

BIM, BIM e ancora BIM

Nel contesto della nostra Road Map Digitale quest'anno abbiamo proseguito anche con la formazione e certificazione (ICMQ, EN ISO 19650) dei nostri collaboratori, raggiungendo gli obiettivi prefissati.

Oggi possiamo quindi contare sulle seguenti figure:

- 2 BIM Manager,
- 3 BIM Coordinator (Navisworks),
- 3 BIM Specialist Infrastructure (Civil3D),
- 4 BIM Specialist Structure (Revit).

Le competenze acquisite hanno parallelamente visto applicazione su casi concreti, tra cui un'opera di premunizione a Lumino, che ci pregiamo qui condividere.



BIM (Building Information Modeling)

Briglia Valentra in Lumino (Canton Ticino)

Esempio applicativo

Biasca, novembre 2023

1. Premessa e obiettivi
2. Stato della Briglia prima dell'intervento
3. Rilievo ed uso dei dati base rilevati
4. Elaborazione del progetto in BIM
5. Esperienze durante il cantiere
6. Stato della Briglia dopo l'intervento

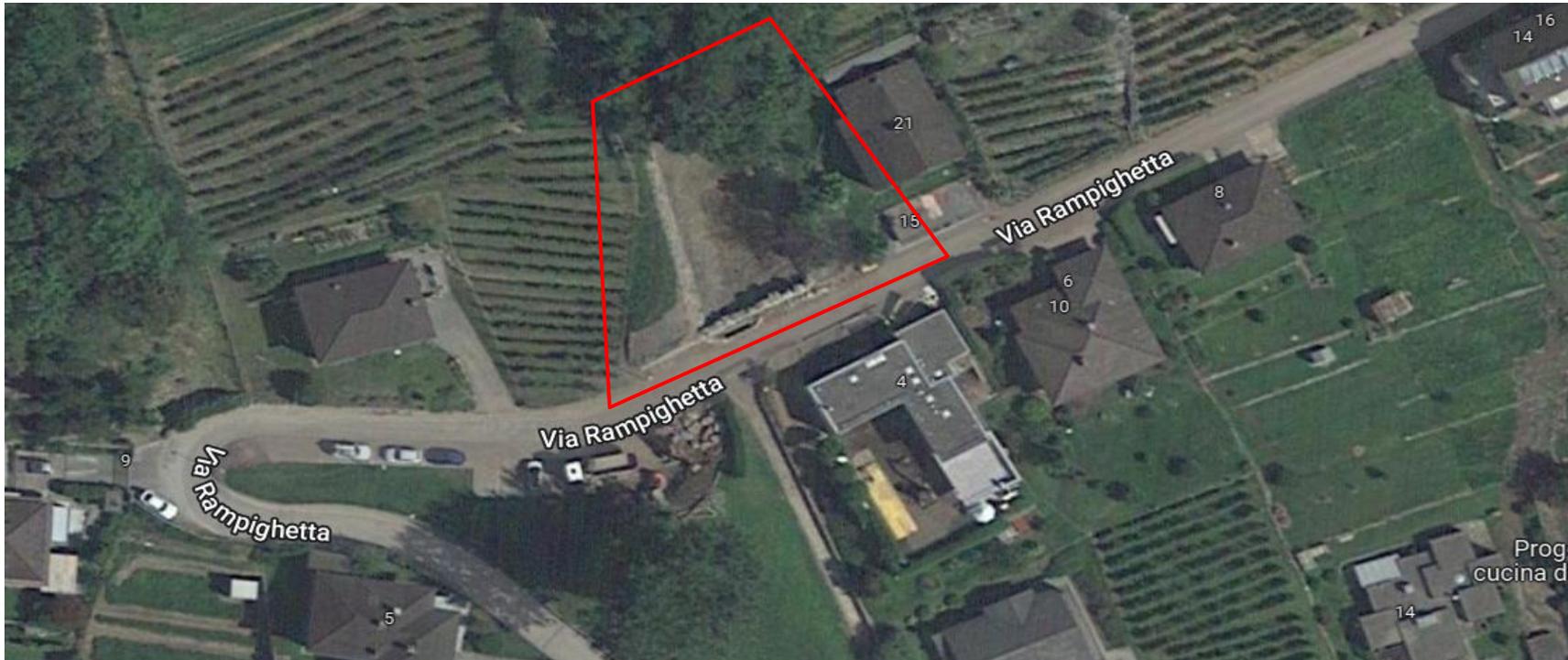
Premessa:

Il 07.08.2021 nel comune di Lumino, un evento piovoso intenso ha provocato delle colate detritiche che hanno interessato l'abitato; una di queste ha causato il crollo della briglia in massi ciclopici della vasca di contenimento sul riale Valentra, realizzata sul finire degli anni '60, con conseguenti danni alle abitazioni ed alle infrastrutture sottostanti.

