

POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Dalla conoscenza alla concezione di un modello BIM

Original

Dalla conoscenza alla concezione di un modello BIM / Fasana, Sara; Indoilfi, Marco - In: DAL RILIEVO AL PROGETTO DI CONSERVAZIONE PROGRAMMATA SOSTENIBILE. MATERIALI, TECNICHE, STRUMENTI / Fasana, Sara; Zerbini, Marco. - ELETTRONICO. - Torino : Politecnico di Torino, 2022. - ISBN 978-88-85745-82-7. - pp. 21-32

Availability:

This version is available at: 11583/2973466 since: 2022-11-29T10:26:38Z

Publisher:

Politecnico di Torino

Published

DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)



**DAL RILIEVO AL PROGETTO DI CONSERVAZIONE
PROGRAMMATA SOSTENIBILE.
MATERIALI, TECNICHE, STRUMENTI.**

Quadro della ricerca

**PROGRAMMA OPERATIVO DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA
ITALIA-SVIZZERA 2017-2020**

I SACRI MONTI: PATRIMONIO COMUNE DI VALORI, LABORATORIO PER LA CONSERVAZIONE SOSTENIBILE ED UNA MIGLIORE FRUIBILITÀ TURISTICA DEI BENI CULTURALI

ID progetto 473472

Capofila e partners del progetto

Parte italiana

Capofila: Università del Piemonte Orientale

partner associati:

- Ente di Gestione dei Sacri Monti
- Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria Strutturale Edile e Geotecnica - DISEG
- Confartigianato Imprese Piemonte Orientale
- Centro per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali "La Venaria Reale"
- Regione Piemonte

Parte svizzera

Capofila: Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana

partner associati:

- Repubblica e Cantone Ticino - Dipartimento del territorio - Ufficio dei beni culturali
- Repubblica e Cantone Ticino Dipartimento delle finanze e dell'economia - Sezione della logistica

Gruppo di lavoro e ricerca

Parte italiana

Università del Piemonte Orientale

Assegni di Ricerca / Borse di studio

EI Emmanuele Iacono
GMV Gianvito Marino Ventura

Politecnico di Torino

MDG Matteo Del Giudice
SF Sara Fasana
AL Andrea Maria Lingua
MZ Marco Zerbinatti

Assegni di Ricerca / Borse di studio

IB Ilaria Bonfanti
EC Elisabetta Colucci
IDL Ilaria De Luci
MI Marco Indolfi
FM Francesca Matrone
AS Alessandra Spadaro

Ente di Gestione dei Sacri Monti

AA Antonio Aschieri
MP Marco Posillipo

Confartigianato Imprese Piemonte Orientale

MC Marco Cerutti
(TC Tania Catalano)
(MDM Michela Dello Stritto)
(RF Renzo Fiammetti)
(AS Alessandro Scandella)
(AS Andrea Scarafiotti)
(CV Claudia Vignarelli)

Parte svizzera

Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana - SUPSI

GJ Giacinta Jean
AJ Albert Jornet
FP Francesca Piqué
GR Giulia Russo

Repubblica e Cantone Ticino - Dipartimento del territorio - Ufficio dei beni culturali

LC Lara Calderari

Repubblica e Cantone Ticino - Dipartimento delle finanze e dell'economia - Sezione della logistica

TD Timothy Delcò

Contributi di professionisti, di consulenti o di persone appartenenti ad altri Enti

GB Gianni Bretto
AS Andrea Scotton

Questo volume è stato prodotto e cofinanziato da Confartigianato Imprese Piemonte Orientale in qualità di partner del progetto di cooperazione MAIN10ANCE, con l'intento di stimolare le scuole tecniche e professionali del territorio a inserire nei propri piani di studio momenti di approfondimento per la valorizzazione della cultura e del patrimonio tradizionale diffuso; si propone come guida operativa per la lettura e l'interpretazione del contesto territoriale e delle tecniche costruttive tradizionali, nonché per l'utilizzo di nuovi strumenti multimediali per il rilievo e la modellazione del costruito, con l'obiettivo generale di diffondere interesse per la conoscenza di questi temi e favorire l'applicazione di buone pratiche di conservazione.

Il volume insieme con i "Kit digitali" - distribuiti agli Istituti Tecnici delle Province di Vercelli, Novara e Verbano Cusio Ossola che hanno attivi i corsi di Costruzione Ambiente e Territorio - rappresentano azioni concrete che Confartigianato Imprese Piemonte Orientale ha messo in campo per promuovere un rinnovato dialogo tra le generazioni, per diffondere consapevolezza dei valori della cultura locale e del "saper fare" presso i giovani, in coerenza con gli obiettivi Statutari dell'Associazione e con la volontà degli Organi Direttivi.

