



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Dipartimento federale della difesa,  
della protezione della popolazione e dello sport DDPS  
Ufficio federale di topografia swisstopo

# **Studio «Edificio ufficiale CH»**

## **Sintesi**

Versione 1.0 del 23.07.2020

A cura di  
Ufficio federale di topografia swisstopo  
Seftigenstrasse 264, Postfach  
CH-3084 Wabern

Tel. +41 58 469 01 11  
[misurazione@swisstopo.ch](mailto:misurazione@swisstopo.ch)  
[www.swisstopo.ch](http://www.swisstopo.ch)

# 1 Premessa

## 1.1 Situazione iniziale

Le informazioni sugli edifici costituiscono uno strumento centrale nei processi operativi delle più diverse organizzazioni. Oggi, oltre ai dati forniti dal settore privato come Google Maps, Google Street View o OpenStreetMap, tre diverse banche dati del settore pubblico sono disponibili per tutta la Svizzera. I tre «prodotti» - il registro degli edifici e delle abitazioni (REA), la misurazione ufficiale (MU) e swissBUILDINGS3D - sono stati creati con obiettivi diversi e i set di dati non sono attualmente sincronizzati e armonizzati tra loro.

Nel recente passato, i processi operativi nella pianificazione, costruzione e gestione di edifici e infrastrutture, tra gli altri, hanno sviluppato un grande dinamismo in seguito alla digitalizzazione, soprattutto grazie al metodo BIM. Un numero sempre maggiore di utenti sta acquistando consapevolezza del vantaggio offerto dall'informazione digitale strutturata rispetto ai dati grafici. Con l'avanzare della digitalizzazione, si crea una crescente domanda di dati sugli edifici provenienti da fonti diverse, da collegare logicamente e geometricamente per poterne ottenere una visione olistica.

swisstopo ha pertanto avviato lo studio «Edificio ufficiale CH» per valutare l'idea di un nuovo prodotto «Edificio ufficiale CH» ed elaborare diverse proposte di attuazione. Questo documento riassume i principali lavori svolti, le conclusioni e i risultati dello studio.

## 1.2 Finalità dello studio

A lungo termine, swisstopo mira a creare un modello di dati unitario e ufficiale per la riproduzione digitale degli edifici della Svizzera. Questo modello è destinato a soddisfare i requisiti di oggi e di domani, compresa l'interoperabilità con i dati BIM della pianificazione digitale, della costruzione e della gestione.

### Obiettivo principale dello studio

Lo sviluppo e la creazione di basi per l'inizializzazione di un nuovo modello di dati interdisciplinare «Edificio ufficiale CH».

Nell'ambito dello studio sono stati completati i seguenti compiti:

- Studiare la necessità e il potenziale di un prodotto «Edificio ufficiale CH».
- Sviluppare una proposta per il termine «edificio».
- Sviluppare una bozza di modello di dati «Edificio ufficiale CH» (compreso uno studio delle varianti, tenendo conto degli standard nazionali e internazionali esistenti).
- Illustrare l'ulteriore modo di procedere (roadmap).

## 1.3 Approccio metodologico

Lo studio è stato condotto in due fasi. Nella prima fase, è stata analizzata da un lato la situazione attuale utilizzando i dati sugli edifici (analisi del contesto). Dall'altro lato, sono stati raccolti i requisiti e le esigenze per le informazioni sugli edifici futuri attraverso sondaggi condotti con le parti interessate. I risultati iniziali e le considerazioni di questi lavori sono stati poi convalidati nell'ambito di un sondaggio online. Le informazioni raccolte nell'analisi del contesto e nell'analisi degli stakeholder sono state consolidate in una visione d'insieme, che ha costituito la base per i lavori condotti nella seconda fase di studio per lo sviluppo della proposta di implementazione.

Il lavoro svolto nella seconda fase è stato iterativo e si è sovrapposto in parte alla prima fase del progetto. Nell'ambito di questo processo è stato sviluppato, rispettivamente proposto un concetto di «edificio» ed è stato progettato un futuro modello di dati «Edificio ufficiale CH» (incluso uno studio delle varianti). Una prima convalida dell'idoneità pratica del modello di dati è stata effettuata sulla base di edifici reali. La tabella di marcia con le fasi del progetto secondo Hermes mostra come potrà svolgersi un possibile ulteriore sviluppo dei risultati dello studio fino alla predisposizione di un set di dati «Edificio ufficiale CH» armonizzato.

## 2 Analisi della situazione

### 2.1 Analisi degli stakeholder

Le informazioni e i dati sugli edifici sono utilizzati da diverse discipline nel lavoro quotidiano. A seconda dei compiti e delle domande, i punti di vista sull'edificio possono essere molto diversi.

