianti) considera l'intonaco, gli infissi, i vari impianti dandone un giudizio sintetico sullo stato di conservazione (efficiente, non efficiente e non esistente).

La sezione 7 (tipologia strutturale), analizza le strutture verticali, quelle orizzontali, le scale e le coperture indicandone la tipologia costruttiva e verificando in quanti piani dell'edificio si può considerare uguale.

La sezione 8 (estensione del livello di danno), infine, sintetizza i danni provocati da una determinata causa (sisma o altro) valutandone il livello (variabile da "nessun danno a danno lieve, medio, grave, gravissimo o totale") e l'estensione (in percentuale) su: strutture verticali, orizzontali, scale e tamponature.

GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DAI TERREMOTI (G.N.D.T.) - C.N.R.
 Scheda di 1° livello per il rilevamento dell'esposizione e della vulnerabilità degli edifici

Sezione 1 - DATI RELATIVI ALLA SCHEDA

Indirizzo n° _____
 Data _____
 Comune _____
 Provincia _____

Sezione 2 - LOCALIZZAZIONE EDIFICIO

Indirizzo n° _____
 Riferimento catastale _____
 Foglio _____
 Urbanistica _____

Sezione 3 - DATI METRICI

Altezza massima fuori terra (altezza alla gronda) _____
 Altezza minima fuori terra (altezza alla gronda) _____
 Larghezza massima fronte gronda _____

Sezione 4 - USO

Totale unità d'uso _____
 Data edificio _____
 Totale unità d'uso _____

Sezione 5 - ETÀ DELLA COSTRUZIONE - INTERVENTI

Classe di età di costruzione _____
 Intervento signific. _____
 Tipo ultimo int. signific. _____

Sezione 6 - STATO DELLE FINITURE E IMPIANTI

Interventi: interni e paramenti esterni _____
 Impianto elettrico _____
 Impianto idrico _____
 Finiture interne (intonaci, pavimenti, etc.) _____
 Riscaldamento _____
 Servizi igienici _____

Sezione 7 - TIPOLOGIA STRUTTURALE

Struttura portante _____
 Tipologia strutturale _____

Sezione 8 - ESTENSIONE E LIVELLO DEL DANNO

Estensione del danno _____
 Livello del danno _____

Figura 3.20 - GNDT – scheda di primo livello per il rilevamento della esposizione e della vulnerabilità degli edifici.

Il **livello 2** di approfondimento, la cui compilazione non è stata effettuata su tutti gli edifici, contiene i dati necessari e ritenuti rappresentativi della propensione di un edificio a subire i danni, al fine di costruire un modello per valutarne la vulnerabilità. La scheda del secondo livello è di due tipi a seconda che sia riferita ad un edificio in calcestruzzo o in muratura.

La scheda riferita alle costruzioni in **calcestruzzo** è costituita da quattro parametri e utilizza gli elementi di valutazione associati a ciascun parametro per assegnarne una classe variabile (da 1 a 5 oppure da A a D).

- I parametri presenti riguardano:
- Il tipo di organizzazione del sistema resistente, per valutare l'elemento più debole fra pilastri, travi, ecc... ;
 - La distribuzione delle tamponature, considerando solo quelle esterne a contatto con la maglia portante e piene per più del 70%;

- La configurazione planimetrica, per valutare rispetto alla planimetria (compatta o meno) la posizione del vano scale e dell'ascensore (che rappresentano i nuclei più resistenti se realizzati con pareti di c.a., blocchi di cls, ecc...);
- L'irregolarità in elevazione, considerando la presenza di piani deboli (dotati di rigidzze minori) caratterizzati da grandi aperture, tamponature arretrate o aggettanti rispetto alla maglia strutturale.

Con questi dati si mettono in evidenza le debolezze derivanti dalle soluzioni geometrico - progettuali adottate.

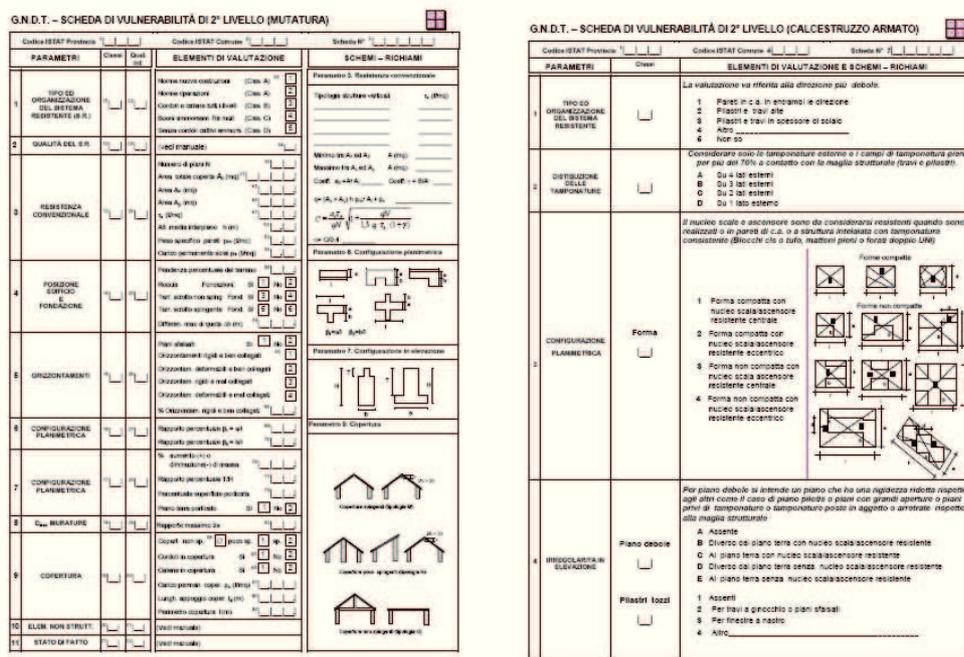


Figura 3.21 - GNDDT – scheda di secondo livello per il rilevamento della esposizione e della vulnerabilità degli edifici in muratura (a sinistra) e in calcestruzzo armato (a destra).

La seconda scheda del livello 2 (sulla **muratura**), considera undici parametri e utilizza, come nel caso precedente, gli elementi di valutazione associati a ciascun parametro per assegnarne una classe variabile dalla migliore (D) alla peggiore (A).

I parametri riguardano:

- Il tipo e l'organizzazione del sistema resistente, per tenere in considerazione il funzionamento scatolare dell'organismo murario (valutando le riparazioni, le ammorsature, ecc);
- La qualità del sistema resistente, per valutare l'omogeneità della struttura;
- La resistenza convenzionale, per valutare la rigidità delle strutture in elevazione secondo le due direzioni perpendicolari (ipotizzando il solaio infinitamente rigido, un moto di pura traslazione e non considerando le eventuali eccentricità in pianta);
- La posizione dell'edificio e le fondazioni, per valutare alcuni parametri relativi al terreno di fondazione;
- Gli orizzontamenti, per valutare la loro rigidità o deformabilità, i collegamenti, ecc...;
- La configurazione planimetrica, per considerare le eventuali difformità calcolando i rapporti in pianta fra il lato corto e quello lungo;
- La configurazione in elevazione, per valutare le eventuali discontinuità presenti (per esempio per l'esistenza di piani porticati);
- La distanza massima fra le murature, per considerare lo spazio presente fra le murature portanti che dovrebbe restituire la misura dell'efficienza del sistema;
- La copertura, considerata come un orizzontamento su cui valutare: i carichi, la lunghezza di appoggio, il perimetro coperto, ecc...;
- Gli elementi non strutturali, per tenere in considerazione la tipologia di elementi non appartenenti al sistema resistente (comignoli, cornicioni, ecc...);
- Lo stato di fatto, per considerare la diminuzione della resistenza (per la presenza di lesioni, dissesti e stato di degrado) dovuta a carenze di manutenzione degli elementi strutturali.

L'attribuzione della classe al parametro, in base all'elemento di valutazione, consiste nell'assegnazione del **peso** ad esso associato e consente di costruire un **indice numerico**. Il parametro stesso ha un punteggio variabile in funzione di alcune sue caratteristiche; il prodotto fra quest'ultimo punteggio e il suo peso (a partire dalla classe) fornisce un indice numerico (per ogni parametro). Sommati gli indici parziali di tutti gli undici parametri si ottiene l'**indice di vulnerabilità** che risulta compreso fra un valore pari a 0 (situazione migliore) a un valore pari a 382.5 (situazione peggiore).

PARAMETRO		CLASSE C_v				PESO
		A	B	C	D	p_i
1	Tipo ed org. Del sistema res.	0	5	20	45	1.0
2	Qualità del sistema resistente	0	5	25	45	.25
3	Resistenza convenzionale	0	5	25	45	1.5
4	Posizione edificio e fondazioni	0	5	15	45	.75
5	Orizzontamenti	0	5	25	45	Variab.
6	Configurazione planimetrica	0	5	25	45	.50
7	Configurazione in elevazione	0	5	25	45	Variab.
8	Distanza massima murature	0	5	25	45	.25
9	Coperture	0	15	25	45	Variab.
10	Elementi non strutturali	0	0	25	45	.25
11	Stato di fatto	0	5	25	45	1.0

$$V = \sum_{i=1}^{11} C_{vi} p_i \quad 0 \leq V \leq 382.5$$

Indice normalizzato => $0 \leq V \leq 100$

Tabella 3.2 - GNDT – Tabella con i punteggi e i pesi relativi ai parametri presenti nella scheda di secondo livello per il rilevamento della esposizione e della vulnerabilità degli edifici in muratura.

Quest'indice "costituisce una misura convenzionale relativa della propensione al danneggiamento²⁶". Tale indice non rappresenta l'immediata la relazione con il danno atteso, non essendoci modelli (oltre quelli statistici) in grado di correlare tutti i parametri relativi al

²⁶ Crf. Cialone G., Corazza L., *Metodologie e strumenti di ricerca*, nella *Relazione generale sul contenuto del progetto* del GNDT per censire la vulnerabilità degli edifici.

danno e alla qualità dell'edificio e che permettano così di trasformare la valutazione della pericolosità in una stima del rischio.

Le informazioni che si ricavano dalle schede, nonostante la complessità dei dati contenuti (rilevabili solo da tecnici esperti e non sempre deducibili da un rilievo a vista), hanno così carattere statistico; i risultati ottenuti restano pur sempre una utile indicazione per riconoscere su quali edifici è necessario effettuare indagini più approfondite.

3.5 RIFERIMENTI NORMATIVI

3.5.1 Indicazioni normative su restauro, manutenzione e ristrutturazione

La valutazione dello stato conservativo delle cortine edilizie e, più genericamente, di un manufatto può rappresentare il punto di arrivo di un iter conoscitivo (più o meno approfondito) e allo stesso tempo può essere considerato il primo passo di una "fase operativa" qualora questa risulti necessaria.

Il confronto di questa fase operativa con la normativa, oltre ad essere obbligatorio ed indispensabile, dimostra che studi approfonditi sono molto spesso legati ad atti coscienziosi dovuti a progettisti più o meno sensibili/responsabili: questo significa che molte volte non si trova una concreta e chiara interfaccia nell'infinito e ramificato campo delle normative. Queste considerazioni rappresentano lo spunto di riflessione sulle modalità di intervento considerate dalle leggi vigenti e che riguardano manufatti e, più in generale, interi brani di città.

Definire un intervento di “ristrutturazione edilizia” basandosi sulla normativa esistente richiede un attento confronto tra la normativa nazionale e quella vigente nel nostro territorio.

La Regione siciliana, infatti, ai sensi dell’art. 14, lett. f), dello Statuto regionale, ha, in materia di urbanistica, competenza legislativa primaria o esclusiva. Tuttavia numerose disposizioni in materia di urbanistica e di edilizia sono state recepite o addirittura “ricopiate” dall’ordinamento nazionale nel nostro ordinamento regionale.

Si ritiene pertanto necessario esporre le due normative (nazionale e regionale) facendone anche un breve excursus storico non dimenticando che, sull’argomento, intervengono anche altri fattori quali - La tutela delle cose di interesse storico ed artistico - (ex lege 1 giugno 1939 n.1089) e di - Protezione delle bellezze naturali - (ex lege 29 giugno 1939 n. 1497) che evidentemente si sovrappongono e prevalgono sulla normativa siciliana.

E’ ancora il caso di evidenziare che, nella realtà esecutiva, molti interventi che sono chiaramente di restauro vengono confusi o contrabbandati, per ignoranza od interesse (sia da parte privata che da parte delle Amministrazioni preposte al controllo), con interventi più semplici, ad esempio di manutenzione, ignorando o superando i limiti che il restauro impone.

Si prende come punto di inizio di tale excursus la Legge 5 agosto 1978, n. 457 - Norme per l'edilizia residenziale - , che all’art. 31 - Definizione degli interventi - , individua testualmente gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente come: “a) **interventi di manutenzione ordinaria**, quelli che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti; b) **interventi di manutenzione straordinaria**, le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non

comportino modifiche delle destinazioni di uso; c) interventi di **restauro e di risanamento conservativo**, quelli rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio; d) interventi di **ristrutturazione edilizia**, quelli rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, la eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti; e) interventi di **ristrutturazione urbanistica**, quelli rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico edilizio con altro diverso, mediante un insieme sistematico di interventi edilizi anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale”.

Tali definizioni trovano praticamente l'esatto corrispettivo all'art. 20 della successiva Legge regionale 27 dicembre 1978 n. 71, che, per quanto riguarda la ristrutturazione urbanistica, aggiunge alla lettera e) del precedente articolo (art. 31 della L. 457) “fermi restando i limiti di densità fondiaria previsti dal decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, per ciascuna delle zone interessate dagli interventi stessi”; questa ultima lettera, come espressione normativa, è quindi da considerarsi più restrittiva.

Entrambe le normative (nazionale e regionale) citate specificano inoltre che i contenuti dei rispettivi articoli prevalgono sulle disposizioni degli strumenti urbanistici generali e dei regolamenti edilizi. Restano, invece, evidentemente ferme le disposizioni e le competenze previste dalle leggi 1 giugno 1939, n. 1089, e 29

giugno 1939, n. 1497, prima riportate, e le successive loro modificazioni ed integrazioni.

E' ancora da rilevare, restando nell'ambito dell'art. 20 della L.R. 71/78 che, successivamente, la giurisprudenza ha chiarito che rientrano tra gli interventi di restauro e di risanamento conservativo solo quelli che vengono svolti nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo edilizio preso in considerazione (Cons. giust. amm. Sicilia sez. giurisd., 29 ottobre 1994, n. 356). Inoltre, in altre decisioni del C.G.A (nn. 198/1996 e 204/2002), sempre con riferimento alla stessa disciplina regionale, è stato ripetutamente affermato che: *"la ristrutturazione di un fabbricato può avvenire anche mediante la demolizione di un altro preesistente edificio e la sua successiva ricostruzione nei limiti di quanto autorizzato, purché ciò non comporti un'alterazione della tipologia edilizia e della volumetria precedente"*, rafforzando un orientamento già seguito dal TAR Sicilia secondo il quale *"la demolizione e ricostruzione può farsi rientrare nel concetto di ristrutturazione soltanto ove si tratti di **"fedele ricostruzione"** ma non anche quando venga realizzato un nuovo e diverso edificio, localizzato su aree diverse, con diversa sagoma, altezza e volume"*.

L'art. 31 della Legge 457 viene poi sostanzialmente abrogato e sostituito dall'art. 3 del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia - , che, successivamente integrato dall'art. 1 del D.Lgs. n. 301 del 27 dicembre 2002 - Modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia - , si pone nella sua forma attuale come segue: "a) *"interventi di **manutenzione ordinaria**"*, gli interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti; b) *"interventi di **manutenzione straordinaria**"*, le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli

edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni di uso; c) "interventi di **restauro e di risanamento conservativo**", gli interventi edilizi rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze dell'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio; d) "interventi di **ristrutturazione edilizia**", gli interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi anche quelli consistenti nella demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria e sagoma di quello preesistente²⁷, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica; e) "interventi di **nuova costruzione**" ...omissis...; f) gli "interventi di **ristrutturazione urbanistica**", quelli rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso, mediante un insieme sistematico di interventi edilizi, anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale."

Anche in questo caso viene ribadito (al comma 2 dell'art. 3) che le superiori definizioni "prevalgono sulle disposizioni degli strumenti urbanistici generali e dei regolamenti edilizi" mentre resta ferma la definizione di restauro prevista dall'art. 34 del decreto legislativo

²⁷ Così modificato dall'art. 1 comma 1 lettera a) del d.lgs. n. 301 del 2002

29 ottobre 1999 n. 490 che aveva abrogato, all'art. 166, le leggi 1 giugno 1939, n. 1089, e 29 giugno 1939, n. 1497. Anche tale recente ultimo decreto legislativo 29 ottobre 1999 n. 490 - Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352 - veniva abrogato dall'art. 184 del decreto legislativo del 22 gennaio 2004 n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 - e pertanto la definizione di cui al citato art. 34 diviene, nella sua attuale declinazione, quella dell'art. 29 del citato D.Lgs. 42/2004, la seguente: *"1. La conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro; 2. Per prevenzione si intende il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto; 3. Per manutenzione si intende il complesso delle attività e degli interventi destinati al controllo delle condizioni del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti; 4. Per restauro si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali. Nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l'intervento di miglioramento strutturale" ... omissis ...*

A questo punto, assodato che comunque le norme ed i vincoli e del decreto legislativo del 22 gennaio 2004 n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio – hanno valenza, in quanto sopraordinate, anche nell'ambito della regione siciliana, bisogna cercare di capire quali sono le definizioni degli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente e, di conseguenza, come è possibile la loro pratica attuazione.

A questo fine il Consiglio di Giustizia Amministrativa per la Regione siciliana, in sede giurisdizionale, ha pronunciato il 25 maggio

2009 la decisione n.481. In essa tra l'altro si legge che "L'art. 1 della L.R. 10 agosto 1985, n. 37, ha recepito la L. 28 febbraio 1985, n. 47, "ad eccezione degli articoli 3, 5, 23, 24, 25, 29 e 50, ... con le sostituzioni, modifiche ed integrazioni" ivi previste. L'art. 9, comma 1, di detta legge n. 47/1985, considerando "le opere di ristrutturazione edilizia, come definite dalla lettera d) del primo comma dell'articolo 31 della legge 5 agosto 1978, n. 457", mostra di richiamare nell'ordinamento regionale siciliano quantomeno la definizione di "ristrutturazione edilizia" contenuta nella cit. lett. d) dell'art. 31 della legge statale n. 457/1978. Sicché, con legge regionale posteriore e perciò prevalente, tale ultima disposizione è stata sovrapposta – con effetti da ritenere estesi anche alla successiva "codificazione" operata dall'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001; il quale ultimo è comunque utilizzabile, almeno come essenziale parametro esegetico della stessa legislazione regionale – all'identica lett. d) dell' art. 20 L.R. 27 dicembre 1978, n. 71."

Si osserva inoltre, a conferma e conforto di quanto appena riportato che l'art. 1 della citata L.R. 71/78 testualmente recita che "sino alla emanazione di una organica disciplina regionale, la legislazione statale e regionale in materia urbanistica si applica con le modifiche e le integrazioni della presente legge" e pertanto esplicita di aver recepito, nella legislazione regionale, tra l'altro, anche la citata legge statale 457/78.

Tale assunto porta alla conclusione che dal momento di entrata in vigore delle modifiche apportate alla 380/2001 dalla 301/2002, ai sensi della citata lettera d) sono, dunque, anche in Sicilia, "interventi di ristrutturazione edilizia", "gli interventi rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, l'eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti. Nell'ambito degli interventi di ristrutturazione edilizia sono ricompresi anche quelli consistenti nella demolizione e ricostruzione

con la stessa volumetria e sagoma di quello preesistente, fatte salve le sole innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica".

La citata decisione prosegue rilevando l'art. 22 del D.P.R. n. 380/2001, già ab origine, stabilisce che "sono realizzabili mediante denuncia di inizio attività gli interventi non riconducibili all'elenco di cui all'articolo 10 e all'articolo 6" (quest'ultimo riguardante l'attività edilizia libera). Inoltre nella relazione ministeriale al D.Lgs. 27 dicembre 2002, n. 301, è dato rinvenire alcuni chiarimenti di basilare rilievo esegetico che di seguito si riportano: "Come è noto, la legge 21 dicembre 2001, n. 443 (c.d. legge Obiettivo), introduce numerose e sostanziali modifiche anche alla disciplina concernente i titoli abilitativi occorrenti per realizzare le opere edilizie. In particolare, la citata legge amplia la possibilità di ricorrere alla denuncia di inizio attività (D.I.A.) includendo tutti gli interventi, ivi compresa la demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria e sagoma, classificabili nella categoria della ristrutturazione edilizia ...". E quindi prosegue la decisione spiegando che "Ivi si specifica che, ai sensi dell'art. 1, comma 14, di detta L. n. 443/2001, il cit. D.Lgs. n. 301/2002 ha inteso "dare adempimento alla richiamata disposizione"; e che "la lettera a) del testo ... modifica, all'interno della definizione degli interventi di ristrutturazione edilizia, la categoria della demolizione e ricostruzione, la quale per essere compresa in tale categoria occorre solamente che abbia – ai sensi dell'art. 1, comma 6, lettera b), della legge n. 443 del 2001 – la stessa volumetria e sagoma. La lettera b) del testo ... introduce un richiamo alla definizione di ristrutturazione edilizia, adottata dall'art. 3 del testo unico, volto a chiarire che all'interno della categoria generale delle ristrutturazioni edilizie viene richiesto il permesso di costruire solo per gli interventi stabiliti dall'art. 10".

Appare quindi evidente al Collegio, nell'esprimere la decisione, che "La dichiarata "intenzione del legislatore" – che, nella specie, risulta esattamente trasfusa sia nel tenore letterale che nell'oggettiva ratio legis espressa del vigente testo unico – è dunque che "all'interno

della categoria generale delle ristrutturazioni edilizie viene richiesto il permesso di costruire solo per gli interventi stabiliti dall'art. 10". Il che equivale a dire che il nuovo discrimen tra gli interventi soggetti e quelli non soggetti a permesso di costruire (ossia al titolo abilitativo edilizio che in Sicilia è ancora denominato concessione edilizia) non passa più tra la lettera c) e la lettera d) dei cit. artt. 31 L. n. 457/1978, 20 L.R. n. 71/1978 e 3 D.P.R. n. 380/2001 (nel senso che solo gli "interventi di restauro e di risanamento conservativo" non abbisognano di permesso di costruire, o titolo equivalente, il quale sarebbe invece necessario per tutti gli "interventi di ristrutturazione edilizia"). Tale discrimen è, invece, interno alla lettera d) di tutte le citate disposizioni legislative (nazionali e regionali): dovendosi discernere, tra gli "interventi di ristrutturazione edilizia" ivi enumerati, quelli che – ai sensi dell'art. 10 T.U. cit. – "portino ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente e che comportino aumento di unità immobiliari, modifiche del volume, della sagoma, dei prospetti o delle superfici, ovvero che, limitatamente agli immobili compresi nelle zone omogenee A, comportino mutamenti della destinazione d'uso", richiedenti il permesso di costruire; da quelli che consistano, invece, nella realizzazione di un organismo edilizio identico al precedente, senza aumento di unità immobiliari, modifiche del volume, della sagoma, dei prospetti o delle superfici, né, limitatamente agli immobili compresi nelle zone omogenee A, mutamenti della destinazione d'uso, che viceversa tale permesso non richiedono, restando perciò soggetti alla disciplina abilitativa semplificata di cui all'art. 22 del cit. T.U.. La ricostruzione sistematica che si è operata induce infatti a concludere che, anche in Sicilia, con effetto dall'entrata in vigore del cit. T.U. n. 380/2001 (ossia dal 1 luglio 2003) il discrimen tra opere soggette e non soggette a concessione edilizia è quello sopra tracciato, in tal senso dovendosi interpretare ogni precedente disposizione che ancora faccia letterale riferimento al criterio discrezionale anteriore all'entrata in vigore delle disposizioni attuative della legge Obiettivo."

Anche gli effetti della successiva emanazione di ulteriori regole edilizie/urbanistiche, rispetto al periodo esaminato, non sembrano inficiare le conclusioni sopra riportate (si ricorda comunque che tale decisione è stata depositata in segreteria del C.G.A. il 25 maggio 2009). In particolare la Legge 16 aprile 2003, n. 4 – Disposizioni programmatiche e finanziarie per l'anno 2003 – va semmai nel senso di un ulteriore allargamento delle maglie dei controlli finalizzate e sembra più a far cassa piuttosto che alla salvaguardia del territorio, come infatti recita l'art. 18 - Norme per il contenimento del consumo di nuovo territorio – *“La Regione promuove il recupero ai fini abitativi dei sottotetti, delle pertinenze, dei locali accessori e dei seminterrati degli edifici esistenti omissis ...Tale recupero può avvenire anche mediante la previsione di apertura di finestre, lucernari e terrazzi esclusivamente per assicurare l'osservanza dei requisiti di aeroilluminazione. Per gli interventi da effettuare nelle zone territoriali omogenee "A" di cui all'articolo 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, i comuni possono adottare apposita regolamentazione in variante al vigente regolamento edilizio comunale ...”*.

Anche il successivo art. 20 - Opere interne – *“In deroga ad ogni altra disposizione di legge, non sono soggette a concessioni e/o autorizzazioni né sono considerate aumento di superficie utile o di volume né modifica della sagoma della costruzione la chiusura di terrazze di collegamento e/o la copertura di spazi interni con strutture precarie, ferma restando l'acquisizione preventiva del nulla osta da parte della Soprintendenza dei beni culturali ed ambientali nel caso di immobili soggetti a vincolo. ...”* si pone nella stessa logica permissiva e di cassa e, anche se tale articolo ripercorre formalmente criteri derivanti dall'articolo 9 della legge regionale 10 agosto 1985, n. 37, non bisogna dimenticare che, la stessa, altro non era che la seconda legge di sanatoria edilizia sul territorio siciliano.

Come sin qui esposto sembrano emergere due tendenze normative in parte contrastanti. Se infatti le norme edilizie/urbanistiche (e le

decisioni giurisprudenziali) sembrano generalmente indirizzate ad una sempre maggiore permissività ed elasticità, al di là del filosofare sulla precisa definizione di un intervento, le norme più prettamente tecniche (intendendo con queste quelle relative al consolidamento, all'adeguamento sismico, ecc.) o quelle relative ad eventuali acquisizioni di nulla osta da parte delle Sovrintendenze, si muovono in campi di estrema rigidità: le prime, tanto da rendere spesso quasi impossibili anche interventi relativamente banali, e con l'assoluta mancanza di "linee guida"; le seconde tanto da lasciare spesso solo al giudizio di un funzionario la fattibilità di un intervento.

Sembra appropriato concludere questo paragrafo accennando alle trasformazioni che, nell'ordinamento italiano (e siciliano) ha subito nel tempo il "provvedimento amministrativo" che autorizza la realizzazione di un'opera edilizia o di interventi su una costruzione esistente. Si osserva che le trasformazioni etimologiche legate al termine che caratterizza tali interventi sono dovuti non tanto ai metodi diversi per arrivare al provvedimento, quanto, piuttosto, ad un modo diverso di intendere il diritto all'utilizzo del territorio.

La licenza edilizia di cui alla legge n. 1150 del 17 agosto 1942, era originariamente prevista solo nel territorio urbano. Con l'entrata in vigore della Legge 765 del 1967 tale obbligo venne esteso a tutto il territorio comunale.

La **licenza edilizia** era un provvedimento di natura autorizzativa, gratuito, volto a verificare che lo *ius aedificandi*, cioè che il diritto all'edificazione legato al possesso di un'area, fosse conforme alle previsioni degli strumenti urbanistici.

Con l'art. 1 della legge n. 10 del 28 gennaio 1977 (legge Bucalossi), la licenza edilizia fu sostituita dalla **concessione edilizia**. Con tale modifica la facoltà di costruire veniva scissa dal diritto di proprietà e, pertanto, il "diritto all'edificazione" diventava oggetto di un provvedimento concessorio da parte della Amministrazione.

E' bene precisare che la concessione edilizia, che resta reale ed irrevocabile, aggiunge a questo punto ai suoi caratteri l'onerosità. Successivamente la Corte Costituzionale, con sentenza n. 5 del 30 gennaio 1980, ha precisato che lo *"ius aedificandi è una facoltà insita nel diritto di proprietà che ben può essere disciplinata quanto al modo, ai termini e, sinanche, all'an del concreto esercizio da parte degli strumenti urbanistici (vincoli conformativi) ma che, ciononostante, stante l'immanenza al diritto di proprietà del diritto all'edificazione, la concessione edilizia non era un provvedimento attributivo di diritti nuovi ma ricognitivo di facoltà preesistenti."*

Il testo unico sull'edilizia ha recepito le indicazioni della Corte Costituzionale, prevedendo in sostituzione della concessione il permesso di costruire da rilasciare a cura dello sportello unico per l'edilizia (art. 5 del D.p.r. n. 380 del 2001). Ritornando quindi, anche dal punto di vista normativo, a concetti simili a quelli della "vecchia" licenza edilizia.

Per quanto riguarda gli interventi di costruzione di minore rilevanza la Legge n. 443 del 21.12.2001 (legge Lunardi) ha previsto un sistema semplificato in alternativa al permesso di costruire. Tale sistema è quello della **DIA** (denuncia inizio attività). Grazie a tale procedimento, nell'ambito di applicazione precisato nella stessa legge al comma 6 dell'art.1, effettuata la denuncia di inizio attività e decorso il termine di trenta giorni, il proprietario può iniziare l'attività di costruzione, previo versamento di un contributo commisurato agli oneri di urbanizzazione ed al costo di costruzione. Si osserva che la DIA trova riferimenti normativi precedenti nell'art. 26 (opere interne) della L. 47/85 che prevedeva appunto la "comunicazione" per una serie di opere edilizie di modesta rilevanza.

Oggi, in relazione alle diverse tipologie di attività edilizia prospettabili, con le modifiche introdotte dal D.L. n. 398/1993 convertito con modificazioni in Legge n. 493 del 04/12/93, il più volte citato testo unico in materia di edilizia (DPR 380/2001), integrato con le innovazioni introdotte dal D.Lgs. n. 301/2002 e

dalla Legge 443 del 2002 (legge obiettivo) sopra citata, prevede tre diversi regimi giuridici di disciplina.

L'attività edilizia è libera (art. 6 DPR 380) per tutte le attività di **manutenzione ordinaria** e di eliminazione delle barriere architettoniche che non implicino manufatti esterni che alterino la sagoma degli edifici (incluse rampe ed ascensori esterni).

La **DIA** (denuncia inizio attività) senza il versamento del contributo di costruzione è prevista per gli interventi che si possono inquadrare come **manutenzione straordinaria, restauro e di risanamento conservativo**.

Infine per gli interventi di **ristrutturazione edilizia**, (comprensive della **demolizione e ricostruzione** con la stessa volumetria e sagoma)²⁸, **di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica**, il regime giuridico normativo prevede il **permesso di costruire**, in via generale, e la DIA con versamento del contributo di costruzione con riferimento agli interventi di ristrutturazione edilizia e anche a quelli di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in presenza di norme di dettaglio in merito ai requisiti piano volumetrici e in ordine alle modalità costruttive dettate dai piani attuativi e riconosciute dal competente organo comunale.

Il **permesso di costruire**, nell'attuale ordinamento italiano, è un provvedimento amministrativo emesso dal Comune subordinato al versamento dei contributi di costruzione per concorso agli oneri di urbanizzazione ed al costo di costruzione (di natura tributaria), che autorizza l'attività di trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio in conformità agli strumenti di pianificazione urbanistica.

Si conclude mettendo in evidenza che i citati provvedimenti amministrativi trovano applicazione nel territorio della Regione Siciliana in quanto recepiti dall'art. 14 della L.R. n. 2 del 26 marzo 2002.

²⁸ Ai fini del calcolo della volumetria non si tiene conto delle innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

3.5.2 Indicazioni normative sulle costruzioni in zona sismica

L'analisi dello stato di conservazione delle cortine può essere considerata complementare allo studio della vulnerabilità che, generalmente, ha come oggetto (e come misura minima di indagine) il manufatto nel suo complesso. È importante notare che tutti gli studi di vulnerabilità prevedono indagini che riguardano principalmente l'esterno di un manufatto, ovvero ciò che è rilevabile "facilmente" (come le cortine, affidandosi al censimento di informazioni che il più delle volte non comportano indagini specifiche). Più volte nell'ambito della presente ricerca ci si è imbattuti in studi (riportati sinteticamente nel presente capitolo) che riguardano lo stato di conservazione ponendolo in relazione e/o rendendolo metro di misura della vulnerabilità.

Con la stessa logica del precedente paragrafo si è quindi ritenuto utile ripercorrere sinteticamente l'evoluzione delle normative sismiche. La loro messa in pratica, oltre a contribuire al cambiamento "di forma" del costruito, soprattutto nel campo degli adeguamenti, può incidere in maniera significativa sullo stato di conservazione delle nostre case e delle nostre città.

Forse prima di iniziare un rapido excursus sulla normativa antisismica è bene osservare la mappa della pericolosità sismica e la conseguente classificazione del territorio nazionale italiano (figura 3.22) per capire che *"i problemi di oggi non sono quelli della ricostruzione dell'Abruzzo, ma Priolo e Catania"* (prof. Gian Michele Calvi 9 aprile 2009) questo per capire o per far capire che l'importante è la prevenzione. Bisogna mettere in sicurezza gli edifici, costruire nel rispetto della normativa antisismica, adeguarla e migliorarla continuamente. L'occasione potrebbe paradossalmente anche essere fornita proprio dal piano casa. Basterebbe non trascurare l'aspetto sicurezza e consentire di ampliare la cubatura esistente degli edifici nelle aree sismiche solamente aumentando la sicurezza.

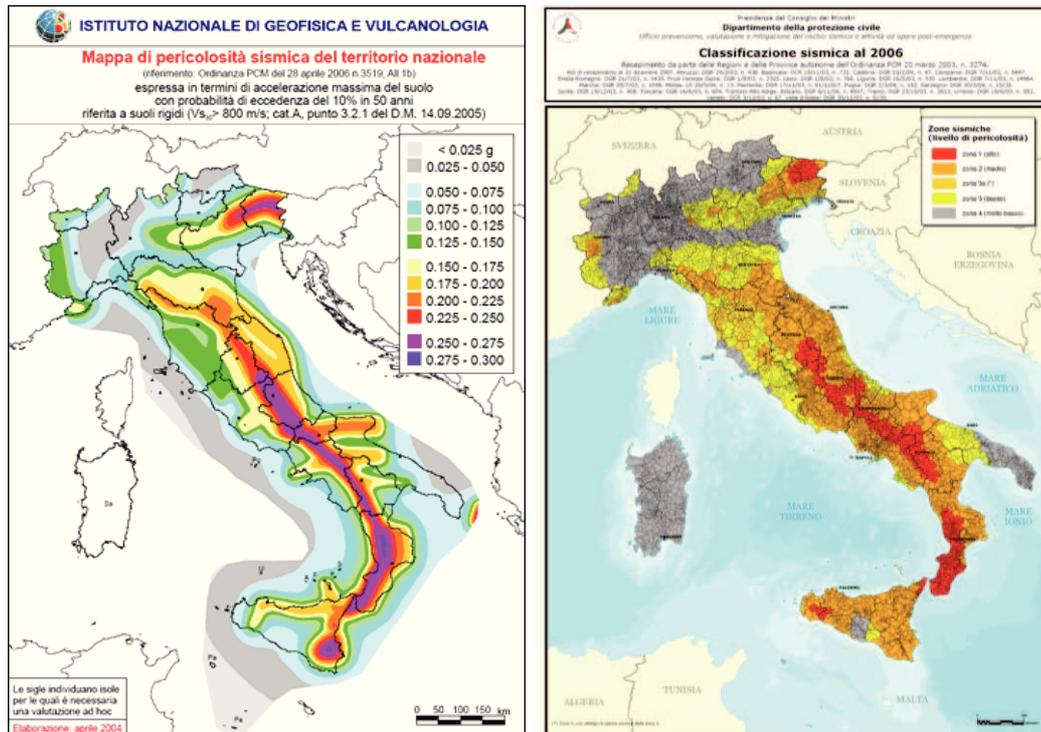


Figura 3.22- A sinistra si riporta la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale; a destra la classificazione sismica relativa all'anno 2006.

Da poco abbiamo commemorato il terremoto di 100 anni fa a Messina che nel 1908 fece 100.000 morti.

È importante non dimenticare che nel 1693 tutta la Sicilia orientale fu rasa al suolo da un terremoto catastrofico che distrusse 45 centri abitati, che nel 1990 per un terremoto nella zona di Augusta (il terremoto di Santa Lucia) ci furono una ventina di morti.

Circa 25 anni fa il ministro della protezione civile Zamberletti disse che un terremoto nella Sicilia orientale avrebbe provocato almeno 50.000 morti; alcuni dissero che era una stima ottimistica, la maggioranza fece gli scongiuri, dimenticò o ignorò quell'allarme additando Zamberletti come iettatore.

Purtroppo fare gli scongiuri non basta, l'unico modo per difenderci è la prevenzione che significa costruire con criteri antisismici ed adeguare, con gli stessi criteri, gli edifici esistenti. Purtroppo la stupidità e l'irresponsabilità regna sovrana: si ricorda ancora un

sindaco degli anni '60 che si vantò di essere riuscito ad evitare che Catania venisse dichiarata zona sismica (per avvantaggiare i "costruttori") quando gli operatori del settore oggi dicono che una costruzione antisismica costa circa solo il 10% in più di una costruzione non antisismica.

In un comunicato stampa²⁹ del CISPA³⁰ si legge che *"Catania è la città italiana per la quale sono stati realizzati il maggior numero di studi e valutazioni sul rischio sismico: il capoluogo etneo è addirittura l'unica area metropolitana dotata, oltre che di una mappatura degli edifici pubblici, anche di una dettagliata analisi della vulnerabilità degli edifici privati, che consente di ricostruire attendibili scenari di danno, in caso di un eventuale sisma pari o di poco inferiore al "Big One" del 1693. A partire dalla seconda metà degli anni Novanta, Catania era divenuta un laboratorio per la realizzazione di un innovativo percorso di riduzione del rischio sismico nel Paese, al quale contribuivano virtuosamente il Dipartimento di Protezione Civile – che allora si occupava di prevenzione! - la Regione siciliana, le amministrazioni locali, l'università e il mondo della ricerca scientifica. Il progetto, coordinato dal Servizio Sismico Nazionale, intendeva mettere a disposizione soprattutto delle amministrazioni locali della fascia ionica strumenti e nuove tecnologie in grado di ottimizzare l'intervento qualora si ripropoessero eventi come quelli che, drammaticamente, in passato avevano sconvolto quegli stessi territori.*

Il piano si avvaleva della collaborazione di progetti già strutturati nel settore come il sistema di monitoraggio Poseidon³¹, il censimento della vulnerabilità del patrimonio edilizio pubblico e - per la sola città di Catania (unico esempio in tutt'Italia) - anche di quello

²⁹ Comunicato stampa del 12 marzo 2011.

³⁰ Centro di Iniziative e Studi Prevenzione Antisismica e dei rischi ambientali "Giovanni Campo".

³¹ Il sistema Poseidon è nato nel 1999 per effettuare il monitoraggio e la sorveglianza sismica e vulcanica nella Sicilia orientale.

privato, dati che poi confluirono nel "Progetto Catania" che avrebbe dovuto fare da battistrada nella messa a punto di una metodologia da applicare anche nelle altre città, sulla base di un modello conoscitivo territoriale che, a partire dagli scenari di evento, era in grado di prevedere l'impatto che un futuro terremoto avrebbe determinato sul territorio. Sulla base di quegli scenari ipotizzati, per alcuni anni furono svolte importanti esercitazioni di Protezione civile in tutta la Sicilia orientale. A fronte di questo ineguagliato patrimonio di conoscenze, quasi nulla negli ultimi 20 anni è stato però operativamente fatto per mettere in sicurezza gli edifici e le strutture urbane, l'importante patrimonio storico-architettonico e, soprattutto, le vite dei cittadini."

Le costruzioni, oggi, in Italia, sono quasi tutte comunemente realizzate con struttura portante in calcestruzzo armato. In Italia il calcestruzzo armato iniziò a diffondersi a cavallo fra il XIX e il XX secolo, ma una legislazione specifica per regolarne l'utilizzo fu emanata solo a partire dal novembre del 1939 (R.D.L. n.2229 del 16.11.1939).

Un passo importante per la normalizzazione delle nuove costruzioni fu compiuto con l'emanazione della Legge 5 novembre 1971 - n°1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" con la quale, si può dire che nasce l'era attuale delle strutture. La stessa legge prevedeva (all'art. 21) l'emanazione di norme tecniche (con cadenza biennale) alle quali man mano dovevano adeguarsi ed uniformarsi le costruzioni disciplinate dalla legge stessa. Tale Legge base si adeguò ed integrò quindi, nel tempo, per mezzo di una serie di decreti di cui si ritiene opportuno citare i più significativi (DM 20 novembre 1987 – "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"; - D.M. 14 febbraio 1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"; - D.M. 9 gennaio 1996 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle

strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"; - D.M. 16 gennaio 1996 - "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi").

Le Norme tecniche più recenti (D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni") raccolgono in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali e *"definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità. Esse forniscono quindi i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere".*

A tali serie di norme si affiancano gli Eurocodici (EC). Queste sono norme europee per la progettazione strutturale che si allineano alle norme nazionali vigenti e consentono l'utilizzo di criteri di calcolo comuni ed adottabili anche all'estero. Ogni Eurocodice tratta un preciso argomento, nel caso specifico il riferimento è dato dall'Eurocodice 8 che è dedicato all'aspetto sismico; le norme contenute fanno riferimento agli altri in relazione al materiale utilizzato (Eurocodice numero 2 per il calcestruzzo, numero 3 per l'acciaio, numero 5 per il legno e numero 7 per la geotecnica).

In Italia, i dati inseriti in tali norme, sono assemblati e recuperabili presso l'Ente Nazionale Italiano Unificazione (UNI) che pubblica ed aggiorna, a partire dalla UNI EN 1990.2006 sui criteri generali di progettazione strutturale generale tutto in merito all'argomento.

Parallelamente alla citata 1086 del 1971 viene emanata la Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" che all'art. 1 (Tipo di strutture e norme tecniche) testualmente recita: *"In tutti i comuni della Repubblica le costruzioni sia pubbliche che private debbono essere realizzate in osservanza delle norme tecniche riguardanti i*

vari elementi costruttivi che saranno fissate con successivi decreti del Ministro per i lavori pubblici, di concerto con il Ministro per l'interno, sentito il consiglio superiore dei lavori pubblici, che si avvarrà anche della collaborazione del consiglio nazionale delle ricerche. Tali decreti dovranno essere emanati entro un anno dall'entrata in vigore della presente legge. Le norme tecniche di cui al comma precedente potranno essere successivamente aggiornate o modificate con la medesima procedura ogni qualvolta occorra.

Dette norme tratteranno i seguenti argomenti:

- a) criteri generali tecnico-costruttivi per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;*
- b) carichi e sovraccarichi e loro combinazioni, anche in funzione del tipo e delle modalità costruttive e della destinazione dell'opera; criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni;*
- c) indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;*
- d) criteri generali e precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di opere speciali, quali ponti, dighe, serbatoi, tubazioni, torri, costruzioni prefabbricate in genere, acquedotti, fognature;*
- e) protezione delle costruzioni dagli incendi.*

Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli in muratura o con ossatura portante in cemento armato normale e precompresso, acciaio o sistemi combinati dei predetti materiali, per edifici con quattro o più piani entro e fuori terra, la idoneità di tali sistemi deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata dal presidente del consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso consiglio.

Il successivo art. 3 (Opere disciplinate e gradi di sismicità) precisa che "Tutte le costruzioni la cui sicurezza possa comunque

interessare la pubblica incolumità, da realizzarsi in zone dichiarate sismiche ai sensi del secondo comma lettera a) del presente articolo, sono disciplinate, oltre che dalle norme di cui al precedente art. 1, da specifiche norme tecniche che verranno emanate con successivi decreti dal Ministro per i lavori pubblici, di concerto col Ministro per l'interno, sentito il consiglio superiore dei lavori pubblici, che si avvarrà anche della collaborazione del consiglio nazionale delle ricerche, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge ed aggiornate con la medesima procedura ogni qualvolta occorra in relazione al progredire delle conoscenze dei fenomeni sismici.”

Tralasciando normative e decreti superati (ad esempio il D.M. LL.PP. del 19 marzo 1982, che classificava in modo molto generico il territorio nazionale in aree a basso e ad alto rischio sismico) si arriva all'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, aggiornata al 16/01/2006 (Ordinanza 3519) con le indicazioni delle regioni. Con tale Ordinanza venivano delegati gli enti locali ad effettuare la **classificazione sismica di ogni singolo comune**, in modo molto dettagliato, al fine di prevenire eventuali situazioni di danni ad edifici e persone a seguito di un eventuale terremoto. Inoltre, in base in funzione della classificazione sismica della zona, sia la costruzione di nuovi edifici che la ristrutturazioni di quelli esistenti, dovevano adeguarsi alle corrispondenti normative vigenti in campo edilizio per quell'area.

I comuni italiani, in base alla normativa citata, sono stati **classificati** dal punto di vista del loro rischio sismico in **base al PGA** (Peak Ground Acceleration, ovvero picco di accelerazione al suolo) e alla frequenza degli episodi sismici. Tale classificazione è in continuo aggiornamento in funzione di nuovi studi e/o eventi significativi. Forse richiamando la precedente normativa sulle costruzioni in zona sismica (D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996) che suddivideva il territorio nazionale in quattro zone sismiche:

- zona di I categoria ($S=12$)
- zona di II categoria ($S=9$)

- zona di III categoria ($S=6$)
- zona non classificata.

Anche la citata più recente normativa conserva le quattro zone di suddivisione del territorio italiano, ma, come già accennato, in funzione dei valori del PGA:

- Zona 1: sismicità alta, PGA oltre 0,25g - Comprende 708 comuni.
- Zona 2: sismicità media, PGA fra 0,15 e 0,25g - Comprende 2.345 comuni
- Zona 3: sismicità bassa, PGA fra 0,05 e 0,15g - Comprende 1.560 comuni.
- Zona 4: sismicità molto bassa, PGA inferiore a 0,05g - Comprende 3.488 comuni.

La situazione attuale è definita dal DM 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni). Tale decreto ha introdotto una nuova metodologia di calcolo (sia per le nuove costruzioni che per interventi strutturali sull'esistente) che prescinde dalla zonizzazione sopra riportata; la valutazione dell'azione sismica viene effettuata a partire dalla pericolosità sismica di base (a sua volta dedotta da studi condotti a livello nazionale). Il territorio italiano è stato suddiviso, per la valutazione della sua pericolosità, con un reticolo con passo di 10 km. Per ognuno dei quattro punti della maglia individuata da tale reticolo sono noti i parametri degli spettri di risposta per i diversi stati limite di riferimento (compreso il già citato PGA). I valori delle caratteristiche spettrali specifiche relative al punto di intervento si determineranno, di volta in volta, attraverso un procedimento di interpolazione tra i quattro punti della maglia all'interno della quale ricade la nostra area. I valori così determinati, specifici per quel sito, diventano i dati di input per la progettazione strutturale.

Tale metodologia, ancora in evoluzione, è criticata per la complessità della procedura che ha la pretesa di modellare un fenomeno (il sisma) caratterizzato da un elevato grado di aleatorietà e di convenzionalità legando a questa pretesa verità la

calcolazione successiva. E' tuttavia pur vero che il perfezionamento di tale metodologia (ad esempio reticolo più stretto) potrebbe portare a risultati estremamente precisi che tengano conto, in maniera puntuale, di tutte le caratteristiche (geologiche, morfologiche, idrauliche, ecc...) di un sito con input di calcolo aderenti alle più probabili condizioni di stress in caso di sisma. Altro motivo di critica è la provata incongruenza tra la "vecchia" zonizzazione (O.P.C.M. n. 3274) ancora comunque vigente ai fini di procedure amministrative e la nuova metodologia di calcolo (può verificarsi infatti, ad esempio, che aree classificate in zona 4 abbiano, col metodo dell'interpolazione, valori del PGA superiori a 0,05g).

Con tale approccio al calcolo dovuto alla nuova classificazione, **tutto il territorio italiano** (con esclusione della sola Sardegna) **risulta a rischio sismico** e pertanto su tutto il territorio nazionale vi è l'obbligo di progettare, sia che si tratti di nuove costruzioni che di interventi sull'edificato esistente, tenendo conto delle azioni sismiche, con il metodo semiprobabilistico agli stati limite. Solo per le costruzioni ordinarie esistenti in zona 4 la norma consente l'utilizzo della vecchia metodologia delle tensioni ammissibili (con l'applicazione di un grado di sismicità convenzionale paria $S=5$). Per costruzione ordinaria si intende costruzione di tipo 1 (con VN, vita nominale, minore o uguale a 10 anni) o tipo 2 (VN maggiore di 50 anni e minore o uguale a 100) e classe d'uso I (opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva) o classe d'uso II (Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale).

*... Se hai paura di qualcosa, misurala ...
(Renato Laccioppoli)*

4 PROPOSTA DI RILEVAMENTO SPEDITIVO

4.1 L'OGGETTO DI INTERESSE E LE FINALITÀ DELLA SCHEDA

La scheda proposta nell'ambito della presente ricerca, muovendo dalla lettura critica dei modelli esistenti (e precedentemente descritti), prende in considerazione in primo luogo il loro campo di applicazione.

In tutti gli esempi esaminati, infatti, le schede da compilare rivolgono sempre la loro attenzione a beni architettonici tutelati o facenti parte del patrimonio culturale oppure presuppongono fin troppo dettagliate analisi (per esempio finalizzate alla valutazione della vulnerabilità, come quelle del GNDT) che, se da un lato potrebbero portare all'effettiva "comprensione" del funzionamento dell'edificio, dall'altro lato diventano troppo spesso di difficile compilazione.

Tutti i dati da raccogliere nei modelli di scheda esaminati comportano infatti, implicitamente, studi molto approfonditi della fabbrica, supportati da diversi tipi di indagine: quanto detto, ovviamente, è giustificabile se l'oggetto della schedatura è un bene tutelato appartenente al nostro patrimonio culturale, ma diventa

impensabile se si considera una schedatura più estesa per un'analisi a scala urbana o territoriale.

Oltretutto, potrebbe anche risultare "eccessivo" uno studio comprendente indagini più o meno distruttive e più o meno costose (ad esempio i carotaggi per valutare il tipo di fondazione, come prevedono le linee guida del Mibac) in un edificio che non presenta una particolare istanza storico – estetica; dall'altro lato, molto spesso, le indagini previste non sono ammissibili proprio su quegli edifici, appartenenti al patrimonio culturale, che si intende "tutelare".

La scheda proposta nell'ambito della presente ricerca, invece, è **destinata a tutti i tipi di edifici** e prevede come campo di applicazione non un bene singolo, ma un sistema di edifici in aggregato costituenti un brano qualsiasi di città.

Questo aspetto fa cambiare del tutto le prospettive e le finalità del rilievo che si riflettono, di conseguenza, sullo strumento utilizzato a tal fine: da un lato si snellisce e si semplifica la raccolta dei dati (che non presuppone più uno studio approfondito e supportato da diversi tipi di indagine, non attuabile e giustificabile immaginando una schedatura estesa a tutto il campione analizzato); dall'altro lato il dato raccolto deve però continuare ad essere il più significativo possibile e deve comunque essere chiara ed evidente la sua attendibilità. Per esempio, al fine di valutare lo stato conservativo di un edificio, o più precisamente, della sua cortina edilizia, facendo così riferimento solo a quanto è possibile rilevare dall'esterno, non viene ovviamente considerata l'assegnazione del valore degli elementi di pregio contenuti o facenti parte dell'edificio (arazzi, altari, statue...che invece vengono opportunamente valutati nelle schede del Mibac). Se da un lato quindi far convergere l'attenzione su un edificio "non tutelato" può talvolta coincidere con una semplificazione della raccolta dati, è pur vero che nella maggior parte dei casi ci si trova ad operare su gli edifici "comuni" in cui non è sempre giustificabile, in primo luogo economicamente e

almeno a livello di prima valutazione, un'adeguata campagna di indagini che potrebbe rendere più preciso qualsiasi tipo di studio anche nell'ottica di un eventuale intervento. La rapidità nell'esecuzione della valutazione delle cortine edilizie è ancor più necessaria alla luce dell'avanzato processo di decadimento di grandi porzioni del centro storico (in cui è stata testata la scheda) e considerati gli interventi, definiti di "restauro/conservazione", operati negli ultimi anni che hanno contribuito alla perdita del valore documentario dell'edilizia tradizionale, risolvendo esclusivamente la facies degli edifici con interventi a breve termine quali il rifacimento dell'intonaco con materiali impropri, la tinteggiatura dell'apparecchiatura lapidea, la sostituzione di infissi tradizionali con infissi di alluminio ecc...

La finalità della scheda è quindi quella di restituire una **valutazione dello stato conservativo di una cortina edilizia** considerando quanto è possibile osservare dall'esterno solo attraverso il rilievo a vista (quindi senza il supporto di nessun tipo di indagine). Considerazioni più approfondite (su determinate cortine) verranno eseguite qualora questa scheda mostri dei valori che superino una soglia prefissata (valore dell'indice dello stato di conservazione) di cui si tratterà in seguito.

4.2 LA PROGETTAZIONE DELLA SCHEDA

La scheda progettata (e con cui sono stati effettuati i rilievi nel caso studio riportato in appendice) è organizzata in cinque sezioni; nella prima sono contenute le informazioni di carattere generale: numero progressivo della scheda, data di compilazione, numero dell'isolato, orientamento, via e numero civico, indicazione

dell'unità percettiva³², numero delle elevazioni, presenza di superfetazioni più o meno storicizzate, nonché il numero di campi presenti nella unità percettiva in esame (ovvero la regione di spazio delimitata dalle singole elevazioni e dalle verticali corrispondenti alle aperture).

Nella parte inferiore della prima sezione è poi presente una griglia (schema della unità percettiva) in cui si rappresenta in modo semplificato la cortina edilizia analizzata indicando graficamente la sua organizzazione e suddividendola in campi (che sono alla base del sistema di codici descritto in seguito).

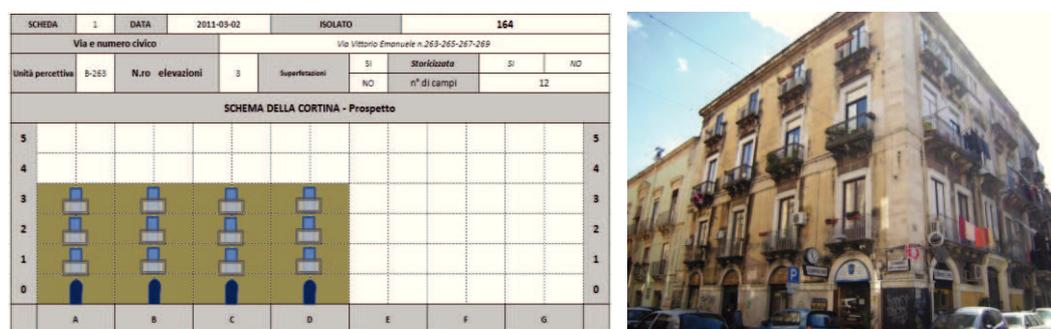


Figura 4.1 – Scheda speditiva - prima sezione; a destra un'immagine della fabbrica a cui si riferisce.

Nelle altre quattro sezioni si rilevano gli elementi di fabbrica principali che costituiscono l'apparecchiatura costruttiva della cortina, in base a ciò che è possibile rilevare dall'esterno: i paramenti murari, l'intonaco, l'apparecchiatura lapidea e gli infissi. Le voci contenute nella scheda precompilata sono state già appositamente calibrate sul centro storico di Catania, in base agli studi pregressi condotti dall'unità di ricerca³³ operante nell'ateneo catanese.

La scheda pertanto è già "tarata" sulle caratteristiche materiche e tecnico-costruttive del territorio etneo. Fra i paramenti sono stati

³² L'unità percettiva corrisponde alla cortina edilizia considerabile come entità strutturalmente, funzionalmente e figurativamente unitaria.

³³ Osservatorio delle Patologie Edilizie, coordinato dal prof. A. Salemi, è composto da A. Moschella, A. Lo Faro, G. Sanfilippo.

considerati quelli in pietrame lavico, in muratura listata ed in mattoni. Fra gli intonaci si rilevano quelli in calce e azolo, in calce e ghiera, quelli colorati in pasta (sia tradizionali che non) e le finiture superficiali (scialbature o tinteggiature). L'apparecchiatura lapidea di facciata, realizzata in pietrame basaltico, in malta, o in calcarenite tenera, è stata suddivisa in: basamento, lesena, balcone, marcapiano, cornicione, cornice, portale, mensola agurale e rivestimento di facciata. Fra gli infissi sono stati analizzati i portoni, le porte terranee, le finestre, le porte finestra, con o senza dispositivi di oscuramento, nonché le vetrine.

Ciascuna delle quattro sezioni è organizzata in tre parti (figura 4.2): nella prima si prevede l'utilizzo di un **sistema di codici** che permettono la localizzazione delle informazioni raccolte mediante la schematizzazione della fabbrica esaminata in base ai campi presenti. Ogni campo rappresenta la porzione di superficie individuata a cavallo di una verticale baricentrica associata all'allineamento delle aperture (a loro volta indicate da una lettera maiuscola, fino al successivo allineamento di aperture) e l'orizzontale (corrispondente al piano, a cui è associato un numero arabo). Per ciascuno dei campi si attua una lettura che prevede il riconoscimento degli elementi tecnologici contenuti nella cortina ed organizzati in base alla tipologia di elemento di fabbrica considerato (paramenti murari, intonaci, infissi, ecc... contenuti nella seconda parte) e, successivamente, l'eventuale presenza di fenomeni di decadimento (esplicitati nella terza parte).



Figura 4.2 – Scheda speditiva, seconda sezione. Individuazione della prima parte – assegnazione dei codici (evidenziata in blu), della seconda parte – individuazione caratteristiche materico-costruttive (in rosso) e della terza parte – riconoscimento delle manifestazioni visibili del degrado (in verde).

Questa operazione consente sinteticamente di aggregare campi aventi caratteristiche tecnologiche simili assegnando ad essi un unico simbolo che verrà riportato nelle parti successive della sezione.

		CODICE							
informazioni generali	0A 0B 0C 0D 0E	X	5						
	1A 1B 1C 1D 1E	*	5						
	2A 2B 2C 2D 2E		5						
	3A 3B 3C 3D 3E		5						
			0						
			+						
informazioni di dettaglio	1a 1b 2a 2b 3a 3b	o	6						
	1c 1d 1e	■	3						
	0b 1a 2a	#	3						
	1d 2d		2						

SCHEDA	12	DATA	2011-03-02	ISOLATO	#						
Via e numero civico		Via Santa Maria delle Grazie n.30-32-34									
Unità percettiva	A-30	N.ro elevazioni	3	Superfettazioni	SI	Storicizzata	SI	n° di campi	20	Compilatore	
					NO		NO				...
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto											
5											5
4											4
3	* o	#	* o	#	* o	#	* o	#	* o	#	3
2	* o	#	* o	#	* o	#	* o	#	* o	#	2
1	* o	#	* o	#	* o	#	* o	#	* o	#	1
0	X	30	X	32	X	34	X	36	X	38	0
	A	B	C	D	E	F	G				

Figura 4.3 - Scheda speditiva - a sinistra la prima parte della sezione 2 con i codici utilizzati e a destra la prima sezione con l'associazione dei simboli (e dei codici) nei campi corrispondenti. Questa associazione è fatta graficamente in questa immagine a titolo esemplificativo solo per esplicitarne il funzionamento; nella prima sezione e quindi nella schematizzazione della cortina, nella normale compilazione, non vengono riportati i codici nei campi.

La seconda parte della sezione è dedicata al riconoscimento delle caratteristiche tecnico/costruttive della cortina e risulta differenziata in base agli elementi di fabbrica considerati (paramenti murari, intonaci, apparecchiatura lapidea e infissi); la terza parte prevede il riconoscimento delle manifestazioni visibili di decadimento e la loro localizzazione all'interno dei singoli campi.

MURATURA - Caratteristiche	
pietrame lavico	X
listata	
mattoni	
altro	

INTONACO - Caratteristiche	
calce e ghiera	*
calce e azolo	
colorato in pasta tradizionale	
colorato in pasta non tradizionale	X
scialbature (tradizionali)	*
tinteggiature (moderne)	

Figura 4.4 – Scheda speditiva -seconda parte della seconda sezione relativa ai paramenti murari e della terza sezione relative alle caratteristiche dell'intonaco.

Facendo riferimento alla terza sezione (riferita all'intonaco) dell'esempio riportato nella figura 4.5: con il codice 0A-0B-0C-0D nella parte evidenziata in rosso (e con il simbolo X associato a quest'ultimo) si vuole intendere che i campi da A o D del piano terra (0) sono rifiniti con un intonaco colorato in pasta non tradizionale.

Lo stesso simbolo (X) viene utilizzato poi nella parte di sezione dedicata al riconoscimento dei decadimenti (evidenziata in verde) e, nel caso specifico, indica la presenza, negli stessi campi, di deposito superficiale e di degrado antropico.

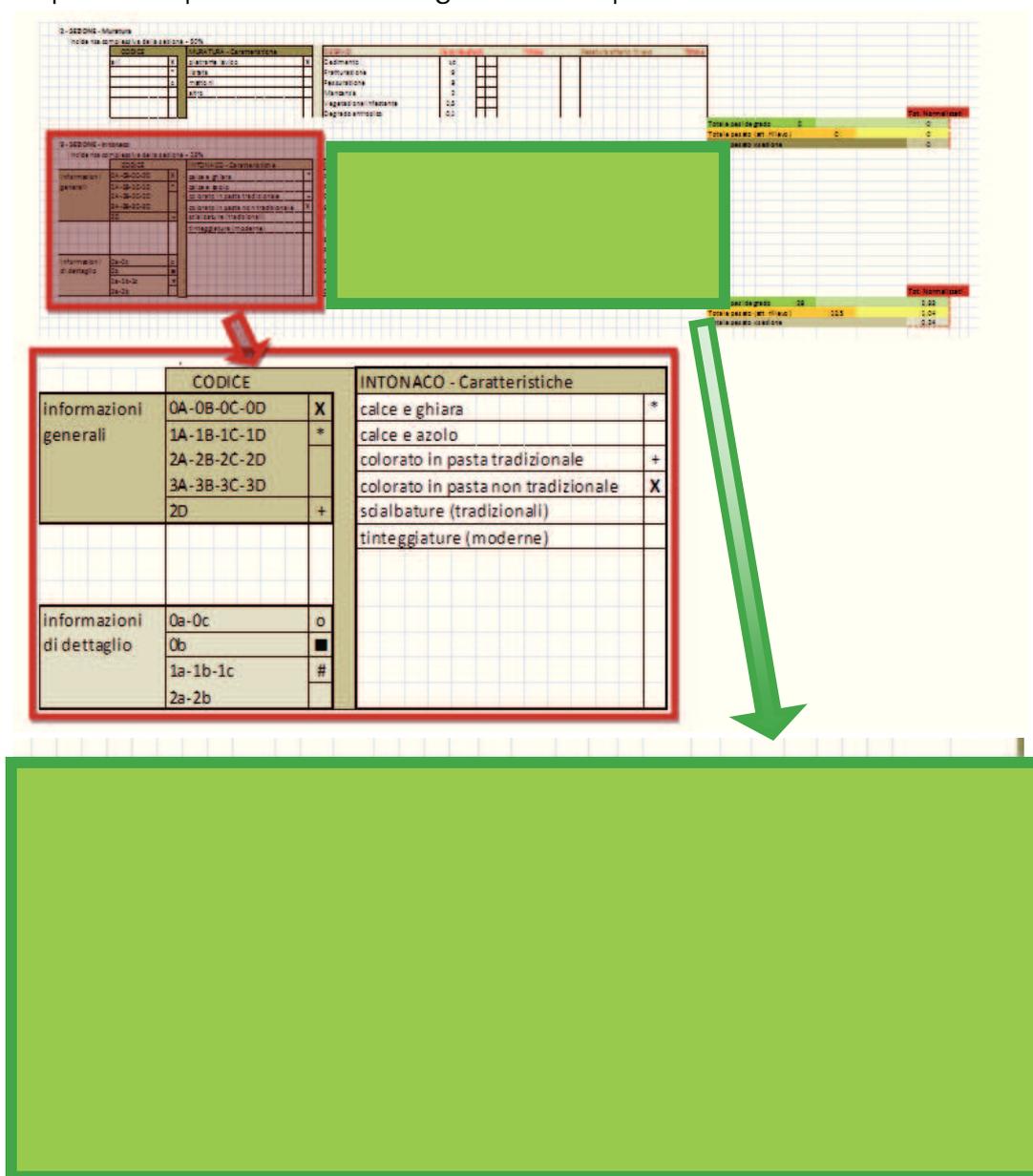


Figura 4.5 – Scheda speditiva - seconda e terza sezione relativa alla muratura e all'intonaco; evidenziato in rosso i codici utilizzati e il riconoscimento delle caratteristiche tecnico-costruttive per l'edificio in esame; in verde i degradi e il sistema di pesatura associato.

Assume qui particolare rilevanza l'uso del codice maiuscole/minuscole. Nel caso in cui un campo, già codificato in precedenza, si distingua dagli altri solo per la presenza di un degrado o per un degrado diverso dagli altri, a questo verrà assegnato un altro simbolo, in cui la lettera (che corrisponde alle verticali relative al sistema delle aperture) sarà minuscola invece che maiuscola, come nei casi precedentemente descritti. Sempre facendo riferimento alla figura 4.6, ad esempio, con il codice 0a-0c e il simbolo ° (inserito fra le informazioni di dettaglio) si aggiunge alle informazioni già date in precedenza (con il codice 0A...0D e il simbolo X) la presenza della patina biologica al livello 0 e nelle verticali A e C.

3 - SEZIONE - Intonaco
 Incidenza complessiva della sezione = 23%

CODICE		INTONACO - Caratteristiche		Totale	Pesatura attend. rilievo %	Totale
Informazioni generali	0A-0B-0C-0D	X	calce e ghiera	0		
	1A-1B-1C-1D	*	calce e azolo	0		
	2A-2B-2C-2D	+	colorato in pasta tradizionale	4	100 %	4,00
	3A-3B-3C-3D	X	colorato in pasta non tradizionale	0		
	ZD	+	scialbature (tradizionali)	0		
			tinteggiature (moderne)	0		
Informazioni di dettaglio	0a-0c	o		7	x 14 = 7	100 %
	0b	■		0,8	x 4 = 3,2	100 %
	1a-1b-1c	■		0	x 0 = 0	
	2a-2b	■		0,9	x 9 = 8,1	100 %
				Totale pesi degrado		28
				Totale pesato (att. rilievo)		12,5
				Totale pesato x sezione		0,24

Totale pesi degrado 28 2,33
 Totale pesato (att. rilievo) 12,5 1,04
 Totale pesato x sezione 0,24 0,24



DEGRADI	Peso degrado		
Fratturazione	9		
Fessurazione	8		
Distacco	4	■	
Esfoliazione	2,5		
Mancanza	2		
Vegetazione infestante	1,5		
Efflorescenze	0,6		
Rigonfiamento	0,5		
Patina biologica	0,5	o	*
Deposito superficiale	0,2	X	
Alterazione cromatica	0,1		
Degrado antropico	0,1	X	#

Figura 4.6 – Scheda speditiva - esempio compilato relativo alla terza sezione dedicata all'intonaco; in basso a destra la parte relativa al riconoscimento delle manifestazioni visibili del degrado e il sistema di pesatura associato, a sinistra la foto della fabbrica in esame e le informazioni di dettaglio.

Questa soluzione è stata adottata per consentire una veloce compilazione della scheda che evitasse di ripetere le medesime informazioni campo per campo e risulta pertanto particolarmente utile in tutti quei casi in cui lo stesso elemento tecnologico sia affetto da una manifestazione visibile di decadimento che si presenta in campi diversi della medesima unità percettiva.

4.2.1 Il sistema di pesatura

La localizzazione delle manifestazioni visibili di decadimento e la loro estensione all'interno di ogni campo rilevato non restituiscono però una realistica interpretazione dello stato conservativo della singola fabbrica esaminata o, complessivamente, del brano di città a cui essa appartiene: si è quindi creato un sistema di valutazione che tenga conto, attraverso un'opportuna combinazione di pesi, dell'entità delle manifestazioni visibili e della loro gravità, valutando, contestualmente, la precisione con cui il dato stesso è stato raccolto e sintetizzato.

Ad ogni decadimento riscontrato, legato agli elementi che ne sono affetti, si associa così una **scala di gravità-vulnerabilità**: questa operazione corrisponde indirettamente anche ad un'analisi del rischio sul sistema degli edifici in esame.

Sono state individuate 3 classi di danno a cui corrispondono diversi valori numerici (da assegnare ai pesi) che presentano scarti apprezzabili nel passaggio da una classe ad un'altra (più che fra le diverse manifestazioni visibili all'intero della stessa classe). Si attribuiranno pesi maggiori alle manifestazioni di decadimento associate alle alterazioni delle condizioni di equilibrio (quali cedimenti, fratturazioni e fessurazioni con valori compresi tra 10 e 9,5) e valori via via decrescenti rispettivamente per quelle manifestazioni generalmente associate alle patologie da umidità (quali mancanza, distacco, esfoliazione, vegetazione infestante,

efflorescenze con valori compresi tra 3 e 1) e alle alterazioni ambiente-manufatto (quali rigonfiamento, patina biologica, deposito superficiale con valori compresi tra 0,5 e 0,1).

La presenza di decadimenti, attraverso l'uso di questo sistema di valutazione, si può tradurre così in un **valore numerico**.

I pesi sono stati attribuiti in modo che, pur essendoci la compresenza di tutte le manifestazioni appartenenti ad una classe, la loro somma non possa raggiungere un valore numerico equivalente a quello ottenibile in presenza di fratturazioni o di cedimenti.

Il valore numerico ottenuto va sempre normalizzato dividendolo per il numero di campi presenti nella fabbrica al fine di evitare che una cortina edilizia molto estesa, dove si possono sommare vari tipi di degrado, possa numericamente equivalere ad un edificio avente superficie minore dove gli stessi degradi sono tutti presenti ma su una superficie molto più limitata (caso peggiore rispetto al primo). Ciò per evitare che l'edificio più esteso possa raggiungere un valore numerico molto alto per via della sua estensione più che per un'incidenza significativa di fenomeni di decadimento.