IMPOSTAZIONE E SCOPO DEL VOLUME

S. FASANA

1

DALLA LETTURA DEL PAESAGGIO ANTROPIZZATO, ALLA CONOSCENZA DEL CONTESTO, ALLA CULTURA DEL COSTRUITO

1 | 1

1.0 RICHIAMI PER LA LETTURA DEL PAESAGGIO ANTROPIZZATO

S. FASANA, M. ZERBINATTI

2

MATERIALI LOCALI E MAGISTERI TRADIZIONALI: CULTURA TECNICA PER LA CONSERVAZIONE, L'INNOVAZIONE SOSTENIBILE E LA CURA DEL PATRIMONIO

3 | 1

2.0 INTRODUZIONE

M. ZERBINATTI

2.1 OPERE DI PIETRA A SECCO: LE PAVIMENTAZIONI

G. BRETTO

2.2 OPERE DI PIETRA A SECCO: LE SEI REGOLE PRATICHE DEL BUON COSTRUIRE

G. BRETTO

2.3 IL TETTO STORICO

A. SCOTTON

2.4 MURATURE A VISTA, INTONACI, SUPERFICI TINTEGGIATE

M. ZERBINATTI

2.5 GESTIONE DEL VERDE ARBOREO DEI GIARDINI AD ALTA FRUIZIONE

A. ASCHIERI

3

NUOVI STRUMENTI PER UNA CONOSCENZA DIFFUSA E CONDIVISA

3 | 1

3.1 INTRODUZIONE ALLA DIGITALIZZAZIONE PER IL COSTRUITO

A.M. LINGUA, F. MATRONE, S. FASANA, M. INDOLFI

3.2 STRUMENTI INNOVATIVI PER LA RAPPRESENTAZIONE, IL PROGETTO E LA GESTIONE DEL COSTRUITO

M. DEL GIUDICE, M. VOZZOLA, E. COLUCCI, F. MATRONE

3.3 SCENARI FUTURI

E. IACONO, G.M. VENTURA, M. CERUTTI

MAIN10ANCE

**DAL RILIEVO AL PROGETTO DI CONSERVAZIONE
PROGRAMMATA SOSTENIBILE**

MATERIALI, TECNICHE, STRUMENTI

a cura di Sara Fasana e Marzo Zerbinatti





**NUOVI STRUMENTI PER UNA CONOSCENZA
DIFFUSA E CONDIVISA**

**Marco Cerutti
Elisabetta Colucci
Matteo Del Giudice
Sara Fasana
Emmanuele Iacono
Marco Indolfi
Andrea Maria Lingua
Francesca Matrone
Gianvito Marino Ventura
Marco Zerbinatti**

3.1	INTRODUZIONE ALLA DIGITALIZZAZIONE PER IL COSTRUITO	3 3
3.1.1	POTENZIALITÀ DELLA DIGITALIZZAZIONE DEL PATRIMONIO	5
3.1.2	DAL RILEVAMENTO ALLA MODELLAZIONE IL RILIEVO METRICO 3D: LE NUVOLE DI PUNTI LE NUVOLE DI PUNTI: IL CONTENUTO INFORMATIVO DALLA REALTÀ AL MODELLO DIGITALE: LO <i>SCAN-TO-BIM</i> INTEGRAZIONE BIM-GIS: PRO E CONTRO	7
3.1.3	DALLA CONOSCENZA ALLA CONCEZIONE DI UN MODELLO <i>BIM</i> MODELLAZIONE E CONOSCENZA DEL COSTRUITO LE FASI DELLA CONOSCENZA LA CONCEZIONE DEL MODELLO E LA SUA IMPOSTAZIONE	19
3.2	STRUMENTI INNOVATIVI PER LA RAPPRESENTAZIONE, IL PROGETTO E LA GESTIONE DEL COSTRUITO	3 31
3.2.1	STRUMENTI DIGITALI PER IL MONDO DELLE COSTRUZIONI	33
3.2.2	STRUMENTI PER IL RILIEVO METRICO SPEDITIVO DEI FRONTI	44
3.2.3	IL <i>DATABASE</i> SPAZIALE E LA SUA GESTIONE IL <i>DATABASE</i> DEL PROGETTO <i>MAIN10ANCE</i>	48
3.3	SCENARI FUTURI	3 55
3.3.1	PIATTAFORME MULTISCALARI E CONDIVISIONE DI DATI: RISPOSTE LOCALI A SFIDE GLOBALI PIATTAFORMA <i>MAIN10ANCE</i> <i>MAIN10ANCE</i> LIVELLI DI AUTORIZZAZIONE <i>MAIN10ANCE</i> APP <i>MAIN10ANCE</i> ID <i>MAIN10ANCE</i> MODEL MANAGER	57
3.3.2	DAL PIANO DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA AL “FASCICOLO DEL FABBRICATO”	75

3.0

INTRODUZIONE

Questa sezione si pone l'obiettivo di affrontare il tema della digitalizzazione del costruito con particolare riferimento alle potenzialità che l'applicazione di metodi e strumenti innovativi può offrire in relazione con i temi specifici affrontati dal Progetto di Ricerca Interreg MAIN10ANCE. Con un taglio sintetico e operativo, i capitoli che seguono espongono alcuni richiami a fondamentali criteri operativi utili

- per l'adozione del metodo BIM, o HBIM,*
- per l'utilizzo di strumenti innovativi per il rilievo e la modellazione del costruito,*
- per l'utilizzo della Piattaforma MAIN10ANCE, lo strumento integrato BIM-GIS Data Base ideato e allestito nell'ambito del progetto.*

Occorre essere consapevoli dei numerosi ostacoli che ancora si frappongono a un'ampia adozione di questi strumenti, tanto da parte dei progettisti, quanto da parte di gestori, amministratori e Enti territoriali, in ragione dell'investimento, non solo economico, che la cosiddetta "transizione digitale" comporta; allo stesso tempo, è necessario riconoscere gli indubbi vantaggi che, in una prospettiva a medio-lungo termine, questo processo può offrire. Vantaggi che, nel caso specifico dei Sacri Monti, vanno dalla semplice possibilità di ampliare i modi di fruizione del patrimonio, alla efficienza nella programmazione degli interventi manutentivi, alla efficacia nella capitalizzazione della conoscenza, nella sua più ampia accezione; ma vantaggi che sarebbero significativi anche nel caso del patrimonio ecclesiastico, sino al caso del patrimonio diffuso.