I seguenti punti di vista dell'edificio sono stati presi in considerazione nell'identificazione degli stakeholders:

- Punto di vista legale
- Punto di vista normativo, migliori pratiche
- Punto di vista della pianificazione del territorio, comprese le questioni di progettazione
- Punto di vista statistico
- Punto di vista attuariale
- Punto di vista energetico
- Punto di vista delle organizzazioni di luce blu
- Punto di vista dell'intera catena del valore edilizia:
  - Di pianificazione
  - Strutturale (costruzione e ristrutturazione)
  - Operativo
  - Macroeconomico

Nel selezionare i partner da intervistare e i partecipanti al sondaggio, è stata attribuita grande importanza all'assicurare che le diverse regioni della Svizzera e i punti di vista sull'edificio sopra elencati fossero adeguatamente rappresentati. Per garantire questo e per consolidare più facilmente le affermazioni fatte nelle interviste e nel sondaggio, le parti interessate sono state divise in tre categorie. Le categorie sono basate sui ruoli degli attori, per cui uno stesso attore può assumere diversi ruoli:

- Regolamentazione e standardizzazione
- Produttore di dati
- Utente di dati.

#### Risultati e indicazioni tratti dalle interviste

Le affermazioni fatte nelle 22 interviste e il feedback di 47 partecipanti al sondaggio scritto hanno mostrato che l'ampio sostegno desiderato per il punto di vista sull'edificio ha potuto essere raggiunto.

Tutti e tre i diversi ruoli (regolatori, produttori, utenti) erano sufficientemente rappresentati.

Le dichiarazioni più importanti riguardo a un concetto armonizzato di «edificio» e a un futuro modello di dati «Edificio ufficiale CH» possono essere riassunte come segue:

- Le informazioni sugli edifici sono di grande o grandissima importanza per la maggior parte degli intervistati.
- Attualmente, i dati sugli edifici sono utilizzati per una grande varietà di scopi. Con un modello di dati unitario «Edificio ufficiale CH» e un database basato su di esso, diventano evidenti ulteriori sinergie (ad esempio, efficienza energetica / reporting sul CO<sub>2</sub>, requisiti per le seconde case, «SmartCity»).
- C'è un grande interesse per un concetto armonizzato di «edificio», fermo restando che nel sondaggio scritto per il 91% degli intervistati il concetto REA di «edificio» soddisfa completamente o parzialmente le esigenze. Solo per un intervistato il termine non soddisfa le esigenze.
- C'è un grande o grandissimo interesse nei confronti di una standardizzazione delle informazioni sugli edifici.
- In particolare, vengono posti i seguenti requisiti a un «Edificio ufficiale CH»:
  - Devono essere utilizzati termini unitari, tenendo conto delle definizioni del REA (concetto di edificio) e della SIA (aree e volumi di costruzione).
  - Le definizioni non devono contraddirsi i termini o le misure della normativa edilizia.
  - Devono essere utilizzati i dati, gli standard e i processi esistenti, un inizio ex novo è da evitare.
  - La differenziazione rispetto ad altre costruzioni è importante.
- L'interesse a una partecipazione (per progetti pilota, come motore per l'implementazione o semplicemente nel contesto di sondaggi) è da elevato a molto elevato.

Durante le interviste sono state espresse fra l'altro le seguenti osservazioni e indicazioni (citazioni), che devono essere prese in considerazione per le prossime fasi del progetto:

- "C'est idéal pour les entreprises du secteur privé, ainsi que pour toute les analyses qui pourraient être faites à l'échelle nationale. Par contre, il faut être sûr que TOUS les cantons comprennent la définition du modèle de la même manière, car sinon cela ne sert à rien."
- "Dans le contexte de smartcity, il faut avoir suffisamment d'information pour servir de base pour ces applications. Il est important de tenir compte du contexte des régions, il ne faut pas avoir les mêmes détails en ville qu'en montagne."
- "Das Datenmodell soll so ausgestaltet werden, dass es praktikabel ist und konkrete Bedürfnisse abzudecken vermag und sich ausdrücklich nicht nur am technisch Machbaren orientieren."
- "In die Daten der kantonalen Berichterstattung fliessen auch weitere Datenquellen ein (variabel nach Kanton), bspw. Daten aus GEAK, Feuerungskontrollen, Fördergesuchen, Baugesuchen, Gebäudeversicherung."

## 2.2 Analisi del contesto

### Situazione attuale dei set di dati nazionali

I seguenti tre set di dati sono stati inclusi nell'analisi e nelle considerazioni dello studio:

- Misurazione ufficiale
- REA (Registro federale degli edifici e delle abitazioni)
- swissBUILDINGS<sup>3D</sup>

Queste tre banche dati sono disponibili in tutta la Svizzera e sono messe a disposizione dal settore pubblico. Attraverso l'armonizzazione del REA e della MU, sono stati e saranno compiuti significativi e preziosi passi verso lo sviluppo di queste informazioni per quanto riguarda la completezza e la coerenza degli oggetti. Il set di dati 3D esistente swissBUILDINGS<sup>3D</sup> si discosta da questa struttura a oggetti a causa di un approccio di produzione alternativo.

Attualmente swisstopo sta studiando come il prodotto swissBUILDINGS<sup>3D</sup> possa essere ulteriormente sviluppato per armonizzare in futuro le strutture del REA e della MU, in modo da poter collegare facilmente le informazioni tramite l'EGID.