I pesi associati a ciascun degrado sono stati assegnati sia in funzione dell'incidenza che possono avere sullo stato di salute complessivo della fabbrica, sia in funzione della invasività degli interventi attuabili per risolvere, o quanto meno attenuare, ciascuna manifestazione visibile ad esso conseguente. In base a questa logica si attribuisce un valore elevato a tutti quei degradi che comportano interventi consistenti (ad esempio operazioni di consolidamento) e si assegna un valore basso per tutte quelle manifestazioni visibili che, oltre a comportare danni minimi (associabili ad una diminuzione della prestazione estetica), possono essere risolte mediante semplici interventi di pulitura, quali patina e/o deposito superficiale (il criterio di assegnazione dei pesi verrà trattato più approfonditamente nel paragrafo successivo 4.2.2).

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea Incidenza complessiva della sezione = 23%													
CODICE		APPARECCHIATURA LAPIDEA	Caratteristiche costruttive materiche		DEGRADI								
					Peso degrado		Totale		Pesatura attend. rilievo %		Totale		
Informazioni generali	0A-0B-0C-0D	Basamento	in lastre di basalto		Fratturazione	9							
			rivestito con malta		Fessurazione	8							
			altro		Distacco	4							
					Alveolizzazione	3,5							
					Erosione	3							
Informazioni generali	0A-0D	Zoccolo	in lastre di basalto		Erosione	3							
			rivestito con malta		Esfoliazione	2,5							
			altro		Mancanza	2							
					Vegetazione infestante	1,5							
					Efflorescenze	0,6							
Informazioni di dettaglio	0J	Lesena	in lastre di basalto		Patina biologica	0,5							
			rivestito con malta		Deposito superficiale	0,2							
			altro		Alterazione cromatica	0,1	2	0,2	100%			0,2	
					Degrado antropico	0,1						0	
								0,2				0,2	
Informazioni generali	0A-0D	Base	in lastre di basalto		Fratturazione	9							
			in calcarenite		Fessurazione	8							
			rivestito con malta		Distacco	4							
			altro		Alveolizzazione	3,5							
					Erosione	3							
Informazioni di dettaglio	0J	Fusto	liscio		Esfoliazione	2,5							
			a conici		Mancanza	2							
			in calcarenite		Vegetazione infestante	1,5							
			rivestito con malta		Efflorescenze	0,6							
			altro		Patina biologica	0,5							
Informazioni generali	0A-0D	Fusto	in lastre di basalto		Deposito superficiale	0,2							
			in calcarenite		Alterazione cromatica	0,1							
			rivestito con malta		Degrado antropico	0,1	1	0,1	100%			0,1	
								0,1				0,1	
Informazioni di dettaglio	2a-3a		altro		Fratturazione	9							
					Fessurazione	8							
					Distacco	4							
					Alveolizzazione	3,5							
					Erosione	3							
Informazioni generali	1A-1B-1C-1D 2A-2B-2C-2D 3A-3B-3C-3D	Balconi	in calcarenite		Esfoliazione	2,5							
			rivestito con malta		Mancanza	2							
			altro		Vegetazione infestante	1,5							
					Efflorescenze	0,6							
					Patina biologica	0,5							
Informazioni di dettaglio	1d 2a-2b-2c-2d				Deposito superficiale	0,2							
					Alterazione cromatica	0,1							
					Degrado antropico	0,1	2	1	100-90%			0,95	
												0	
								1				0,95	
Informazioni generali	1A-1B-1C-1D 2A-2B-2C-2D 3A-3B-3C-3D		in calcarenite		Fratturazione	9							
			rivestito con malta		Fessurazione	8							
			altro		Distacco	4							
					Alveolizzazione	3,5							
					Erosione	3	5	15	100%				
Informazioni di dettaglio	1d 2a-2b-2c-2d				Esfoliazione	2,5							
					Mancanza	2							
					Vegetazione infestante	1,5							
					Efflorescenze	0,6							
					Patina biologica	0,5	12	6	100-90%			5,8	
				Deposito superficiale	0,2	12	2,4	100-90%			2,32		
				Alterazione cromatica	0,1	12	1,2	100-90%			1,16		
				Degrado antropico	0,1						0		
							24,6				9,28		

Figura 4.7 – Scheda speditiva - vista parziale della quarta sezione relativa all'apparecchiatura lapidea.

Per ogni sezione della scheda (muratura, intonaco, ecc..) e quindi per ciascun codice, si otterrà così un valore numerico pesato in base ai degradi riscontrati tramite il rilievo a vista.

5 - SEZIONE - Infissi Incidenza complessiva della sezione = 0%														
CODICE		INFISSI	in fronte	Materiale	Caratteristiche	DISPOSITIVI OSCLURAMENTO-SICUR.		DEGRADI						
								Peso degrado		Totale		Pesatura attend. rilievo %		
Informazioni generali	0A-0B-0C-0D	Portone	Ferro		Cassina		Ferro	Fratturamento (infissi)	0,2					
			Legno		Persiana		Legno	Corrosione (infissi)	0,2					
			Alluminio		Serranda	X	Alluminio	Frantumazione (infissi-vetri)	0,1					
					Doppio infisso		Altro	Altro						
					Sportello interno									
Informazioni generali	0A-0B-0C-0D	Porta terrazza	Ferro		Cassina		Ferro	Fratturamento (infissi)	0,2					
			Legno		Persiana		Legno	Corrosione (infissi)	0,2					
			Alluminio		Serranda	X	Alluminio	Frantumazione (infissi-vetri)	0,1					
					Doppio infisso		Altro	Altro						
					Sportello interno									
Informazioni generali	0A-0B-0C-0D	Finestra	Ferro		Cassina		Ferro	Fratturamento (infissi)	0,2					
			Legno		Persiana		Legno	Corrosione (infissi)	0,2					
			Alluminio		Serranda	X	Alluminio	Frantumazione (infissi-vetri)	0,1					
					Doppio infisso		Altro	Altro						
					Sportello interno									
Informazioni generali	0A-0B-0C-0D	Porta finestra	Ferro		Cassina		Ferro	Fratturamento (infissi)	0,2					
			Legno		Persiana		Legno	Corrosione (infissi)	0,2					
			Alluminio		Serranda	X	Alluminio	Frantumazione (infissi-vetri)	0,1					
					Doppio infisso		Altro	Altro						
					Sportello interno									
Informazioni generali	0A-0B-0C-0D	Vetrina	Telaio metallico e vetro		Saracinesca		Ferro	Fratturamento (infissi)	0,2					
			Telaio legno e vetro		Grata		Alluminio	Corrosione (infissi)	0,2					
			Telaio in alluminio e vetro		Altro		Altro	Frantumazione (infissi-vetri)	0,1					
								Altro						
								Totale pesi degrado	0,6				0,05	
								Totale pesato (att. rilievo)		0,6			0,05	
								Totale pesato x sezione					0,00	

Figura 4.8 – Scheda speditiva - quinta sezione relativa agli infissi.

Per tenere in considerazione l'**attendibilità delle informazioni** raccolte, è presente un ulteriore sistema di pesi che stima la precisione nel valutare le manifestazioni presenti sul manufatto nelle varie elevazioni: i dati relativi a zone facilmente osservabili incideranno al 100% nel bilancio complessivo dello stato conservativo della fabbrica e decresceranno linearmente per le zone in cui tale operazione risulti progressivamente meno agevole (nei casi più generali a partire dalla terza elevazione in su).

Questa assegnazione del peso viene effettuata a partire dai codici riferiti alla scomposizione in elementi che caratterizzano il manufatto: tutti i codici relativi al piano terra avranno un peso maggiore rispetto a quelli relativi ai piani superiori, quindi, ad ogni codice in cui è presente la cifra 0 (ABCD...) o 1 (ABCD...) viene assegnato il 100% del peso e via via a decrescere fino ad una riduzione massima del 50% (secondo lo schema riportato nella tabella 4.1).

In questo modo si ottengono due valori pesati per valutare rispettivamente i degradi presenti e l'attendibilità/precisione del rilievo.

Al codice 0 si da peso maggiore e peso inferiore a tutti i codici > 0			
ATTENDIBILITA'			
	60 %	decresce linearmente dal basso verso l'alto	
	70 %	4	quarto piano
	80 %	3	terzo piano
	90 %	2	secondo piano
	100 %	1	piano primo
	100 %	0	piano terra

Tabella 4.1 – Pesatura per valutare l'attendibilità-precisione del rilievo.

Ai due sistemi di pesatura fin qui descritti se ne affianca un terzo, assegnato ad ogni sezione, che valuta l'**incidenza delle manifestazioni visibili sul singolo componente edilizio** in relazione

allo stato conservativo dell'intera fabbrica: in generale si applica un coefficiente moltiplicativo decrescente a seconda che il decadimento riscontrato interessi rispettivamente i paramenti murari, l'apparecchiatura lapidea di facciata (in misura equivalente all'intonaco) o gli infissi. Questo ordine di priorità vuole tenere conto dell'influenza dell'elemento di fabbrica sulla conservazione dell'immagine della cortina: la sostituzione di un infisso ammalorato, qualora sia necessaria, è certamente più agevole che non la demolizione di un campo di intonaco o di un solido murario.

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina	
2 - SEZIONE - Muratura	
	Incidenza complessiva della sezione = 50%
3 - SEZIONE - Intonaco	
	Incidenza complessiva della sezione = 23%
4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea	
	Incidenza complessiva della sezione = 23%
5 - SEZIONE - Infissi	
	Incidenza complessiva della sezione = 4%

Tabella 4.2 – Sistema di pesatura per sezione.

La scheda così progettata, una volta ultimata, fa corrispondere ad ogni edificio un valore, che è il risultato di tre successive pesature (gravità-vulnerabilità, attendibilità delle informazioni, incidenza della sezione). Tale valore, riferito alle diverse fabbriche di un brano di città, se confrontato con quello ottenuto per gli edifici limitrofi, può dare un **indice relativo allo stato di conservazione** sia della singola cortina sia del brano stesso.

Tale operazione andrà poi ripetuta per tutte le cortine edilizie dell'aggregato da considerare: le schede, quindi, restano attualmente legate alla scala edilizia del manufatto.

2 - SEZIONE - Muratura			
Totale pesi degrado	28,5		1,425
Totale pesato (att. rilievo)		26,505	1,32525
Totale pesato x sezione			13,2525
			Tot. Normalizzati
3 - SEZIONE - Intonaco			
Totale pesi degrado	113		5,65
Totale pesato (att. rilievo)		108,785	5,44
Totale pesato x sezione			25,02055
			Tot. Normalizzati
4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea			
Totale pesi degrado	127,1		6,36
Totale pesato (att. rilievo)		107,283	5,36
Totale pesato x sezione			24,68
			Tot. Normalizzati
5 - SEZIONE - Infissi			
Totale pesi degrado	0,2		0,01
Totale pesato (att. rilievo)		0,19	0,01
Totale pesato x sezione			0,0076
			Tot. Normalizzati

Figura 4.9 – Scheda speditiva – esempio compilato di pesatura per sezione.

Tali schede sono poi state inserite in un SIT (Sistema Informativo Territoriale) attraverso il quale sarà possibile visualizzarle (in formato pdf), compilarle (con l'apertura del file Excel direttamente dall'ambiente GIS) o aggiornarle (eseguendo la precedente operazione su una scheda già compilata).

Avere a disposizione tutte le schede, consultabili semplicemente cliccando sul poligono rappresentante la fabbrica di interesse, rende molto più semplice il loro aggiornamento ed ogni eventuale operazione di monitoraggio che andrebbe effettuata in primo luogo sulle cortine che possiedono un indice di conservazione alto (maggiore è il valore, peggiore è lo stato di conservazione della cortina).

Inoltre l'ambiente GIS è il più adatto per effettuare successive valutazioni che possano tenere in considerazione sia le cortine in esame che il loro contesto (con successive elaborazioni e in base alla struttura del database complessivo).

4.2.2 Il criterio di assegnazione dei pesi ai decadimenti

La valutazione del peso da associare ad un determinato degrado è stata una delle operazioni più complesse nell'ambito del presente studio: in genere, infatti ci si limita a calcolarne l'estensione o a stabilirne l'entità con giudizi qualitativi più o meno sintetici (danno lieve, medio, serio, grave, ecc...).

Il sistema di pesatura richiamato al precedente paragrafo come "scala di gravità-vulnerabilità" è stato messo a punto dopo diversi tentativi. Inizialmente, prendendo come riferimento i vari esempi di schedatura offerti dallo stato dell'arte, nella prima elaborazione della scheda era stato creato un sistema di tipo qualitativo che si limitava a valutare lo stato di conservazione dei campi della cortina (identificati con il sistema di codici precedentemente descritto) classificandolo come "scadente, medio e ottimo" e considerando l'ultima categoria in casi molto rari o nei casi in cui ci fosse stato un opportuno intervento (figura 4.10).

INTONACO	CODICE					STATO DI CONSERVAZIONE	scadente	medio	ottimo
calce e ghiera						n° campi riferiti al codice; (#)=intervento			
calce e azolo	■	1A	1B	1C	1D	1E	■		
colorato in pasta tradizionale									
colorato in pasta non tradizionale	X	0A	0B	0C	0D	0E		X	X (#)
scialbature (tradizionali)									
tinteggiature (moderne)									

Figura 4.10 – Prima ipotesi di scheda speditiva, terza sezione e sistema di valutazione qualitativo dello stato di conservazione associato ai codici e ai campi corrispondenti.

I limiti di questa classificazione, oltre alla perdita della "localizzazione" dell'informazione relativa allo stato di conservazione assegnata ad un determinato campo (nel caso in cui ci fossero differenze solo nella presenza di decadimenti e non nelle caratteristiche tecnico-costruttive), erano soprattutto legati al metodo con cui attribuire un giudizio piuttosto che un altro alla cortina edilizia in esame (tali giudizi potevano risultare troppo condizionati dall'interpretazione soggettiva del rilevatore).

Partendo da questa considerazione si è cercato di basare il metodo attraverso cui formulare la valutazione dello stato di conservazione delle cortine edilizie su dei valori numerici, risultanti da somme che provengono esclusivamente dalla presenza di alcune manifestazioni visibili e quindi dal loro riconoscimento durante il rilievo. Una volta attestata la loro presenza, in un determinato numero di campi, si è applicato, con la logica precedentemente descritta (paragrafo 4.2.1), una pesatura legata al tipo di manifestazione visibile, oltre che alla loro presenza/assenza.

All'interno della schedatura proposta, in base ad una valutazione che tenga conto dell'invasività dell'intervento necessario ad eliminare-mitigare la causa che induce il decadimento, sono così stati attribuiti vari pesi.

È importante notare che il singolo valore numerico assegnato alla manifestazione visibile (che nel nostro caso varia da 10 a 0,1) è significativo solo per valutare le differenze fra una manifestazione ed un'altra e soprattutto fra una classe ed un'altra³⁴. Ciò significa che poteva utilizzarsi qualsiasi valore che mantenesse "percentualmente" le stesse differenze: queste sono state calibrate in modo tale da enfatizzare al massimo le differenze dello stato di conservazione relativo alle cortine analizzate (considerando anche la presenza "tipica" di alcune manifestazioni visibili, aumentando o diminuendo il valore corrispondente, in base all'estensione che le caratterizza e all'intervento previsto per mitigarle). I valori numerici a cui si è fatto riferimento sono quindi quelli adatti a far emergere differenze nello stato di conservazione delle cortine.

Evidentemente è possibile immaginare un diverso sistema di ripartizione dei pesi in studi finalizzati ad analisi differenti: ad esempio, se si dovesse valutare, non lo stato di conservazione di una cortina, quanto la vulnerabilità dell'edificio corrispondente, si dovrebbero ricalibrare i pesi aumentando quelli appartenenti, attualmente, alla prima classe (lesioni e fratturazioni) e minimizzare

³⁴ Si veda il paragrafo 4.2.1.

tutti gli altri (la presenza di alveolizzazione, di efflorescenze o di alterazioni cromatiche non avrebbero, in quest'ultimo caso, nessun tipo di influenza).

Di seguito si espliciteranno i decadimenti riscontrabili e verranno descritti sinteticamente gli interventi più idonei alla loro rimozione o riduzione.

Ovviamente il presente lavoro, non avendo come fine quello di redigere un progetto di restauro (eseguibile solo analizzando nello specifico ogni singolo manufatto), non vuole essere una linea guida per l'eventuale successivo elaborato; per questo motivo ci si limita a richiamare gli interventi solo per la valutazione della loro invasività (che spesso corrisponde al costo) e stabilire così il peso più adatto da attribuire al decadimento da eliminare o attenuare.

Lesioni di cedimento – Punteggio assegnato = 10

Definizione dal Trattato sulle lesioni dei fabbricati (C. Russo)

Il cedimento è l'abbassamento del piano di posa di un edificio; ciò avviene quando si rompe l'equilibrio fra la resistenza del terreno (che forma il piano delle fondazioni) e il peso del fabbricato.

Cause:

Il cedimento, che si presenta di norma con una forma parabolica più o meno regolare (in base al tipo di struttura, allo spessore del muro, alla presenza di porte, finestre, ecc...), può dipendere:

- da una cattiva scelta del terreno di fondazione (composto da argille e sabbie bagnate o terreni mobili piuttosto che tufo, rocce, sabbie fini e non, ciottoli, ecc...);
- dal mancato consolidamento dello stesso;
- da infiltrazioni d'acqua (dovute alla distribuzione irrazionale o alla cattiva manutenzione degli impianti idrici e fognari o, più in generale, a fughe sotterranee che intaccano le fondazioni);
- da eventuali aumenti di carichi dovuti a sopraelevazioni di uno o più piani;

Interventi:

Valutata la consistenza del terreno, dopo aver effettuato saggi verticali in prossimità dei muri perimetrali e costruendo, se necessario, opere provvisorie di presidio temporaneo per le strutture sovrastanti, si procede con l'individuazione dei diversi cantieri e lo scavo (da uno o entrambi i lati della muratura).

Le opere da realizzare possono poi consistere nel:

- Consolidamento delle fondazioni mediante ampliamento della base fondale (o con travi o cordoli in cemento armato) per aumentare la superficie riducendo la pressione della struttura sul terreno;
- Consolidamento delle fondazioni con pali, micropali per raggiungere strati di terreno più profondi e resistenti nel caso in cui quello presente sotto le fondazioni non sia più in grado di contrastare le spinte che provengono dal manufatto sovrastante;
- Consolidamento con iniezioni di resine espandenti che compattano il terreno rendendolo più resistente.

Lesioni di rotazione – Punteggio assegnato = 10**Definizione (dal Trattato sulle lesioni dei fabbricati, C. Russo):**

La rotazione di un muro è la deviazione dal suo piano verticale secondo un determinato angolo detto angolo di rotazione; tale rotazione avviene in misura maggiore all'apice del muro e in quantità quasi nulla alla base.

Cause:

La causa di una rotazione è quasi sempre legata alla presenza di una spinta che può essere prodotta da: archi e volte in cui le spinte non vengono neutralizzate dai muri di imposta o da catene; catene insufficienti; fenomeni sismici, ecc...

Interventi:

Valutati gli aspetti costruttivi dell'apparato murario, in genere gli interventi eseguibili possono riguardare:

- Puntellatura (a contrasto fra la parete rotata e quella opposta, o puntellatura esterna);
- Incatenamenti per impedire il ribaltamento introducendo a livello dei solai e in sommità barre e piatti in acciaio (ovvero tiranti e capichiave delle catene per trasmettere le forze di ribaltamento delle pareti esterne sui muri trasversali);
- Cerchiature per garantire un comportamento scatolare delle strutture murarie;
- Tiranti verticali baricentrici alla sezione muraria con bulbo a livello delle fondazioni e piastra in sommità;
- Ricucitura delle murature e sostituzione parziale del materiale (cuci e scuci);
- Consolidamento mediante iniezioni di miscele (armate o meno);
- Inserimento di rete elettrosaldata (resa solidale alla muratura esistente con ferri trasversali passanti nel muro) o di nastri di materiali compositi da calibrare caso per caso (resine adesive epossidiche, FRP, ecc...);
- Integrazione o sostituzione di porzioni murarie creando elementi di irrigidimento, ecc...

Fratturazione - Punteggio assegnato = 9,5

Definizione (NorMal 1/88):

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità nel materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Tale definizione è stata scelta rispetto a quella, più recente, indicata nelle norme UNI 11182 del 2006³⁵, che invece sottintende sempre lo spostamento reciproco delle parti. La definizione NorMal

³⁵ Fratturazione o fessurazione: Soluzione di continuità nel materiale che implica lo spostamento reciproco delle parti. Nel caso di fratturazione incompleta e senza frammentazione del manufatto si utilizza il termine *cricca* o, nel rivestimento vetroso, il termine *cavillo*.

potrebbe teoricamente comprendere anche le lesioni di cedimento (di cui al punto precedente). Nella scheda si è però voluta mantenere la distinzione per classificare fra le fratture tutte quelle soluzioni di continuità a cui non corrisponde un chiaro meccanismo di collasso (almeno da un'analisi "speditiva").

Il punteggio alto è giustificato dagli studi necessari per comprendere il fenomeno in atto (o meno) e dalla comprensione dello specifico quadro fessurativo.

Per questo motivo gli interventi che sono stati presi in considerazione riguardano solo nel peggiore dei casi i consolidamenti murari e pertanto coincidono con quelli riportati al punto precedente (e non contemplano invece quelli delle fondazioni trattati nel primo caso).

Nel caso in cui invece le fratture siano riferibili a fenomeni puntuali che appaiono conclusi (o non risultino comunque legati a nessun tipo di meccanismo più esteso), l'intervento previsto si può limitare alla sarcitura della lesione con il materiale più adatto al tipo di apparecchio murario rilevato.

Distacco e Mancanza - Punteggio assegnato = 3

Definizione (NorMal 1/88):

Distacco: Soluzione di continuità fra strati superficiali del materiale, sia tra loro che rispetto al substrato; prelude, in genere, la caduta degli strati stessi. Il termine si usa in particolare per gli intonaci e per i mosaici. Nel caso di materiali lapidei naturali, le parti distaccate assumono forme specifiche in funzione delle caratteristiche strutturali e tessiturali e si preferiscono allora voci quali crosta, scagliatura, esfoliazione.

Mancanza³⁶: Caduta o perdita di parti. Il termine si usa quando tale forma di degradazione non è descrivibile con altre voci del lessico.

³⁶ Anche in questo caso ci si riferisce alle definizioni NorMal; le norme UNI 11182 definiscono "mancanza" la perdita di elementi tridimensionali (braccio di una statua, ansa di un'anfora, brano di una decorazione a rilievo, ecc.).

Cause:

Il distacco sulle superfici intonacate può essere dovuto alla presenza di umidità ascendente o di umidità discendente di tipo lineare o puntuale (infiltrazioni da superfici monodimensionali o perdite localizzate) o può verificarsi in corrispondenza di soluzioni di continuità (di tipo strutturale o dovuti a stress termici). Il distacco, lasciando scoperti gli strati più interni (a volte fino alla muratura), espone questi ultimi agli agenti atmosferici favorendo l'insorgere di degradi in superficie e in profondità.

Interventi:

Reintegrazione delle parti distaccate previa protezione al contorno dalle infiltrazioni di acque (e quindi di sali solubili), riducendo i fenomeni di risalita capillare o inserendo sistemi di smaltimento delle acque.

La reintegrazione dell'intonaco può avvenire mediante:

- iniezioni a base di miscele leganti qualora sia possibile far riaderire l'intonaco al supporto;
- consolidamento dell'intonaco con l'uso di micro barre di armatura (in materiale imputrescente e inossidabile).
- Rappezzo dell'intonaco (previa riduzione/eliminazione di fenomeni di umidità, pulitura della superficie da rendere scabra per favorire la totale aderenza) cercando di ottenere un'affinità (di tipo fisico/chimica e meccanica) sia con l'intonaco ancora presente che con la muratura, ricomponendo gli strati originari con materiali compatibili, consolidando i bordi dell'intonaco presente, e applicando il nuovo intonaco (tenendo in considerazione di tempi di attesa tra la posa dei vari strati).

Alveolizzazione - Punteggio assegnato = 2,5**Definizione (NorMal 1/88):**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forma e dimensione variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi ed hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il

fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine "alveolizzazione a cariatura".

Cause:

L'alveolizzazione è una disgregazione del materiale lapideo dovuta alla cristallizzazione dei sali (con conseguente aumento del volume) in seguito alla evaporazione del solvente in cui erano disciolti. Tale fenomeno viene favorito in materiali porosi in presenza di elevati contenuti di sali solubili, sulle superfici su cui l'evaporazione avviene rapidamente (azione del vento o del soleggiamento).

Interventi:

Sostituzione dell'elemento danneggiato e inserimento di protezioni dall'umidità al contorno per impedire il riproporsi del fenomeno.

Erosione - Punteggio assegnato = 2

Definizione (NorMal 1/88 integrata con UNI 11182³⁷):

Asportazione di materiale dalla superficie (*che nella maggior parte dei casi si presenta compatta*) dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come: erosione per abrasione, erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Cause:

L'erosione, come si evince dalla sua definizione, può essere generata da cause meccaniche, chimiche e biologiche o antropiche.

Interventi:

Stabilita la causa si può prevedere la sistemazione delle condizioni a contorno dell'elemento danneggiato (per esempio mediante l'intercettazione delle acque meteoriche per evitare il loro scorrimento – erosione meccanica – e il contatto con lo stesso solvente - erosione chimica -); generalmente però, essendo

³⁷ Le norme UNI 11182, in genere più sintetiche delle NorMal, sono riportate in corsivo fra parentesi ad integrazione di queste ultime.

impossibile ripristinare l'elemento danneggiato, l'unico intervento attuabile consiste nella sostituzione dello stesso.

Crosta - Punteggio assegnato = 1,5

Definizione (NorMal 1/88 e UNI 11182):

Strato superficiale di alterazione (*modificazione*) del materiale lapideo o dei prodotti utilizzati per eventuali trattamenti. Di spessore variabile, è dura fragile e distinguibile dalle parti sottostanti per le caratteristiche morfologiche e, spesso, per il colore. Può distaccarsi anche spontaneamente dal substrato che, in genere, si presenta disgregato e/o pulverulento.

Cause:

Le croste nere sono costituite da gesso, che si forma dalla reazione del carbonato di calcio (contenuto nelle malte e nelle pietre calcaree) con l'acido solforico presente in atmosfera e legato alla combustione e alla produzione di alcuni carburanti.

Interventi:

Per la rimozione delle croste nere sono necessari interventi di pulizia più o meno complessi (mediante lavaggi con spray di acqua deionizzata a bassa pressione, con spazzole di saggina o nylon, con impacchi specifici o mediante apparecchi aeroabrasivi, laser, ecc...) che riescano ad asportare i depositi che risultano solidali al supporto e che intaccano la natura chimica del materiale; successivamente può risultare necessario consolidare il materiale lapideo e adottare delle misure di protezione per evitare lo scorrimento delle acque meteoriche.

Esfoliazione - Punteggio assegnato = 1

Definizione (NorMal 1/88 e UNI 11182):

Degradazione che si manifesta con la formazione, spesso seguita da caduta, di uno o più strati superficiali (*di spessore molto ridotto*) sub paralleli fra loro (sfoglie).

Cause:

Le cause di esfoliazione, così come quelle di erosione, possono essere stabilite solo a seguito di indagini strumentali approfondite.

Interventi:

Nel caso in cui siano ancora presenti le parti distaccate si può prevedere un consolidamento, fissaggio e riadesione dei piccoli pezzi con leganti e adesivi idonei (resine, calcare con malte di calce addittivate, ecc...) ai materiali presenti nella fabbrica.

Vegetazione infestante - Punteggio assegnato = 0,8**Definizione (NorMal 1/88 e UNI 11182):**

Presenza di vegetazione infestante: Locuzione impiegata quando sono presenti (*individui erbacei, arbustivi o arborei*) licheni, muschi e piante.

Cause:

La vegetazione infestante si forma generalmente in fessure in cui si ha un accumulo di humus dove si depositano semi o spore. Per la loro crescita è necessaria la presenza di aria, acqua e luce e la loro dimensione può variare da alcuni centimetri al metro.

La loro presenza può comportare danni legati ad azioni chimiche, che consistono nella disgregazione di malte e intonaci per via di alcune sostanze contenute nelle radici, e danni connessi ad azioni fisiche, ovvero il distacco e successiva caduta di intonaco e malta per la spinta delle radici.

Interventi:

Per l'eliminazione della vegetazione infestante si deve procedere con una estirpazione meccanica (cercando di non danneggiare ulteriormente il paramento murario). Successivamente, essendo impossibile arrivare alle radici, è necessario un trattamento chimico mediante l'impiego dei biocidi (differenti in base alla pianta o al tipo di applicazione che se ne prevede).

Efflorescenze - Punteggio assegnato = 0,7**Definizione (NorMal 1/88):**

Formazione di sostanze, in genere di colore biancastro e di aspetto cristallino, polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto.

La cristallizzazione può avvenire anche all'interno del materiale provocando, spesso, il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno, in questi casi, prende il nome di cripto efflorescenza o di sub/efflorescenza.

Cause:

Le efflorescenze sono dovute alla fioritura (cristallizzazione) dei sali solubili che, diventando liquidi al contatto con l'acqua, vengono trasportati fino all'evaporazione della stessa ritornando così allo stato solido. La fioritura è costante ed inesauribile poiché i sali provengono prevalentemente dal terreno (nitrati e cloruri). Oltre che dal terreno, i sali possono essere contenuti nei materiali da costruzione o possono essere depositati sulle murature perché presenti in atmosfera o perché portati come aerosol marini (solfati e cloruri). Ad ogni tipo di sale corrisponde una diversa manifestazione:

- Solfati: presenti anche nei materiali da costruzione, possono essere:
 - a) di sodio: caratterizzati da grandi efflorescenze che possono portare al distacco della finitura superficiale dei paramenti;
 - b) di potassio: che provocano delle velature grigiastre (alterazione cromatica);
 - c) di magnesio: caratterizzati da grandi fiori ramificati che formano patine molto dure comportando fenomeni di disgregamento e distacchi;
 - d) di calcio: caratterizzati da grandi efflorescenze bianche;
 - e) di ferro: caratterizzati da cristalli rosso-bruni.

- Nitrati: sali di origine organica (per esempio i nitrati di calcio) la cui presenza è in genere rara e difficilmente identificabile e che possono comportare dissesti localizzati.
- Cloruri: sali che, oltre ai danni tipici conseguenti alla loro cristallizzazione (distacchi) favoriscono l'insorgere di muffe e altre alterazioni che risultano difficili da debellare.

Le sub/efflorescenze sono delle efflorescenze che si sviluppano all'interno dello scheletro che non arrivano a manifestarsi esternamente perché passano continuamente dallo stato solido a quello liquido e viceversa; possono comportare fenomeni di disgregazione e polverulenza interna.

Interventi:

In base alle origini del fenomeno, gli interventi avranno come fine l'eliminazione delle cause o la minimizzazione delle manifestazioni visibili. Essendo legate alla presenza di umidità e quindi di acqua nella struttura muraria, interventi previsti per le efflorescenze coincidono con quelli attuabili per allontanare o ridurre l'azione dell'acqua e per deumidificare gli apparecchi murari. Si possono così prevedere:

- Deumidificazioni: facilitano lo smaltimento dell'umidità aumentando la superficie di evaporazione (intonaci deumidificanti costituiti da malte con alta porosità; metodo Knapen³⁸; metodo elettrosmotico³⁹; elettroforesi che somma al metodo elettrosmotico gli effetti della barriera chimica);
- Drenaggi e intercapedini, non sempre realizzabili, sono utilizzati per eliminare il contatto fra la muratura ed il terreno;
- Contromuri, creano barriere fisiche con la creazione di camere d'aria che possono essere riempite di carbone vegetale secco alla base per evitare il riproporsi dei fenomeni

³⁸ Il metodo Knapen prevede l'inserimento di sifoni atmosferici che aumentano la capacità evaporativa della parete su cui si inseriscono creando un sistema di circolazione dell'aria fra l'interno e l'esterno per la differenza termica.

³⁹ Il metodo elettrosmotico inverte i poli esistenti fra muro e terreno invertendo così il percorso dell'acqua.

- di umidità (di condensa) sul contromuro o possono essere ventilate forando la parete esterna per creare un ricircolo dell'aria (naturale o forzato);
- Sbarramenti fisici, interrompono la risalita dell'umidità creando una soluzione di continuità inserendo lastre di piombo (metodo veneziano) o riducendo la sezione assorbente parzializzando la sezione muraria attraverso cui risale l'acqua (metodo di Koch) o consistono nel taglio della muratura che viene ricucita con malta di resina di poliestere (con polvere di marmo o sabbia sottile mescolata a resine di poliestere o epossidiche) o infine, o nel taglio continuo del muro inserendo al suo interno uno strato impermeabile rigido;
 - Sbarramenti chimici, che tendono a trasformare il comportamento della parete da idrofilo a idrofobo agendo sull'angolo di contatto, impregnando di tali prodotti le pareti (barriera chimica a lenta diffusione o a pressione);
 - Trattamenti di desalinizzazione, che agiscono sui sali disciolti nell'acqua (nel caso di carbonati e solfati) evitandone la cristallizzazione.

Rigonfiamento - Punteggio assegnato = 0,5

Definizione (UNI 11182):

Sollevamento superficiale e localizzato del materiale di forma e consistenza variabili.

Cause:

La formazione di rigonfiamenti (e successivi distacchi) può avere molteplici cause; le più frequenti sono da ricercarsi nei fenomeni di cristallizzazione dei sali (efflorescenze e sub-efflorescenze), in fenomeni di dilavamento o ristagno d'acqua e nel naturale invecchiamento dei materiali.

Interventi:

L'intervento generalmente previsto per l'eliminazione del rigonfiamento e la conseguente riadesione al supporto, inizia con

la delimitazione della zona in fase di distacco con battitura manuale o altre indagini più sofisticate, e consiste nell'esecuzione di iniezioni di miscele adatte al consolidamento delle parti distaccate (malte di calce idraulica additivata con resine acriliche eventualmente in emulsioni acquose) previa preparazione e pulitura dei fori.

Patina biologica - Punteggio assegnato = 0,5

Definizione (NorMal 1/88 e UNI 11182):

Strato sottile, morbido ed omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica (*variabile per consistenza*) è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio, ecc.

Cause:

Le alghe e i cianobatteri, e più in generale tutti i microrganismi, si sviluppano naturalmente sulle superfici esposte a luce, aria ed acqua. Le superfici umide, i sali e la natura stessa di alcune sostanze contenute nei materiali da costruzione, possono favorire il loro sviluppo. I danni, oltre a quelli estetici (sovrapposizione di uno strato di colore verde alle superfici), possono però arrivare a comportare la polverizzazione degli strati colorati di finitura, la disgregazione e il distacco dell'intonaco a causa delle radici e delle sostanze secrete dagli stessi microrganismi.

Interventi:

Gli interventi previsti per l'eliminazione della patina biologica dovrebbero prima di tutto riguardare le condizioni al contorno per evitare il dilavamento delle acque meteoriche che rende le superfici umide e favorisce l'insorgere ed il proliferarsi dei microrganismi. Le puliture, in genere, non risultano efficaci perché danneggiano il substrato materico e non rimuovono gli organismi (che daranno così origine ad una nuova e rapida colonizzazione). L'intervento più indicato risulta così essere il trattamento con sostanze biocide, battericidi e fungocidi, (mediante impacchi o applicazione a

spruzzo o a pennello) e, solo successivamente (ovvero dopo la morte dei microrganismi), la pulitura con lavaggi delle superfici con acqua deionizzata.

Deposito superficiale - Punteggio assegnato = 0,2

Definizione (UNI 11182):

Accumulo di materiali estranei di varia natura, quali polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile, generalmente scarsa coerenza e scarsa aderenza al materiale sottostante.

Cause:

Le superfici, poste a contatto con gli agenti atmosferici sono naturalmente sottoposte a lente trasformazioni chimiche-fisiche che portano alla alterazione dei cromatismi originali dei materiali con la formazione di una patina. Questa patina non risulta dannosa e, al contrario, protegge il materiale stesso. Oggi la presenza di inquinanti nell'atmosfera rende più difficile la formazione di questa patina e il deposito, che si presenta come incoerente e che non diventa solidale con l'elemento su cui si trova, si attacca al materiale favorendo l'insorgere di croste nere, esfoliazioni e la successiva disgregazione del materiale.

Interventi:

L'intervento per rimuovere il deposito superficiale consiste nella pulitura con stracci, spazzole di saggina, lavaggi con acqua, ecc... Tale pulitura dovrebbe essere finalizzata alle sostanze ritenute dannose (che potrebbero provocare il deterioramento materico) mantenendo invece la naturale patina.

Alterazione cromatica - Punteggio assegnato = 0,2

Definizione (NorMal 1/88 e UNI 11182):

Alterazione (*naturale*) che si manifesta attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore (tinta, chiarezza, saturazione). Può manifestarsi con morfologie diverse a seconda delle condizioni e può riferirsi a zone ampie o localizzate (in questo ultimo caso è preferibile utilizzare il termine *macchia*).

Cause:

Le alterazioni cromatiche possono essere dovute ad accumuli di deposito superficiale o possono essere vere e proprie "macchie" legate alla presenza di batteri e funghi.

Interventi:

Una volta stabilita la causa si potrà procedere con una semplice pulitura con spray d'acqua a bassa pressione o impacchi, oppure con un trattamento biocida e la successiva pulitura.

Degrado antropico - Punteggio assegnato = 0,1**Definizione (NorMal 1/88):**

Per degrado antropico s'intende qualsiasi forma di alterazione e/o di modificazione dello stato di conservazione di un bene culturale e/o del contesto in cui esso è inserito quando questa azione è indotta dall'uso improprio.

Il degrado antropico comprende l'installazione di elementi tecnologici (compressori di condizionatori, sistema di illuminazione, vetrinette, ecc...); la collocazione di cavi; l'uso di materiali impropri; atti di vandalismo (per le norme UNI 11182 si definisce solo il "graffito vandalico" *l'apposizione indesiderata sulla superficie di vernici colorate*), ecc...

Interventi:

Gli interventi previsti per l'eliminazione del degrado antropico variano molto in base al tipo di degrado in atto: per il vandalismo si possono prevedere interventi di pulitura; per l'utilizzo di materiali impropri, invece, si può prevedere la loro rimozione e la sostituzione con materiali più adatti; per quanto riguarda la rimozione e la successiva ricollocazione in una diversa posizione di cavi ed elementi tecnologici, l'intervento da prevedere non può che essere specifico del caso in esame.

Infradiciamento (infissi) - Punteggio assegnato = 0,2**Definizione (G.Caterina):**

Degradazione con formazione di masse brune polverulente ricche di sostanza umiche, dovuto ad umido o a scarsa aerazione.

Interventi:

L'infisso deve essere sverniciato con l'ausilio di spazzole abrasive fino al raggiungimento di uno strato integro di materiale; dopo il carteggiamento si deve eseguire un lavaggio con un solvente per eliminare i residui di smalto; successivamente si esegue la stuccatura per le mancanze di materiale o le soluzioni di discontinuità esistenti (riempiendole); avviene poi una seconda carteggiatura fino ad ottenere una superficie levigata da trattare con una vernice protettiva.

Corrosione (infissi) - Punteggio assegnato = 0,2**Definizione (G.Caterina):**

Decadimento che i materiali metallici subiscono per passaggio di loro elementi costitutivi allo stato di combinazione con sostanze presenti nell'ambiente, in particolare con l'ossigeno, l'acqua, lo zolfo, l'anidride carbonica, ecc.

L'intervento per ridurre/eliminare la corrosione consiste nell'abrasione dello strato degradato con una spazzola e la pittura degli elementi colpiti con sostanze in grado di alterare il processo di corrosione in atto trasformando le zone corrose in materiale stabile (applicazione di passivante o invertitore); infine si ricostituisce lo strato di finitura con una pittura protettiva al minio di piombo.

Frantumazione (infissi-vetri) - Punteggio assegnato = 0,1**Definizione (G.Caterina):**

Degradazione che si manifesta con soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti (cause: eventi traumatici, movimenti del legno).

In base alle istanze storiche-artistiche dell'elemento si può cercare o di consolidare o di sostituire i pezzi danneggiati; nel caso in cui la frantumazione riguardi i vetri l'unico intervento attuabile è legato alla loro sostituzione.

DEGRADI		max	Sezione 2	Sezione 3	Sezione 4	Sezione 5
			muratura	intonaco	app.lap.	infissi
1	Lesione (cedimento o rotazione)	10	1			
2	Fratturazione/Fessurazione	9,5	1	1	1	
3	Mancanza	3	1	1	1	
4	Distacco	3		1	1	
5	Alveolizzazione	2,5			1	
6	Erosione	2			1	
7	Crosta	1,5		1	1	
8	Esfoliazione	1	1	1	1	
9	Vegetazione infestante	0,8	1	1	1	
10	Efflorescenze	0,7		1	1	
11	Rigonfiamento	0,5		1		
12	Patina biologica	0,5		1	1	
13	Deposito superficiale	0,2		1	1	
14	Alterazione cromatica	0,2		1	1	
15	Degrado antropico	0,1	1	1	1	1
16	Infradiciamento (infissi)	0,2				1
17	Corrosione (infissi)	0,2				1
18	Frantumazione (infissi-vetri)	0,1				1
			6	12	13	0

Tabella 4.3 – Sistema di pesatura associato alle manifestazioni visibili del degrado suddiviso nelle tre classi (e con indicazione della presenza della manifestazione visibile all'interno di ciascuna sezione).

4.3 LA MAPPATURA

Oltre alla scheda, in alcuni casi, è prevista un'analisi più dettagliata: superato un dato⁴⁰ valore di soglia dell'indice dello stato di conservazione di una delle cortine analizzate si propone di effettuare per la stessa la **mappatura completa di tutte le manifestazioni visibili del degrado** da riportare sugli elaborati grafici del rilievo e da rappresentare alla scala 1:50 o 1:100.

⁴⁰ Per la determinazione del valore soglia si rimanda al paragrafo 6.4.

La mappatura presuppone il rilievo geometrico (e/o il raddrizzamento fotografico) e considera più attentamente le patologie presenti valutando la percentuale di incidenza di un determinato degrado sulla superficie totale del componente che ne risulta affetto.

Anche nel caso della mappatura, si è ritenuto che “quantificare” la percentuale di un degrado non potesse direttamente tradursi in una conoscenza attendibile dello stato di conservazione della cortina stessa: spesso, infatti, i degradi più estesi non sono quelli che possono maggiormente compromettere le prestazioni della cortina e più in generale della fabbrica (per esempio il deposito superficiale è generalmente più esteso delle fratture, ma di certo meno significativo).

Si è così affiancato, anche in questo caso, un sistema di pesatura del degrado, coincidente con quello descritto in precedenza (scala di gravità-vulnerabilità). A tale sistema, nel caso della mappatura, viene però associata una maggiore affidabilità e non viene quindi introdotto il sistema di pesatura legato all’attendibilità del rilievo (ovvero pesando i valori ottenuti in funzione, ad esempio, del piano in cui si rilevano le manifestazioni visibili) perché, alla base della mappatura, si presuppone comunque l’utilizzo di strumentazioni che consentano di valutare più attentamente la presenza di alcune patologie e approfondire così l’indagine effettuata (macchina fotografica, stazione totale, ecc ...).

Sia nel caso della scheda sia nel caso della mappatura di dettaglio si ottiene un valore numerico relativo ad ogni fabbrica.

In una prima fase della ricerca, per differenziare l’attendibilità delle informazioni ricavate nel primo caso (scheda) o nell’altro (mappe), era stato introdotto un ultimo sistema di pesatura, oltre ai tre descritti in precedenza, in modo che **l’attendibilità della mappatura** e quindi il peso associato alle sue informazioni rappresentasse un contributo complessivamente pari al 100%, mentre ai dati raccolti esclusivamente dalla scheda si associasse una precisione variabile

dal 50% al 75% del peso complessivo (in base al compilatore della stessa, tecnico o no, e della sua data di compilazione).

In realtà quest'ultimo sistema di pesatura non è stato inserito perché, dalla valutazione degli elaborati redatti, è emerso che i due metodi, schedatura e mappatura, sono il più delle volte coincidenti (e di conseguenza lo è la loro attendibilità). Si propone di redigere la mappa nel caso in cui l'indice di conservazione risulti superiore ad un certo valore (pari ad 1)⁴¹, così da ottenere un elaborato più dettagliato della scheda perché in grado di valutare meglio l'estensione delle superfici soggette a fenomeni di decadimento (anche in vista di un eventuale successivo monitoraggio). Nella scheda si attesta la presenza/assenza di una determinata manifestazione visibile, dalla mappa si può valutare l'effettiva estensione e si può verificare la sua evoluzione (in genere l'aumento) in funzione del tempo e del tipo di manifestazione (per esempio, nel campione analizzato di cui si parlerà nei capitoli successivi, si ha spesso l'aumento della patina biologica, mentre le superfici affette da erosione restano quasi costanti). Anche nella scheda è possibile analizzare l'evoluzione di una certa manifestazione visibile, ma questa diventa apprezzabile solo quando si estende anche ad altri campi della cortina e non quando la progressione avviene nello stesso campo in cui si era già rilevata. I punteggi ottenuti, insieme a tutti gli altri dati raccolti con le schede, sono stati strutturati in modo da essere parte integrante di un database in grado di tradurre e convertire in mappe tematiche a scala urbana le elaborazioni effettuate a scala edilizia.

Questa operazione consente di confrontare tra di loro le manifestazioni visibili che insistono su edifici adiacenti, per valutare eventuali concentrazioni di patologie sullo stesso sito piuttosto che l'interazione fra diverse concause.

⁴¹ Vedi paragrafo 6.4.

*... la forma delle cose si distingue
meglio in lontananza ...
(Italo Calvino)*

5 PROPOSTA DI MAPPATURA GIS

Nella progettazione del database utilizzato nel SIT si è tenuto conto di tutte le informazioni raccolte nelle schede speditive progettate e utilizzate a tal fine. Tali informazioni vengono infatti raccolte a tappeto e sono alla base delle considerazioni che possono portare alla redazione della mappatura, più approfondita, di una determinata fabbrica e dell'aggregato cui appartiene.

Le schede contengono informazioni, legate sia alla descrizione degli organismi edilizi in esame che al loro stato di conservazione, che risultano "posizionabili" nei campi individuati su di essi. Il codice identificativo di ogni elemento, oltre al sistema di pesatura per valutare l'affidabilità del rilievo, può essere utilizzato per localizzare e individuare un determinato elemento di fabbrica e/o le manifestazioni visibili di un degrado ad esso associate.

Per questo motivo, le schede compilate in sito e le eventuali mappe elaborate puntualmente, verranno inserite nel database creato e sarà possibile visualizzarle, stamparle e aggiornarle.

La quantificazione delle superfici interessate da manifestazioni visibili e soprattutto l'introduzione dei sistemi di pesatura (presentati nel paragrafo 4.2) sono stati utilizzati per il passaggio di scala (da quella edilizia a quella urbana) e per valutare, con la stesura di

carte tematiche, come il singolo manufatto interagisce con ciò che lo circonda.

È così possibile ottenere svariate informazioni e creare numerose mappe tematiche, che possono avere risvolti che vanno ben oltre la singola catalogazione di una informazione.

Verrà infatti elaborata una carta capace di sintetizzare tutti gli indici di conservazione delle fabbriche; tale carta permetterà un controllo rapido di tutti quegli edifici che presentano elementi “a rischio” di conservazione. Questo consentirà un monitoraggio più rapido delle fabbriche in questione e un aggiornamento mirato dei dati: la schematizzazione della fabbrica, inserita nel sistema attraverso la scheda, non è, generalmente, soggetta a cambiamenti significativi (fatta eccezione per le eventuali superfetazioni) e l’aggiornamento può concretizzarsi nel verificare che nei campi non siano intervenute nuove manifestazioni del degrado o non si sia verificato un incremento significativo delle superfici interessate dalle stesse. Inoltre proprio nei casi più critici, è previsto l’inserimento delle mappatura del degrado che prevede il rilievo geometrico dettagliato dell’edificio in esame (come precedentemente descritto nel paragrafo 2.2). Si tratterà, in questo caso, di aggiornare le aree di incidenza del degrado rispetto alla superficie, potendo così, anche ricostruire, indirettamente, il tempo di evoluzione delle patologie in atto.

Oltre alla carta rappresentativa dell’indice di conservazione, si possono inoltre creare carte tematiche relative all’apparecchiatura costruttiva, alla presenza/assenza di particolari elementi (superfetazioni, balconi, portali, ecc.), o relative all’incidenza di determinate patologie.

Incrociando poi i dati relativi ai materiali e con i dati relativi alla loro conservazione si potranno sviluppare studi successivi per valutare la correlazione fra manifestazioni visibili, materiali e contesto ambientale.

5.1 DATI DI BASE

Il SIT⁴² progettato nell'ambito della presente ricerca è strutturato sulla cartografia di Catania ed è stato calibrato per contenere informazioni, di diversa natura e riferibili a scale diverse, relative al centro storico. Questo SIT, a cui è stato dato il nome SI-cT, è quindi un Sistema Informativo Territoriale sviluppato per rendere possibile e semplice l'organizzazione, la gestione, l'interrogazione, la visualizzazione e l'elaborazione di tutti i dati inseriti al suo interno.

La caratteristica principale di questo Sistema Informativo Territoriale è quella di essere multiscala; ciò permette di integrare numerose tipologie di documenti su una base dati geografica comune, partendo da una visione cartografica d'insieme, fino a giungere al dettaglio della visualizzazione delle caratteristiche specifiche di un determinato oggetto edilizio o di tutto il materiale che lo riguarda.

La prima tappa nella realizzazione del SIcT è stata la creazione di una base dati geografica relativa all'area di studio ed agli edifici d'interesse, visualizzabile ed interrogabile mediante un software di tipo GIS (Geographical Information System). All'interno della base dati geografica è stato "posizionato" il materiale informatizzato raccolto e quello già esistente; quest'ultimo è stato precedentemente omogeneizzato e razionalizzato per garantire una coerenza globale e rendere più uniforme ed intuitiva la sua consultazione e la sua fruizione.

Il posizionamento di tale materiale è avvenuto mediante l'operazione di georeferenziazione, come esposto nel paragrafo 2.4, che consiste nel collegare il materiale fornito ad un riferimento spaziale (fornito relativamente agli edifici di interesse) nel sistema cartografico Gauss Boaga.

È stata poi creata una banca dati, non georeferenzabile e richiamabile dal poligono relativo ad ogni edificio, relativa agli

⁴² Cfr. paragrafo 2.4.

edifici d'interesse che contiene (per ogni record del database associato ad ogni poligono): la scheda speditiva compilata in situ, gli eventuali disegni rappresentanti i rilievi geometrici dei prospetti, le analisi effettuate a partire delle mappature del degrado, le fotografie (attuali e di archivio), ecc.... Questi contenuti, direttamente richiamabili dall'ambiente GIS, sono tutti rappresentabili in mappe (relative ad una determinata informazione o ad una loro combinazione).

Un esempio già sviluppato nell'ambito del centro storico di Catania è il SITAU, Sistema Informativo Territoriale⁴³ contenente il materiale elaborato durante l'attività dei corsi di "disegno dell'architettura II"⁴⁴.

Il campo di applicazione del SITAU, attualmente, è relativo a molti edifici di particolare pregio storico-architettonico presenti sugli assi principali della città di Catania: la Via Umberto, il Viale Regina Margherita, il Viale XX Settembre e la Via Etnea.

In questo caso il SIT è stato utilizzato come "scatola contenitore" del materiale disponibile (grafico e storico) che caratterizza l'architettura urbana di una città e, a partire da questo, non erano però previste ulteriori elaborazioni.

Volendo elencare alcuni dei dati principali contenuti al suo interno, si può fare riferimento a:

- disegni vettoriali in formato DWG delle piante, dei prospetti architettonici e geometrici;
- disegni vettoriali dei particolari costruttivi (sempre in formato DWG);
- fogli di riferimento del catasto storico;
- materiale fotografico;
- etc.

⁴³ Il SITAU è nacque nel 2007 per iniziativa della prof. F. Restuccia.

⁴⁴ Gli elaborati inseriti nel SITAU sono stati frutto delle attività degli allievi del corso di Disegno dell'architettura II (inserito nel piano di studi per la Laurea in Ingegneria Edile – Architettura).

Il SI-cT, prendendo spunto dal SITAU, oltre che per contenere e catalogare quanto già disponibile⁴⁵, nasce per elaborare le informazioni inserite attuando incroci con dati relativi sia ai singoli edifici che al contesto per evidenziare fattori difficilmente estrapolabili in altro modo.

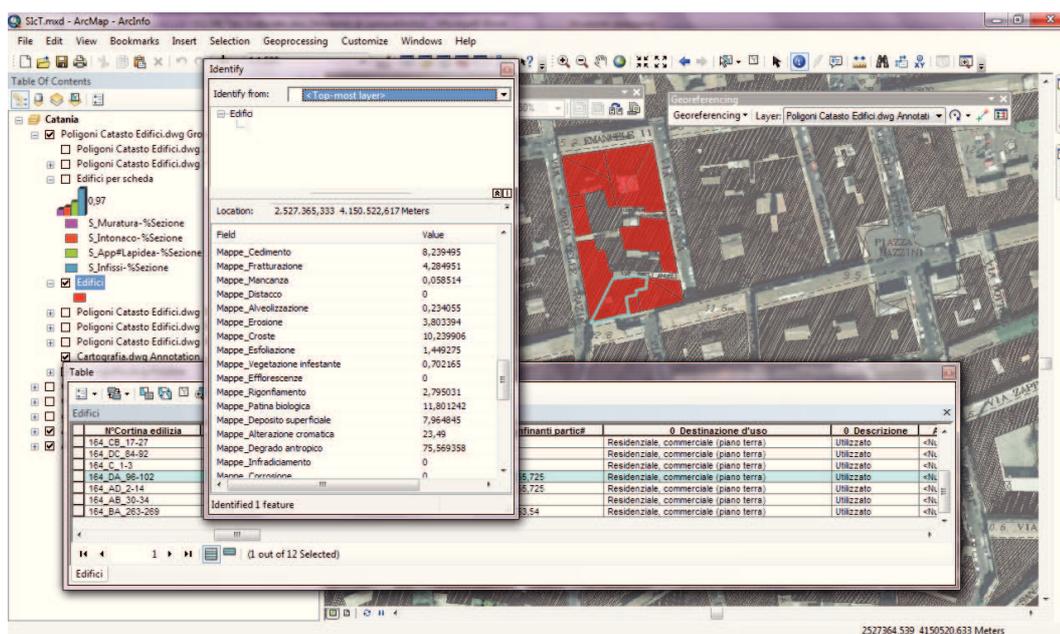


Figura 5.1 – SicT – Immagine del database compilato sull'isolato evidenziato il rosso.

5.2 LA PROGETTAZIONE DEL DATABASE

Un database corrisponde ad un archivio di dati che vengono selezionati, perché significativi, scomponendo e classificando criticamente la complessità del costruito e del territorio, a partire da analisi che, nello specifico, si riferiscono al contesto urbano.

Nella progettazione del database in questione si è tenuto conto dei dati relativi alla città di Catania e delle schede speditive progettate

⁴⁵ Aggiornamento degli elaborati del corso di disegno e inserimento di quelli relativi ai corsi di "Recupero e conservazione degli edifici" e di "Restauro architettonico" tenuti dal prof. A. Salemi.

e utilizzate per la raccolta dati⁴⁶. Le informazioni raccolte sono sintetizzate in una tabella in cui le righe (*records*) corrispondono ad un poligono che rappresenta ciascuna delle fabbriche in esame. Le colonne (*campi*), caratterizzate da un nome univoco e da un preciso formato (numeri interi corti o lunghi, numeri a virgola mobile, numeri a doppia virgola, testi, date, ecc...), specificano per ogni edificio diversi dati.

N° scheda	N° Isolato	N°Cortina edilizia	0_Riferimenti catastali	0_Rif.Cat.particella	0_Confinanti partic.	0_Destinazione d'uso	0_Descrizione
1	164	164_BA_263-269	C351A0069R0	48,48+,49,49+	47,51,52,53,54	Residenziale, commercial	Utilizzato
2	164	164_BC_253-261	C351A0069R0	47,46	48,49,54	Residenziale, commercial	Utilizzato
3	164	164_CB_17-27	C351A0069R0	46,46+	47	Residenziale, commercial	Utilizzato
4	164	164_C_5-13	C351A0069R0	43,43+	40,42,55	Residenziale, commercial	Utilizzato
5	164	164_C_1-3	C351A0069R0	35,35+	36,37	Residenziale, commercial	Utilizzato
6	164	164_DC_84-92	C351A0069R0	35,35+,37,37+	36,38	Residenziale, commercial	Utilizzato
7	164	164_D_94	C351A0069R0	38,38+	37,39	Residenziale, commercial	Inutilizzato
8	164	164_DA_96-102	C351A0069R0	39,39+	38,40,41,55,725	Residenziale, commercial	Utilizzato
9	164	164_AD_2-14	C351A0069R0	39,39+	38,40,41,55,725	Residenziale, commercial	Utilizzato
10	164	164_A_18-24	C351A0069R0	51,51+	50,52,53,54	Residenziale, commercial	Utilizzato
11	164	164_A_26-28	C351A0069R0	50,50+	49,51,52	Residenziale	Utilizzato
12	164	164_AB_30-34	C351A0069R0	48,48+,49,49+	50,52,53	Residenziale, commercial	Utilizzato

Figura 5.2 - Database – esempio di dati generali inseriti.

Per ogni edificio sono presenti dati generali e dati specifici.

I dati generali riguardano:

- la localizzazione, indicando:
 - ambito territoriale (centro urbano, extraurbano, ecc...);
 - l'unità strutturale (edificio isolato, d'angolo, contiguo, ecc...);
 - caratteristiche ambientali;
 - caratteristiche antropiche;
 - caratteristiche orografiche;
 - caratteristiche geomorfologiche;
- l'accessibilità;
- alcune caratteristiche dimensionali (area, numero di piani, altezza interpiano, ecc...);

I dati specifici ricavati dalle schede:

- l'indice di conservazione della cortina (ricavato dalla valutazione "speditiva");

⁴⁶ Cfr. appendice relativa all'applicazione al caso studio.

- le percentuali di degrado ricavate dalle schede sulle varie sezioni (paramenti murari, intonaci, apparecchiatura lapidea e infissi);
- il numero dei campi affetti da ogni tipo di manifestazione visibile considerata;
- la scheda speditiva compilata in situ (con collegamento attraverso hyperlink);

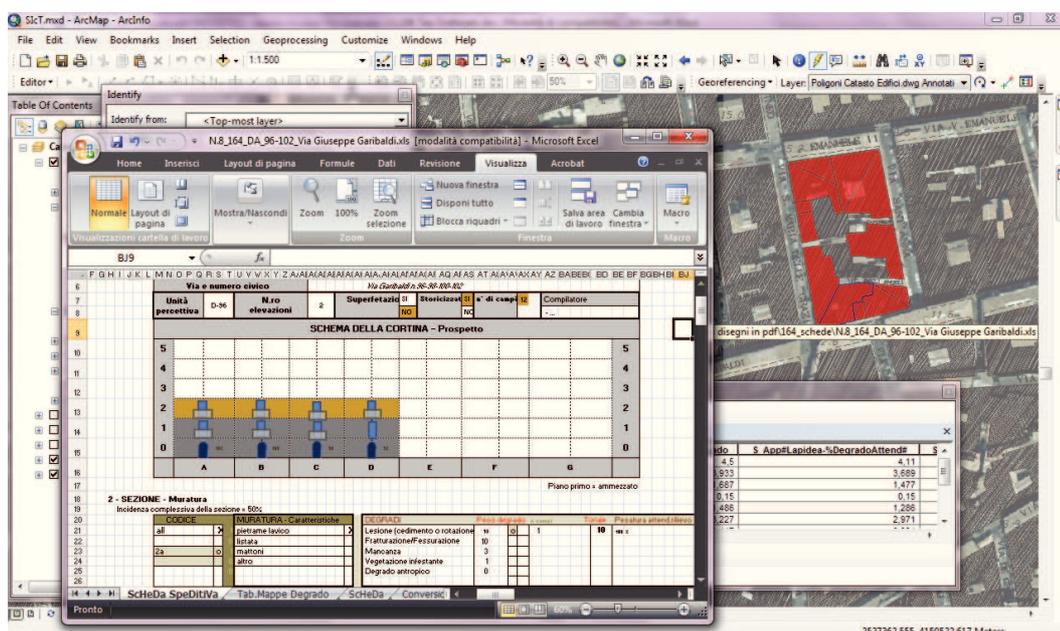


Figura 5.3 – SicT – Hyperlink, esempio di collegamento dal SIT alla scheda speditiva (in Excel).

I dati specifici ricavati dalle mappe:

- indice di conservazione della cortina (ricavato dall'applicazione del sistema pesatura proposta ai metodi tradizionali del rilievo e delle analisi);
- tutte le manifestazioni visibili e le superfici in metri quadrati che ne risultano affette;
- monitoraggio effettuato attraverso il confronto con altre mappe redatte nel 2001 effettuando la differenza di superficie affetta da ogni tipo di manifestazione in quell'anno e quelle attuali (2011);

- rappresentazione grafica delle mappe del degrado (con collegamento attraverso hyperlinks⁴⁷);
- ecc...

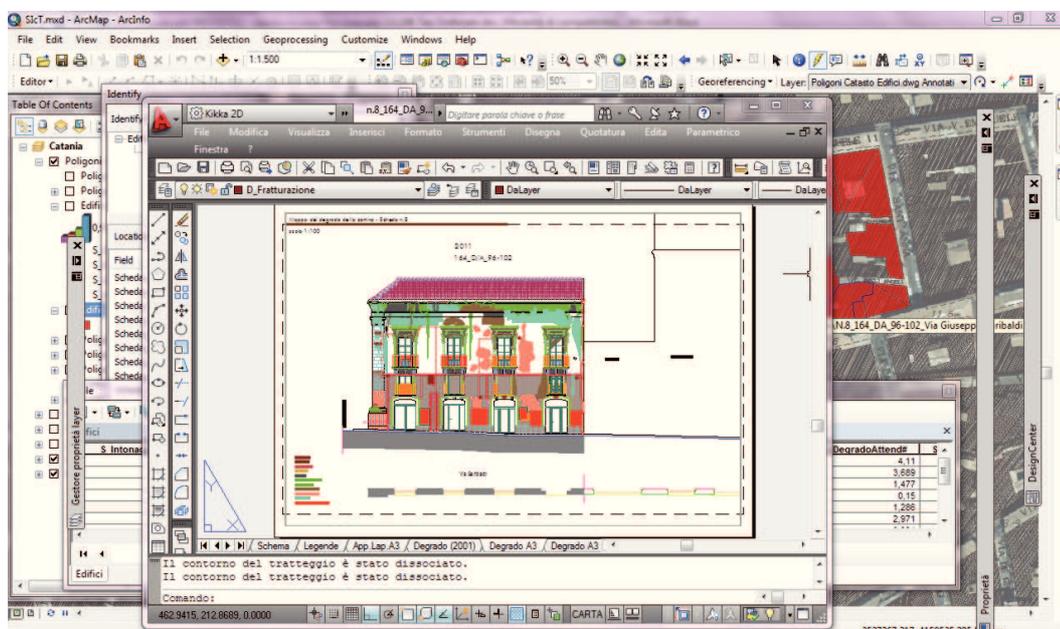


Figura 5.4– SicT – Hyperlink, esempio di collegamento dal SIT alla mappa del degrado (in AutoCAD).

Oltre ai dati di tipo territoriali, le colonne contengono una sintesi dei dati presenti nelle schede, indicando, per quanto riguarda dell'apparecchiatura costruttiva, l'elemento che più caratterizza ciascuna delle quattro sezioni (muratura, intonaco, apparecchiatura lapidea, infissi), ovvero quello che caratterizza il maggior numero di campi della fabbrica. Si riportano inoltre tutti i dati che "compongono" il risultato finale legato al loro stato di conservazione con l'applicazione separata di ciascun tipo di pesatura. Insieme ai precedenti dati, si riporta quindi per ogni sezione:

⁴⁷ Attivando la funzione Hyperlinks si creano dei collegamenti ad altri files (nel presente studio files di testo, immagini, schede in Excel, disegni CAD ed elaborati in pdf) che possono essere richiamati con un tasto (aggiunto in automatico nella barra degli strumenti).

- il peso del degrado totale;
- il peso del degrado valutato (in base all'attendibilità del rilievo);
- il peso del degrado considerando l'incidenza della sezione sullo stato conservativo complessivo della fabbrica.

Quindi nel database, avviene una trasposizione di alcuni dei dati raccolti per convertirli in quelli più utili, a scala urbana, per la stesura delle carte tematiche. Infatti, oltre alle caratteristiche degli elementi che compongono un edificio (per poter comunque creare mappe tematiche relative alla apparecchiatura costruttiva: ad esempio una mappa che mostri tutti gli edifici che presentano basamento in pietra lavica o infissi in alluminio), è molto utile correlare la valutazione che viene effettuata sugli stessi in termini di stato di conservazione. In questo modo si creano delle entità numeriche, delle "quantità", che possono facilmente essere confrontate con altre (nel caso studio, con quelle caratterizzanti le unità adiacenti).

S_Intonaco-Caratt.	S_Intonaco-Degrado	S_Intonaco-%DegradoAttend.	S_Intonaco-%Sezione
Intonaco tradizionale-ghiara	0,73	0,72	0,165
Intonaco colorato in pasta non	0,053	0,049	0,011
Intonaco tradizionale-azolo	1,15	1,075	0,247
Intonaco tradizionale-azolo	1,443	1,443	0,332
Intonaco colorato in pasta non	0	0	0
Intonaco colorato in pasta non	0,03	0,03	0,007
Intonaco colorato in pasta non	8,45	8,45	1,943
Intonaco tradizionale-ghiara	2,458	2,345	0,539
Intonaco tradizionale-ghiara	2,447	2,398	0,551
Intonaco tradizionale-azolo	1,275	1,242	0,286
Intonaco tradizionale-azolo	5,187	5,118	1,177
Intonaco tradizionale-ghiara	5,65	5,439	1,251

Figura 5.5 - Database – esempio relativo alla sinterizzazione dei dati relativi alla sezione dell'intonaco.

Oltre all'indice di conservazione complessivo della fabbrica è quindi possibile valutare le singole componenti che, sommandosi con diverse percentuali, fanno raggiungere quel determinato valore dell'indice ad una specifica cortina edilizia.

Indice di Conservazione (Scheda)	Indice Conservazione (Mappe)	Indice Conservazione (2001 Mappe)	Mappe (2011-2001)
0,661	44,56	25,88	18,68
0,3073	4,84	71,65	-66,81
0,930797222	72,01	Non presente	-
0,9093875	60,14	Non presente	-
0,031625	0,23	Non presente	-
0,0838	1,26	74,00	-72,74
1,99	160,11	120,00	40,11
1,750705	131,54	76,03	55,50
1,837800952	130,94	Non presente	-
1,1343025	68,19	Non presente	-
2,07289125	196,39	Non presente	-
3,182282	217,10	Non presente	-

Figura 5.6 - Database – Indice di conservazione ricavato dalle schede e dalle mappe. Esempio di monitoraggio (misurando la differenza fra l’indice ricavato dalle mappe del 2001 e quello calcolato su quelle redatte nel 2011).

Così facendo sarà possibile, nel successivo monitoraggio previsto, dare priorità, nell’aggiornamento, a quelle sezioni che incidevano significativamente sulla cattiva conservazione del manufatto.

La stessa cosa avverrà per le mappe del degrado, dando priorità al degrado che incide maggiormente (e che non è necessariamente il più esteso).

N° scheda	Mappe_Ced	Mappe_Frai	Mappe_Ma	Mappe_Disi	Mappe_Alv	Mappe_Ero	Mappe_Cro	Mappe_Esf	Mappe_Vej	Mappe_Effi	Mappe_Rigi	Mappe_Pati	Mappe_Der	Mappe_Alti	Mappe_Der	Mappe_Infr	Mappe_Cor	Mappe_Fra
1	0,00	0,99	0,04	4,04	0,00	1,18	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	7,47	35,26	11,25	48,87	0,00	0,85	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	4,00	1,68	2,70	7,78	0,00	0,00	0,00
3	0,00	2,80	0,67	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,90	0,00	0,00	50,31	45,03	40,18	1,93	0,00	0,00	0,00
4	0,00	1,80	0,74	1,73	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	29,01	41,06	45,62	18,17	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,63	0,85	0,00	0,00	0,00
7	0,00	10,00	0,91	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	3,18	73,25	35,91	17,02	18,75	0,00	16,88
8	8,24	4,28	0,06	0,00	0,23	3,80	10,24	1,45	0,70	0,00	2,80	11,80	7,96	23,49	75,57	0,00	0,00	0,00
9	4,50	1,49	2,84	12,32	2,84	0,00	7,71	4,55	0,06	0,14	6,16	13,89	33,27	16,77	13,27	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,55	0,00	14,93	0,54	0,00	3,61	2,54	0,00	0,00	1,12	4,21	17,76	3,96	32,65	0,00	0,00	0,00
11	0,00	15,35	0,29	5,10	0,88	0,00	6,19	2,06	0,29	0,00	0,12	10,94	20,83	31,62	1,30	0,00	22,12	0,00
12	0,00	19,11	1,00	2,64	0,92	0,00	4,15	0,73	0,07	0,00	0,27	9,56	25,76	55,00	36,28	0,00	0,00	0,00
N°campi cor	Scheda_Ced	Scheda_Frai	Scheda_Ma	Scheda_Disi	Scheda_Alv	Scheda_Ero	Scheda_Cro	Scheda_Esf	Scheda_Vej	Scheda_Effi	Scheda_Rigi	Scheda_Pati	Scheda_Der	Scheda_Alti	Scheda_Der	Scheda_Infr	Scheda_Cor	Scheda_Fra
16	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	32	30	16	14	0	3	0
15	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	10	13	3	2	0	0	0
18	0	4	0	0	0	0	0	0	7	0	0	45	47	15	1	0	0	0
16	0	3	0	5	1	0	0	0	0	0	5	10	20	6	2	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	9	0	0	0	0
2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	2	0	2
12	1	3	0	0	1	1	10	5	4	0	8	15	24	11	1	0	0	0
21	1	2	6	13	1	0	16	15	1	4	7	41	41	8	2	0	0	0
12	0	2	0	4	1	0	8	5	0	0	1	11	25	3	4	0	0	0
8	0	3	3	2	1	0	8	2	1	0	2	16	20	8	3	0	2	0
20	0	22	3	3	4	0	0	5	1	0	3	28	41	8	7	0	0	0

Figura 5.7 - Database – Valutazione dell’entità delle manifestazioni visibili del degrado confrontando i dati desunti dalle schede e dalle mappe.

5.3 PROGETTAZIONE DEL SIT

L'architettura del SIT è generalmente basata su tre riferimenti principali:

- la banca dati geografica;
- la banca dati informativa;
- la banca dati visiva.

La **banca dati geografica** costituisce, sotto numerosi punti di vista, l'elemento centrale del SIT, in quanto rappresenta, non solo il riferimento cartografico fondamentale d'inquadramento per le cortine degli edifici oggetto di studio, ma anche la struttura dati cui sono correlate tutte le informazioni d'interesse che costituiscono rispettivamente la banca dati informativa e la banca dati visuale.