La prospettiva con cui sono stati individuati gli argomenti tiene conto di alcuni aspetti, che si ritengono basilari per affrontare in modo pragmatico un tema così complesso:

- la necessità di porre le basi per un lessico condiviso*
- l'importanza di declinare caso per caso, in ragione della complessità, delle risorse e dell'urgenza, l'utilizzo degli strumenti secondo le esigenze effettive*
- il valore aggiunto rappresentato dalla possibilità di accedere a informazioni strutturate secondo un metodo comune e condiviso.*

3.1.3

DALLA CONOSCENZA ALLA CONCEZIONE DI UN MODELLO BIM

di Sara Fasana, Marco Indolfi

MODELLAZIONE E CONOSCENZA DEL COSTRUITO

QUAL È LA RELAZIONE TRA CONOSCENZA E MODELLAZIONE?

L'utilizzo del metodo BIM inizialmente pensato per la gestione del processo edilizio, dunque rivolto a edifici di nuova realizzazione, ha ormai assunto un ruolo fondamentale anche nell'ambito del recupero e della gestione del patrimonio costruito; negli anni si è quindi accumulata una vasta serie di esperienze e metodologie caratterizzate da obiettivi differenti, tra i quali "l'organizzazione" delle informazioni ottenute dalle attività conoscitive di base che preludono al progetto di intervento e l'elaborazione dei modelli sulla base dei risultati delle attività di rilievo. [Cfr. Capitolo MDG].

Per attuare interventi sul patrimonio costruito non si può prescindere da un livello di investigazione/conoscenza (con dati e informazioni eterogenei) del manufatto a mano a mano sempre più approfondito. A tal proposito, può essere utile introdurre il concetto di LOK (n.b. attualmente l'acronimo LOK non trova corrispondenze normative e quindi non ha una codifica univoca), acronimo di "Level of Knowledge", inteso come il livello di conoscenza che indica l'approfondimento conoscitivo raggiunto e suggerisce quali azioni di gestione patrimoniale sono più efficaci sulla base delle informazioni a disposizione.

COME SI "CLASSIFICANO" I MODELLI BIM RISPETTO AL GRADO DI CONOSCENZA DELL'EDIFICIO CHE DEVONO AIUTARE A RAPPRESENTARE?

La "precisione" di un modello BIM, cioè la sua capacità di rappresentazione del dettaglio, viene definita con riferimento alle caratteristiche degli elementi/oggetti che lo compongono: si fa per questo riferimento al concetto di Livello di sviluppo degli Oggetti Digitali (LOD) - $LOD=LOG+LOI$ - come definito dalla normativa italiana UNI 11337-4; in base all'approfondimento degli attributi informativi e geometrici, ogni oggetto elemento può raggiungere un LOD da A a G. [Cfr. capitolo MDG].

A questo proposito, le nuove tecnologie di rilevamento digitali permettono di raggiungere un livello informativo geometrico molto avanzato: tuttavia, l'approccio ad una prima modellazione del manufatto può prescindere da una tale precisione geometrica.

Il livello di sviluppo può essere affinato nel tempo: per esempio, nella fase di indagine e analisi dei manufatti è possibile (e talvolta utile) elaborare un modello digitale costituito da elementi con "basso" LOD (da A a C).

QUALI SONO I CONCETTI/CRITERI CHE MI POSSONO GUIDARE PER INDIVIDUARE IL GIUSTO "APPROFONDIMENTO" CHE DEVE ESSERE RAGGIUNTO DAL MODELLO, IN CIASCUNA DI QUESTE FASI?

È importante avere sempre presente il concetto di "livello di approfondimento necessario", recepito nel parametro LoIN: questo perché la "precisione" richiesta (sul piano informativo e sul piano geometrico) è differente per ciascuna delle fasi strategiche per la gestione del patrimonio costruito: la ricerca, la tutela, la conservazione e la diffusione¹.

Senza dubbio, un'accurata indagine grafica e una scansione tridimensionale ad alta risoluzione costituiscono un enorme contributo informativo nello studio di un manufatto. Un alto livello di dettaglio geometrico-informativo è essenziale per procedere con la progettazione e la programmazione delle azioni, in generale; nel caso specifico dell'analisi del patrimonio storico, un elevato livello di dettaglio geometrico può per esempio essere utile per supportare una raffinata analisi sul comportamento statico, o per documentare l'evoluzione nel tempo di quadri fessurativi.

UN ESEMPIO PRATICO?

