

Wozu brauchen wir BIM? Aus Sicht der Infrastrukturbetreiber

Straßendienst als Betreiber der Landes- und Staatsstraßen

Betrieb der Landes- und Staatsstraßen



**Betriebliche (ordentliche)
Instandhaltung**



**bauliche (außerordentliche)
Instandhaltung**



BIM: Building Information Modeling

Informationsprozess des Bauwerks (UNI 11337-1)

Abteilung 10: Tiefbau

Aufgaben:

- **Programmierung**
 - Definition der Notwendigkeit
 - Machbarkeitsstudie
- **Projektierung**
 - Raumprogramm / Techn. Eigenschaften
 - Genehmigungsphase
 - Projektierung („ingegnerizzazione“)
- **Ausführung**
 - Ausführungsphase
 - Abnahme und Übergabe

Abteilung 12: Straßendienst

Aufgaben:

- **Betrieb**
 - Verwaltung
 - Betrieb



Ziel:

Korrektter Betrieb und Erhalt des Bauwerks für seine techn. Lebensdauer.

BIM: Building Information Modeling

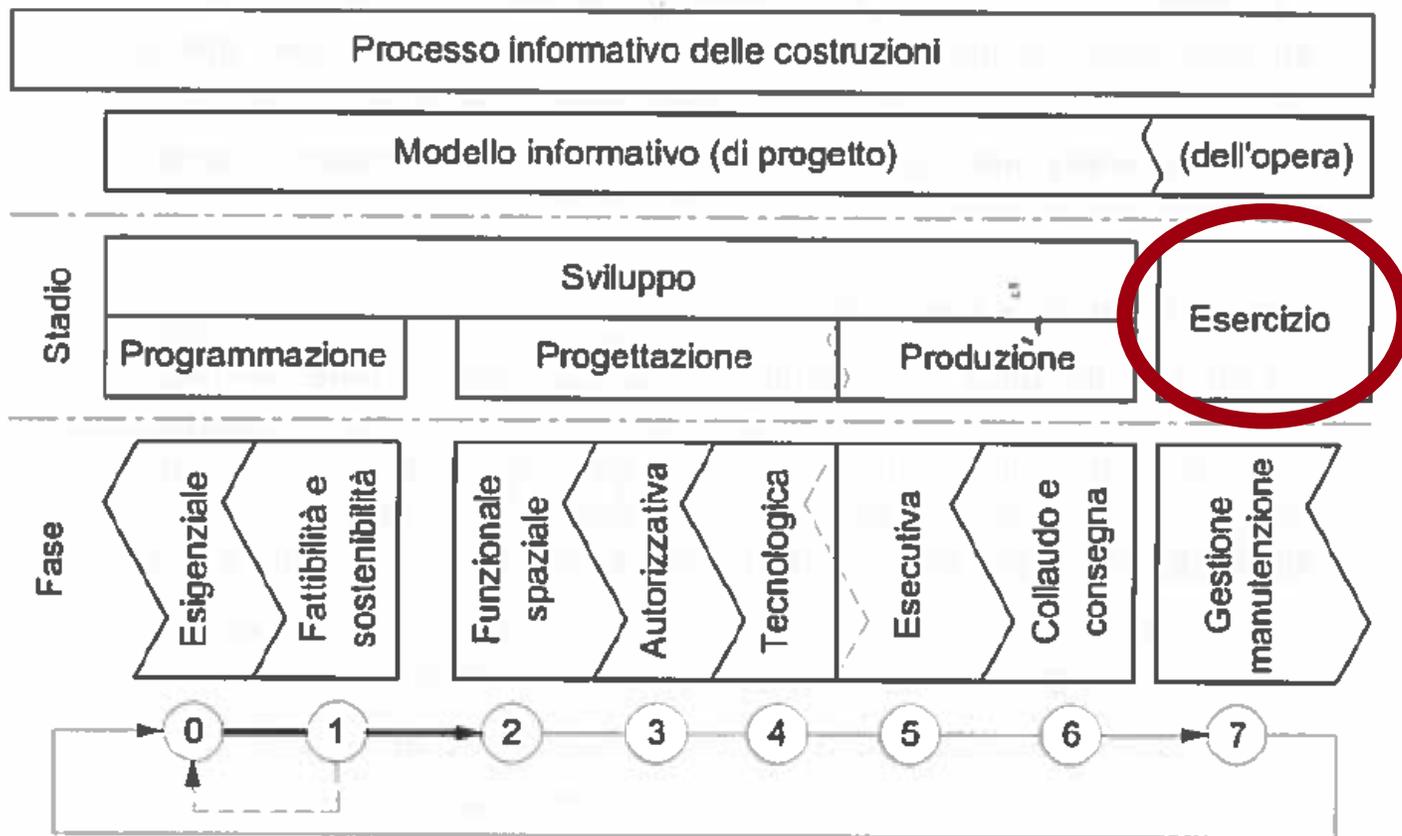
Ziele des BIM

- Ein wirksames Instrument zur 3D Darstellung eines hochkomplexen Projekts für die verschiedenen beteiligten Akteure (BIM3D)
 - Kongruenz des Modells
 - Kontrollen zur Einhaltung der Normen
 - Prüfung der Interferenzen
- Projektkontrolle und Überprüfung der Standards
- Einführung eines Werkzeugs für den Informationsaustausch (CDE)
- Anwendung von BIM 4D und BIM 5D
 - Darstellung der Arbeitsphasen
 - Massen- und Kostenberechnung
- Ausschreibung von BIM-Arbeiten
- Bereitstellung eines Instruments für den Betrieb und die Instandhaltung
 - Facility management (Programierung)
- Erstellung eines allgemeinen, digitalisierten Modells des gesamten Straßennetzes, in das dann Arbeiten und einzelne Instandhaltungsmaßnahmen eingefügt werden können
 - Aktualisierung der Modelle mittels Wartungsarbeiten
- Erstellung einer Bibliothek mit Standardobjekten für Planer und Instandhalter (z. B. Techn. Anlagen, Leitplanken, Beschilderung, usw.)
 - Erstellung von standardisierten Objektdatenbanken

BIM: Building Information Modeling

Informationsprozess im Bauwesen (Norm UNI 11337-1)

Alle Etappen und Phasen des Bauwerks werden nachvollziehbar, logisch und in zeitlich korrekter Abfolge gegliedert.



BIM: Building Information Modeling

BIM (Building Information Modeling): Digitales Informationssystem des Bauwerks bestehend aus 3D Modell integriert mit Attributen, Daten, Leistungsbeschreibungen und Funktionsdaten des Bauwerks.

Das Potenzial von BIM liegt in der Möglichkeit, ein dynamisches, interdisziplinäres und gemeinsam genutztes Informationsmodell zu erstellen, das Informationen über den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks enthält, von der Planung über den Bau und die Instandhaltung bis hin zu seiner Stilllegung und seinem Abriss.

