

Conoscere per proteggere.
Tecnologie digitali e ricerca per la resilienza del patrimonio culturale e dei territori

3 giugno 2026
Sala Magna | Rocca Malatestiana,
Via Rocca 42, Verucchio (Rimini)

Sorgenti digitali a scala architettonica e urbana

Mappature a supporto dei processi di riqualificazione

Organizzato da:



Con il Patrocinio di:



Comune di Verucchio



Comune di Tredozio



CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI ARCHITETTI
PIANIFICATORI
PAESAGGISTI
E CONSERVATORI

In collaborazione con Ordine degli
Architetti P.P.C della provincia di Rimini:



ordine degli architetti,
pianificatori, paesaggisti e conservatori
della provincia di Rimini

Partners:



EDILIZIA E COSTRUZIONI



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA
Centro Interdipartimentale di Ricerca
e per i servizi nel settore delle
Costruzioni e del Territorio - CRCT



RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA
HIGH TECHNOLOGY NETWORK



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Aziende Unità Sanitarie Locali della Romagna

Media Partner:



Progetti cofinanziati da Fondo Europeo Regionale:



*Adapted Information Management for
existing Buildings Information
Modeling*

CHIARA VERNIZZI
CIDEA / UNIVERSITÀ DI PARMA

ALBERTO FERRARA
CIDEA / UNIVERSITÀ DI PARMA

Premessa

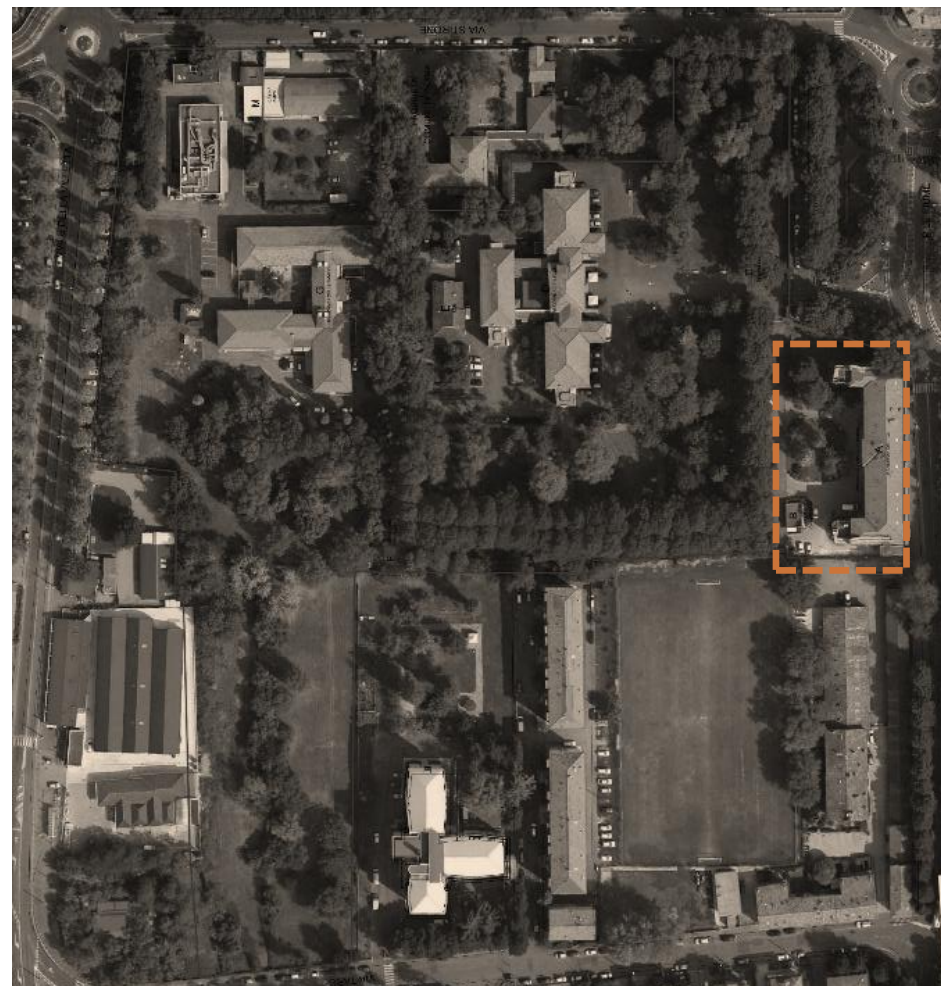
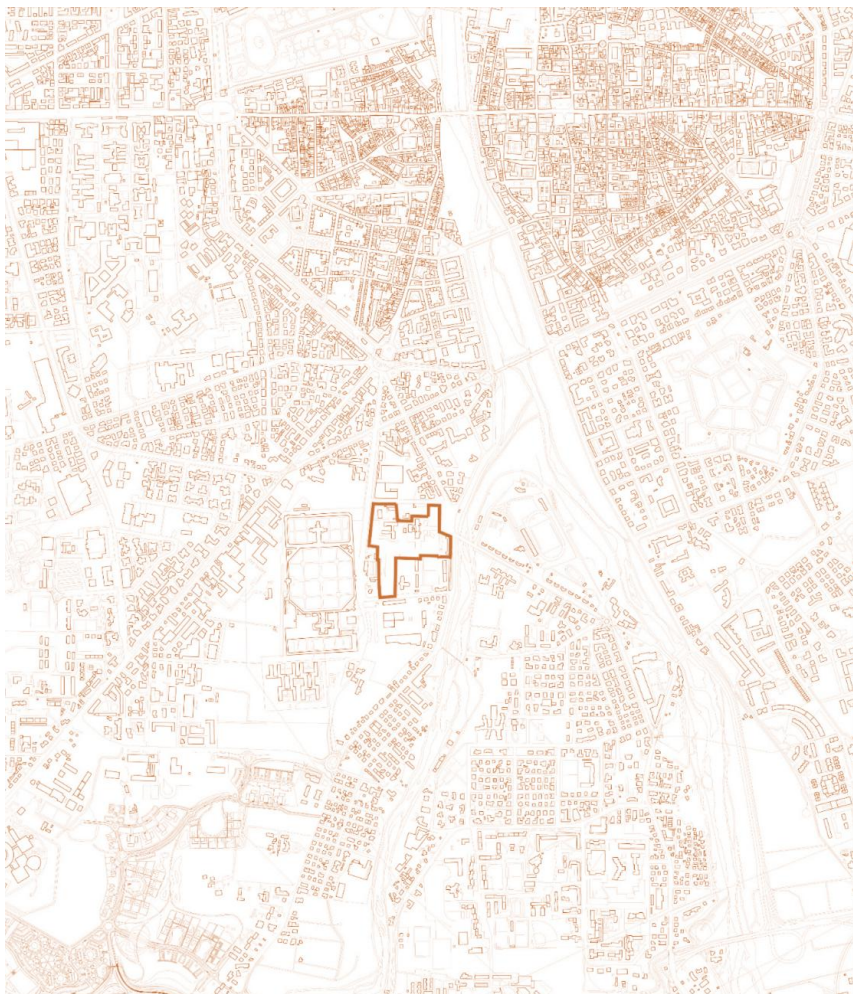
In contributo dell'Unità di Ricerca CIDEA, si innesta in particolare sui risultati già raggiunti grazie al precedente progetto finanziato POR-FESR 2014-2020 Regione Emilia-Romagna - ASSE 1 - Azione 1.2.2 : **“eBIM: existing Building Information Modeling per la gestione dell'intervento sul costruito esistente”** inerente a protocolli per la conoscenza del patrimonio costruito esistente, processi scan-to-BIM e sviluppo di piattaforme digitali integrate a supporto dell'intervento.

Lo scenario attuale vede in rapido sviluppo tecnologie proprie dell'Intelligenza Artificiale (Machine Learning), sempre più indirizzate alla gestione di algoritmi in grado di gestire grandi quantità di dati in termini di **estrazione di caratteristiche o criteri** al cui riconoscimento questi algoritmi possono essere addestrati.

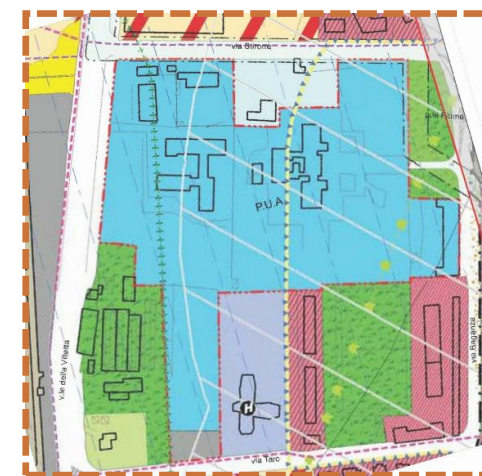
La **segmentazione tematica delle nuvole di punti ottenute da rilievi 3D integrati** è un campo in cui lo stato dell'arte e le possibilità di ampliamento del mercato sono in rapida evoluzione.

L'ottimizzazione del processo BIM applicato al patrimonio esistente, perseguendo la logica del popolamento tematico per “governare” la realizzazione del modello, è uno degli obiettivi perseguiti dalla ricerca attuata dell'unità CIDEA, esplorando processi dell'IA (Machine Learning) per la segmentazione e classificazione dei dati basata sulle tematizzazioni individuate e applicando il workflow su un caso studio appartenente al patrimonio esistente.

Inquadramento



Area situata a sudovest del centro storico di **Parma**, tra il torrente Baganza e il **cimitero della Villetta**.



Inquadramento fotografico

La Residenza dei Tigli.