### Standard internazionali

Negli ultimi 10 anni i modelli di dati con un focus sulle informazioni degli edifici sono stati sviluppati e pubblicati dalle più svariate organizzazioni. I modelli analizzati LandInfra (ex LandXML), CityGML, Industry Foundation Classes (IFC, dal metodo BIM) e Land Administration Domain Model (LADM) sono utilizzati in vari paesi e sono stati pertanto considerati come una potenziale base per un modello di dati «Edificio ufficiale CH». È interessante notare che alcuni slogan come «smart city» e «gemello digitale» emersi negli ultimi anni non sono ancora esplicitamente legati a nessun modello di dati.

Anche se i modelli analizzati contengono informazioni sugli edifici, i contenuti e gli obiettivi essenziali sono molto diversi. La figura seguente mostra molto bene i modelli di dati internazionali esaminati nello studio con le rispettive focalizzazioni.



Figura 1 Panoramica dei modelli di dati internazionali analizzati

Le sfide che emergono dalla diversa focalizzazione sono mostrate nella seguente illustrazione a titolo di esempio del confronto dell'oggetto «parete» in un IFC (solido) con un CityGML (parete definita come superfici visibili con un lato esterno e un lato interno = due o più oggetti).

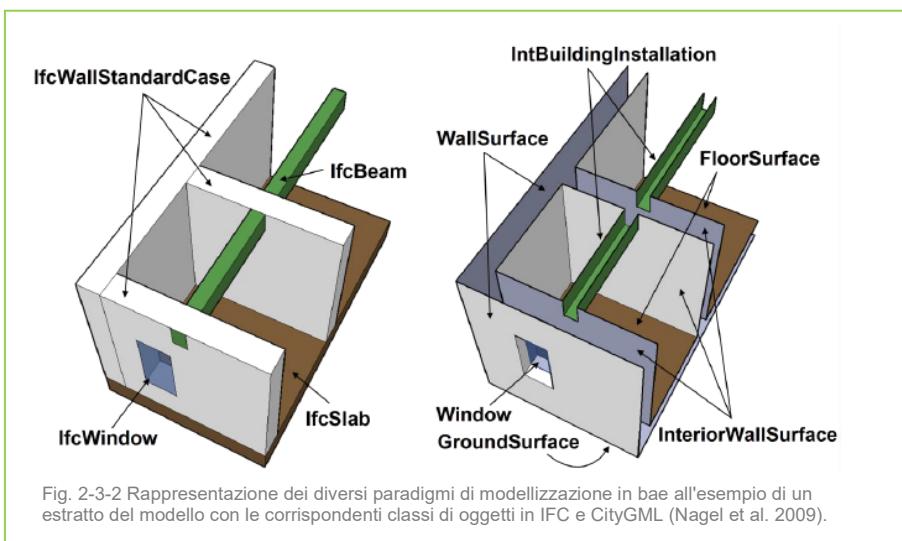


Fig. 2-3-2 Rappresentazione dei diversi paradigmi di modellizzazione in base all'esempio di un estratto del modello con le corrispondenti classi di oggetti in IFC e CityGML (Nagel et al. 2009).

Figura 2 Diversa modellizzazione di una parete in IFC e CityGML (fonte: Nagel et. al. 2009)

Non sorprende che in questo contesto vengano testati diversi approcci per trasformare i dati tra i modelli (in particolare tra CityGML e IFC, poiché oggi CityGML dispone dei set di dati più ampi). Tuttavia, vari studi (vedi riferimenti in allegato) mostrano che queste trasformazioni non funzionano in modo soddisfacente.

Oltre alle sfide discusse con riferimento alla focalizzazione, anche i seguenti due fattori giocano un ruolo non trascurabile ai fini dell'idoneità di uno standard internazionale come base per il modello di dati «Edificio ufficiale CH»:

- Quali sono i principali scopi applicativi che un futuro modello di dati «Edificio ufficiale CH» dovrà soddisfare?
- Com'è la disponibilità dei dati? → I costi per la raccolta dei dati e l'eventuale conversione non sono da trascurare.

### Standard nazionali

Nell'ambito dell'analisi del contesto sono stati analizzati vari standard nazionali per quanto riguarda i loro requisiti per le informazioni sulle caratteristiche geometriche di un edificio.

I risultati più importanti dell'analisi degli standard nazionali possono essere riassunti come segue:

- La SIA dispone di vari standard relativi alle informazioni geometriche sugli edifici (SIA 416) e alle considerazioni energetiche che ne derivano (SIA 380) → Il supporto degli indici offre opzioni interessanti.

- Il promemoria SIA 2051 Building Information Modelling (BIM) definisce vari termini nel contesto del BIM (comprensione) → Questi devono essere presi in considerazione.
- Lo standard eCH Object Management (eCH-129) definisce il significato e la semantica dei dati degli oggetti (inclusi gli edifici) così come i processi di scambio dati automatizzati → Questi devono essere presi in considerazione durante l'implementazione.
- Un adattamento di IFC alle circostanze nazionali non è (ancora) disponibile in una forma idonea.