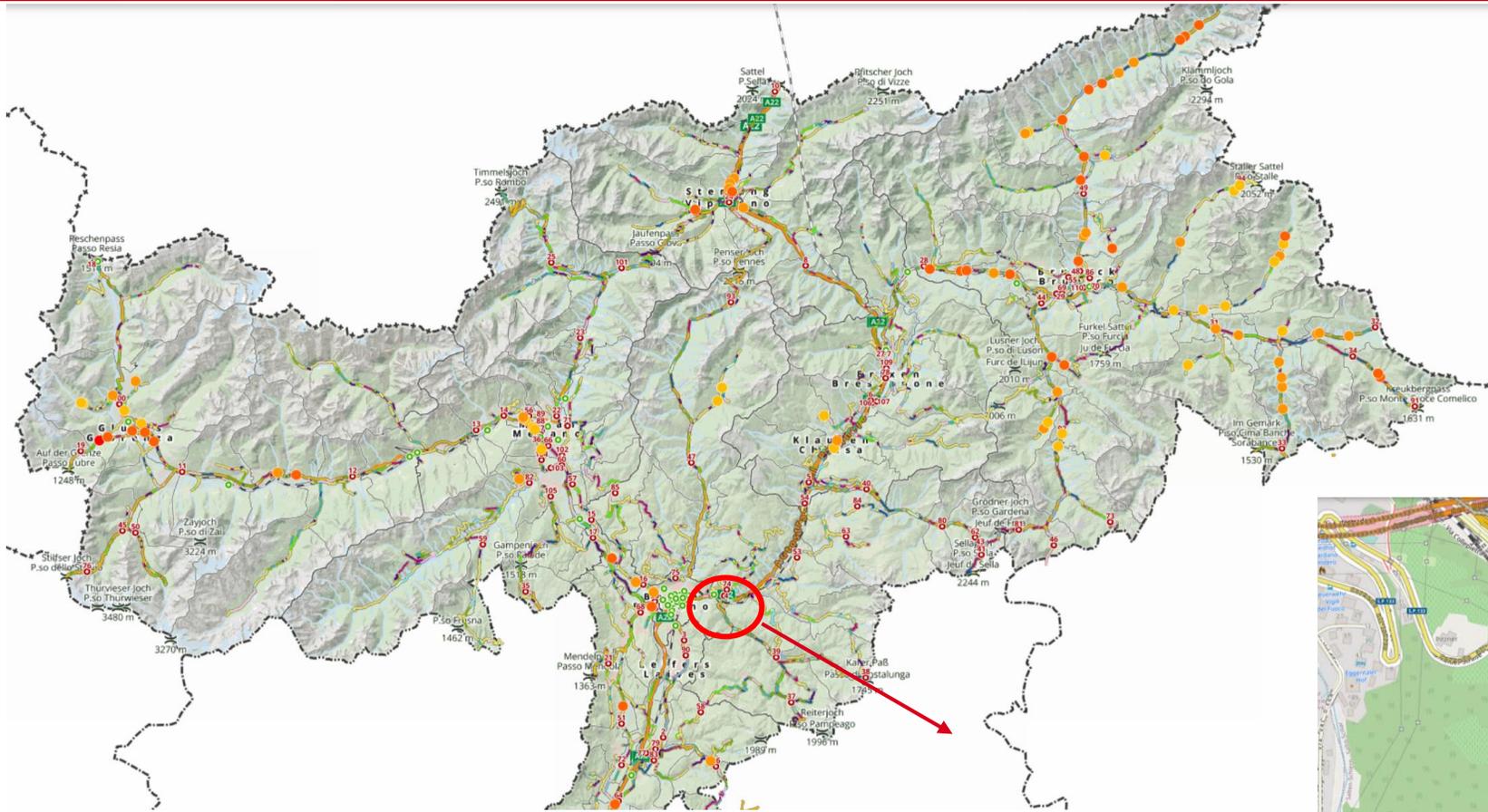
3D Zeichnung (Grafik)