Materiali reperiti

- Progetto d'intervento
- Rilievi provenienti da Tesi di Laurea e da ASP
- Analisi dei degradi

STATO DI FATTO

ADEGUAMENTO PER ACCREDITAMENTO

ARCHITETTI ASSOCIATI GIANDEBIAGGI & MORA
43124 Parma - Largo Gaetano Ghidotti, 21/A

AD PERSONAM
AZIENDA DEI SERVIZI ALLA PERSONA DEL COMUNE DI PARMA
VIA GIOVETINO 14 - 43121 - PARMA - TEL. 0521/900111 FAX. 0521/932451

OGGETTO EDIFICIO "RESIDENZA DEI LEONI (ex Reparto Comuni)" SITUATO NEL COMPLESSO "VILLA PARMA" - P.LE FUMES - PARMA

Verifica dei requisiti richiesti dall'Art.1 del Prov. della Giunta Regionale attuativo art.23 L.R. 4/08

**STATO DI FATTO
ANALISI PIANO TERRA**

CONFRONTO STATO DI FATTO / ADEGUAMENTO PER ACCREDITAMENTO				
STATO DI FATTO		ADEGUAMENTO		Legenda
n. locali	mq	n. locali	mq	
47	1230.00			■ CAMERE DOPPIE
-	-			■ CAMERE SINGOLE
32	840.00			■ LOCALI COMUNI soggiorno, pranzo, cappella, bagni comuni ecc.
12	180.00			■ SPAZI PER PIANONUCLEO bagno assistito, dep. sicc. (pul. ipan, lavand., dep. carroz., loc. pers.)
14	210.00			■ SERVIZI ALLA STRUTTURA portineria, guardiola, uffici, cucina, camera ardente, sp. personale ecc.
7	160.00			■ LOCALI PER PRESTAZIONE SANITARIE ambulatorio, loc. fisioterapia, palestra, dep. attrezzature, ecc.
5	180.00	110.00		■ ASCENSORI - fino a 75 posti: 2 ascensori + 2 montastighe

STATO DI FATTO		ADEGUAMENTO		Note
POSTI	SU mq	POSTI	SU mq	
94	2800.00			INTERVENTI

1. Colazione di Piano (Sezioni 1-100)

2. LE SUBSTANZE URGENTI (AGOSTO 1922)

3. PIANO DI RILASCIAMENTO DELLA PROSPETTIVITÀ

4. L'EDIFICIO

Analisi Storica

Rilievo Piano Terra

Scala 1:100

4

Rilievo Sezione

Scala 1:100

10

Rilievo Sezione

Scala 1:100

10

Materiali reperiti | analisi del degrado



GLI STUDI DI PARMA
Architettura A.S. 2013/2014

DEPOSITO SUPERFICIALE



M1

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


UMIDITÀ



M2

Trattenimento di acqua, in genere meteorica, all'interno del materiale, dovuto alla presenza di cloruri all'interno della struttura.

MACCHIE SCURE



M3

Alterazione che si manifesta con pigmentazione accidentale e localizzata della superficie. E' correlata alla presenza di materiale estraneo.


MARCESCENZA



L1

Degrado generalizzato dovuto a marcescenza di scuri in legno, ossia a infiltrazione nell'anima del legno di acqua piovana.

FESSURAZIONE



M7

Fenomeno inevitabile che si presenta sotto forma di lesioni visibili (macrofessure) ed invisibili (microfessure) causate da azioni statiche e dinamiche.


COLATICCIO



M8

Patologia causata dal ruscellamento delle acque meteoriche. Prevalentemente andamento verticale e sinuoso.

DISTACCO



M4

Perdita e caduta di parti di materiale, generalmente intonaco o mattoni, che determina una messa in luce degli strati più interni.

EROSIONE



M5

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa (per abrasione, corrosione, usura).


EFFLORESCENZA SALINA



M6

Formazione di sostanze, di solito di colore biancastro e di aspetto cristallino, sulla superficie del manufatto.


RUGGINE



F1

Formazione di patina di ossidi a differente grado di ossidazione e idratazione, dovuta al percolamento delle acque meteoriche.


IMBRATTAMENTO



M9

Dovuto soprattutto a vandalismo grafico. Le superfici interessate sono costituite da materiale lapideo, da laterizio o intonacate.

PATINA BIOLOGICA



M10

Strato sottile di natura biologica aderente alla superficie. tendenzialmente di colore verde.

Attività di rilievo



Nuvola di punti da scansione SLAM



Nuvola di punti da scansione fotogrammetrica

Si sono ottenute due differenti nuvole di punti della facciata principale, per testare il processo di acquisizione dei dati geometrici e informativi.

Una prima nuvola è stata realizzata mediante scansione con strumenti SLAM, attività speditiva (circa 10 minuti totali per produrre la scansione) una seconda mediante rilievo fotogrammetrico.

Attività di rilievo | scansione Lidar (SLAM)



Tramite scanner Lidar (SLAM) Eagle si è ottenuta una prima nuvola di punti grezza a **qualità media di 19.634.042 punti**, esportata in formato PLY, con possibilità di elaborazione con i principali software di segmentazione, per definire le caratteristiche della facciata principale e del contesto.

Attività di rilievo | fotogrammetria



Una seconda nuvola di punti è stata ottenuta tramite rilievo fotogrammetrico ed esportata successivamente in formato E.57.

Di seguito, le caratteristiche tecniche della nuvola e della strumentazione e della procedura utilizzata per l'acquisizione e la successiva elaborazione:

Macchina fotografica: *full-frame Nikon D3X DSLR (obiettivo 35 mm)*

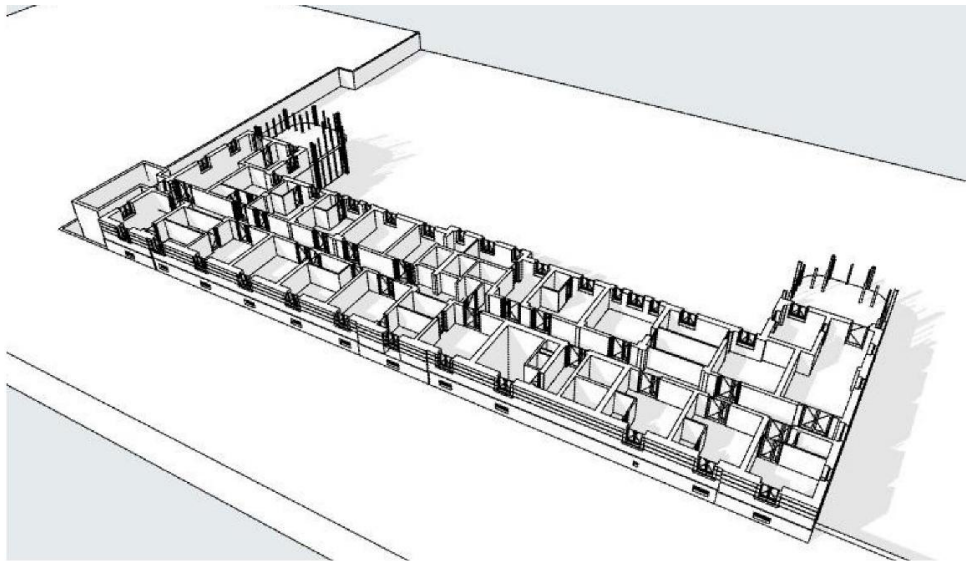
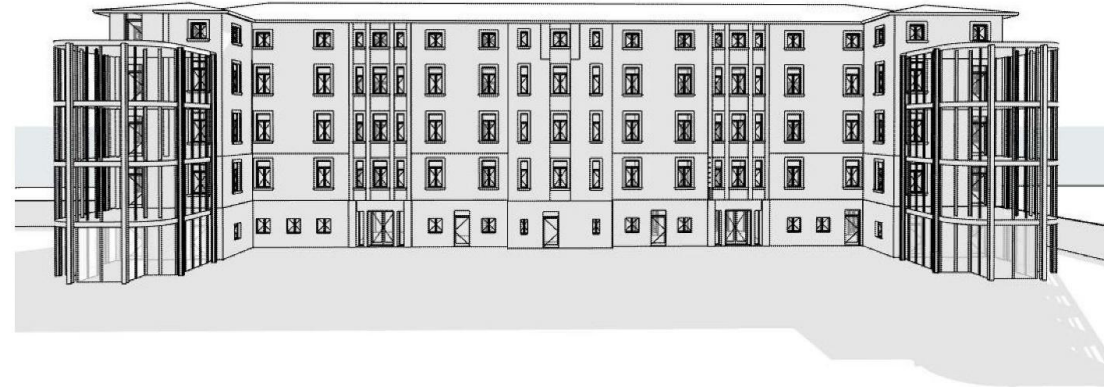
Numero fotogrammi: *58 (risoluzione 6048x4032 pixel)*