L'utilizzo della modellazione digitale durante le azioni conoscitive di base, per esempio, trae vantaggio dalla gestione delle informazioni in relazione con i sistemi e sub sistemi del manufatto architettonico.

In maniera pratica si può associare a ciascun Livello di Conoscenza le informazioni acquisite riguardanti il manufatto o gli oggetti che lo costituiscono:

- **LOK A e LOK B:** a questo livello di approfondimento informativo è possibile associare dati riguardanti l'impronta generale del manufatto e la sua geo-localizzazione (LOK A) o dati riguardanti le *entità volumetriche*, intese come parti di edificio riconoscibili come corpi separati (per esempio autorimesse esterne, porzioni indipendenti di edificio, ecc.) (LOK B).
- **LOK C:** si possiedono informazioni utili ad individuare un insieme di elementi (*building part*) architettonicamente appartenenti a un unico sistema costituito da più famiglie di elementi (per esempio una facciata di un edificio, costituita da diverse famiglie come infissi, muratura, elementi decorativi, ecc.).

- **LOK D:** si possiedono i dati necessari a individuare insiemi omogenei di elementi contraddistinti da caratteristiche comuni (per esempio, una serie di pilastri costituiti dallo stesso materiale strutturale e lo stesso rivestimento). L'individuazione di questi insiemi potrebbe essere utile, per esempio, per pianificare azioni comuni su oggetti simili.
- **LOK E:** si possiedono le informazioni riguardanti il singolo elemento con caratteristiche specifiche. I dati geometrici e informativi associati a questo livello di conoscenza sono accurati e permettono di progettare interventi mirati sui singoli oggetti.
- **LOK F e LOK G:** con gli ultimi livelli di conoscenza inizia il processo degli interventi sull'oggetto; le informazioni a disposizione permettono la stesura e la programmazione di piani di manutenzione (LOK F) e il conseguente storico degli interventi (LOK G - "oggetto aggiornato"). Allineamento alla normativa italiana (LOD F e LOD G).

Figura 16
Struttura del LOK nella quale vengono riportati, per ogni livello, il contenuto informativo e la fase progettuale alla quale si può fare riferimento.



LE FASI DELLA CONOSCENZA

LA FASE CONOSCITIVA È UN PROCESSO LINEARE?

No, non si può affermare che il processo di conoscenza sia lineare; le attività conoscitive di base, necessarie per affrontare con consapevolezza le scelte di intervento, devono però essere affrontate secondo un metodo rigoroso. Non è corretto definire schemi preordinati, ma sarà necessario, caso per caso, condurre un rilievo filologico congetturale articolato in più momenti:

Sopralluogo per il rilievo critico (filologico-congetturale) utile per l'interpretazione del manufatto e per ri-conoscere sistemi, subsistemi ed elementi. [Cfr. [Capitolo 2-4](#)]

- Primi rilievi fotografico e geometrico.
- Ricerche storiche documentali (archivistiche).
- Pianificazione di rilevamenti strumentali, necessari per confermare le ipotesi (congetture).
- Questo processo è quasi sempre reiterativo, e soprattutto non dovrebbe essere svolto in modo indipendente: elemento fondamentale di queste prime fasi è il dialogo tra figure che possono anche non essere gli "attori protagonisti" (progettista, committenza, funzionari preposti) del progetto; la memoria locale delle fonti orali, le maestranze esperte, gli storici dell'arte sono tutte figure dalle quali attingere per arricchire di volta in volta il bagaglio di conoscenza utile per il progetto. Questa conoscenza non si dovrebbe limitare a ciò che è "tecnicamente" necessario per avviare l'*iter* autorizzativo (restituzione del rilievo metrico e rappresentazione dell'intervento); infatti il contributo di molte "voci" è fondamentale per compiere scelte consapevoli e adeguate (consonanti) con l'edificio di cui ci stiamo "prendendo cura".

CHE COS'È IL RILIEVO CRITICO?

Il **rilievo critico** è quel processo di interpretazione delle fonti (materiali, documentali, ecc.) attraverso il quale si comprende l'evoluzione storica dell'edificio, la concezione delle caratteristiche nel progetto originale (quando presente), la successione e stratificazione nel tempo di precedenti interventi di restauro, conservazione o manutenzione, così come lo stato attuale di conservazione e il rilievo del degrado.

QUESTA FASE È UTILMENTE SUPPORTATA DAL RILIEVO FOTOGRAFICO.

Gli esiti di queste fasi sono integrate nel modello digitale e ne costituiscono il contenuto informativo.

COME DEVO ORGANIZZARE IL RILIEVO FOTOGRAFICO?

Il **rilievo fotografico** è generalmente uno dei primi passi nel processo di acquisizione delle informazioni.

Con questo rilievo:

- alla scala architettonica: metto in evidenza elementi connotanti che mi permettono di attribuire il manufatto a una "categoria" e quindi di riconoscerne e documentarne gli elementi di "tipicità".
- a una scala intermedia: riconosco le eventuali fasi, interventi o trasformazioni che il manufatto ha subito nel tempo, per esempio elementi o manufatti che hanno modificato forma, profilo o caratteristiche del progetto originale dell'edificio.
- alla scala di dettaglio: individuo le "varianti" locali di unità tecnologiche (che possono distinguersi per materiale, tecnica costruttiva, per esempio) e le eventuali superfetazioni e modifiche, per esempio la tessitura.