+

Information zum Inhalt

+

Interdisziplinär

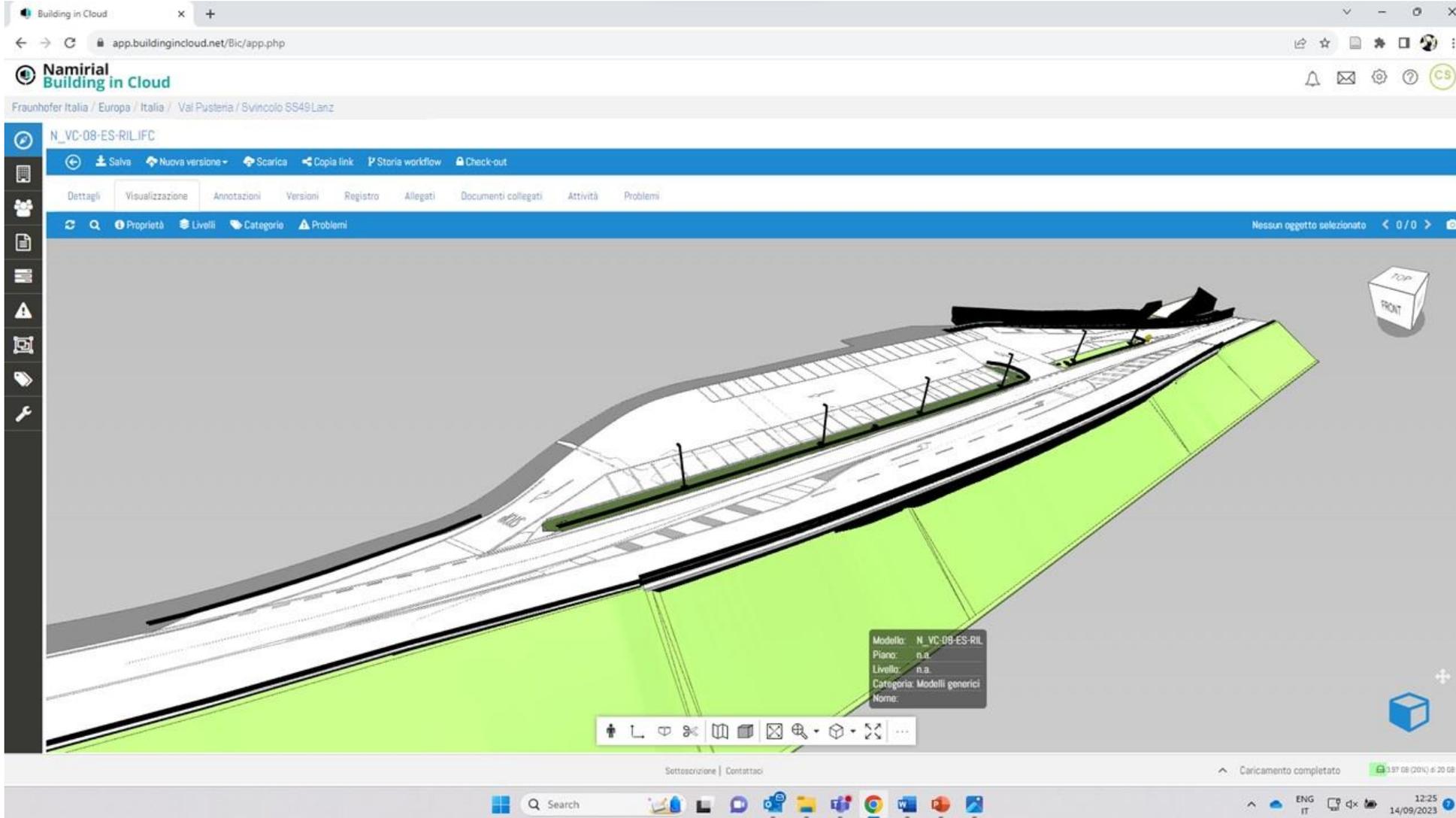


**Straßeninformationssystem
georeferenziert (GIP)**

**Basis für die Verwaltung
aller Informationen**



Ausgeführtes praktisches Beispiel

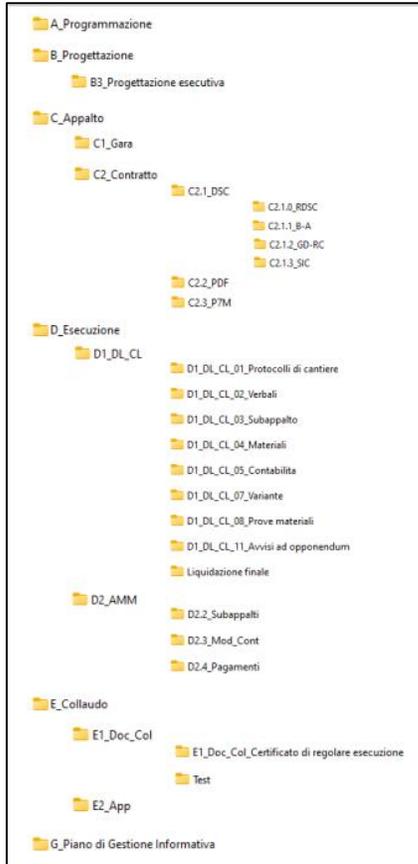


BIC (Building in cloud)

Fraunhofer Italia / ITB

Nur Ausführungsphase

Ausgeführtes praktisches Beispiel



Allegato A: Codificazione documentale *

LEGENDA					
Codificazione RIP 12					
CODICE	TIPOLOGIA DOCUMENTO	CODICE	FASE PROGETTUALE	CODICE	DOCUMENTAZIONE
V_C	Di contratto	PR	A_Programmazione	00	Contratto
V_VC	Non di contratto	PP	B1_Progettazione Preliminare	00	Documentazione fotografica
		PD	B1_Progettazione Definitiva	01	Relazione tecnica
		PE	B1_Progettazione Esecutiva	01.01	Relazioni specialistiche
		AP	C_Appalto	02	Quadro economico
		ES	D_Esecuzione	03	Stima dei costi mando d'opera
		CO	E_Collaud	04	Analisi prezzi
		GM	F_Gestione e Manutenzione	05	Calcoli statici
				06	Criteri di valutazione
				07	Piano di manutenzione
				08	Altri elaborati
				09	Altri elaborati
				10	Computo metrico estimativo
				11	Elenco prestazioni voci estese
				12	Allegato B - Offerta tecnica
				13	Allegato C1 - Offerta economica
				14	Capitolato speciale d'appalto
				15	Piano sicurezza e coordinamento
				16	CronoprogrammaDisegni di progetto
				17	Altri elaborati
				18	Altri elaborati
				19	Altri elaborati
				20	Altri elaborati
Codificazione DL					
CODICE	TIPOLOGIA DOCUMENTO	CODICE	FASE PROGETTUALE	CODICE	DOCUMENTAZIONE
		PR	A_Programmazione	PC	Protocolli di cantiere
		PP	B1_Progettazione Preliminare	VB	Verbali
		PD	B1_Progettazione Definitiva	SB	Subappalto
		PE	B1_Progettazione Esecutiva	MT	Materiali
		AP	C_Appalto	CT	Contabilità
		ES	D_Esecuzione	DF	Documentazione fotografica
		CO	E_Collaud	VT	Variante
		GM	F_Gestione e Manutenzione	PM	Prove materiali
				OS	Ordine di servizio
				SC	Sicurezza
				AO	Avvisi ad opponendum

* Le fasi progettuali a cui si riferisce il presente CI sono evidenziate in giallo.

Model Element Breakdown: fase Esecuzione + Collaud						LOD*	
						LOG	LOI
1	Opere strutturali	1.1	Struttura di fondazione	1.1.1	Fondazione lineare	C	F
				1.1.2	Magrone	C	F
	1.2	Strutture di contenimento	1.2.1	Muro	C	F	
			1.2.3	Strutture di elevazione spaziali	F	F	
2	Opere stradali	2.1	Corpo stradale	2.1.1	Strato di usura	F	F
				2.1.2	Strato legante	F	F
				2.1.3	Strato portante	F	F
				2.1.4	Strato antigelo	F	F
				2.2	Pista ciclabile	2.3.1	Strato di usura
	2.3	Barriere	2.4.1	Guardrail	F	F	
			2.4.2	Recinzione	F	F	
			2.4.3	Cordonata	F	F	
	2.4	Corpi di illuminazione	2.4.4	Dissuasore	F	F	
			2.4.1	Palo	F	F	
2.5	Segnaletica	2.5.1	Segnaletica orizzontale	F	F		
		2.5.2	Segnaletica verticale	F	F		
3	Opere impiantistiche	3.1	Sottoservizi	3.1.1	Pozzetto	F	F
				3.1.2	Tubazione	C	F
4	Conformazione geomorfologica	4.1	Terreno	4.1.1	Scarpata	C	F
				4.1.2	Drenaggio	C	F
				4.1.3	Stabilizzatore	C	F
...

LOD A: le entità sono rappresentate graficamente attraverso uno schema geometrico bidimensionale, le caratteristiche quantitative e qualitative (prestazione, dimensione, forma, ubicazione, costo ecc.) sono indicative e assumibili statisticamente da altri modelli.

Ausgeführtes praktisches Beispiel

Prospetto G.10		Esempio di LOD dispositivi stradali				
LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
Geometria Asse di posizionamento del dispositivo.	Geometria Ingombro geometrico tridimensionale del dispositivo.	Geometria Geometria tridimensionale del dispositivo.	Geometria Come LOD C.	Geometria Come LOD D.	Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	Geometria Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su dispositivi esistenti: Come LOD C o D (a partire da).
Oggetto Polilinea 2D	Oggetto Superficie 3D Solido 3D	Oggetto Superfici 3D Solidi 3D	Oggetto Superfici 3D Solidi 3D	Oggetto Superfici 3D Solidi 3D	Oggetto Superfici 3D Solidi 3D	Oggetto Superfici 3D Solidi 3D
Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> Lunghezza 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> Volume 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> Tipologia Materiale 	Caratteristiche	Caratteristiche	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> Manuale di manutenzione Classificazione (UNI 8290, CSI, ecc) Certificazioni di prodotto Certificati di omologazione 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> Data di manutenzione/sostituzione Soggetto manutentore Tipologia di intervento

Esempi di notifiche applicate alle cartelle:

Nella cartella "0_CONSEGNA": DL -> IMPRESA -> DL sono state impostate le seguenti notifiche:

Nella cartella "0_CONSEGNA": DL -> IMPRESA -> RUP -> DL sono state impostate le seguenti notifiche:

Nella cartella "0_CONSEGNA": IMPRESA -> RUP -> DL -> RUP -> DL sono state impostate le seguenti notifiche:

Nella cartella "D_ESECUZIONE" -> D1_DL_CL sono state impostate le seguenti notifiche:

BIM: Building Information Modeling

Öffentliche Aufträge und BIM gemäß neuem Vergabekodex

Decreto MIT n. 560/2017 - art. 6, co.1



D.M. MIMS, n.312/2021 – art. 1

- opere di nuova costruzione, ed interventi su costruzioni esistenti, fatta eccezione per le opere di ordinaria e straordinaria manutenzione



D.LGS. N. 36/2023, CODICE CONTRATTI PUBBLICI 2023

LIBRO I, PARTE IV, ART. 43 - Metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni + Allegato I.9

- opere di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti per importo a base di gara superiore a 1 milione di euro.
- non si applica agli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione, a meno che essi non riguardino opere precedentemente eseguite con l'uso dei suddetti metodi e strumenti di gestione informativa digitale.