Nuvola di punti: ***high quality, 37.343.724 punti (pulita)***

Modello mesh: *high quality, 22.184.951 triangoli (pulito)*

Area di copertura: *circa 800 mq*

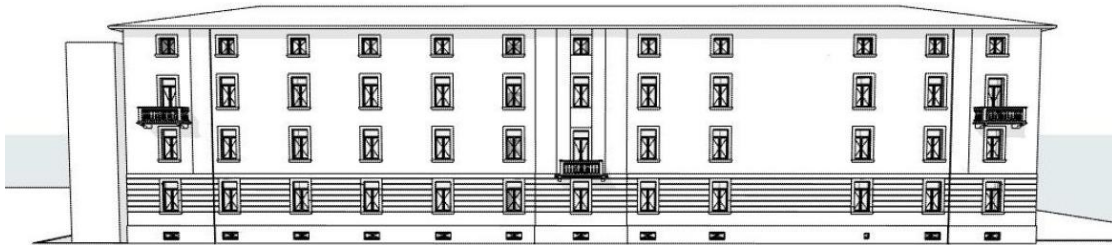
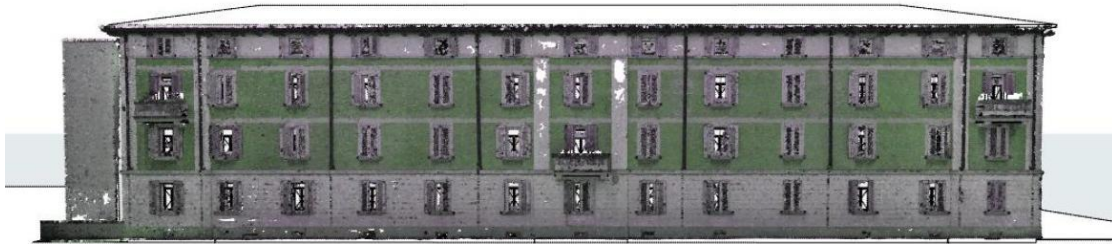
Il modello informato | metodologia BIM



Dai dati desunti dal rilievo diretto è stato costruito un primo modello BIM vocato a divenire contenitore di informazioni di carattere materico e di analisi del degrado.

La modellazione ha compreso anche le partizioni interne (verticali e orizzontali) come base sperimentale per la successiva implementazione del database informativo inerente ai prodotti ceramici.

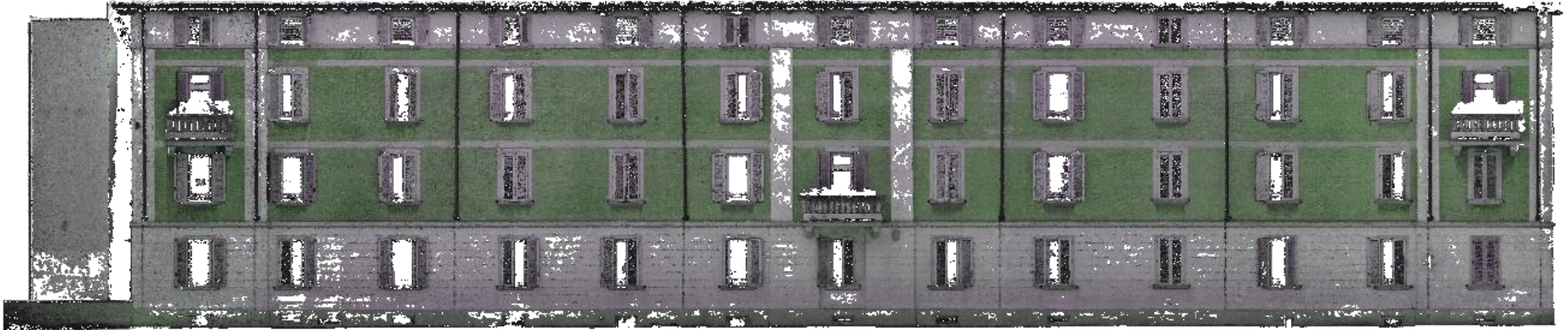
Stato del modello



All'interno del software di BIM Authoring (ARCHICAD) utilizzato è stata importata la nuvola fotogrammetrica, verificando le differenze tra i dati geometrici desunti dal rilievo diretto e dal rilievo fotogrammetrico della facciata principale.

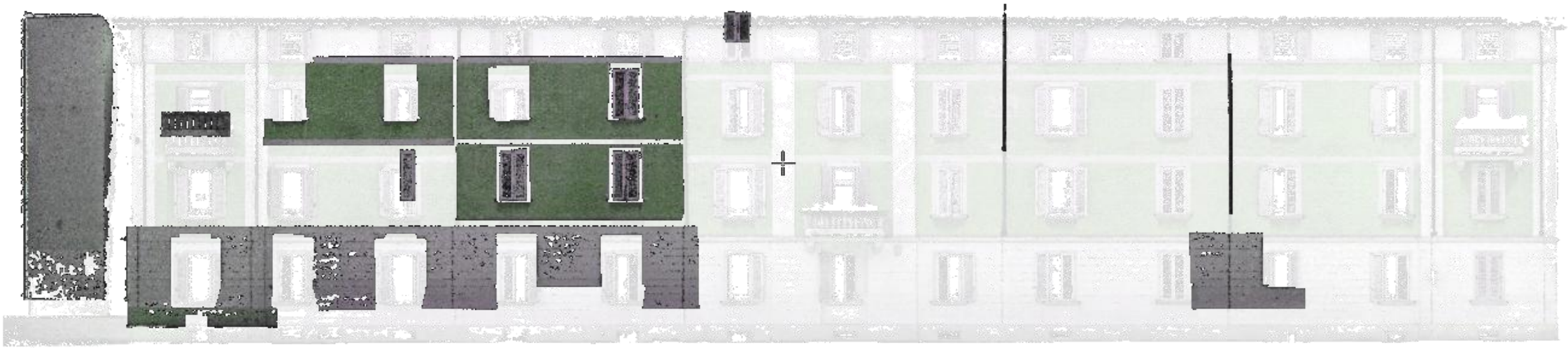
L'analisi dei materiali di facciata è stata quindi realizzata mediante il software di authoring, caratterizzando materiali ed eventuali patologie/degradi nella facciata principale.

Segmentazione manuale della nuvola



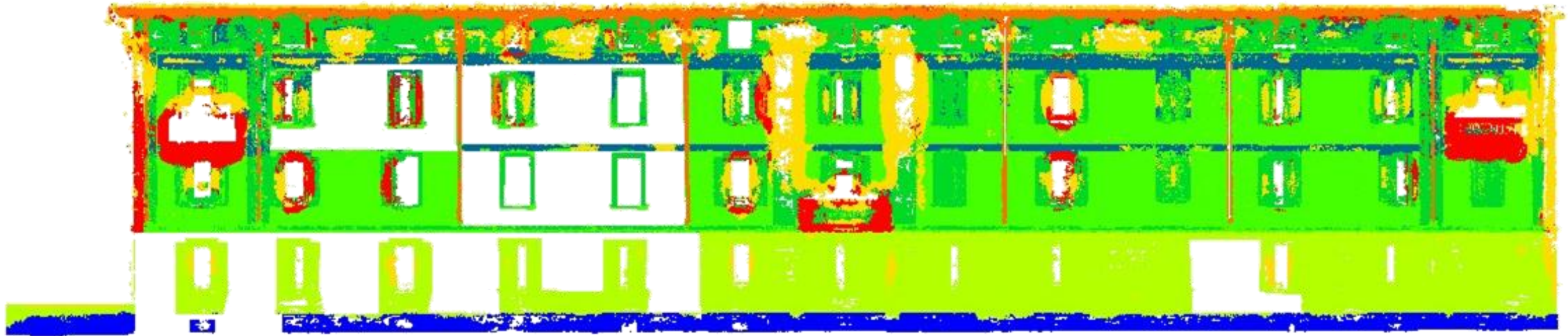
Attraverso l'utilizzo del software open CLOUDCOMPARE, si è proceduto alla segmentazione e suddivisione della nuvola della facciata, differenziandone i materiali presenti.

Segmentazione manuale della nuvola



Sono state così campionate porzioni della nuvola pari al 10% del totale.

Segmentazione della nuvola con AI

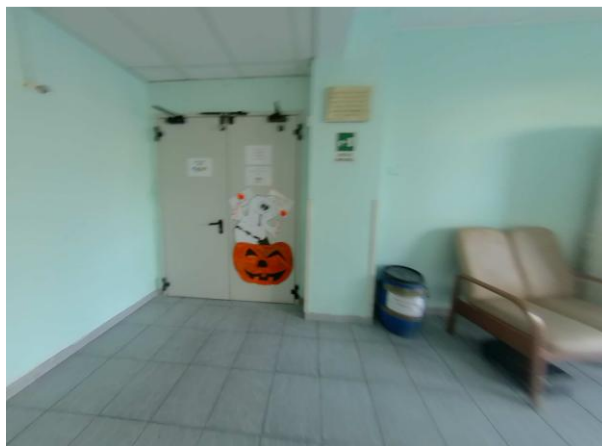


Dopo il processo di segmentazione manuale, si è proceduto a sottoporre il materiale ottenuto ad un'analisi attraverso motori di intelligenza artificiale, in modo da segmentare la nuvola e riconoscerne i materiali presenti.