La banca dati geografica è costituita da tutti gli elementi a chiaro riferimento spaziale che risultano per natura posizionati/posizionabili all'interno della cartografia numerica cui appartengono o che sono stati appositamente georeferenziati nell'ambito delle attività del presente lavoro.

Con il termine "**georeferenziare**", come già esposto nel paragrafo 2.4, si intende quell'insieme di procedure operative finalizzate alla caratterizzazione di ciascun elemento d'interesse mediante le coordinate cartografiche assolute (nel sistema di riferimento adottato) che ne esprimono univocamente la collocazione spaziale ed il dimensionamento geometrico.

Nella fattispecie, per qualsiasi entità geografica presente all'interno del SIT, è già stato adottato il sistema di riferimento cartografico nazionale Gauss-Boaga. Il grande vantaggio che scaturisce dal disporre di dati georeferenziati nello stesso sistema cartografico, consiste nella possibilità di effettuare immediate sovrapposizioni di elementi di mappa distinti, all'interno di un'unica finestra di lavoro, configurazione che consente anche di predisporre analisi spaziali evolute tipiche dell'ambiente GIS. Ovviamente all'interno del SIT sono stati utilizzati alcuni componenti della banca dati geografica già georeferenziati (cartografia numerica vettoriale ed ortofoto),

mentre per altri elementi (disegni vettoriali, mappe tematiche in formato raster, ecc..) è stato necessario procedere alla georeferenziazione.

La **banca dati informativa** è stata appositamente strutturata in modo da garantire una gestione dei dati esaustiva, completa in ogni dettaglio, intuitiva per la consultazione, la visualizzazione e la stampa ed efficiente in termini di prestazioni (velocità delle interrogazioni). A tal fine è stato sviluppato un modello dati che è basato sui alcuni dei seguenti campi informativi:

- codice identificativo edificio;
- localizzazione (indirizzo e numero civico);
- zona urbana (quartiere);
- tipologia (civile, militare, sociale, religiosa, funeraria);
- riferimenti catastali;
- stima della superficie coperta;
- numero di piani;
- altezza piano terra;
- altezza media altri piani;
- stima volumetria complessiva;
- destinazione d'uso attuale;
- presenza e tipologia dei vincoli;
- notizie storiche;
- mappe dei degradi;
- mappe tematiche specifiche di uno o più decadimenti;
- indice dello stato di conservazione per sezione;
- ecc...

Ciascuna di queste informazioni può già essere immediatamente richiamata dalla mappa semplicemente cliccando sull'edificio d'interesse mediante lo strumento "Identify" dell'apposita toolbar del programma. Alternativamente, è possibile procedere all'apertura completa della tabella per avere una visione d'insieme dei dati.

Come già osservato precedentemente, prima di effettuare il caricamento dei dati nel database informativo, è stata effettuata una sistematica attività di omogeneizzazione e normalizzazione di tutti i dati disponibili.

E' stato inoltre necessario introdurre nuovi codici identificativi per consentire la correlazione alle altre banche dati disponibili (geografica e visuale). In altre parole, a ciascun edificio oggetto di studio è stato associato un codice numerico identificativo, che avrà un ruolo fondamentale nella organizzazione del materiale della banca dati visuale.

La **banca dati** visuale è stata strutturata mediante l'organizzazione di un archivio elettronico di documentazione visiva come, ad esempio, fotografie digitali, scansioni, disegni CAD, mappe dei degradi, ecc...

Per garantire piena fruibilità dei contenuti e, al tempo stesso, preservarli da possibili manipolazioni o modifiche non desiderate, si è deciso di inserire molti dei dati in formato PDF, facilmente visualizzabile mediante Adobe Acrobat Reader⁴⁸.

Per questa motivazione, tutti i disegni in formato DWG (prospetti e mappe dei degradi), sono stati rielaborati ed esportati anche in formato DXF >(PDF), finalizzato alla sola consultazione.

Alla banca dati visuale è possibile accedere mediante la funzione hyperlink, che si richiama dall'apposita toolbar. Una volta selezionata l'icona corrispondente, è sufficiente attivare nella legenda l'oggetto della banca dati visuale di proprio interesse (ad esempio un prospetto o una mappa) e cliccare, direttamente sulla mappa, sull'edificio corrispondente.

Una volta creato e compilato il database è possibile visualizzare e interrogare i dati disponibili, aggiornarli (con minor sforzo) e inserirne di nuovi: il SIT rappresenta infatti un modello

⁴⁸ Per la semplice visualizzazione dei dati si è scelto un formato molto diffuso; l'Adobe Acrobat in versione Reader è un software gratuito e scaricabile da internet.

continuamente implementabile e sfruttabile in funzione dello studio da svolgere (vulnerabilità degli edifici, suddivisione delle risorse disponibili e valutazione delle priorità, valutazione dell'incidenza di una determinata manifestazione visibile del degrado su diverse fabbriche, ecc...).

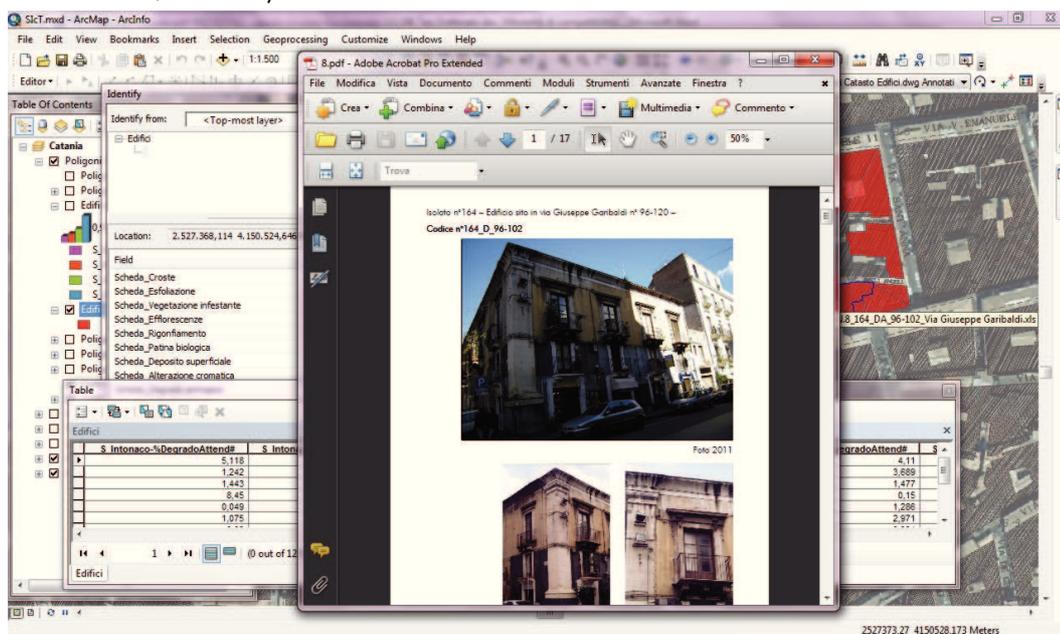


Figura 5.8 - SicT – Hyperlink, esempio di collegamento dal SIT ai documenti raccolti ed esportati per la sola visualizzazione (in PDF).

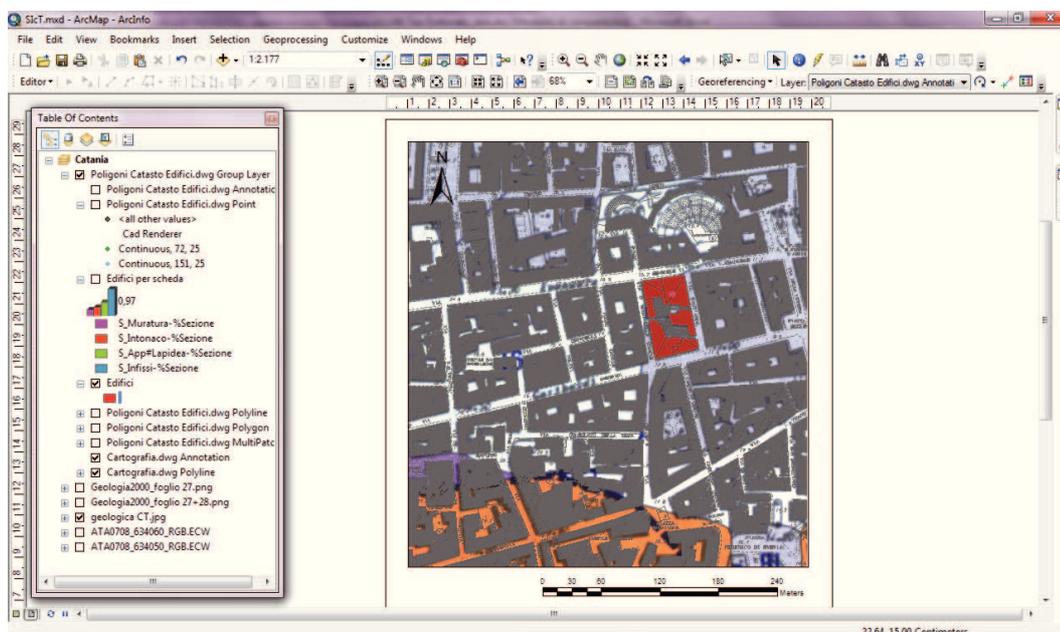


Figura 5.9 - SicT – Layout, esempio di mappa stampabile (con la carta geologica, in formato raster, georeferenziata sullo sfondo).

*... tutte le cose contenute nella città
sono comprese nel disegno, disposte secondo
i loro veri rapporti, quali sfuggono al tuo
occhio distratto ...
(Italo Calvino)*

6 APPLICAZIONE: CASO STUDIO

La ricerca si è sviluppata con l'applicazione del sistema di rilevamento proposto, e in precedenza descritto, ad un isolato del centro storico di Catania ricadente fra due assi della ricostruzione post sisma 1693 (via Giuseppe Garibaldi e via Vittorio Emanuele) che convergono nella Piazza Duomo (figura 6.1).

Tale applicazione non ha avuto, evidentemente, la finalità di raccogliere dati e informazioni su determinati edifici, ma piuttosto ha rappresentato il modo per verificare l'effettiva validità del sistema di rilevamento proposto. Il modello descritto è quello che, dopo successivi test (che avevano inizialmente interessato altri tre isolati oltre a quello che verrà descritto nel presente capitolo), si è dimostrato il migliore per modalità di raccolta dati e per la significatività degli stessi.

Ogni studio e ogni ricerca "originale" parte quasi sempre da qualcosa che è già stato studiato, letto e interpretato da altri; testare l'efficacia del metodo cui si fa riferimento, quindi, non vuole avere la presunzione di "scoprire" qualcosa che non fosse già noto, ma punta ad approfondire delle modalità, che possano essere abbastanza attendibili, e che siano, allo stesso tempo, "più snelle"

e rapide per la valutazione, nel nostro caso, dello stato conservativo delle cortine edilizie.

Per verificare l'attendibilità del metodo proposto sono state compilate le schede speditive e redatte tutte le mappe del degrado per ciascuna unità percettiva; le mappe sono state elaborate anche nei casi in cui, secondo la proposta effettuata, questa operazione non era necessaria, ovvero quando l'indice di conservazione ricavato dalla scheda si mantiene al di sotto dell'unità⁴⁹. Questa operazione è servita per valutare la precisione del metodo, individuare l'eventuale scarto presente fra il sistema di schedatura e di mappatura e per introdurre un modo per monitorare, ad una distanza temporale significativa, determinate unità percettive su cui erano già state elaborate (nel 2001) alcune mappe sintetiche del degrado.

La scelta dell'ambito, come detto in precedenza, è ricaduta nel centro storico di Catania, a cavallo fra due assi storici della città che continuano ad essere le uniche arterie di collegamento est – ovest all'interno della città; nonostante attraversino la Piazza Duomo e si intersechino con la "zona pedonale", sono tuttora strade insostituibili per il traffico veicolare, di mezzi pesanti e autobus.

Gli edifici compresi fra i due assi sono organizzati in isolati di forma regolare (rettangolare) e vengono delimitati, oltre che da via Vittorio Emanuele a nord e via Garibaldi a sud, dalle strade di collegamento a pettine fra queste. Pur appartenendo al centro storico, l'area indagata non ha goduto della "riqualificazione" attuata in alcune zone limitrofe e, di conseguenza, molti edifici versano in condizioni "critiche". Allo stesso tempo, trattandosi di una zona a vocazione commerciale, puntualmente è stata soggetta ad interventi più o meno rilevanti che hanno portato al rifacimento

⁴⁹ Considerazioni in merito alla soglia numerica da fissare sono state trattate più approfonditamente al paragrafo 6.4.

dell'intonaco o a veri e propri stravolgimenti interni per adattare le fabbriche alle destinazioni d'uso attuali.

Dal punto di vista geologico poi, la zona risulta particolarmente interessante perché ricade in una delle poche parti della città, costruita quasi completamente su terreno lavico, che venne "circondata" da molte colate fra cui quella nota come "fratelli Pii" del 693 a.C., presentando stratificazioni laviche che risalgono anche all'epoca preistorica (colata di Santa Sofia); anche le colate di Cifali e la più devastante fra tutte del 1669, che arrivò nei pressi della limitrofa via SS. Trinità (investendo l'abitato da nord-ovest, cancellando il sistema difensivo delle mura e a cui si deve l'allontanamento del Castello Ursino dal mare), in realtà non investì l'ambito sopra descritto.

Infine quest'ambito è sicuramente interessato da canali sotterranei e dal fiume Amenano, il cui percorso è stato deviato e interrato dalle diverse colate laviche.

Tutte queste caratteristiche rendono gli edifici in esame particolarmente soggetti a determinate manifestazioni del degrado: deposito di particolato, dovuto ai notevoli flussi di traffico, distacchi di intonaco, dovuti ad umidità di risalita, ecc...

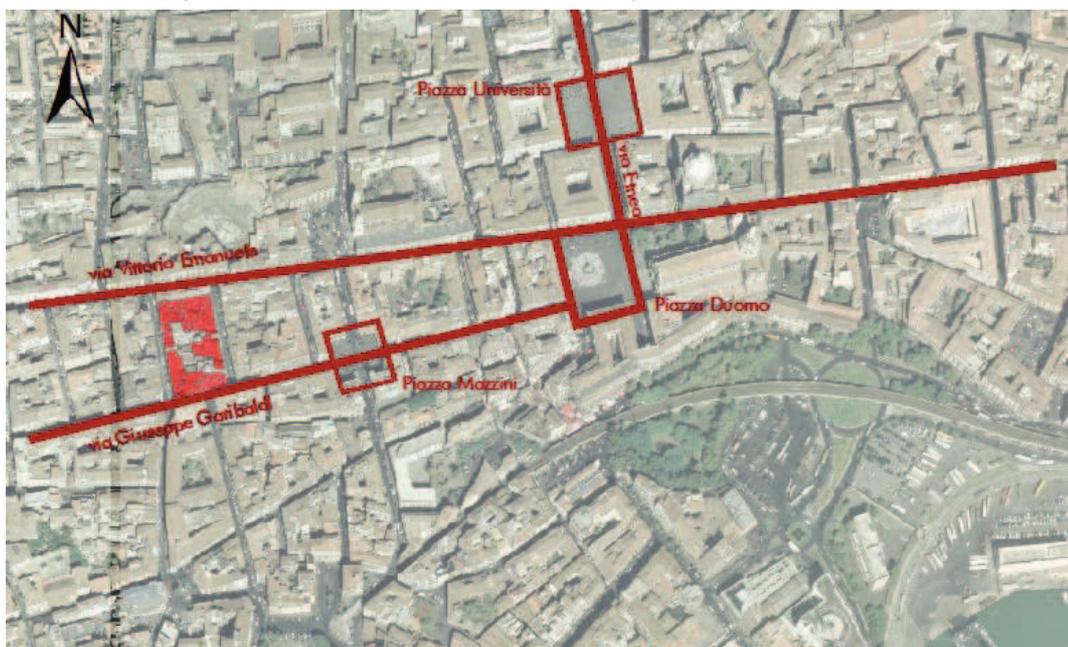


Figura 6.1 - Zona individuata per il caso studio nel centro storico di Catania (delimitata a Nord da via Vittorio Emanuele II e a Sud da Via Giuseppe Garibaldi).

6.1 CARATTERI COSTRUTTIVI DEL CENTRO STORICO DI CATANIA

La scheda utilizzata per i rilievi è stata “tarata” sulle caratteristiche materiche e tecnico-costruttive del territorio etneo e specificamente del centro storico catanese.

Conoscere i componenti edilizi e soffermarsi, di conseguenza, su analisi tecnico costruttive risulta utile, per valutare lo stato di conservazione degli elementi di fabbrica, e necessario, se si prende in considerazione la successiva riabilitazione; spesso gli interventi, prescindendo da tali analisi, sono accompagnati da problemi di incompatibilità materica.

Per questo motivo la schedatura proposta dedica la seconda parte delle quattro sezioni presenti al riconoscimento dei componenti delle cortine. Le sezioni riguardano, come detto in precedenza, i paramenti murari, gli intonaci, l'apparecchiatura lapidea e gli infissi.

Nel seguito verranno descritti gli elementi contenuti sinteticamente in tutte le sezioni della scheda.

6.1.1 Le murature

Le murature degli edifici catanesi appartengono quasi tutte, con poche eccezioni, al periodo di ricostruzione dopo il sisma del 1693. I materiali che ne costituiscono lo scheletro sono prevalentemente il pietrame lavico (proveniente da diverse cave fra cui quella di Larmisi sulle lave del 252-53 e di Cibali sulle lave dei Fratelli Pii del 693 a.C.) e materiale di riutilizzo proveniente da edifici distrutti o mattoni; il legante, presente in grandi quantità per avvolgere i conci più o meno irregolari, è costituito da malta di azolo o di ghiara (di cui si tratterà in questo paragrafo).

I paramenti murari riportati nella scheda speditiva, riguardano nel dettaglio:

- le **murature in pietrame lavico** (informe o con blocchi rozzamente squadrati). Le murature composte da materiale informe di varie forme e dimensioni (gli elementi costituenti – i cosiddetti “testotti” - in genere sono impugnabili con una mano) raggiungono uno spessore variabile dagli 80 ai 120 cm; presentano una disposizione casuale del materiale e il successivo riempimento con pietrame più piccolo e con malta. Tali murature formano delle ammorsature scadenti fra i diversi paramenti. Le murature con blocchi rozzamente squadrati (con spessore variabile fra i 60 e gli 80 cm) risultano più resistenti per la maggiore organizzazione del materiale interno che veniva posato con strati di malta in orizzontale e verticale e con piccoli inserimenti a contrasto di materiale lapideo o laterizi. I blocchi, in ordine crescente di dimensione, si vengono localmente chiamati “intostoni” (se larghi un palmo, 26 cm, lunghi due o tre palmi, e alti 15-18 cm), “cannarozzoni” (se simili ai primi ma più lunghi) e “balatoni” (se possedevano un volume maggiore pari a 2 palmi cubi).
- Le **murature listate** sono formate da pietrame lavico e mattoni organizzati in filari orizzontali (singoli o doppi) che si inseriscono nella muratura ad intervalli costanti in altezza (ogni 25-50 cm). I filari di mattoni hanno la funzione di ripartire più uniformemente i carichi verticali. La resistenza di questo tipo di muratura è migliore sia per i materiali che le compongono sia per la loro organizzazione interna che consente di considerare efficaci le ammorsature che si creano alle intersezioni.
- Le **murature di mattoni pieni** (con spessori compresi fra i 22 e gli 80 cm) sono piuttosto rare, soprattutto per edifici che presentano più di una elevazione. I mattoni infatti venivano utilizzati prevalentemente per le tramezzature interne o per le

sarciture murarie o nelle sopraelevazioni. Possono però presentarsi nella sommità o in quei muri in cui erano presenti forti carichi verticali.

6.1.2 Gli intonaci e le malte

Gli intonaci del centro storico sono realizzati principalmente con due tipi di malte:

- la malta di calce e ghiara (dai toni rossastri) veniva utilizzata principalmente nelle costruzioni databili dopo la seconda metà dell'ottocento ed ha rapidamente sostituito quella di calce e azolo (descritta nel punto successivo) per la minore richiesta di calce nell'impasto (che era, all'epoca, il materiale più costoso). La ghiara è un prodotto proveniente dalla torrefazione del terreno vegetale per lo scorrimento di una colata lavica estratto da gallerie scavate al di sotto delle colate (presenti nel sottosuolo del centro storico e oggi in disuso). Per tale processo di metamorfismo la ghiara assume proprietà idrauliche e veniva quindi spesso utilizzata nei piani terra e per l'allettamento delle pavimentazioni stradali. Le malte di ghiara hanno ottima resistenza ma sono molto soggette a tutti i fenomeni collegabili a patologie di umidità.
- la malta di calce e azolo (dai toni grigio-neri) è un composto di acqua, grassello e l'azolo. Quest'ultimo componente (una roccia piroclastica) proviene dalle attività eruttive dell'Etna o dalla frantumazione di pietrame lavico sulla superficie di una colata. Tali malte possiedono una discreta resistenza meccanica e una bassa igroscopicità;

La malta di calce e terreno vegetale, più scadente, veniva utilizzata talvolta a livello delle fondazioni e non è quindi stata presa in considerazione perché non rilevabile a vista. La malta di gesso, allo stesso modo, non è stata rilevata in nessuno degli edifici

considerati, la voce corrispondente, per questo motivo, non è stata inserita nella scheda “modello” (ma ciò può essere fatto nella scheda specifica relativa alla cortina in cui se ne rileva la presenza). Il legante principale risulta essere la calce proveniente dal pietrame calcareo estratto nelle cave di Lentini e Augusta nel siracusano; un altro legante, il gesso (estratto da cave nell’entroterra siciliano, Paternò-Centuripe, Raddusa, ecc...), veniva utilizzato, all’interno degli edifici, per la realizzazione delle volte a concrezione e per gli intonaci.

Gli strati presenti sono in genere rappresentati dal **rinzaffo**, che funge da legante con gli strati più interni rispetto a quelli di finitura, e dal **sestiatto** che regolarizza la superficie creando delle “poste” più spesse che sono utilizzate come guida per livellare il restante intonaco.

Altri intonaci riscontrabili sono quelli:

- colorati in pasta tradizionale, che prevedono l’impiego di inerti costituiti da pietre calcaree, povere di marmo, ecc... mescolati a pigmenti colorati ;
- colorati in pasta non tradizionale, di colore omogeneo, caratterizzati da componenti non facenti parte della tradizione catanese e che prevedono l’aggiunta di resine e composti organici (o chimici) stabilizzanti per regolare la presa e l’omogeneità della tinta, ecc...

L’immagine cromatica dell’intonaco può essere realizzata con:

- scialbature, corrispondenti alle pitture dotate di funzione decorativa e protettiva; sono realizzate con latte di calce e pigmenti colorati, caratterizzati da una cromia complessiva poco uniforme;
- tinteggiature, tradizionali se dotate di una funzione prettamente decorativa e non protettiva, o moderna caratterizzate da coloriture omogenee (per l’utilizzo di composti sintetici).

6.1.3 L'apparecchiatura lapidea

L'apparecchiatura lapidea è stata scomposta negli elementi riscontrabili in quasi tutti i manufatti appartenenti al centro storico etneo; come negli altri precedenti casi, per ognuno di essi si prevede la descrizione del materiale costituente.

- Il **basamento** è rappresentato dalla parte inferiore dell'edificio; è in genere costituito da blocchi di pietra lavica. Essendo diventato parte integrante del sistema decorativo, il basamento si ritrova anche in edifici poveri, ma nella maggior parte di questi casi esso risulta composto in malta.
- La **lesena**, scomposta a sua volta in zoccolo, base e fusto (liscio, a conci lavorato, ecc...), rappresenta una semicolonna addossata generalmente nelle zone marginali delle pareti; è generalmente realizzata in conci di calcarenite (pietra bianca di Siracusa) ma, negli edifici più poveri o nelle facciate secondarie dei palazzi, veniva spesso realizzata in malta e dipinta in modo da somigliare alla pietra. Il fusto rappresenta l'elemento più vario, con conci lisci, riquadrati o che formano un bordo perimetrale lasciando spazio, al loro interno, a decori o malta pitturata. Le lesene presenti su edifici ad angolo, dette cantonali, possono rappresentare un elemento, oltre che decorativo, funzionale all'ammorsatura dei muri; lo spessore dei conci e la loro compenetrazione nel muro (in genere circa di un terzo del suo spessore) risulta determinante per il buon funzionamento della soluzione d'angolo; in caso contrario si possono determinare, oltre alle patologie come l'alveolizzazione, l'erosione, ecc..., seri decadimenti (come fratturazioni, distacco del concio e rotazione);
- I **balconi** possono considerarsi degli sbalzi esterni ai muri perimetrali a livello della pavimentazione degli

orizzontamenti; sono in genere realizzati in conci di pietra bianca e risultano quasi sempre baricentrici rispetto alle aperture. I balconi possono essere costituiti da un unico blocco incastrato nella muratura (comportamento a mensola): in questo caso lo sbalzo è contenuto e vengono denominati "a petto". Un'altra soluzione prevede che i balconi siano formati da lastre poggiate su mensole (in genere tre, che risultano decorate nella parte visibile e lasciata al rustico nella parte incastrata nel muro). Nell'ultimo caso le lastre di calpestio (in numero variabile generalmente da tre a cinque) vengono accostate o incastrate fra loro in vari modi;

- I **marcapiano** sono delle fasce orizzontali, presenti a livello di interpiano che incorniciano e delimitano i vari livelli della cortina. Mantengono generalmente alcune modanature presenti nelle lastre di calpestio dei balconi che sembrano così fuoriuscire da tale allineamento; possono essere presenti solo in alcuni livelli e sono spesso differenti anche all'interno di un'unica fabbrica variando da un piano all'altro; sono realizzati generalmente in conci di calcarenite bianca o in malta e possono talvolta raggiungere altezze pari alla quota delle ringhiere dei balconi;
- Il **cornicione** è l'elemento di chiusura sommitale, è formato generalmente da conci quadrati e da blocchi in pietra calcarea aggettanti decorati con modanature. Il cornicione, oltre alla ragione estetica, ha quasi sempre la funzione di nascondere il sistema di smaltimento delle acque (grondaie) e l'attacco della copertura. Nell'edilizia minore il cornicione è realizzato in malta;
- Le **cornici** o mostre degli infissi sono generalmente composte da conci di calcarenite bianca. La forma di tali cornici dipende spesso dalla luce delle aperture: sono presenti spalle e architrave retto, per luci contenute fra i 90 e i 120 cm, o spalle sovrastate da archi a tutto sesto per luci maggiori

(130-160 cm, di norma presenti al piano terra come accesso alle corti interne). Sia l'architrave retto che l'arco sono formati da conci che possono risultare incastrati (nel caso retto) presentando decori con modanature o conci differentemente lavorati e sporgenti in chiave;

- Il **portale** rappresenta la cornice dell'accesso principale; per questo motivo vale quanto riportato al punto precedente. Nella scheda si è mantenuta una voce separata dalle precedenti perché, in molti casi, il portale costituisce un sistema a parte (cosiddetto "a candela") che ingloba i balconi sovrastanti (appartenenti al piano nobile) creando così un incolonnamento lapideo fra piani diversi leggibile come elemento unitario;
- Le **mensole augurali** sono l'equivalente delle mensole descritte per i balconi ma non presentano il piano di calpestio. Si presentano alla sommità degli edifici e rispecchiano quindi il sistema del marcapiano (che in questo caso è il cornicione) e dei balconi. Sono anche denominate mensole della speranza perché erano inserite nella costruzione "con la speranza" di costruire un'altra elevazione; da ciò si denota che le sopraelevazioni, in tempi successivi e con organismi privi di continuità con la struttura sottostante, rappresentano un fenomeno piuttosto frequente;
- il **rivestimento di facciata**, è un elemento non molto diffuso se non in determinate porzioni della fabbrica (al piano terra); può essere costituito da lastre di diversi materiali o da conci generalmente di calcarenite bianca; spesso il materiale lapideo viene invece solo simulato attraverso trattamenti superficiali dell'intonaco.

6.1.4 Gli infissi

Gli infissi presi in considerazione nelle operazioni di schedatura e di mappatura sono quelli esterni (visibili) e rappresentano il dispositivo tecnico che media il passaggio della luce, dell'aria e delle persone fra interno ed esterno. Le tipologie prese in considerazione e riscontrabili quindi nel centro storico di Catania sono le seguenti:

- il **portone** è la porta principale di accesso alla fabbrica che conduce generalmente su cortili o permette l'accesso al vano scala; risulta spesso in posizione baricentrica nella facciata e, se di grandi dimensioni, è costituito da una parte superiore fissa (generalmente con una grata decorata in ferro battuto) e da grandi ante (in legno o in ferro); su una delle ante si osserva spesso la presenza di un portoncino pedonale più leggero e manovrabile;
- la **porta terranea** è presente ai piani terra e rappresenta l'accesso alle botteghe e ad alcune abitazioni (case terranee); sono in genere caratterizzate da una superficie vetrata molto inferiore a quella presente nelle porte finestre e rappresentano così una via di mezzo fra queste e il portone;
- la **finestra**, a differenza degli infissi descritti precedentemente, ha l'attacco inferiore alla quota del davanzale ed è l'unico infisso, insieme ad alcune vetrine, che non consente in passaggio delle persone e regola esclusivamente l'illuminazione e l'aerazione; si presenta con molta meno frequenza rispetto alle porte finestre;
- la **porta finestra** ha l'attacco inferiore a livello del calpestio e presenta spesso delle specchiature inferiori lignee (lisce o bugnate) che riducono la superficie vetrata e irrigidiscono l'anta.
- la **vetrina** ha spesso sostituito le porte terranee; è caratterizzata da un'ampia vetratura (soprattutto in botteghe ad uso commerciale) e spesso prevede l'inserimento del

telaio mobile con sistemi snelli ancorati al vetro stesso o a piccoli profili metallici.

Vengono presi in considerazione anche i dispositivi di oscuramento presenti che possono essere interni o esterni, fra questi i più frequenti risultano:

- le **cassine**, stuoie formate da bacchette di legno o di canne poste all'esterno che vengono avvolte o abbassate mediante un sistema di corde;
- le **persiane**, infissi mobili esterni in cui i vetri vengono sostituiti da un sistema di bacchette orientabili che rendono facile la regolazione della luce e della ventilazione;
- la **serranda avvolgibile**, rappresenta una evoluzione della cassina che però trova posto all'interno di un vano creato appositamente nel tamponamento esterno;
- i **doppi infissi**, vengono introdotti più recentemente per ridurre i rumori e difendersi meglio dal freddo; risultano montati a filo dell'intonaco o della cornice e sono spesso realizzati con materiali poco compatibili o incongruenti se confrontati con quelli già presenti nella facciata;
- gli **sportelli interni**, (i cosiddetti "scuri") rappresentano degli infissi mobili in cui le superfici vetrate sono sostituite da specchiature in legno. Possono essere delle dimensioni del vetro da oscurare (sportello alla maltese) o delle dimensioni della porta finestra (sportello alla palermitana).
- le **grate** rappresentano in realtà un dispositivo inserito solo per motivazioni legate alla sicurezza; sono fisse, si presentano quasi sempre in ferro battuto e possono presentare varie decorazioni.
- Le **saracinesche**, simili alle serrande avvolgibili ma realizzate con materiale metallico, vengono inserite, per protezione, soprattutto nei locali a quota stradale destinati ad attività commerciale o in quelli trasformati e utilizzati come garage.

6.2 SCHEDE SPEDITIVE COMPILATE

Le schede speditive prevedono una compilazione direttamente su un foglio di calcolo Excel mediante l'utilizzo, durante i rilievi, di un computer portatile, di un tablet (computer che prevede l'interfaccia dell'utente con il sistema mediante una penna o con le dita) o semplicemente di un telefonino. Questo tipo di compilazione evita il passaggio dal cartaceo al pc riducendo i tempi ed evitando possibili errori di trascrizione (che andrebbero a sommarsi a quelli eventuali di compilazione).

Il supporto cartaceo può essere utilizzato per l'individuazione dei campi, il riconoscimento dell'apparecchiatura tecnico costruttiva e dei degradi, ma diventa limitante non consentendo le elaborazioni che, in automatico, vengono effettuate in Excel.

Le caselle da compilare per ogni scheda riguardano la prima sezione (dove si inseriscono le informazioni generali, ubicazione, numero di elevazioni, ecc...) e le tre parti delle sezioni successive (inserimento dei campi, riconoscimento delle caratteristiche e dei decadimenti presenti). Tutte le valutazioni successive e l'applicazione dei sistemi di pesatura vengono eseguiti in automatico mediante l'utilizzo di funzioni (conta valori, funzione "se", ecc...) che permettono di riconoscere quando una casella è occupata da un informazione o meno e di stabilire, in base al suo contenuto, il peso da associare.

Nella presente ricerca le schede compilate sono state esportate in formato pdf (per consentirne la visualizzazione e la stampa) e sono state inserite nel SIT dove è presente però anche la versione in formato xls (Excel) per renderle modificabili e aggiornabili.

Nel caso specifico sono state stampate e vengono riportate alla fine del presente scritto.

Il materiale contenuto in questa appendice rappresenta una sintesi delle informazioni raccolte per ogni cortina edilizia analizzata. L'organizzazione di questi dati ha previsto l'inserimento del seguente materiale:

- documentazione fotografica relativa allo stato attuale ed a precedenti rilievi (risalenti al 2001⁵⁰);
- la scheda speditiva compilata;
- la tabella sintetica con la valutazione dell'indice di conservazione della cortina (ricavato dalla scheda);
- lo schema geometrico (utilizzato per il calcolo delle superfici) e l'inquadramento della cortina nell'isolato;
- le legende utilizzate per il riconoscimento dell'apparecchiatura tecnica costruttiva e dei decadimenti presenti (con l'associazione al sistema di pesatura proposto);
- la tavola relativa all'apparecchiatura tecnico costruttiva;
- la tavola relativa alla mappatura del degrado elaborata nel 2001 ed eseguita per tutte le cortine presenti su Via Vittorio Emanuele e su Via Giuseppe Garibaldi (assi viari principali);
- la mappa del degrado attuale (elaborata fra il 2010 e 2011);
- la mappa dei dissesti statici (lesioni e fratturazioni) ove ce ne siano;
- la scheda in cui si riportano le aree di riferimento (calcolate sul rilievo geometrico) e le aree affette da decadimenti;
- la tabella di valutazione delle manifestazioni visibili del degrado con la stima della percentuale di incidenza su ogni sezione e con l'associazione a tale incidenza del sistema di pesatura per ogni decadimento riscontrato;
- la stessa tabella di cui al punto precedente relativa però ai dati rilevati nel 2001 (quando risulta presente e attendibile la mappa del degrado); il sistema di monitoraggio è stato ottenuto sottraendo all'indice ricavato dalle mappe del 2011

⁵⁰ Le foto non attuali delle cortine analizzate sono conservate nell'archivio dell'Osservatorio delle Patologie Edilizie.

quello calcolato per le mappe redatte nel 2001 che rende esplicito l'eventuale incremento delle superfici affette da decadimenti, il suo mantenersi stazionario o la sua diminuzione (corrispondente all'attuazione di un intervento).

La presentazione del materiale è quello legato all'ordine che si è seguito nella compilazione delle schede ovvero il rilievo in senso orario dell'isolato a partire dallo spigolo posto a Nord-Est.

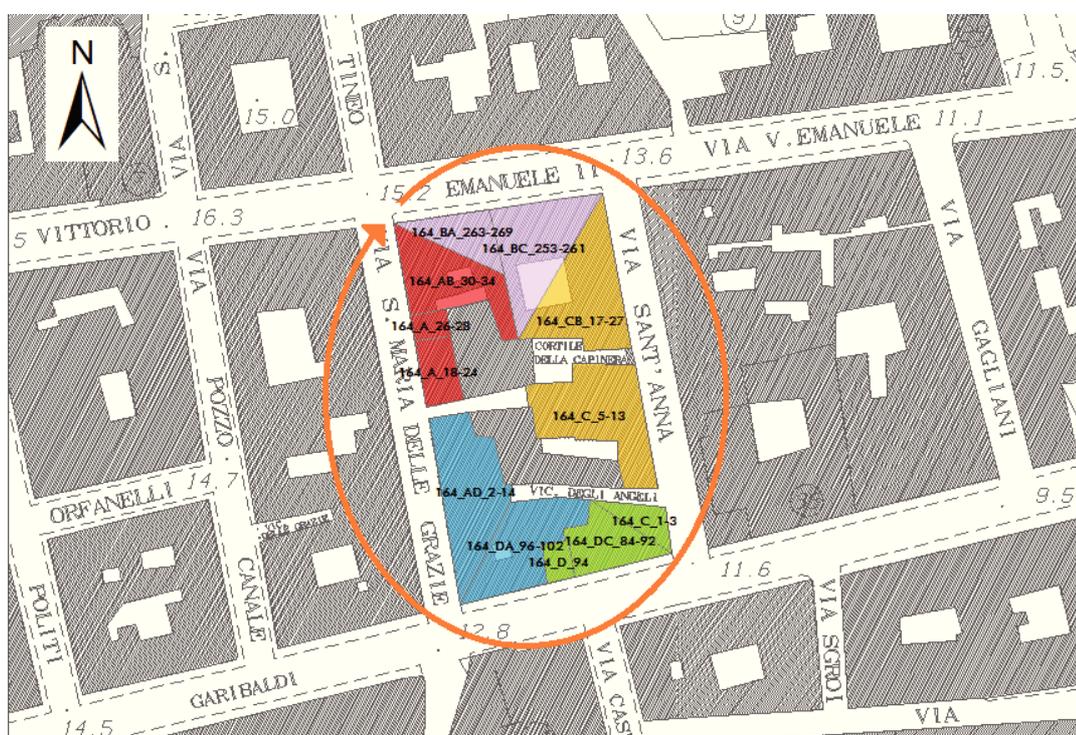


Figura 6.2 – Codice riferito ad ogni cortina analizzata e ordine seguito durante i rilevamenti.

La numerazione degli isolati, corrisponde a quella utilizzata in studi pregressi che hanno riguardato tutta la zona "A" del P.R.G.. L'isolato del caso in esame è il n°164, numero che entra a far parte del codice identificativo della cortina stessa.

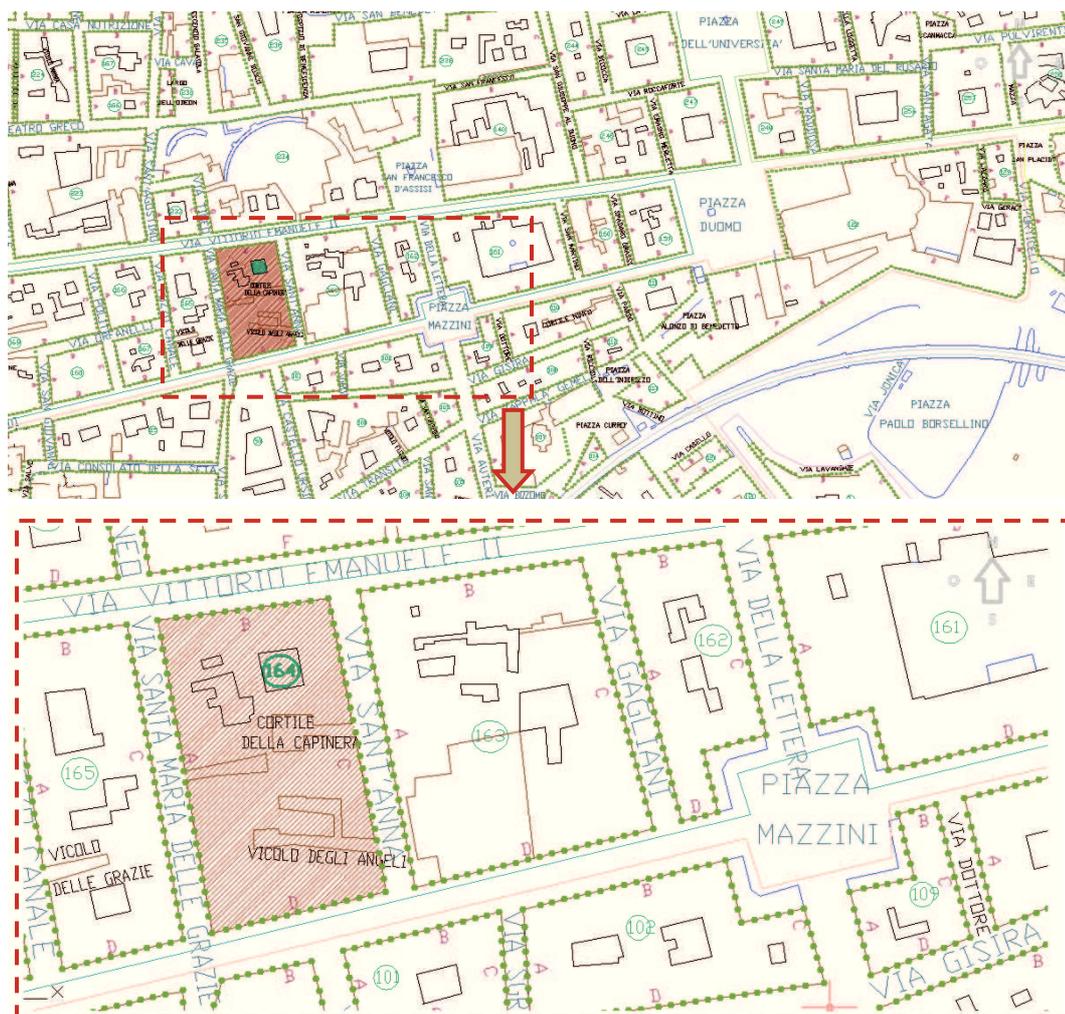


Figura 6.3 – Inquadramento cartografico dell’ambito del caso studio e sistema di numerazione degli isolati appartenenti alla zona “A” del P.R.G. di Catania.

6.3 CARTE TEMATICHE REDATTE IN AMBIENTE GIS

L’ambiente GIS ha consentito, nell’ambito della presente ricerca, di redigere diverse carte tematiche a partire dai dati rilevati, ricavati da cartografie esistenti e riportati nel database.

Le carte che vengono di seguito inserite sono solo alcuni esempi di tematismi, riguardanti nello specifico le manifestazioni visibili di decadimento in atto, considerate singolarmente per ogni cortina e

confrontabili pertanto sia con quelle degli edifici adiacenti che con quelle dell'intero aggregato urbano.

In quasi tutte le carte si è scelta una rappresentazione creata con un gradiente di colore che fosse legato ai valori relativi al numero di campi (per la scheda) o alle superfici in metri quadrati (per le mappe) affette da manifestazioni visibili del degrado.

Chiaramente la rappresentazione grafica è significativa perché è legata al valore numerico corrispondente, leggibile dal database e assegnato con un criterio non qualitativo. Il criterio di assegnazione di ciascun valore presente nel database (e poi rappresentato nelle carte) segue un percorso che è infatti perfettamente "tracciabile" e ripercorribile facendo riferimento alla scheda o ai disegni delle mappe del degrado (anch'essi presenti nel SIT e apribili, mediante hyperlinks, in ambiente CAD).

Le carte tematiche presentate ai paragrafi 6.3.1 e 6.3.2, elaborate in ambiente GIS e allegate nelle pagine successive, sono riferite alle **schede** e riportano:

- i valori ottenuti relativi ai campi affetti da tutti i degradi considerati normalizzandoli per il numero di campi totale della cortina in esame⁵¹;
- i valori ottenuti sullo stato di conservazione di ogni sezione (ovvero della muratura, dell'intonaco, dell'apparecchiatura lapidea e degli infissi);
- i valori dell'indice di conservazione di ogni cortina analizzata;
- l'incidenza delle manifestazioni visibili di degrado di ciascuna sezione sul calcolo dell'indice di conservazione.

⁵¹ Tale numero, ricavato da una sommatoria effettuata per ogni singola manifestazione visibile, richiama più volte lo stesso campo della cortina (a seconda che se ne osservi l'intonaco, la muratura, le cornici, ecc...) e può talvolta risultare maggiore del numero complessivo dei campi della cortina stessa; il numero ottenuto, soprattutto se normalizzato per il numero totale di campi, rappresenta una percentuale di incidenza di una determinata manifestazione sulla cortina in esame.

Quest'ultima carta è significativa per comprendere quali componenti costruttivi sono più soggetti a manifestazioni visibili di decadimento presenti e quanto incidano sulla conservazione complessiva della cortina.

Le carte tematiche riportate (paragrafo 6.3.3) sono relative ai calcoli effettuati sulle mappe del degrado elaborate a seguito del rilievo geometrico. Tali carte, come quanto fatto per le schede, riguardano:

- l'incidenza di ogni decadimento considerato su ogni componente edilizio;
- i valori dell'indice di conservazione ricavato dalla mappatura.

Nelle riflessioni che seguono dall'osservazione di queste carte si fa riferimento alla mappa in figura 6.3 per indicare sinteticamente la cortine a cui si fa riferimento.

Si fa notare che le cortine poste agli angoli dell'isolato e appartenenti ad un'unica fabbrica sono state considerate separatamente. Si è optato per questa soluzione piuttosto che, per esempio, mediare il risultato fra le due facciate e distribuire un valore medio per la fabbrica, perché lo stato di conservazione è risultato molto variabile in base al posizionamento rispetto agli assi viari principali e molto spesso gli interventi vengono effettuati solo sulla via principale e non su quella secondaria (come del caso della cortina 2 e 3 della figura 6.3).



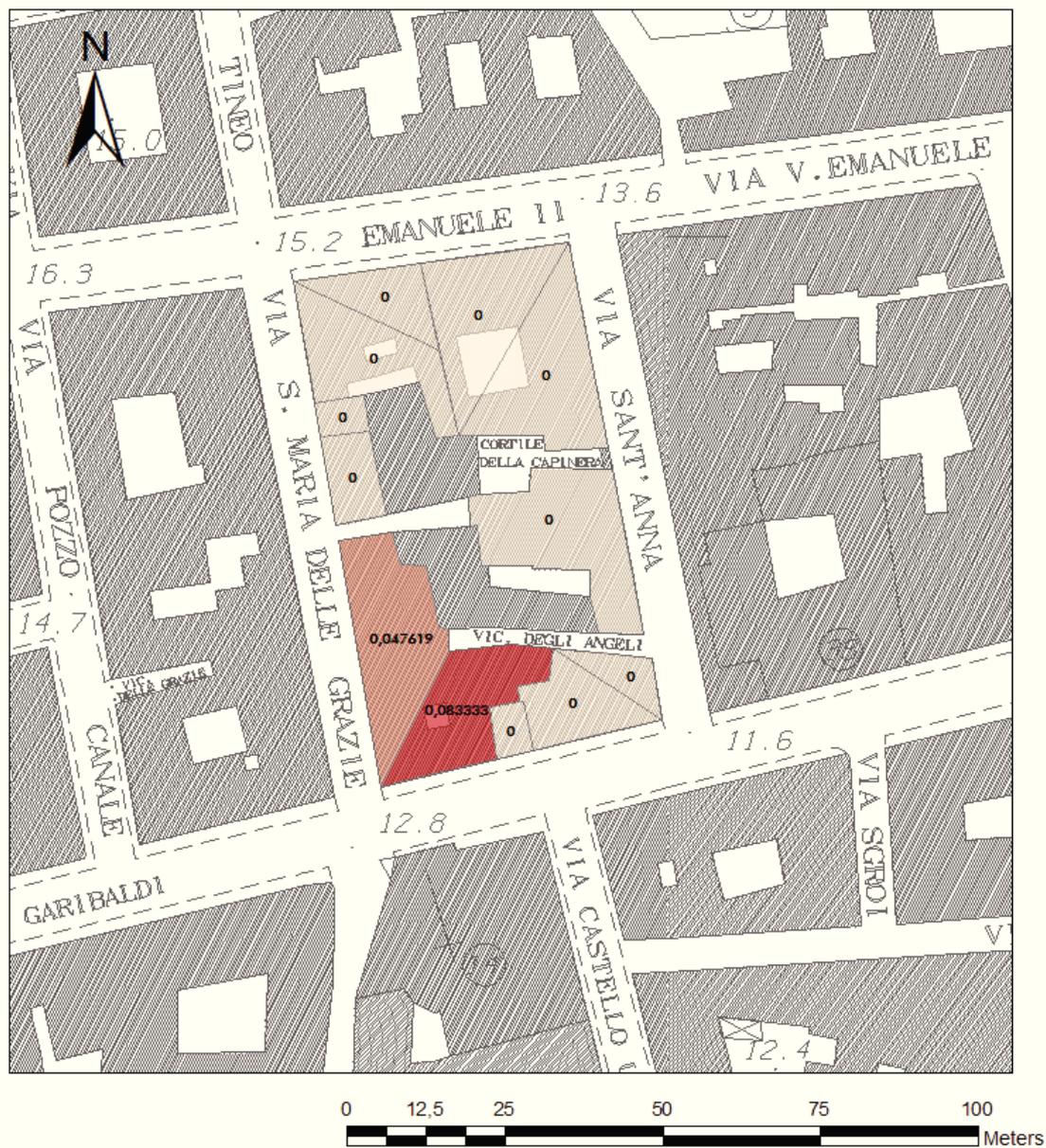
Figura 6.4 – Mappa con indicazione del numero progressivo delle schede compilate e delle mappe elaborate.

6.3.1 Carte tematiche elaborate in ambiente GIS ricavate dal numero di campi delle schede speditive

6.3.1

**CARTE TEMATICHE ELABORATE IN AMBIENTE GIS
RICAIVATE DAL NUMERO DI CAMPI DELLE SCHEDE SPEDITIVE
IN CUI SONO PRESENTI MANIFESTAZIONI VISIBILI DEL DEGRADO**





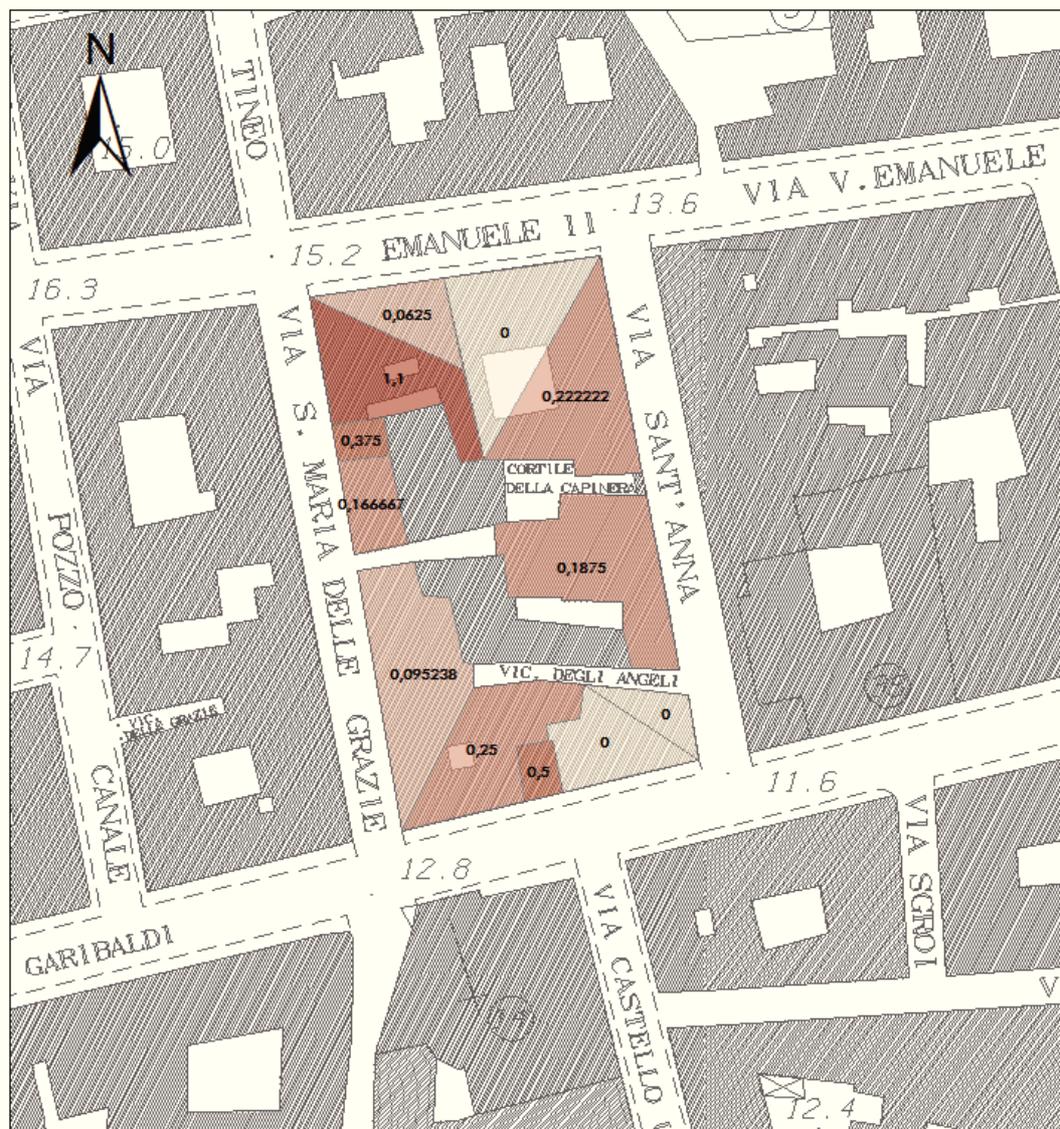
Legenda

Edifici

Scheda_Cedimento / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,0001000 - 0,04762
- 0,04763 - 0,08333

Figura 6.5 – Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano lesioni da cedimento o rotazione normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Fratturazione / N°campi cortina

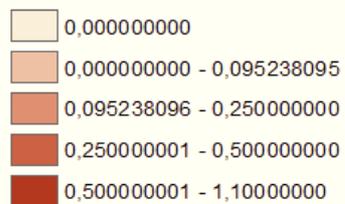
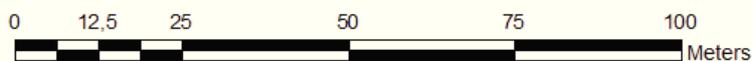


Figura 6.6 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano fratturazioni normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda



Edifici

Scheda_Mancanza / N°campi cortina

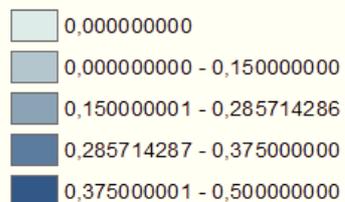
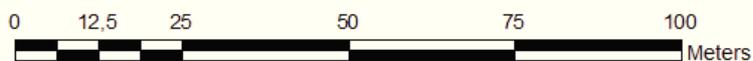


Figura 6.7 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano mancanze normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

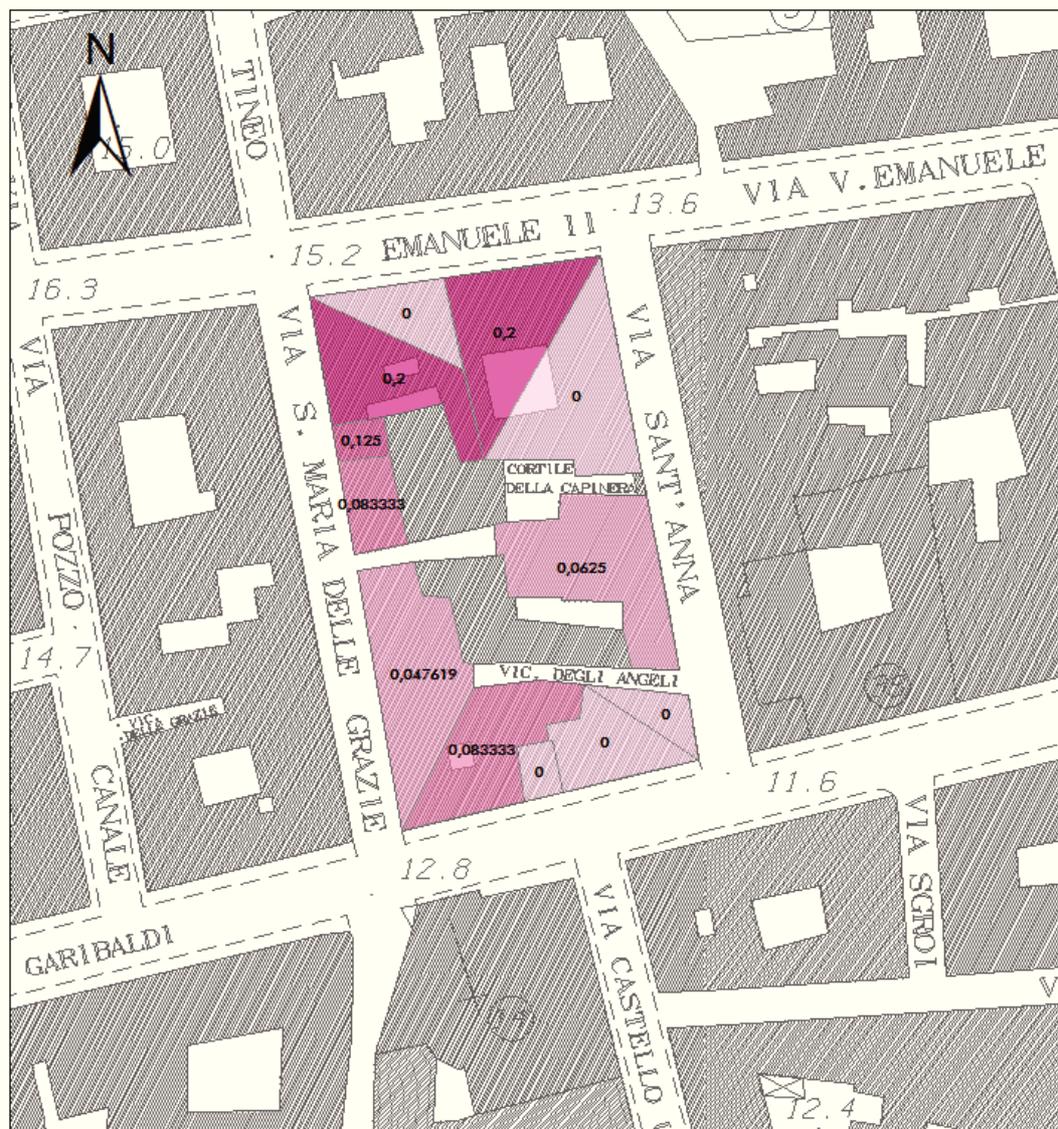


Edifici

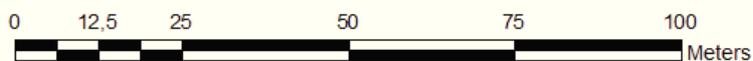
Scheda_Distacco / N°campi cortina

	0,000000000 - 0,062500000
	0,062500001 - 0,150000000
	0,150000001 - 0,250000000
	0,250000001 - 0,333333333
	0,333333334 - 0,619047619

Figura 6.8 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano distacchi normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda



Edifici

Scheda_Alveolizzazione / N°campi cortina

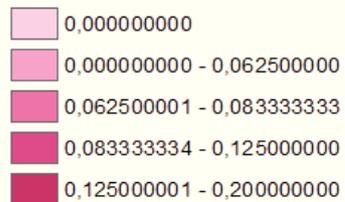
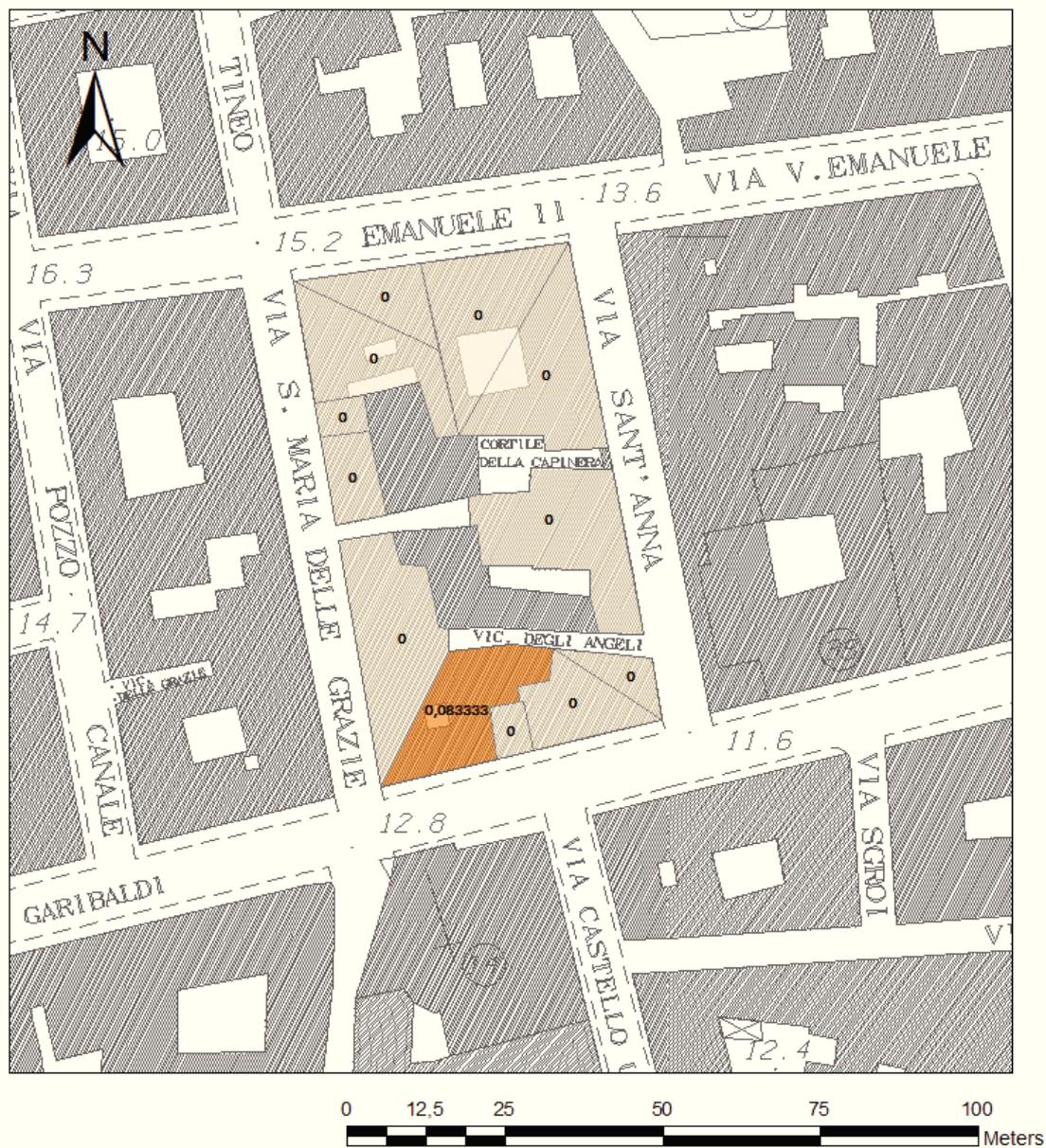


Figura 6.9 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano fenomeni di alveolizzazione (sull'app. lap.) normalizzati per il numero totale di campi.



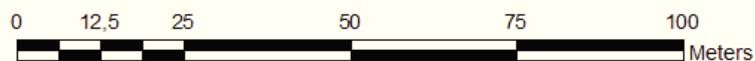
Legenda

Edifici

Scheda_Erosione / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,000000000 - 0,083333333

Figura 6.10 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano fenomeni di erosione (sull'app. lap.) normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Croste / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,000000000 - 0,666666667
- 0,666666668 - 0,761904762
- 0,761904763 - 0,833333333
- 0,833333334 - 1,000000000

Figura 6.11 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano croste nere normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Esfoliazione / N°campi cortina

	0,000000000
	0,000000000 - 0,250000000
	0,250000001 - 0,347826087
	0,347826088 - 0,416666667
	0,416666668 - 0,714285714

Figura 6.12 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano esfoliazione normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Vegetazione infestante / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,000000000 - 0,125000000
- 0,125000001 - 0,266666667
- 0,266666668 - 0,388888889

Figura 6.13 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano vegetazione infestante normalizzati per il numero totale di campi.



Figura 6.14 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano efflorescenze normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Rigonfiamento / N°campi cortina

	0,000000000 - 0,043478261
	0,043478262 - 0,150000000
	0,150000001 - 0,250000000
	0,250000001 - 0,333333333
	0,333333334 - 0,666666667

Figura 6.15 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano rigonfiamenti normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Patina biologica / N°campi cortina

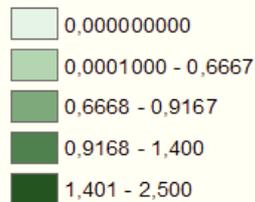
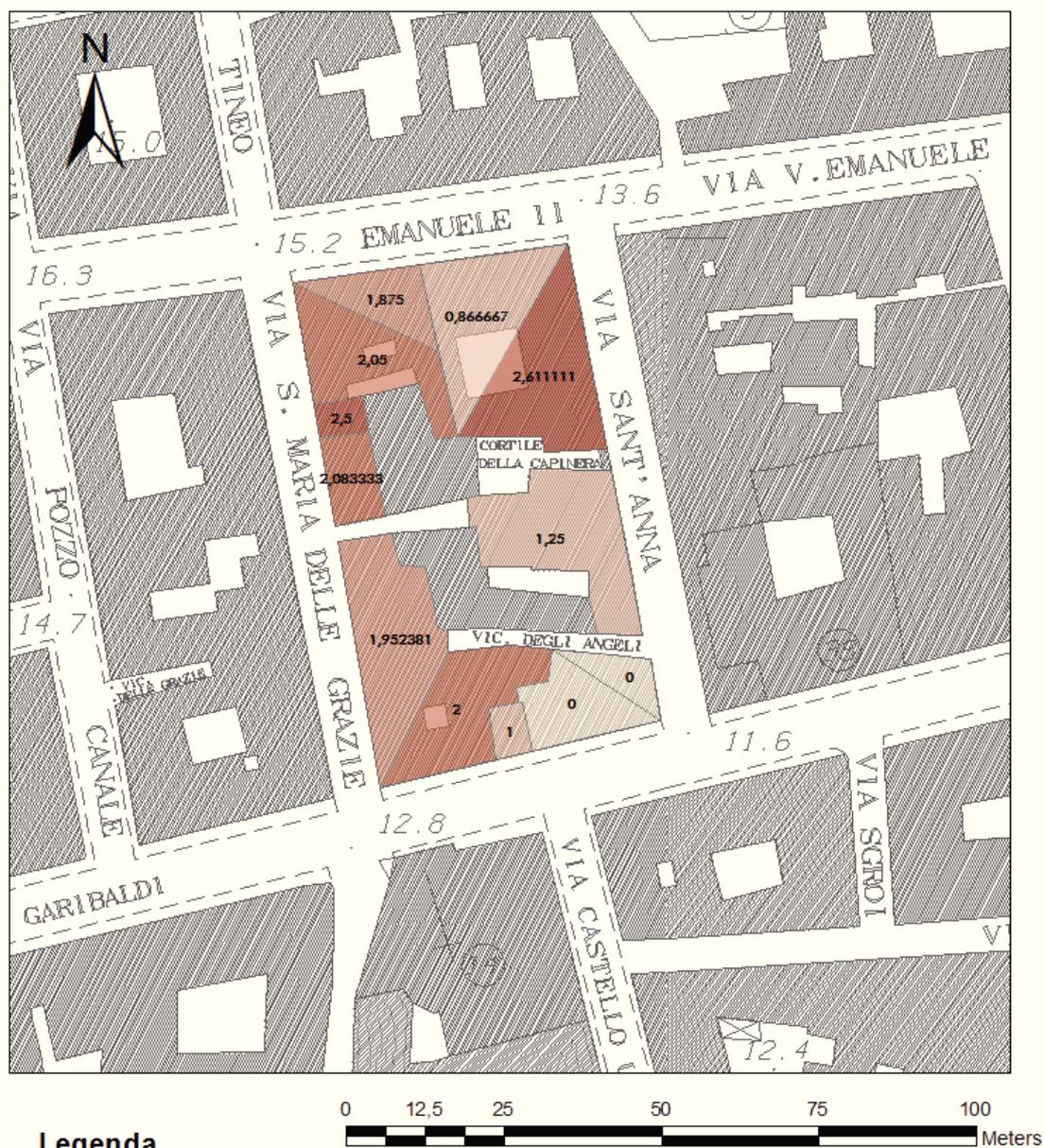


Figura 6.16 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano patina biologica normalizzati per il numero totale di campi.



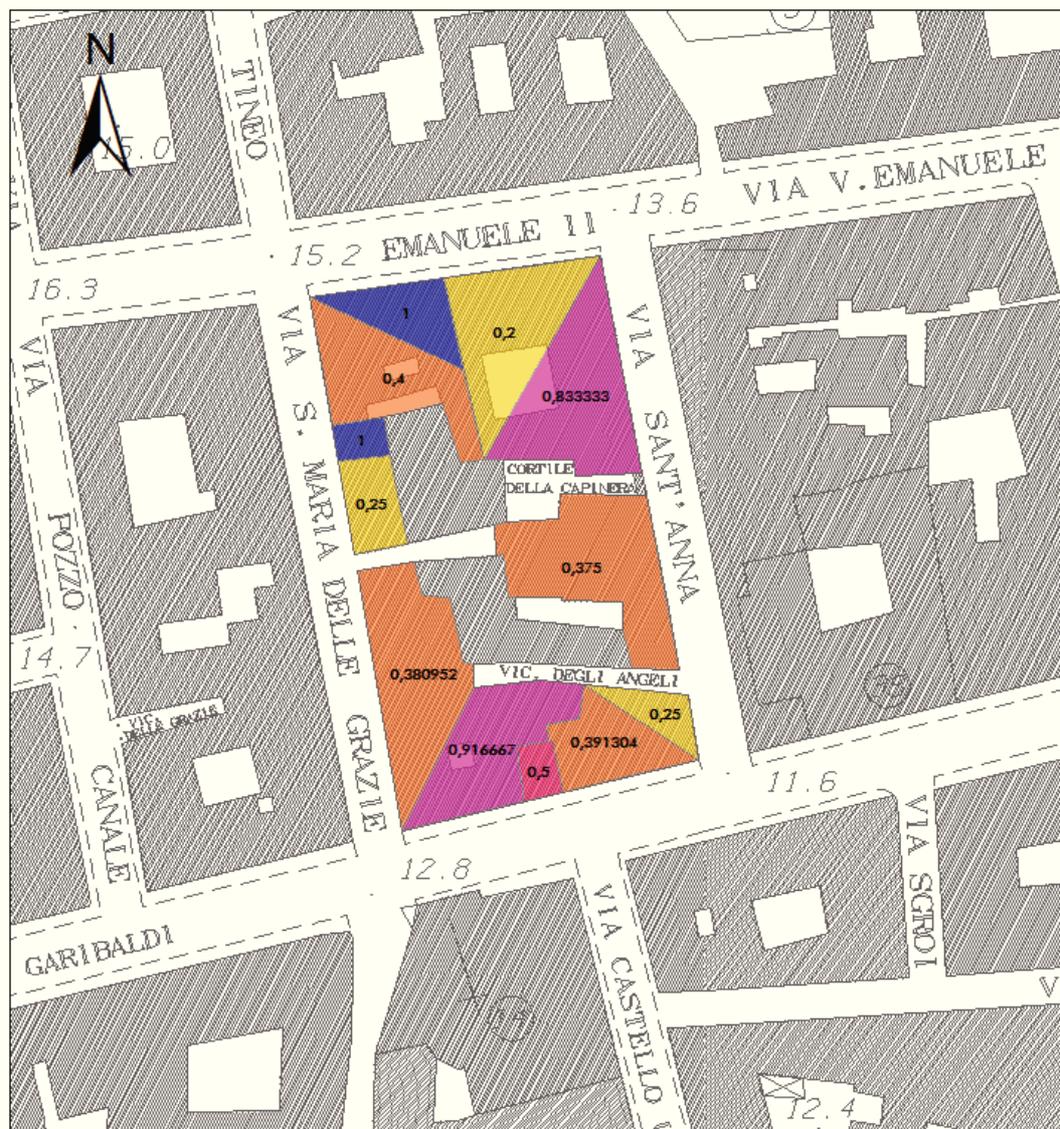
Legenda

Edifici

Scheda_Deposito superficiale / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,000000000 - 1,25000000
- 1,25000001 - 1,95238095
- 1,95238096 - 2,08333333
- 2,08333334 - 2,61111111

Figura 6.17 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano deposito superficiale normalizzati per il numero totale di campi.