### **3 Sintesi e riassunto dell'analisi della situazione**

#### **Obiettivi e condizioni quadro di un futuro modello e set di dati «Edificio ufficiale CH»**

Sulla base dei sondaggi effettuati, il futuro modello di dati o il set di dati «Edificio ufficiale CH» dovrebbe coprire le seguenti caratteristiche:

- 1. Un oggetto nel set di dati «Edificio ufficiale CH» corrisponde alla strutturazione dell'oggetto REA.**
- 2. Un oggetto nel futuro set di dati include tutte le parti dell'edificio fuori terra e sotterraneo, purché siano rilevanti per lo scopo.**
  - a. Non sono inclusi gli annessi che non sono elencati nella misurazione ufficiale.
  - b. Le installazioni tecniche (camini, sistemi di raffreddamento) non sono incluse, a meno che non facciano parte della destinazione d'uso dell'edificio (ad esempio, i camini di un impianto di incenerimento dei rifiuti).
- 3. L'attualità dei dati dovrebbe essere di circa 3 - 6 mesi.**
- 4. I valori di superficie e di volume rilevanti delle norme SIA possono essere derivati da un oggetto (volume dell'edificio, superficie del piano, superficie di riferimento energetico)**
  - a. Il modello non contiene alcun termine rilevante di diritto edilizio o non definisce alcun valore rilevante secondo il diritto edilizio (per esempio l'altezza dell'edificio, poiché dipende dal terreno).
- 5. Il set di dati deve soddisfare i seguenti compiti principali:**
  - a. Visualizzazione (parte dei progetti di costruzione digitali),
  - b. Analisi e simulazioni (per es. il rumore),
  - c. Può essere combinato con altri set di dati spazialmente o tramite la chiave utilizzata,
  - d. Riprodurre informazioni progettate, esistenti e storiche,
  - e. Derivare indici geometrici (vedi punto 4),
  - f. Descrivere la proprietà a beneficio del registro fondiario.

Per quanto riguarda la realizzazione e l'usabilità dei dati, sono fondamentali i seguenti requisiti:

- 6. Fornire in modo tempestivo un set di dati capillare e completo con una qualità definita (armonizzata) per l'uso.**
- 7. Basarsi su set di dati, standardizzazioni e processi esistenti.**

#### **Indicazioni importanti per il lavoro futuro**

Nei sondaggi sono state formulate le seguenti affermazioni e indicazioni, che sono importanti per l'ulteriore svolgimento del progetto:

- Il timing dell'armonizzazione è ottimale attualmente, poiché grazie alla digitalizzazione nell'industria edilizia è possibile osservare un grande «movimento nel mercato». Tra 2-3 anni, i processi delle società immobiliari saranno probabilmente stabiliti in modo immutabile per i prossimi 20 anni.
- La partecipazione attiva all'ulteriore svolgimento del progetto è stata richiesta o offerta in varie occasioni.
- Le FFS in particolare sono molto interessate all'introduzione di una definizione nazionale del termine di edificio e sostengono questo progetto.

## 4 Proposta di definizione di «edificio»

### Definizione dell'oggetto «edificio»

Nei sondaggi sono stati raccolti i vari termini utilizzati oggi per «edificio». Per non aggiungere un altro nuovo concetto, si raccomanda di utilizzare il concetto di edificio REA già esistente, ben noto e ben supportato secondo l'art. 2 OREA<sup>1</sup>.

Un edificio è costruzione immobiliare duratura, coperta, ben ancorata al terreno, in grado di accogliere persone e che serve per l'abitazione, il lavoro, la formazione, la cultura, lo sport o per qualsiasi altra attività umana; se si tratta di case abbinate, a gruppi o a schiera è considerata edificio indipendente ogni costruzione dotata di una propria entrata dall'esterno e separata dalle altre costruzioni da un muro divisorio verticale portante dal piano terra al tetto.

Conseguenze per gli ulteriori lavori dello studio:

- Un oggetto edificio nel set di dati «Edificio ufficiale CH» corrisponde fondamentalmente a un oggetto edificio nel REA.
- Le strutture degli oggetti e la granularità del modello ufficiale di edificio sono basate sulle regole del REA o della MU.
- Un oggetto edificio esiste per tutto il suo ciclo di vita nel set di dati «Edificio ufficiale CH». Un oggetto non viene mai cancellato, ma il suo stato subisce delle modifiche.