Il rilievo dell'interno



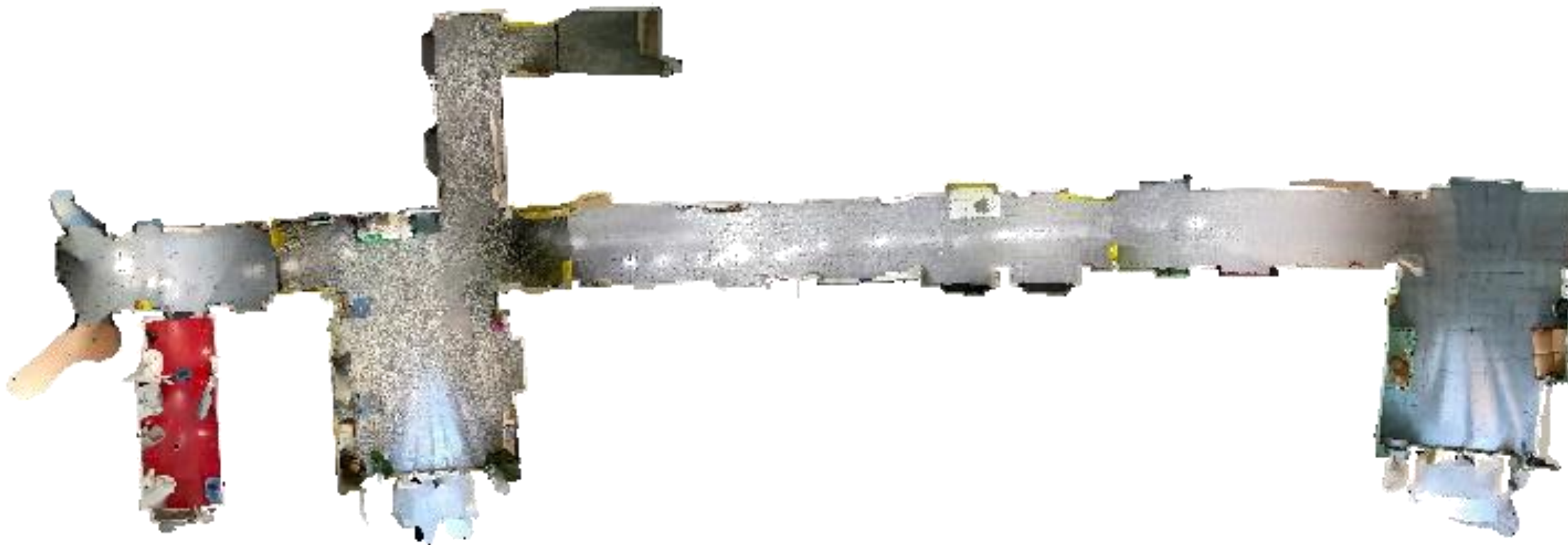
Lo stesso processo di acquisizione del dato geometrico ed informativo è stato applicato all'interno dell'edificio testando **due** applicativi di tipo speditivo: Polycam e Metterport.



Segmentazione della nuvola interna

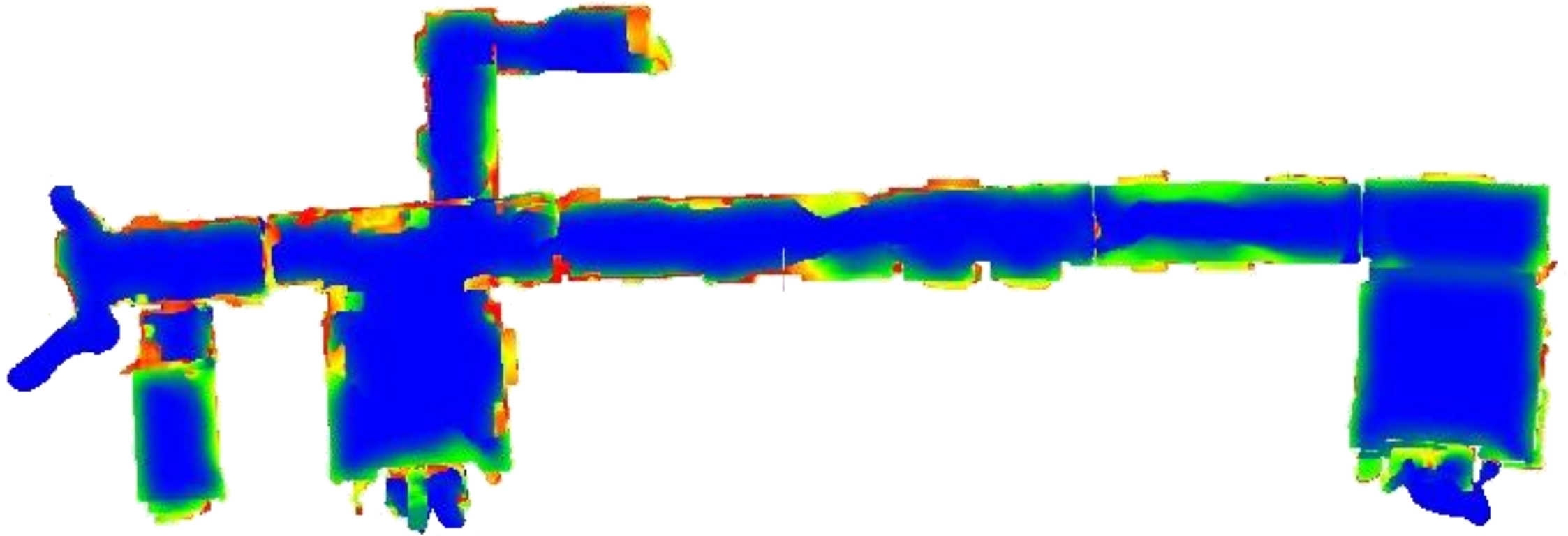


Segmentazione della nuvola interna

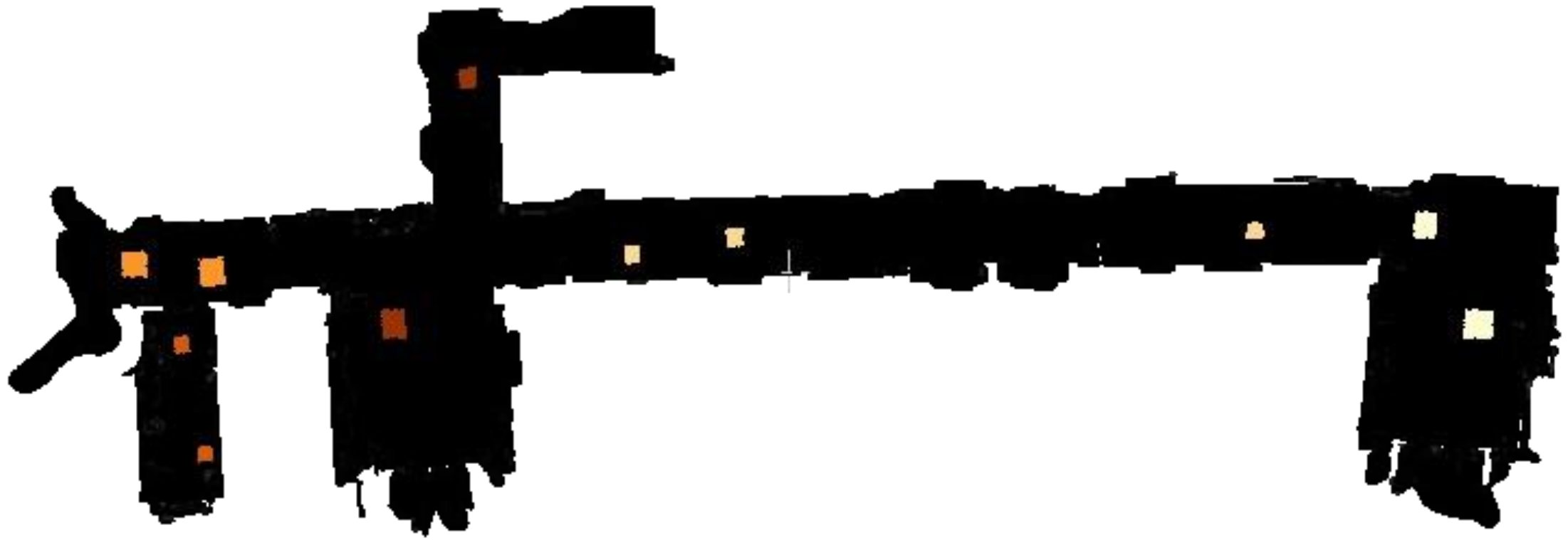


Anche in questo caso, dopo un primo approccio di segmentazione manuale, la nuvola di punti è stata sottoposta al processo di segmentazione tramite intelligenza artificiale che ha portato all'individuazione di diverse tipologie di pavimentazione e rivestimento.