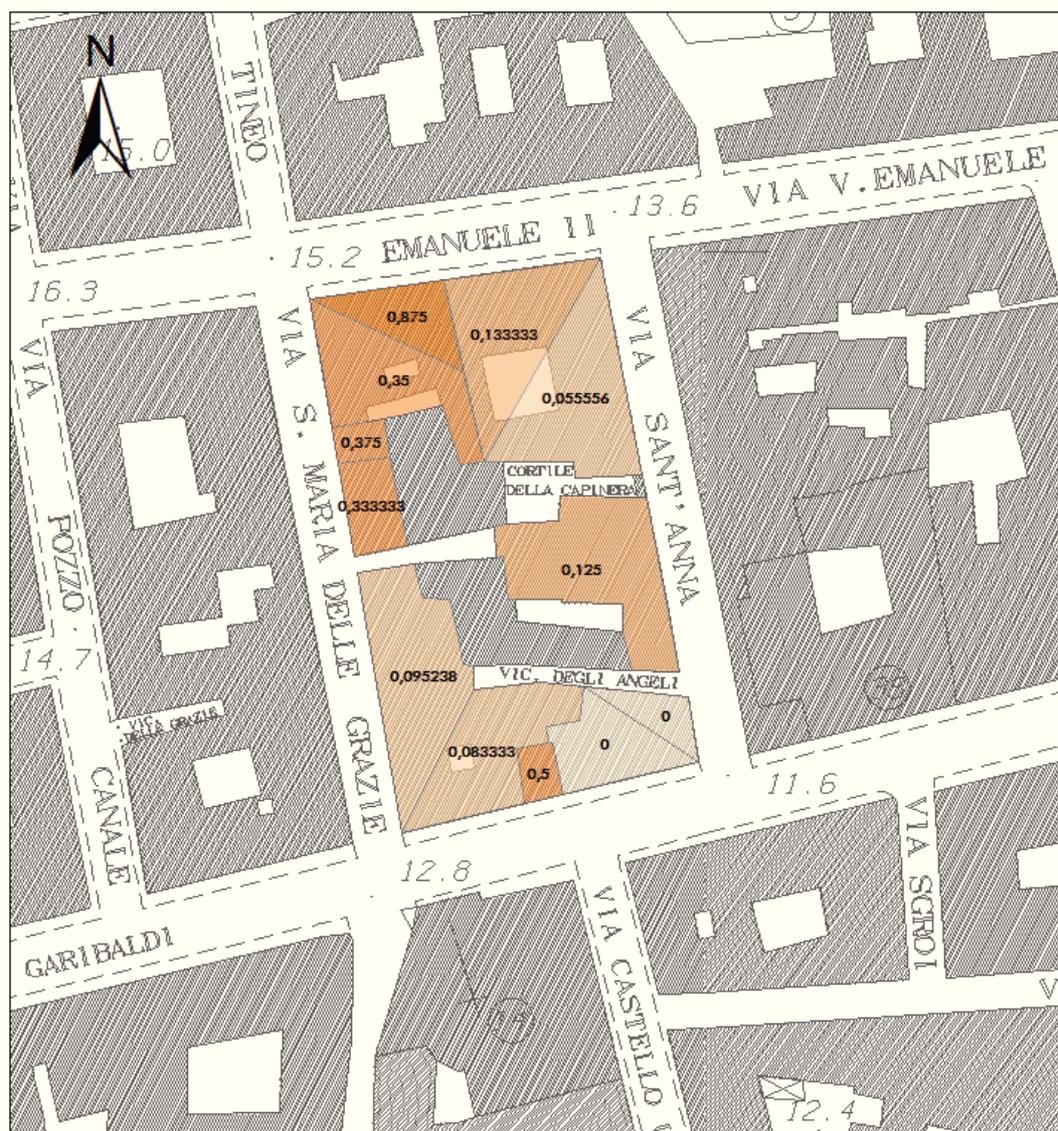
Legenda

Edifici

Scheda_Alterazione cromatica / N°campi cortina

	0,200000000 - 0,250000000
	0,250000001 - 0,400000000
	0,400000001 - 0,500000000
	0,500000001 - 0,916666667
	0,916666668 - 1,000000000

Figura 6.18 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano alterazioni cromatiche normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Degrado antropico / N°campi cortina

	0,000000000
	0,000000000 - 0,095238095
	0,095238096 - 0,133333333
	0,133333334 - 0,500000000
	0,500000001 - 0,875000000

Figura 6.19 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano degrado antropico normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Infradiciamento / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,000000000 - 1,000000000

Figura 6.20 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano infradiciamento degli infissi normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Corrosione / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,000000000 - 0,250000000

Figura 6.21 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano corrosione degli infissi normalizzati per il numero totale di campi.



Legenda

Edifici

Scheda_Frantumazione / N°campi cortina

- 0,000000000
- 0,000000000 - 1,000000000

Figura 6.22 - Numero di campi della scheda speditiva relativi a cortine edilizie che presentano frantumazione degli infissi normalizzati per il numero totale di campi.

6.3.2 Carte tematiche elaborate in ambiente GIS ricavate dalle sezioni delle schede speditive e rappresentazione dell'indice di conservazione delle cortine

6.3.2

**CARTE TEMATICHE ELABORATE IN AMBIENTE GIS
RICAVATE DALLE SEZIONI DELLE SCHEDE SPEDITIVE E RAPPRESENTAZIONE
DELL'INDICE DI CONSERVAZIONE DELLE CORTINE**





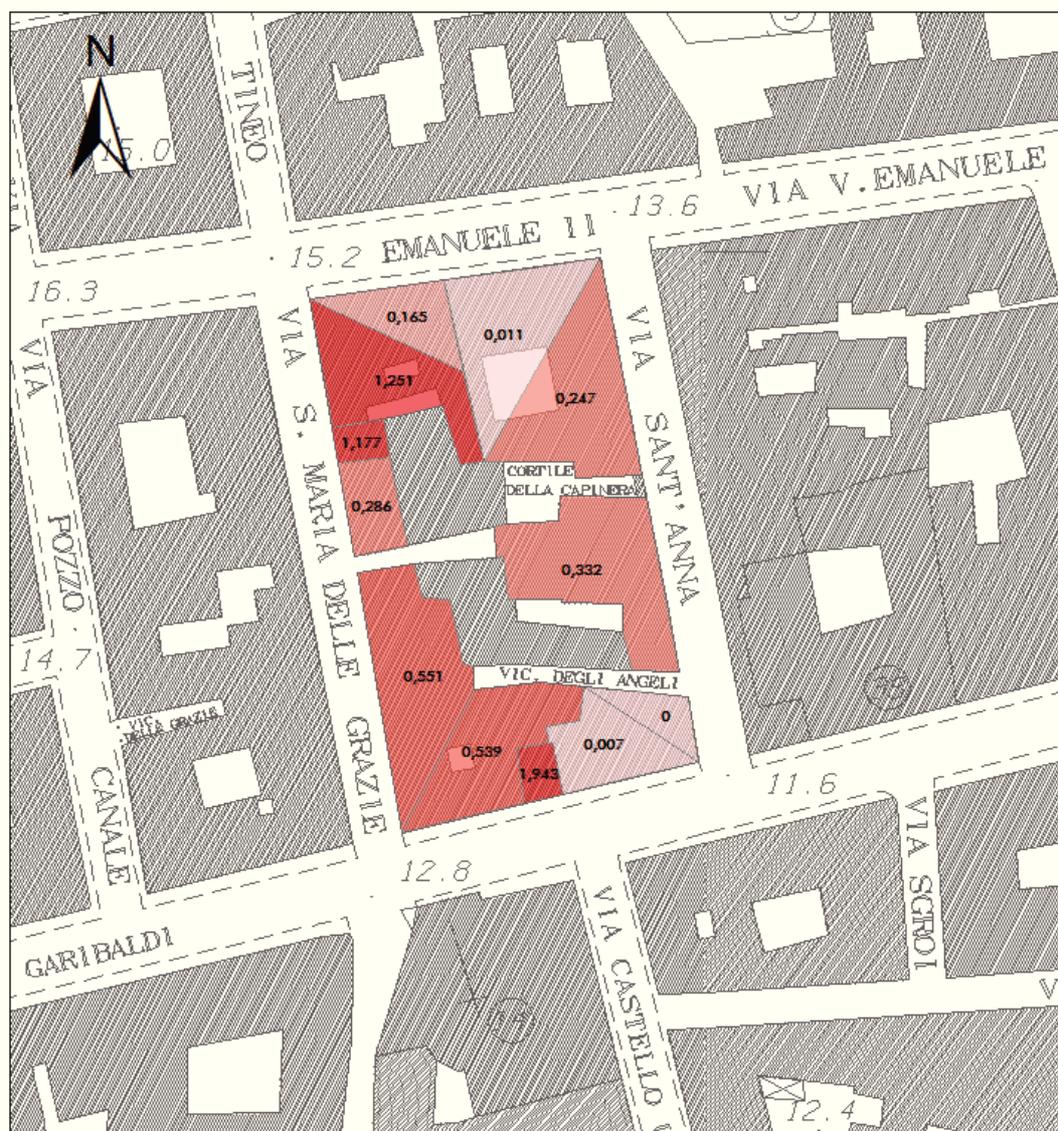
Legenda

Edifici

Schede_% Degradi Sezione Muratura

	0,000000
	0,000001 - 0,214286
	0,214287 - 0,237000
	0,237001 - 0,416000
	0,416001 - 0,600000

Figura 6.23 – Incidenza del degrado sulla muratura nel calcolo dell’indice di conservazione della cortina edilizia.



Legenda

Edifici

Schede - % Degradi Sezione Intonaco

- 0,000000 - 0,011000
- 0,011001 - 0,165000
- 0,165001 - 0,332000
- 0,332001 - 0,551000
- 0,551001 - 1,943000

Figura 6.24 - Incidenza del degrado sull'intonaco nel calcolo dell'indice di conservazione della cortina edilizia.



Legenda

Edifici

Schede - % Degradi Sezione App.Lapidea

- 0,011500 - 0,077000
- 0,077001 - 0,339000
- 0,339001 - 0,490000
- 0,490001 - 0,848000
- 0,848001 - 1,233000

Figura 6.25 - Incidenza del degrado sull'apparecchiatura lapidea nel calcolo dell'indice di conservazione della cortina edilizia.



Legenda

Edifici

Schede - % Degradi Sezione Infissi

- 0,000000
- 0,000001 - 0,001500
- 0,001501 - 0,002000
- 0,002001 - 0,012000

Figura 6.26 - Incidenza del degrado su gli infissi nel calcolo dell'indice di conservazione della cortina edilizia.

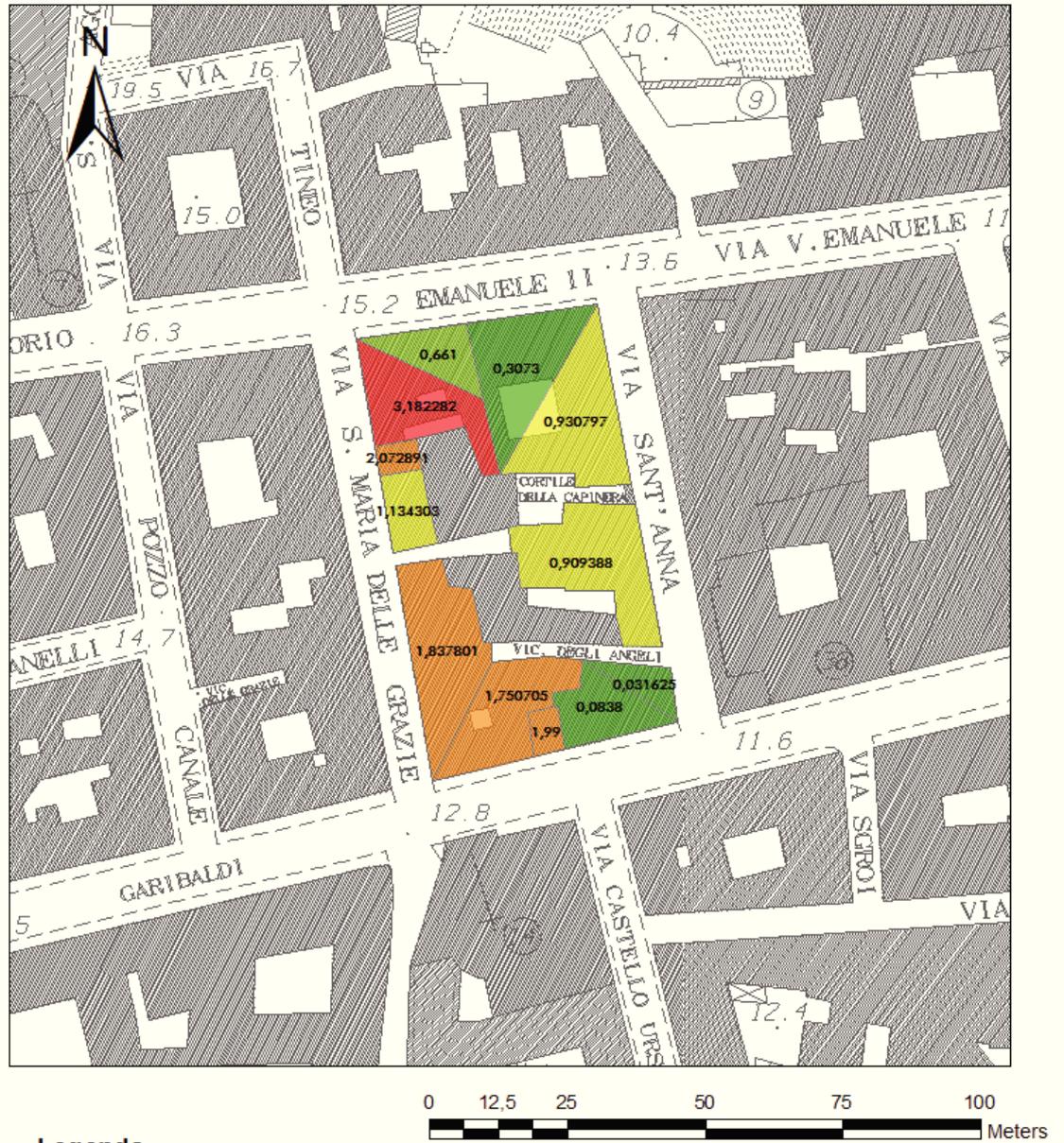


Figura 6.27 – Indice dello stato di conservazione delle cortine edilizie ricavato dalle schede.

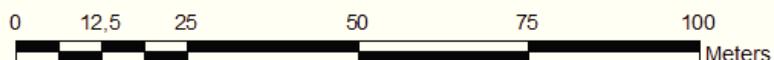


Legenda

Edifici

Indice di Conservazione

- 0,031625 - 0,307300
- 0,307301 - 0,661000
- 0,661001 - 1,134303
- 1,134304 - 2,072891
- 2,072892 - 3,182282



- Incidenza della Muratura sull'Indice di Conservazione
- Incidenza dell'Intonaco sull'Indice di Conservazione
- Incidenza dell'Apparecchiatura lapidea sull'Indice di Conservazione
- Incidenza degli Infissi sull'Indice di Conservazione

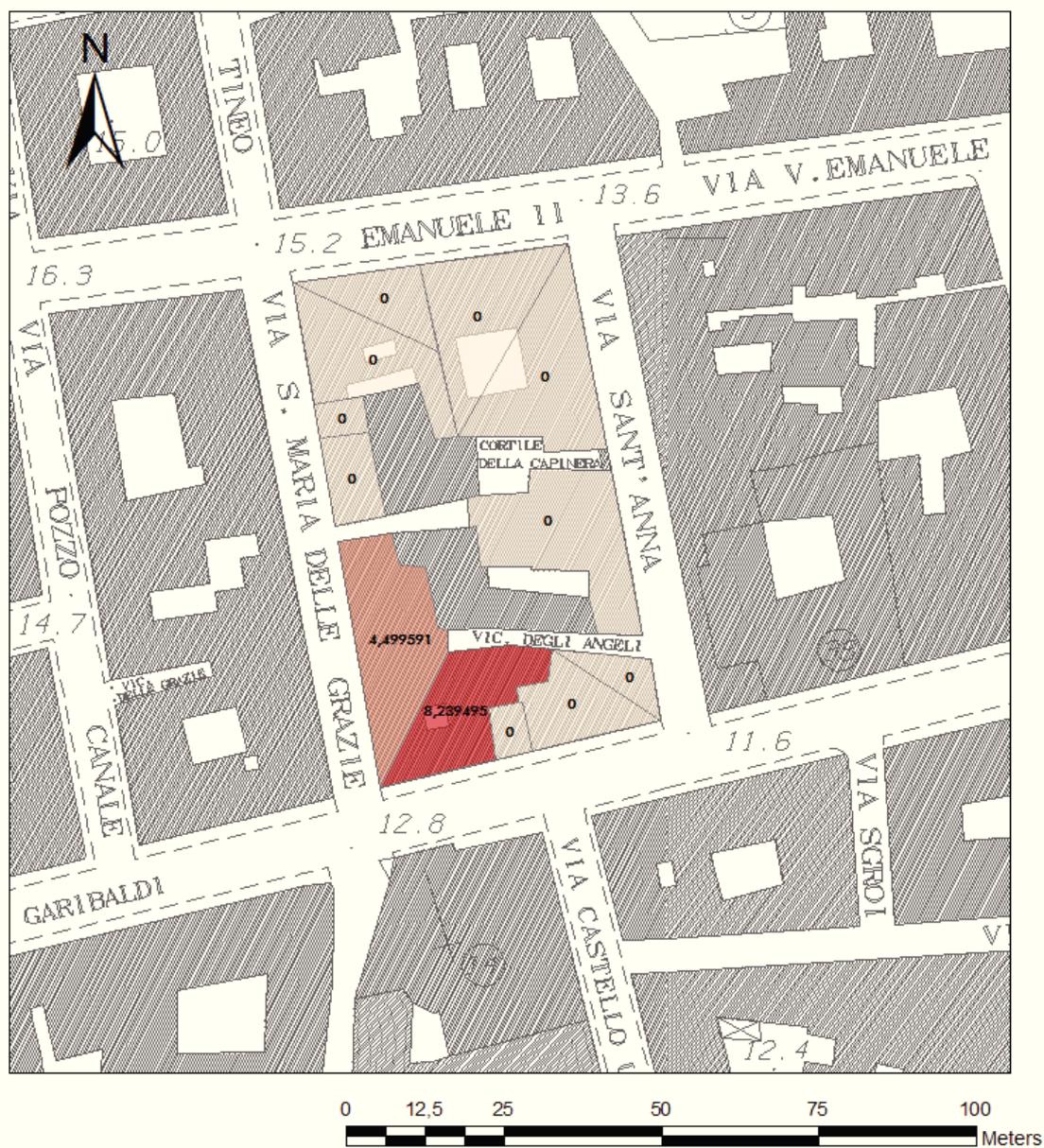
Figura 6.28 - Indice dello stato di conservazione delle cortine edilizie (identificate dal codice) ricavato dalle schede e incidenza, con grafico a barre, delle sezioni maggiormente affette da manifestazioni visibili.



Carte tematiche elaborate in ambiente GIS ricavate dalle superfici calcolate dal rilievo

6.3.3

**CARTE TEMATICHE ELABORATE IN AMBIENTE GIS
RICAVATE DALL'INCIDENZA DELLE MANIFESTAZIONI VISIBILI DEL DEGRADO
SULLE SUPERFICI CALCOLATE DAL RILIEVO**



Legenda

Edifici

Mappe_Cedimento

- 0,000000
- 0,000001 - 4,499591
- 4,499592 - 8,239495

Figura 6.29 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia delle lesioni di cedimento o rotazione.

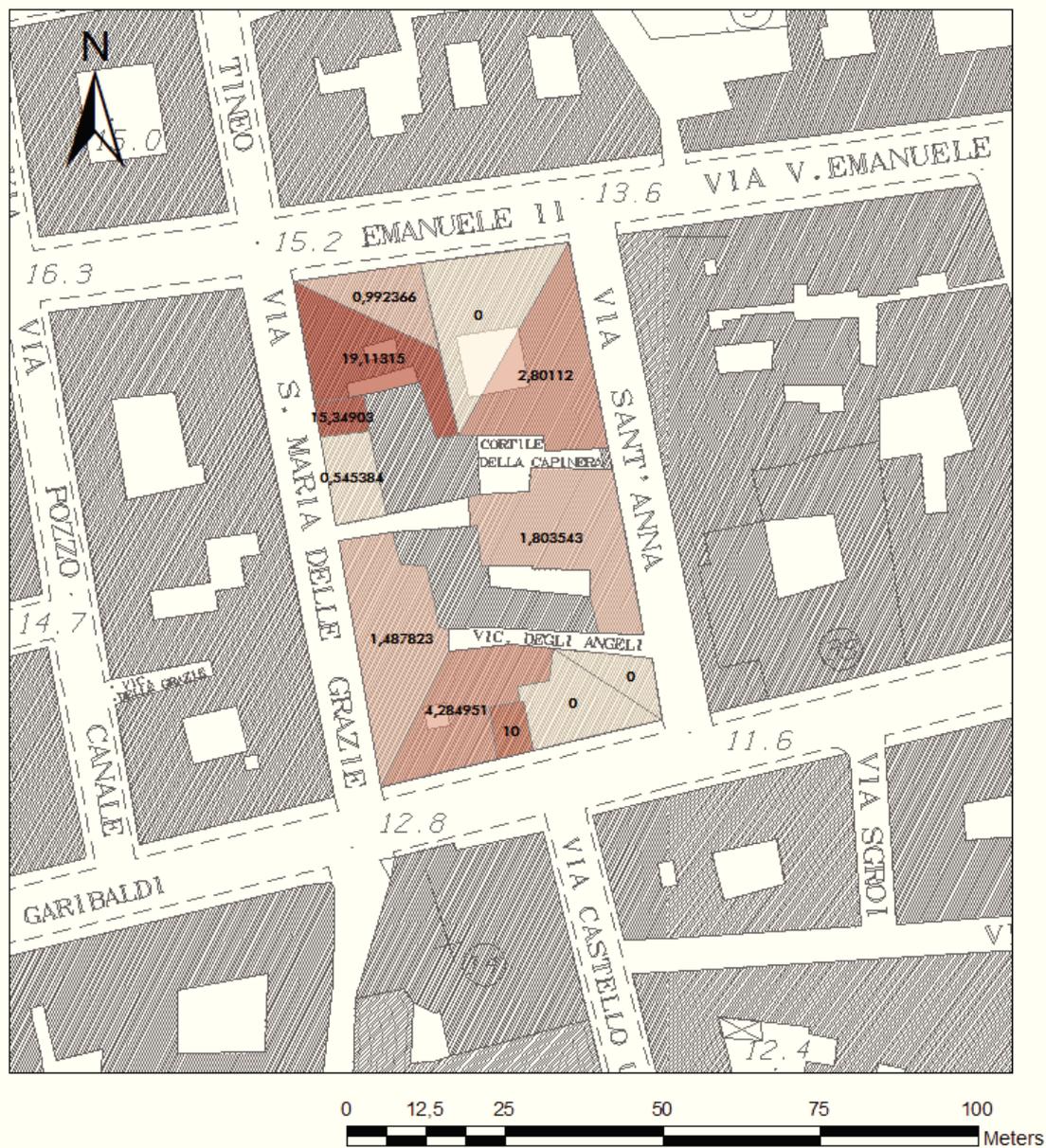


Figura 6.30 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia delle fratturazioni.



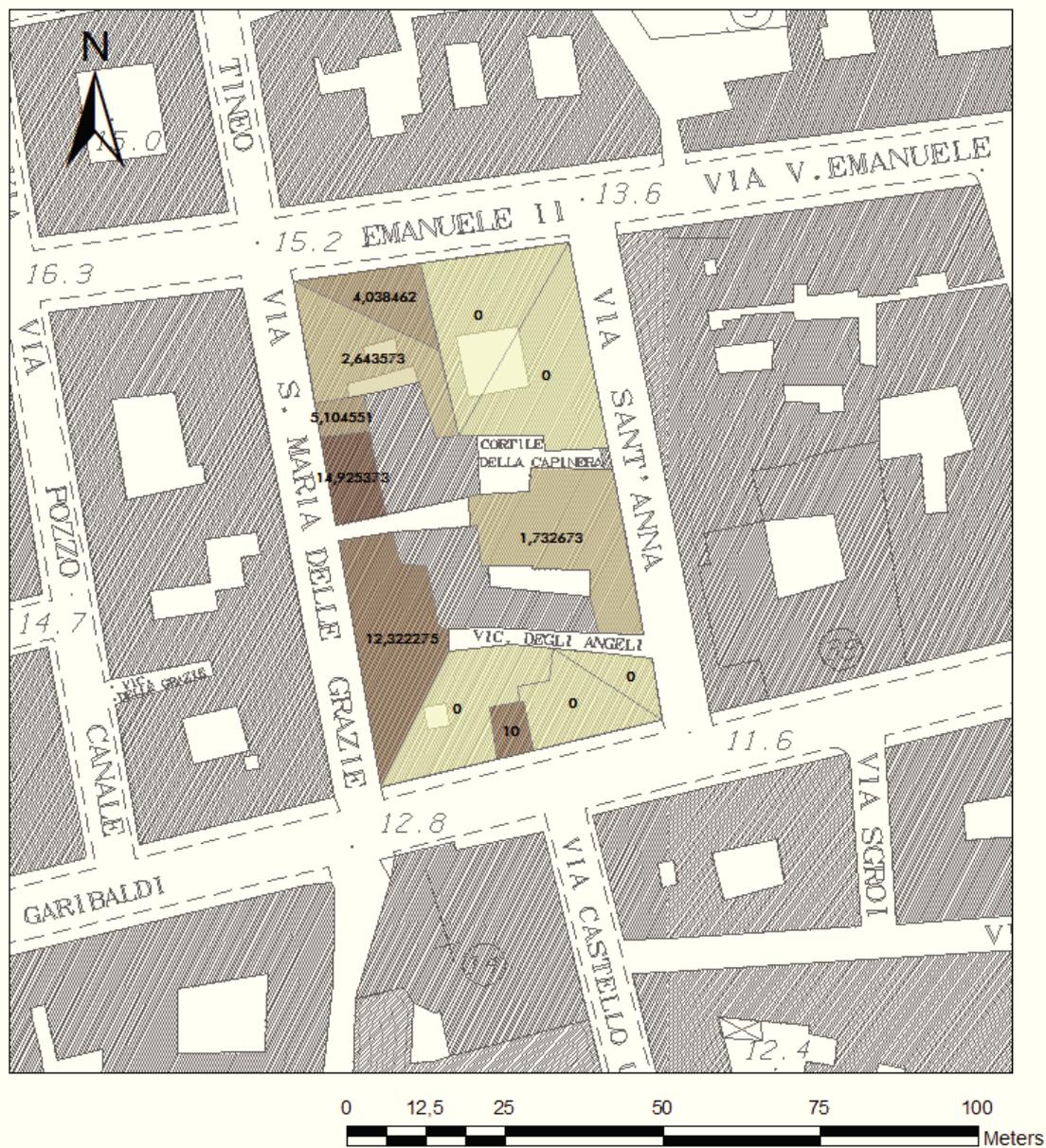
Legenda

Edifici

Mappe Mancanza

- 0,000000
- 0,000001 - 0,058514
- 0,058515 - 0,294985
- 0,294986 - 1,002735
- 1,002736 - 2,843602

Figura 6.31 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia delle mancanze.



Legenda

Edifici

Mappe_Distacco

- 0,000000
- 0,000001 - 2,643573
- 2,643574 - 5,104551
- 5,104552 - 12,322275
- 12,322276 - 14,925373

Figura 6.32 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia del distacco.

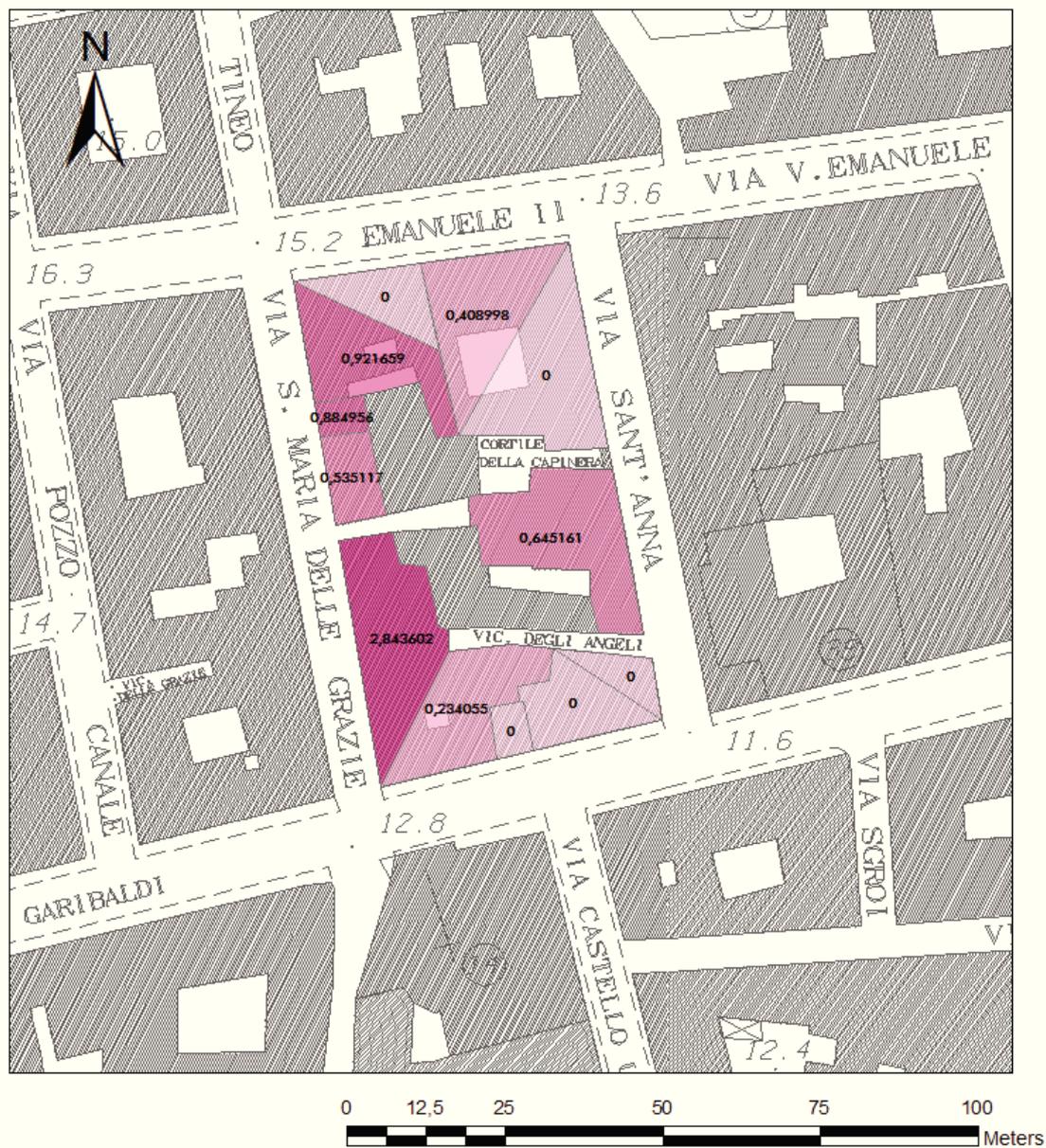


Figura 6.33 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia dell'alveolizzazione (sull'apparecchiatura lapidea).



Figura 6.34 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia dell'erosione (sull'apparecchiatura lapidea).



Legenda

Edifici

Mappe_Croste

- 0,000000 - 0,392157
- 0,392158 - 2,442748
- 2,442749 - 4,147465
- 4,147466 - 7,707129
- 7,707130 - 10,239906

Figura 6.35 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia delle croste nere.



Legenda

Edifici

Mappe_Esfolazione

- 0,000000
- 0,000001 - 1,031895
- 1,031896 - 1,449275
- 1,449276 - 2,541806
- 2,541807 - 4,549763

Figura 6.36 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia dell'esfoliazione.



Legenda

Edifici

Mappe_Vegetazione infestante

- 0,000000
- 0,000001 - 0,065833
- 0,065834 - 0,294985
- 0,294986 - 0,900000

Figura 6.37 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia della vegetazione infestante.



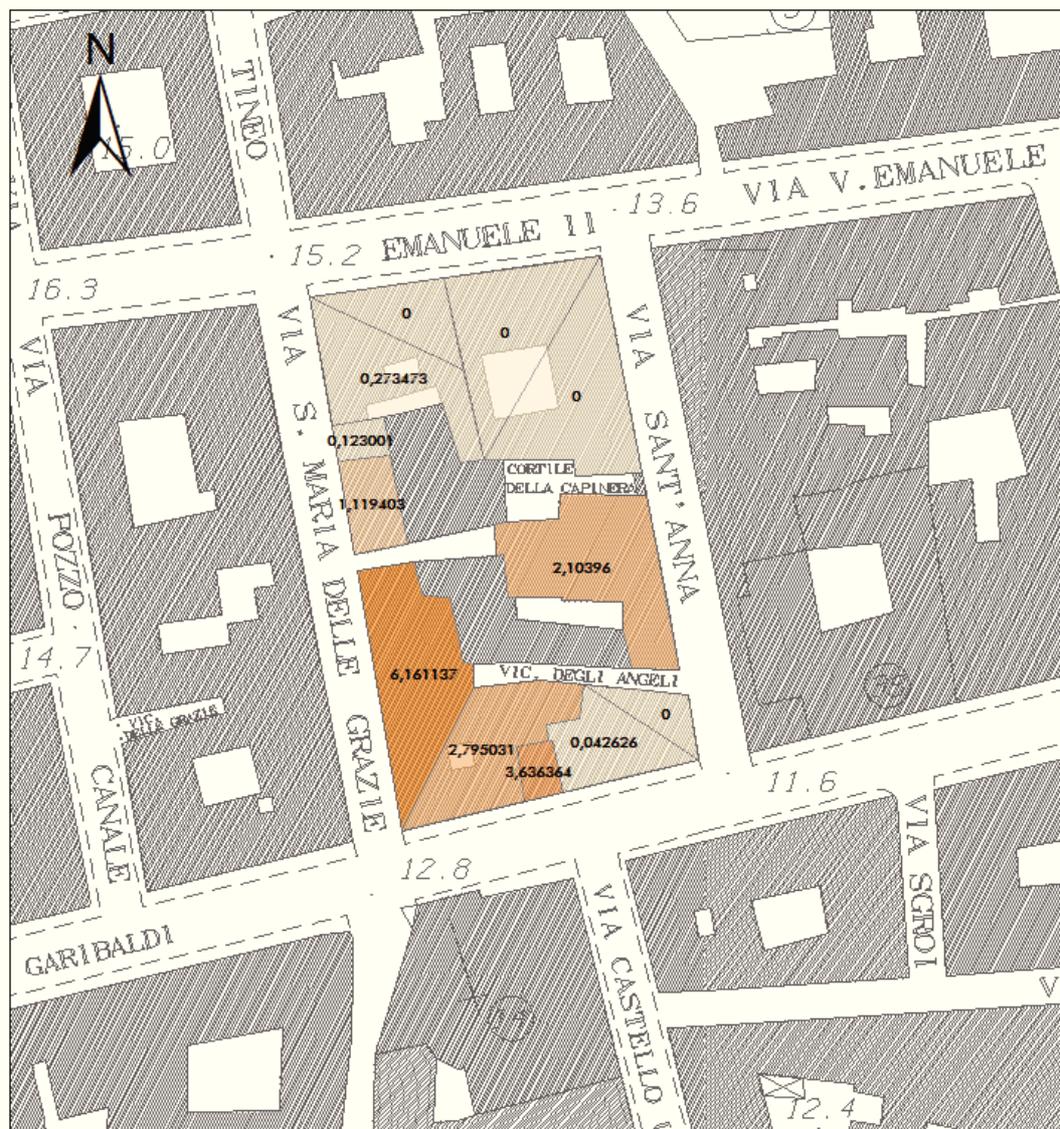
Legenda

Edifici

Mappe_Efflorescenze

- 0,000000
- 0,000001 - 0,119048
- 0,119049 - 0,142180

Figura 6.38 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia delle efflorescenze.



Legenda

Edifici

Mappe_Rigonfiamento

- 0,000000 - 0,273473
- 0,273474 - 1,119403
- 1,119404 - 2,795031
- 2,795032 - 3,636364
- 3,636365 - 6,161137



Figura 6.39 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia del rigonfiamento.

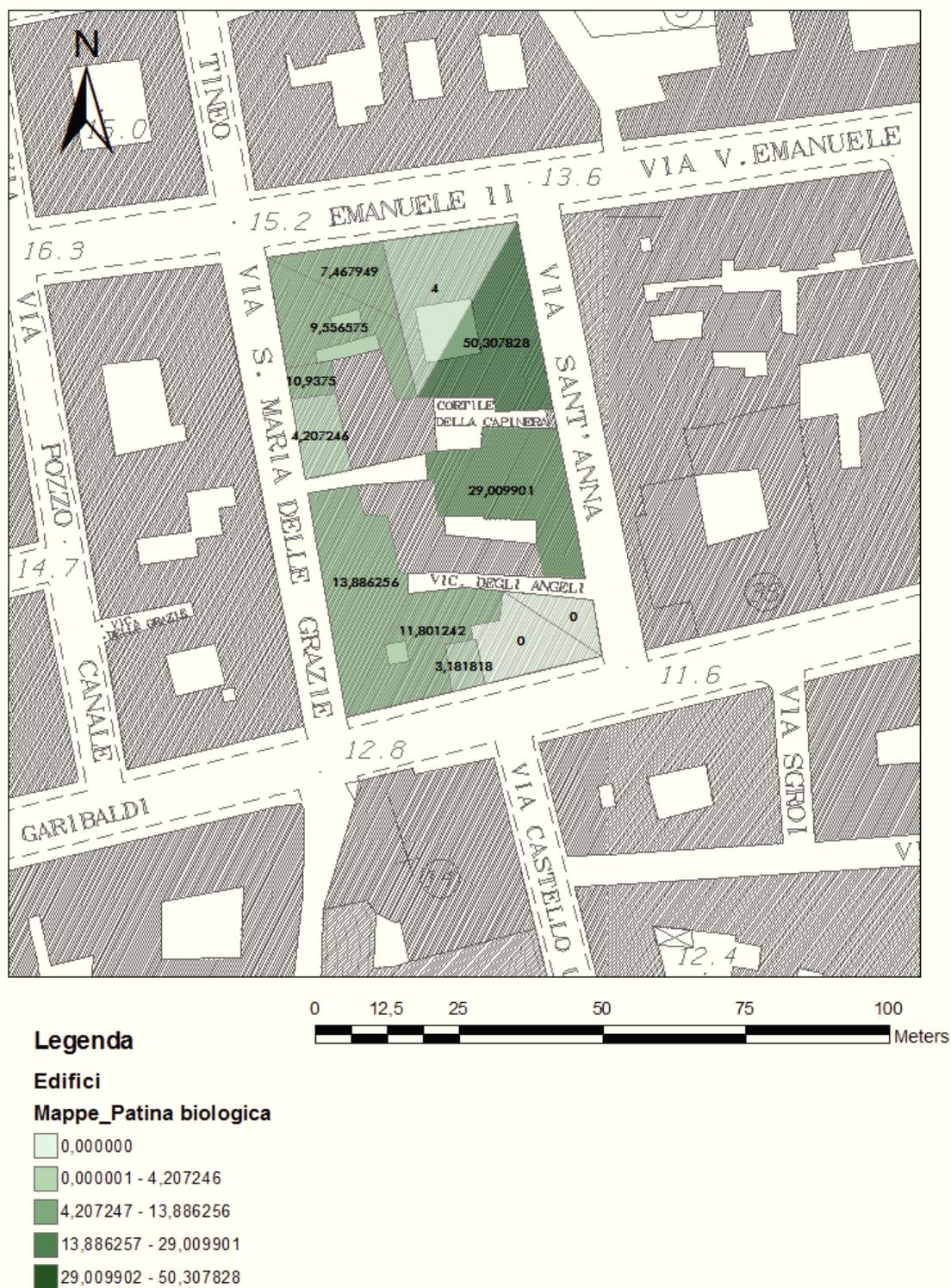


Figura 6.40 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia della patina biologica.

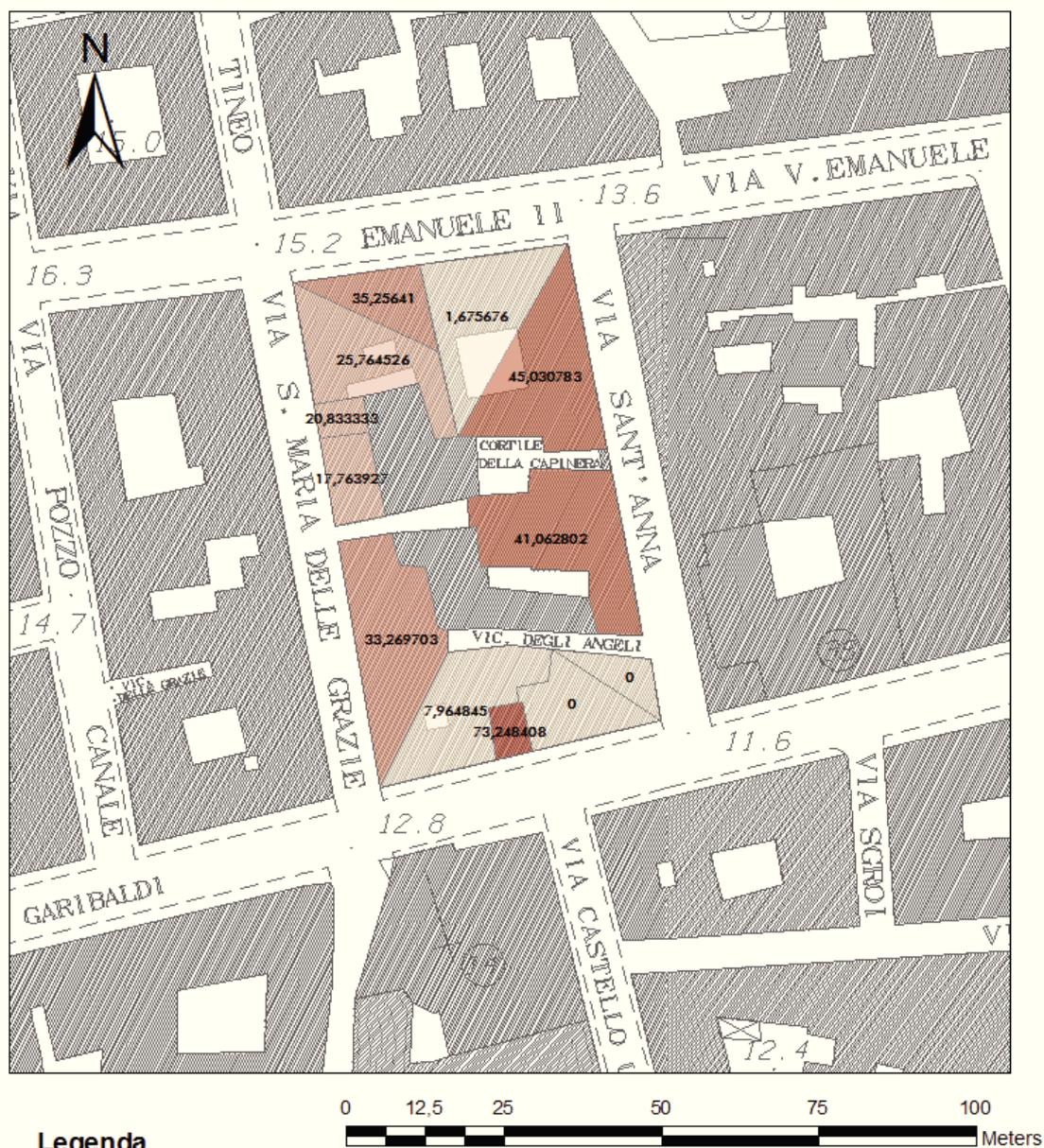


Figura 6.41 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia del deposito superficiale.

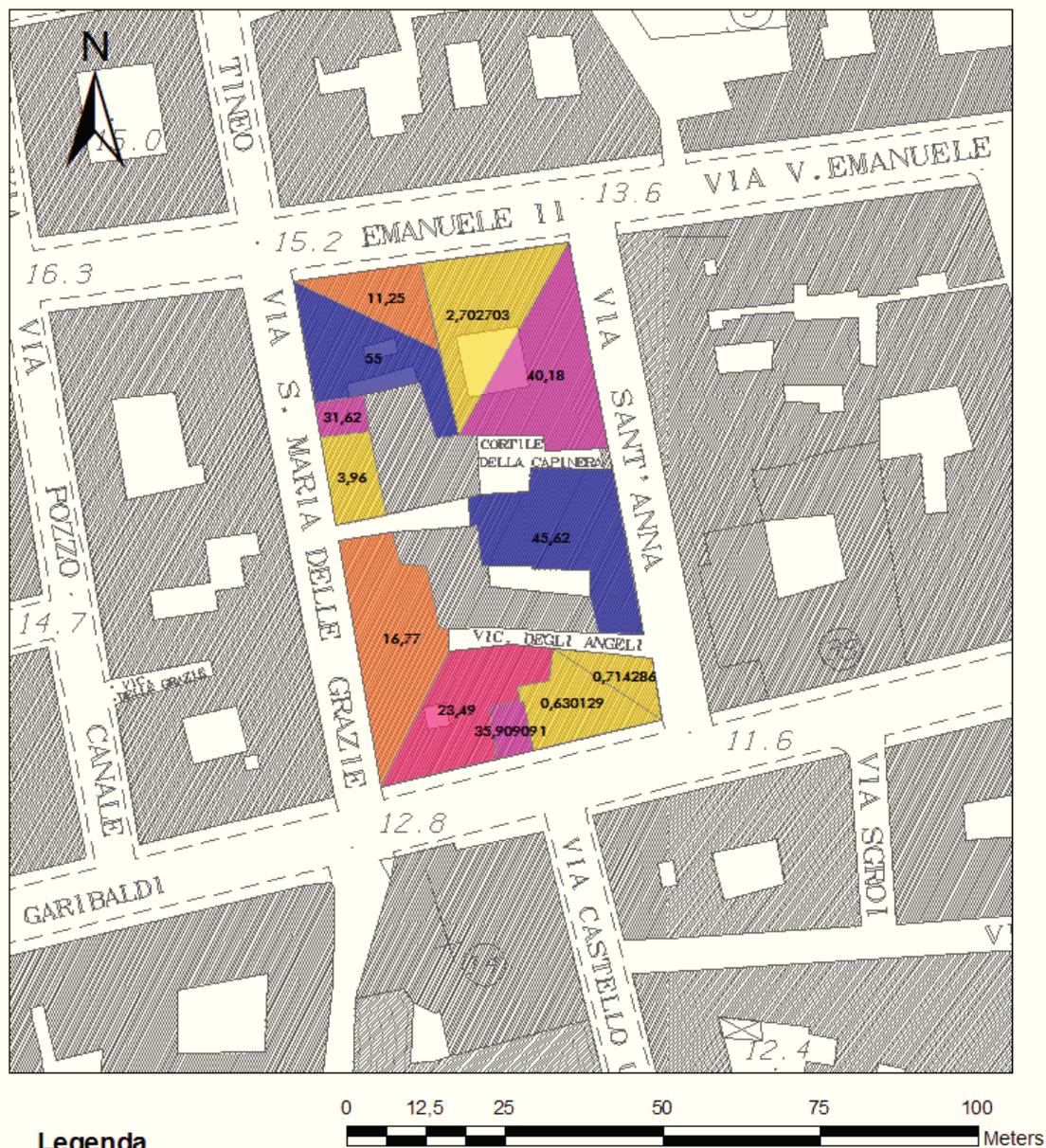
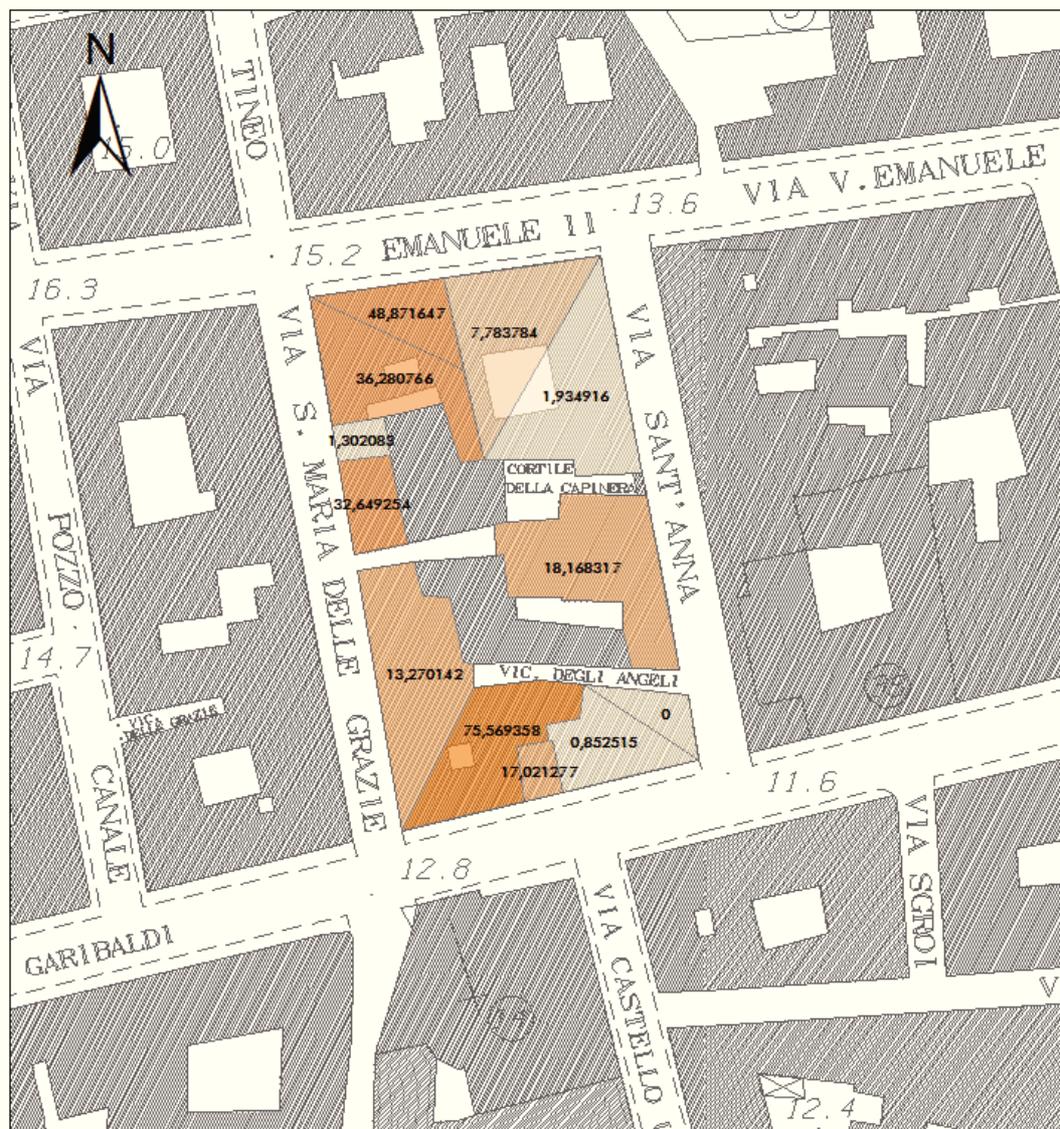


Figura 6.42 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia delle alterazioni cromatiche.



Legenda

Edifici

Mappe_Degrado antropico

- 0,000000 - 1,934916
- 1,934917 - 7,783784
- 7,783785 - 18,168317
- 18,168318 - 48,871647
- 48,871648 - 75,569358

Figura 6.43 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia del degrado antropico.



Legenda

Edifici

Mappe_Infradiciamento

0,000000

0,000001 - 18,750000

Figura 6.44 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia dell'infradiciamento su gli infissi.



Legenda

- Edifici**
Mappe_Corrosione
- 0,000000 - 0,850000
 - 0,850001 - 22,116904

Figura 6.45 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia della corrosione.



Legenda

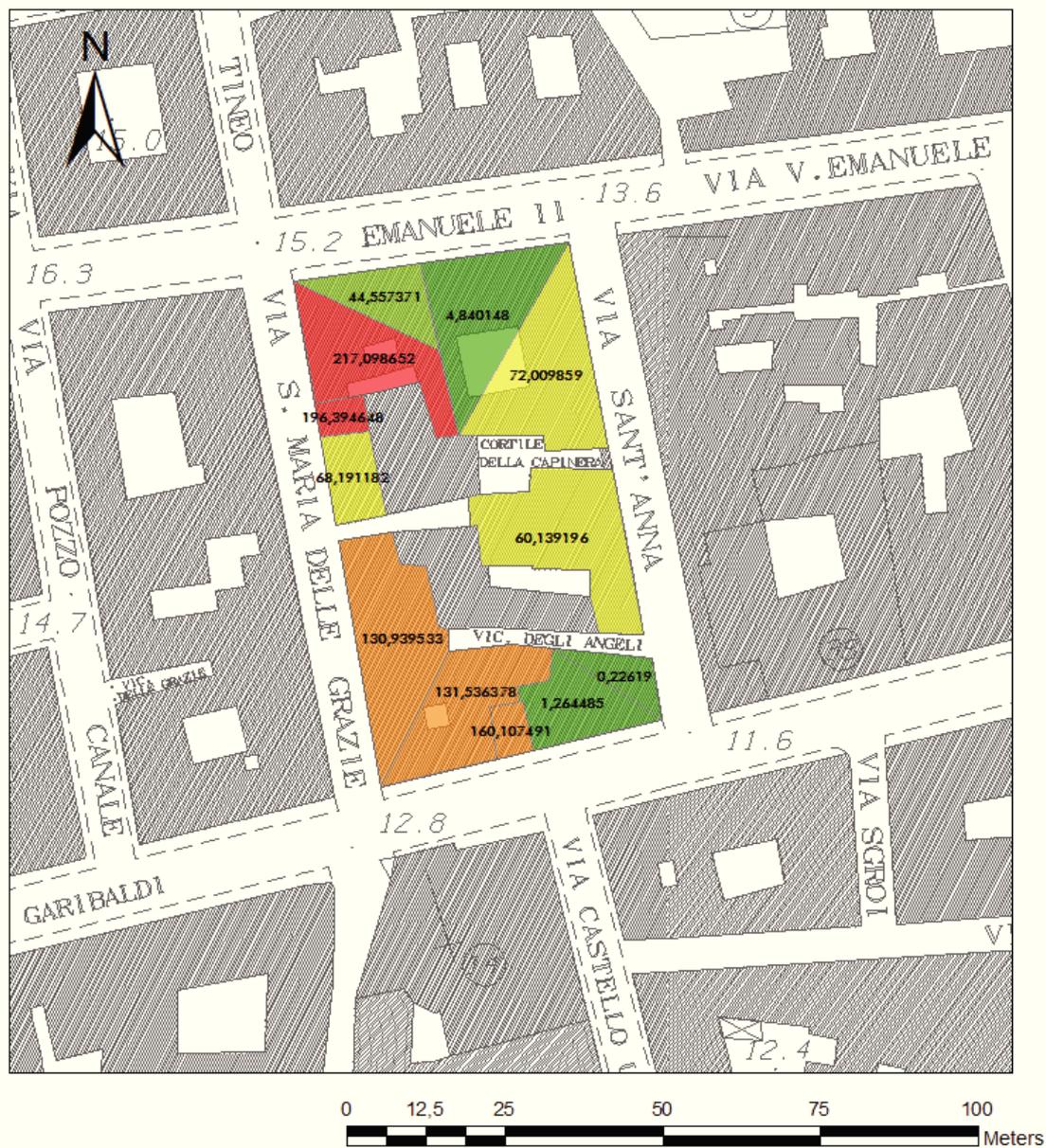
Edifici

Mappe_Frantomazione

0,000000

0,000001 - 16,875000

Figura 6.46 - Superfici di incidenza sulla cortina edilizia della frantumazione (su gli infissi).



Legenda

Edifici

Indice Conservazione (Mappe)

- 0,226190 - 4,840148
- 4,840149 - 44,557371
- 44,557372 - 72,009859
- 72,009860 - 160,107491
- 160,107492 - 217,098652

Figura 6.47 – Indice di conservazione delle cortine edilizie ricavato dalle mappe del degrado.

6.4 CONFRONTI FRA CARTE TEMATICHE GIS RICAVATE DALLE SCHEDE E DALLE MAPPE DEL DEGRADO

Per verificare la validità del metodo proposto, valutandone al contempo la precisione, sono stati effettuati diversi confronti.

Come già precedentemente esposto (nel capitolo 4) la proposta metodologica introduce la scheda speditiva e, nel caso in cui si superi la soglia limite determinata per l'indice di conservazione relativo ad una specifica cortina edilizia, prevede di applicare il metodo tradizionalmente utilizzato nel settore del restauro architettonico, ovvero il rilievo geometrico e la successiva elaborazione di varie mappe come quella dell'apparecchiatura tecnica-costruttiva e, più specificamente in questo caso, delle manifestazioni visibili del degrado, applicando però i sistemi di pesatura proposti. Per stabilire tale valore numerico, ovvero la soglia oltre cui rendere "necessaria" le operazioni appena descritte, di certo più dispendiose, si è deciso di valutare lo scarto di precisione fra i dati raccolti in entrambi i casi.

Nell'ambito del caso studio sono state così compilate tutte le schede speditive e sono state elaborate tutte le mappe del degrado, indipendentemente dall'indice di conservazione ricavato dalla scheda. In questo modo si sono ottenuti rispettivamente i dati relativi ai campi delle schede ed alle superfici in metri quadrati per ogni tipo di manifestazione visibile presente. Tali dati, come è ben visibile dalle carte tematiche (elaborate in ambiente GIS) riportate al precedente paragrafo, sono quasi perfettamente sovrapponibili. Senza considerare, al momento, il sistema di pesatura proposto si può quindi affermare che considerare il numero dei campi (normalizzati per il numero totale) della scheda speditiva o le superfici che risultano affette da una determinata manifestazione visibile del degrado (ricavate da un rilievo geometrico e dalla successiva mappa del degrado) è quasi sempre equivalente.

Questa riflessione consente di attribuire validità alla scheda speditiva indipendentemente dal valore dell'indice che se ne ricava.



Figura 6.48 – Confronto fra informazioni relative ai cedimenti ricavate dalle schede (a sinistra) e dalle mappe (a destra).

Ovviamente il rilievo geometrico e la mappatura del degrado, rispetto alla scheda speditiva, consentono un’analisi più precisa e approfondita di ogni cortina edilizia; infatti, oltre ad indicare la presenza di un degrado, “quantificano” la sua distribuzione.



Figura 6.49 - Confronto fra informazioni relative alle fratturazioni ricavate dalle schede (a sinistra) e dalle mappe (a destra).

Oltre alla sovrapposibilità delle informazioni ottenute, si possono notare gli interventi effettuati sulle cortine che incidono su tutte le manifestazioni visibili riducendo l'incidenza dei decadimenti; è questo il caso, ad esempio, del deposito superficiale che, sugli assi viari principali non raggiunge i valori massimi (come ci si aspetterebbe per la concentrazione di smog), ma ciò è motivato avvenendo su quelle cortine su cui si era rilevato il rifacimento completo dell'intonaco (ovvero sulle cortine numero 2, 5 e 6 poste rispettivamente ad angolo fra la via Giuseppe Garibaldi e la via Sant'Anna e per la cortina all'angolo opposto della stessa su via Vittorio Emanuele).

Viene qui riportato con un confronto diretto delle mappe relative solo ad alcuni dei decadimenti, ma la corrispondenza di risultati può essere verificata anche per tutte le altre manifestazioni visibili con le carte inserite al paragrafo 6.3.

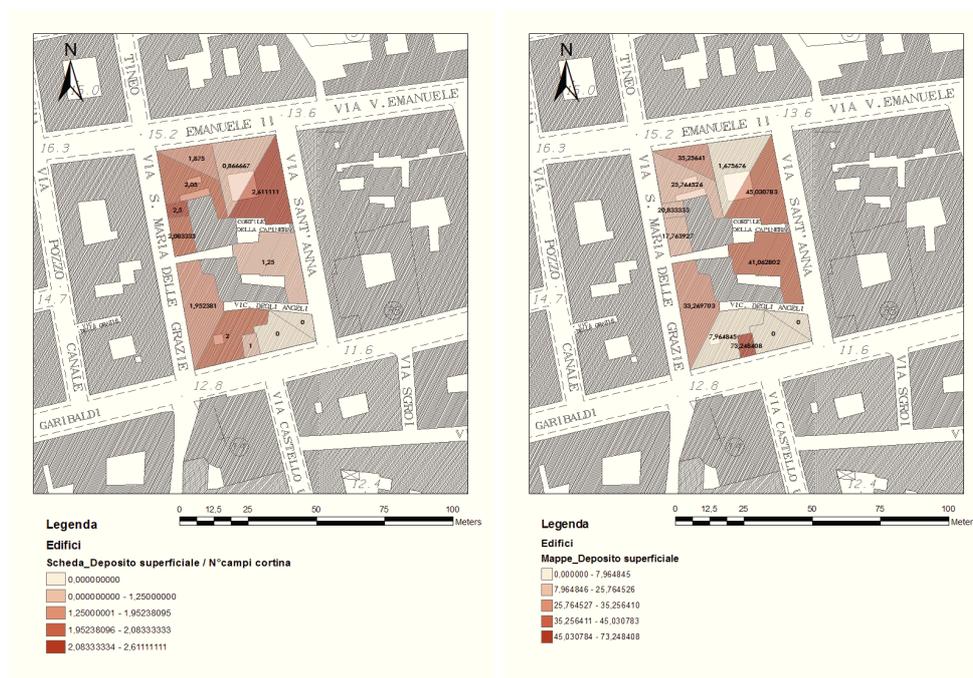


Figura 6.50- Confronto fra informazioni relative al deposito superficiale ricavate dalle schede (a sinistra) e dalle mappe (a destra).



Figura 6.51 - Confronto fra informazioni relative ai distacchi ricavate dalle schede (a sinistra) e dalle mappe (a destra).

Una volta accertata l'attendibilità della schedatura per il rilievo, si è testato il sistema di pesatura legato alle manifestazioni visibili del degrado.

A tal fine, per ogni unità percettiva analizzata si è effettuato un confronto degli indici di conservazione che se ne ricavano.

Il grafico 6.1 si seguito riportato rappresenta in ascissa il numero di scheda (e quindi di unità percettiva analizzata) e in ordinata il valore dell'indice di conservazione: in blu viene indicato il valore dell'indice di conservazione calcolato mediante la scheda e in rosso quello calcolato a partire dalle mappe del degrado. Come si può notare l'andamento del grafico rappresentante gli indici è assolutamente confrontabile.

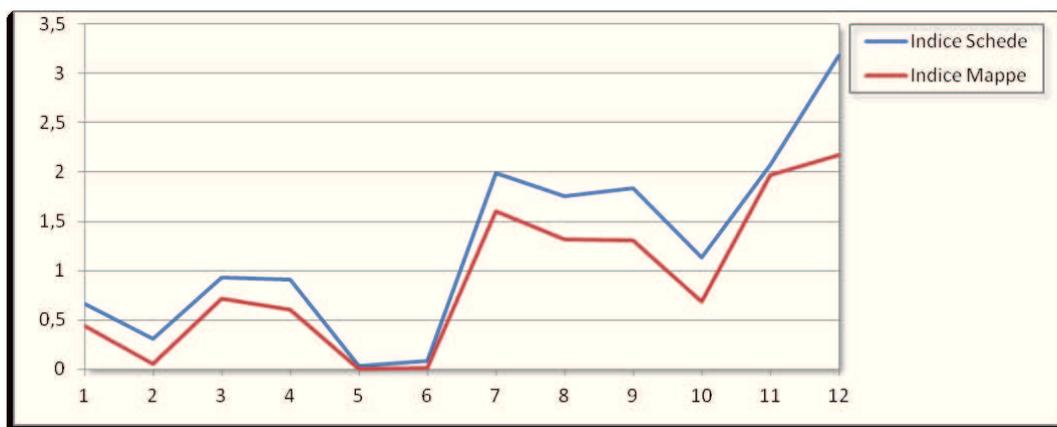


Grafico 6.1 – Indice di conservazione ricavato dalle schede e delle mappe (nell'ordine di rilevamento).

Per visualizzare meglio tale risultato nel secondo grafico (6.2) viene rappresentato l'indice di conservazione dal valore più basso al più alto (in ascissa è sempre presente il numero di scheda corrispondente a tale indice). Per valori bassi dell'indice i risultati sono del tutto sovrapponibili; superata la soglia dell'unità, pur continuando ad essere comparabili, lo scarto fra i due indici risulta, in qualche caso, maggiore. Per questo motivo si ritiene adeguato fissare la **soglia numerica** oltre la quale si suggerisce di effettuare il rilievo geometrico e la mappatura completa della cortina solo per **valori dell'indice di conservazione superiori all'unità**. Si sottolinea però che la scheda, in qualsiasi caso, risulta essere affidabile (anche nei casi in cui il valore dell'indice risulti superiore all'unità).

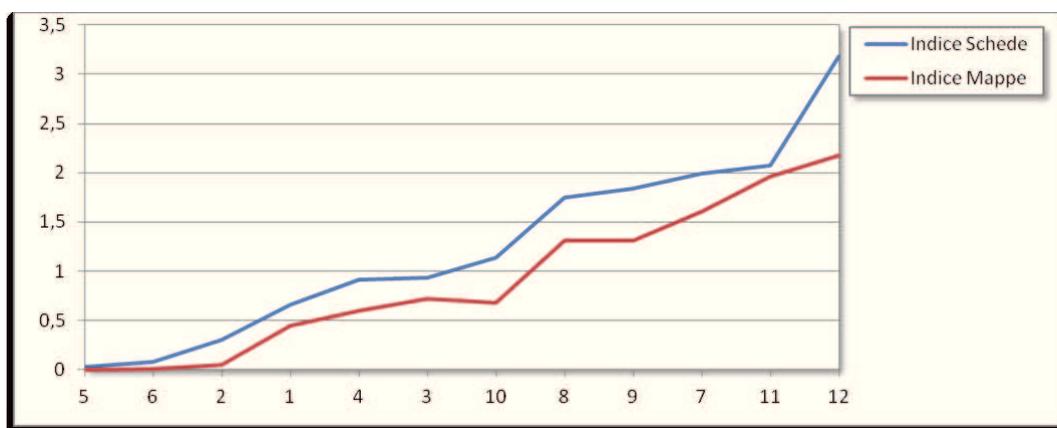


Grafico 6.2 - Indice di conservazione ricavato dalle schede e delle mappe (in ordine crescente).

6.5 CONTESTUALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELLE INFORMAZIONI

I risultati ottenuti con le mappe GIS, di cui ai paragrafi precedenti, sono stati sovrapposti alle carte tematiche esistenti, relative alla geologia, idrologia e pericolosità (sulla città di Catania presenti a varie scale) che potessero essere pertanto indicative del contesto in cui è inserito l'isolato oggetto di studio e, di conseguenza, le sue cortine edilizie che ne compongono i fronti.

Tali carte tematiche sono state acquisite in formato raster tramite scansione e successivamente georeferenziate (in base al sistema di coordinate Gauss-Boaga) in ambiente GIS.

Dalla sovrapposizione con la carta geologica è stato possibile notare, per esempio, che i cedimenti rilevati (all'angolo Sud-Ovest) si trovano nella zona dell'isolato dove avviene il passaggio fra depositi alluvionali antichi - storici e depositi fluviali recenti evidentemente caratterizzati da resistenze differenti.

Tali depositi fluviali recenti (in accordo con la carta idrogeologica) sono probabilmente la traccia di alcune parti del percorso sotterraneo del fiume Amenano o potrebbero far parte di un sistema di canalizzazione, risalente al periodo greco-romano, che collegava il Ninfeo (nell'attuale piazza Dante) al teatro greco - Odeon raggiungendo dei pozzi (da cui il nome via Pozzo Canale) fino alla Piazza Mazzini (dove probabilmente c'era un tempio imperiale)⁵².

Per questo motivo, insieme alle valutazioni relative ai dissesti statici, si sono portate avanti considerazioni simili relativamente ai decadimenti legati alla patologia di umidità di risalita.

I distacchi, le efflorescenze, i rigonfiamenti (ecc...), che si sono riscontrati nella parte Sud dell'isolato, presentano in realtà dei

⁵² Tali informazioni sono state raccolte da studi e sondaggi effettuati da Adolf Holm, Libertini, Rizza.

valori non significativi sulla via Giuseppe Garibaldi; questo è però conseguente al recente rifacimento di tutti gli intonaci dei piani terra (quasi certamente non casuale) e della presenza di rivestimenti lapidei (in marmo, cortina numero 7) che ne minimizzano le manifestazioni.

I valori più realistici sono quindi quelli ottenuti sulla cortina ad angolo fra la sopracitata via Garibaldi e la via Santa Maria delle Grazie che, pur essendo interessata dagli stessi interventi in alcuni campi, manifesta negli altri (oltre che in alcuni dei precedenti già interessati da interventi) tutti i decadimenti tipici conseguenti alla patologia da umidità.