### Collocamento del modello di edificio nel tema sovraordinato «Edifici»

Con l'emergere dell'edilizia digitale e lo sviluppo del metodo BIM, nei primi anni sono stati progettati quasi esclusivamente «edifici» secondo il nuovo paradigma. Tuttavia, sempre più spesso al posto del termine «modello di edificio digitale» viene usato il termine «modello di costruzione digitale». Il promemoria SIA 2051 BIM del 2017 introduce il termine di «modelli digitali di costruzioni» (dove il termine costruzione è utilizzato come termine generico per tutti gli edifici e le strutture di ingegneria civile). Il tema «edifici» deve quindi essere pensato nel contesto più ampio delle «costruzioni». Questo facilita la comprensione di cos'è un edificio e cosa non lo è. Inoltre, costruzioni dalle tipologie e dagli utilizzi più svariati sono combinate tra loro. Una definizione di struttura edilizia includerà quindi facilmente anche altri tipi di costruzioni. La figura seguente mostra la classificazione dell'edificio nello schema «modello di struttura della costruzione»:

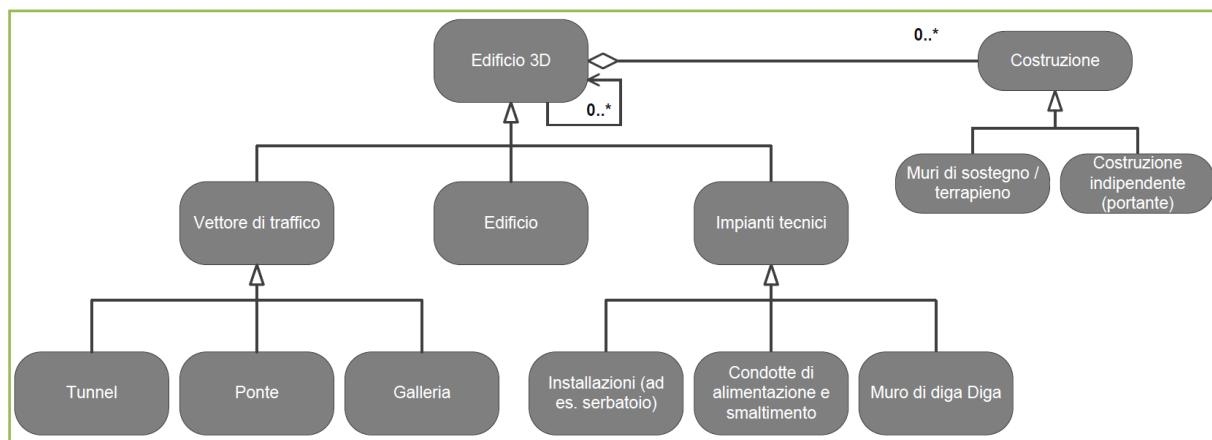


Figura 3 Schema di modello di costruzione (legenda vedi allegato)

<sup>1</sup> OREA = Ordinanza sul Registro federale degli edifici e delle abitazioni (RS 431.841)

## 5 Bozza di modello di dati «Edificio ufficiale CH»

Nella sintesi (cfr. capitolo 3) sono formulati gli obiettivi e le condizioni quadro per il modello di dati e il set di dati «Edificio ufficiale CH». Con l'introduzione della definizione dei termini nel capitolo precedente, viene stabilita un'importante condizione quadro, ossia la strutturazione degli oggetti per il modello di dati.

### 5.1 Studio delle varianti

Sulla base dell'analisi del contesto e dei requisiti definiti nel capitolo 3, sono stati identificati e confrontati, nell'ambito di uno studio delle varianti, tre possibili approcci per la modellizzazione:

1. «Ripresa 1:1»: Adottare lo standard internazionale 1:1
2. «Adattamento»: Espandere e adattare lo standard internazionale
3. «Modello neutrale»: Progettare un proprio modello neutrale
  - «Proprio»: modello svizzero
  - «Neutrale»: Indipendente dall'applicazione, non direttamente collegato agli standard internazionali.
  - Condizione marginale: Rendere possibile lo scambio bidirezionale con IFC e CityGML.

Il risultato dello studio delle varianti può essere riassunto come segue:

- **Variante 1 «Ripresa 1:1» – Non perseguire**  
A causa degli obiettivi per il set di dati e dei requisiti del modello di dati, questa variante non viene perseguita ulteriormente.
- **Variante 2 «Adattamento» – Non sarà modellizzato ulteriormente**  
Questa variante offre prospettive interessanti, ma non sarà ulteriormente sviluppata per il momento. Le possibilità concettuali di adattare una norma internazionale a un profilo (svizzero) permettono che un modello di dati sviluppato per la variante 3 possa essere testato anche come profilo di una norma internazionale in una fase successiva del progetto. Lo svantaggio principale di IFC come base risiede nel fatto che la sua implementazione non è ancora stata consolidata e nei conseguenti problemi rilevanti nello scambio di dati.
- **Variante 3 «Modello neutrale» – Miglior raggiungimento degli obiettivi**  
La variante presenta il miglior grado di raggiungimento dell'obiettivo, anche se lo sforzo per uno scambio qualitativamente valido da e verso IFC o CityGML non è da trascurare. Diversi studi mostrano possibili soluzioni a questo problema.

Sulla base degli obiettivi del set di dati e dei requisiti per un modello di dati utilizzabile, viene privilegiata la variante 3 di un modello indipendente e neutrale. Una struttura di modello concreta viene quindi progettata per questa variante.