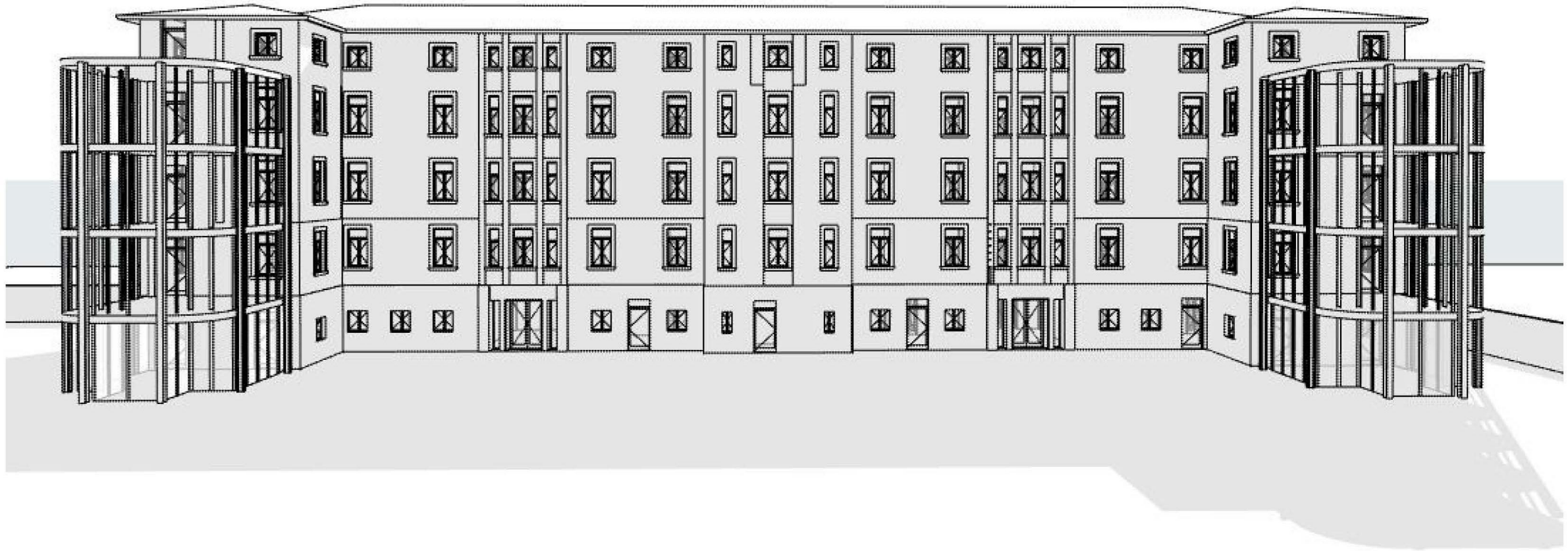
Segmentazione della nuvola interna



Segmentazione della nuvola interna



Il modello informato | metodologia BIM



FIRE REQUIREMENTS e BIM: materiali ceramici informativi

Sulla base degli esiti del precedente progetto di ricerca *eBIM: existing Building Information Modeling per la gestione dell'intervento sul costruito esistente*, finanziato a valere sul "Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della Strategia di Specializzazione Intelligente (azione 1.2.2), Asse I POR FESR Emilia-Romagna 2014-2020», sono proseguite le attività di implementazione dei materiali ceramici con la loro digitalizzazione.

Produzione matrici proprietà

Centro Ceramico

Implementazione dato informativo nel modello

Unipr



AIM-eBIM

All Finishes					
Name	Exposed Area [m2]	Color Sample	Color [R,G,B]	Paint	Hatching
Brick - Red	98,50		225,102,57	<input type="checkbox"/>	Running
Ceramic - Porcelain	38,05		247,253,255	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Concrete - 02	3,94		168,169,158	<input type="checkbox"/>	Solid
Concrete - 04	594,87		168,169,158	<input type="checkbox"/>	Dashed
Concrete - 04	9,92		168,169,158	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Earth - Brown	10.570,31		148,104,75	<input type="checkbox"/>	Facing Tile
Floorboards - 03	25,16		237,217,184	<input checked="" type="checkbox"/>	Large Scale Plank Floor
Foliage - Leaves Tree Small	3.680,39		11,79,26	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Generato dal GDL	3.311,60		---	<input checked="" type="checkbox"/>	Generato dal GDL
Glass - Blue	0,72		164,191,219	<input type="checkbox"/>	Background
Glass - Blue	203,65		164,191,219	<input type="checkbox"/>	Background
Glass - Clear Fast	173,64		240,247,243	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Glass - Clear Fast	17,12		240,247,243	<input type="checkbox"/>	Background
Glass - Lamp	0,48		223,222,186	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Glass - Mirror	34,76		222,234,215	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Grass - Green	4.538,74		182,198,182	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Insulation - Cellulose	15,33		199,196,163	<input type="checkbox"/>	Background
Insulation - Fiberglass	156,48		255,255,168	<input type="checkbox"/>	Background
Leather - Tabac	0,87		130,51,19	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Metal - Aluminium	1,83		234,225,225	<input checked="" type="checkbox"/>	Aluminium Sheet
Metal - Brass	10,89		249,170,59	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Metal - Chrome 01	6,52		191,191,191	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Metal - Gold	0,80		252,201,70	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Metal - Iron	28,57		75,78,84	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Metal - Nickel	53,66		191,191,191	<input type="checkbox"/>	Background
Metal - Nickel	2,13		191,191,191	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Metal - Stainless Steel	37,10		215,211,217	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Metal - Stainless Steel	29,93		215,211,217	<input type="checkbox"/>	Background
Metal - Zinc	608,80		170,172,173	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Paint - Anthracite	113,38		46,46,46	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Paint - Bordeaux	7,70		128,0,64	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Paint - Cadmium Orange	140,59		236,63,19	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Paint - Cadmium Yellow	202,69		255,255,0	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Paint - Cobalt Blue	217,60		0,64,128	<input type="checkbox"/>	Background
Paint - Dark Gray	48,32		91,91,91	<input type="checkbox"/>	Background
Paint - Dark Gray	34,12		91,91,91	<input checked="" type="checkbox"/>	Background
Paint - Forest Green	38,48		44,135,50	<input checked="" type="checkbox"/>	Background

Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio

A seguito dell'incontro con il centro **FEX Forensic Experts**, è stato redatto un «manuale» per sintetizzare la normativa nazionale ed europea in termini di resistenza e reazione al fuoco.

Reazione al Fuoco dei Materiali da Rivestimento e Integrazione BIM per la Sicurezza Antincendio

Lo scopo di questa documentazione è stata quella di comprendere e definire linee guida per l'utilizzo dei materiali da rivestimento ed il loro utilizzo all'interno delle principali categorie di edifici.

Descrizione materiali	GM1	GM2	GM3
	EU	EU	EU
Rivestimenti a soffitto [1]	A2-s1,d0	B-s2,d0	C-s2,d0
Controsoffitti, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie nascosta)	B-s1,d0		
Rivestimenti a parete [1]			
Partizioni interne, pareti, pareti sospese	B _f -s1	C _f -s1	C _f -s2
Rivestimenti a pavimento [1]			
Pavimentazioni sopraelevate (superficie calpestabile)			

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi omologati ai sensi del DM 6/3/1992, questi ultimi devono essere idonei all'impiego previsto e avere la classificazione indicata di seguito (per classi differenti da A2): GM1 e GM2 in classe 1; GM3 in classe 2; per i prodotti vernicianti marcati CE, questi ultimi devono avere indicata la corrispondente classificazione.

[2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultimo strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio

Attività	Norma di riferimento	Requisiti di reazione al fuoco per i materiali da rivestimento
Uffici	Capitolo V.4 DM 3/08/2015	Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi = materiali gruppo GM2
Attività ricettive turistico-alberghiere	Capitolo V.5 DM 3/08/2015	Negli spazi di riposo i materiali devono appartenere al gruppo di materiali GM2. Negli altri ambienti i GM4 devono avere una superficie ≤ 25% della superficie lorda
Autorimesse	Capitolo V.6 DM 3/08/2015	Nelle aree destinate al ricovero, alla sosta ed alla manovra di veicoli non sono ammessi materiali dei gruppi GM3 e GM4
Attività Scolastiche	Capitolo V.7 DM 3/08/2015	Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi = materiali gruppo GM2
Attività commerciali	Capitolo V.8 DM 3/08/2015	Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi = materiali gruppo GM2. Nelle aree di vendita ed esposizione alimento gruppo GM3
Asili nido	Capitolo V.9 DM 3/08/2015	Nelle aree destinate principalmente alla presenza di bambini sono ammessi solo materiali del gruppo GM1
Musei, gallerie, esposizioni, mostre, biblioteche e archivi in edifici tutelati	Capitolo V.10 DM 3/08/2015	Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi = materiali gruppo GM2
Strutture sanitarie	Capitolo V.11 DM 3/08/2015	/
Altre attività in edifici tutelati	Capitolo V.12 DM 3/08/2015	/
Chiusure d'ambito degli edifici civili	Capitolo V.13 DM 3/08/2015	/
Edifici di Civile abitazione	Capitolo V.14 DM 3/08/2015	Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi = materiali gruppo GM2. Per edifici sopra i 54 m di altezza antincendio nell'vie di esodo devono essere impiegati materiali GM1. Nelle unità abitative non sono richiesti requisiti minimi di reazione al fuoco.
Attività di intrattenimento e di spettacolo a carattere pubblico	Capitolo V.15 DM 3/08/2015	Nelle vie d'esodo verticali, percorsi d'esodo (es. corridoi, atri, filtri, ...) e spazi calmi = materiali gruppo GM2. Per aree al chiuso accessibili al pubblico materiali GM2. Per aree all'aperto accessibili al pubblico materiali GM3.
Attività soggette non dotate di RTV	DM 3/08/2015 (Codice di Prevenzione Incendi)	In generale, nelle aree critiche (vie d'esodo, spazi affollati) si impiegano materiali classe 0 (non combustibili, corrispondenti a A1 o A2-s1,d0). In ambienti meno critici (negozi, laboratori, ecc.) si accettano classi superiori ma sempre basse (es. Italiano 1-2 o Euroclasse B/C con bassa emissione di fumo).
Attività non soggette	Decreto Minicodice (DM 3 Settembre 2021)	Il decreto non prevede prescrizioni specifiche. Tuttavia è evidente che, anche nelle attività e negli edifici a basso rischio di incendio, la scelta di materiali con buone proprietà di reazione al fuoco sia preferibile rispetto all'impiego di materiali con comportamento al fuoco inadeguato.