Per questo motivo, molto probabilmente, si ripresenteranno gli stessi decadimenti anche nelle cortine appena ripristinate (cortina numero 5 e 6 nella mappa) sulla via Garibaldi all'angolo con la via Sant'Anna. I distacchi e le mancanze (o nel peggior caso delle lesioni), infatti, prevedibilmente si riproporranno (visto che l'intervento si è limitato al rifacimento dell'intonaco): ne danno già il primo segnale le superfici, anche se ridotte, interessate da esfoliazioni, rigonfiamenti e alterazioni cromatiche.

Altre considerazioni si possono fare per le fratturazioni che si presentano a Nord in prossimità del passaggio fra lave (dei Benedettini) ed i depositi alluvionali antichi – storici. Quasi certamente le fratture interessavano anche la cortina 2 (ripristinata) similmente a quanto avviene per la cortina 3 (appartenente alla stessa fabbrica) dove non è stato effettuato alcun tipo di intervento.

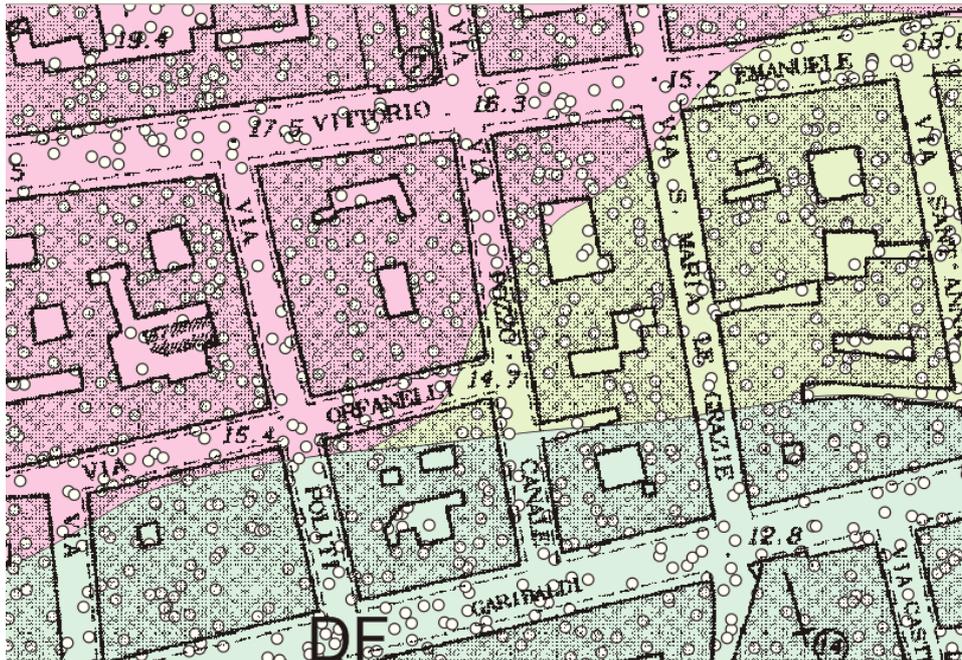
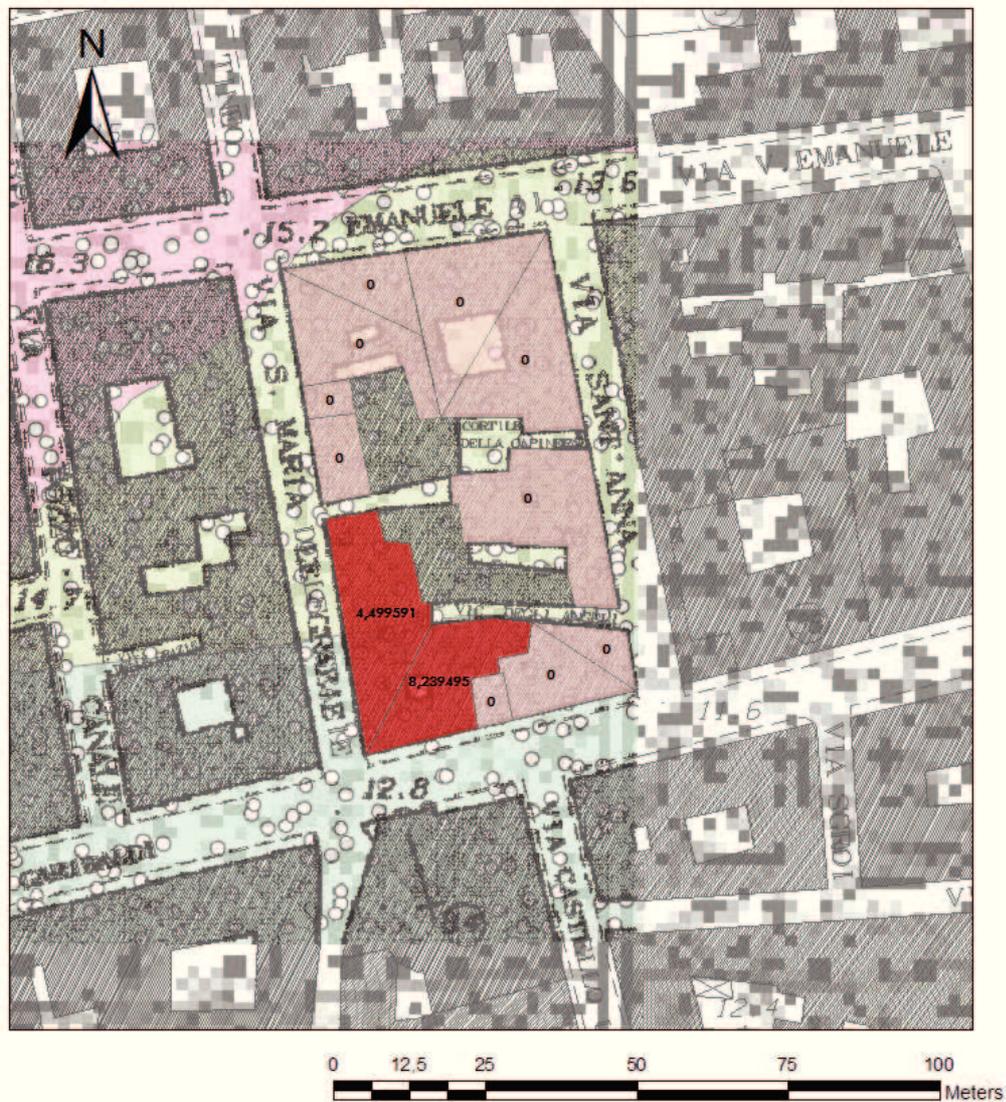


Figura 6.52 – Carta Geologica in scala 1:2000.

Le carte derivanti dalla sovrapposizione di vari tematismi sono le seguenti:



Legenda

Edifici

Mappe_Cedimento sovrapposte alla Carta Geologica

- 0,000000
- 0,000001 - 8,239495

Figura 6.53 – Informazioni relative ai cedimenti (ricavati dalle mappe del degrado) sovrapposte alla carta geologica.



Legenda

Edifici

Mappe_Fratturazione

- 0,000000 - 0,545384
- 0,545385 - 1,803543
- 1,803544 - 4,284951
- 4,284952 - 10,000000
- 10,000001 - 19,113150

Figura 6.54 -Informazioni relative alle fratturazioni (ricavati dalle mappe del degrado) sovrapposte alla carta geologica.

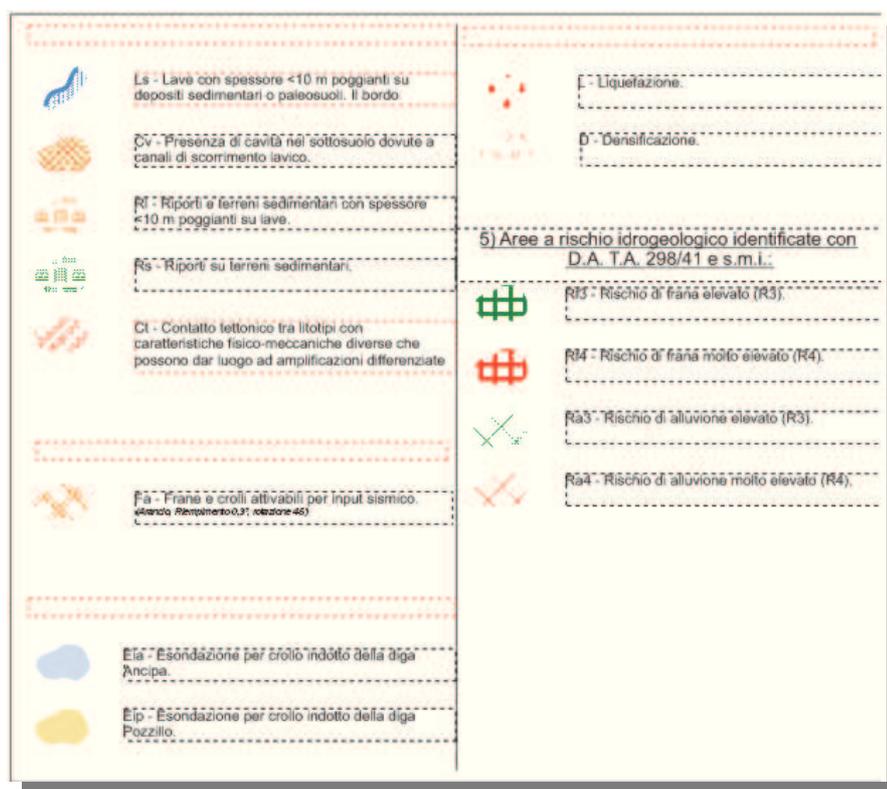


Figura 6.55 – Carta della pericolosità in scala 1:2000.

6.6 IL MONITORAGGIO DELLE CORTINE EDILIZIE

Nell'isolato scelto per il caso studio erano stati condotti degli studi, circa dieci anni fa, che avevano portato alla elaborazione delle mappe del degrado (riportate nell'appendice) di tutti gli edifici costruiti sugli assi viari principali.

Aggiornate le mappe e calcolato l'indice di conservazione di ciascuna cortina è stata calcolata la variazione delle superfici di incidenza di ciascun decadimento fra le mappe del 2001 e quelle del 2011. Questa operazione (di per sé semplice e attuabile mediante una sottrazione) restituisce informazioni utili sull'evoluzione di determinate manifestazioni visibili consentendo anche di intuire quale patologia in atto può essere stazionaria o in evoluzione e valutando, in questo ultimo caso, quale sia la più importante da arginare.

Nella mappa riportata nelle pagine seguenti (figura 6.54) si possono notare gli edifici su cui, con i dati ad oggi in nostro possesso, è stato possibile ricostruire l'evoluzione dei processi di decadimento. Il gradiente di colore utilizzato cerca di enfatizzare la presenza di valori negativi (edifici blu o azzurri) legati ai recenti interventi di ripristino. Tutti gli altri edifici (colori dal giallo al rosso) mostrano valori variabili associabili all'aumento, più o meno contenuto, delle superfici affette da degradi.

È certamente di notevole interesse, oltre che facilmente immaginabile, un monitoraggio esteso su tutte le cortine effettuabile non solo attraverso le mappe redatte ad oggi (sempre consultabili nell'appendice) ma anche, più semplicemente, utilizzando le schede speditive compilate. Al paragrafo 6.4 si infatti è mostrata la coerenza dei risultati ottenibili operando con le mappe o semplicemente con le schede; le stesse potranno riguardare un numero più ampio di cortine (senza dover ricorrere al rilievo di tutte le fabbriche) coerentemente al metodo proposto.

In questo modo si potrà prevedere una campagna di aggiornamento dei dati/monitoraggio da effettuare con la scheda speditiva, elaborando le ulteriori mappe solo in casi specifici (ritenuti "più gravi").

Inoltre, ragionando in termini di "priorità", si potrebbe suggerire di ricominciare la campagna di aggiornamento o di monitorare più frequentemente tutte quelle cortine in cui risulta alto l'indice di conservazione delle stesse. Tale aggiornamento può avvenire: modificando le informazioni contenute nella scheda (che, nel caso più generale, consisteranno nell'aumento del numero di campi affetti da un determinato decadimento) o ricalcolando, sulla base della mappatura dei degradi, la superficie che ne risulta affetta.



Figura 6.56 – Sistema di monitoraggio proposto e risultati già ottenuti.

7 CONCLUSIONI

7.1 RISULTATI OTTENUTI

Nell'ambito della presente ricerca è stata elaborata una proposta metodologica di rilevamento speditivo e mappatura GIS per la valutazione dello stato di conservazione delle cortine edilizie, che è stata impiegata e testata "sul campo" su un isolato ritenuto significativo nel centro storico di Catania.

L'intera procedura è stata infatti applicata ad un caso reale ottenendo risultati positivi in termini di validazione della stessa, scaturiti dal confronto del metodo proposto con quelli tradizionali. Tale confronto ha inoltre confermato ed evidenziato risultati significativi, ottenuti con l'applicazione di vari sistemi di pesatura, che restituiscono valori numerici che consentono di "quantificare" i decadimenti presenti. A questi ultimi viene associato un ulteriore sistema di pesatura che considera la specifica incidenza sullo stato di conservazione complessivo della cortina, in base al componente edilizio che ne risulta affetto.

A causa della notevole mole di dati rilevati sulle cortine e per la convinzione che fosse importante prendere in considerazione anche informazioni relative al contesto geografico di collocazione degli stessi, si è ritenuto utile, se non indispensabile, fare ricorso all'ambiente GIS che rappresenta la più evoluta tecnologia per l'archiviazione, la consultazione, la gestione, l'elaborazione e la rappresentazione delle informazioni a riferimento spaziale, a maggior ragione quando queste risultano di tipo eterogeneo.

Per standardizzare e semplificare la fase di acquisizione dei dati, è stata messa a punto una scheda progettata per l'impiego durante rilievi di tipo speditivo; essa può essere utilizzata indifferentemente su supporto cartaceo con approccio più tradizionale, oppure direttamente in formato elettronico su file (con l'ausilio di un

computer portatile o di un palmare). Nell'ambito di detta scheda, sono stati messi a punto ed opportunamente calibrati vari sistemi di pesatura finalizzati alla valutazione, ad esempio, del degrado, dell'attendibilità del rilievo, della specifica incidenza di una delle diverse sezioni "tematiche" presenti (muratura, intonaco, apparecchiatura lapidea e infissi) sullo stato conservativo complessivo di un manufatto architettonico.

L'acquisizione e l'archiviazione dei dati secondo il modello proposto dalla scheda restituisce, attraverso opportune elaborazioni, un indice riferibile a ciascuna cortina, il cui valore numerico cresce all'aumentare delle manifestazioni visibili del degrado presenti e della corrispondente gravità.

Per valutare l'effettiva efficacia ed affidabilità del metodo proposto con le schede speditive, esso è stato inoltre accoppiato con alcuni principi tipici dei metodi "classici" di rilevamento (rilievo geometrico e mappatura dei degradi), valutando l'area di incidenza dei decadimenti sulle superfici totali di ogni componente edilizio e, successivamente, attribuendo loro un peso variabile in base al tipo di degrado riscontrato. Il risultato si sintetizza, come nel caso precedente, in un indice.

Gli indici ottenuti applicando i due metodi (speditivo e "classico") presentano andamenti paragonabili e ciò assicura l'attendibilità delle informazioni contenute nella scheda.

Questo risultato è utile se si immagina di avere l'esigenza di monitorare (rapidamente e in modo affidabile) i differenti livelli dello stato di conservazione delle fabbriche di un centro storico; i rilievi classici (lunghi e laboriosi, soprattutto se confrontati con la rapidità con cui avvengono le trasformazioni sulle cortine appartenenti al tessuto storico) restituiscono il più delle volte dati che possono risultare già obsoleti (anche se sicuramente molto dettagliati) ancor prima di concludere le indagini. L'impiego della scheda speditiva proposta, invece, fermo restando l'affidabilità ed un sufficiente dettaglio dei risultati ottenuti, garantisce tempi e costi di esecuzione certamente molto più contenuti.

Tutti i dati rilevati, ricavati o ottenuti sono stati infine implementati in un database più ampio, costruito appositamente sul centro storico di Catania che contiene materiale storico e attuale, rapidamente aggiornabile, e dal quale è possibile visualizzare le informazioni presenti, stamparle e modificarle.

Il materiale "storico", inserito nel database correlato al SlcT, è stato per questo motivo standardizzato (adeguandolo a quello attuale) e successivamente su di esso sono stati effettuati gli stessi test effettuati secondo la presente proposta metodologica; ciò ha consentito di mettere a punto anche un nuovo sistema di monitoraggio effettuabile con la scheda. La procedura garantisce rapidità di esecuzione ed un buon livello di precisione dei risultati ottenuti, prevedendo solo in alcuni casi la necessità di ricorrere ai metodi tradizionali di rilievo.

7.2 POSSIBILI SVILUPPI FUTURI

Con la presente ricerca è stato creato un sistema informativo territoriale (SIT) multiscala (a partire da quella edilizia fino a quella urbana) che, oltre a strutturare l'organizzazione in un database geografico per la gestione delle diverse informazioni, è in grado di fare emergere lo stato di conservazione delle cortine edilizie (valutando l'indice di conservazione ad esse corrispondenti e confrontandolo con quello riferito alle cortine adiacenti o appartenenti alla stessa zona di interesse).

A partire dal sistema di pesatura utilizzato per indicare la "gravità" di un determinato degrado e la sua incidenza nella conservazione complessiva del manufatto (messo a punto considerando il tipo di intervento previsto per rimuovere o ridurre le sue manifestazioni visibili), potrebbe risultare interessante riuscire a dare una prima indicazione sulle strategie (puntuali o meno) necessarie per la conservazione dell'oggetto edilizio.

Si potrebbero quindi studiare e calibrare opportunamente intervalli numerici per l'indice di conservazione a cui corrispondano ulteriori livelli di approfondimento delle indagini da effettuare, che potrebbero variare dall'opzione zero (nel caso in cui si ritenesse antieconomico e poco utile e significativo avviare ulteriori indagini di approfondimento) ad un quadro complessivo di supporto alle decisioni, valido per orientare in modo ottimale le scelte nella direzione più proficua ed efficace.

L'organizzazione dell'insieme dei dati disponibili relativi ad ogni singola cortina oltre a rivestire notevole importanza nel processo di conoscenza del patrimonio costruito, potrebbe essere utilizzato anche come premessa metodologica fondamentale per tutte le operazioni di pianificazione/progettazione di interventi conservativi; ciò non solo per individuare nel dettaglio le azioni più efficaci da intraprendere (in funzione dell'analisi della tipologia e della distribuzione percentuale dei degradi), ma anche per ottenere, su scala territoriale, una misura delle priorità (utile, ad esempio, per l'allocatione di eventuali contributi pubblici).

Inoltre, la struttura del database è stata progettata sulla base delle informazioni contenute nelle schede proposte che, a loro volta, risultano in buona parte sovrapponibili al database nazionale relativo al *"progetto di monitoraggio dello stato di conservazione del patrimonio architettonico vincolato"*, in cui le informazioni sono relative solo ai beni vincolati e non ad interi brani di città. In questo modo, sarà possibile la futura integrazione dei dati strutturati secondo la metodologia della presente proposta con il citato database nazionale per la successiva redazione delle carte del rischio, anche se la finalità di queste ultime coincide attualmente solo in parte con quella del presente lavoro.

Lo strumento tecnologico di conoscenza utilizzato nell'ambito della ricerca effettuata (il GIS), oltre alla elaborazione e combinazione di

diverse informazioni, prevede infatti, come “output” naturale, l’elaborazione di carte tematiche.

Al di là delle carte tematiche sviluppate e descritte in questa sede, ottenute su determinati tematismi specifici del recupero e della conservazione e/o elaborate con “query” su determinate caratteristiche legate alla cortina (tipo di muratura, di intonaco, di finestre, ecc...) o al contesto (presenza di particolari vincoli, acque sotterranee, ecc...), emerge anche che il presente studio potrebbe risultare complementare, oltre al tema del rischio, a quello della vulnerabilità; futuri ulteriori sviluppi potrebbero dunque condurre, sulla base delle informazioni delle schede che rappresentano un primo livello significativo di conoscenza e di approfondimento, alla elaborazione di una carta del rischio delle cortine e, più in generale, dell’edificato.

Immaginando ulteriori possibili sviluppi futuri, si potrebbe pensare di confermare ed estendere la validità del metodo proposto per le cortine anche per le fabbriche tradizionali nella loro spazialità, stabilendo così di basare le scelte per mettere in sicurezza un edificio o per adeguarlo alle normative vigenti dando priorità a quei manufatti che presentino determinati valori dell’indice. Inoltre questa metodologia consentirebbe di inquadrare l’intervento anche nell’ambito più generale del contesto urbanistico di riferimento (valutando contemporaneamente il singolo manufatto e tutto ciò che è confinante con esso).

Disponendo di tutti i dati necessari (sulle strutture, sulle fondazioni, sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, sulla portanza del terreno, ecc...), queste attività sono facilmente implementabili nel SIT, che consentirebbe di gestire non solo l’indice di conservazione, ma anche altri possibili aspetti di interesse più generali legati anche alla tipologia di intervento.

Fra i possibili sviluppi si potrebbero quindi annoverare approfondimenti con ricadute nell’ambito del comportamento

strutturale del manufatto sottoposto a sollecitazioni (considerate anche le caratteristiche del sito).

L'apparato normativo si concretizza spesso in un oneroso controllo dei singoli manufatti edilizi, osservandoli però, caso per caso, e assimilandoli a modelli sempre più precisi e complessi, ma allo stesso tempo difficili da gestire e controllare.

Il metodo proposto, anche al primo livello di approfondimento delle indagini (schedatura speditiva), può indirizzare l'attenzione dei tecnici, in primo luogo, su alcune fabbriche (con indice di conservazione superiore ad una determinata soglia). Essendo già state raccolte informazioni eterogenee (natura dei materiali, presenza di eventuali dissesti, di superfetazioni, ecc...) l'eventuale intervento/ripristino/adeguamento che dovesse risultare necessario, potrebbe così considerare, contestualmente al modello di comportamento utilizzato, più aspetti della fabbrica cercando di evitare, quando sia possibile "recuperare/conservare", trasformazioni o sostituzioni con conseguenti perdite delle tradizionali prassi costruttive.

8 RIFERIMENTI

8.1 BIBLIOGRAFIA

8.1.1 Bibliografia relativa al software

- Biallo G., *Dalla Geografia al Gis: venticinque secoli di storia*, Edizioni quaderni MondoGIS, 1996.
- Biallo G., *Introduzione ai sistemi informativi territoriali*, Edizioni quaderni MondoGIS, 2004.
- GIS Education Solution, *Introduzione ad ArcGIS*, ESRI, Redlands, California, 2000.
- Migani M. e Salerno G., *Manuale ArcGis*, Dario Flaccovio Editore, marzo 2008.
- McHarg I., *Design With Nature*, Garden City, N.Y., published for the American Museum of Natural Hystory, Natural Hystory Press, USA, 1969.
- Surace L., *La georeferenziazione delle informazioni territoriali*, Relazione invitata alla 1° Conferenza Nazionale delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali, ASITA, Parma, 30 settembre-3 ottobre 1997.

8.1.2 Bibliografia relativa agli strumenti di supporto alle decisioni ed alla Carta del Rischio

- A.A.V.V., *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*, Gangemi Editore, Roma 2006.
- Baldi P., Cordaro M. e Melucco Vaccaro A., *“Per una Carta del Rischio del patrimonio culturale: obiettivi, metodi e un piano pilota”*, in *Memorabilia: il futuro della memoria*, Vol.1, pp. 371-388, Roma, 1987.

- Centro Regionale per la Progettazione e il Restauro, *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale e Ambientale. Taormina Progetto Pilota*, I Quaderni di Palazzo Montalbo n°2, Palermo, 2003.
- Chang-Jun Kim, Wi Sung Yoo, Ung-Kyun Lee, Ki-Jun Song, Kyung-In Kang, Hunhee Cho, "An experience curve-based decision support model for prioritizing restoration needs of cultural heritage" in *Journal of Cultural Heritage*, pp. 430-437, n°11, 2010.
- Condorelli A., *Proposta di metodologia per l'analisi funzionale delle infrastrutture viarie urbane con procedure applicative in ambiente GIS*, Tesi di dottorato di ricerca in Ingegneria delle infrastrutture viarie, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania, Catania, novembre 2001.
- Dolce M., Zuccaro G., S.A.V.E. – *Strumenti Aggiornati per la Vulnerabilità sismica del patrimonio Edilizio e dei sistemi urbani – Programma quadro 2000-2002*, a cura del CNR - GNDT, Roma, 2002.
- FISEUNIRE, *L'Italia del recupero*, 7ª Edizione, a cura di FISE Servizi S.r.l. e Cesco P., Nepi M.L., Napoleoni F., novembre 2006.
- Istituto Centrale per il Restauro, *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale*, La cartografia tematica, Roma, 1996.
- Istituto Centrale per il Restauro, *Carta del Rischio del Patrimonio Culturale, Il sistema Informativo della Carta del Rischio*, Roma, 1996.
- Lazzari M., Danese M., Masini N., "A new GIS-based integrated approach to analyse the anthropic-geomorphological risk and recover the vernacular architecture", in *Journal of Cultural Heritage*, pp. 104-111, n°10, 2009.
- Lazzari M., Gizzi F.T., Danese M., Zotta C., "GIS ed analisi geostatica di dato macrosismici storici in ambito urbano: il centro storico di Potenza", atti XI Conferenza Nazionale ASITA, Torino, pp. 1349-1354, 6-9 novembre 2007.

- Lazzari M., Zotta C., *“Utilizzo del GIS nella valutazione del rischio geomorfologico ed il recupero del patrimonio storico-architettonico: un approccio integrato per lo svincolo di trasferimento totale della Rabatana di Tursi (Basilicata)”*, atti XI Conferenza Nazionale ASITA, pp. 1355-1360, Torino, 6-9 novembre 2007.
- Leggeri M., *“Scenari dei terremoti in Italia meridionale”*, Basilicata Regione Notizie, 2000.
- Leggeri M., *“Scenari dei terremoti in Italia meridionale”*, atti del 5 th International Congress on Restoration of Architectural Heritage, 17-24 settembre 2000, Firenze.
- Liberatore D., *Definizione e sviluppo di archivi di dati per la valutazione del rischio, la pianificazione e la gestione dell'emergenza*, Linea di Ricerca 10, Programma di ricerca DPC – ReLUIS (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica), Unità di Ricerca CNR – ITC, dicembre, 2008.
- Salonia P., Negri A., *“ARKIS-NET: un web GIS per il progetto di conservazione assistito”*, a cura del CNR in *Archeologia e calcolatori n°16*, pp. 167-176, All'insegna del giglio, Firenze, 2005.

8.1.3 Bibliografia relativa allo studio dell'edilizia tradizionale ed alla città di Catania

- Alessandro F., Barbera S., Margani L., Salemi A., *Proposte metodologiche ed applicazioni al centro storico di Catania*, in Quaderno IDAU n°12, Catania, 1981.
- Amuruso G., *Innovazione tecnologica nei centri storici, documentazione, interpretazione e recupero*, Vol. 2, n. 4, Università degli studi di Bologna, 2008.
- Andronico F., *Catania evoluzione storica di una città*, Edizione Greco, Catania, 1990.

- Andronico F., *Paesaggio sotterraneo. Il fiume Amenano e il lago di Nicito acque, ambienti e morfologia del sottosuolo catanese*, Edizione Greco, Catania, 2005.
- A.A.V.V., *Caratterizzazione delle muratura in pietra e mattoni ai fini dell'individuazione di opportune tecniche di riparazione*, a cura di Binda L. e del CNR - GNDT, Roma, 2001.
- A.A.V.V., *Il comportamento sismico di edifici in c.a. progettati per carichi verticali. Applicazioni all'edilizia di Catania*, a cura di Cosenza E. e del CNR - GNDT, Roma, 2000.
- A.A.V.V., *Indici e misure di danno nella progettazione sismica*, a cura di Cosenza E, Manfredi G. e del CNR - GNDT, Roma, 2000.
- A.A.V.V., *La vulnerabilità degli edifici: valutazione a scala nazionale della vulnerabilità sismica degli edifici ordinari*, a cura di Bernardini A. e del CNR - GNDT, Roma, 2000.
- A.A.V.V., *Manuale dell'architetto*, Consiglio Nazionale delle Ricerche (a cura di), Sapere 2000, Roma, 1986.
- A.A.V.V., *Metodi semplificati per l'analisi sismica non lineare di edifici in muratura*, a cura di Liberatore D. e del GNDT, Roma 2001.
- A.A.V.V., *Progetto Catania. Indagine sulla risposta sismica di due edifici in muratura*, a cura di Magenes G., Bolognini D., Braggio C. e del CNR - GNDT, Roma 2001.
- A.A.V.V., *Scenari di pericolosità sismica ad Augusta, Siracusa e Noto*, a cura di Decanini L., Panza G. F. e del CNR - GNDT, Roma 2001.
- A.A.V.V., *"Tipologie edilizie in muratura del Comune di Catania"* in *Progetto Catania. Indagine sulla risposta sismica di due edifici in muratura*, Roma, 2000.
- Barbera S., *Recuperare Catania*, Gangemi, Roma, 1998.
- Battiato G., *Le malte del centro storico di Catania*, in Documento IDAU n°16, Catania, 1988.

- Branciforti M.G., La Rosa V., *Tra lave e mare. Contributi all'Archeologia di Catania*, Le nove muse editore, Catania, 2009.
- Brandi C., *Teoria del Restauro*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino, 1977.
- Campo G., Salemi A., *Centro storico. Problematiche normative e tecniche di intervento*, C.U.L.C., Catania, 1984.
- Cangini G., *Manuale del Recupero strutturale antisismico*, Dei - Tipografia del Genio Civile, Roma 2005.
- Carbonara G., *Trattato di restauro architettonico*, UTET, Torino, 1996.
- Cascone S., *Le finestre di Catania*, Gangemi, Roma, 2000.
- Caterina G., *Tecnologie del recupero edilizio*, UTET, Torino, 1989.
- Caterina G., *Il recupero degli infissi*, UTET, Torino, 1995.
- Comune di Catania, *I quartieri nella metropoli*, a cura di D'Amico R., Le Nove Muse Editrice, Catania, 2001.
- Comune di Città di Castello, *Manuale del recupero. Città di Castello*, Dei - Tipografia del Genio Civile, Roma, 1998.
- Centofanti M. e Mingucci R., *Conservazione del Patrimonio Architettonico e Urbano*, Vol. 1, n. 2, Università degli studi di Bologna, 2008.
- De Sivo B., *Il restauro degli edifici in muratura. La formazione del direttore dei lavori di recupero*, Dario Flaccovio, Palermo, 1992.
- Donghi D., *Manuale dell'architetto*, UTET, Torino, 1935.
- Faccioli E., Pessina V., *The Catania Project, Earthquake damage scenarios for high risk area in the Mediterranean*, CNR - GNDT, Roma, 2000.
- Ferrara F., *Storia di Catania sino alla fine del secolo XVIII*, Catania, 1829.
- Franceschi S., Germani L., *Il degrado dei materiali nell'edilizia*, Dei - Tipografia del Genio Civile, Roma 2008.

- Franceschi S., Germani L., *Linee guida per il Recupero architettonico*, Dei - Tipografia del Genio Civile, Roma 2004.
- Franceschi S., Germani L., *Manuale operativo per il restauro architettonico. Metodologie di intervento per il restauro e la conservazione del patrimonio storico*, Dei - Tipografia del Genio Civile, Roma 2007.
- Fitzner B., Heinrichs K., La Bouchardiere D., "Damage index for stone monuments", in: Galan, E. & Zezza, F. (ed.): *Protection and Conservation of the Cultural Heritage of the Mediterranean Cities*, Proceedings of the 5th International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin, Sevilla, Spain, 5-8 April 2000; 315-326, Swets & Zeitlinger, Lisse, The Netherlands.
- Giuffrè A., *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso di Ortigia*, Laterza, Bari 1993.
- Giuffrè A., *Lecture sulla Meccanica delle Murature Storiche*, Edizioni Kappa, 1998.
- Grinzato E. et al., "Valutazione del rischio sismico assistito dalla termografia IR", in L'Edilizia n°161, pp. 35-36, Speciale ITC 2009, Ricerca e sperimentazione, Milano, 2009.
- Gruppo Tecnico Beni Culturali CNR – ITC – L'Aquila, "Sisma Abruzzo 6 aprile 2009. Attività ITC per la salvaguardia del Beni Culturali", pp. 37-47, Speciale ITC 2009, Ricerca e sperimentazione, Milano, 2009.
- Holm A., *Catania antica*, traduzione di Libertini G., Tirelli, Catania, 1925.
- Lo Faro A., Salemi A., "Ghiara: history, culture e technology of a volcanic inert", in proceedings del XXX IAHS World Congress on Housing, Housing Construction An Interdisciplinary Task, Artes Gráficas Lda, Coimbra, 2002.
- Lo Faro A., A. Salemi, A. Chisari, A. Moschella, A. Napoleone e G. Sanfilippo, "The facades riqualification of historical centre of Catania between materials, buidings elements and urban image", in Proceedings del Convegno

- XXXIV World Housing Congress, Luciano editore, Napoli, 2006.
- Marconi P., *Il restauro e l'architetto. Teorie e pratica in due secoli di dibattito*, Saggi Marsilio, Venezia 1993.
 - Margani L. e Salemi A., *Materiali e tecniche costruttive della tradizione siciliana. Tre studi su Catania*, Documenti n°16, Istituto Dipartimentale di Architettura e Urbanistica, Università degli Studi di Catania, Catania 1988.
 - Margani L. e Salemi A., *Materiali e tecniche costruttive della tradizione siciliana/2. Gli infissi esterni del centro Storico di Catania*, Documenti n°2, Dipartimento di Architettura e Urbanistica, Università degli Studi di Catania, Catania 1989.
 - Mariani M., *Trattato sul consolidamento e restauro degli edifici in muratura*, Dei - Tipografia del Genio Civile, Roma 2006.
 - Martinelli A. et al., "Sisma Abruzzo 6 aprile 2009. La gestione dell'attività di rilievo del danno degli edifici ordinari", in *L'Edilizia* n°161, pp. 48-53, Speciale ITC 2009, Ricerca e sperimentazione, Milano, 2009.
 - Miccichè E., *Accadeva una volta a Catania ...*, Edizioni Incotri, Catania, 2001.
 - Milella N., Zonno M., "La scansione laser di edifici danneggiati dal sisma", in *L'Edilizia* n°161, pp. 56-59, Speciale ITC 2009, Ricerca e sperimentazione, Milano, 2009.
 - Moschella A., *Metodo statistico per componenti. L'intonaco del centro storico di Catania*, in *Documento DAU* n°12, Catania, 1995.
 - Motta Coco A., Fichera F., *Acque di Catania. Relazione*, Galatola, Catania, 1905.
 - Musso S.F., *Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica*, Edilizia. Quaderni per la progettazione, EPC Libri, Roma, 2006.
 - Randazzo G., *Le strutture murarie negli edifici del centro storico di Catania*, in Documenti dell'Istituto Dipartimentale di

- Architettura e Urbanistica dell'Università di Catania, pp. 109-143, Catania, 1988.
- Reitano G., *Progetto di massima per la bonifica del sottosuolo di Catania e per l'irrigazione di parte della piana di Catania, Est – Il popoli di Siciclia*, Catania, 1931.
 - Russo C., *Trattato sulle lesioni dei fabbricati*, UTET, Torino, 1915.
 - Salemi A., *La conoscenza come premessa per la salvaguardia: la chiesa della SS. Trinità*, in *Documento DAU n°19*, Gangemi editore, Roma, 1999.
 - Salemi A., *Il recupero e la conservazione delle fabbriche tradizionali - Le patologie da umidità*, Gangemi editore, Roma, 2000.
 - Salemi A., *Il rilievo delle patologie della fabbrica tradizionale. Le indagini non distruttive*, Documenti D.A.U. n.18, Catania, 2000.
 - Sanfilippo E. D., *Catania, città metropolitana*, Giuseppe Maimone Editore, Catania, 1991.
 - Schede GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) elaborate nell'ambito del Censimento della vulnerabilità degli edifici pubblici strategici e speciali nelle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia.
 - Sciacca L., *Catania com'era*, Vito Cavallotto Editore, Catania, 1992.
 - Sciuto Patti C., *Sui materiali da costruzione più usati a Catania. Appunti sperimentali*, Tipografia dell'Etna ed., Catania, 1896.
 - Tinè S., *Codice di pratica professionale per il restauro delle fronti esterne degli edifici*, Dario Flaccovio Editore, Palermo 2001.

8.2 RISORSE INTERNET

- ❑ www.beniculturali.it
- ❑ www.benitutelati.it
- ❑ www.pabaac.beniculturali.it
- ❑ www.regionesicilia.it
- ❑ www.sias.regione.sicilia.it
- ❑ www.cartadelrischio.sicilia.it
- ❑ www.consiglio.basilicata.it/basilicata_regione_notizie/brn98_01/PDF/03%20Leggeri.pdf
- ❑ www.comune.catania.it/il_comune/organizzazione/protezione_civile/rischio-sismico/
- ❑ www.centrorestauro.sicilia.it
- ❑ www.chimetec.com
- ❑ <http://www.coses.it>
- ❑ <http://www.dst.unipi.it/geoclick/geoclick.html>
- ❑ <http://www.eaee.boun.edu.tr/tgwg/tg3rep2002.htm>
- ❑ http://gndt.ingv.it/Att_scient/
- ❑ <http://emidius.mi.ingv.it/EMID/presentation.html#state-of-the-art>
- ❑ http://www.provincia.ct.it/il_territorio/ambiente/pianificazione_territoriale/webgis_protezione_civile/
- ❑ http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/griglia002/sicilia.html
- ❑ <http://spazioinwind.libero.it/sismica/atl>
- ❑ <http://www.tine.it/normal/normal.htm>
- ❑ <http://www.forum-restauro.org/forum/m-1228467422/>
- ❑ <http://www.utetgiuridica.it/opere/scheda/36/>
- ❑ <http://www.ugl-catania.it/Catania.asp>
- ❑ <http://it.wikipedia.org/wiki/>



CASO STUDIO

COMPRO ORO

SUNTI 30% 40% 50%

Francesca Condorelli

Isolato n°164 – Edificio sito in via Vittorio Emanuele n°263-269 –
Codice n°164_B/A_263



Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	1	DATA	2011-03-02	ISOLATO	164
Via e numero civico					
Via Vittorio Emanuele n.263-265-267-269					
Unità percettiva	B-263	N.ro elevazioni	3	SI	16
				NO	Compilatore
Superfettezioni				SI	n° di campi
				NO	16
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto					
5					
4					
3					
2					
1					
0					
	A	B	C	D	E
					F
					G

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		n° Campi	Peso degrado	Pesatura attend. rilievo	Totale																												
all	X	X																																
	*			10																														
	o			9,5																														
				3																														
				0,8																														
				0,1																														
<table border="0"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Totale pesi degradi</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFFF00;">Totale pesato (att. rilievo)</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #800000;">Totale pesato x sezione</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;">Tot. Normalizzati</td> </tr> </table>							Totale pesi degradi	0					0	Totale pesato (att. rilievo)	0					0	Totale pesato x sezione	0					0	Tot. Normalizzati						
Totale pesi degradi	0					0																												
Totale pesato (att. rilievo)	0					0																												
Totale pesato x sezione	0					0																												
Tot. Normalizzati																																		

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

CODICE		INTONACO - Caratteristiche		PESO DEGRADO		DEGRADI		PESATURA ATTEND. RILIEVO %		TOTALE	
0A	0B	0C	0D	*		9,5	3	1,5	0,8	0,7	0,5
informazioni generali	1A	1B	1C	1D	*	9,5	3	1,5	0,8	0,7	0,5
	2A	2B	2C	2D	+	3	3	1,5	0,8	0,7	0,5
	3A	3B	3C	3D	X	1,5	3	1,5	0,8	0,7	0,5
	2D					1	1	1	0,8	0,7	0,5
						0,8			0,8	0,7	0,5
						0,7			0,7	0,5	0,5
						0,5			0,5	0,5	0,5
informazioni di dettaglio	0a	0c			o	0,5	14	0,2	0,2	0,2	0,2
	0b				■	0,2	4	0,2	0,2	0,2	0,2
	1a	1b	1c		#	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	2a-2b					0,1	9	0,1	0,1	0,1	0,1
						Totale pesi degrado	11,7				0,73
						Totale pesato (att. rilievo)	11,525				0,72
						Totale pesato x sezione	2,651				0,17
						Tot. Normalizzati					

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

CODICE		APPARECCHIATURA LAPIDEA		PESO DEGRADO		DEGRADI		PESATURA ATTEND. RILIEVO %		TOTALE	
0A	0B	0C	0D	*		9,5	3	1,5	0,8	0,7	0,5
informazioni generali	0A	0B	0C	0D	*	9,5	3	1,5	0,8	0,7	0,5
					o	3	3	1,5	0,8	0,7	0,5
					■	2,5					
						2					
						1,5					
						1					
						0,8					
						0,7					
						0,5					
						0,2					
						0,2					
						0,1					
						Totale pesi degrado	11,7				0,73
						Totale pesato (att. rilievo)	11,525				0,72
						Totale pesato x sezione	2,651				0,17
						Tot. Normalizzati					

5 - SEZIONE - Infissi

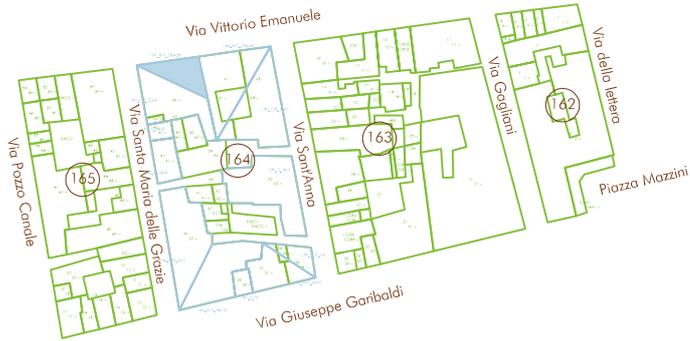
Incidenza complessiva della sezione = 4%

CODICE	INFISSI	n° ant	Materiale	Caratteristiche	DISPOSITIVI OSCURAMENTO-SICUR.	DEGRADI				Totale
						Peso degrado	n° cam.	Tot.	Attendibilità	
	Portone		Ferro	Sovraluce	Altro	0,2				0
			Legno	Peroncino pedonale		0,2				0
			Alluminio	Altro		0,1				0
			Altro			0				0
	Porta terranea		Ferro	Listelli superiori	Cassina	0,2				0
			Legno	Listelli rompritratta	Persiana	0,2				0
			Alluminio	Specchiatura	Serranda	0,1				0
			Altro	Altro	Doppio infisso					0
	Finestra		Ferro	Listelli superiori	Sportello interno					0
			Legno	Listelli rompritratta	Grate					0
			Alluminio	Altro	Cassina					0
			Altro		Persiana					0
	Porta finestra		Ferro	Listelli superiori	Serranda	0,2				0
			Legno	■ + ^	Doppio infisso					0
			Alluminio	Specchiatura	Sportello interno					0
			Altro	Altro	Grate					0
	Vetrina		Telaio metallico e vetro	X	Saracinesca	0,2				0
			Telaio ligneo e vetro		Grata	0,2	X	3	0,6	0,6
			Telaio in alluminio e vetro		Altro	0,1				0
			Altro	X						0
			Mancanza pannello di chiusura dell'inegna luminosa	X					0	
									0	
						Totale pesi degrad.	0,6			0,6
						Totale pesato (att. rilievo)	0,6			0,04
						Totale pesato x sezione			0,024	0,00
										Tot. Normalizzati

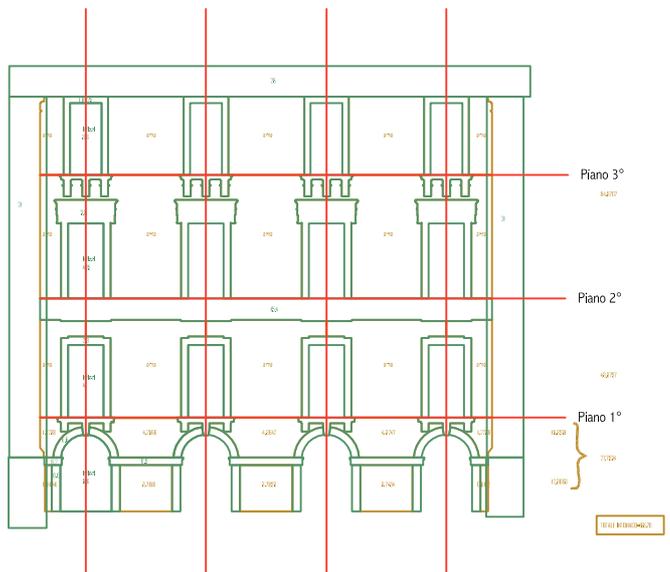
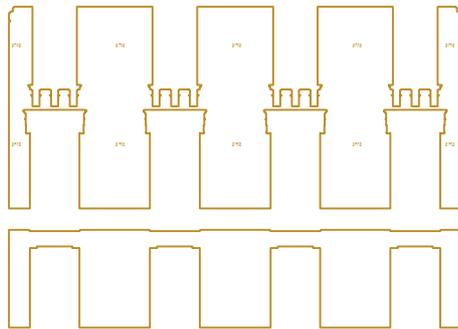
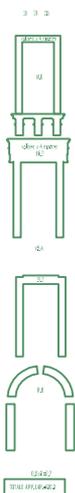
	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza
Totale pesi degrado	0	0	11,7	0,73125	37,4	2,3375	0,6	0,0375
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	11,525	0,7203125	34,35	2,146875	0,6	0,0375
Totale pesato x sezione	0	0	2,65075	0,16567188	7,90	0,49378125	0,024	0,0015
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	0,661
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla scheda = 0,661

Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.1



164_B/A_263-269



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzaffo e sestato tradizionale
 - b) con rinzaffo e sestato in malta cementizia

PORTALI

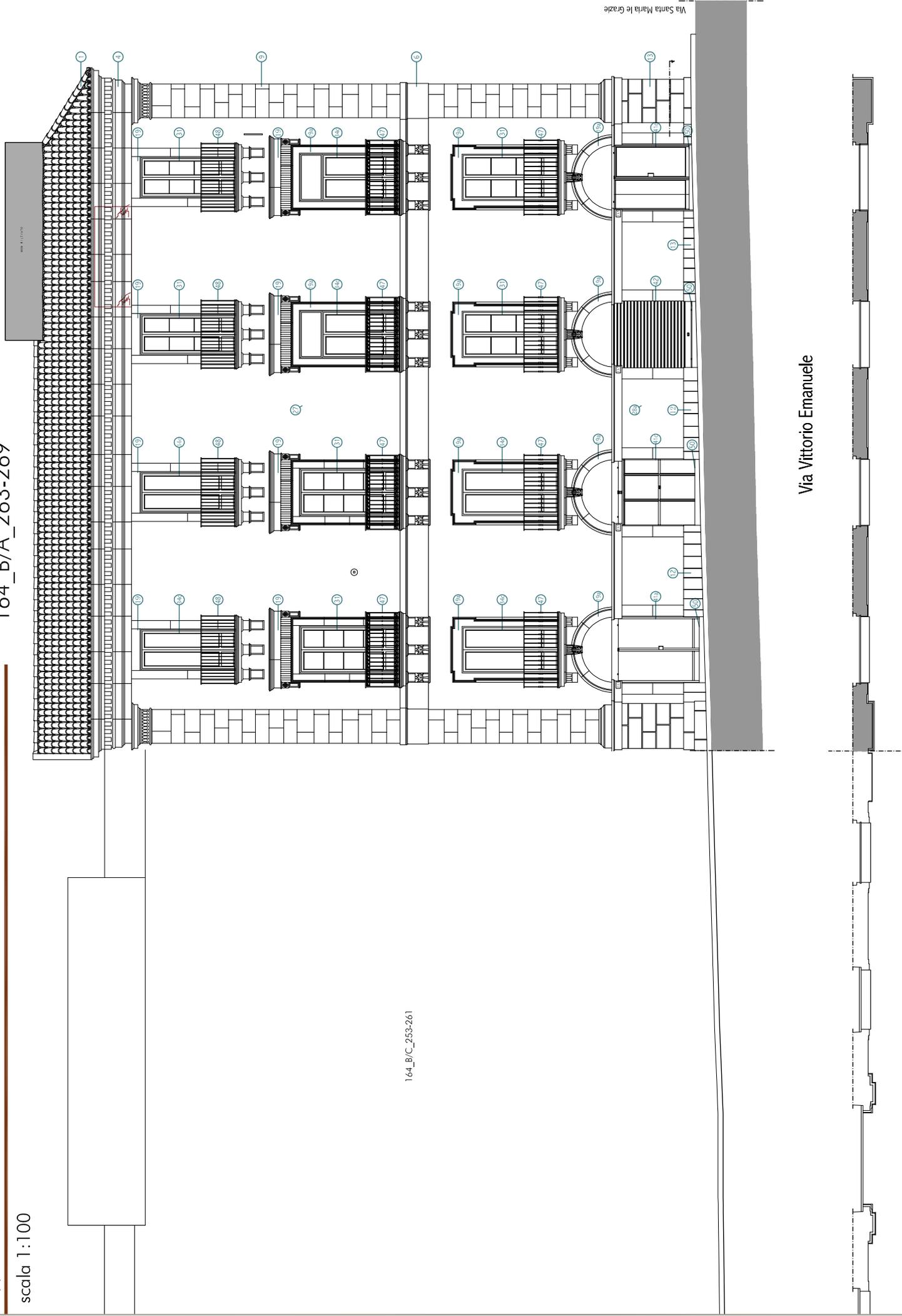
- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

 Cedimento/Fratturazione	 0,2	 Deposito superficiale
 3	 0,2	 Alterazione cromatica
 3	 0,2	 Dilavamento
 3	 0,1	 Degrado antropico
 2,5	 0,1	 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2	 0,1	 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5	 0,1	 uso improprio di materiali edili
 1	 0,1	 vandalismo
 0,8	 0,2	 Infradiciamento
 0,7	 0,2	 Corrosione
 0,5	 0,1	 Frantumazione
 0,5		 Superfetazione
		



Mappa del degrado della cortina - Scheda n.1

Elaborato del 2001 164_B/A_263-269



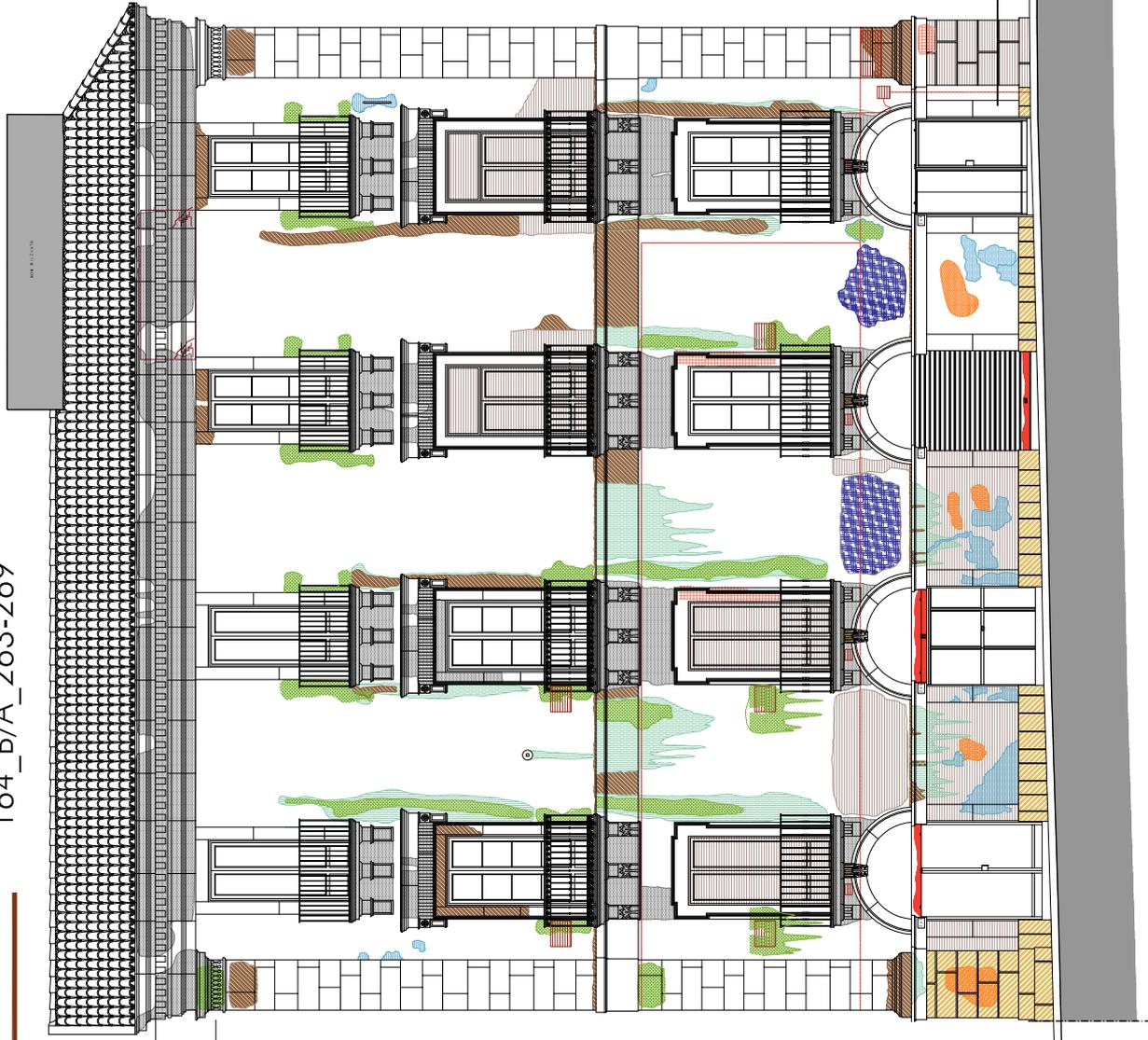
Via Vittorio Emanuele

Via Santa Mariale Grazie

Alveolizzazione	Degrado antropico
Crosta	collocazione impropria di elementi tecnologici
Distacco di intonaco	collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
Mancanza di intonaco parziale	uso improprio di materiali edili
Mancanza di intonaco totale	vandalismo
Mancanza di materiale lapideo	Efflorescenza
Alterazione cromatica	Erosione
Corrosione di elementi metallici	Patina biologica
Dilavamento	Vegetazione infestante
Deposito superficiale	Cattivo stato di conservazione degli infissi
Fratturazione/Fessurazione	Sistemi di smaltimento delle acque carente
	Superfettazione
	Deposito di ruggine



164_B/C_253-261



Via Vittorio Emanuele

Via Santa Maria le Grazie



VALUTAZIONI AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

$$\text{Muratura} = 156 + 123.3 + 7.7 = 287 \text{ m}^2$$

$$\text{Intonaco} = 156 \text{ m}^2$$

Apparecchiatura lapidea

$$\text{calcarenite} = 123.3 \text{ m}^2$$

$$\text{pietra lavica} = 7.7 \text{ m}^2$$

$$\text{Infissi} = 69.4 \text{ m}^2$$

Aree Degradi

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura (di per sé minima), riguardando l'apparecchiatura lapidea, è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa.

$$= 1,3 \text{ m}^2$$

Distacco [peso=3]

$$\text{parziale} = 2.8 \text{ m}^2$$

$$\text{intonaco} = 0.15 \text{ m}^2$$

Mancanza [peso=3]

$$= 0.05 \text{ m}^2$$

Erosione [peso=2]

$$= 7.55 \text{ m}^2$$

Croste [peso=1.5]

$$= 49.15 \text{ m}^2$$

Patina biologica [peso=0.5]

$$= 6.75 \text{ m}^2$$

Deposito superficiale [peso=0.2]

Si considera la stessa sup. delle Croste (49.15) +

$$= 5.85 + 49.15$$

$$= 55 \text{ m}^2$$

Dilavamento [peso=0.2]

Si considera equivalente in peso alla alterazione cromatica = 0,2

$$= 16.35 \text{ m}^2$$

Degrado antropico [peso=0.1]

$$\text{vandalismo} = 1.6 \text{ m}^2$$

intervento non congruente=36.3 m² di cui 16.3 m² su INFISSI
 impianti=0.7 m²
 =38.6 m²

Tabella di valutazione delle manifestazioni visibili del degrado sulle mappe del degrado							
MAPPA del 2001							
Codice Edificio	164_BA_263	Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso assegnato	muratura	intonaco	app.lap.	infissi		
Superficie interessata da degrado in m ²		287	156	131	69,4		
Distacco	3		2,95			1,89	5,67
Mancanza	3			0,05		0,04	0,11
Erosione	2			1,55		1,18	2,37
Croste nere	1,5			3		2,29	3,44
Patina biologica	0,5		6,75			4,33	2,16
Deposito superficiale	0,2		55			35,26	7,05
Dilavamento	0,1		16,35			10,48	1,05
Degrado antropico	0,1		22,3		16,3	37,78	3,78
Corrosione	0,2				0,85	1,22	0,24
							25,88

MAPPA del 2011							
Codice Edificio	164_BA_263	Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso assegnato	muratura	intonaco	app.lap.	infissi		
Superficie interessata da degrado in m ²		287	156	131	69,4		
Fratturazione	9,5			1,3		0,99	9,43
Distacco	3		6,30			4,04	12,12
Mancanza	3			0,05		0,04	0,11
Erosione	2			1,55		1,18	2,37
Croste nere	1,5			3,2		2,44	3,66
Patina biologica	0,5		11,65			7,47	3,73
Deposito superficiale	0,2		55			35,26	7,05
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,1		17,55			11,25	1,13
Degrado antropico	0,1		39,6		16,3	48,87	4,89
Corrosione	0,2				0,25	0,36	0,07
							44,56

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla mappa del degrado =
 = 25,88 (redatta nel 2001)
 = 44,56 (redatta nel 2011)

Aumento della superficie affetta da manifestazioni visibili del degrado = +18,68

Isolato n°164 – Edificio sito in via Vittorio Emanuele n°263-269 –
Codice n°164_B/C_263



Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	2	DATA	2011-03-02	ISOLATO	164					
Via e numero civico										
Via Vittorio Emanuele n.253-255-257-259-261										
Unità percettiva	B-253	N.ro elevazioni	2 <th>Superfettazioni</th> <td>SI NO</td>	Superfettazioni	SI NO					
				SI	Storiciizzata					
				NO <td>NO</td>	NO					
				n° di campi	15					
				Compiler	- ...					
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto										
5										
4										
3										
2										
1										
0										
	A	B	C	D	E	F	G			
		255	257	259	261					

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		PESO DEGRADO	n° Campi	Totale	Pesatura attend. rilievo	Totale
	1	2					
all	X	X	10				
	*		9,5				
	o		3				
			0,8				
			0,1				
DEGRADI							
Lesione (cedimento o rotazione)							
Fratturazione/Fessurazione							
Mancanza							
Vegetazione infestante							
Degrado antropico							
Totale pesi degra-			0				0
Totale pesato (att. rilievo)			0				0
Totale pesato x sezione			0				0
Tot. Normalizzati							0

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE					INTONACO - Caratteristiche		DEGRADI	Peso degrado	n° esempi	Totale	Peschatura attend.rilievio %	Totale
	0A	0B	0C	0D	0E	calce e ghiera	5						
	1A	1B	1C	1D	1E	calce e azolo	5	Fratturazione/Fessurazione	9,5		0		0,00
	2A	2B	2C	2D	2E	colorato in pasta tradizionale	5	Mancanza	3		0		0,00
						colorato in pasta non tradizionale	0	Distacco	3		0		0,00
						scialbature (tradizionali)	0	Crosta	1,5		0		0,00
						tinteggiature (moderne)	0	Esfoliazione	1		0		0,00
							+	Vegetazione infestante	0,8		0		0,00
								Efflorescenze	0,7		0		0,00
								Rigonfiamento	0,5		0		0,00
	0a	0b					0	Patina biologica	0,5		0		0,00
							3	Deposito superficiale	0,2		0		0,00
							0	Alterazione cromatica	0,2		0		0,00
							0	Degrado antropico	0,1		0		0,54
							2		0,1		0,2		0,20
Totale pesi degrado: 0,8													0,05
Totale pesato (att. rilievio): 0,74													0,05
Totale pesato x sezione: 0,17													0,01
Tot. Normalizzati													

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

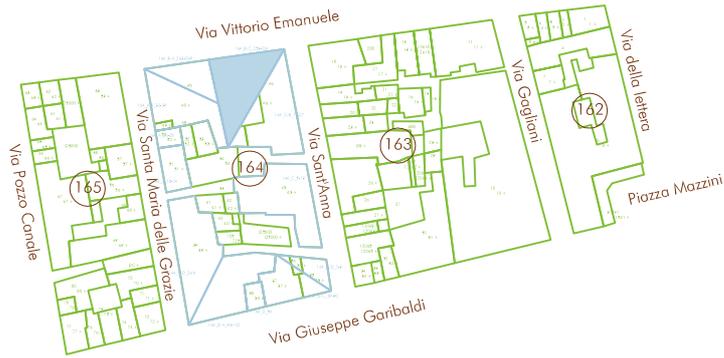
Informazioni generali	CODICE	APPARECCHIATURA LAPIDEA		DEGRADI	Peso degrado	n° cair	Tot.	Attendibilità	Totale
		Caratt. costruttive materiche	Basamento						
	0(C)			Fratturazione/Fessurazione	9,5		0		0
				Mancanza	3		0		0
				Distacco	3		0		0
				Alveolizzazione	2,5		0		0
				Erosione	2		0		0
				Crosta	1,5		0		0
				Esfoliazione	1		0		0
				Vegetazione infestante	0,8		0		0
				Efflorescenze	0,7		0		0
				Patina biologica	0,5		0		0
				Deposito superficiale	0,2		0		0
				Alterazione cromatica	0,2		0		0
				Degrado antropico	0,1		0		0
Totale pesato x sezione: 0,17									

informazioni generali	1A	1B	1C	1D	1E	in calcarenite	X	Fratturazione/Fessurazione	9,5													0			0												
	2A	2B	2C	2D	2E					Mancanza	3													0		0											
informazioni di dettaglio	Balconi						rivestito con malta		2,5																0												
									2																							0					
									1,5																								0				
									1																								0				
									0,8																									0,8			
						altro		0,7																	0												
									0,5	o																	1,5										
									0,2	o																		0,6									
									0,2																			0									
									0,1																			0									
																											2,9										
																											2,9										
informazioni generali	2A	2B	2C	2D	2E	in calcarenite	X	Fratturazione/Fessurazione	9,5																												
informazioni generali										Mancanza	3																										
informazioni di dettaglio	Marcapiano						rivestito con malta		2,5																		0										
									2																									0			
									1,5																										0		
									1																										0		
									0,8																										0		
						altro		0,7																			0										
									0,5																			0									
									0,2	X																		1									
									0,2																			0									
									0,1																				0								
																												1									
																												1									
informazioni generali	3A	3B	3C	3D	3E	in calcarenite	X	Fratturazione/Fessurazione	9,5																												
informazioni generali										Mancanza	3																										
informazioni di dettaglio	Cornicione						rivestito con malta		2,5	o																		6									
									2																										0		
									1,5																											0	
									1																											0	
									0,8																											0	
						altro		0,7																				3,2									
									0,5	X																		0									
									0,2	X																			2								
									0,2	X																				0,8							
									0,1																					0							
																													0								
																													15								
																													12								

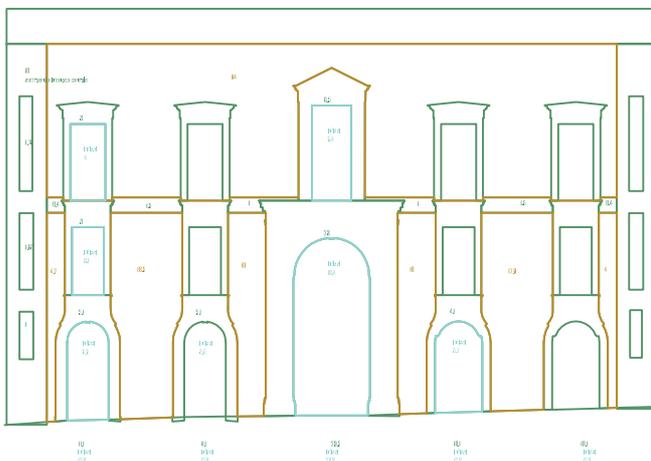
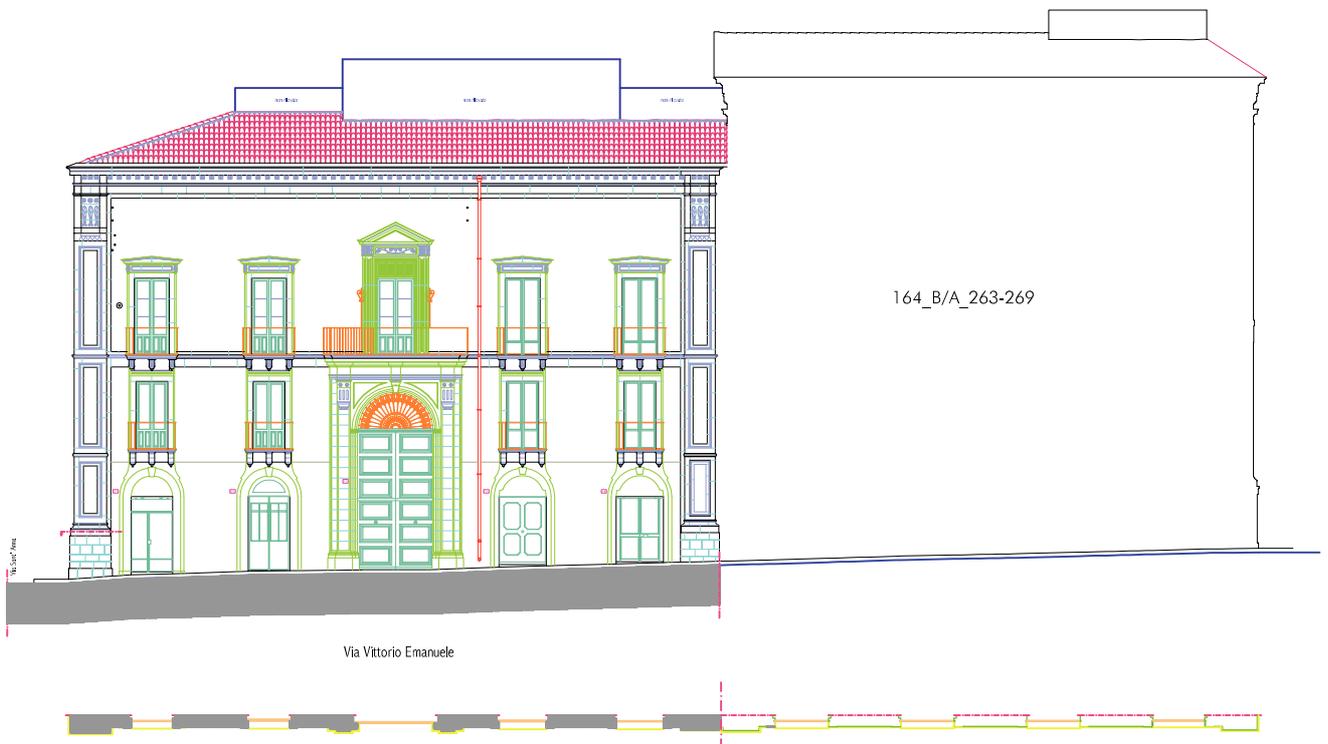
	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizzat
Totale pesi degrado	0	0	0,8	0,05333333	22,3	1,48666667	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0,74	0,04933333	19,3	1,28666667	0	0
Totale pesato x sezione	0	0	0,1702	0,01134667	4,44	0,29593333	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	0,3073
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla scheda = 0,3073

Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.2



164_B/C_253-261



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzaffo e sestato tradizionale
 - b) con rinzaffo e sestato in malta cementizia

PORTALI

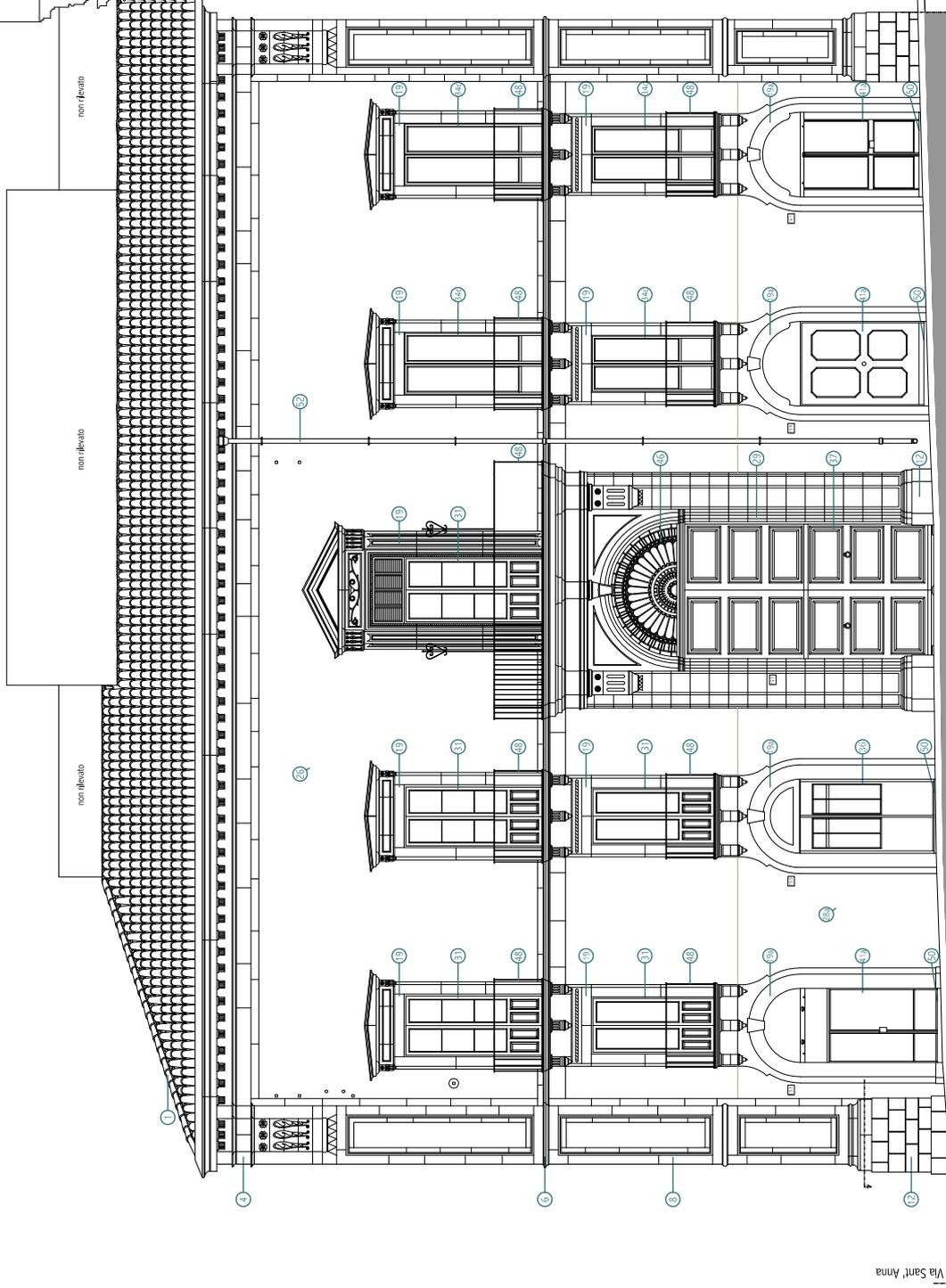
- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