### 5.2 Proposta di modello di dati «Edificio ufficiale CH»

Per la variante preferita, un modello di dati è stato progettato a livello di diagramma delle classi (cfr. Figura 4). Proposte per la modellizzazione geometrica, alcuni suggerimenti per le linee guida di rilevamento opportune a questo scopo e proposte per il tracciamento dei dati completano le specifiche della struttura dei dati.

La proposta per il modello di dati «Edificio ufficiale CH» comprende le seguenti classi:

- Classe «Tetto»
- Classe «Lastra»
- Classe «Facciata»
- Classi «Costruzione» e «Modalità di trasporto»

Il diagramma delle classi può essere esteso tramite classi standardizzate o classi private. Le estensioni standardizzate sono utilizzate, ad esempio, per la rappresentazione della proprietà per piani. La vista esplosa Figura 5) visualizza le classi previste nel modello di dati sulla base di un edificio di esempio.

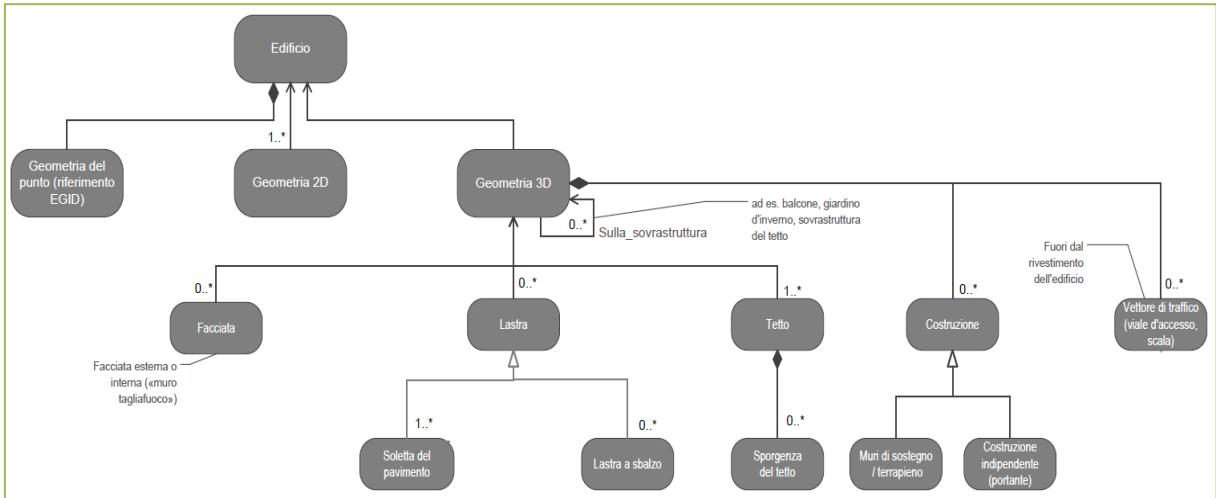


Figura 4 Modello di dati «Edificio ufficiale CH» - Diagramma delle classi con dettagli della struttura in 3D

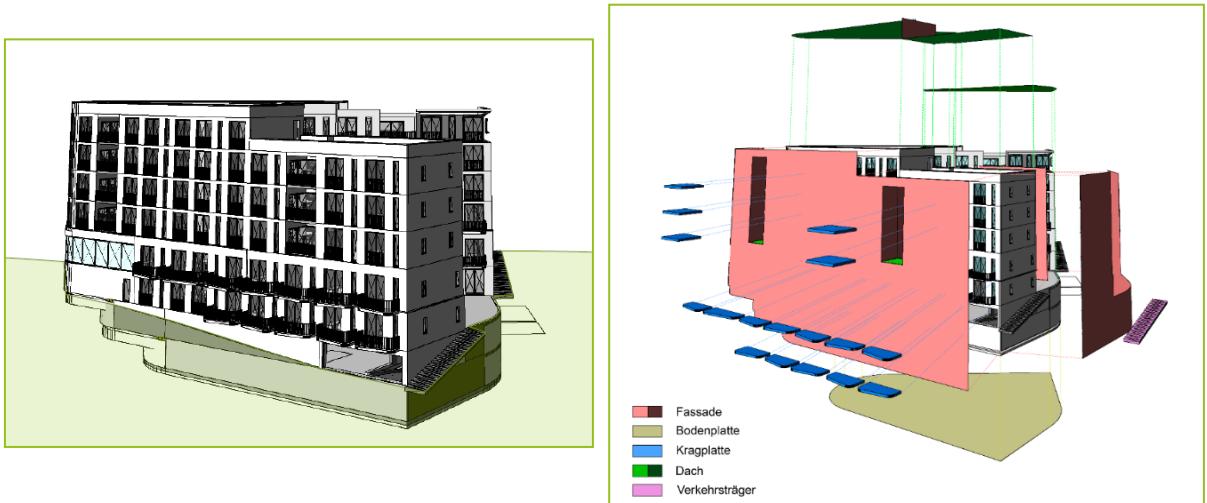


Figura 5 Vista esplosa (fonte dei dati: documentazione SIA D 0270)

Il modello di dati è stato plausibilizzato utilizzando vari edifici reali. Le seguenti raffigurazioni mostrano i singoli elementi previsti nel modello di dati. Inoltre, è stato verificato se il modello di dati recentemente pubblicato per la documentazione digitale della proprietà per piani coincide con le strutture proposte.