PERCHÉ EFFETTUARE LE RICERCHE D'ARCHIVIO?

Le **ricerche d'archivio** assumono molto spesso un ruolo cruciale per l'intero processo di conoscenza. La consultazione della documentazione storica legata al manufatto è molto utile per confermare le ipotesi elaborate a seguito di un rilievo critico approfondito. I documenti dai quali ricavare informazioni sono di solito di diversa natura: possono essere i progetti originali, i libretti di cantiere, le foto d'epoca, libri economici o, più in generale, ogni fonte storica che permetta di ricostruire il processo di realizzazione dell'edificio e quindi di mappare la sua evoluzione e trasformazione.

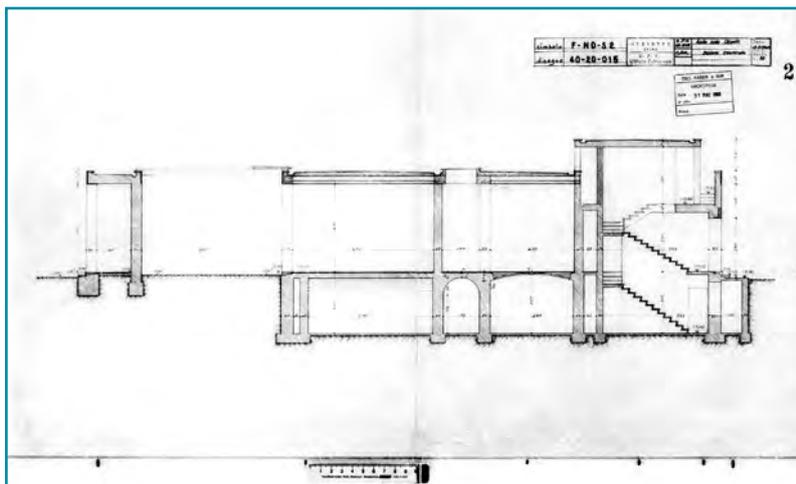


Figura 17

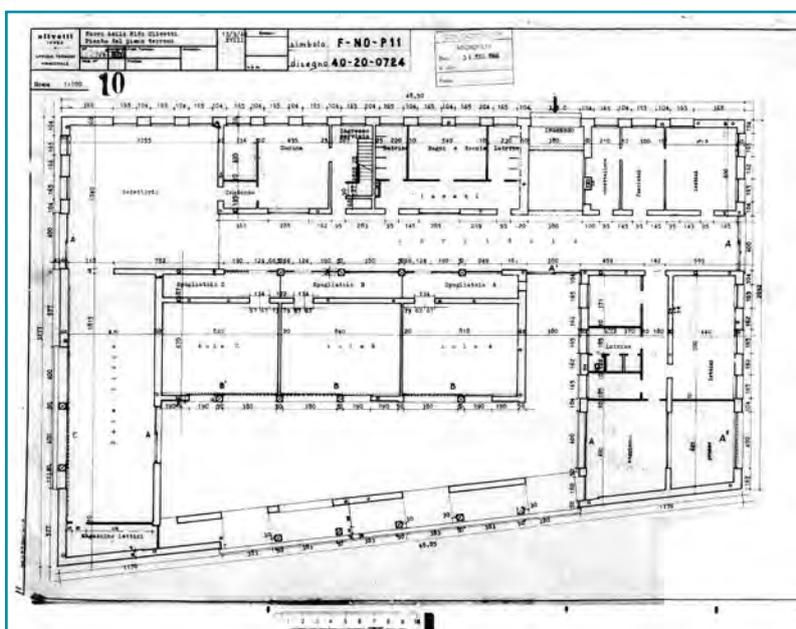


Figura 18

QUALI INFORMAZIONI POSSO RICAVARE DALLA CONSULTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE STORICA?

Eventuali lavori di manutenzione, variazioni o trasformazioni; dati riguardanti i materiali utilizzati e le tecniche di realizzazione. Tutte queste informazioni sono importantissime quando ci si appropria alla progettazione preliminare o alla valutazione strategica degli interventi.

COME SI ORGANIZZANO LE INFORMAZIONI ACQUISITE CON LE RICERCHE NEGLI ARCHIVI? COS'È IL REGESTO?

Il regesto è il documento con il quale si tiene traccia dei documenti consultati, della loro collocazione archivistica, e in sintesi, delle informazioni associate a ciascun documento (fonte). Uno step molto importante è la creazione di un [regesto](#); quindi, di un

documento all'interno del quale catalogare tutte le informazioni ricavate dalle diverse fonti. I dati che possono essere messi in risalto nella creazione di un registro possono essere di diversi tipi e legati soprattutto all'obiettivo che ci si pone in una fase meta-progettuale. Dalle fonti possono essere ricavati e catalogati, per esempio, dati riguardanti i materiali, le unità tecnologiche rappresentate, scale grafiche, date o varianti in fase di progettazione (quando si consultano disegni d'archivio).