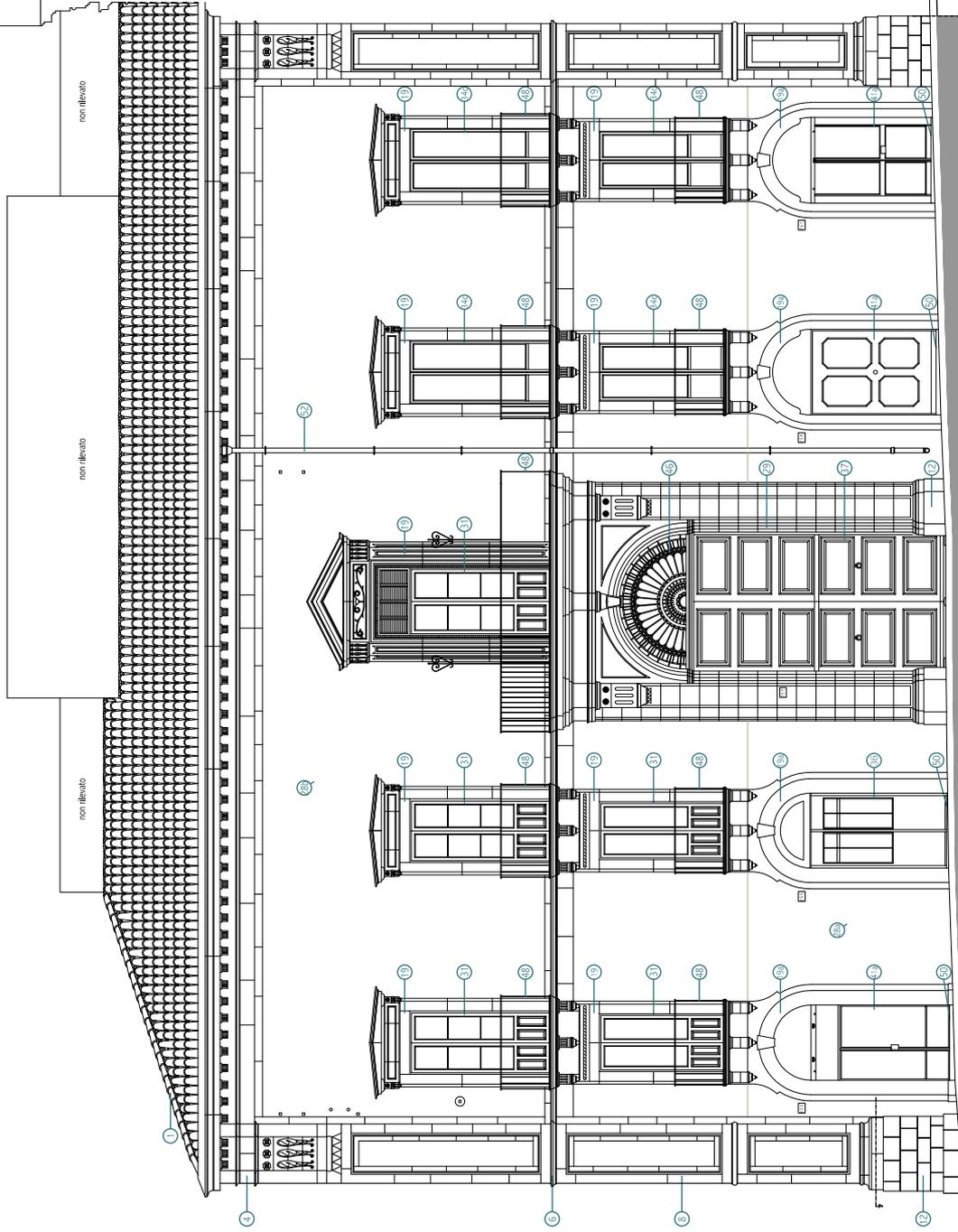
 Cedimento/Fratturazione	 0,2	 Deposito superficiale
 3	 0,2	 Alterazione cromatica
 3	 0,2	 Dilavamento
 3	 0,1	 Degrado antropico
 2,5	 0,1	 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2	 0,1	 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5	 0,1	 uso improprio di materiali edili
 1	 0,1	 vandalismo
 0,8	 0,2	 Infradiciamento
 0,7	 0,2	 Corrosione
 0,5	 0,1	 Frantumazione
 0,5		 Superfetazione
		



164_B/A_263-269

Via Sant' Anna

Via Vittorio Emanuele



Via Vittorio Emanuele

Mappa del degrado della cortina - Scheda n.2

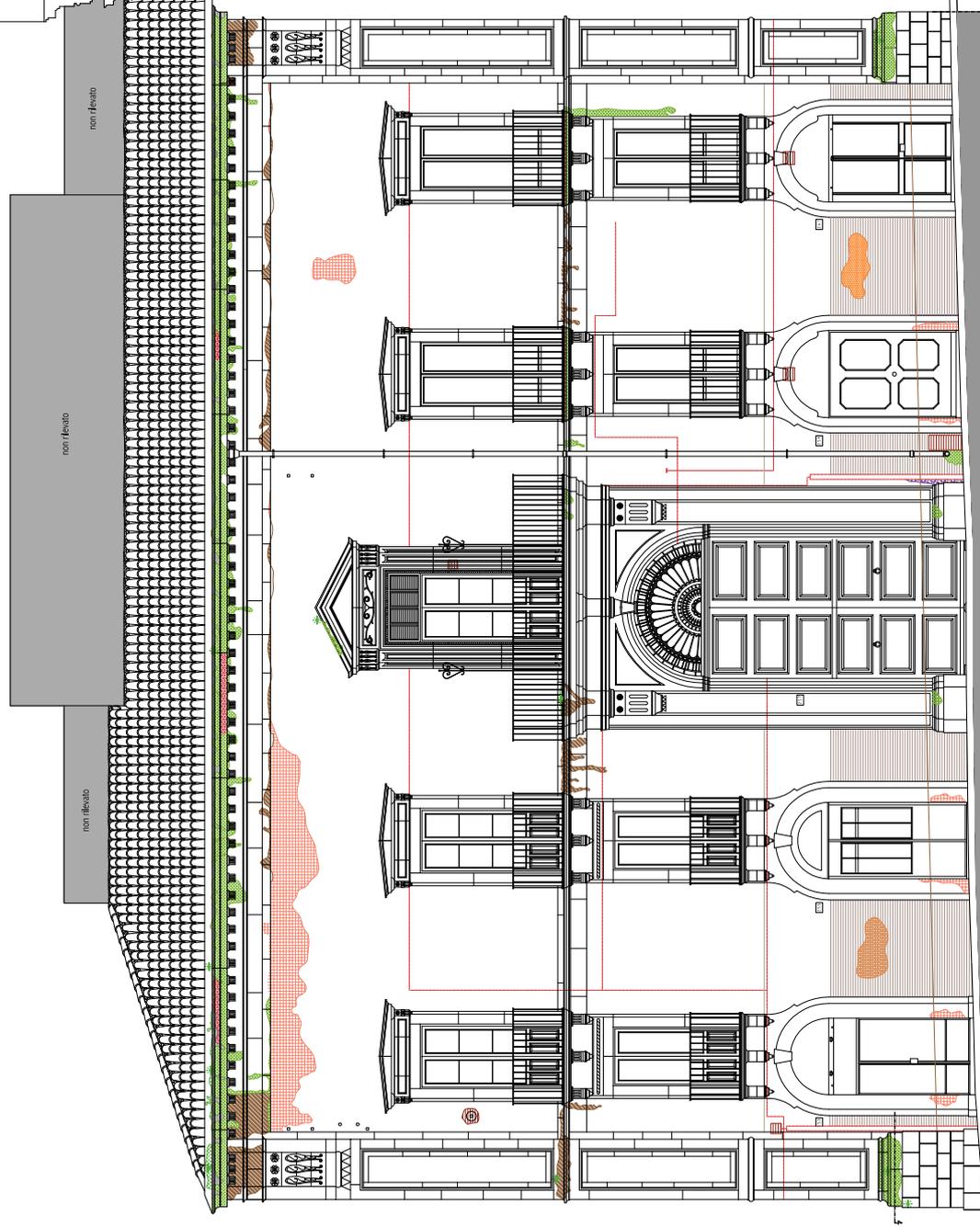
Elaborato del 2001

164_B/C_253-261



	Alveolizzazione		Degrado antropico
	Crosta		collocazione impropria di elementi tecnologici
	Distacco di intonaco		collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
	Mancanza di intonaco parziale		uso improprio di materiali edili
	Mancanza di intonaco totale		vandalismo
	Mancanza di materiale lapideo		Efflorescenza
	Alterazione cromatica		Erosione
	Corrosione di elementi metallici		Patina biologica
	Dilavamento		Vegetazione infestante
	Deposito superficiale		Cattivo stato di conservazione degli infissi
	Fratturazione/Fessurazione		Sistemi di smaltimento delle acque carente
			Superfetazione
			Deposito di ruggine

Alveolizzazione=0,5
 Crosta=30,2
 Distacco=7,1
 parziale 2,8
 totale 2,2
 Mancanza=6,5
 Alterazione cromatica=0,5
 Dilavamento=7,6
 Deposito superficiale=37,9+crosta=88,1
 Degrado antroponico=0,3
 Degrado materiali inapp=10
 Degrado entreventilatore=2
 Erosione=3
 Patina biologica=0,3
 Vegetazione infestante=0,3



164_B/A_263-269

Via Vittorio Emanuele

VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

Muratura = $185 + 146,7 = 331,7 \text{ m}^2$

Intonaco = 185 m^2

Apparecchiatura lapidea = $146,7 \text{ m}^2$

Infissi = $74,6 \text{ m}^2$

Aree Degradi

Distacco [peso=3]

(nel 2001) intonaco = $7,1 \text{ m}^2$

Mancanza [peso=3]

(nel 2001) = $6,5 \text{ m}^2$

Alveolizzazione [peso=2]

(nel 2001 e nel 2011) = $0,6 \text{ m}^2$

Erosione [peso=2]

(nel 2001) = 3 m^2

Croste [peso=1.5]

(nel 2001) = $30,2 \text{ m}^2$

Vegetazione infestante [peso=0.8]

(nel 2001 e nel 2011) = $0,3 \text{ m}^2$

Patina biologica [peso=0.5]

(nel 2001) = $0,3 \text{ m}^2$

(nel 2011) = $7,4 \text{ m}^2$

Deposito superficiale [peso=0.2]

(nel 2001) = $68,1 \text{ m}^2$

(nel 2011) = $3,1 \text{ m}^2$

Dilavamento [peso=0.2]

Si considera equivalente in peso alla alterazione cromatica = $0,2$

(nel 2001) = $2,6 \text{ m}^2$

(nel 2011) = 5 m^2

Degrado antropico [peso=0.1]

(nel 2001) = $18,3 \text{ m}^2$

(nel 2011) = $14,4 \text{ m}^2$

MAPPa del 2001							% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Codice Edificio	164_BC_253	Superfici in m ² per sezioni						
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi			
Superficie interessata da degrado	assegnato	331,7	185	146,7	74,6			
Distacco	3	7,10				3,84	11,51	
Mancanza	3			6,5		4,43	13,29	
Alveolizzazione	2,5			0,6		0,41	1,02	
Erosione	2			3		2,04	4,09	
Croste nere	1,5			30,2		20,59	30,88	
Vegetazione infestante	0,8			0,3		0,20	0,16	
Patina biologica	0,5		0,3			0,16	0,08	
Deposito superficiale	0,2		68,1			36,81	7,36	
Dilavamento	0,1		2,6			1,41	0,14	
Alterazione cromatica	0,2		19,6			10,59	2,12	
Degrado antropico	0,1		18,3			9,89	0,99	
								71,65

MAPPa del 2011							% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
POST INTERVENTO								
Codice Edificio	164_BC_253	Superfici in m ² per sezioni						
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi			
Superficie interessata da degrado	assegnato	331,7	185	146,7	74,6			
Alveolizzazione	2,5			0,6		0,41	1,02	
Vegetazione infestante	0,8			0,3		0,20	0,16	
Patina biologica	0,5		7,4			4,00	2,00	
Deposito superficiale	0,2		3,1			1,68	0,34	
Dilavamento/Alterazione cromatic	0,2		5			2,70	0,54	
Degrado antropico	0,1		14,4			7,78	0,78	
								4,84

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado =
 = 71,65 (redatta nel 2001)
 = 4,84 (redatta nel 2011) – Post intervento

Isolato n°164 – Edificio sito in via Sant’Anna n°17-27 –
Codice n°164_CB_17-27



Foto 2011



Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	3	DATA	2011-03-10	ISOLATO	164			
Via e numero civico								
Via Sant'Anna n.17-19-21-23-25-27								
Unità percettiva	C-17	N.ro elevazioni	2	Superfettazioni		n° di campi	18	Compilatore
				SI	NO			
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto								
5								
4								
3								
2								
1								
0								
	A	B	C	D	E	F	G	

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		PESO DEGRADO	n° Campi	Totale	Pesatura attend. rilievo	Totale
	Fig	16					
all	X	X					
	*	0	10				
	o	0	9,5				
	1	0	3				
	0	0	0,8				
	0	0	0,1				
DEGRADI							
Lesione (cedimento o rotazione)							
Fratturazione/Fessurazione							
Mancanza							
Vegetazione infestante							
Degrado antropico							
Totale pesi degradi			0				0
Totale pesato (att. rilievo)			0				0
Totale pesato x sezione			0				0
Tot. Normalizzati							0

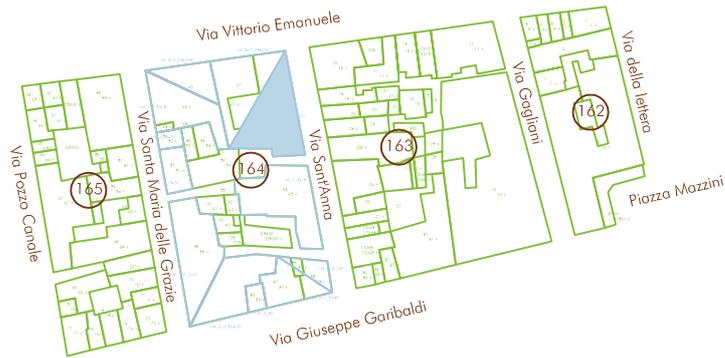
informazioni generali	0A 0F							X	Lesena	in basalto	X	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0		0
												3	Mancanza	0		0
												3	Distacco	0		0
												2,5	Alveolizzazione	0		0
												2	Erosione	0		0
												1,5	Crosta	0		0
												1	Esfoliazione	0		0
												0,8	Vegetazione infestante	0		0
												0,7	Efflorescenze	0		0
informazioni di dettaglio	0f							o	Zoccolo			0,5	Patina biologica	0		0
								0,2				Deposito superficiale	0		0	
								1				Alterazione cromatica	0,2	100 %	0,2	
								0,1				Degrado antropico	0		0	
								0,2							0,2	
informazioni generali	0A 0F							X	Lesena	in basalto	X	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0		0
												3	Mancanza	0		0
												3	Distacco	0		0
												2,5	Alveolizzazione	0		0
												2	Erosione	0		0
												1,5	Crosta	0		0
												1	Esfoliazione	0		0
												0,8	Vegetazione infestante	0		0
												0,7	Efflorescenze	0		0
informazioni di dettaglio	0f							o	Base			0,5	Patina biologica	0		0
								0,2				Deposito superficiale	0		0	
								1				Alterazione cromatica	0,2	100 %	0,2	
								0,1				Degrado antropico	0		0	
								0,2							0,2	
informazioni generali	0A 0F							X	Lesena	in basalto	X	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0		0
												3	Mancanza	0		0
												3	Distacco	0		0
												2,5	Alveolizzazione	0		0
												2	Erosione	0		0
												1,5	Crosta	0		0
												1	Esfoliazione	0		0
												0,8	Vegetazione infestante	0		0
												0,7	Efflorescenze	0		0
informazioni di dettaglio	1a 1f							#	Fusto			0,5	Patina biologica	4	95 %	1,9
	2a 2f							6				Deposito superficiale	1,2	95 %	1,14	
	2a 2f							2				Alterazione cromatica	0,4	90 %	0,36	
												Degrado antropico	0	100 %	0	
								3,6							3,4	

informazioni generali		1A	1B	1C	1D	1E	1F	X			
informazioni di dettaglio		1d									
informazioni generali		1A	1B	1C	1D	1E	1F	X			
informazioni di dettaglio		2a	2b	2c	2d	2e	2f	o ■			
Balconi		in calcarenite rivestito con malta altro									
Fratturazione/Fessurazione		9,5	■					1	9,5	100 %	9,5
Mancanza		3							0		0
Distacco		3							0		0
Alveolizzazione		2,5							0		0
Erosione		2							0		0
Crosta		1,5							0		0
Esfoliazione		1	o					1	1	100 %	1
Vegetazione infestante		0,8							0		0
Efflorescenze		0,7							0		0
Patina biologica		0,5	X					12	6	90 %	5,4
Deposito superficiale		0,2	X					12	2,4	90 %	2,16
Alterazione cromatica		0,2							0		0
Degrado antropico		0,1							0		0
										18,06	
Balconi		in calcarenite rivestito con malta altro									
Fratturazione/Fessurazione		9,5							0		0
Mancanza		3							0		0
Distacco		3							0		0
Alveolizzazione		2,5							0		0
Erosione		2							0		0
Crosta		1,5							0		0
Esfoliazione		1							0		0
Vegetazione infestante		0,8							0		0
Efflorescenze		0,7							0		0
Patina biologica		0,5	■					6	3	100 %	3
Deposito superficiale		0,2	■					6	1,2	100 %	1,2
Alterazione cromatica		0,2							0		0
Degrado antropico		0,1							0		0
										4,2	
Cornicione		in calcarenite rivestito con malta altro									
Fratturazione/Fessurazione		9,5	o					1	9,5	80 %	7,6
Mancanza		3							0		0
Distacco		3							0		0
Alveolizzazione		2,5							0		0
Erosione		2							0		0
Crosta		1,5							0		0
Esfoliazione		1							0		0
Vegetazione infestante		0,8	X					6	4,8	80 %	3,84
Efflorescenze		0,7							0		0
Patina biologica		0,5	X					6	3	80 %	2,4
Deposito superficiale		0,2							0		0
Alterazione cromatica		0,2							0		0
Degrado antropico		0,1							0		0
										17,3	
										15,84	

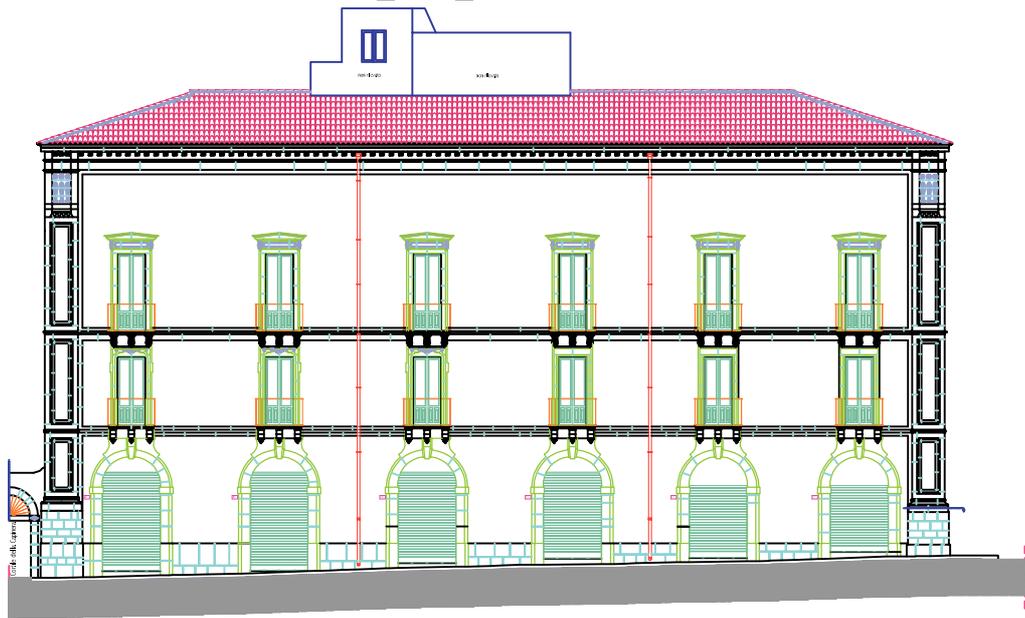
	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza
Totale pesi degrado	0	0	20,7	1,15	58,1	3,22777778	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	19,365	1,07583333	53,48	2,97111111	0	0
Totale pesato x sezione	0	0	4,45395	0,24744167	12,30	0,68335556	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	0,9308
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla *scheda* = 0,9308

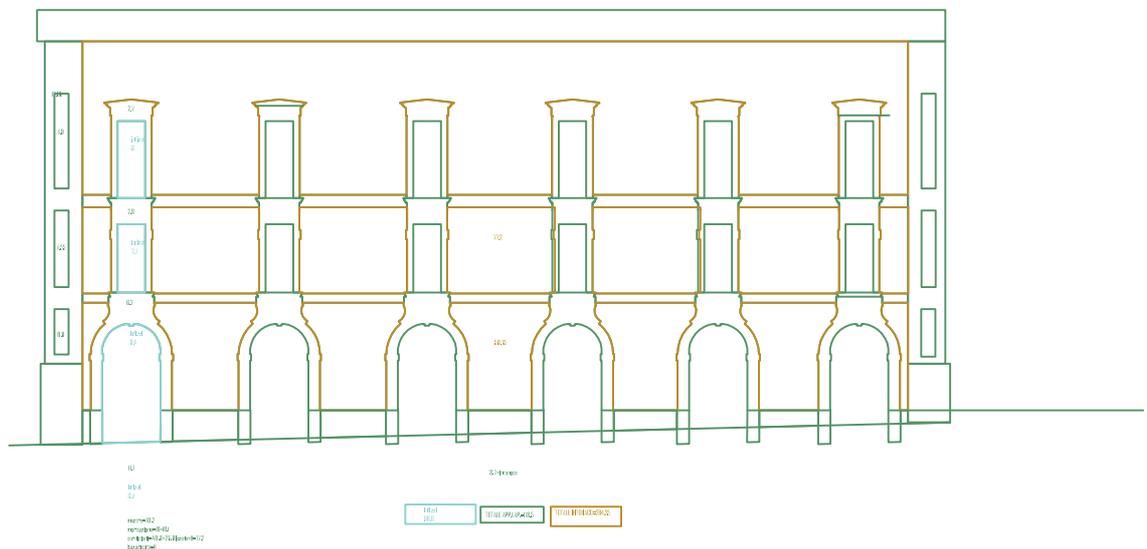
Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.3



164_C/B_17-27



Via S. Anna



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzafo e sestato tradizionale
 - b) con rinzafo e sestato in malta cementizia

PORTALI

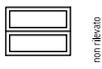
- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

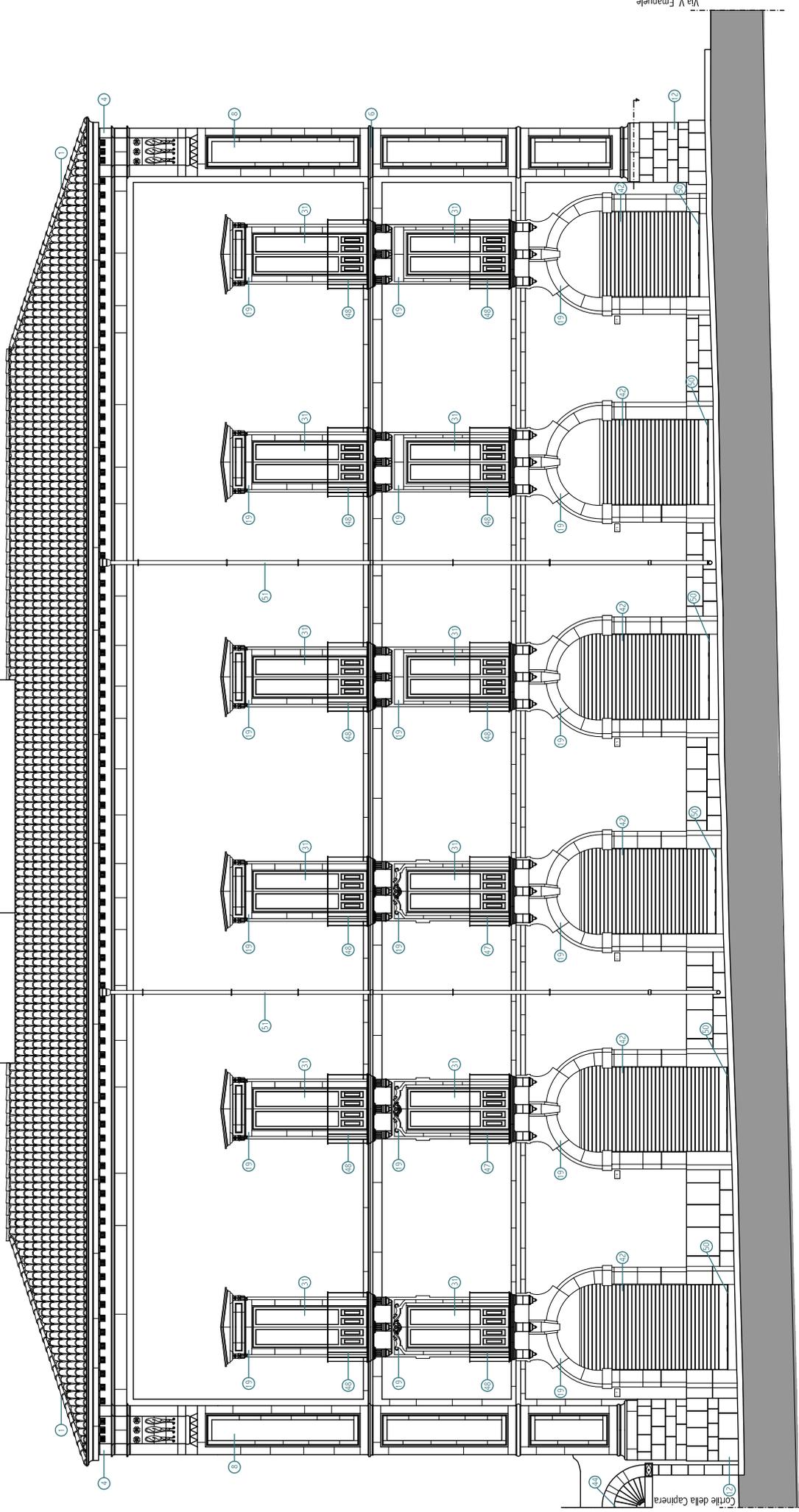
Legenda con sistema di pesatura associato

 Cedimento/Fratturazione	 0,2	 Deposito superficiale
 3	 0,2	 Alterazione cromatica
 3	 0,2	 Dilavamento
 3	 0,1	 Degrado antropico
 2,5	 0,1	 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2	 0,1	 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5	 0,1	 uso improprio di materiali edili
 1	 0,1	 vandalismo
 0,8	 0,2	 Infradiciamento
 0,7	 0,2	 Corrosione
 0,5	 0,1	 Frantumazione
 0,5		 Superfetazione
		



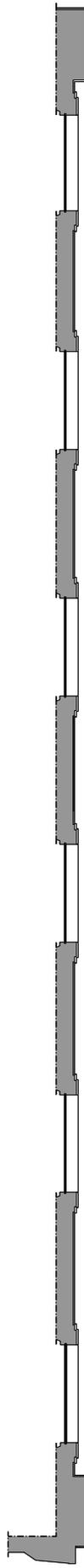
non rilevato

non rilevato

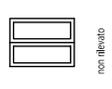


Via S. Anna

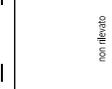
Via V. Emanuele



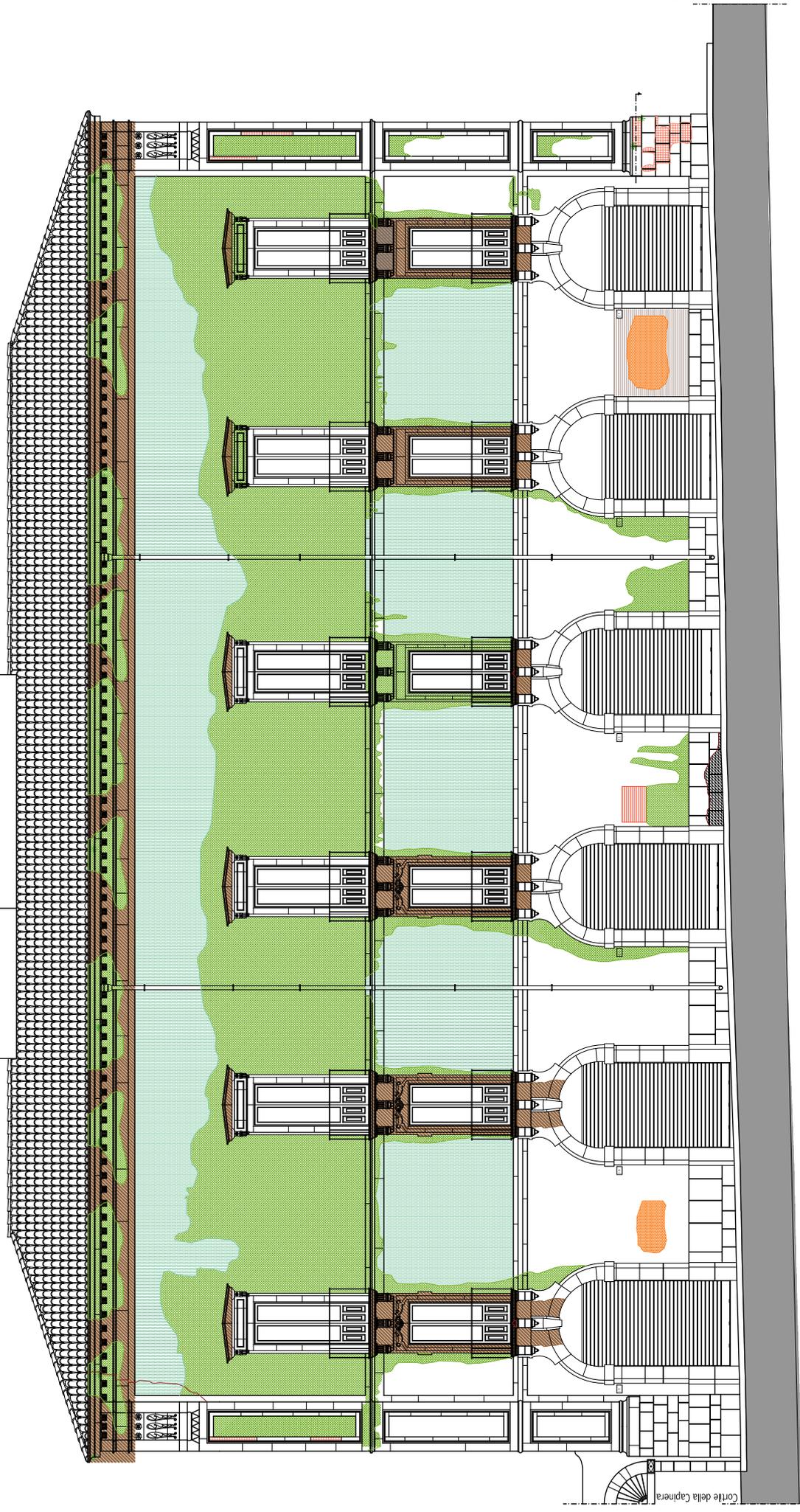
164_C/B_17-27



non rilevato



non rilevato



Via S. Anna

Via V. Emanuele

Cortile della Capinera

VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

Muratura=284,25+178,5=462,75 m²

Intonaco=284,25 m²

Apparecchiatura lapidea = 178,5 m²

Infissi=90,6 m²

Aree Degradi

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura (di per sé minima), riguardando l'apparecchiatura lapidea, è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa.

=5 m²

Mancanza [peso=3]

=1,2 m²

Alveolizzazione [peso=2]

(nel 2001 e nel 2011) =0,6 m²

Croste [peso=1.5]

= 0,7 m²

Vegetazione infestante [peso=0.8]

(Si considerano 0,1m² a pianta)

=0,9 m²

Patina biologica [peso=0.5]

=143 m²

Deposito superficiale [peso=0.2]

= 128 m²

Dilavamento [peso=0.2]

Si considera equivalente in peso alla alterazione cromatica=0,2

= 112 m²

Alterazione cromatica [peso=0.2]

= 1,4 m²

Degrado antropico [peso=0.1]

= 0,5 m²

MAPPA del 2011							
Codice Edificio		Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi	sulle sezioni	
Superficie interessata da degrado in m ²	assegnato	462,75	284,25	178,5	90,6	di riferimento	
Fratturazione	9,5			5		2,80	26,61
Mancanza	3			1,2		0,67	2,02
Croste	1,5			0,7		0,39	0,59
Vegetazione infestante	0,8			0,9		0,50	0,40
Patina biologica	0,5		143			50,31	25,15
Deposito superficiale	0,2		128			45,03	9,01
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,2		112			39,40	7,88
Alterazione cromatica	0,2			1,4		0,78	0,16
Degrado antropico	0,1		5,5			1,93	0,19
							72,01

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 72,01

Isolato n°164 – Edificio sito in via Sant’Anna n° 5 - 13 –
Codice n°164_C_5-13



Foto 2011



Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	4	DATA	2011-03-10	ISOLATO	164					
Via e numero civico										
Via Sant'Anna n.5-7-9-11-13										
Unità percettiva	C-5	N.ro elevazioni	2	Superfettazioni	SI	Storicizzata	NO	n° di campi	16	Compiatore
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto										
5										
4										
3										
2										
1										
0										
	A	B	C	D	E	F	G			

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attend.rilievo	Totale	
	1c	2c						
all	X	X	10	1	9,5	80 %	7,60	
	*		9,5					
			3					
3c	0	1	0,8					
			0,1					
Lesione (cedimento o rotazione) Fratturazione/Fessurazione Mancanza Vegetazione infestante Degrado antropico							Totale pesi degrad.	9,5
							Totale pesato (att. rilievo)	7,6
							Totale pesato x sezione	3,8
							Tot. Normalizzati	

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

informazioni generali	CODICE					INTONACO - Caratteristiche		DEGRADI	Peso degrado	Esempi	Totale					Totale
	0A	0B	0C	0D	0E	calce e ghiera	calce e azolo				Fratturazione/Fessurazione	9,5	3	3	0	
	1A	1B	1C	1D	1E	colorato in pasta tradizionale	+	Mancanza	3	5	3	0	0	0	0,00	
	2A	2B	2C	2D	2E	colorato in pasta non tradizionale	X	Distacco	3		3	5	15	100 %	15,00	
		3C				sciabature (tradizionali)		Crosta	1,5		1,5	0	0	0	0,00	
						tinteggiature (moderne)		Esfoliazione	1		1	0	0	0	0,00	
								Vegetazione infestante	0,8		0,8	0	0	0	0,00	
								Efflorescenze	0,7		0,7	0	0	0	0,00	
	0d							Rigonfiamento	0,5	X	5	5	2,5	100 %	2,50	
								Patina biologica	0,5	+	11	11	5,5	100 %	5,50	
								Deposito superficiale	0,2		0,2	0	0	0	0,00	
								Alterazione cromatica	0,2		0,2	0	0	0	0,00	
								Degrado antropico	0,1	■	1	1	0,1	100 %	0,10	
										Totale pesi degrado					23,1	1,44
										Totale pesato (att. rilievo)					23,1	1,44
										Totale pesato x sezione					5,313	0,33
										Tot. Normalizzati						

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

informazioni generali	CODICE					APPARECCHIATURA LAPIDEA	Caratt. costruttive materiche	DEGRADI	Peso degrado	n° carr	Tot. Attendibilità	Totale				
	0A	0B	0C	0D	0E								in basalto	Fratturazione/fessurazione	9,5	0
						Basamento	rivestito con malta	Mancanza	3	0	0	0				
														Distacco	3	0
						altro		Alveolizzazione	2,5	0	0	0				
														Erosione	2	0
								Crosta	1,5	0	0	0				
								Esfoliazione	1	0	0	0				
								Vegetazione infestante	0,8	0	0	0				
								Efflorescenze	0,7	0	0	0				
								Patina biologica	0,5	0	0	0				
								Deposito superficiale	0,2	0	0	0				
								Alterazione cromatica	0,2	X	5	1				
								Degrado antropico	0,1	0	0	0				
										Totale pesato x sezione					100 %	1
										Tot. Normalizzati						

informazioni generali	OA OB OC OD OE	*																					
informazioni generali			in basalto		Zoccolo																		
																							rivestito con malta
																							altro
informazioni di dettaglio																							
																							Fratturazione/fessurazione
																							Mancanza
																							Distacco
																							Alveolizzazione
																							Erosione
																							Crosta
																							Esfoliazione
																							Vegetazione infestante
																							Effiorescenze
Patina biologica																							
Deposito superficiale																							
Alterazione cromatica																							
Degrado antropico																							
Fratturazione/fessurazione																							
Mancanza																							
Distacco																							
Alveolizzazione																							
Erosione																							
Crosta																							
Esfoliazione																							
Vegetazione infestante																							
Effiorescenze																							
Patina biologica																							
Deposito superficiale																							
Alterazione cromatica																							
Degrado antropico																							
informazioni generali	OA OE	X	li scio	X	Fusto																		
																							in basalto
																							a conci
																							in calcarenite
																							altro
informazioni di dettaglio																							
																							Fratturazione/fessurazione
																							Mancanza
																							Distacco
																							Alveolizzazione
																							Erosione
																							Crosta
																							Esfoliazione
																							Vegetazione infestante
																							Effiorescenze
Patina biologica																							
Deposito superficiale																							
Alterazione cromatica																							
Degrado antropico																							
Fratturazione/fessurazione																							
Mancanza																							
Distacco																							
Alveolizzazione																							
Erosione																							
Crosta																							
Esfoliazione																							
Vegetazione infestante																							
Effiorescenze																							
Patina biologica																							
Deposito superficiale																							
Alterazione cromatica																							
Degrado antropico																							
Fratturazione/fessurazione																							
Mancanza																							
Distacco																							
Alveolizzazione																							
Erosione																							
Crosta																							
Esfoliazione																							
Vegetazione infestante																							
Effiorescenze																							
Patina biologica																							
Deposito superficiale																							
Alterazione cromatica																							
Degrado antropico																							

informazioni generali	1A	1B	1C	1D	1E	■	in calcarenite	Balconi	9,5	Fratturazione/fessurazione	0	0	0	0
	2A	2B	2C	2D	2E									
informazioni di dettaglio	2e						o	rivestito con malta	2,5	Alveolizzazione	1	2,5	100 %	2,5
								altro	2	Erosione	0	0	0	0
									1,5	Crosta	0	0	0	0
									1	Esfoliazione	0	0	0	0
									0,8	Vegetazione infestante	0	0	0	0
									0,7	Efflorescenze	0	0	0	0
									0,5	Patina biologica	5	2,5	90 %	2,25
									0,2	Deposito superficiale	5	1	90 %	0,9
									0,2	Alterazione cromatica	0	0	0	0
									0,1	Degrado antropico	0	0	0	0
												6	5,65	
informazioni generali	X						■	in calcarenite	9,5	Fratturazione/fessurazione	0	0	0	0
							o	rivestito con malta	3	Mancanza	0	0	0	0
informazioni di dettaglio								altro	3	Distacco	0	0	0	0
									2,5	Alveolizzazione	0	0	0	0
									2	Erosione	0	0	0	0
									1,5	Crosta	0	0	0	0
									1	Esfoliazione	0	0	0	0
									0,8	Vegetazione infestante	0	0	0	0
									0,7	Efflorescenze	0	0	0	0
									0,5	Patina biologica	0	0	0	0
									0,2	Deposito superficiale	0	0	0	0
									0,2	Alterazione cromatica	0	0	0	0
								0,1	Degrado antropico	0	0	0	0	
												0	0	
informazioni generali	3A	3B	3C	3D	3E	X	in calcarenite	9,5	Fratturazione/fessurazione	1	9,5	70 %	6,65	
							o	rivestito con malta	3	Mancanza	0	0	0	
informazioni di dettaglio								altro	3	Distacco	0	0	0	
									2,5	Alveolizzazione	0	0	0	
									2	Erosione	0	0	0	
									1,5	Crosta	0	0	0	
									1	Esfoliazione	0	0	0	
									0,8	Vegetazione infestante	0	0	0	
									0,7	Efflorescenze	0	0	0	
									0,5	Patina biologica	4	0,8	80 %	0,64
									0,2	Deposito superficiale	0	0	0	
									0,2	Alterazione cromatica	0	0	0	
								0,1	Degrado antropico	0	0	0		
												10,3	7,29	

informazioni generali	0A	OB	OC	OD	OE	X	Cornici	in calcarenite	X	9,5			0	0
	1A	1B	1C	1D	1E			rivestito con malta		3			0	0
informazioni di dettaglio	2A	2B	2C	2D	2E	o	Portale	rivestito con malta		2,5			0	0
	3C			2					0	0				
				1,5					0	0				
				1					0	0				
				0,8					0	0				
				0,7					0	0				
				0,5					0	0				
				0,2					0	0				
				0,2	X				0,1	100 %				
				0,1					0	0				
					0,1									

0(C)	X						Fratturazione/fessurazione						0	0
	o						Mancanza						0	0
							Distacco						0	0
						X	Alveolizzazione						0	0
							Erosione						0	0
							Crosta						0	0
							Esfoliazione						0	0
							Vegetazione infestante						0	0
							Efflorescenze						0	0
							Patina biologica						0	0
							Deposito superficiale						0	0
							Alterazione cromatica						0	0
							Degrado antropico						0	0
													0	0

informazioni generali	0A	OB	OC	OD	OE	X	Mensole augurali	in basalto		9,5			0	0
	1A	1B	1C	1D	1E			in calcarenite		3			0	0
informazioni di dettaglio	2A	2B	2C	2D	2E	o	rivestito con malta		2,5			0	0	
	3C			2				0	0					
				1,5				0	0					
				1				0	0					
				0,8				0	0					
				0,7				0	0					
				0,5				0	0					
				0,2				0	0					
				0,2				0	0					
				0,1				0	0					
					0									

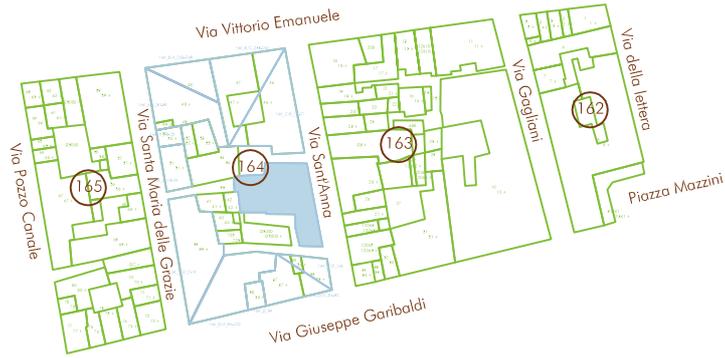
0(C)	X						Fratturazione/fessurazione						0	0
	o						Mancanza						0	0
							Distacco						0	0
						X	Alveolizzazione						0	0
							Erosione						0	0
							Crosta						0	0
							Esfoliazione						0	0
							Vegetazione infestante						0	0
							Efflorescenze						0	0
							Patina biologica						0	0
							Deposito superficiale						0	0
							Alterazione cromatica						0	0
							Degrado antropico						0	0
													0	0

Totale pesi degradati										27				1,69
Totale pesato (att. rilievo)										23,64				1,48
Totale pesato x sezione										5,44				0,34
Tot. Normalizzati														

	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza
Totale pesi degrado	9,5	0,59375	23,1	1,44375	27	1,6875	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	7,6	0,475	23,1	1,44375	23,64	1,4775	0	0
Totale pesato x sezione	3,8	0,2375	5,313	0,3320625	5,44	0,339825	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	0,9094
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla scheda = 0,9094

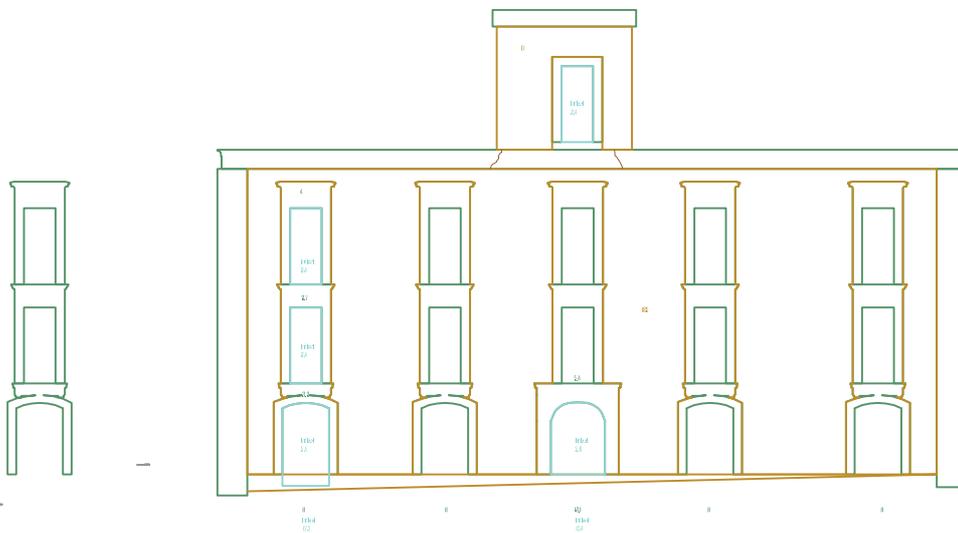
Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.4



164_C_5-13



Via S. Anna



TOTALE INTERNO	TOTALE SUPERFICIE	164
1194,20	1194,20	1194,20

1194,20
 1194,20
 1194,20
 1194,20

Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzafo e sestato tradizionale
 - b) con rinzafo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

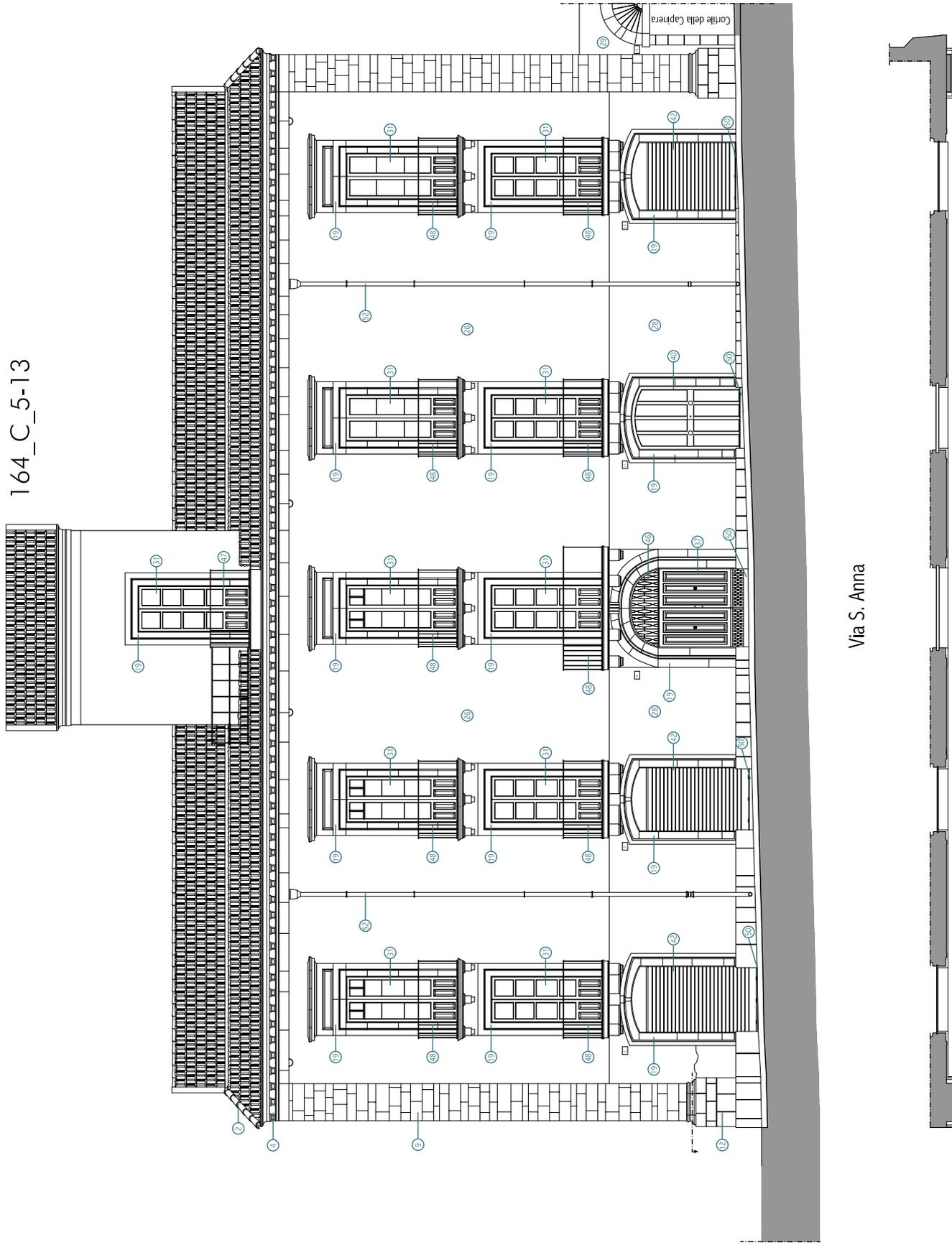
INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

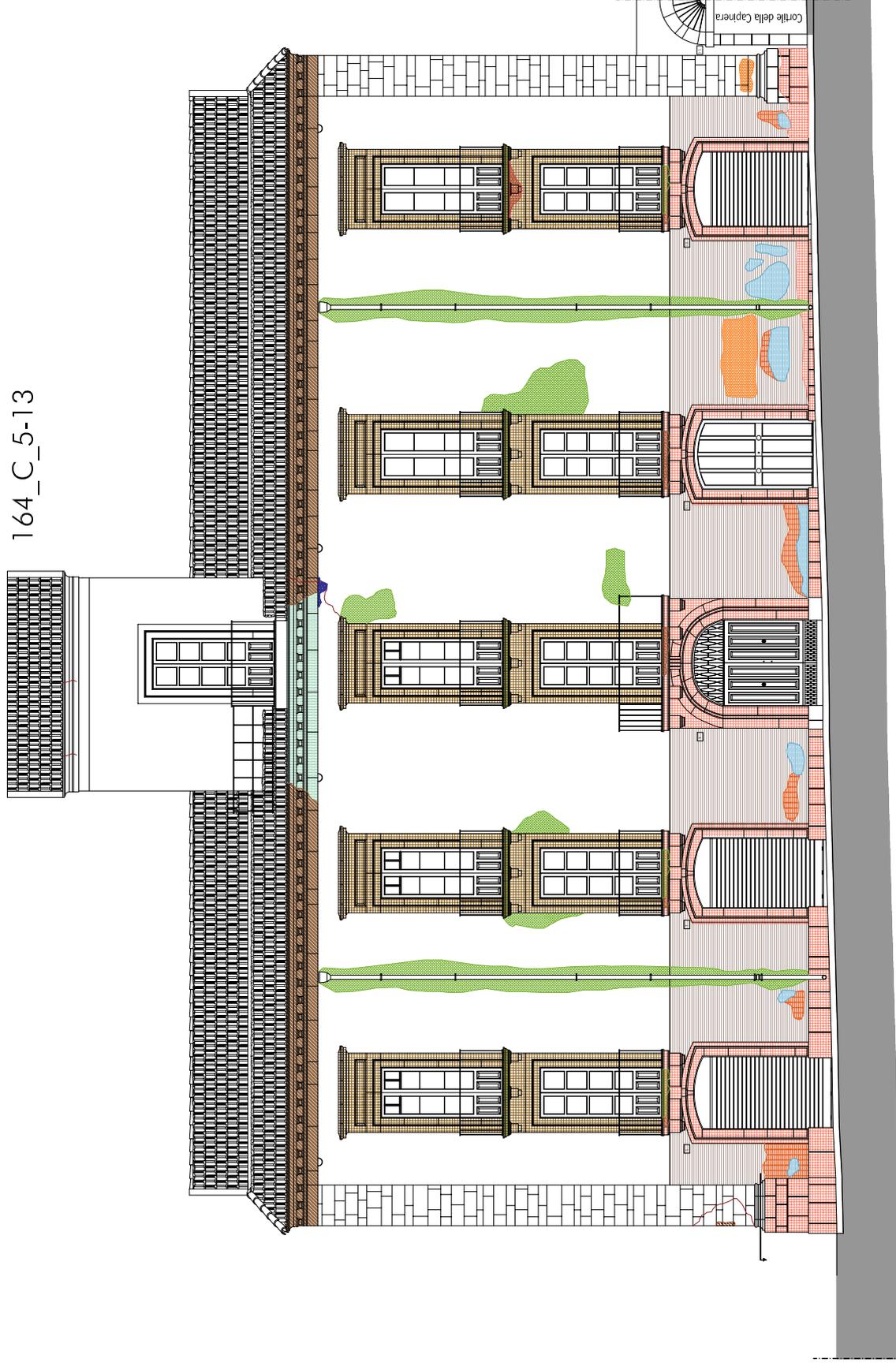
		Cedimento/Fratturazione		0,2		Deposito superficiale	
	3		Mancanza di materiale lapideo		0,2		Alterazione cromatica
	3		Mancanza di intonaco totale		0,2		Dilavamento
	3		Distacco di intonaco		0,1		Degrado antropico
	2,5		Alveolizzazione		0,1		collocazione impropria di elementi tecnologici
	2		Erosione		0,1		collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
	1,5		Crosta		0,1		uso improprio di materiali edili
	1		Esfoliazione		0,1		vandalismo
	0,8		Vegetazione infestante		0,2		Infradiciamento
	0,7		Efflorescenza		0,2		Corrosione
	0,5		Rigonfiamento		0,1		Frantumazione
	0,5		Patina biologica				Superfetazione

164_C_5-13

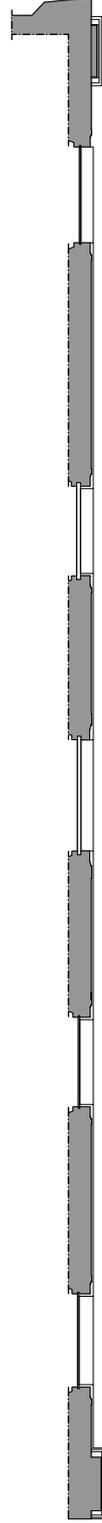


Via S. Anna

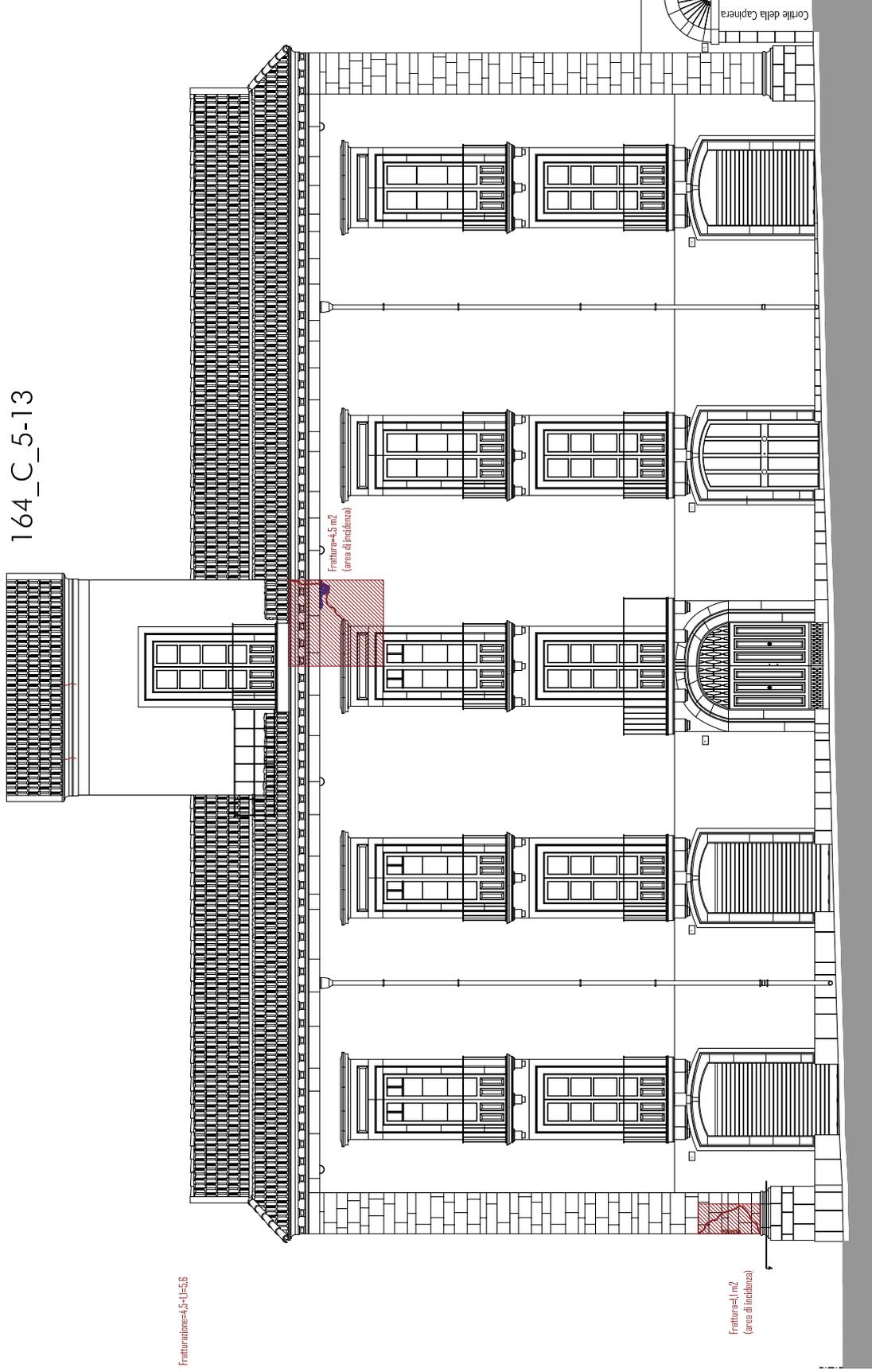
164_C_5-13



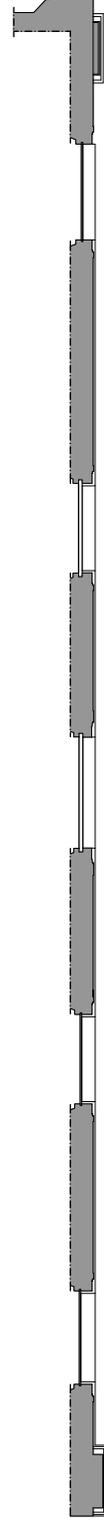
Via S. Anna



164_C_5-13



Via S. Anna



VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

$$\text{Muratura} = 202 + 108,5 = 310,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Intonaco} = 202 \text{ m}^2$$

$$\text{Apparecchiatura lapidea} = 108,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Infissi} = 64,6 \text{ m}^2$$

Aree Degradi

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura (di per sé minima), riguardando la muratura, è stata amplificata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa (immagine nella pagina seguente).

$$= 5,6 \text{ m}^2$$

Distacco [peso=3]

$$= 4,5 \text{ m}^2$$

Alveolizzazione [peso=2,5]

$$= 0,7 \text{ m}^2$$

Rigonfiamento [peso=0.5]

$$= 4,25 \text{ m}^2$$

Patina biologica [peso=0.5]

$$= 58,6 \text{ m}^2$$

Deposito superficiale [peso=0.2]

$$= 127,5 \text{ m}^2$$

Dilavamento [peso=0.2]

Si considera equivalente in peso alla alterazione cromatica=0,1

$$= 18,7 + 3,3 = 22 \text{ m}^2$$

Alterazione cromatica su APP.LAP. [peso=0.2]

$$= 67,3 \text{ m}^2$$

Degrado antropico [peso=0.1]

$$= 36,7 \text{ m}^2$$

MAPPA del 2011							% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Codice Edificio 164_C_5		Superfici in m ² per sezioni						
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi			
Superficie interessata da degrado in m ² assegnato		310,5	202	108,5	64,6			
Fratturazione	9,5	5,6				1,80	17,13	
Distacco	3		4,50			2,23	6,68	
Alveolizzazione	2,5			0,7		0,65	1,61	
Rigonfiamento	0,5		4,25			2,10	1,05	
Patina biologica	0,5		58,6			29,01	14,50	
Deposito superficiale	0,2	127,5				41,06	8,21	
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,2		18,7	3,3		12,30	2,46	
Alterazione cromatica	0,2		67,3			33,32	6,66	
Degrado antropico	0,1		36,7			18,17	1,82	
								60,14

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 60,14



Isolato n°164 – Edificio sito in via Sant’Anna n° 1 - 3 –
Codice n°164_CD_1-3



Foto 2011



Foto 2001

1. - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	5	DATA	2011-03-10	ISOLATO	164						
Via e numero civico											
Via Sant'Anna n.1-3											
Unità percettiva	C-1	N.ro elevazioni	3	Superfazioni	SI NO	Storicizzata	SI NO	n° di campi	8	Compilatore	- ...
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto											
5											
4											
3											
2											
1											
0											
	A	B	C	D	E	F	G				

2. - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche			DEGRADI			Peso degrado			Pesatura attendi.rilievo			Totale		
	all	X			Lesione (cedimento o rotazione)	10									
*				Fratturazione/Fessurazione	9,5										
0			X	Mancanza	3										
				Vegetazione infestante	0,8										
				Degrado antropico	0,1										
				Totale pesi degradi	0										
				Totale pesato (att. rilievo)	0										
				Totale pesato x sezione	0										
				Tot. Normalizzati	0										

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

informazioni generali	CODICE		INTONACO - Caratteristiche		P.esempi	Peso degrado	P.esatura attend.rilievo %	Totale																																																																																																																																																																																																																																											
	0A, 0B	1A, 1B	2A, 2B	3A, 3B																																																																																																																																																																																																																																															
informazioni generali			2 calce e ghiaia																																																																																																																																																																																																																																																
			2 calce e azolo																																																																																																																																																																																																																																																
			2 colorato in pasta tradizionale																																																																																																																																																																																																																																																
			2 colorato in pasta non tradizionale	X																																																																																																																																																																																																																																															
			0 scialbature (tradizionali)																																																																																																																																																																																																																																																
informazioni di dettaglio			0 tinteggiature (moderne)																																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DEGRADI</th> <th>9,5</th> <th>3</th> <th>3</th> <th>1,5</th> <th>1</th> <th>0,8</th> <th>0,7</th> <th>0,5</th> <th>0,5</th> <th>0,2</th> <th>0,2</th> <th>0,1</th> <th>Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fratturazione/Fessurazione</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mancanza</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distacco</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Crosta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Esfoliazione</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vegetazione infestante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Efflorescenze</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rigonfiamento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Patina biologica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deposito superficiale</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alterazione cromatica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Degrado antropico</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="12"> <table border="1"> <tr> <td>Totale pesi degrad.</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato (att. rilievo)</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato x sezione</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> </table> </td> </tr> </tbody> </table>								DEGRADI	9,5	3	3	1,5	1	0,8	0,7	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	Totale	Fratturazione/Fessurazione														Mancanza														Distacco														Crosta														Esfoliazione														Vegetazione infestante														Efflorescenze														Rigonfiamento														Patina biologica														Deposito superficiale														Alterazione cromatica														Degrado antropico														<table border="1"> <tr> <td>Totale pesi degrad.</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato (att. rilievo)</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato x sezione</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> </table>												Totale pesi degrad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	Totale pesato x sezione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
DEGRADI	9,5	3	3	1,5	1	0,8	0,7	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	Totale																																																																																																																																																																																																																																						
Fratturazione/Fessurazione																																																																																																																																																																																																																																																			
Mancanza																																																																																																																																																																																																																																																			
Distacco																																																																																																																																																																																																																																																			
Crosta																																																																																																																																																																																																																																																			
Esfoliazione																																																																																																																																																																																																																																																			
Vegetazione infestante																																																																																																																																																																																																																																																			
Efflorescenze																																																																																																																																																																																																																																																			
Rigonfiamento																																																																																																																																																																																																																																																			
Patina biologica																																																																																																																																																																																																																																																			
Deposito superficiale																																																																																																																																																																																																																																																			
Alterazione cromatica																																																																																																																																																																																																																																																			
Degrado antropico																																																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Totale pesi degrad.</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato (att. rilievo)</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato x sezione</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> </table>												Totale pesi degrad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	Totale pesato x sezione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																																																																																																																																																																																														
Totale pesi degrad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																																																																																																																																																																																																																																						
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																																																																																																																																																																																																																																						
Totale pesato x sezione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																																																																																																																																																																																																																																						

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

informazioni generali	CODICE		APPARECCHIATURA LAPIDEA	Caratt. costruttive materiche	DEGRADI	Peso degrado	n° cam.	Tot. Attendibilità	Totale																														
	0A, 0B	0c																																					
informazioni generali			Basamento	in basalto rivestito con malta altro	Fratturazione/Fessurazione Mancanza Distacco Alveolizzazione Erosione Crosta Esfoliazione Vegetazione infestante Efflorescenze Patina biologica Deposito superficiale Alterazione cromatica Degrado antropico	9,5 3 3 2,5 2 1,5 1 0,8 0,7 0,5 0,2 0,1																																	
informazioni di dettaglio																																							
<table border="1"> <tr> <td>Totale pesi degrad.</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato (att. rilievo)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato x sezione</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> </table>										Totale pesi degrad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	Totale pesato x sezione	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Totale pesi degrad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																														
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																														
Totale pesato x sezione	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00																														

informazioni generali	1A, 1B	<input checked="" type="checkbox"/>	Balconi	in calcarenite	<input checked="" type="checkbox"/>	9,5	Frattrazione/Fessurazione	0	0	
	2A, 2B						Mancanza			0
	3A, 3B						Distacco			3
	*						Alveolizzazione			2,5
informazioni di dettaglio		<input type="checkbox"/>					Erosione	2		
		<input type="checkbox"/>					Crosta	1,5		
		<input type="checkbox"/>					Esfoliazione	1		
		<input type="checkbox"/>					Vegetazione infestante	0,8		
		<input type="checkbox"/>					Efflorescenze	0,7		
		<input type="checkbox"/>					Patina biologica	0,5		
		<input type="checkbox"/>					Deposito superficiale	0,2		
		<input type="checkbox"/>					Alterazione cromatica	0,2		
		<input type="checkbox"/>					Degrado antropico	0,1	0	
									0	
									0	
informazioni generali		<input checked="" type="checkbox"/>	Marcapiano	in calcarenite	<input type="checkbox"/>	9,5	Frattrazione/Fessurazione	0	0	
							Mancanza			0
							Distacco			3
							Alveolizzazione			2,5
informazioni di dettaglio		<input type="checkbox"/>					Erosione	2		
		<input type="checkbox"/>					Crosta	1,5		
		<input type="checkbox"/>					Esfoliazione	1		
		<input type="checkbox"/>					Vegetazione infestante	0,8		
		<input type="checkbox"/>					Efflorescenze	0,7		
		<input type="checkbox"/>					Patina biologica	0,5		
		<input type="checkbox"/>					Deposito superficiale	0,2		
		<input type="checkbox"/>					Alterazione cromatica	0,2		
		<input type="checkbox"/>					Degrado antropico	0,1	0	
									0	
									0	
informazioni generali		<input checked="" type="checkbox"/>	Cornicione	in calcarenite	<input checked="" type="checkbox"/>	9,5	Frattrazione/Fessurazione	0	0	
							Mancanza			0
							Distacco			3
							Alveolizzazione			2,5
informazioni di dettaglio		<input type="checkbox"/>					Erosione	2		
		<input type="checkbox"/>					Crosta	1,5		
		<input type="checkbox"/>					Esfoliazione	1		
		<input type="checkbox"/>					Vegetazione infestante	0,8		
		<input type="checkbox"/>					Efflorescenze	0,7		
		<input type="checkbox"/>					Patina biologica	0,5		
		<input type="checkbox"/>					Deposito superficiale	0,2		
		<input type="checkbox"/>					Alterazione cromatica	0,2		
		<input type="checkbox"/>					Degrado antropico	0,1	0	
									0	
									0	

informazioni generali		1A_1B	X	in calcarenite		X		Fratturazione/Fessurazione		9,5			0	0
		2A_2B		rivestito con malta				Mancanza		3			0	0
		3A_3B		altro				Distacco		3			0	0
		0A_0B	*	altro				Alveolizzazione		2,5			0	0
				Calcarenite + lastre di lava levigate e lucidate (Bar)				Erosione		2			0	0
				altro				Crosta		1,5			0	0
				altro				Esfoliazione		1			0	0
				altro				Vegetazione infestante		0,8			0	0
				altro				Efflorescenze		0,7			0	0
				altro				Patina biologica		0,5			0	0
				altro				Deposito superficiale		0,2			0	0
				altro				Alterazione cromatica		0,2			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
Portale														
			X	in basalto				Fratturazione/Fessurazione		9,5			0	0
			o	in calcarenite				Mancanza		3			0	0
			■	rivestito con malta				Distacco		3			0	0
				altro				Alveolizzazione		2,5			0	0
				altro				Erosione		2			0	0
				altro				Crosta		1,5			0	0
				altro				Esfoliazione		1			0	0
				altro				Vegetazione infestante		0,8			0	0
				altro				Efflorescenze		0,7			0	0
				altro				Patina biologica		0,5			0	0
				altro				Deposito superficiale		0,2			0	0
				altro				Alterazione cromatica		0,2			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
Mensole augurali														
			X	in basalto				Fratturazione/Fessurazione		9,5			0	0
			o	in calcarenite				Mancanza		3			0	0
			■	rivestito con malta				Distacco		3			0	0
				altro				Alveolizzazione		2,5			0	0
				altro				Erosione		2			0	0
				altro				Crosta		1,5			0	0
				altro				Esfoliazione		1			0	0
				altro				Vegetazione infestante		0,8			0	0
				altro				Efflorescenze		0,7			0	0
				altro				Patina biologica		0,5			0	0
				altro				Deposito superficiale		0,2			0	0
				altro				Alterazione cromatica		0,2			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
Rivestimento di facciata														
			X	in basalto				Fratturazione/Fessurazione		9,5			0	0
			o	in calcarenite				Mancanza		3			0	0
			■	rivestito con malta				Distacco		3			0	0
				altro				Alveolizzazione		2,5			0	0
				altro				Erosione		2			0	0
				altro				Crosta		1,5			0	0
				altro				Esfoliazione		1			0	0
				altro				Vegetazione infestante		0,8			0	0
				altro				Efflorescenze		0,7			0	0
				altro				Patina biologica		0,5			0	0
				altro				Deposito superficiale		0,2			0	0
				altro				Alterazione cromatica		0,2			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
				altro				Degradato antropico		0,1			0	0
										Totale pesi degradi	1,1	0,14	0,14	0,03
										Totale pesato (att. rilievo)	1,1	0,25	0,25	0,03
										Totale pesato x sezione				
										Tot. Normalizzati				