Tabella 1 – prescrizioni di reazione al fuoco per ogni attività

Materiale	Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1)	Note
Ceramica (piastrelle, rivestimenti)	A1	Incombustibile
Pietra naturale (marmo, granito)	A1	Incombustibile
Gesso (cartongesso, pannelli)	A1	Incombustibile (se non additivato)
Rivestimenti metallici (acciaio,	A1	Incombustibile
Intonaco tradizionale (calce, sabbia)	A1	Incombustibile
Microcemento	A1 / A2fl-s1	Base cementizia → prestazioni molto buone
Legno trattato con ritardanti	B-s1,d0	Se adeguatamente trattato
Legno non trattato / compositi	D / E / F	Prestazioni generalmente
PVC / materiali sintetici	B-s2,d0 (con ritardanti di fiamma) / E-F (senza trattamenti)	Molto variabile
Tessuti trattati ignifughi	B-s1,d0 (con trattamenti specifici) / E-F (senza trattamenti)	Necessari trattamenti ignifughi
Carta da parati ignifuga	B-s1,d0 / C-s1,d0	Solo se specificamente trattata
Resina epossidica / poliuretanica	B-s1,d0 / Cfl-s1	Dipende dalla formulazione
Rivestimenti in silicone	B-s1,d0 / C-s2,d0	Dipende dalla formulazione
Fibra di vetro (FRP)	B-s1,d0 (se resina trattata)	Dipende dalla formulazione
Resina per pavimenti	Cfl-s1 / Dfl-s1	Può migliorare con additivi ignifughi
Carta da parati (standard)	C-s2,d0 / D / E	Variabile, prestazioni basse
Tadelakt	A1	Intonaco a base calce, incombustibile
Solid Surface (es. Corian)	B-s1,d0	Buone prestazioni grazie alla composizione
Vinilico / SPC / LVT	Bfl-s1 / Cfl-s1	

Sono stati reperiti i dati informativi dal DM 3 agosto 2015 e si è passati alla creazione degli ambienti (ZONE) e alla definizione di materiali con caratteristiche di reazione al fuoco diverse, popolando la componente informativa del modello BIM.

Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio | trasposizione in BIM

Descrizione materiali	GM1 EU	GM2 EU	GM3 EU
Rivestimenti a soffitti [1]			
Cartongesso, materiali di copertura [2], pannelli di copertura [2], lastre di copertura [2]	A2-s1,d0	B-s2,d0	C-s2,d0
Pannellazioni sovrappaccate (soffitti a cassette)			
Rivestimenti a parete [1]	B-s1,d0		
Partizioni interne, pareti, pareti sospese			
Rivestimenti a pavimento [1]	B-s1	C-s1	C-s2
Pannellazioni sovrappaccate (soffitti a cassette)			

[1] Qualora trattati con prodotti vernicianti ignifughi omologati ai sensi del DM 6/2/1992, questi ultimi devono essere idonei all'impiego previsto e avere la classificazione indicata di seguito (per classi differenti da A2, GM1 e GM2 in classe 1, GM3 in classe 2, per i prodotti vernicianti marcati CE, questi ultimi devono avere indicata la corrispondente classificazione).
 [2] Si intendono tutti i materiali utilizzati nell'intero pacchetto costituente la copertura, non soltanto i materiali esposti che costituiscono l'ultima strato esterno.

Tabella S.1-6: Classificazione in gruppi di materiali per rivestimento e completamento

Attività	Norma di riferimento	Prescrizioni di reazione al fuoco per i materiali da rivestimento
Soffitti	Capitolo V.4 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza soffitti fessure-allargature	Capitolo V.5 DM 3/8/2015	Negli spazi di sovrano, materiali devono appartenere al gruppo di materiali GM1. Negli altri ambienti GM1 devono avere una superficie < 20% della superficie totale.
Autoregolazione	Capitolo V.6 DM 3/8/2015	Nelle aree dove dev'essere di ricorso, alla data del progetto di calcolo non sono ammessi materiali dei gruppi GM2 e GM3.
Altezza sovracoste	Capitolo V.7 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza commerciali	Capitolo V.8 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza industriali	Capitolo V.9 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza albergo, ristorante, negozi, botteghe e attività edicole turistiche	Capitolo V.10 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza ospedali	Capitolo V.11 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza attività di culto	Capitolo V.12 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza di civile abitazione	Capitolo V.14 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza di stabilimento di produzione e lavorazione pubblica	Capitolo V.15 DM 3/8/2015	Nelle aree di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...
Altezza oggetti non dotati di RTV	DM 3/3/2015 (Cultura di Protezione Incendio)	Altezza di incendio verticali, pareti d'incendio (inc. corridoi, per. file), ...

Tabella 1 - prescrizioni di reazione al fuoco per ogni attività

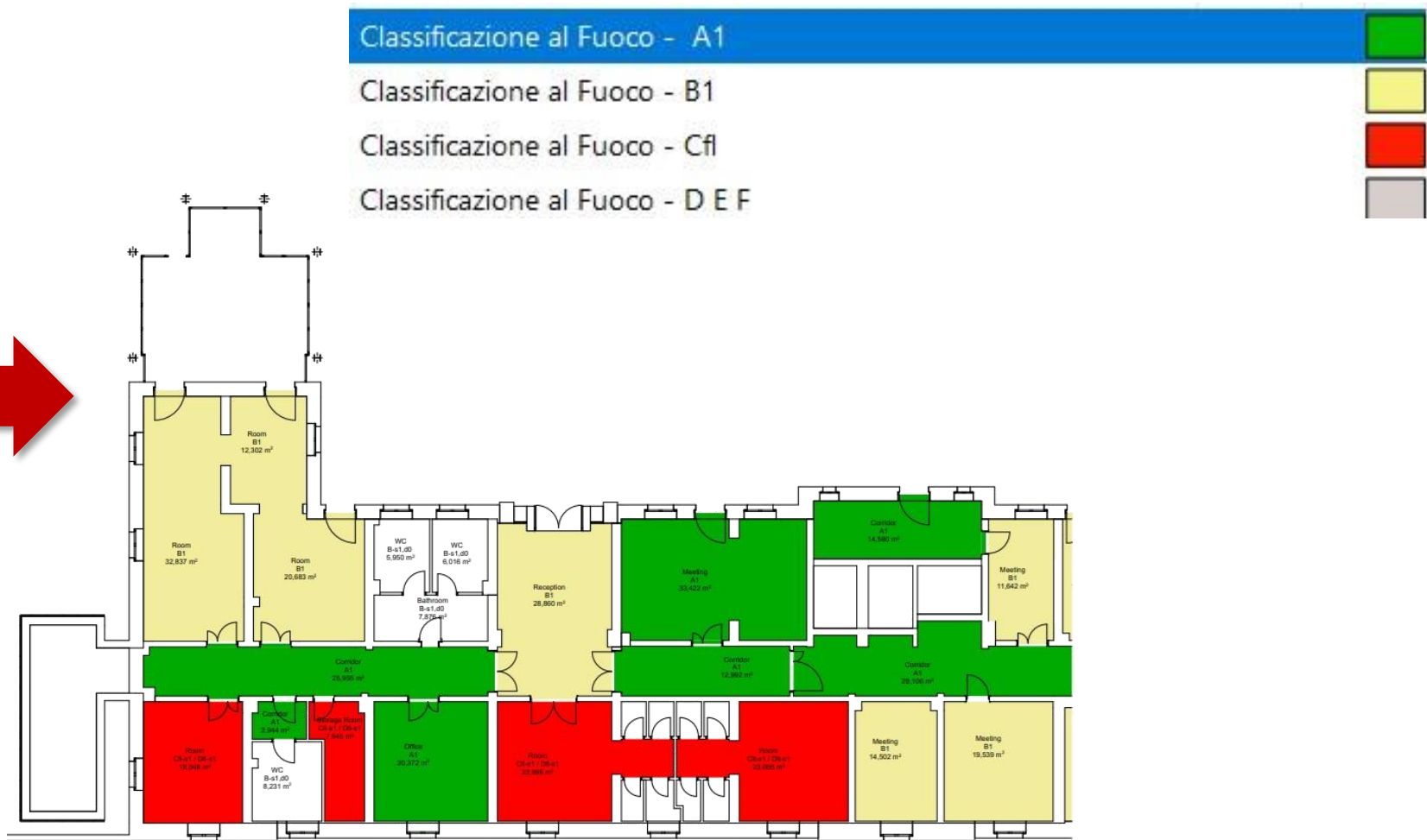
Materiale	Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1)	Note
Ceramica (pastiglie, rivestimenti)	A1	Incombustibile
Pietra naturale (marmo, granito)	A1	Incombustibile
Gesso (cartongesso, pannelli)	A1	Incombustibile (se non additivato)
Rivestimenti metallici (acciaio, alluminio)	A1	Incombustibile
Intonaco tradizionale (calce, sabbia)	A1	Incombustibile
Microcemento	A1 / A2F-s1	Base cementizia -> prestazioni molto buone
Legno trattato con ritardanti	B-s1,d0	Se adeguatamente trattato
Legno non trattato / compositi	D / E / F	Prestazioni generalmente basse
PVC / materiali sintetici	B-s2,d0 (con ritardanti di flammig / E-F (senza trattamenti))	Molto variabile
Tessuti trattati ignifughi	B-s1,d0 (con trattamenti specifici) / E-F (senza trattamenti)	Necessari trattamenti ignifughi
Carta da parati ignifuga	B-s1,d0 / C-s1,d0	Solo se specificamente trattata
Resina epossidica / poliuretanica	B-s1,d0 / CFI-s1	Dipende dalla formulazione
Rivestimenti in silice	B-s1,d0 / C-s2,d0	Dipende dalla formulazione
Fibra di vetro (FRP)	B-s1,d0 (se resina trattata)	Dipende dalla formulazione
Resina per pavimenti	CFI-s1 / DFI-s1	Può migliorare con additivi ignifughi
Carta da parati (standard)	C-s2,d0 / D / E	Variabile, prestazioni basse
Tadelakt	A1	Incumbustibile a base calce, incombustibile
Solid Surface (es. Corian)	B-s1,d0	Buone prestazioni grazie alla composizione acrilica/minerale
Vinilico / SPC / LVT	BFI-s1 / CFI-s1	Incumbustibile a base calce, incombustibile
Pavimenti laminati	CFI-s1 / DFI-s1	Dipende dalla base HDF e dal trattamento
Linooleum	EF1	Incumbustibile
Moquette ignifuga	CFI-s1	Se trattata con ritardanti di fiamma
Moquette standard (non trattata)	EF1	Spesso non classificabile
Moquette in lana (non trattata)	DFI-s2 / EF1	Spesso non classificabile