RIFERIMENTI ARCHIVISTICI									
EDIFICIO	SOGG. CONSERVATORE	COLLOCAZIONE ARCHIVISTICA	NOME DOCUMENTO	N° DOC.	SCALA	DATA	UNITA' TECNOLOGICA	MATERIALI CITATI	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Serramenti. Fascicolo 1, Disegno 22	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-19-0412 - Balaustra in legno	41-19-0412	1:20	28/05/1941	Partizione esterna verticale	Legno di Abete	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Particolari e dettagli. Fascicolo 2, Disegno 55	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-20-0071 - Supporto in graniglia per tavolo cucina	41-20-0071	1:10	23/02/1942	Arredo domestico	Vari	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Particolari e dettagli. Fascicolo 2, Disegno 56	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-20-0139 - Gradini in marmo occorrenti per una scala completa	41-20-0139	1:10	20/05/1941	Partizione interna inclinata	Marmo (generico)	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Particolari e dettagli. Fascicolo 2, Disegno 57	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-20-0140 - Alzate in marmo occorrenti per una scala completa	41-20-0140	1:10	20/05/1941	Partizione interna inclinata	Marmo (generico)	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Particolari e dettagli. Fascicolo 2, Disegno 59	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-20-0147 - Terrazzino facciata - Sezione al vero - Pietra artificiale	41-20-0147	1:20	03/12/1941	Partizione esterna orizzontale	Pietra Artificiale	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Particolari e dettagli. Fascicolo 2, Disegno 60	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-20-0155 - Particolare terrazzino del 2° piano	41-20-0155	1:5	31/05/1941	Partizione esterna orizzontale	Pietra Artificiale	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Particolari e dettagli. Fascicolo 2, Disegno 61	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-20-0156 - Cornicione facciata	41-20-0156	1:5	31/05/1941	Partizione esterna verticale	Pietra Artificiale	
Case F.N.	Archivio Storico Olivetti	Fondo Microfilm Disegni Immobili Olivetti / Microfilm Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - Prima Parte / Disegni Ufficio Tecnico Olivetti - BOBINA 47 / Stab. di Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Zona case impiegati F.N. - Particolari e dettagli. Fascicolo 2, Disegno 62	Stab. Ivrea - Settore Case civili di abitazione - Dis. N° 41-20-0157 - Particolare terrazzino del 1° piano	41-20-0157	1:5	31/05/1941	Partizione esterna orizzontale	Pietra Artificiale	

Figura 19 Estratto di un registro nel quale sono state riportate le fonti d'archivio esaminate (soggetto conservatore, collocazione archivistica, nome e numero del documento) e i dati associati a ciascuna fonte (la scala grafica, la data, le unità tecnologiche rappresentate e i materiali citati).

PERCHÉ ASSUME UN RUOLO IMPORTANTE NELLA FASE CONOSCITIVA?

La creazione del registro è molto importante perché permette una strutturazione delle informazioni e può coinvolgere più attori (progettisti, restauratori, ecc.) che possono contribuirvi per quanto di loro più diretta competenza. L'obiettivo è costituire un documento che rappresenta un elemento di conoscenza condiviso, con una duplice utilità: nel presente, per il caso specifico, per la redazione del progetto di intervento; nel futuro, per orientare le scelte per interventi su manufatti che appartengono al medesimo contesto di riferimento. Questo tipo di catalogazione e raccolta delle informazioni risponde all'esigenza di semplificare l'accessibilità dei dati, fondamentale nell'ambiente partecipato della fase meta-progettuale, ed è anche utile per la compilazione di *database*, quando siano a disposizione piattaforme digitali integrate multiscalarmente, con modelli condivisi in ambiente BIM-GIS.

LA CONCEZIONE DEL MODELLO E LA SUA IMPOSTAZIONE

COME SI PUÒ PROCEDERE OPERATIVAMENTE DOPO LE ATTIVITÀ CONOSCITIVE DI BASE?

Dopo aver creato una prima base solida di dati (conoscenza oggettiva) e informazioni (interpretazione dei dati), è necessario che questa conoscenza venga restituita secondo un linguaggio comune e condiviso. Questo avviene attraverso il disegno per la rappresentazione grafica, e oggi sempre più spesso con un processo di “digitalizzazione”. Operativamente il primo passo può essere riportare in ambiente CAD i dati geometrici raccolti. La realizzazione di elaborati grafici digitali permette non solo di tradurre graficamente quanto si è appreso, ma anche di porre le basi per la fase successiva, cioè la modellazione con il metodo BIM. Come già anticipato, il dettaglio della rappresentazione grafica dovrebbe essere sempre coerente con gli obiettivi di ciascuna fase. Nelle prime fasi, progettare con il metodo BIM non significa creare un modello 3D che risponda alle esigenze di una visualizzazione spaziale del manufatto, ma piuttosto operare secondo un *workflow* che riconosca le informazioni associate ai sistemi, sub-sistemi e componenti come punti cardine dell'intero modello. Si può procedere con il creare e associare agli elementi (o gruppi di elementi) dei [parametri condivisi](#) di progetto che possono avere, caso per caso, diverse finalità. Ad esempio, dopo aver studiato le caratteristiche del manufatto e il contesto al quale appartiene, si può valutare l'inserimento di parametri utili a documentare lo stato di conservazione generale, eventuali difformità dal progetto originale, o mappe del rischio di compromissione conseguente a interventi non consapevoli /non opportunamente pianificati.