Figura 6 Approccio per l'implementazione del comprensorio di Steinfels nel nuovo modello di dati

#### Focus:

- Validazione generale delle classi del modello di dati

#### Legenda

1. Facciate con sfalsamento
2. (Terrazza sul) tetto
3. Sporgenza
4. Sovrastruttura sul tetto (abitabile)
5. Sovrastruttura sul tetto
6. Installazione (camino)
7. Costruzione (portante)

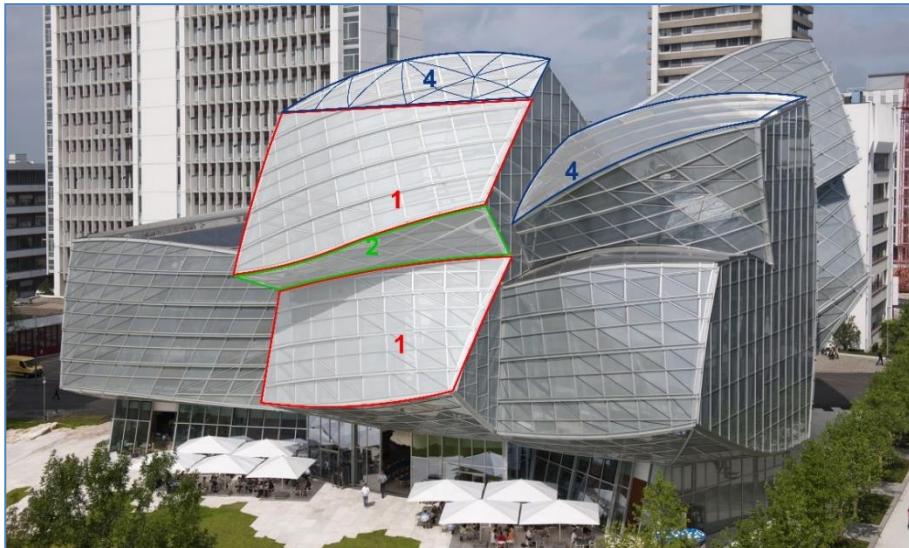


Figura 7 Approccio per l'implementazione dell'edificio Gehry nel modello di dati

#### Focus:

- Passaggio tetto-muro,
- Retinatura triangolare per superfici curve

#### Legenda

1. Facciate
2. Lastra (lastra a sbalzo) (nessuna costruzione)
3. Tetto (inclusa retinatura triangolare accennata)



Figura 8 Costruzione a conchiglia della chiesa di pietra di Cazis (Fonte: graubuenden.ch)

#### Focus:

- Passaggio tetto-muro  
→ "Dove si deposita la neve, è il tetto"

## 6 Cosa succederà dopo?

Sulla base del feedback positivo da parte degli utenti attuali e potenziali di un set di dati «Edificio ufficiale CH», questi lavori dovranno essere portati avanti. Secondo le singole organizzazioni, il momento è ideale, dato che molte di loro digitalizzeranno i loro processi nei prossimi anni. Se saranno già in grado di allinearsi con un database comprensivo, armonizzato e ufficiale, questo sarà molto apprezzato. L'interesse si riflette anche nel fatto che diversi partecipanti al sondaggio vorrebbero essere coinvolti attivamente nello sviluppo. I prossimi cambiamenti nella MU (DM.flex) potrebbero anche essere usati per un ulteriore sviluppo congiunto.

Nella seguente tabella di marcia viene presentato un possibile modo di procedere, che arriva fino alla predisposizione di un set di dati armonizzato «Edificio ufficiale CH». I passaggi operativi richiesti nelle singole fasi del progetto sono stati identificati e programmati.

L'esperienza ha dimostrato che è importante pianificare non solo i concetti tecnici e organizzativi dettagliati per i campi d'azione, ma anche la comunicazione e la partecipazione. Le fasi di HERMES si sono rivelate efficaci come strumento di pianificazione generale. Gli autori dello studio prevedono le seguenti quattro fasi e i seguenti pacchetti di lavoro.