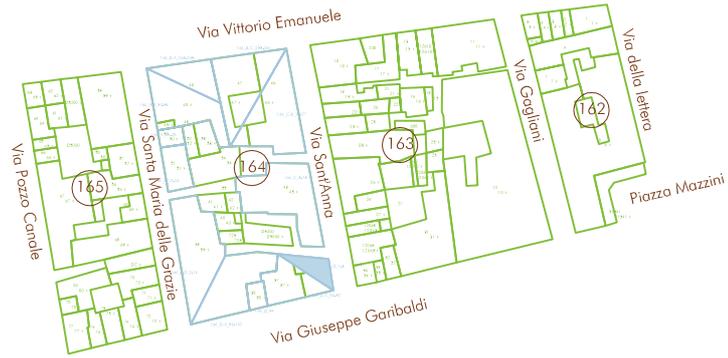
5 - SEZIONE - Infissi

Incidenza complessiva della sezione = 4%

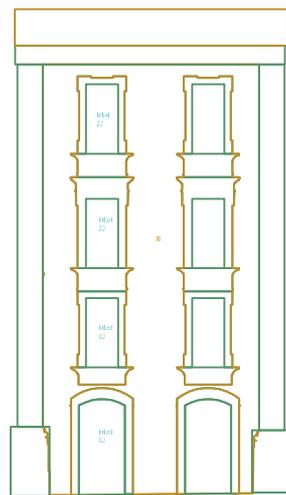
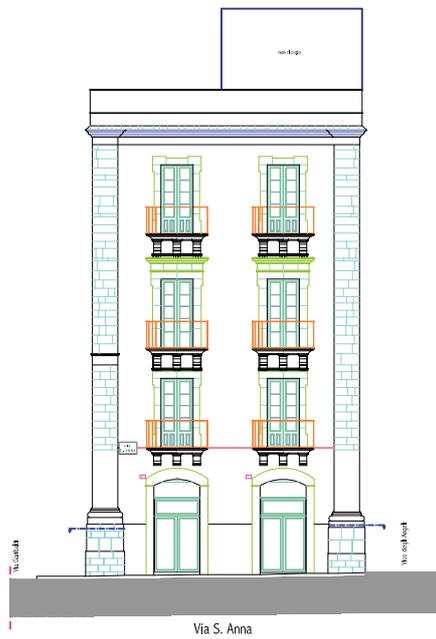
CODICE	X	o	■	INFISSI		n° ant	Materiale	Caratteristiche				DISPOSITIVI OSCURAMENTO-SICUR.				DEGRADI				n° cam	Tot. Atte	Atte	Totale			
				Portone	Portone			Sovraluce	Portoncino pedonale	Altro	Cassina	Persiana	Serranda	Doppio infisso	Sportello interno	Grate	Cassina	Persiana	Serranda					Doppio infisso	Sportello interno	Grate
	X						Ferro					Altro							0,2							0
		o					Legno												0,2							0
			■				Alluminio												0,1							0
							Altro														0					0
																						0				0
	X						Ferro		Listelli superiori		Cassina								0,2							0
	o						Legno		Listelli compirtrata		Persiana								0,2							0
			■				Alluminio		Specchiatura		Serranda								0,1							0
							Altro		Altro		Doppio infisso										0					0
											Sportello interno										0					0
	X						Ferro		Listelli superiori		Cassina								0,2							0
	o						Legno		Listelli compirtrata		Persiana								0,2							0
			■				Alluminio		Altro		Serranda								0,1							0
							Altro				Doppio infisso										0					0
											Sportello interno										0					0
											Grate										0					0
1A_1B	X						Ferro		Listelli superiori		Cassina								0,2							0
2A_2B							Legno	X	Listelli compirtrata		Persiana								0,2							0
3A_3B							Alluminio		Specchiatura	X	Serranda								0,1							0
3a_3b			■				Altro		Altro		Doppio infisso								0,1							0
											Sportello interno										0					0
0A_0B	X						Telaio metallico e vetro			X	Saracinesca								0,2							0
	o						Telaio ligneo e vetro				Grata								0,2							0
			■				Telaio in alluminio e vetro				Altro								0,1							0
							Altro														0					0
																		Totale pesi degrad	0				0,00			
																		Totale pesato (att. rilievo)	0					0,00		
																		Totale pesato x sezione	0					0,00		
																		Tot. Normalizzati								

	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizzat
Totale pesi degrado	0	0	0	0	1,1	0,1375	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0	0	1,1	0,1375	0	0
Totale pesato x sezione	0	0	0	0	0,25	0,031625	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	0,0316
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla **scheda = 0,0316**



164_C/D_1-3



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzafo e sestato tradizionale
 - b) con rinzafo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

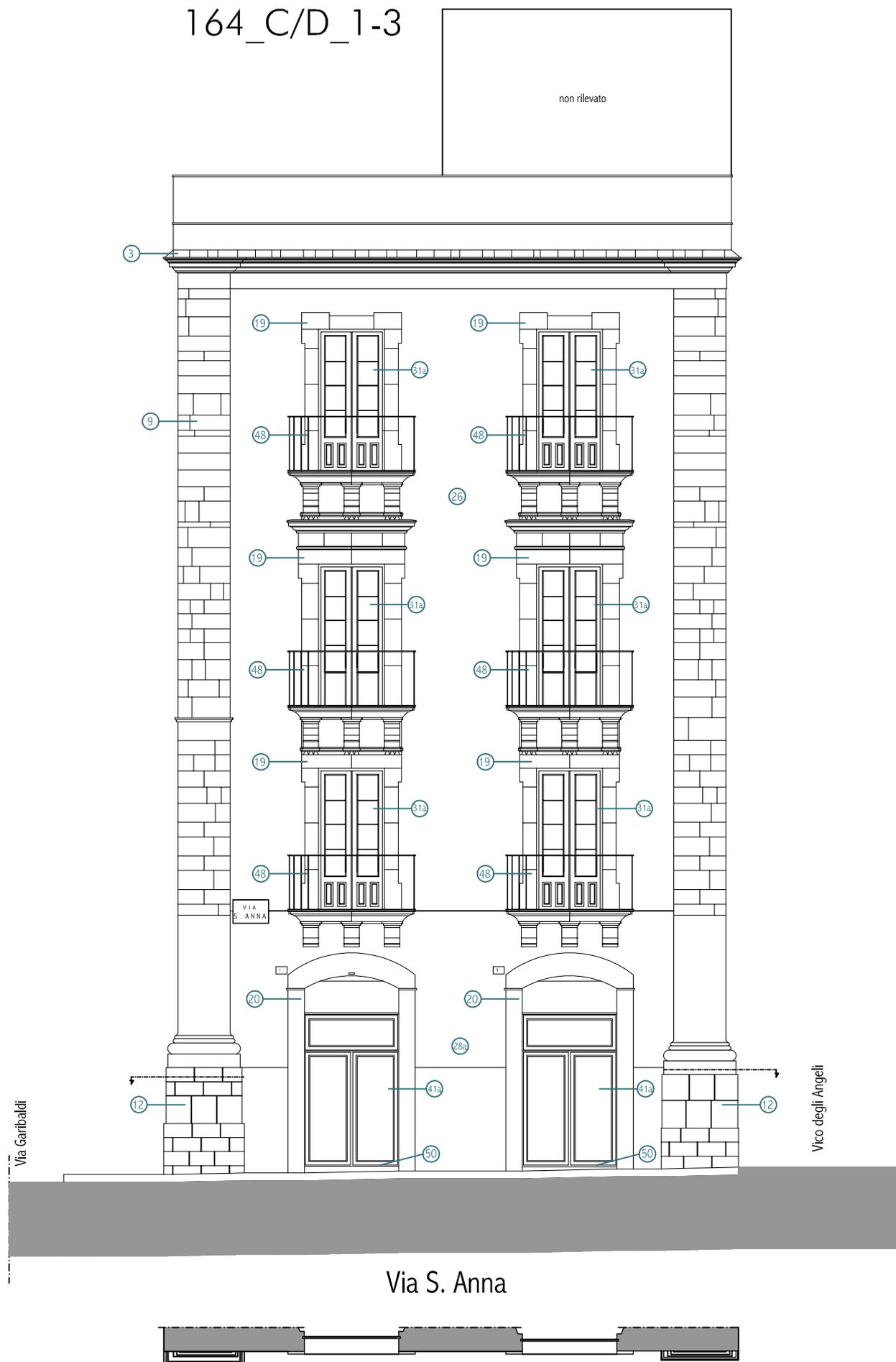
- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

 Cedimento/Fratturazione	 0,2 Deposito superficiale
 3 Mancanza di materiale lapideo	 0,2 Alterazione cromatica
 3 Mancanza di intonaco totale	 0,2 Dilavamento
 3 Distacco di intonaco	 0,1 Degrado antropico
 2,5 Alveolizzazione	 0,1 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2 Erosione	 0,1 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5 Crosta	 0,1 uso improprio di materiali edili
 1 Esfoliazione	 0,1 vandalismo
 0,8 Vegetazione infestante	 0,2 Infradiciamento
 0,7 Efflorescenza	 0,2 Corrosione
 0,5 Rigonfiamento	 0,1 Frantumazione
 0,5 Patina biologica	 Superfetazione

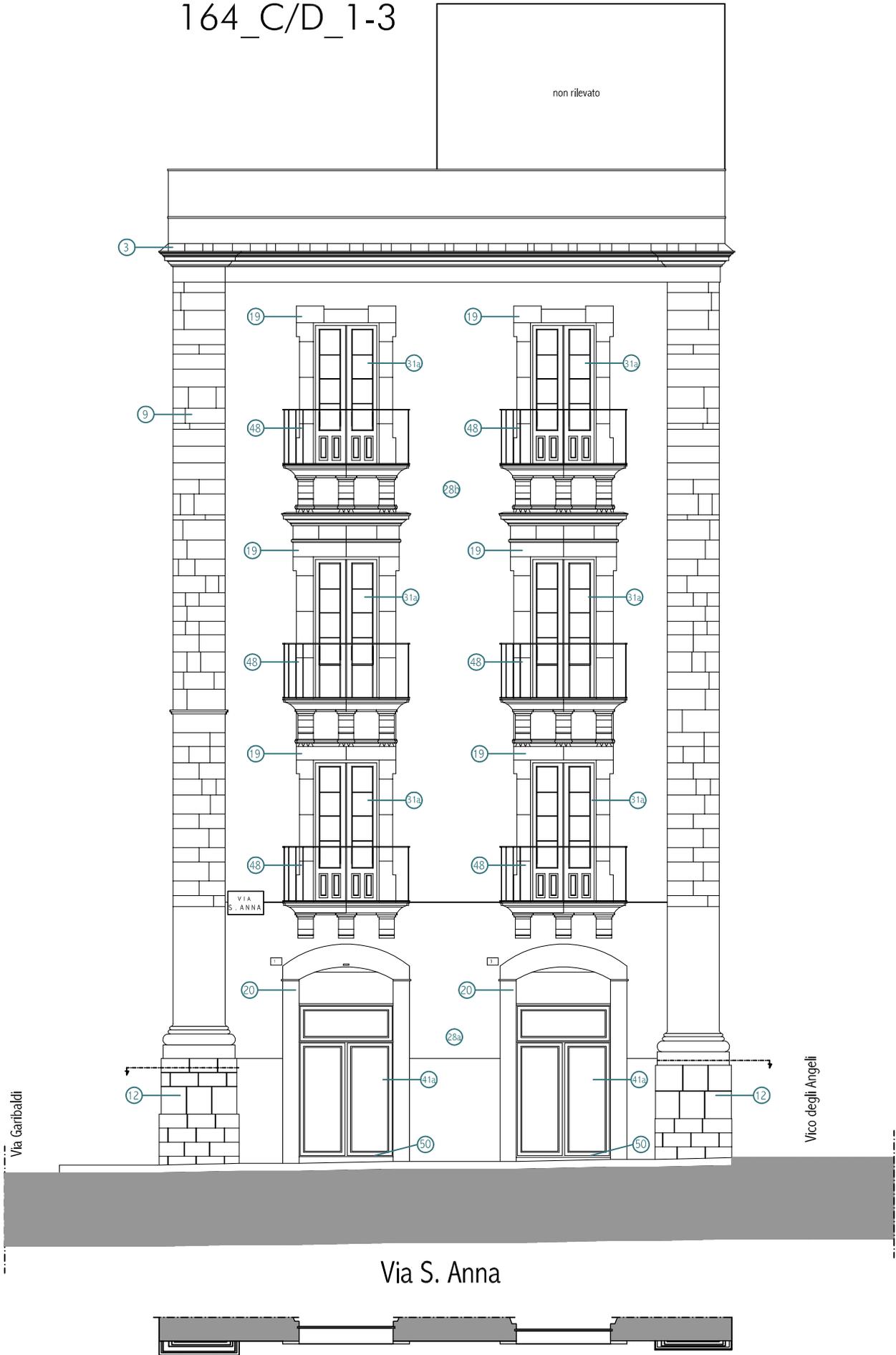
164_C/D_1-3

non rilevato



164_C/D_1-3

non rilevato

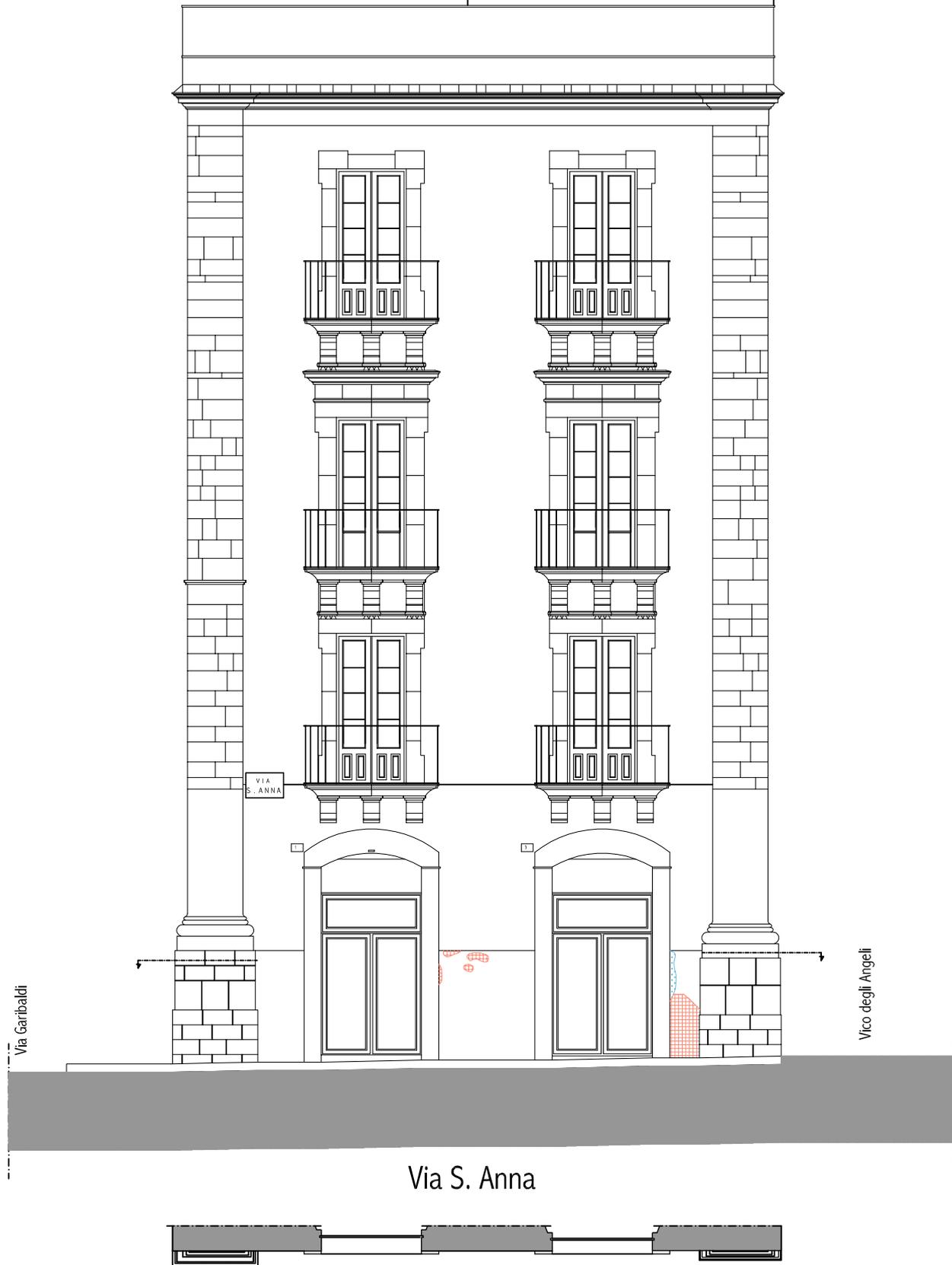


Mappa del degrado della cortina - Scheda n.5

scala 1:100

164_C/D_1-3

non rilevato



VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

Muratura = $84 + 66,3 = 150,3 \text{ m}^2$

Intonaco = 84 m^2

Apparecchiatura lapidea = $66,3 \text{ m}^2$

Infissi = $31,6 \text{ m}^2$

Aree Degradi

Efflorescenze [peso=0,7]

= $0,1 \text{ m}^2$

Alterazione cromatica [peso=0.2]

= $0,6 \text{ m}^2$

MAPPA del 2011		POST INTERVENTO				% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Codice Edificio	164_C_1	Superfici in m ² per sezioni					
Manif.vis.di degrado presenti	Peso assegnato	muratura	intonaco	app.lap.	infissi		
Superficie interessata da degrado in m ²		150,3	84	66,3	31,6		
Efflorescenze	0,7		0,1			0,12	0,08
Alterazione cromatica	0,2		0,6			0,71	0,14
							0,23

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = **0,23**

Isolato n°164 – Edificio sito in via Giuseppe Garibaldi n° 84 - 92 –
Codice n°164_DC_84-92



Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	6	DATA	2011-07-02	ISOLATO	164						
Via e numero civico											
Via Garibaldi n.84-86-88-90-92											
Unità percettiva	D-84	N.ro elevazioni	3	Superfazioni	SI	Storicizzata	NO	n° di campi	SI	NO	Compilatore
								23			- ...

SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto											
	A	B	C	D	E	F	G				
5											
4											
3											
2											
1											
0	92	90	88	86	84						

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attend.rilievo	Totale	
all	X	1	10					
	*	0	9,5					
	o	0	3					
		0	0,8					
		0	0,1					
DEGRADI								
Lesione (cedimento o rotazione)								
Fratturazione/Fessurazione								
Mancanza								
Vegetazione infestante								
Degrado antropico								
Totale pesi degradi							0	0
Totale pesato (att. rilievo)							0	0
Totale pesato x sezione							0	0
Tot. Normalizzati							0	0

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

	CODICE	INTONACO - Caratteristiche				
		0A	0B	0C	0D	0E
informazioni generali	1A	<input checked="" type="checkbox"/>				
	2A					
	3A					
	4A					
	0e					
informazioni di dettaglio						

DEGRADI	Peso degrado	esempi	Totale	Pesatura attendi.riliev %	Totale
Fratturazione/Fessurazione	9,5		0		0,00
Mancanza	3	9,5	0		0,00
Distacco	3	3	0		0,00
Crosta	1,5	3	0		0,00
Esfoliazione	1	1,5	0		0,00
Vegetazione infestante	0,8	1	0		0,00
Efflorescenze	0,7	0,8	0		0,00
Rigonfiamento	0,5	0,7	0		0,00
Patina biologica	0,5	1	0,5	100 %	0,50
Deposito superficiale	0,2	0,5	0		0,00
Alterazione cromatica	0,2	0,2	0		0,00
Degrado antropico	0,1	0,2	0,2	100 %	0,20
		0,1	0		0,00
Totale pesi degrad.	0,7		0		0,03
Totale pesato (att. riliev)	0,7				0,03
Totale pesato x sezione	0,161				0,01
					Tot. Normalizzati

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

	CODICE	APPARECCHIATURA LAPIDEA		
		0A	0B	0C
informazioni generali				
informazioni di dettaglio				

DEGRADI	Peso degrado	n° cam.	Tot.	Attendibilità	Totale
Fratturazione/Fessurazione	9,5		0		0
Mancanza	3		0		0
Distacco	3		0		0
Alveolizzazione	2,5		0		0
Erosione	2		0		0
Crosta	1,5		0		0
Esfoliazione	1		0		0
Vegetazione infestante	0,8		0		0
Efflorescenze	0,7		0		0
Patina biologica	0,5		0		0
Deposito superficiale	0,2		0		0
Alterazione cromatica	0,2	X	5	100 %	1
Degrado antropico	0,1		0		0
Totale pesi degrad.	0,7		1		1

Informazioni generali	0E	X	*	■	0							
Informazioni di dettaglio		Lesena	Zoccolo	in basalto	<input checked="" type="checkbox"/>	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0		0		
				rivestito con malta	<input type="checkbox"/>	3	Mancanza	0			0	
				altro	<input type="checkbox"/>	3	Distacco	0			0	
					<input type="checkbox"/>	2,5	Alveolizzazione	0			0	
					<input type="checkbox"/>	2	Erosione	0			0	
					<input type="checkbox"/>	1,5	Crosta	0			0	
					<input type="checkbox"/>	1	Esfoliazione	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,8	Vegetazione infestante	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,7	Efflorescenze	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,5	Patina biologica	0			0	
Informazioni generali		Base	Fusto	in basalto	<input type="checkbox"/>	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0		0,2		
					<input type="checkbox"/>	3	Mancanza	0				0
					<input type="checkbox"/>	3	Distacco	0				0
				a conci	<input type="checkbox"/>	2,5	Alveolizzazione	0				0
					<input checked="" type="checkbox"/>	2	Erosione	0				0
				altro	<input type="checkbox"/>	1,5	Crosta	0				0
Informazioni di dettaglio		Base	Fusto	rivestito con malta	<input type="checkbox"/>	1	Esfoliazione	0		0		
					<input type="checkbox"/>	0,8	Vegetazione infestante	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,7	Efflorescenze	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,5	Patina biologica	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,2	Deposito superficiale	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,2	Alterazione cromatica	0			0	
					<input checked="" type="checkbox"/>	1	Alterazione cromatica	1	100 %	0,2	0	0,2
					<input type="checkbox"/>	0,1	Degrado antropico	0			0	0
Informazioni generali		Lesena	Zoccolo	in basalto	<input type="checkbox"/>	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0		0,2		
					<input type="checkbox"/>	3	Mancanza	0				0
					<input type="checkbox"/>	3	Distacco	0				0
				in calcarenite tinteggiata	<input checked="" type="checkbox"/>	2,5	Alveolizzazione	0				0
					<input type="checkbox"/>	2	Erosione	0				0
					<input type="checkbox"/>	1,5	Crosta	0				0
					<input type="checkbox"/>	1	Esfoliazione	0				0
					<input type="checkbox"/>	0,8	Vegetazione infestante	0				0
Informazioni di dettaglio		Base	Fusto	altro	<input type="checkbox"/>	0,7	Efflorescenze	0		0		
					<input type="checkbox"/>	0,5	Patina biologica	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,2	Deposito superficiale	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,2	Alterazione cromatica	0			0	
					<input checked="" type="checkbox"/>	1	Alterazione cromatica	1	100 %	0,2	0	0,2
					<input type="checkbox"/>	0,1	Degrado antropico	0			0	0
Informazioni generali		Lesena	Zoccolo	in basalto	<input type="checkbox"/>	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0		0,2		
					<input type="checkbox"/>	3	Mancanza	0				0
					<input type="checkbox"/>	3	Distacco	0				0
				in calcarenite tinteggiata	<input checked="" type="checkbox"/>	2,5	Alveolizzazione	0				0
					<input type="checkbox"/>	2	Erosione	0				0
					<input type="checkbox"/>	1,5	Crosta	0				0
					<input type="checkbox"/>	1	Esfoliazione	0				0
					<input type="checkbox"/>	0,8	Vegetazione infestante	0				0
Informazioni di dettaglio		Base	Fusto	altro	<input type="checkbox"/>	0,7	Efflorescenze	0		0		
					<input type="checkbox"/>	0,5	Patina biologica	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,2	Deposito superficiale	0			0	
					<input type="checkbox"/>	0,2	Alterazione cromatica	0			0	
					<input checked="" type="checkbox"/>	1	Alterazione cromatica	1	100 %	0,2	0	0,2
					<input type="checkbox"/>	0,1	Degrado antropico	0			0	0

Informazioni generali	1A 1B 1C 1D 1E			X	in calcarenite		9,5	Fratturazione/Fessurazione		0	0
	2A 2B 2C 2D 2E	3A 3B 3C 3D 3E	3								
								Mancanza		0	0
					rivestito con malta		3	Distacco		0	0
							2,5	Alveolizzazione		0	0
							2	Erosione		0	0
							1,5	Crosta		0	0
					altro		1	Esfoliazione		0	0
							0,8	Vegetazione infestante		0	0
							0,7	Efflorescenze		0	0
							0,5	Patina biologica		0	0
							0,2	Deposito superficiale		0	0
							0,2	Alterazione cromatica		0	0
							0,1	Degrado antropico		0	0
										0	
Informazioni generali	2A 2B 2C 2D 2E			X	in calcarenite		9,5	Fratturazione/Fessurazione		0	0
							3	Mancanza		0	0
							3	Distacco		0	0
							2,5	Alveolizzazione		0	0
							2	Erosione		0	0
							1,5	Crosta		0	0
							1	Esfoliazione		0	0
							0,8	Vegetazione infestante		0	0
							0,7	Efflorescenze		0	0
							0,5	Patina biologica		0	0
							0,2	Deposito superficiale		0	0
							0,2	Alterazione cromatica		0	0
							0,1	Degrado antropico		0	0
										0	
Informazioni generali	3A 3B 3C 3D 3E			X	in calcarenite		9,5	Fratturazione/Fessurazione		0	0
							3	Mancanza		0	0
							3	Distacco		0	0
							2,5	Alveolizzazione		0	0
							2	Erosione		0	0
							1,5	Crosta		0	0
							1	Esfoliazione		8	6,08
							0,8	Vegetazione infestante	76 %	0	0
							0,7	Efflorescenze		0	0
							0,5	Patina biologica		0	0
							0,2	Deposito superficiale		0	0
							0,2	Alterazione cromatica		0	0
							0,1	Degrado antropico		0	0
										8	6,08

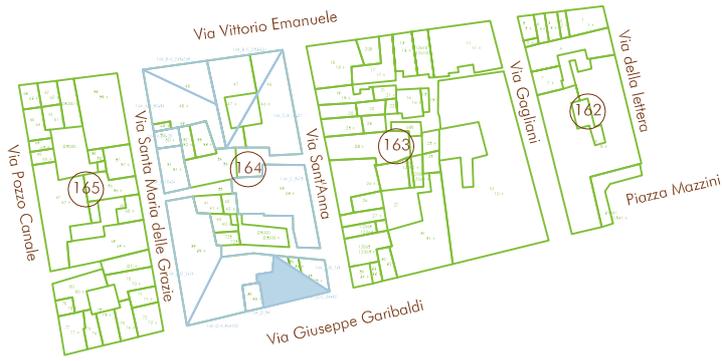
5 - SEZIONE - Infissi
 Incidenza complessiva della sezione = 4%

CODICE	INFISSI				Caratteristiche				DISPOSITIVI OSCURAMENTO-SICUR.				DEGRADI				Atte ndibilità	Totale																							
	n°	anti	Materiale	Portone	Sovraluce	Portoncino pedonale	Altro	Cassina	Persiana	Serranda	Doppio infisso	Sportello interno	Grate	Altro	Infra	Corrosione			Frantumazione	Altro	Peso degradato	n° cani	Tot.																		
X	0		Ferro	Portone											0,2						0			0																	
o	0		Legno												0,2									0																	
	0		Alluminio												0,1									0																	
	0		Altro																					0																	
X	0		Ferro	Porta terranea				Cassina							0,2									0																	
o	0		Legno					Persiana							0,2									0																	
	0		Alluminio					Serranda							0,1									0																	
	0		Altro					Doppio infisso																0																	
X	0		Ferro	Finestra				Sportello interno							0,2									0																	
o	0		Legno					Grate							0,2									0																	
	0		Alluminio					Cassina							0,2									0																	
	0		Altro					Persiana							0,2									0																	
X	5		Ferro	Porta finestra				Serranda							0,2									0																	
X	5		2 Legno					Doppio infisso							0,2									0																	
o	5		Alluminio					Sportello interno							0,1									0																	
o	3		1 Altro					Grate							0,1									0																	
X	2														0									0																	
X	5		Telaio metallico e vetro	Vetrina				Saracinesca							0,2									0																	
o	1		Telaio ligneo e vetro					Grata							0,2									0																	
	0		Telaio in alluminio e vetro					Altro							0,1									0																	
	0		Altro					Tenda esterna																0																	
	0																							0																	
															Totale pesi degrad	0				0,00						0,00															
															Totale pesato (att. rilevc	0				0																	0,00				
															Totale pesato x sezione	0																							0,00		
															Tot. Normalizzati	0																									

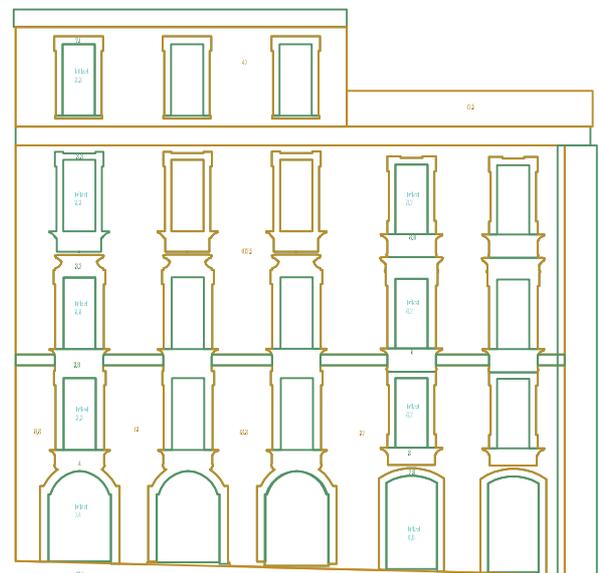
	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza
Totale pesi degrado	0	0	0,7	0,03043478	9,6	0,4173913	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	0,7	0,03043478	7,68	0,33391304	0	0
Totale pesato x sezione	0	0	0,161	0,007	1,77	0,0768	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	0,0838
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla **scheda = 0,0838**

Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.6



164_D/C_84-92



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzaffo e sestato tradizionale
 - b) con rinzaffo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

 Cedimento/Fratturazione	 0,2	 Deposito superficiale
 3	 0,2	 Alterazione cromatica
 3	 0,2	 Dilavamento
 3	 0,1	 Degrado antropico
 2,5	 0,1	 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2	 0,1	 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5	 0,1	 uso improprio di materiali edili
 1	 0,1	 vandalismo
 0,8	 0,2	 Infradiciamento
 0,7	 0,2	 Corrosione
 0,5	 0,1	 Frantumazione
 0,5		 Superfetazione
		

164_D/C_84-92



164_D/C_84-92



Mappa del degrado della cortina - Scheda n.6

Elaborato del 2001

2001

164_D/C_84-92



Alveolizzazione	Degrado antropico
Crosta	collocazione impropria di elementi tecnologici
Distacco di intonaco	collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
Mancanza di intonaco parziale	uso improprio di materiali edili
Mancanza di intonaco totale	vandalismo
Mancanza di materiale lapideo	Efflorescenza
Alterazione cromatica	Erosione
Corrosione di elementi metallici	Patina biologica
Dilavamento	Vegetazione infestante
Deposito superficiale	Cattivo stato di conservazione degli infissi
Fratturazione/Fessurazione	Sistemi di smaltimento delle acque carente
Rigonfiamento	Superfelazione
	Deposito di ruggine

2011

164_D/C_84-92



VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

Muratura = $234,6 + 106,6 = 341,2 \text{ m}^2$

Intonaco = $234,6 \text{ m}^2$

Apparecchiatura lapidea = $106,6 \text{ m}^2$

Infissi = $94,2 \text{ m}^2$

Aree Degradi

Esfoliazione [peso=1]

= $1,1 \text{ m}^2$

Rigonfiamento [peso=0,5]

= $0,6 \text{ m}^2$

Alterazione cromatica [peso=0.2]

= $2,15 \text{ m}^2$

Degrado antropico [peso=0,1]

= 2 m^2

MAPPA del 2011	POST INTERVENTO						
Codice Edificio	164_DC_84	Superfici in m^2 per sezioni				% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso assegnato	muratura	intonaco	app.lap.	infissi		
Superficie interessata da degrado in m^2		341,2	234,6	106,6	94,2		
Esfoliazione	1			1,1		1,03	1,03
Rigonfiamento	0,5		0,1			0,04	0,02
Alterazione cromatica	0,2	2,15				0,63	0,13
Degrado antropico	0,1		2			0,85	0,09
							1,26

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 1,26

Isolato n°164 – Edificio sito in via Giuseppe Garibaldi n° 94 –
Codice n°164_D_94



Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	7	DATA	2011-11-02	ISOLATO	164						
Via e numero civico											
Via Garibaldi n.94											
Unità percettiva	D-94	N.ro elevazioni	1	Superfrazioni	SI NO	Storicizzata	SI NO	n° di campi	2	Compilatore	- ...
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto											
5											
4											
3											
2											
1											
0	94										
	A	B	C	D	E	F	G				

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attend.rilievo	Totale
	1	X					
all	X		10				
	*		9,5				
	o		3				
			0,8				
			0,1				
DEGRADI							
Lesione (cedimento o rotazione)							
Fratturazione/Fessurazione							
Mancaza							
Vegetazione infestante							
Degrado antropico							
Totale pesi degradi							0
Totale pesato (att. rilievo)							0
Totale pesato x sezione							0
Tot. Normalizzati							0

3 - SEZIONE - Intonaco
 Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE		INTONACO - Caratteristiche		DEGRADI	Peso degrado	Esempio	Totale	Pesatura attend. rilievo %	Totale
	1A									
Informazioni generali			calce e ghiera	<input checked="" type="checkbox"/>	Fratturazione/Fessurazione	9,5	1	9,5	100 %	9,50
			calce e azolo	<input type="checkbox"/>	Mancaza	3	1	3	100 %	3,00
Informazioni di dettaglio			colorato in pasta tradizionale	<input type="checkbox"/>	Distacco	3	1	3	100 %	3,00
			colorato in pasta non tradizionale	<input checked="" type="checkbox"/>	Crosta	1,5		0		0,00
			scialbature (tradizionali)	<input type="checkbox"/>	Esfoliazione	1		0		0,00
			tinteggiature (moderne)	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetazione infestante	0,8		0		0,00
				<input type="checkbox"/>	Efflorescenze	0,7		0		0,00
				<input type="checkbox"/>	Rigonfiamento	0,5	1	0,5	0,5	100 %
			<input type="checkbox"/>	Patina biologica	0,5	1	0,5	0,5	100 %	0,50
			<input type="checkbox"/>	Deposito superficiale	0,2	1	0,2	0,2	100 %	0,20
			<input type="checkbox"/>	Alterazione cromatica	0,2	1	0,2	0,2	100 %	0,20
			<input type="checkbox"/>	Degrado antropico	0,1		0			0,00
					Totale pesi degradi		16,9	16,9		8,45
					Totale pesato (att. rilievo)		16,9	16,9		8,45
					Totale pesato x sezione		3,887	3,887		1,94
					Tot. Normalizzati					

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea
 Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE		APPARECCHIATURA LAPIDEA	Caratt. costruttive materiche	DEGRADI	Peso degrado	n° cam.	Tot.	Attendibilità	Totale
Informazioni generali			Basamento	in basalto rivestito con malta altro	Fratturazione/Fessurazione	9,5		0		0
					Mancaza	3		0		0
					Distacco	3		0		0
					Alveolizzazione	2,5		0		0
					Erosione	2		0		0
					Crosta	1,5		0		0
					Esfoliazione	1		0		0
					Vegetazione infestante	0,8		0		0
					Efflorescenze	0,7		0		0
					Patina biologica	0,5		0		0
		Deposito superficiale	0,2		0		0			
		Alterazione cromatica	0,2		0		0			
		Degrado antropico	0,1		0		0			
					Totale pesato (att. rilievo)		16,9	16,9		8,45
					Totale pesato x sezione		3,887	3,887		1,94
					Tot. Normalizzati					

informazioni generali				informazioni di dettaglio			
0A	X			o			
1A	*						
Cornici - Mostre	in calcarenite						
	rivestito con malta						
	altro In marmo	X					
Fratturazione/Fessurazione	9,5						0
Mancanza	3						0
Distacco	3						0
Alveolizzazione	2,5						0
Erosione	2						0
Crosta	1,5						0
Esfoliazione	1						0
Vegetazione infestante	0,8						0
Efflorescenze	0,7						0
Patina biologica	0,5						0
Deposito superficiale	0,2						0
Alterazione cromatica	0,2						0
Degrado antropico	0,1						0
<hr/>							
Portale	in basalto						
Fratturazione/Fessurazione	9,5						0
Mancanza	3						0
Distacco	3						0
Alveolizzazione	2,5						0
Erosione	2						0
Crosta	1,5						0
Esfoliazione	1						0
Vegetazione infestante	0,8						0
Efflorescenze	0,7						0
Patina biologica	0,5						0
Deposito superficiale	0,2						0
Alterazione cromatica	0,2						0
Degrado antropico	0,1						0
<hr/>							
Mensole augurali	in basalto						
Fratturazione/Fessurazione	9,5						0
Mancanza	3						0
Distacco	3						0
Alveolizzazione	2,5						0
Erosione	2						0
Crosta	1,5						0
Esfoliazione	1						0
Vegetazione infestante	0,8						0
Efflorescenze	0,7						0
Patina biologica	0,5						0
Deposito superficiale	0,2						0
Alterazione cromatica	0,2						0
Degrado antropico	0,1						0
<hr/>							
Rivestimento di facciata	in basalto						
Fratturazione/Fessurazione	9,5						0
Mancanza	3						0
Distacco	3						0
Alveolizzazione	2,5						0
Erosione	2						0
Crosta	1,5						0
Esfoliazione	1						0
Vegetazione infestante	0,8						0
Efflorescenze	0,7						0
Patina biologica	0,5						0
Deposito superficiale	0,2						0
Alterazione cromatica	0,2						0
Degrado antropico	0,1						0

Totale pesi degrad	0,3						0,3
Totale pesato (att. rilievo)	0,3						0,15
Totale pesato x sezione	0,07						0,15
<hr/>							
Tot. Normalizzati	0,07						0,03

5 - SEZIONE - Infissi

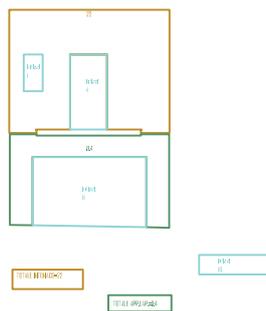
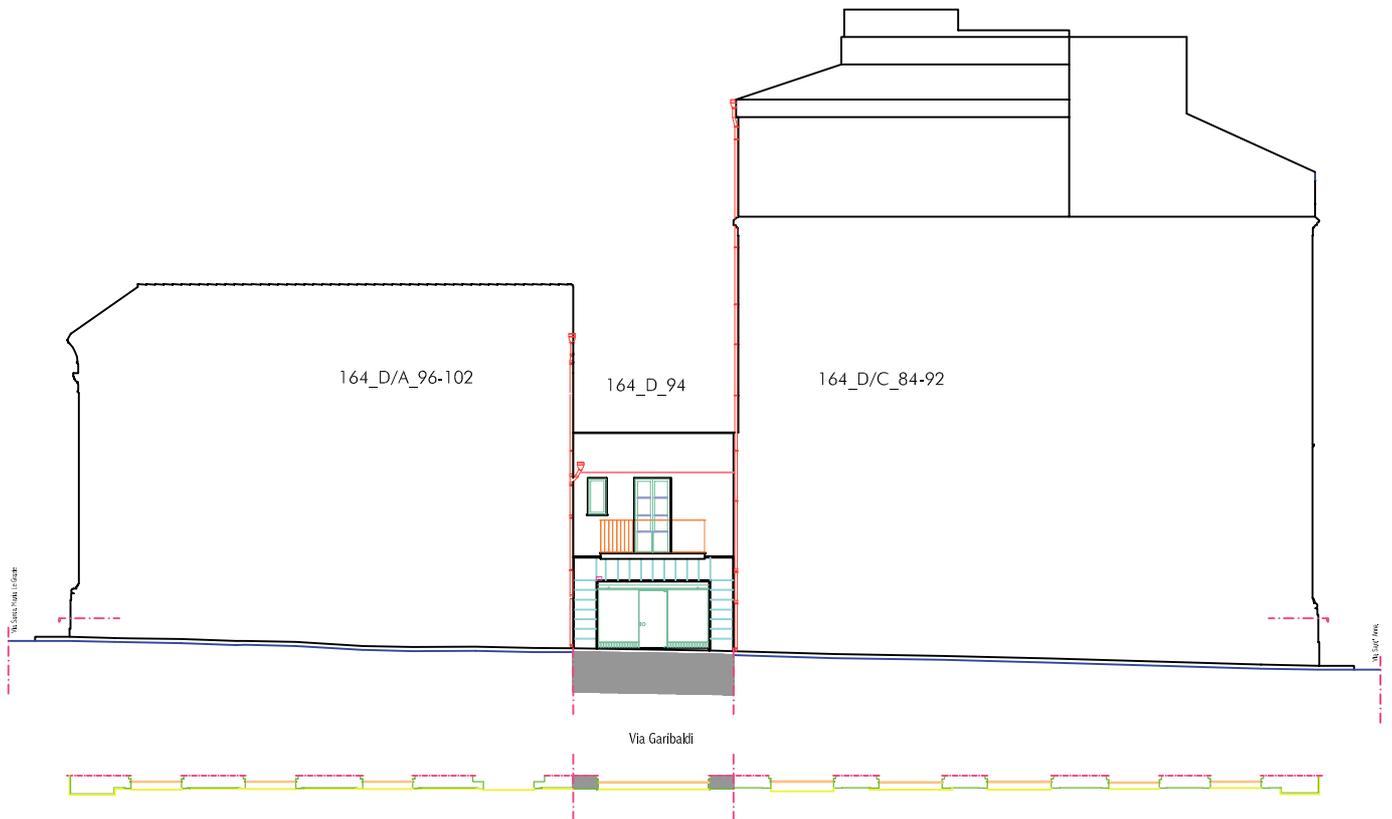
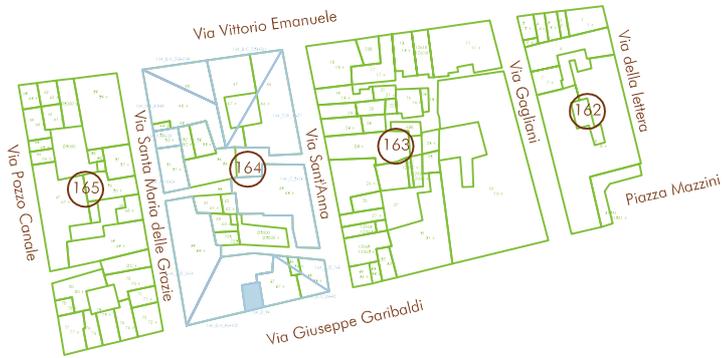
Incidenza complessiva della sezione = 4%

CODICE	INFISSI				Caratteristiche			DISPOSITIVI OSCURAMENTO-SICUR.			DEGRADI			Attenibilità			Totale													
	n° anti	Materialie	n° anti	n° anti	Sovraluce	Portoncino pedonale	Altro	Cassina	Persiana	Serranda	Doppio infisso	Sportello interno	Grate	Cassina	Persiana	Serranda		Doppio infisso	Sportello interno	Grate	Infra	Corrosione	Frantumazione	Altro	Att. degrad.	Att. rlievo	Tot.			
		Ferro																		0,2				0			0			
		Legno																		0,2				0			0			
		Alluminio																		0,1				0			0			
		Altro																						0			0			
																								0			0			
																								0			0			
		Ferro																		0,2				0			0			
		Legno																		0,2				0			0			
		Alluminio																		0,1				0			0			
		Altro																						0			0			
																								0			0			
		Ferro																		0,2				0			0,2			
1A		Legno																		0,2				0			0			
		Alluminio																		0,1				0,1			0,1			
		Altro																						0			0			
																								0			0			
		Ferro																		0,2				0,3			0,3			
		Legno																		0,2				0			0,2			
		Alluminio																		0,1				0,1			0,1			
		Altro																		0,1				0			0			
																								0			0			
		Ferro																		0,2				0,3			0,3			
		Legno																		0,2				0			0,2			
		Alluminio																		0,1				0,1			0,1			
		Altro																		0,1				0			0			
																								0			0			
		Telaio metallico e vetro																		0,2				0			0,3			
10A		Telaio ligneo e vetro																		0,2				0			0			
		Telaio in alluminio e vetro																		0,1				0			0			
		Altro																						0			0			
																								0			0			
											Totale pesi degrad.			0,6				0,30				0,30								
											Totale pesato (att. rilievo)			0,6				0,6				0,6				0,01				
											Totale pesato x sezione			0,024				0,024				0,024				0,01				
											Tot. Normalizzati																			

	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza
Totale pesi degrado	0	0	16,9	8,45	0,3	0,15	0,6	0,3
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	16,9	8,45	0,3	0,15	0,6	0,3
Totale pesato x sezione	0	0	3,887	1,9435	0,07	0,0345	0,024	0,012
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	1,99
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla **scheda = 1,99**

Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.7



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzaffo e sestato tradizionale
 - b) con rinzaffo e sestato in malta cementizia

PORTALI

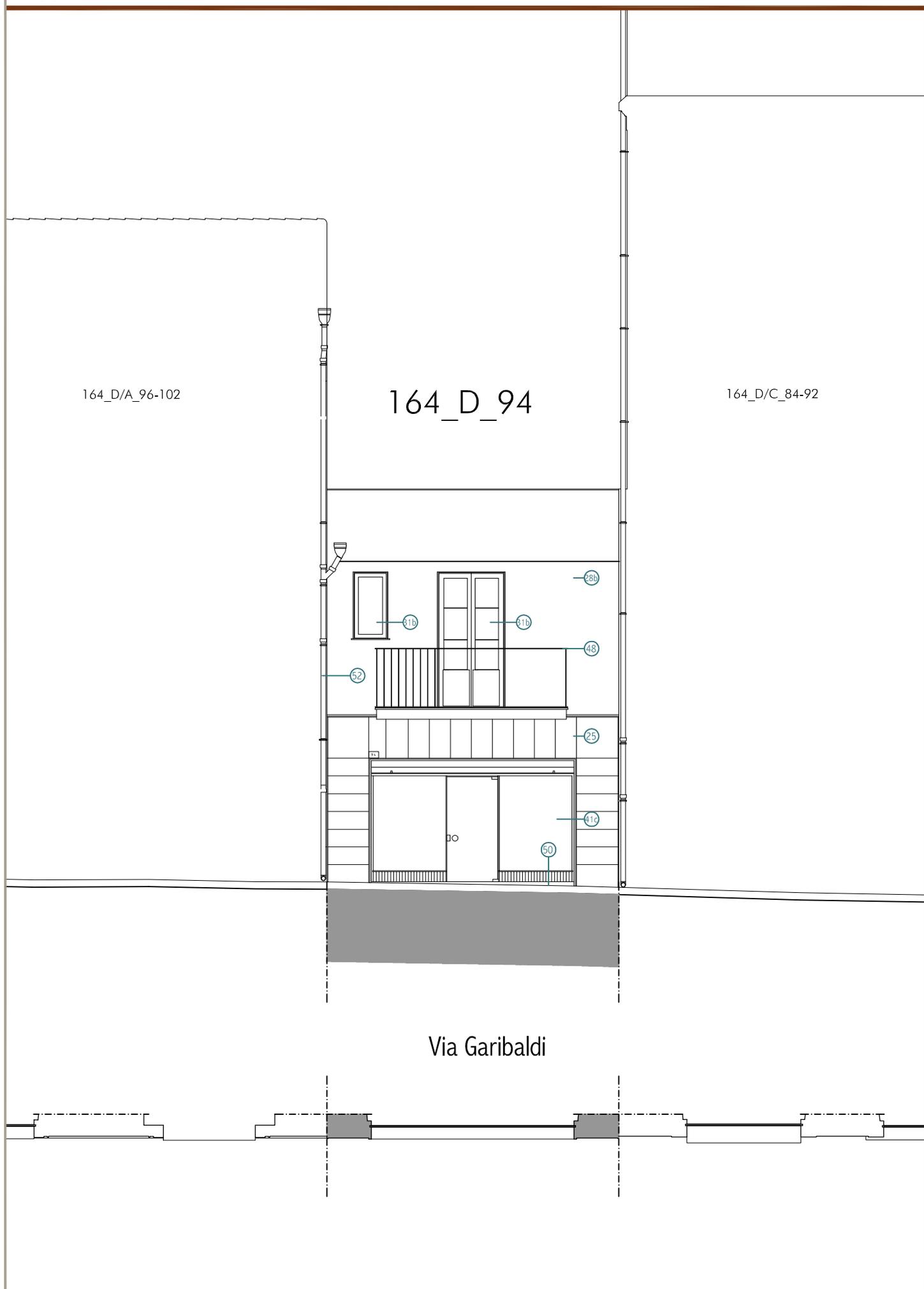
- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

 Cedimento/Fratturazione	 0,2 Deposito superficiale
 3 Mancanza di materiale lapideo	 0,2 Alterazione cromatica
 3 Mancanza di intonaco totale	 0,2 Dilavamento
 3 Distacco di intonaco	 0,1 Degradato antropico
 2,5 Alveolizzazione	 0,1 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2 Erosione	 0,1 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5 Crosta	 0,1 uso improprio di materiali edili
 1 Esfoliazione	 0,1 vandalismo
 0,8 Vegetazione infestante	 0,2 Infradiciamento
 0,7 Efflorescenza	 0,2 Corrosione
 0,5 Rigonfiamento	 0,1 Frantumazione
 0,5 Patina biologica	 Superfetazione



Mappa del degrado della cortina - Scheda n.7

Elaborato del 2001

164_D_94

164_D/A_96-102

164_D/C_84-92



Via Garibaldi

- | | |
|--|---|
|  Alveolizzazione |  Degrado antropico |
|  Crosta |  collocazione impropria di elementi tecnologici |
|  Distacco di intonaco |  collocazione impropria di cavi (luce, telefono) |
|  Mancanza di intonaco parziale |  uso improprio di materiali edili |
|  Mancanza di intonaco totale |  vandalismo |
|  Mancanza di materiale lapideo |  Efflorescenza |
|  Alterazione cromatica |  Erosione |
|  Corrosione di elementi metallici |  Patina biologica |
|  Dilavamento |  Vegetazione infestante |
|  Deposito superficiale |  Cattivo stato di conservazione degli infissi |
|  Fratturazione/Fessurazione |  Sistemi di smaltimento delle acque carente |
| |  Superfettazione |
| |  Deposito di ruggine |

Mappa del degrado della cortina - Scheda n.7

Elaborato del 2011

scala 1:100



Via Garibaldi

Alterazione cromatica=7.9
Rigonfiamento=0.8
Distacco totale=0.2
Distacco parziale=1
Distacco intonaco=1.2
Patina biologica=0.7
Deposito superficiale=23
Degrado antropico=0.1+0.4+1.1=1.6
Frantumazione=2.7
Infradiciamento=3

VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

Muratura=234,6+106,6 =341,2 m²

Intonaco= 234,6 m²

Apparecchiatura lapidea = 106,6 m²

Infissi= 94,2 m²

Aree Degradi

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura (di per sé minima), riguardando una grande porzione di intonaco, è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa.

=2,2 m²

Distacco [peso=3]

=2,2 m²

Mancanza [peso=3]

=0,2 m²

Rigonfiamento [peso=0,5]

= 0,8 m²

Patina biologica [peso=0,5]

=0,7 m²

Deposito superficiale [peso=0,2]

= 23 m²

Alterazione cromatica [peso=0,2]

= 7,9 m²

Degrado antropico [peso=0,1]

= 1,6 m²

Infradiciamento degli infissi [peso=0,2]

= 3 m²

Frantumazione (infissi) [peso=0,1]

= 2,7 m²

MAPPA del 2011							
Codice Edificio		Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso assegnato	muratura	intonaco	app.lap.	infissi		
Superficie interessata da degrado in m ²		31,4	22	9,4	16		
Fratturazione	9,5		2,20			10,00	95,00
Distacco	3		2,20			10,00	30,00
Mancanza	3		0,2			0,91	2,73
Rigonfiamento	0,5		0,8			3,64	1,82
Patina biologica	0,5		0,7			3,18	1,59
Deposito superficiale	0,2	23				73,25	14,65
Alterazione cromatica	0,2		7,9			35,91	7,18
Degrado antropico	0,1			1,6		17,02	1,70
Infradiciamento	0,2				3	18,75	3,75
Frantumazione	0,1				2,7	16,88	1,69
							160,11

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 160,11

Isolato n°164 – Edificio sito in via Giuseppe Garibaldi n° 96-120 –
Codice n°164_D_96-102



Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	8	DATA	2011-07-04	ISOLATO	164							
Via e numero civico												
Via Garibaldi n.96-98-100-102												
Unità percettiva	D-96	N.ro elevazioni	2	Superfrazioni	SI	Storicizzata	NO	SI	n° di campi	12	Compilatore	
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto												
5												
4												
3												
2												
1												
0												
	A	B	C	D	E	F	G					

Piano primo = ammezzato

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche	Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attendi.rilievo	Totale												
all	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>pietrame lavico</td><td>X</td></tr> <tr><td>0</td><td>listata</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>mattoni</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>altro</td><td></td></tr> </table>	1	pietrame lavico	X	0	listata		1	mattoni		0	altro		10	1	10	100 %	10,00
1	pietrame lavico	X																
0	listata																	
1	mattoni																	
0	altro																	
2a		9,5																
		3																
		0,8																
		0,1																
		Totale pesi degradi		10		0,8333												
		Totale pesato (att. rilievo)		10		0,8333												
		Totale pesato x sezione		5		0,4167												
		Tot. Normalizzati																

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

informazioni generali		CODICE				INTONACO - Caratteristiche				DEGRADI				Peso degrado				n°campi				Totale				Pesatura attënd.rilievo %				Totale												
		0B	0C	0D		0B	0C	0D		calce e ghiera				Fratturazione/Fessurazione				1	0,5	x	1	=	9,5	x	1	=	9,5	x	1	=	9,5	x	1	=	100 %	x	1	=	9,50	x	1	=
		1B	1C	1D		calce e azolo								Mancanza				3	x	0			3	x	0		3	x	0		3	x	0		0,00	x	0		0,00	x	0	
		2A	2B	2C	2D	colorato in pasta tradizionale								Distacco				3	x	0			3	x	0		3	x	0		3	x	0		0,00	x	0		0,00	x	0	
		0A				colorato in pasta non tradizionale								Crosta				1,5	x	4			4	1,5	x	4		6	x	4		90 %	x	4		5,40	x	4				
		1A				sciabature (tradizionali)								Estofolazione				1	x	4			4	1	x	4		4	x	4		90 %	x	4		3,60	x	4				
						tinteggiature (moderne)								Vegetazione infestante					0,8	x	0		0	0,8	x	0		0	x	0		0,00	x	0		0,00	x	0				
														Efflorescenze				0,7	x	0		0	0,7	x	0		0	x	0		0,00	x	0		0,00	x	0					
														Rigonfiamento				0,5	x	8			8	0,5	x	8		4	x	8		100 %	x	8		4,00	x	8				
		2a												Patina biologica				0,5	x	4		4	0,5	x	4		2	x	4		90 %	x	4		1,80	x	4					
														Deposito superficiale				0,2	x	10		10	0,2	x	10		2	x	10		96 %	x	10		1,92	x	10					
														Alterazione cromatica				0,2	x	10		10	0,2	x	10		2	x	10		96 %	x	10		1,92	x	10					
														Degrado antropico				0,1	x	0		0	0,1	x	0		0	x	0		0,00	x	0		0,00	x	0					

Totale pesi degrad.	29,5	2,46
Totale pesato (att. rilievo)	28,14	2,35
Totale pesato x sezione	6,472	0,54
Tot. Normalizzati		

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

informazioni generali		CODICE				APPARECCHIATURA LAPIDEA				Caratt. costruttive materiche				DEGRADI				Peso degrado				n° cam. Tot.				Attendibilità				Totale											
		0A	0B	0C	0D					Basamento				in basalto				Fratturazione/Fessurazione				9,5				0				0				0				0			
														rivestito con malta				Mancanza				3				0				0				0				0			
														altro				Distacco				3				0				0				0				0			
																		Alveolizzazione				2,5				0				0				0				0			
																		Erosione				2				0				0				0				0			
																		Crosta				1,5				0				0				0				0			
																		Estofolazione				1				0				0				0				0			
																		Vegetazione infestante				0,8				0				0				0				0			
																		Efflorescenze				0,7				0				0				0				0			
																		Patina biologica				0,5				0				0				0				0			
																		Deposito superficiale				0,2				0				0				0				0			
																		Alterazione cromatica				0,2				0				0				0				0			
																		Degrado antropico				0,1				0				0				0				0			

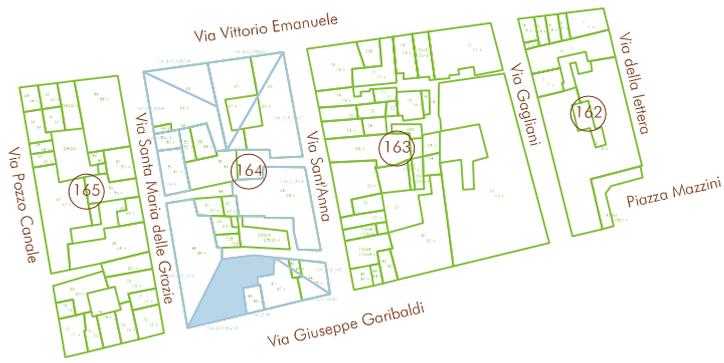
informazioni generali	1B	1C	X	Balconi	in calcarenite	X	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0	0	0		
	2A	2B	2C				3		0			0	
	1A						3		0				
							2,5		0				
							2		2				100 %
							1,5		3				90 %
							1		4,5				4,05
							0,8		0				0
							0,7		3				2,16
							0,5		0				0
informazioni di dettaglio	2a	2b	2c	o	Vegetazione infestante	■	0,5	Efflorescenze	0	0	0		
	1c	#		0,2			3		1,35				
				0,2			0		0,54				
				0,2			3		0,6				
				0,2			0		0				
				0,1			0		0				
							11		10,1				
informazioni generali	X			Marcapiano	in calcarenite		9,5	Fratturazione/Fessurazione	0	0	0		
							3		0			0	
							3		0				
							2,5		0				
							2		0				
							1,5		0				
							1		0				
							0,8		0				
							0,7		0				
							0,5		0				
informazioni di dettaglio	2a	2c	2d	o	Vegetazione infestante		0,5	Efflorescenze	0	0	0		
	2c	*		0,2			0		0				
	2a	■		0,2			0		0				
				0,2			0		0				
				0,1			0		0				
							0		0				
							0		0				
							0		0				
							0		0				
							0		0				
informazioni generali	X			Cornicione	in calcarenite	X	9,5	Fratturazione/Fessurazione	8,55	90 %	0		
							3		0			0	
							3		0				
							2,5		0				
							2		0				
							1,5		0				4,05
							1		3				0
							0,8		4,5				4,05
							0,7		0				0
							0,5		1				0,72
informazioni di dettaglio	2a	2c	2d	o	Vegetazione infestante	■	0,5	Efflorescenze	0	0	0		
	2c	*		0,2			3		1,35				
	2a	■		0,2			0		0,54				
				0,2			3		0,6				
				0,1			0		0				
							0		0				
							16,9		15,21				

informazioni generali		10A	08	0C	0D	X	in calcarenite		* X		
		1A	1B	1C	1D		tineggiata				
		2A	2B	2C	2D	*	rivestito con malta				
						■	altro				
informazioni di dettaglio		2a									
Cornici - Mostre		9,5	1	9,5	1	9,5	1	9,5	1	9,5	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	
		2	0	2	0	2	0	2	0	2	
		1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	
		1	0	1	0	1	0	1	0	1	
		0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	
		0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	
		0,5	*	4	2	0,5	*	4	2	0,5	
		0,2	*	4	0,8	0,2	*	4	0,8	0,2	
		0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	
		0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	
				12,3	0			11,07	0		
Portale		9,5	0	9,5	0	9,5	0	9,5	0	9,5	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	
		2	0	2	0	2	0	2	0	2	
		1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	
		1	0	1	0	1	0	1	0	1	
		0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	
		0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	
		0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	
		0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	
		0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	
		0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	
				0	0			0	0		
Mensole augurali		9,5	0	9,5	0	9,5	0	9,5	0	9,5	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	
		2	0	2	0	2	0	2	0	2	
		1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	
		1	0	1	0	1	0	1	0	1	
		0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	
		0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	
		0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	
		0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	
		0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	
		0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	
				0	0			0	0		
Rivestimento di facciata		9,5	0	9,5	0	9,5	0	9,5	0	9,5	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		3	0	3	0	3	0	3	0	3	
		2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	
		2	0	2	0	2	0	2	0	2	
		1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	0	1,5	
		1	0	1	0	1	0	1	0	1	
		0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	0	0,8	
		0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	0	0,7	
		0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	
		0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	
		0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	
		0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	
				0	0			0	0		
				45,3	0			3,78	0		
				41,462	0			3,46	0		
				9,54	0,79			Tot. Normalizzati			

		SEZIONE 2 - MURATURA	SEZIONE 3 - INTONACO	SEZIONE 4 - APP.LAP.	SEZIONE 5 - INFISSI			
		Tot. Normalizza	Tot. Normalizza	Tot. Normalizza	Tot. Normalizza		Tot. Normalizza	
Totale pesi degrado	10	0,83333333	29,5	2,45833333	45,3	3,775	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	10	0,83333333	28,14	2,345	41,462	3,45516667	0	0
Totale pesato x sezione	5	0,41666667	6,4722	0,53935	9,54	0,79468833	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	1,7507
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla **scheda = 1,7507**

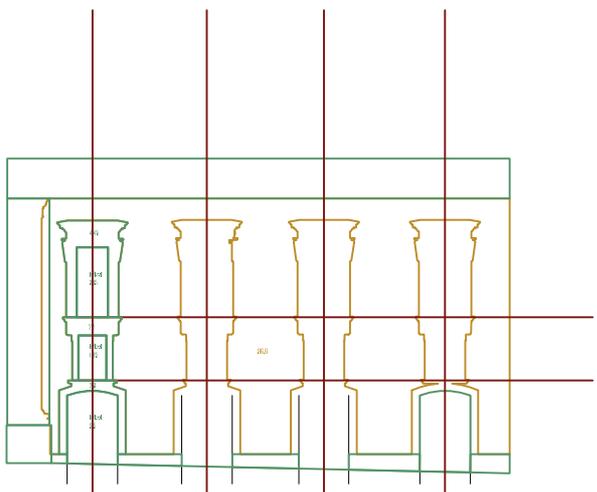
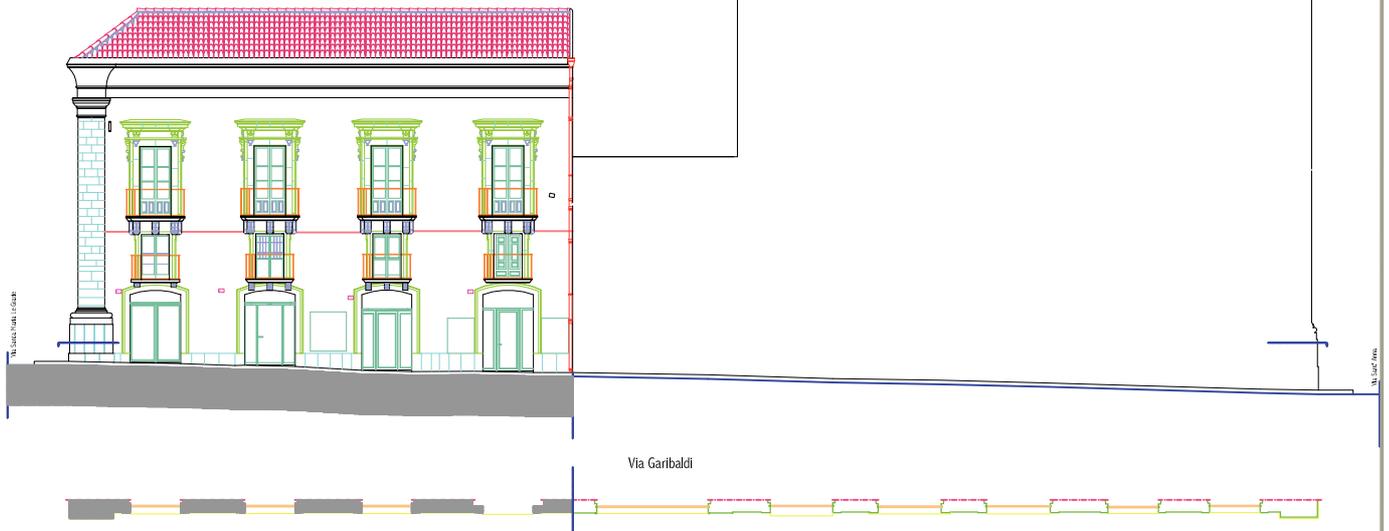
Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.8



164_D/A_96-102

164_D_94

164_D/C_84-92



Interno colore 008
#E0E0E0
#C0C0C0
#A0A0A0
#808080
#606060
#404040
#202020
#000000

Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzafo e sestato tradizionale
 - b) con rinzafo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

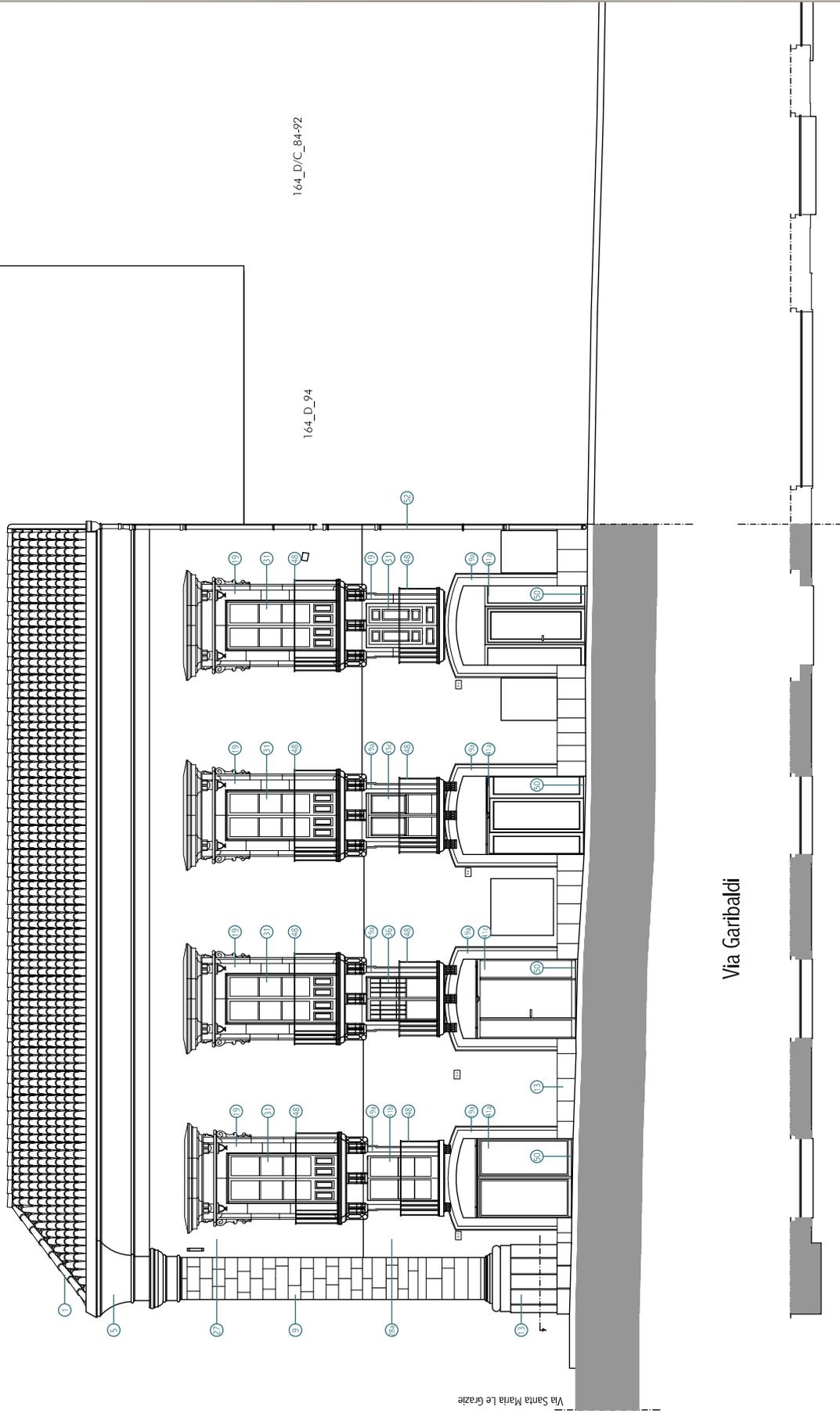
INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

		Cedimento/Fratturazione		0,2		Deposito superficiale	
	3		Mancanza di materiale lapideo		0,2		Alterazione cromatica
	3		Mancanza di intonaco totale		0,2		Dilavamento
	3		Distacco di intonaco		0,1		Degrado antropico
	2,5		Alveolizzazione		0,1		collocazione impropria di elementi tecnologici
	2		Erosione		0,1		collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
	1,5		Crosta		0,1		uso improprio di materiali edili
	1		Esfoliazione		0,1		vandalismo
	0,8		Vegetazione infestante		0,2		Infradiciamento
	0,7		Efflorescenza		0,2		Corrosione
	0,5		Rigonfiamento		0,1		Frantumazione
	0,5		Patina biologica				Superfetazione

164_D/A_96-102



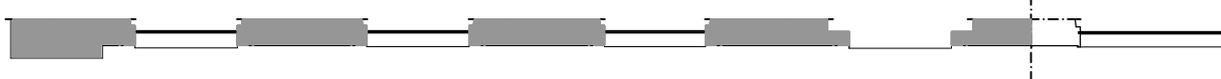
Mappa del degrado della cortina - Scheda n.8

Elaborato del 2001

164_D/A_96-102



Via Garibaldi



Dilavamento=20,45
 Croste=8,75
 Erosione=8,25
 Deposito sup.=10,2
 Degrado antropico=4,8
 ed.tecn=0,8
 Mancanza=0,05
 Patina biologica=0,5

	Alveolizzazione		Degrado antropico
	Crosta		collocazione impropria di elementi tecnologia
	Distacco di intonaco		collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
	Mancanza di intonaco parziale		uso improprio di materiali edili
	Mancanza di intonaco totale		vandalismo
	Mancanza di materiale lapideo		Efflorescenza
	Alterazione cromatica		Erosione
	Corrosione di elementi metallici		Patina biologica
	Dilavamento		Vegetazione infestante
	Deposito superficiale		Cattivo stato di conservazione degli infissi
	Fratturazione/Fessurazione		Sistemi di smaltimento delle acque carente
			Superfetazione
			Deposito di ruggine

2011

164_D/A_96-102



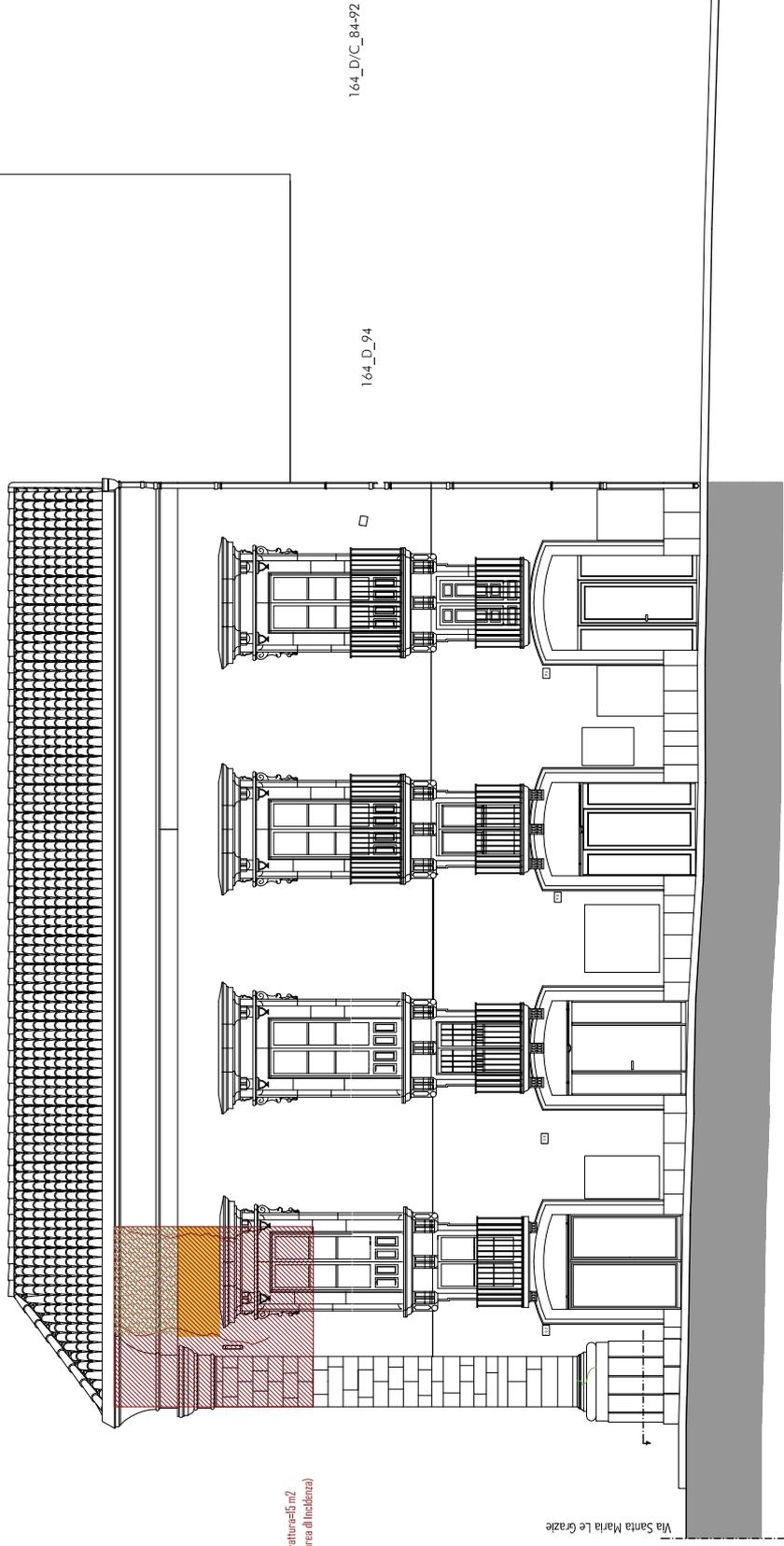
- Fratturazione=5
- Manicanza=0,05
- Alveolizzazione=0,2
- Erosione=3,25
- Crosta=8,75
- Vegetazione infestante=0,1*5
- Patina biologica=1,4
- Depositi superficiali=4,5
- Alterazione cromatica=1,5
- Distacco=0,1
- Degrado antropico=65,9+6,3+0,2=73

Via Garibaldi

Via Santa Maria Le Grazie

2011

164_D/A_96-102



Via Garibaldi

VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

Muratura = $96,6 + 85,45 = 182,05 \text{ m}^2$

Intonaco = $96,6 \text{ m}^2$

Apparecchiatura lapidea = $85,45 \text{ m}^2$

Infissi = 42 m^2

Aree Degradi

Lesione [peso=10]

L'estensione della superficie di incidenza della lesione (di per sé minima), riguardando la muratura, è stata amplificata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa.