1 GENNAIO



Wieviele Tiefbauarbeiten mit BIM in den nächsten 20 Jahren

D.Lgs. 36/2023 ART. 43:

- **Neue Bauwerke > 1 Mio. €**
- **Keine außerordentliche Instandhaltung, auch wenn > 1 Mio. € (Außer jene welche bereits Bim waren)**
 - 6 neue Tunnel
 - 20 neue Brücken
 - 12 neue Umfahrungen
 - 10 neue Steinschlagschutz
 - 15 Ausbau und Begradigungsarbeiten von Straßen**Tot. = 23km (Annahme)**



Abt.10 Tiefbau

- ~ 50 % Budget
- ~ 50 % Ausschreibungen
- ~ 50 % Interne Ressourcen



Abt. 12 Straßendienst

- < 1 % Budget
- < 1 % Ausschreibungen
- < 1 % Interne Ressourcen

Straßennetz des Betreibers mit BIM in den nächsten 20 Jahren

Straßennetz mit BIM verwaltet

- 6 neue Tunnel = 3km
- 20 neue Brücken = 2km
- 12 neue Umfahrungen = 14km
- 10 neue Steinschlagschutz = 1km
- 15 Ausbau und Begradigungsarbeiten von Straßen = 3km

Tot. = 23km (Annahme)



< 0,5% zu verwaltendes Straßennetz
< 0,8% des zur Verfügung stehenden BUDGETs (Neubauten)
< 0,1% der zur Verfügung stehenden Ressourcen in BIM

Straßendienst verwaltet:

2.200 km Straßennetz

14 km² Asphaltfläche

1.000 km Leitplanken

900 Brücken > 6m Spannweite

205 Tunnels (61,31kmGesmatlänge)

0,8 km² Stützmauern

477 km Stützmaueraufsatz

164 Straßenkilometer samt Steinschlag-
schutzbauwerke

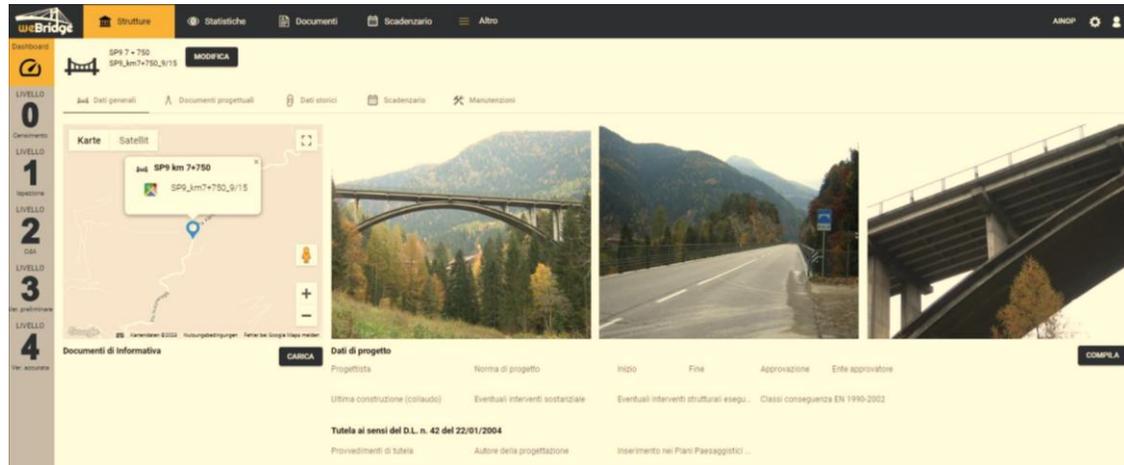
25.000 Straßenschilder

400 Schwerfahrzeuge > 3,5 ton

48 Straßenstützpunkte

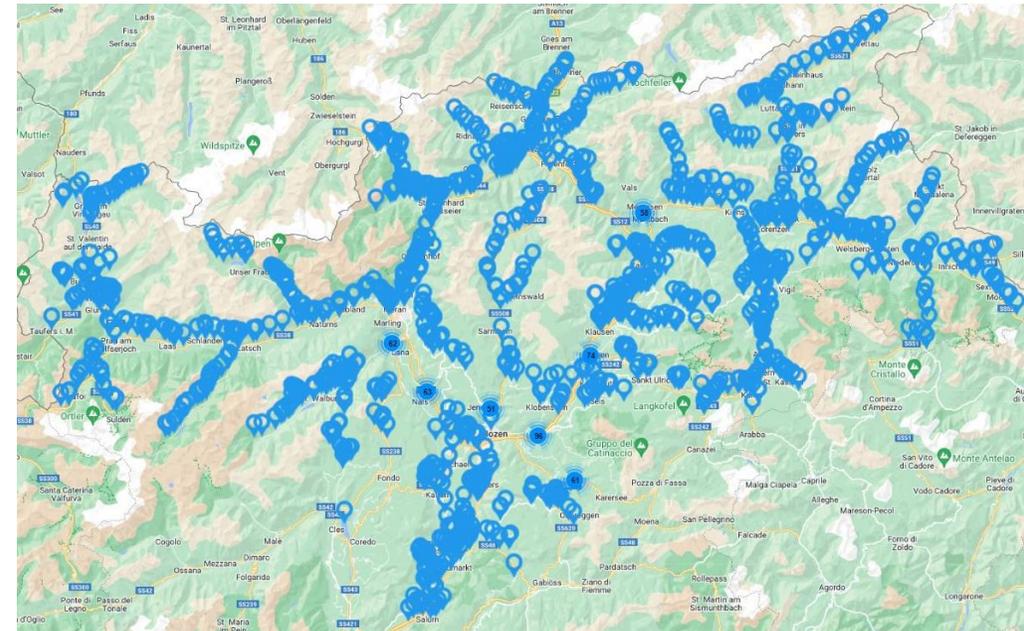
486 Straßenwärter

Notwendigkeiten des Straßenbetreibers



Nome	Ni	Diri	NDRMax	NC	AP	R	LF	LS	Descrizione	Web	Nb	Dv	S	K1	K2	NC	AP	R	LF	LS
Spalle - Calcestruzzo	2	4,8	10,2%	1					1.1) Macchie di umidità passiva	✓	0	1								
Pile - Calcestruzzo	2	5	8,9%						1.2) Macchie di umidità attiva	✓	0,8	3	0,2	1						
Appoggi - Appoggi vari	2								1.3) Clo allavato/ammalorato	✓	3	3	1	1						
Appoggi - Appoggi vari	2								1.4) Vespa	✓	0,2	2	0,2	0,8						
Piedini - Calcestruzzo	24	9,5	19,8%	1					1.5) Distacco del coferro	✓	0	2								
Archi - Calcestruzzo	1	5,3	13%	1					1.6) Armatura ossidata / corrosa	✓	1	5	0,2	1						
Tiranti - c.a. - c.a.p.	102	4,4	7,2%						1.9) Lesioni a ragnatela modeste	✓	0	1								
Solette - Calcestruzzo	14	2,1	6,6%						1.13) Lesioni caratteristiche in zona d'appoggio	✓	0	3								
Stato della pavimentazione	0,5	16,7%							1.14) Fessure orizzontali	✓	0	2								
Protezioni laterali	2	23,5%							1.15) Fessure verticali	✓	0	2								
Cordoli	1	100%							1.16) Fessure diagonali	✓	0	5								
Convogliamento acque	6	66,7%							1.20) Riprese successive deteriorate	✓	0	1								
Marciaiedi									1.21) Danni da urto	✓	0	4								
Pali di illuminazione									5.1) Piani piuma	✓	0	5								
Sottoservizi									5.2) Scalzamento	✓	0	5								
									5.5) Dilavamento del rilevato di appoggio	✓	0	1								