POSSO CONSIDERARE DEFINITIVO UN MODELLO BIM CREATO DOPO UNA PRIMA FASE CONOSCITIVA/RILIEVO INTERPRETATIVO?

Il modello BIM, in questo stadio, può risultare ancora incompleto o semplificato, ma assume comunque un ruolo molto importante per il supporto delle fasi decisionali; le informazioni di carattere interpretativo a esso associate, infatti, costituiscono la base per le successive scelte di intervento di natura specialistica, secondo specifici obiettivi.

L'obiettivo dell'utilizzo del metodo BIM, infatti, non è la creazione di un modello solo come risultato finale dell'iter di conoscenza e analisi, ma piuttosto di un modello "dinamico" che grazie a progressivi aggiornamenti abbia via via caratteristiche e contenuti coerenti con le fasi in cui si articola il progetto, e che sin dalle prime fasi sia il terreno di dialogo tra competenze complementari, grazie alla reciproca accessibilità ai contenuti informativi.

QUALI SONO LE PRINCIPALI FASI IN CUI SI ARTICOLA UN PROGETTO DI INTERVENTO?

In ambito italiano, le principali fasi del progetto sono individuate così come indicato dal D.lgs. 50/2016, secondo il quale l'iter progettuale può essere articolato in tre livelli distinti con approfondimento crescente:

- progetto di fattibilità tecnica ed economica (ex progetto preliminare);
- progetto definitivo;
- progetto esecutivo.

Queste fasi, soprattutto nell'ambito dei lavori pubblici, sono talvolta affrontate individualmente da differenti figure ed eventualmente differite nel tempo.

COME SI PUÒ STRUTTURARE NELLA PRATICA LA CREAZIONE DEL MODELLO IN UNA PRIMA FASE CONOSCITIVA?

Passando operativamente alla realizzazione del modello HBIM, possiamo immaginare di procedere secondo le fasi che si illustrano schematicamente:

- 1.** In prima battuta posso modellare l'edificio e il contesto di riferimento come masse concettuali, sulla base di prime informazioni a scala urbana. I dati relativi al manufatto - così come al contesto - possono essere catalogati sotto forma di parametri

condivisi (per esempio l'epoca di realizzazione, i progettisti, le eventuali normative di tutela, ecc.). L'utilizzo di questi parametri può essere utile anche per elaborare visualizzazioni tematiche del modello in base alle necessità della fase progettuale di riferimento; ciò può essere ottenuto applicando il comando **filtri** e selezionando di volta in volta il parametro di interesse. Le informazioni utilizzate in questa fase possono derivare da: Strumenti Urbanistici, dati cartografici o documentazione storica.

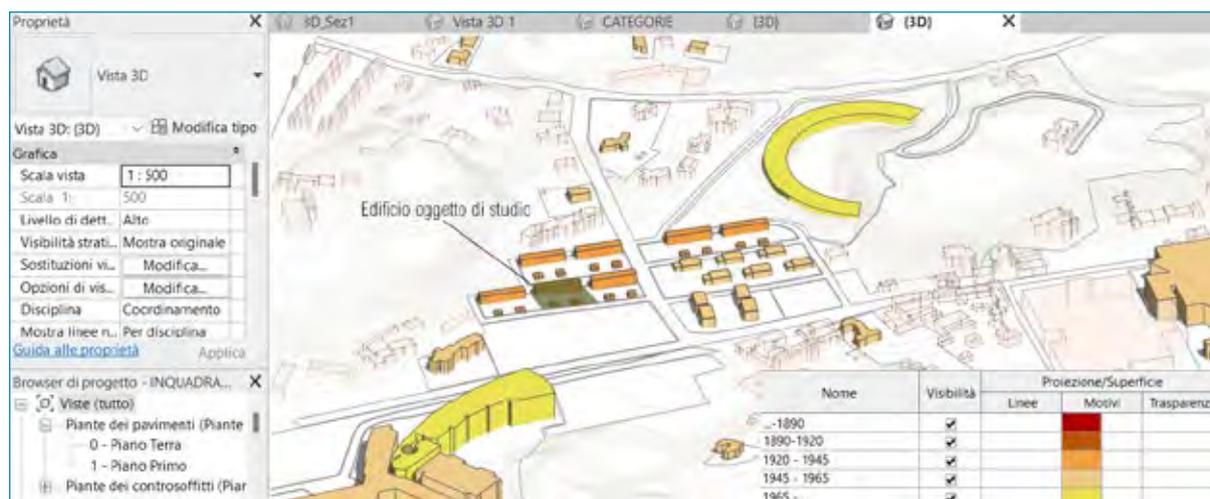


Figura 20
Visualizzazione in ambiente BIM del contesto di appartenenza dell'edificio. I manufatti sono stati modellati come masse semplificate alle quali è stata associata una serie di parametri condivisi. In figura viene evidenziata l'evoluzione storica del contesto grazie all'utilizzo di un filtro di visualizzazione basato sul parametro "Epoca di realizzazione".