Tabella 2 - generiche classificazioni di reazione al fuoco materiali da rivestimento

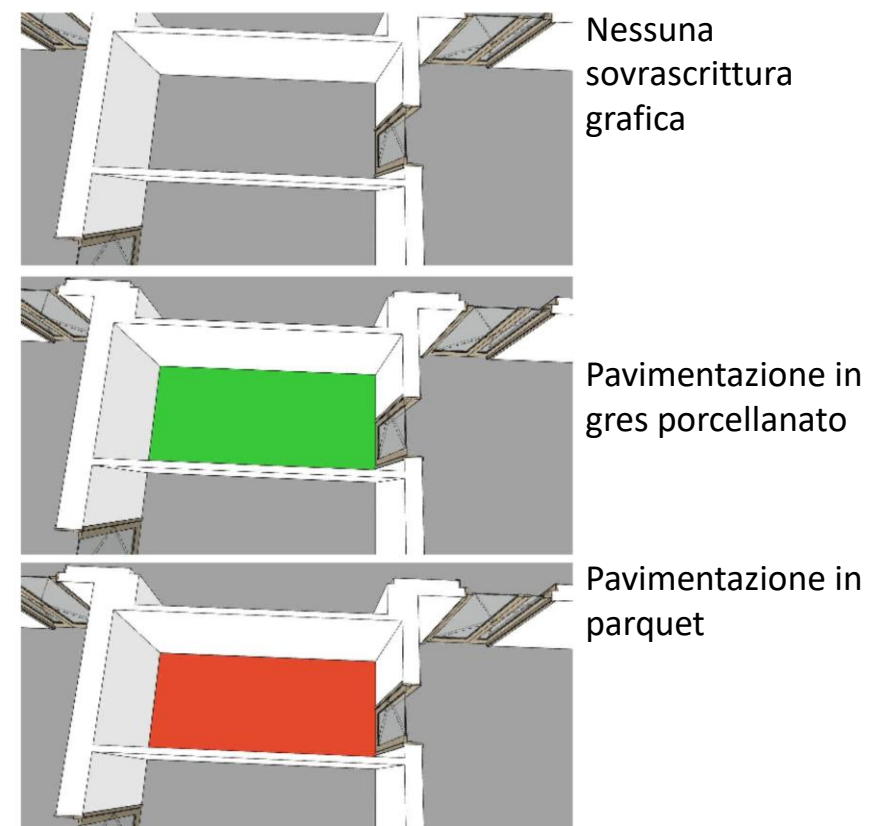
The screenshot shows the Revit software interface. On the left, a 3D model of a building interior is visible, with a red arrow pointing from the 'Gres' material in the 'Building Materials' panel to a corresponding material in the 3D model. The 'Building Materials' panel is open, showing a list of materials with columns for Name, ID, and Priority. The 'Gres' material is selected, and its properties are displayed on the right side of the panel. The 'STRUCTURE AND APPEARANCE' section shows the material's appearance, including a 50% fill and a 'Project Origin' orientation. The 'CLASSIFICATION AND PROPERTIES' section shows the material's classification as 'Gres' and its properties, including 'Superficie Antiscivolo' (False), 'Ambiente utilizzo' (Interno), 'Nome' (GRES PORCELLANATO), and 'Densità di Massa' (0,000). The 'FIRE' section shows the material's classification as 'A1' and the 'PHYSICAL PROPERTIES' section shows 'Load from Catalog' (Open Catalog).

Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio | trasposizione in BIM

Ambiente	CLASSIFICAZIONE
Bathroom	B-s1,d0
Corridor	A1
Corridor	A1
Corridor	A1
Corridor	A1
Corridor	A1
Meeting	A1
Meeting	B1
Meeting	B1
Meeting	B1
Meeting	B1
Meeting	B1
Office	A1
Reception	B1
Room	B1
Room	B1
Room	B1
Room	Cfl-s1 / Dfl-s1
Room	Cfl-s1 / Dfl-s1
Room	Cfl-s1 / Dfl-s1
Storage Room	Cfl-s1 / Dfl-s1
WC	B-s1,d0
WC	B-s1,d0
WC	B-s1,d0



Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio | trasposizione in BIM

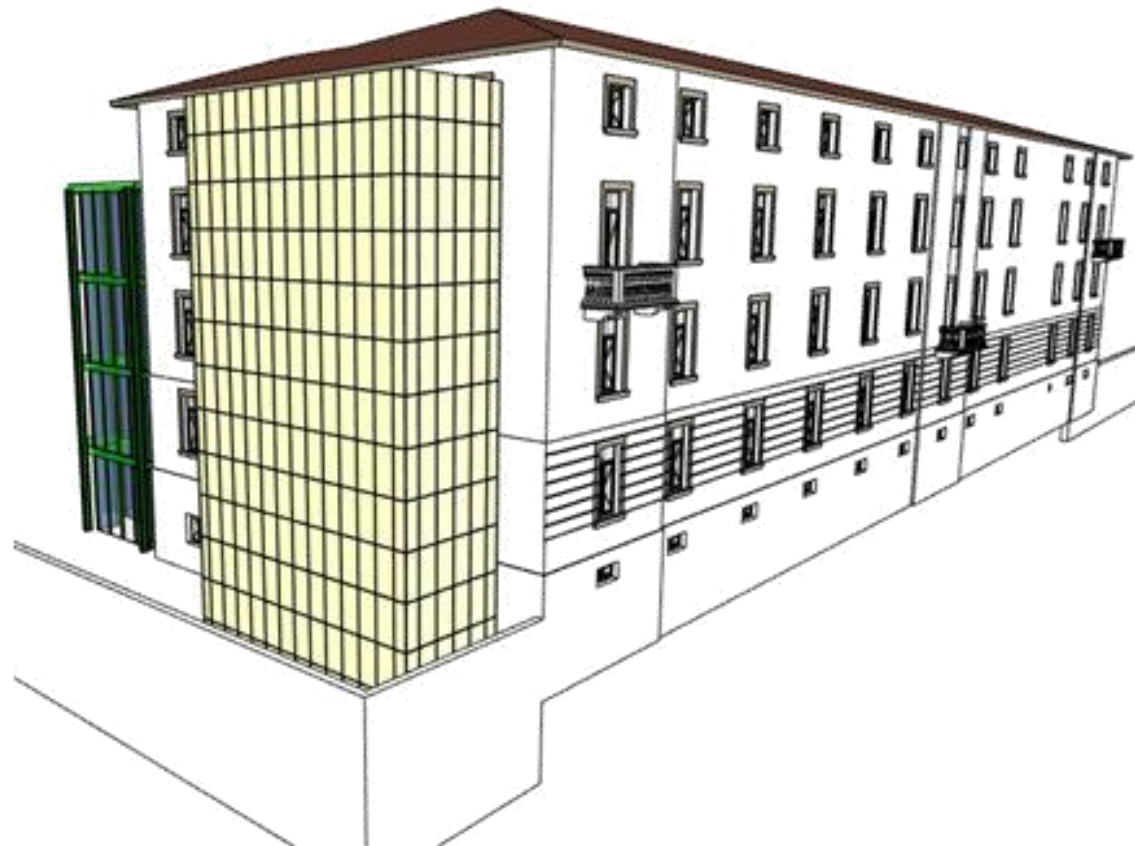


Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio | trasposizione in BIM



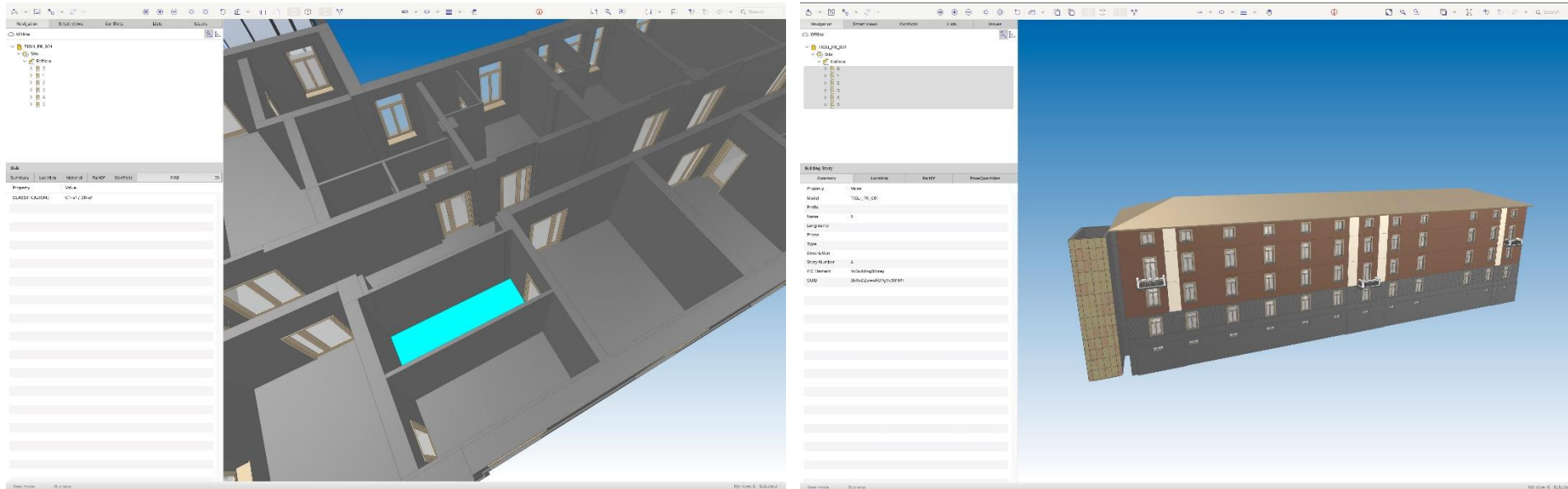
Rivestimento facciata ventilata in gres

Rivestimento facciata in materiale composito



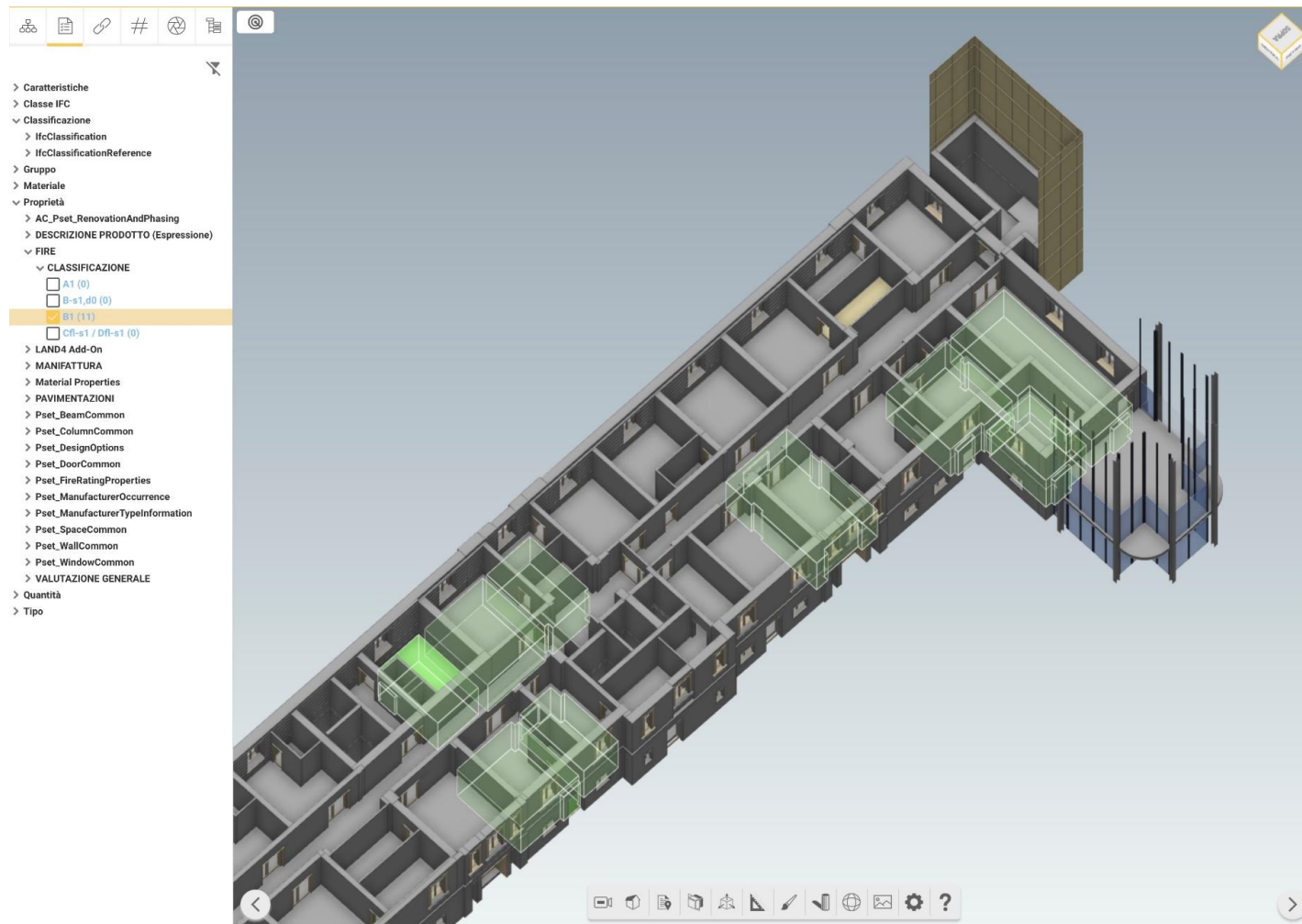
Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio | trasposizione in BIM | PROBLEMA

Ad oggi in **nessun software authoring** è possibile identificare il **materiale** da costruzione all'interno della stratigrafia tramite le proprietà del materiale, se non con la creazione di complessi algoritmi. È possibile, invece, associare le proprietà ad un pacchetto/stratigrafia, ma non al singolo materiale. È possibile mantenere la caratterizzazione dei materiali esportando il **modello BIM in formato IFC**.



L'esportazione in formato IFC consente la lettura delle singole stratigrafie inserite e di conseguenza dei parametri (personalizzati) che caratterizzano i materiali.

Linee guida e norme per la Sicurezza Antincendio | trasposizione in BIM | SOLUZIONE

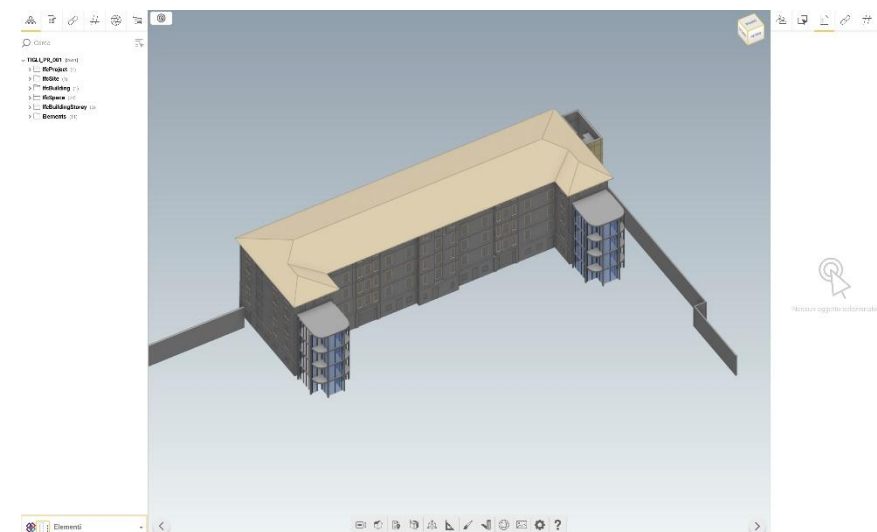
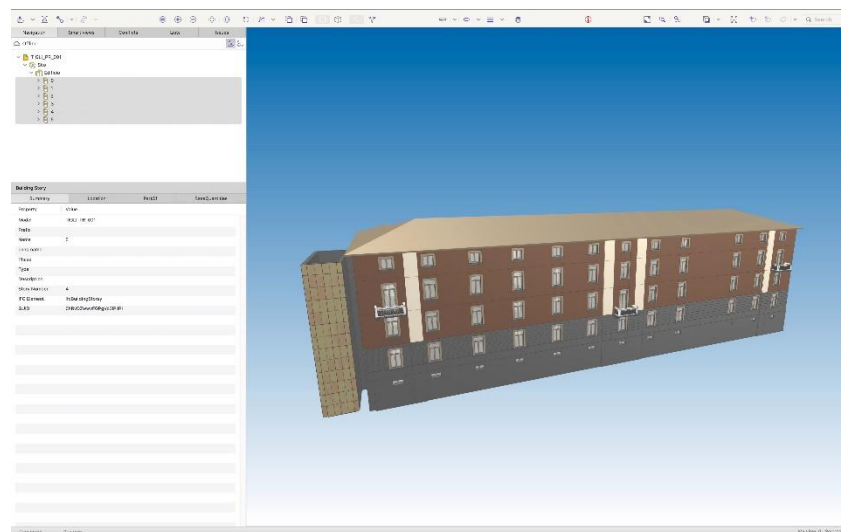


Il formato IFC può quindi essere interrogato anche con piattaforme web, in cui, con semplici regole, è possibile filtrare gli elementi.

Le selezioni gestite dall'utente si basano sulle proprietà inserite all'interno del software di authoring.

La federazione di più modelli, impostando le medesime proprietà, consente di approcciare il tema in maniera trasversale, creando una sinergia (interoperabilità) gestita su piattaforma web o su software installati in locale.

Possibili sviluppi...



La creazione di un database di materiali ceramici, incrociato con le informazioni inserite all'interno dei locali dell'edificio, può accelerare le scelte dei progettisti che utilizzano il processo BIM. L'attuale sperimentazione mira ad incrociare i dati provenienti da rilievi svolti con l'acquisizione di nuvola di punti, andando a riconoscere mediante IA gli elementi materici all'interno dell'edificio. L'identificazione di tali elementi, implementando il database BIM, potrà verificare lo stato di fatto dell'edificio di studio.

Grazie per l'attenzione

CIDEA - Università di Parma

Chiara Vernizzi

chiara.vernizzi@unipr.it

Alberto Ferrara

alberto.ferrara1@unipr.it