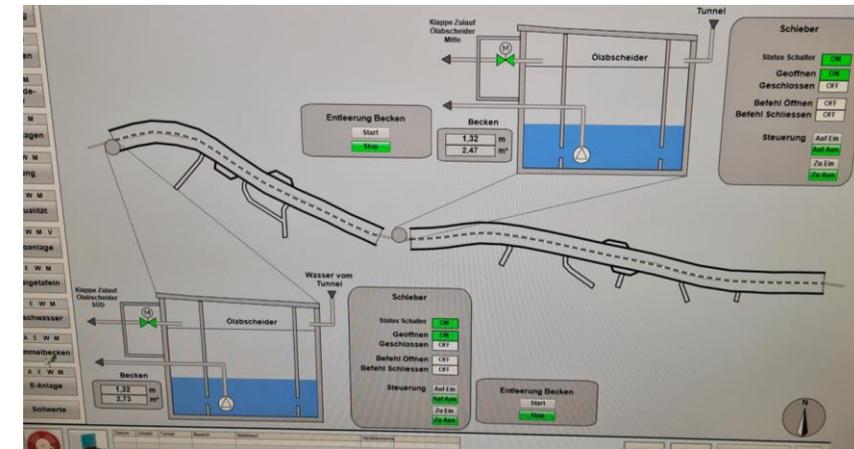
Verwaltung aller (900 > 6m) Brücke



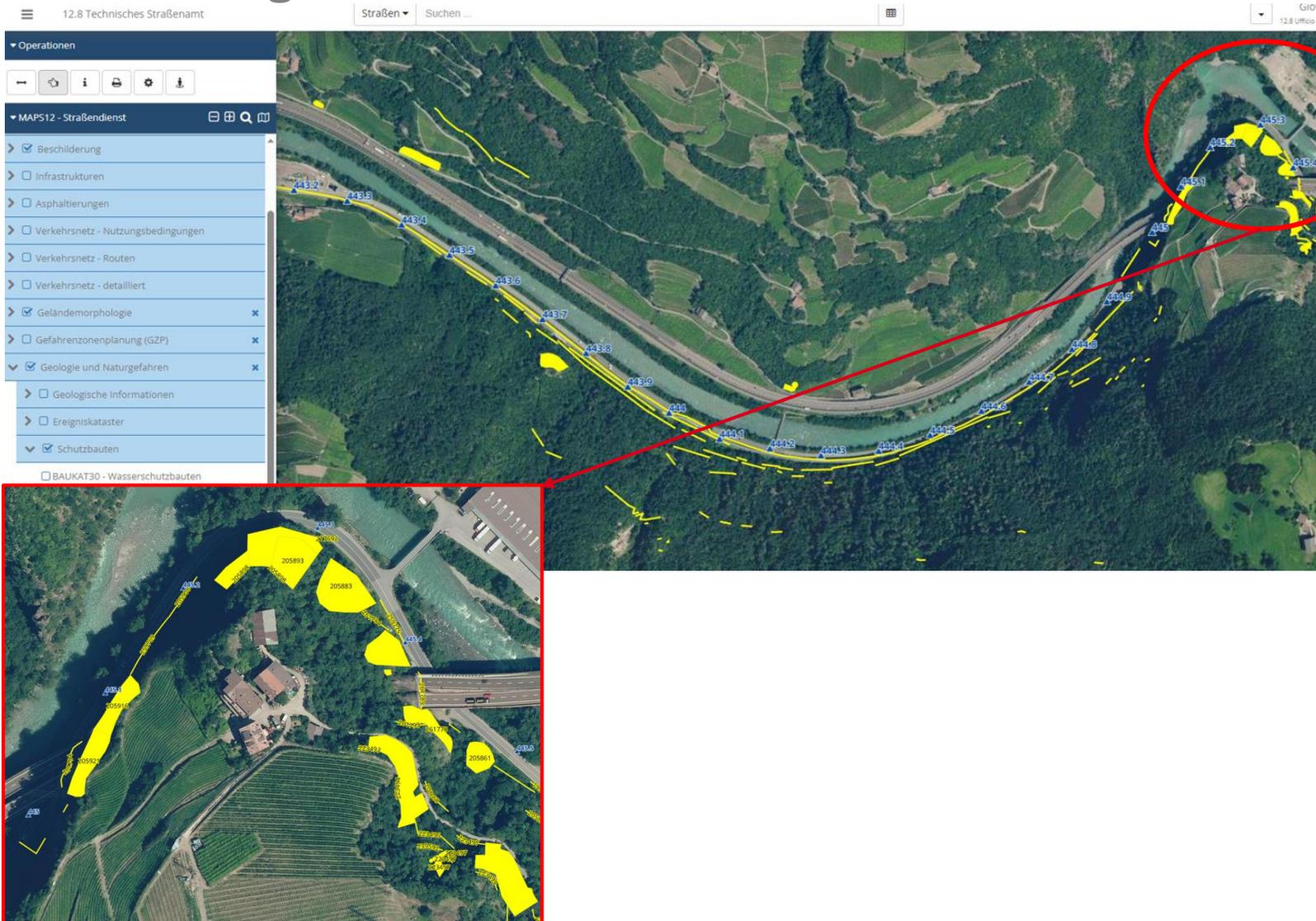
Notwendigkeiten des Straßenbetreibers



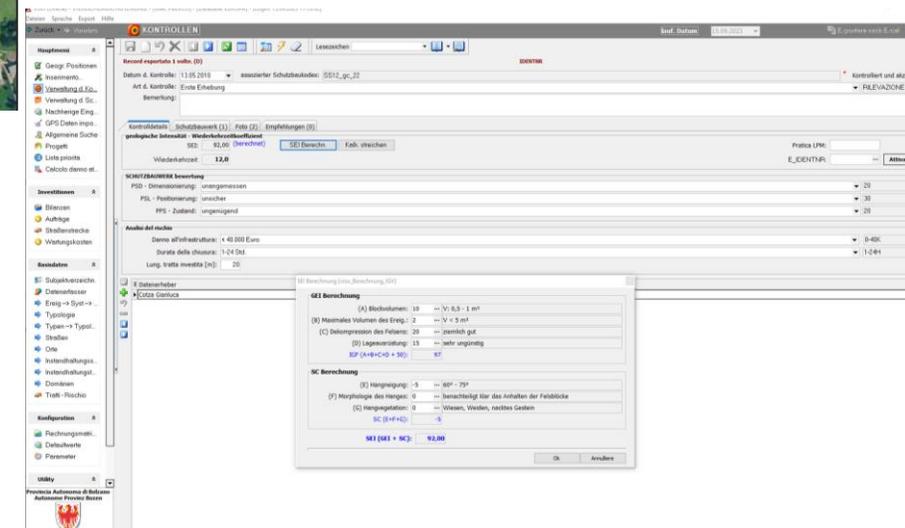
**Tunnelbetrieb aller 205 Tunnels
(34 komplex, 90 Beleuchtung)**



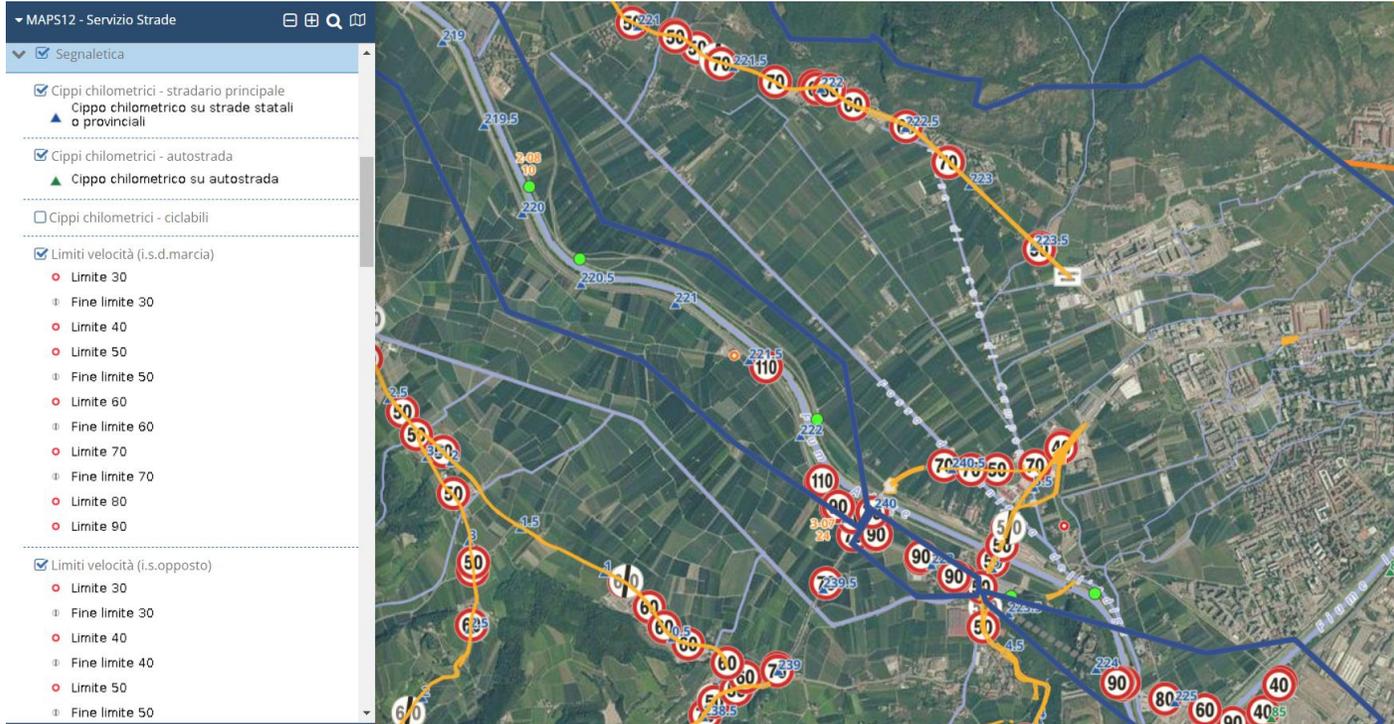
Notwendigkeiten des Straßenbetreibers



Verwaltung aller
Steinschlagschutzbauwerke
(164 Straßenkilometer)



Notwendigkeiten des Straßenbetreibers



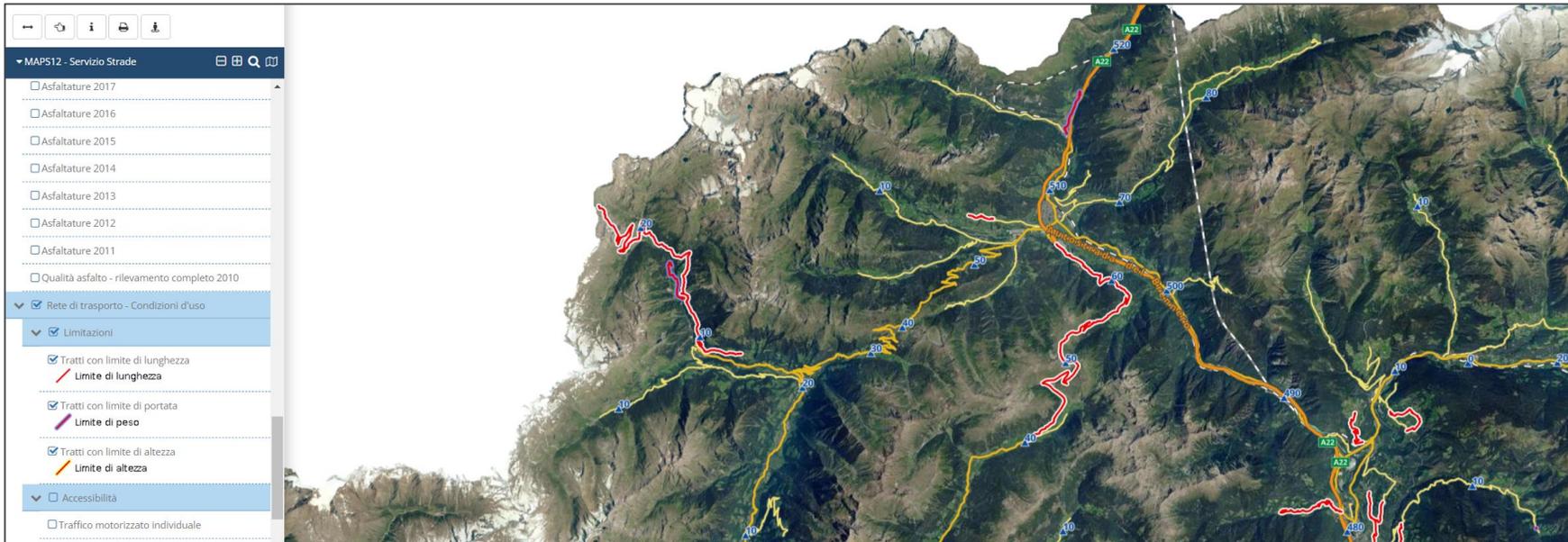
Verwaltung der Straßenbeschilderung
(über 25.000 Schilder)