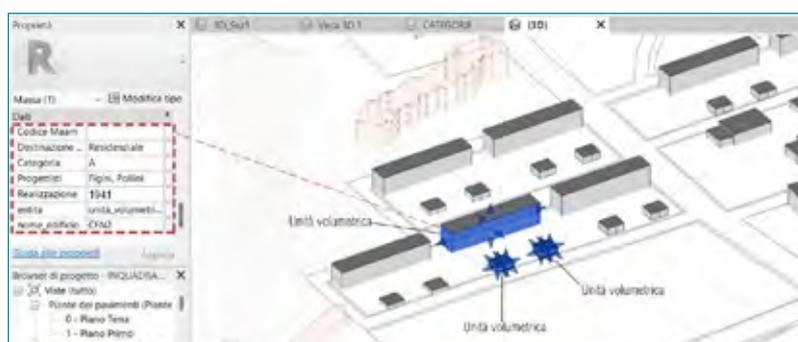


Figura 21
Visualizzazione del modello e del contesto in ambiente BIM. Sono stati evidenziati i parametri associati al manufatto (tra i quali "Epoca di realizzazione", "Destinazione d'uso", "Progettisti", "Categoria" di appartenenza alla normativa di riferimento). Si può notare la suddivisione del manufatto nelle unità volumetriche che lo compongono.

2. In seguito si può procedere a una prima modellazione più accurata che derivi dall'interpretazione di informazioni più puntuali (sopralluoghi, indagini di rilievo critico, prime ricerche archivistiche, ecc.). In questa fase il modello viene arricchito con la rappresentazione grafica di unità tecnologiche e sistemi, utilizzando **famiglie** di oggetti che possono essere già presenti nelle librerie del *software*, o create *ad hoc*. Gli elementi

che costituiscono il modello possiedono ancora caratteristiche informative generiche, ma è già possibile individuare gruppi di elementi con caratteri e criticità comuni. Un esempio può essere l'individuazione di gruppi di elementi caratterizzati dallo stesso ambiente di esposizione e quindi a eventuali fenomeni di degrado simili.

3. Si passa a questo punto all'individuazione dei nodi costruttivi di interesse, eventualmente modellando nel dettaglio famiglie, componenti o elementi. In questa fase può essere ancora molto importante effettuare rilievi e ricerche d'archivio mirate all'acquisizione delle informazioni utili per definire in maniera precisa le caratteristiche geometriche, lo storico degli interventi o lo stato di conservazione di un elemento. Il modello può essere "affinato" anche solo nei nodi di interesse, per procedere alla definizione di interventi specifici e localizzati.

Una volta acquisite le informazioni necessarie a una definizione geometrica e informativa dettagliata dell'elemento, si può iniziare a programmare piani di manutenzione e di conseguenza a tracciare lo storico degli interventi. In quest'ultima fase l'oggetto viene considerato "aggiornato" (e aggiornabile), raggiungendo i LOD F-G (associabili ai LOK F-G).

Figura 22
Visualizzazione del modello in ambiente BIM con filtro basato sul parametro condiviso "Livello di rischio compromissione". Nella tabella "Proprietà" del muro selezionato vengono evidenziati i parametri condivisi associati all'oggetto (tra i quali il "LOK", le "Fonti archivistiche" dalle quali sono stati estratti i dati utili alla modellazione, "Livello di rischio compromissione"). In questo stadio della modellazione, le informazioni a disposizione possono far riferimento a un LOK D.

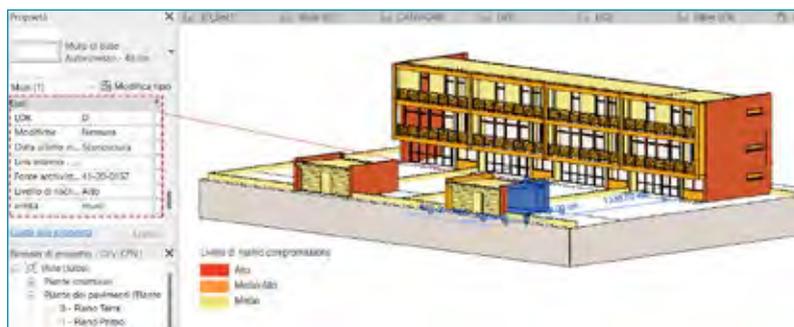
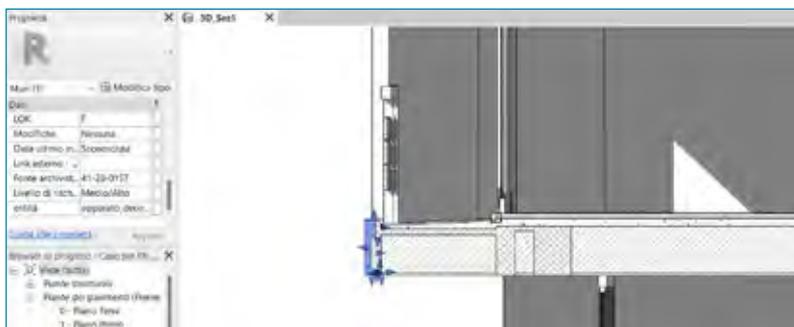


Figura 23
Visualizzazione in ambiente BIM di un nodo costruttivo del modello. Le informazioni a disposizione permettono di modellare in maniera accurata l'oggetto e raggiungendo un LOK E. In figura è stato evidenziato un elemento di rivestimento in pietra artificiale del solaio.



ISBN 978-88-85745- 82-7



vers. 01 - 06/22