= 8 m^2

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa (su ogni componente edificio).

(nel 2011) = $3,8 \text{ m}^2$

Mancanza [peso=3]

(nel 2001 e nel 2011) = $0,05 \text{ m}^2$

Alveolizzazione [peso=2,5]

(nel 2011) = $0,2 \text{ m}^2$

Erosione [peso=2]

(nel 2001 e nel 2011) = $3,25 \text{ m}^2$

Croste [peso=1,5]

(nel 2001 e nel 2011) = $8,75 \text{ m}^2$

Esfoliazione [peso=1]

(nel 2011) = $1,4 \text{ m}^2$

Vegetazione infestante [peso=0,8]

(Si considerano $0,1 \text{ m}^2$ a pianta)

= $0,6 \text{ m}^2$

Rigonfiamento [peso=0,5]

(nel 2011) = $2,7 \text{ m}^2$

Patina biologica [peso=0,5]

(nel 2001) = $0,7 \text{ m}^2$

(nel 2011) = $11,4 \text{ m}^2$

Deposito superficiale [peso=0,2](nel 2001) = 10,2 m²(nel 2011) = 14,5m²**Alterazione cromatica [peso=0,2]**(nel 2001) = 20,45 m²(nel 2011) = 21,1+11,5= 32,6 m²**Degrado antropico [peso=0,1]**(nel 2001) = 21,9 m²(nel 2011) = 65,9(materiali non tradizionali)+6,9(elem.tecnol.)+0,2(vandalismo) = 73 m²

Tabella di valutazione delle manifestazioni visibili del degrado sulle mappe del degrado

MAPPA del 2001

Codice Edificio		Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
164_DA_96	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi		
Manif.vis.di degrado presenti							
Superficie interessata da degrado in m ²	assegnato	182,05	96,6	85,45	42		
Lesione (cedimento o rotazione)	10	8				4,39	43,94
Mancanza	3			0,05		0,06	0,18
Erosione	2			3,25		3,80	7,61
Croste nere	1,5			8,75		10,24	15,36
Patina biologica	0,5		0,5			0,52	0,26
Deposito superficiale	0,2		10,2			10,56	2,11
Dilavamento	0,1		20,45			21,17	2,12
Degrado antropico	0,1		5,6		16,3	44,61	4,46
							76,03

MAPPA del 2011

Codice Edificio		Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
164_DA_96	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi		
Manif.vis.di degrado presenti							
Superficie interessata da degrado in m ²	assegnato	182,05	96,6	85,45	42		
Lesione (cedimento o rotazione)	10	8				4,39	43,94
Fratturazione	9,5		1,2	2,6		4,28	40,71
Mancanza	3			0,05		0,06	0,18
Alveolizzazione	2,5			0,2		0,23	0,59
Erosione	2			3,25		3,80	7,61
Croste	1,5			8,75		10,24	15,36
Esfoliazione	1		1,4			1,45	1,45
Vegetazione infestante	0,8			0,6		0,70	0,56
Rigonfiamento	0,5		2,7			2,80	1,40
Patina biologica	0,5		11,4			11,80	5,90
Deposito superficiale	0,2	14,5				7,96	1,59
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,2	21,1				11,59	2,32
Alterazione cromatica	0,2		11,5			11,90	2,38
Degrado antropico	0,1		73			75,57	7,56
							131,54

Indice di conservazione ricavato dalla **mappa del degrado** =
= **76,03** (redatta nel 2001)
= **131,54** (redatta nel 2011)



Aumento della superficie affetta da manifestazioni visibili del degrado = +55,51

Isolato n°164 – Edificio sito in via Santa Maria delle Grazie n° 2-14 –
Codice n°164_AD_2-14



Foto 2011

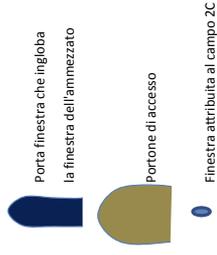


Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	9	DATA	2011-07-04	ISOLATO	164
Via e numero civico					
Via Santa Maria delle Grazie n.2-4-6-8-10-12-14					
Unità percettiva	A-2	N.ro elevazioni	2	Superfettezioni	SI NO
				Storicizzata	SI NO
				n° di campi	21
				Compilatore	- ...

SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto							
	A	B	C	D	E	F	G
5							
4							
3							
2	1.2						
1	1.4	1.0	8	6	4	2	
0							



Piano primo = ammezzato

Gli elementi irregolari vengono attribuiti ai campi alla loro destra

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		n°campi	Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attendi.rilievo	Totale	
all	X	pietrame lavico	1	10	1	10	90 %	9,00	
		listata	0	9,5					
2g	o	mattoni	1	3					
		altro	0	0,8					
			0	0,1					
DEGRADI									
Lesione (cedimento o rotazione)									
Fratturazione/Fessurazione									
Mancanza									
Vegetazione infestante									
Degrado antropico									
Totale pesi degradi								10	0,4762
Totale pesato (att. rilievo)								9	0,4286
Totale pesato x sezione								4,5	0,2143
Tot. Normalizzati									

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE							
	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0G	0H
	1A	1B						X
	2A	2B	2C	2D	2E	2F	2G	
					1E	1F		
					0E	0F		
Informazioni di dettaglio	0c	0d					#	
	0f	2g					+	
	2g						o	
								0

INTONACO - Caratteristiche	
calce e ghiera	X
calce e azolo	
colorato in pasta tradizionale	
colorato in pasta non tradizionale	o
sciabature (tradizionali)	■
tinteggiature (moderne)	X

DEGRADI	Peso degrado	ncampi	Totale	Pesatura attēnd.rilevo %	Totale
Fratturazione/Fessurazione	9,5	1	9,5	90 %	8,55
Mancaza	3	2	6	95 %	5,70
Distacco	3	9	27	99 %	26,73
Crosta	1,5		0		0,00
Estofiazione	1	7	7	100 %	7,00
Vegetazione infestante	0,8		0		0,00
Efflorescenze	0,7		0		0,00
Rigonfiamento	0,5	7	3,5	100 %	3,50
Patina biologica	0,5	11	5,5	94 %	5,17
Deposito superficiale	0,2	11	2,2	94 %	2,07
Alterazione cromatica	0,2		0		0,00
Degrado antropico	0,1	2	0,2	100 %	0,20
Totale pesi degraad					60,9
Totale pesato (att. rilevo)					58,918
Totale pesato x sezione					13,55
Tot. Normalizzati					

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE							
	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0G	0H
								X
								o
								■

APPARECCHIATURA LAPIDEA	
Basamento	

DEGRADI	Peso degrado		n° cam.		Tot. Attendibilità		Totale
Fratturazione/Fessurazione	9,5		0		0		0
Mancaza	3	X	4	12		100 %	12
Distacco	3	X	4	12		100 %	12
Alveolizzazione	2,5						0
Erosione	2						0
Crosta	1,5						0
Estofiazione	1	X	4	4		100 %	4
Vegetazione infestante	0,8						0
Efflorescenze	0,7	X	4	2,8		100 %	2,8
Patina biologica	0,5						0
Deposito superficiale	0,2						0
Alterazione cromatica	0,2	X	4	0,8		100 %	0,8
Degrado antropico	0,1						0
Totale pesi degraad					31,6		31,6

informazioni generali	0A	0E	0G	lesena fra D, E		X	1	2	3	9,5	Fratturazione/Fessurazione	0	0	0																																																																																																																		
				0	1																																																																																																																											
informazioni di dettaglio	0									X	in basalto																																																																																																																					
															Zoccolo	rivestito con malta	altro																																																																																																															
																														Fratturazione/Fessurazione	Mancanza	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																				
																																													Distacco	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																						
																																																											Alveolizzazione	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																								
																																																																									Erosione	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																										
																																																																																							Crosta	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																												
																																																																																																					Esfoliazione	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
																																																																																																																			Vegetazione infestante	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patina biologica	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																			
														Deposito superficiale	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																					
																												Alterazione cromatica	0,2	X	3	0,6	100 %	0	0,6	0	0	0	0	0	0																																																																																							
																																										Degrado antropico	0,1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0																																																																									
																																																								Fratturazione/Fessurazione	Mancanza	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																											
																																																																						Distacco	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																													
																																																																																				Alveolizzazione	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																															
																																																																																																		Erosione	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
																																																																																																																Crosta	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
																																																																																																																														Esfoliazione	1	0
Vegetazione infestante	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																			
														Efflorescenze	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																					
																												Patina biologica	0,5	0	1	0,5	100 %	0	0,5	0	0	0	0	0	0																																																																																							
																																										Deposito superficiale	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																									
																																																								Alterazione cromatica	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																											
																																																																						Degrado antropico	0,1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0																																													
																																																																																				Fratturazione/Fessurazione	Mancanza	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																															
																																																																																																		Distacco	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
																																																																																																																Alveolizzazione	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
																																																																																																																														Erosione	2	0
Crosta	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																			
														Esfoliazione	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																					
																												Vegetazione infestante	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																							
																																										Efflorescenze	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																									
																																																								Patina biologica	0,5	0	2	1	100 %	0	1	0	0	0	0	0	0																																																											
																																																																						Deposito superficiale	0,2	0	2	0,4	90 %	0	0,4	0	0	0	0	0	0																																													
																																																																																				Alterazione cromatica	0,2	0	1	0,2	100 %	0	0,2	0	0	0	0	0	0																															
																																																																																																		Degrado antropico	0,1	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0																	

Informazioni generali	2B	1E	1G	X	in calcarenite	X	Fratturazione/Fessurazione	9,5	0	1	0	0	0	
	2A	2C	2D	2E										2F
Informazioni di dettaglio	1g				Balconi			3						
	2f				rivestito con malta			2,5	■	1	2,5	100 %	0	
					altro			2					0	
								1,5	X	9	13,5	92 %	12,42	
								1			0	100 %	0	
								0,8	o	1	0,8	100 %	0,8	
								0,7			0		0	
								0,5	X	9	4,5	92 %	4,14	
								0,2	X	9	1,8	92 %	1,656	
								0,2			0		0	
							0,1			0		0		
													23,1	
														21,516
Informazioni generali				X	in calcarenite			9,5			0	0	0	
Informazioni di dettaglio					rivestito con malta			3			0	0	0	
					altro			3			0	0	0	
								2,5			0	0	0	
								2			0	0	0	
								1,5			0	0	0	
								1			0	0	0	
								0,8			0	0	0	
								0,7			0	0	0	
								0,5			0	0	0	
								0,2			0	0	0	
							0,2			0	0	0		
							0,1			0	0	0		
													0	
Informazioni generali				X	in calcarenite			9,5			0	0	8,55	
Informazioni di dettaglio					rivestito con malta			3			0	0	0	
					altro			3			0	0	0	
								2,5			0	0	0	
								2			0	0	0	
								1,5	X	7	10,5	90 %	9,45	
								1			0	0	0	
								0,8			0	0	0	
								0,7			0	0	0	
								0,5	X	7	3,5	90 %	3,15	
								0,2	X	7	1,4	90 %	1,26	
							0,2			0	0	0		
							0,1			0	0	0		
													24,9	
														22,41

informazioni generali				informazioni di dettaglio													
10A	0B	0C	0D	10a	0b	0e	0g	9,5									
1A	1B	1C	1D	0E	0G	*											
2A	2C	2D	2E	2F	2G												
Cornici - Mostre								Fratturazione/Fessurazione									
in calcarenite timeggiata rivestito con malta altro				X * ■				Mancanza				0					
								Distacco				0					
								Alveolizzazione				0					
								Erosione				0					
								Crosta				0					
								Esfoliazione				4					
								Vegetazione infestante				0					
								Efflorescenze				0					
								Patina biologica				11 * 5,5					
								Deposito superficiale				11 * 2,2					
Alterazione cromatica				0													
Degrado antropico				0													
												10,93					
Portale								Fratturazione/Fessurazione									
in basalto in calcarenite rivestito con malta altro				X				Mancanza				0					
								Distacco				0					
								Alveolizzazione				0					
								Erosione				0					
								Crosta				0					
								Esfoliazione				0					
								Vegetazione infestante				0					
								Efflorescenze				0					
								Patina biologica				0					
								Deposito superficiale				1 * 0,2					
Alterazione cromatica				0													
Degrado antropico				0													
												0,2					
Mensole augurali								Fratturazione/Fessurazione									
in basalto in calcarenite rivestito con malta altro				X o ■				Mancanza				0					
								Distacco				0					
								Alveolizzazione				0					
								Erosione				0					
								Crosta				0					
								Esfoliazione				0					
								Vegetazione infestante				0					
								Efflorescenze				0					
								Patina biologica				0					
								Deposito superficiale				0					
Alterazione cromatica				0													
Degrado antropico				0													
												0					
Rivestimento di facciata								Fratturazione/Fessurazione									
in basalto in calcarenite rivestito con malta altro				X o ■				Mancanza				0					
								Distacco				0					
								Alveolizzazione				0					
								Erosione				0					
								Crosta				0					
								Esfoliazione				0					
								Vegetazione infestante				0					
								Efflorescenze				0					
								Patina biologica				0					
								Deposito superficiale				0					
Alterazione cromatica				0													
Degrado antropico				0													
												0					
								Totale pesi degrad				94,2					
								Totale pesato (att. rilievo)				89,316					
								Totale pesato x sezione				20,54					
								Tot. Normalizzati				0,98					

5 - SEZIONE - Infissi

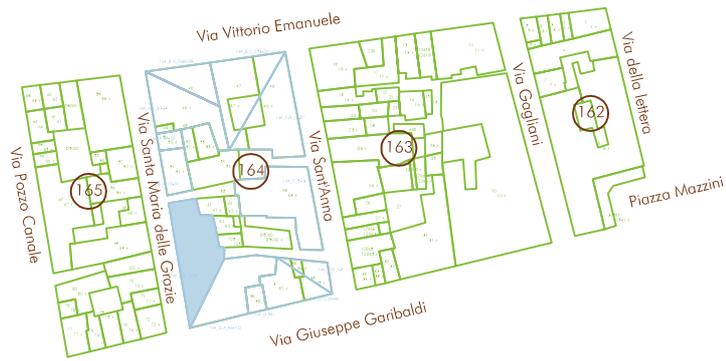
Incidenza complessiva della sezione = 4%

CODICE	INFISSI	n° anti	Materiale	Caratteristiche		DISPOSITIVI OSCURAMENTO-SICUR.							DEGRADI	Peso degrado	n° cam.	Tot.	Atte. inderogabilità	Totale																																																								
				Sovraluce	Portoncino pedonale	X	Altro	Cassina	Persiana	Serranda	Doppio infisso	Sportello interno							Grate	Ferro	Legno	Alluminio	Altro																																																			
0F	Portone		Ferro Legno Alluminio Altro	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>												0 0 0 0																																																								
0E	Porta terranea		Ferro Legno Alluminio Altro	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 0 0 0																																																								
2C	Finestra		Ferro Legno Alluminio Altro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 0 0 0																																																											
2A 2B 2C 2D 2E 2F	Porta finestra		Ferro Legno Alluminio Altro	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 0 0 0																																																								
1E 1G																		0																																																								
2a 2b																		0																																																								
2f 1e 1g																		0																																																								
2g																		0																																																								
0A 0C 0B 0D 0G	Vetrina		Telaio metallico e vetro Telaio ligneo e vetro Telaio in alluminio e vetro Altro	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 0 0 0																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Totale pesi degra</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato (att. rilievo)</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Totale pesato x sezione</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> </table>																		Totale pesi degra	0																	0	Totale pesato (att. rilievo)	0																	0	Totale pesato x sezione	0																	0
Totale pesi degra	0																	0																																																								
Totale pesato (att. rilievo)	0																	0																																																								
Totale pesato x sezione	0																	0																																																								
Tot. Normalizzati																																																																										

	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizzat
Totale pesi degrado	10	0,47619048	60,9	2,9	94,2	4,48571429	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	9	0,42857143	58,918	2,80561905	89,316	4,25314286	0	0
Totale pesato x sezione	4,5	0,21428571	13,55114	0,64529238	20,54	0,97822286	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	1,8378
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla *scheda* = 1,8378

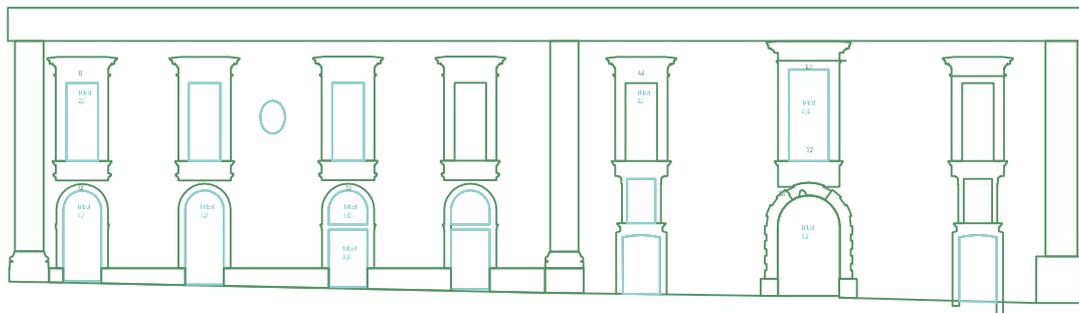
Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.9



164_A/D_2-14



via Santa Maria le Grazie



164 164 164 164 164 164 164

164 164

164 164

Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzaffo e sestato tradizionale
 - b) con rinzaffo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

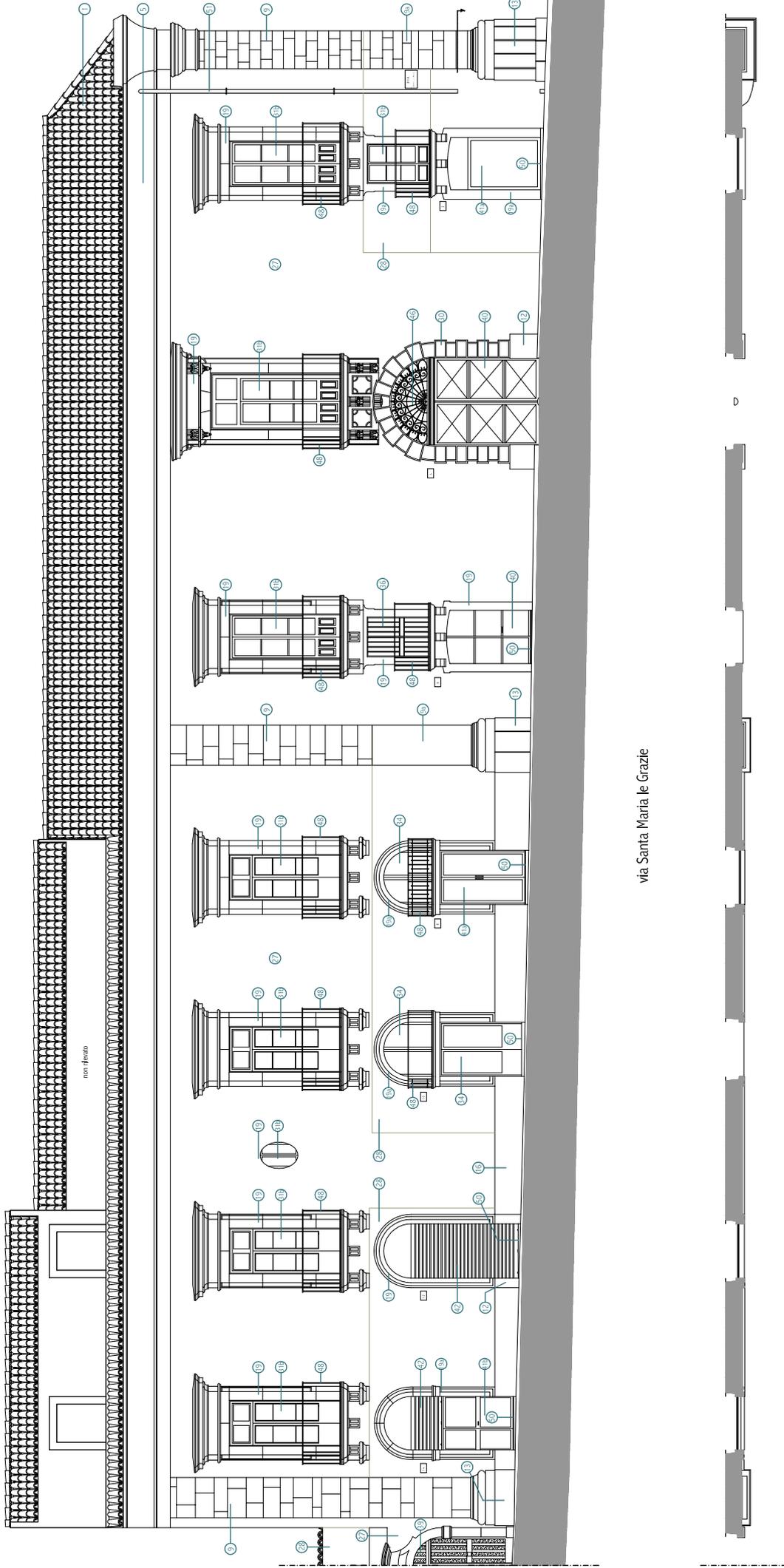
INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

 Cedimento/Fratturazione	 0,2	 Deposito superficiale
 3	 0,2	 Alterazione cromatica
 3	 0,2	 Dilavamento
 3	 0,1	 Degrado antropico
 2,5	 0,1	 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2	 0,1	 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5	 0,1	 uso improprio di materiali edili
 1	 0,1	 vandalismo
 0,8	 0,2	 Infradiciamento
 0,7	 0,2	 Corrosione
 0,5	 0,1	 Frantumazione
 0,5		 Superfetazione
		

164_A/D_2-14

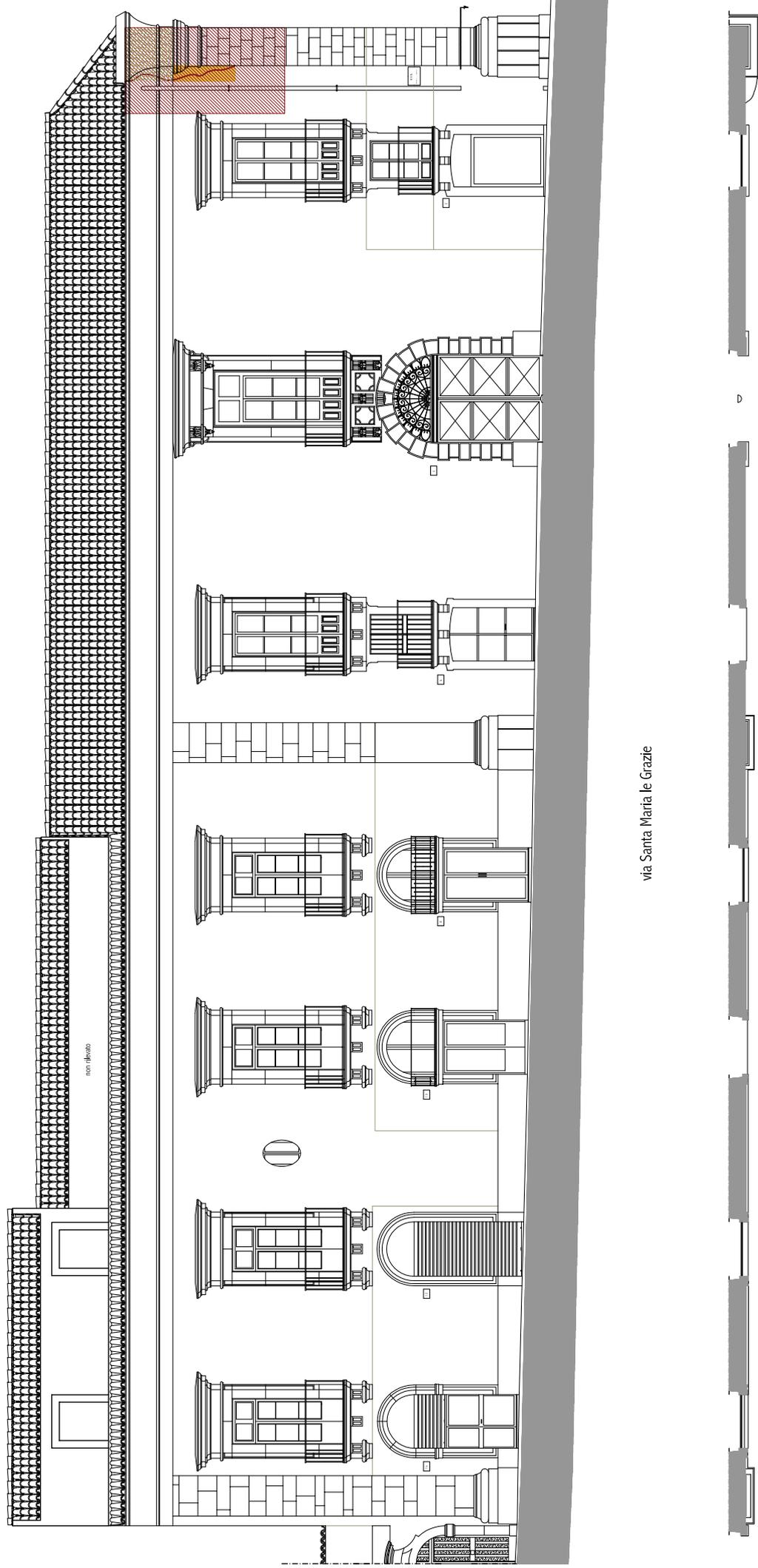


via Santa Maria le Grazie

164_A/D_2-14



164_A/D_2-14



VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

$$\text{Muratura} = 211 + 155,7 = 366,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Intonaco} = 211 \text{ m}^2$$

$$\text{Apparecchiatura lapidea} = 155,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Infissi} = 63,75 \text{ m}^2$$

Aree Degradi

Lesione [peso=10]

L'estensione della superficie di incidenza della lesione (di per sé minima), riguardando la muratura, è stata amplificata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa.

$$= 12 \text{ m}^2$$

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa (su ogni componente edilizio).

$$(\text{nel 2011}) = 2,5 \text{ m}^2$$

Mancanza [peso=3]

$$= 6 \text{ m}^2$$

Distacco [peso=3]

$$= 26 \text{ m}^2$$

Alveolizzazione [peso=2,5]

$$= 0,6 \text{ m}^2$$

Croste [peso=1,5]

$$= 12 \text{ m}^2$$

Esfoliazione [peso=1]

$$= 9,6 \text{ m}^2$$

Vegetazione infestante [peso=0,8]

(Si considerano 0,1 m² a pianta)

$$= 0,1 \text{ m}^2$$

Efflorescenze [peso=0,7]

$$= 0,3 \text{ m}^2$$

Rigonfiamento [peso=0,5]

$$= 13 \text{ m}^2$$

Patina biologica [peso=0,5]

= 29,3 m²

Deposito superficiale [peso=0,2]

= 122 m²

Dilavamento [peso=0,2]

= 21 m²

Alterazione cromatica [peso=0,2]

= 23,3 m²

Degrado antropico [peso=0,1]

= 25,15 (materiali non tradizionali)+1,8 (elem.tecnol.)+1,65 (vandalismo) = 28 m²

MAPPA del 2011							
Codice Edificio	164_AD_2	Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi	sulle sezioni	
Superficie interessata da degrado in m ²	assegnato	366,7	211	155,7	63,75	di riferimento	
Lesione (cedimento o rotazione)	10	12				3,27	32,72
Fratturazione	9,5		0,7	1,8		1,49	14,13
Mancaza	3		6			2,84	8,53
Distacco	3		26			12,32	36,97
Alveolizzazione	2,5			0,6		0,39	0,96
Croste	1,5			12		7,71	11,56
Esfoliazione	1		9,6			4,55	4,55
Vegetazione infestante	0,8			0,1		0,06	0,05
Efflorescenze	0,7		0,3			0,14	0,10
Rigonfiamento	0,5		13			6,16	3,08
Patina biologica	0,5		29,3			13,89	6,94
Deposito superficiale	0,2	122				33,27	6,65
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,2	21				5,73	1,15
Alterazione cromatica	0,2		23,3			11,04	2,21
Degrado antropico	0,1		28			13,27	1,33
							130,94

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 130,94



Isolato n°164 – Edificio sito in via Santa Maria delle Grazie n° 18-24 –

Codice n°164_A_18-24



Foto 2011



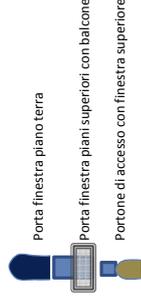
Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	10	DATA	2011-07-04	ISOLATO	164		
Via e numero civico							
Via Santa Maria delle Grazie n.18-20-22-24							
Unità percettiva	A-18	N.ro elevazioni	Superfettazioni		n° di campi		Compilatore
			SI	NO	SI	NO	
		2				12	- ...
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto							
5							5
4							4
3							3
2							2
1							1
0							0
	A	B	C	D	E	F	G



Piano primo = ammezzato

Gli elementi irregolari vengono attribuiti ai campi alla loro destra

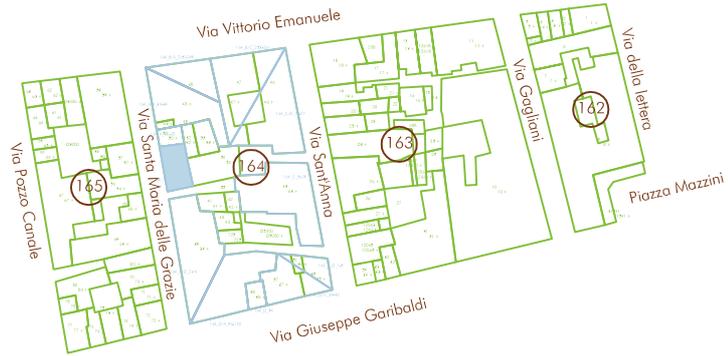
2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attendi.rilievo	Totale	
	1	2						
all	X		10		0	100 %	0,00	
		X	9,5					
			3					
			0,8					
			0,1					
DEGRADI								
Lesione (cedimento o rotazione)								
Fratturazione/Fessurazione								
Mancanza								
Vegetazione infestante								
Degrado antropico								
Totale pesi degradi							0	0
Totale pesato (att. rilievo)							0	0
Totale pesato x sezione							0	0
Tot. Normalizzati								

	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizzat
Totale pesi degrado	0	0	15,3	1,275	47,2	3,93333333	0	0
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	14,911	1,24258333	44,27	3,68916667	0	0
Totale pesato x sezione	0	0	3,42953	0,28579417	10,18	0,84850833	0	0
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	1,1343
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla **scheda = 1,1343**



164_A_18-24



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzafo e sestato tradizionale
 - b) con rinzafo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

 Cedimento/Fratturazione	 0,2 Deposito superficiale
 3 Mancanza di materiale lapideo	 0,2 Alterazione cromatica
 3 Mancanza di intonaco totale	 0,2 Dilavamento
 3 Distacco di intonaco	 0,1 Degrado antropico
 2,5 Alveolizzazione	 0,1 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2 Erosione	 0,1 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5 Crosta	 0,1 uso improprio di materiali edili
 1 Esfoliazione	 0,1 vandalismo
 0,8 Vegetazione infestante	 0,2 Infradiciamento
 0,7 Efflorescenza	 0,2 Corrosione
 0,5 Rigonfiamento	 0,1 Frantumazione
 0,5 Patina biologica	 Superfetazione

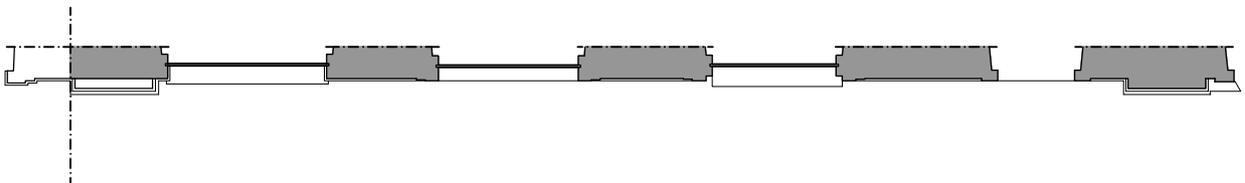
scala 1:100

164_A_26-28

164_A_18-24



via Santa Maria le Grazie



Mappa del degrado della cortina - Scheda n.10

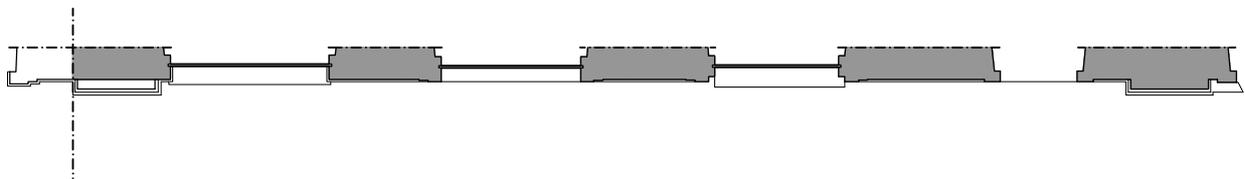
scala 1:100

164_A_26-28

164_A_18-24



via Santa Maria le Grazie



VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

$$\text{Muratura} = 53,6 + 74,75 = 128,35 \text{ m}^2$$

$$\text{Intonaco} = 53,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Apparecchiatura lapidea} = 74,75 \text{ m}^2$$

$$\text{Infissi} = 46,6 \text{ m}^2$$

Aree Degradi

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura (di per sé minima), riguardando l'apparecchiatura lapidea, è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude la lesione stessa.

$$= 0,7 \text{ m}^2$$

Distacco [peso=3]

$$= 8 \text{ m}^2$$

Alveolizzazione [peso=2.5]

$$= 0,4 \text{ m}^2$$

Croste [peso=1.5]

$$= 2,7 \text{ m}^2$$

Esfoliazione [peso=1]

$$= 1,9 \text{ m}^2$$

Rigonfiamento [peso=0,5]

$$= 0,6 \text{ m}^2$$

Patina biologica [peso=0,5]

$$= 5,4 \text{ m}^2$$

Deposito superficiale [peso=0,2]

$$= 22,8 \text{ m}^2$$

Dilavamento [peso=0,2]

$$= 0,3 \text{ m}^2$$

Alterazione cromatica [peso=0,2]

$$= 2 \text{ m}^2$$

Degrado antropico [peso=0,1]

$$= 15,9 \text{ (materiali non tradizionali)} + 1 \text{ (elem.tecnol.)} + 0,6 \text{ (vandalismo)} = 17,5 \text{ m}^2$$

MAPPA del 2011							
Codice Edificio	164_A_18	Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi	sulle sezioni di riferimento	
Superficie interessata da degrado in m ²	assegnato	128,35	53,6	74,75	46,6		
Fratturazione	9,5			0,7		0,55	5,18
Distacco	3		8			14,93	44,78
Alveolizzazione	2,5			0,4		0,54	
Croste	1,5			2,7		3,61	5,42
Esfoliazione	1			1,9		2,54	2,54
Rigonfiamento	0,5		0,6			1,12	0,56
Patina biologica	0,5	5,4				4,21	2,10
Deposito superficiale	0,2	22,8				17,76	3,55
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,2	0,3				0,23	0,05
Alterazione cromatica	0,2		2			3,73	0,75
Degrado antropico	0,1		17,5			32,65	3,26
							68,19

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 68,19

Isolato n°164 – Edificio sito in via Santa Maria delle Grazie n° 26-28 –
Codice n°164_A_28-28



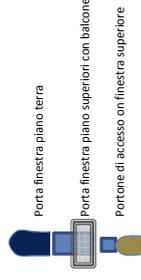
Foto 2011



Foto 2001

1 - SEZIONE - Informazioni generali e schema della cortina

SCHEDA	11	DATA	2011-07-04	ISOLATO	164			
Via e numero civico								
Via Santa Maria delle Grazie n.26-28								
Unità percettiva	A-26	N.ro elevazioni	2	Superfettezioni		n° di campi	8	Compilatore
				SI	NO			
SCHEMA DELLA CORTINA - Prospetto								
5								
4								
3								
2								
1								
0								
	A	B	C	D	E	F	G	



Piano primo = ammezzato

Gli elementi irregolari vengono attribuiti ai campi alla loro destra

2 - SEZIONE - Muratura

Incidenza complessiva della sezione = 50%

CODICE	MURATURA - Caratteristiche		Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attendi.rilievo	Totale
all	X		10		0	100 %	0,00
		pietrame lavico	9,5				
		listata	3				
		mattoni	0,8				
		altro	0,1				
			Totale pesi degrado		0		0
			Totale pesato (att. rilievo)		0		0
			Totale pesato x sezione		0		0
			Tot. Normalizzati		0		0

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE				DEGRADI	Peso degrado	n° campi	Totale	Pesatura attendi.rilievo %	Totale
	0A	0B	1A	1B						
Informazioni generali	0A	0B		X	Fratturazione/Fessurazione	9,5	2	19	100 %	19,00
	1A	1B			Mancanza	3	2	6	100 %	6,00
	2A	2B		X	Distacco	3	2	6	100 %	6,00
Informazioni di dettaglio	3A	3B			Crosta	1,5	0	0	100 %	0,00
					Esfoliazione	1	2	2	100 %	2,00
					Vegetazione infestante	0,8	0	0	0	0,00
					Efflorescenze	0,7	0	0	0	0,00
				Rigonfiamento	0,5	2	1	1	100 %	1,00
				Patina biologica	0,5	X	8	4	93 %	3,70
				Deposito superficiale	0,2	X	8	1,6	93 %	1,48
				Alterazione cromatica	0,2	X	8	1,6	93 %	1,48
				Degrado antropico	0,1	#	3	0,3	97 %	0,29
<p>Totale pesi degrad. 41,5</p> <p>Totale pesato (att. rilievo) 40,951</p> <p>Totale pesato x sezione 9,419</p> <p>Tot. Normalizzati 1,18</p>										

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE				DEGRADI	Peso degrado	n° cam.	Tot.	Attendibilità	Totale
	0A	0B	1	2						
Informazioni generali	0A	0B		X	Fratturazione/Fessurazione	9,5		0		0
					Mancanza	3		0		0
					Distacco	3		0		0
					Alveolizzazione	2,5		0		0
					Erosione	2		0		0
					Crosta	1,5		0		0
					Esfoliazione	1		0		0
					Vegetazione infestante	0,8		0		0
					Efflorescenze	0,7		0		0
					Patina biologica	0,5		0		0
				Deposito superficiale	0,2		0		0	
				Alterazione cromatica	0,2		0		0	
				Degrado antropico	0,1		0		0	
<p>Totale pesi degrad. 41,5</p> <p>Totale pesato (att. rilievo) 40,951</p> <p>Totale pesato x sezione 9,419</p> <p>Tot. Normalizzati 1,18</p>										

5 - SEZIONE - Infissi

Incidenza complessiva della sezione = 4%

CODICE	INFISSI				Caratteristiche			DISPOSITIVI OSCURAMENTO-SICUR.					DEGRADI				n° cam	Tot.	Atteindibilità	Totale		
	n° anti	Materialie	Sovraluce	Portoncino pedonale	Altro	Cassina	Persiana	Serranda	Doppio infisso	Sportello interno	Grate	Ferro	Legno	Alluminio	Altro	Peso degrad					Infradiciamento (infissi)	Corrosione (infissi)
	0	Ferro		X											0,2							0
	0	Legno	X		Portoncino pedonale										0,2							0
	0	Alluminio			Altro										0,1							0
	0	Altro																				0
	0																					0
	0																					0
0A 0B	2	Ferro	X		Listelli superiori			Cassina							0,2							0
	0	Legno			Listelli rompirattata			Persiana							0,2	X					2	0,4
	0	Alluminio			Specchiatura			Serranda							0,1							0
	0	Altro			Altro			Doppio infisso														0
	0							Sportello interno														0
	0							Grate														0,4
	0	Ferro	X		Listelli superiori			Cassina							0,2							0
	0	Legno			Listelli rompirattata			Persiana							0,2							0
	0	Alluminio			Altro			Serranda							0,1							0
	0	Altro						Doppio infisso														0
	0							Sportello interno														0
	0							Grate														0
1A 1B	2	Ferro	X		Listelli superiori			Cassina							0,2							0
2A 2B	2	Legno			Listelli rompirattata			Serranda			X				0,2							0
3A 3B	2	Alluminio			Specchiatura			Doppio infisso							0,1							0
	0	Altro			Altro			Sportello interno							0,1							0
	0							Grate														0
	0							Saracinesca														0
	0	Telaio metallico e vetro	X					Grata							0,2							0
	0	Telaio ligneo e vetro						Altro							0,2							0
	0	Telaio in alluminio e vetro													0,1							0
	0	Altro																				0
	0																					0

Totale pesi degrad 0,4

Totale pesato (att. rilievo) 0,4

Totale pesato x sezione 0,016

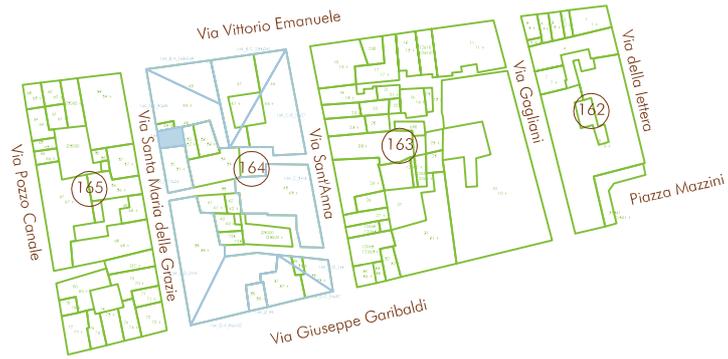
Tot. Normalizzati 0,05

Tot. Normalizzati 0,05

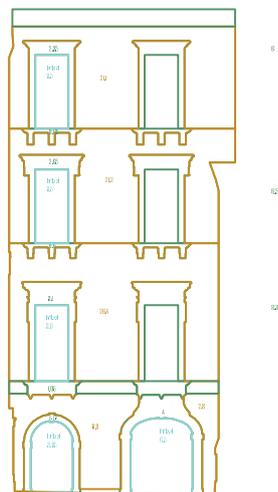
Tot. Normalizzati 0,00

	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza
Totale pesi degrado	0	0	41,5	5,1875	34,2	4,275	0,4	0,05
Totale pesato (att. rilievo)	0	0	40,951	5,118875	31,08	3,885	0,4	0,05
Totale pesato x sezione	0	0	9,41873	1,17734125	7,15	0,89355	0,016	0,002
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	2,0729
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla **scheda = 2,0729**



164_A_26-28



164_A_26-28	164_A_26-28	164_A_26-28
-------------	-------------	-------------

Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzafo e sestato tradizionale
 - b) con rinzafo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

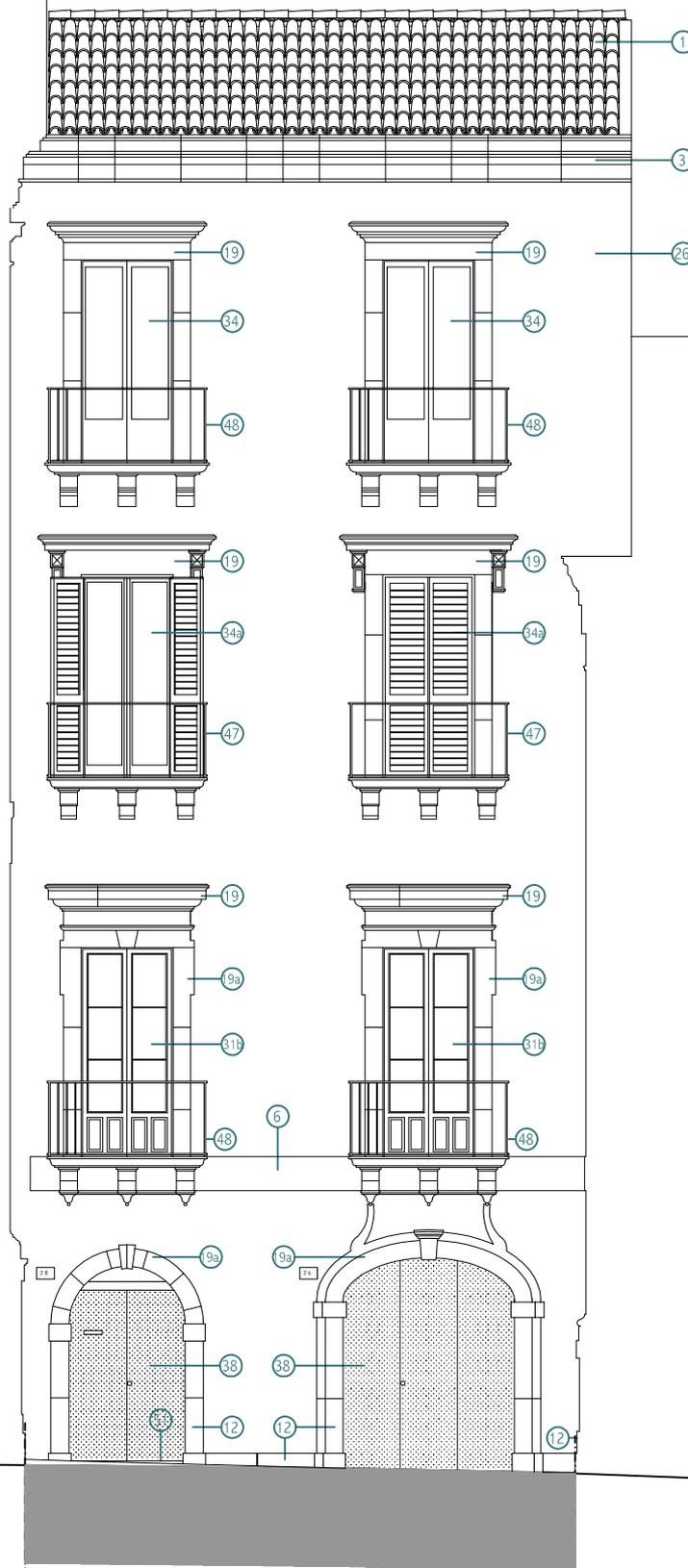
 Cedimento/Fratturazione	 0,2 Deposito superficiale
 3 Mancanza di materiale lapideo	 0,2 Alterazione cromatica
 3 Mancanza di intonaco totale	 0,2 Dilavamento
 3 Distacco di intonaco	 0,1 Degrado antropico
 2,5 Alveolizzazione	 0,1 collocazione impropria di elementi tecnologici
 2 Erosione	 0,1 collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
 1,5 Crosta	 0,1 uso improprio di materiali edili
 1 Esfoliazione	 0,1 vandalismo
 0,8 Vegetazione infestante	 0,2 Infradiciamento
 0,7 Efflorescenza	 0,2 Corrosione
 0,5 Rigonfiamento	 0,1 Frantumazione
 0,5 Patina biologica	 Superfetazione

scala 1:100

164_A_26-28

164_A/B_30-34

164_A_18-24



via Santa Maria le Grazie

scala 1:100

164_A_26-28

164_A/B_30-34

164_A_18-24



via Santa Maria le Grazie

VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

Muratura=81,3+33,9 = 115,2 m²

Intonaco= 81,3 m²

Apparecchiatura lapidea = 33,9 m²

Infissi= 31,65 m²

Aree Degradi

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura (di per sé minima), riguardando l'apparecchiatura e grandi porzioni di intonaco, è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude le lesioni stesse.

= 0,7 (app. lap.)+10,8 (intonaco)= 11,3 m²

Mancanza [peso=3]

= 0,1 m²

Distacco [peso=3]

= 4,15 m²

Alveolizzazione [peso=2,5]

= 0,3 m²

Croste [peso=1,5]

= 2,1 m²

Esfoliazione [peso=1]

= 0,7 m²

Vegetazione infestante [peso=0,8]

(Si considerano 0,1 m² a pianta)

=0,1 m²

Rigonfiamento [peso=0,5]

= 0,1 m²

Patina biologica [peso=0,5]

= 12,6 m²

Deposito superficiale [peso=0,2]

= 24 m²

Dilavamento [peso=0,2]

= 19 m²

Alterazione cromatica [peso=0,2]

= 12,3 m²

Degrado antropico [peso=0,1]

= 1,5 m²(elem.tecnol.)

Corrosione [peso=0,2]

=7 m²

MAPPA del 2011							
Codice Edificio		Superfici in m ² per sezioni				% Incidenza	Incidenza pesata
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi	sulle sezioni	
Superficie interessata da degrado in m ²	assegnato	115,2	81,3	33,9	31,65	di riferimento	
Fratturazione	9,5		10,8	0,7		15,35	145,82
Mancanza	3			0,1		0,29	0,88
Distacco	3		4,15			5,10	15,31
Alveolizzazione	2,5			0,3		0,88	2,21
Croste	1,5			2,1		6,19	9,29
Esfoliazione	1			0,7		2,06	2,06
Vegetazione infestante	0,8			0,1		0,29	0,24
Rigonfiamento	0,5		0,1			0,12	0,06
Patina biologica	0,5	12,6				10,94	5,47
Deposito superficiale	0,2	24				20,83	4,17
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,2	19				16,49	3,30
Alterazione cromatica	0,2		12,3			15,13	3,03
Degrado antropico	0,1	1,5				1,30	0,13
Corrosione	0,2				7	22,12	4,42
							196,39

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 196,39

Isolato n°164 – Edificio sito in via Santa Maria delle Grazie n° 30-34 –
Codice n°164_A_30-34



Foto 2011



Foto 2011.....Foto 2001

3 - SEZIONE - Intonaco

Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE				INTONACO - Caratteristiche		DEGRADI	Peso degrado	n°campi	Totale	Pesatura attend.rilievo %	Totale	
	0A	0B	0C	0D	0E	*							
						calce e ghiera		9,5	9	9,5 x 9 =	85,5	96 %	81,65
						calce e azolo	Fratturazione/Fessurazione	3	3	3 x 3 =	9	100 %	9,00
						colorato in pasta tradizionale	Mancanza	3	3	3 x 3 =	9	100 %	9,00
						colorato in pasta non tradizionale	Distacco	1,5	3	1,5 x 0 =	0		0,00
						scialbature (tradizionali)	Crosta	1	1	1 x 0 =	0		0,00
						integgiature (moderne)	Vegetazione infestante	0,8	0,8	0,8 x 0 =	0		0,00
							Efflorescenze	0,7	0,7	0,7 x 0 =	0		0,00
							Rigonfiamento	0,5	3	0,5 x 3 =	1,5	100 %	1,50
Informazioni di dettaglio	1a	1b	2a	2b	3a	3b	Patina biologica	0,5	9	0,5 x 9 =	4,5	96 %	4,30
							Deposito superficiale	0,2	9	0,2 x 9 =	1,8	96 %	1,72
							Alterazione cromatica	0,2	6	0,2 x 6 =	1,2	99 %	1,12
							Degrado antropico	0,1	5	0,1 x 5 =	0,5	100 %	0,50
<p>Totale pesi degrado 113</p> <p>Totale pesato (att. rilievo) 108,79</p> <p>Totale pesato x sezione 25,021</p> <p>Tot. Normalizzati 1,25</p>													

4 - SEZIONE - Apparecchiatura lapidea

Incidenza complessiva della sezione = 23%

Informazioni generali	CODICE				APPARECCHIATURA LAPIDEA		Caratt. costruttive materiche	DEGRADI	Peso degrado	n°Campi	Tot.	Attendibilità	Totale
	0A	0B	0C	0D	0E	*							
						Basamento	Fratturazione/Fessurazione	9,5	0	0	0		0
							Mancanza	3	0	0	0		0
							Distacco	3	0	0	0		0
							Alveolizzazione	2,5	0	0	0		0
							Erosione	2	0	0	0		0
							Crosta	1,5	0	0	0		0
							Esfoliazione	1	0	0	0		0
							Vegetazione infestante	0,8	0	0	0		0
							Efflorescenze	0,7	0	0	0		0
							Patina biologica	0,5	0	0	0		0
							Deposito superficiale	0,2	0	0	0		0
							Alterazione cromatica	0,2	0	0	0		0
							Degrado antropico	0,1	0	0	0		0

informazioni generali	1A	1B	1D	1E	X	Balconi	in calcarenite tinteggiata rivestito con malta altro 3d-3e I balconi, separati, sono messi in comunicazione con una lastra di marmo!	X *	9,5 3 3 2,5 2 1,5 1 0,8 0,7 0,5 0,2 0,2 0,1	4 0 0 4 0 0 4 0 0 13 13 0	80 % 95 % 95 % 90 % 90 %	30,4 0 0 9,5 0 0 3,8 0 0 5,85 2,34 0 0
	2A	2B	2C	2D	2E							
	3A	3B	3D	3E								
	1C	*										
	1d	1e	2d	2e								
informazioni di dettaglio	2A	2B	2C	2D	2E	Marcapiano	in calcarenite rivestito con malta altro	X	9,5 3 3 2,5 2 1,5 1 0,8 0,7 0,5 0,2 0,2 0,1	0 0 0 0 0 0 1 0,8 0 1 0,5 1 0 0	90 % 90 % 90 %	0 0 0 0 0 0,72 0 0,45 0,9 0 0
	2C	o										
	3A	3B	3C	3D	3E							
	3a	3b	3d									
	3a	3b	3d									
informazioni generali	3A	3B	3C	3D	3E	Cornicione	in calcarenite rivestito con malta altro	X	9,5 3 3 2,5 2 1,5 1 0,8 0,7 0,5 0,2 0,2 0,1	3 0 0 0 0 0 0 0 0 5 5 0 0	80 % 80 % 80 %	22,8 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0,8 0 0
	3a	3b	3d									
	3a	3b	3d									
	3a	3b	3d									
	3a	3b	3d									

informazioni generali	OA	OC	OE	* X						
	1A	1B	1C 1D 1E							
	2A	2B								
	2C 2D 2E	2F								
informazioni di dettaglio	3A	3B	3C 3D 3E	9,5	o	3	28,5	87 %	24,795	
	3a	3d	1b							
	o	+								
Cornici - Mostre					3	0	0	0	0	0
in calcarenite <small>Tinieggiata</small>										
rivestito con malta					2,5		0	0	0	0
altro					1,5	1	0	0	0	0
					1		1	100 %	1	0
					0,8		0	0	0	0
					0,7		0	0	0	0
					0,5		0	0	0	0
					0,2	*	8	83 %	1,328	0
					0,2		0	0	0	0
					0,1		0	0	0	0
							31,1		27,123	0

informazioni generali	OA	OC	OE	* X						
	1A	1B	1C 1D 1E							
	2A	2B								
	2C 2D 2E	2F								
informazioni di dettaglio	3A	3B	3C 3D 3E	9,5	o	3	28,5	87 %	24,795	
	3a	3d	1b							
	o	+								
Portale					3	0	0	0	0	0
in basalto										
in calcarenite <small>Tinieggiata</small>					2,5		0	0	0	0
rivestito con malta					1,5		0	0	0	0
altro					1		0	0	0	0
					0,8		0	0	0	0
					0,7		0	0	0	0
					0,5		0	0	0	0
					0,2		0	0	0	0
					0,2		0	0	0	0
					0,1		0	0	0	0
							0		0	0

informazioni generali	OA	OC	OE	* X						
	1A	1B	1C 1D 1E							
	2A	2B								
	2C 2D 2E	2F								
informazioni di dettaglio	3A	3B	3C 3D 3E	9,5	o	3	28,5	87 %	24,795	
	3a	3d	1b							
	o	+								
Mensole augurali					3	0	0	0	0	0
in basalto										
in calcarenite					2,5		0	0	0	0
rivestito con malta					1,5		0	0	0	0
altro					1		0	0	0	0
					0,8		0	0	0	0
					0,7		0	0	0	0
					0,5		0	0	0	0
					0,2		0	0	0	0
					0,2		0	0	0	0
					0,1		0	0	0	0
							0		0	0

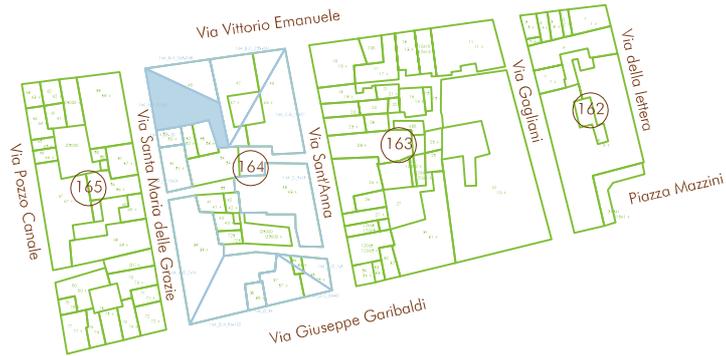
informazioni generali	OA	OC	OE	* X						
	1A	1B	1C 1D 1E							
	2A	2B								
	2C 2D 2E	2F								
informazioni di dettaglio	3A	3B	3C 3D 3E	9,5	o	3	28,5	87 %	24,795	
	3a	3d	1b							
	o	+								
Rivestimento di facciata					3	0	0	0	0	0
in basalto										
in calcarenite					2,5		0	0	0	0
rivestito con malta					1,5		0	0	0	0
altro					1		0	0	0	0
					0,8		0	0	0	0
					0,7		0	0	0	0
					0,5		0	0	0	0
					0,2		0	0	0	0
					0,2		0	0	0	0
					0,1		0	0	0	0
							0		0	0

Totale pesi degradati	1,27	6,36		
Totale pesato (att. rilievo)	107,28	5,36		
Totale pesato x sezione	24,68	1,23		
Tot. Normalizzati				

	SEZIONE 2 - MURATURA		SEZIONE 3 - INTONACO		SEZIONE 4 - APP.LAP.		SEZIONE 5 - INFISSI	
		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizza		Tot. Normalizzat
Totale pesi degrado	28,5	1,425	113	5,65	127,1	6,355	0,2	0,01
Totale pesato (att. rilievo)	26,505	1,32525	108,785	5,43925	107,283	5,36415	0,19	0,0095
Totale pesato x sezione	13,2525	0,662625	25,02055	1,2510275	24,68	1,2337545	0,0076	0,00038
INDICE DI CONSERVAZIONE							--->	3,1478
N.B.: Nell'indice di conservazione si sommano SOLO i totali normalizzati di ciascuna sezione.								

Indice di conservazione della cortina ricavato dalla **scheda = 3,1478**

Schema geometrico della cortina e inquadramento territoriale - Scheda n.12



164_A/B_30-34



Legenda apparecchiatura costruttiva

MANTO DI COPERTURA

- 1) coppi e canali alla siciliana
- 2) tegole alla marsigliese

CORONAMENTI

- 3) coronamento in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 4) coronamento in pietra bianca (calcare tenero) con mensole
- 5) coronamento in malta

MARCAPIANI

- 6) marcapiano in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
- 7) marcapiano in malta

LESENE

- 8) lesena riquadrata in pietra bianca (calcare tenero) e malta
- 9) lesena liscia in pietra bianca (calcare tenero)
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 10) lesena liscia in malta
- 11) lesena a conci in pietra bianca (calcare tenero)

BASAMENTI

- 12) basamento a conci in pietra lavica
- 13) basamento a conci in pietra lavica tinteggiata
- 14) basamento in pietra lavica in lastre squadrate
- 15) basamento in pietra lavica in lastre squadrate tinteggiata
- 16) basamento in malta rifinito ad intonaco
- 17) basamento in lastre di cemento
- 18) basamento in mattonelle di tipo industriale

MOSTRE

- 19) mostra in pietra bianca tenera
 - a) tinteggiata
 - b) scialbata
- 20) mostra rivestita in marmo
- 21) mostra rivestita in alluminio preverniciato
- 22) mostra rivestita in lamierino

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI FACCIATA

- 23) rivestimento in conci di pietra bianca (calcare tenero) tinteggiata
- 24) rivestimento a conci in malta
- 25) rivestimento in marmo

INTONACI

- 26) intonaco tradizionale con tonachina di azolo
- 27) intonaco tradizionale con tonachina di ghiara
- 28) intonaco rifinito con tonachina non tradizionale
 - a) con rinzaffo e sestato tradizionale
 - b) con rinzaffo e sestato in malta cementizia

PORTALI

- 29) portale in pietra bianca (calcare tenero)
- 30) portale in pietra bianca (calcare tenero) a bugne

INFISSI

- 31) infisso in legno verniciato con scuri
 - a) alla palermitana
 - b) alla maltese
- 32) infisso in legno verniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
- 33) infisso in alluminio con avvolgibile
- 34) infisso in alluminio preverniciato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 35) infisso in alluminio anodizzato
 - a) con persiane
 - b) con avvolgibile
 - c) con scuri
- 36) infisso in ferro verniciato
- 37) portone in legno verniciato
- 38) portone in legno con lamina in alluminio
- 39) portone in alluminio
- 40) portone in ferro verniciato
- 41) vetrina
 - a) in ferro verniciato
 - b) in alluminio
 - c) in alluminio anodizzato
 - d) in legno
- 42) saracinesca
- 43) sopra-luce in legno e vetro
- 44) sopra-luce in ferro battuto
- 45) sopra-luce in alluminio
- 46) rostro in ferro battuto

Legenda con sistema di pesatura associato

		Cedimento/Fratturazione		0,2		Deposito superficiale	
	3		Mancanza di materiale lapideo		0,2		Alterazione cromatica
	3		Mancanza di intonaco totale		0,2		Dilavamento
	3		Distacco di intonaco		0,1		Degrado antropico
	2,5		Alveolizzazione		0,1		collocazione impropria di elementi tecnologici
	2		Erosione		0,1		collocazione impropria di cavi (luce, telefono)
	1,5		Crosta		0,1		uso improprio di materiali edili
	1		Esfoliazione		0,1		vandalismo
	0,8		Vegetazione infestante		0,2		Infradiciamento
	0,7		Efflorescenza		0,2		Corrosione
	0,5		Rigonfiamento		0,1		Frantumazione
	0,5		Patina biologica				Superfetazione

non rilevato



164_

via Santa Maria le Grazie

non rilevato



164

via Santa Maria le Grazie

scala 1:100

164_A/B_30-34

non rilevato



via Santa Maria le Grazie

VALUTAZIONE AREE DI INCIDENZA SULLE MAPPE DEL DEGRADO

Aree di riferimento (rilievo geometrico)

$$\text{Muratura} = 109,7 + 151,9 = 261,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Intonaco} = 109,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Apparecchiatura lapidea} = 151,9 \text{ m}^2$$

$$\text{Infissi} = 77,5 \text{ m}^2$$

Aree Degradi

Fratturazione [peso=9,5]

L'estensione della superficie di incidenza della frattura (di per sé minima), riguardando l'apparecchiatura e grandi porzioni di intonaco, è stata valutata considerando l'area interessata che racchiude le lesioni stesse (immagine pagina seguente).

$$= 8,7 \text{ (app. lap.)} + 41,3 \text{ (intonaco)} = 50 \text{ m}^2$$

Mancanza [peso=3]

$$= 1,1 \text{ m}^2$$

Distacco [peso=3]

$$= 2,9 \text{ m}^2$$

Alveolizzazione [peso=2,5]

$$= 1,4 \text{ m}^2$$

Croste [peso=1,5]

$$= 6,3 \text{ m}^2$$

Esfoliazione [peso=1]

$$= 0,8 \text{ m}^2$$

Vegetazione infestante [peso=0,8]

(Si considerano 0,1 m² a pianta)

$$= 0,1 \text{ m}^2$$

Rigonfiamento [peso=0,5]

$$= 0,3 \text{ m}^2$$

Patina biologica [peso=0,5]

$$= 25 \text{ m}^2$$

Deposito superficiale [peso=0,2]

$$= 67,4 \text{ m}^2$$

Dilavamento [peso=0,2]

$$= 2 \text{ m}^2$$

Alterazione cromatica [peso=0,2]

= 5,2 m²

Degrado antropico [peso=0,1]

= 36,5 (materiali non tradizionali) + 2,5 (elem.tecnol.) + 0,8 (vandalismo) = 39,8 m²

MAPPA del 2011							% Incidenza sulle sezioni di riferimento	Incidenza pesata
Codice Edificio	164_A_30	Superfici in m ² per sezioni						
Manif.vis.di degrado presenti	Peso	muratura	intonaco	app.lap.	infissi			
Superficie interessata da degrado in m ²	assegnato	261,6	109,7	151,9	77,5			
Fratturazione	9,5	50				19,11	181,57	
Mancaza	3		1,1			1,00	3,01	
Distacco	3		2,9			2,64	7,93	
Alveolizzazione	2,5			1,4		0,92	2,30	
Croste	1,5			6,3		4,15	6,22	
Esfoliazione	1		0,8			0,73	0,73	
Vegetazione infestante	0,8			0,1		0,07	0,05	
Rigonfiamento	0,5		0,3			0,27	0,14	
Patina biologica	0,5	25				9,56	4,78	
Deposito superficiale	0,2	67,4				25,76	5,15	
Dilavamento/Alterazione cromatica	0,2	2				0,76	0,15	
Alterazione cromatica	0,2		5,2			4,74	0,95	
Degrado antropico	0,1		39,8	8,1		41,61	4,16	
								217,15

Indice di conservazione ricavato dalla mappa del degrado = 217,15