Notwendigkeiten des Straßenbetreibers



**Asphaltierte Abschnitte
(alle 14 km²)**



**Beschränkungen für
Sondertransporte!
(5.000 Ermächtigungen
für Sondertransporte)**

Notwendigkeiten des Straßenbetreibers

Interne ID: ReferenceObject_300000961789
 Organisations Code: ST: Abt. Straßendienst
 External ID:
 Typ: Wildunfallprävention
 Bezeichnung: Wildreflektoren/2022

Geoname:
 Geonamen aus fremder DB

Geoname:
 Geonamen aus fremder DB

Geoname:
 Geonamen aus fremder DB

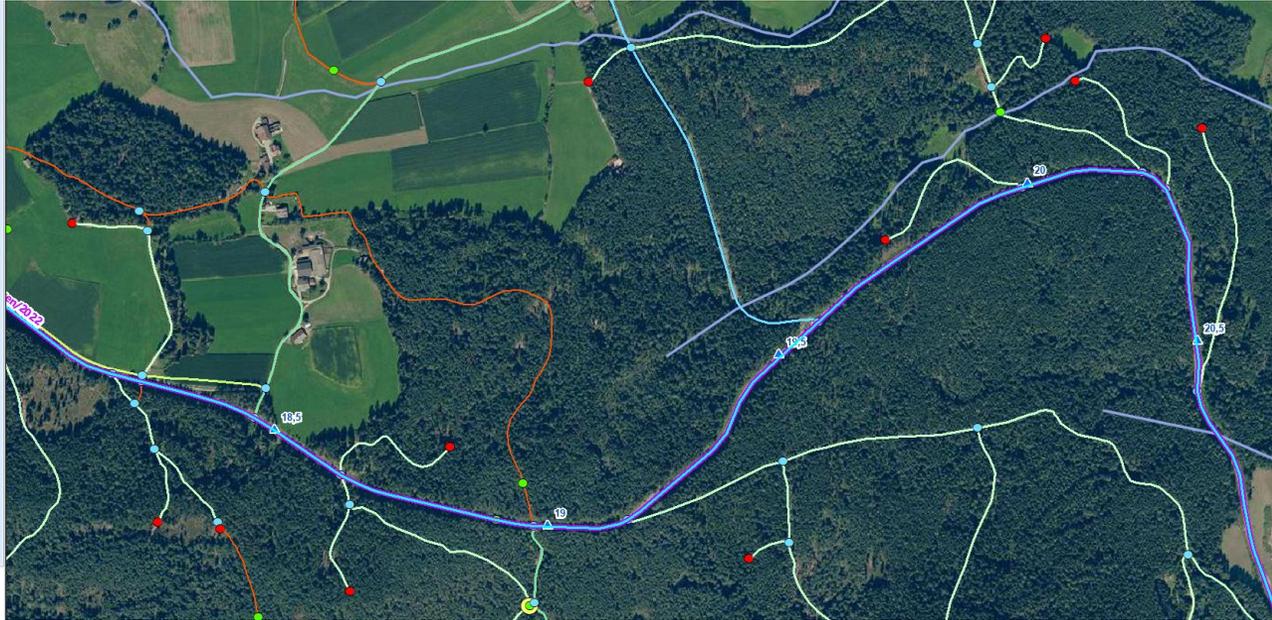
Von Kilometer: 17,5
 Bis Kilometer: 21
 Länge (m): 3500
 Maßnahme: Wildreflektoren
 Status: 50 km/h
 70 km/h
 Umsetzung innerhalb: Bauliche Maßnahmen
 Gefahrenbeschilderung
 Interventionsjahr: Wildreflektoren

Routing entfernen
 Details zur Verortung über Routing

Name: Start ohne Lücke

Name: Ende ohne Lücke

Bei diesem Verortungsobjekt erfolgt die Bearbeitung der Verortung über eine Routing-Geometrie!



Verwaltung der Schäden durch Wildwechsel

▼ SERVIZIO STRADE & ASS. CACCIATORI - Incidenti con animali selvatici

Misure di prevenzione

Misure di prevenzione 2022
 / Misura di prevenzione

Incidenti con animali selvatici

Incidenti 2015
 Incidenti 2016
 Incidenti 2017
 Incidenti 2018
 Incidenti 2019
 Incidenti 2020
 Incidenti 2021

Capriolo
 Cervo



Wozu brauchen wir BIM? Aus Sicht der Infrastrukturbetreiber

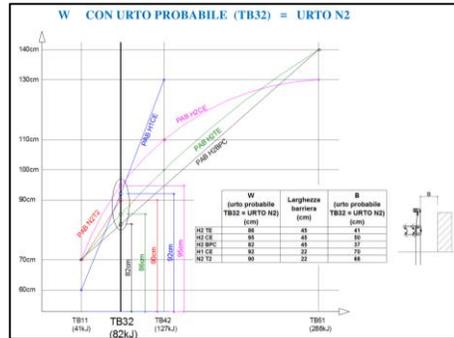
Dipl. Ing. Philipp Sicher

Ist BIM also nutzlos?

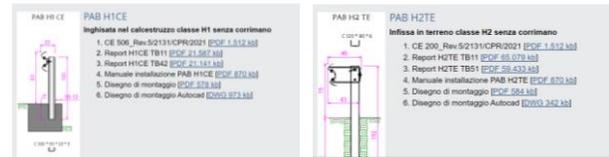
Das BIM fordert:

- Einheitliches Preisverzeichnis kombiniert mit einer technischen Vergabebedingung.
- Standartisierung der konstruktiven Elemente (Stützmauraufsatz, Leitplanken, Regelquerschnitte, Mauerquerschnitte, Beleuchtungskörper, usw.)
- 3D - Zeichnungen
- Materialien

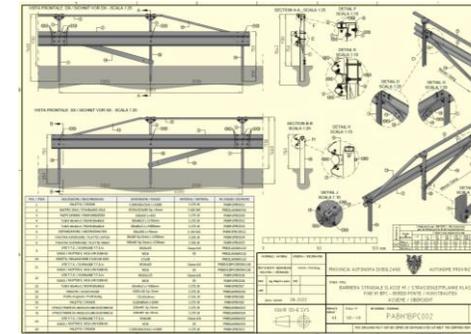
1 = Auswahl der korrekten Leitplanke für den jeweiligen Einsatzort