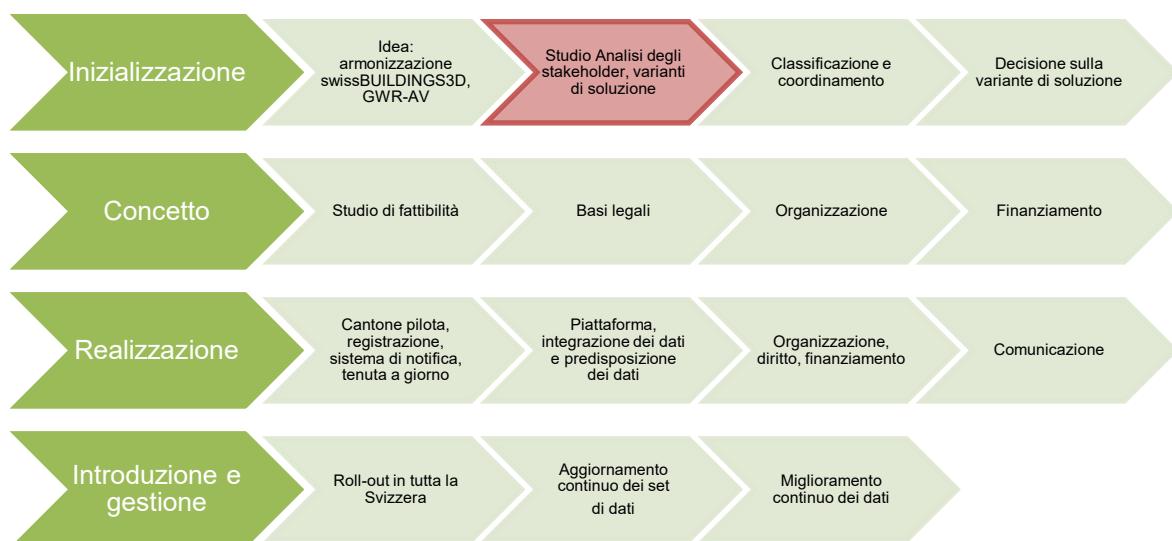


Figura 9 Roadmap - Piano delle fasi per l'ulteriore sviluppo di «Edificio ufficiale CH»

## 7 Osservazioni finali e conclusioni

Il grande interesse nei confronti dello studio ha dimostrato che le informazioni sugli edifici sono già oggi importanti per molti portatori di interessi diversi, ma soprattutto che diventeranno sempre più importanti in futuro. Anche se il tema della «digitalizzazione» è astratto, sta diventando molto reale per molte organizzazioni nel loro lavoro quotidiano a fronte della richiesta di processi operativi efficienti e di un impiego ottimizzato delle risorse. Questo si riflette anche nell'utilizzo in rapida crescita del metodo BIM. Di conseguenza, le strutture che esistono già da molto tempo non saranno più semplicemente accettate, ma saranno probabilmente messe sempre più in discussione in futuro (per esempio il numero di assicurazione per l'assicurazione degli edifici, che sarà sostituito dall'EGID). Tuttavia, i partecipanti al sondaggio hanno sottolineato più volte che è importante che un nuovo set di dati si basi su ciò che già esiste e possa essere ampliato con ulteriori set di dati, per cui le responsabilità rimangono assegnate ai rispettivi gestori di dati. Un set di dati armonizzato e ufficiale, grazie alla sua maggiore affidabilità e integrabilità con altri dati e processi operativi, offre un vantaggio significativo per gli utenti rispetto ai dati di fornitori privati.

La variante raccomandata e il modello di dati sviluppato tengono conto di tutti questi sviluppi e requisiti. Un set di dati «Edificio ufficiale» basato su di essi può quindi diventare una buona e affidabile base di dati per diversi utilizzi. Il momento giusto per lanciare questo prodotto è adesso!

## 8 Allegato

### Legenda

-  Ereditarietà: l'oggetto della classe speciale eredita gli attributi dalla classe più generale.
  -  Composizione: Relazione tra un insieme e le sue parti, per cui una parte non può esistere senza l'insieme (oggetto principale) (dipendenza esistenziale).
  -  Aggregazione: Relazione tra un insieme e le sue parti, per cui una parte può esistere anche senza l'insieme (oggetto principale).
  -  Associazione: relazione tra due o più classi.
- [1] Cardinalità di un attributo - Attributo obbligatorio  
[0..1] Cardinalità di un attributo - Attributo opzionale  
1 – 1..\* Cardinalità di un'associazione: un insieme è composto da una o più parti.  
1 – 0..\* Cardinalità di un'associazione: un insieme può contenere nessuna, una o più parti.

### Riferimenti (estratto)

- DENG, Yichuan; CHENG, Jack CP; ANUMBA, Chimay. Mapping between BIM and 3D GIS in different levels of detail using schema mediation and instance comparison. *Automation in Construction*, 2016, 67. Jg., S. 1-21.
- GILBERT, Thomas, et al. Built environment data standards and their integration: an analysis of IFC, CityGML and LandInfra. Lehrstuhl für Geoinformatik, 2020.
- NOARDO, Francesca, et al. GeoBIM benchmark 2019: design and initial results. In: International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives. ISPRS, 2019. S. 1339-1346.
- SUN, Jing, et al. Evaluating the geometric aspects of integrating BIM data into city models. *Journal of Spatial Science*, 2019, S. 1-21.
- ZADEH, Puyan A., et al. BIM-CITYGML data integration for modern urban challenges. *J Inf Technol Constr*, 2019, 24. Jg., S. 318-40.