2 = Auswahl der Leitplanken aus der Bibliothek



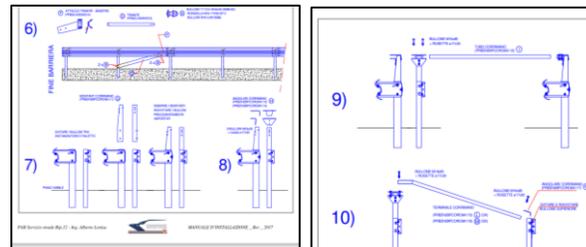
3 = Auszug aus der 3D Zeichnung



6 = Welche Instandhaltung ist notwendig



5 = Montageanleitung



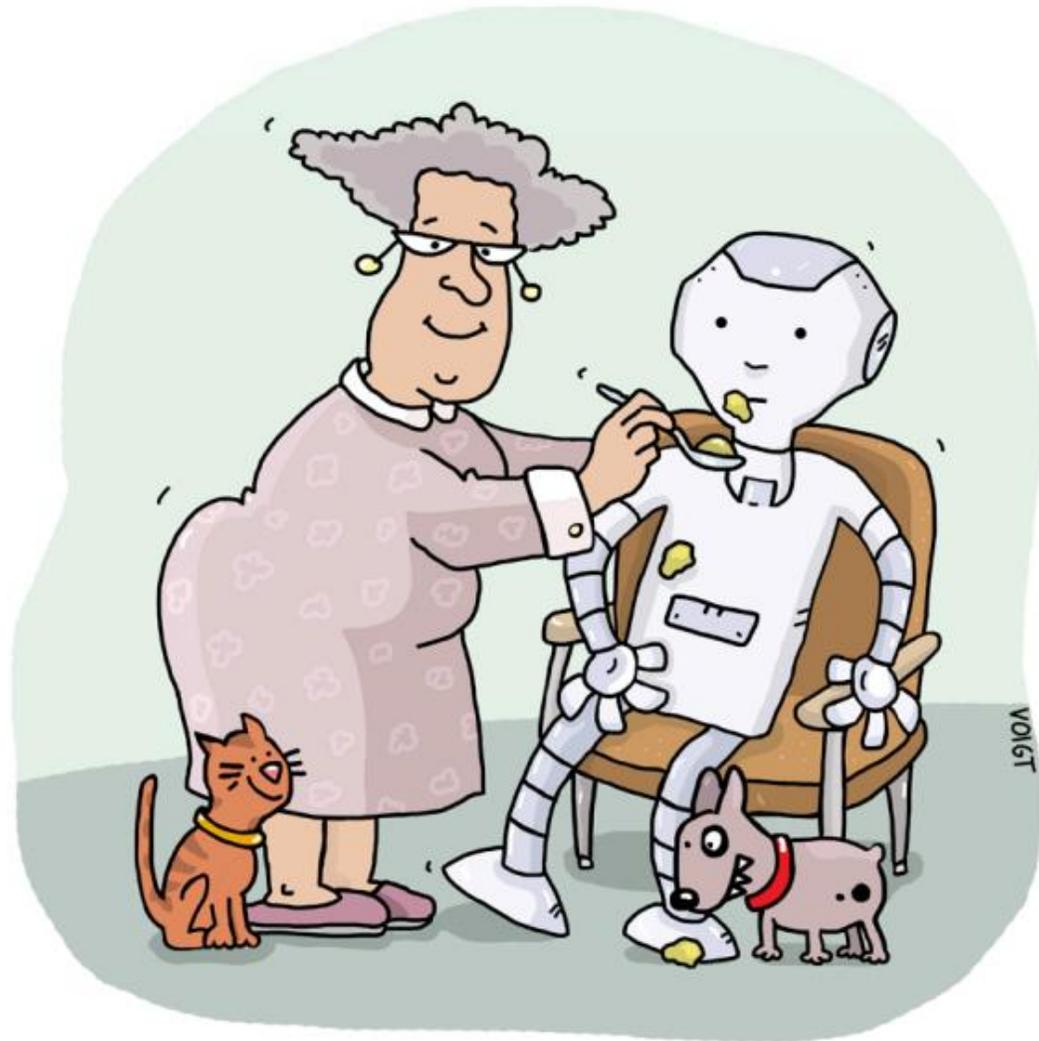
4 = Preisverzeichnis verbunden mit dem LV

100.06.01.04	<ul style="list-style-type: none"> - 1 attacco trave destro (PREZLAS00A315); - 2 paletti con doppia foratura inferiore per collegamento al trave; - 1 tubo finale destro (PREZLAS00A115); - 1 tubo finale sinistro (PREZLAS00A116); - 2 angolari (PREZLAS00A117). <p>Fornitura e posa di barriera stradale protettiva in acciaio, PAB H2 CEP (su piastra basale di calcestruzzo), conforme da certificazione con esito positivo di Crash Test secondo EN 1317, TB11 e TB32</p> <p>Larghezza operativa W4</p> <p>Compresi nel prezzo 2 ancoraggi con barre filettate M20 ancorate con resina epossidica, opportunamente ingrassati dopo la posa</p> <p>Certificati di conformità: CE 3772131</p> <p>Compresi nel prezzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 travi (PREZLAS00A316); - 1 attacco trave sinistro (PREZLAS00A314); - 1 attacco trave destro (PREZLAS00A315); - 2 paletti con doppia foratura inferiore per collegamento al trave; - 2 ancoraggi chimici/montate (M20 L=240mm in foro L=180mm o 22mm, resina epossidica). 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Anchluss für Zugstange H1 (PREZLAS00A315); - 2 Stähler mit zweifacher Vortohrung für die Verbindung mit der Zugstange; - 1 Endrohr Rk (PREZLAS00A115); - 1 Endrohr Lx (PREZLAS00A116); - 2 Winkel (PREZLAS00A117). <p>Lieferung und Einbau von Straßenleitplanke aus Stahl, PAB H2 CEP (auf einer Platte, auf Beton verschraubt), versehen mit positiver Bescheinigung vom Crash Test Typ TB11 und TB32 nach EN 1317.</p> <p>Wirkungsbereichklasse W4</p> <p>Im Preis enthalten sind die 2 Anker mit M20 Gewindestangen, die mit Epoxidharz verankert sind und nach dem Verlegen ausreichend eingetieft sind.</p> <p>CE-Konformitätsbescheinigung: CE 3772131</p> <p>Im Einheitspreis sind enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Zugstangen (PREZLAS00A316); - 1 Anschluss für Zugstange Lx (PREZLAS00A314); - 1 Anschluss für Zugstange Rk (PREZLAS00A315); - 2 Stähler mit zweifacher Vortohrung für die Verbindung mit der Zugstange; - 2 Anker/Stähler: M20 L=240mm im Loch L=180mm e 22mm mit Epoxidharz. 	100.06.01.04
--------------	---	---	--------------

Größe Vorteile einer DIGITALEN BIBLIOTHEK DER VERSCHIEDENEN ELEMENTE
= ständig aktualisiert und verbessert, gemeinsam genutzt und verwendet

Schlussfolgerung und Herausforderungen:

1. Datensammlung und -integration:
2. Hohe Anfangskosten:
3. Standardisierung:
4. Mangel an Fachwissen:
5. Fortlaufende Datenpflege:
6. Koordination zwischen verschiedenen Akteuren:
7. Interoperabilität von Software:
8. Datensicherheit:
9. Außergewöhnliche Wartung:
10. Bewusstsein und Akzeptanz:
11. Straßenbetreiber benötigt kein BIM des Bauwerks (1% Anwendung) sondern „BIM“ für das Straßennetz (99% Anwendung)



Seit Frau Hansen den Pflegeroboter hat,
geht es ihr viel besser.