Lo studio Filippini & Partner Ingegneria SA è stato quindi incaricato di redigere in tempi rapidi il progetto di ricostruzione di una nuova briglia capace di riprendere le notevoli sollecitazioni causate dagli eventi detritici. Internamente si è deciso, visto le esperienze nel frattempo acquisite su altri progetti pilota e grazie a formazione specifica, di impostare il lavoro da subito con le nuove metodologie BIM.

Premessa:

La briglia si trova nel comune di Lumino a ridosso di Via Rampighetta e delimita a valle una vasca di contenimento, realizzata a fine anni '60 al fine di trattenere i flussi detritici che possono svilupparsi lungo il riale Valentra.



Obiettivi:

Con lo scopo di dimostrare le potenzialità delle tecnologie BIM attualmente disponibili in Svizzera, vogliamo mostrare i risultati ottenuti utilizzando questa metodologia.

L'obiettivo è evidenziare come anche su progetti di piccole dimensioni sia possibile trarre benefici dall'utilizzo del BIM, automatizzando alcuni processi e aumentando la qualità delle verifiche.

Inoltre, l'intero workflow è stato progettato tenendo conto della scalabilità dei processi creati.

Stato di fatto della Briglia prima dell'evento di agosto 2021:



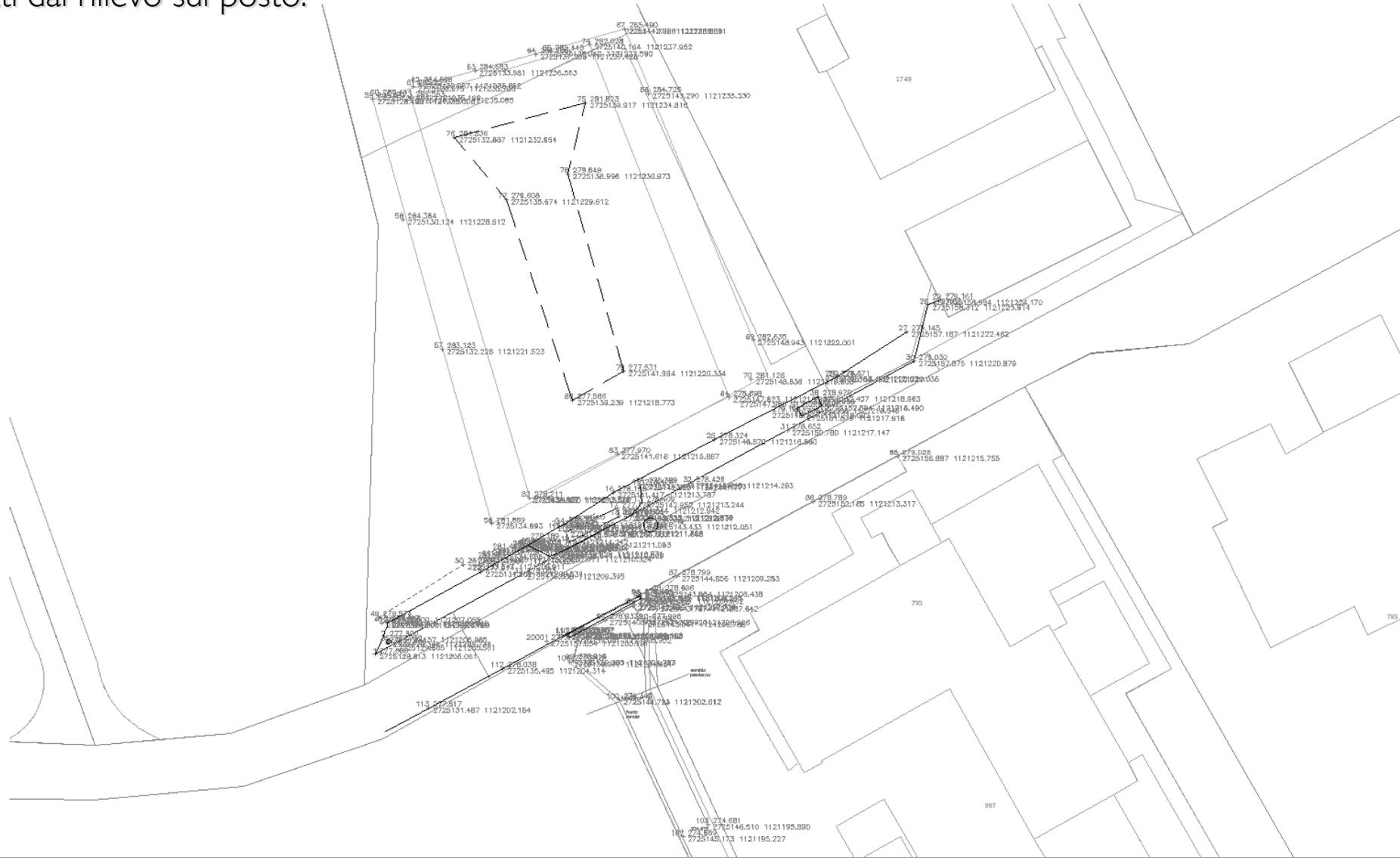
Rilievo dopo l'evento di agosto 2021:



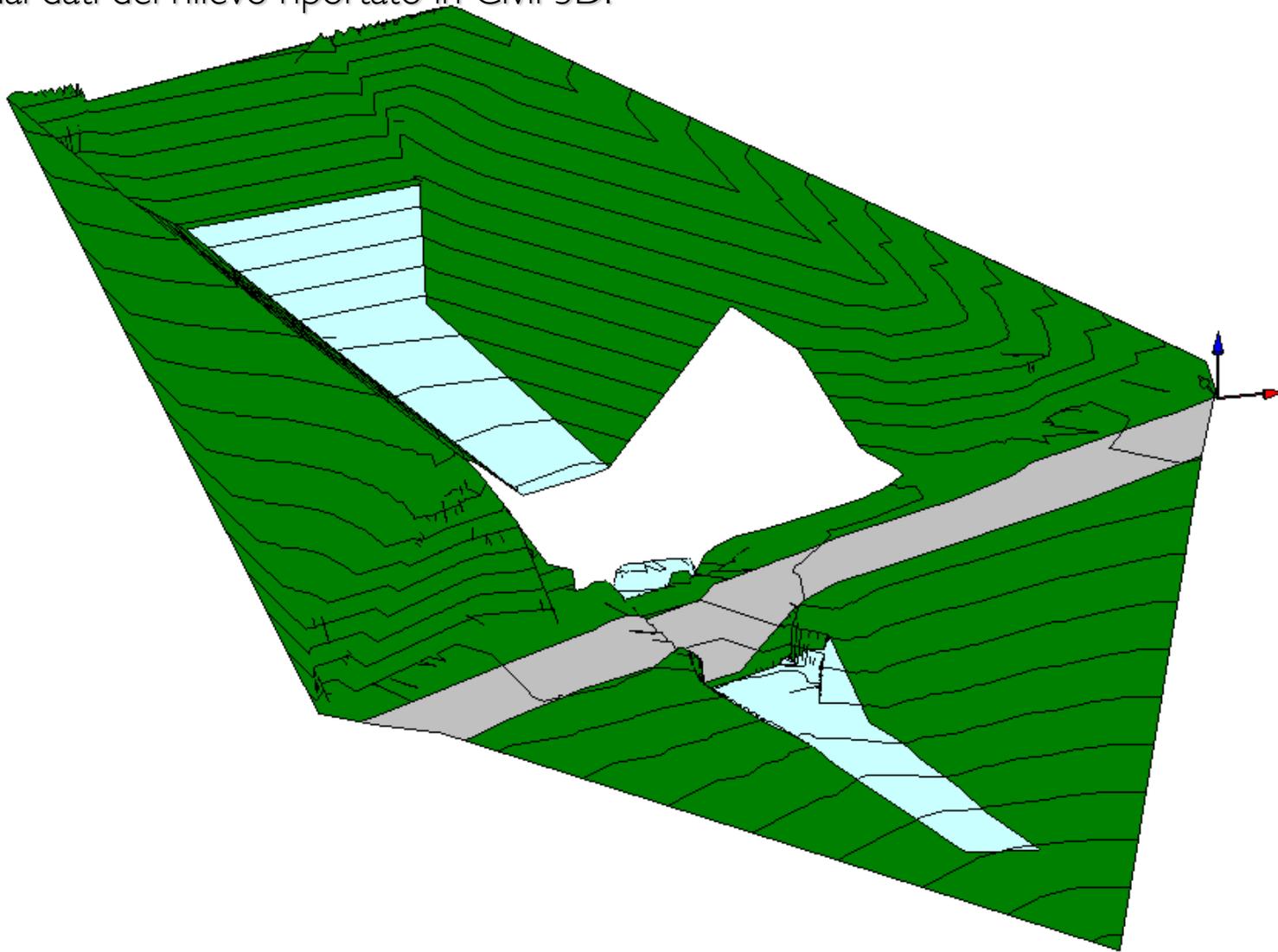
Sistemazioni provvisorie prima dei lavori:



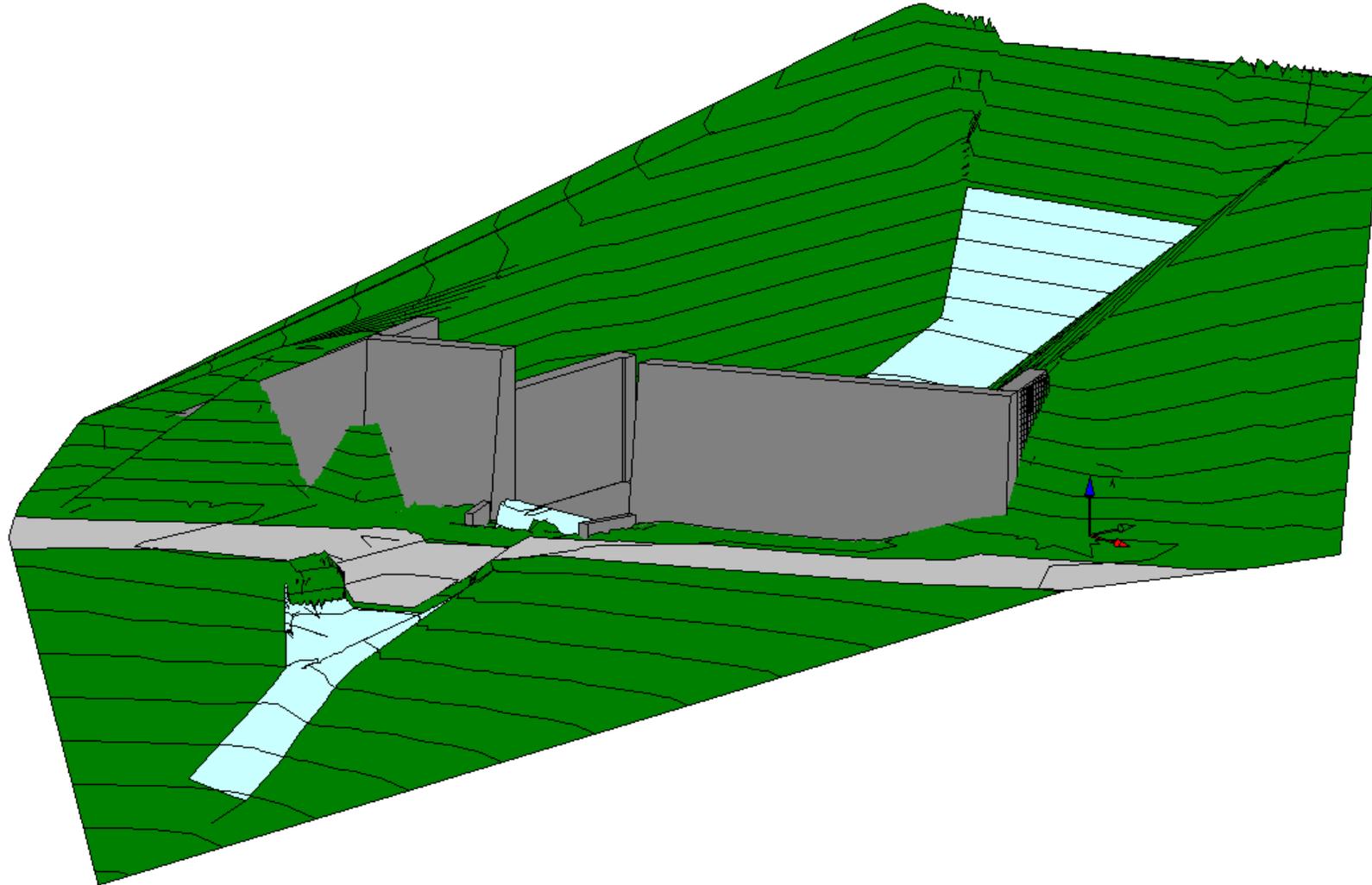
Dati estratti dal rilievo sul posto:



DTM base estratto dai dati del rilievo riportato in Civil 3D:



Modello Revit integrato nel DTM:



Impostazione della WBS di progetto:

WBS di progetto

Elemento Generico

ComLum-17119-02-F&P-F&P-BriVal-Geo-Muro-Idr-2725141-1121221-C01-03-002-004-04-15-10-Muro nord-3

Work Breakdown Structure (struttura di scomposizione del lavoro), Struttura Analitica di Progetto

La Work Breakdown Structure è un albero gerarchico orientato al prodotto che viene suddiviso in elementi (materiale, software, servizi, dati e attrezzature che lo compongono). L'albero viene strutturato in base all'ingegneria di sistema che è sviluppata nella fase iniziale dell'apertura del progetto.

La WBS definisce il prodotto, o i prodotti, da sviluppare o da produrre. Essa mette in relazione con il prodotto finale e gli elementi di lavoro che sono necessari alla sua realizzazione.

La WBS può articolarsi in un numero qualsiasi di livelli decisi dal CapoProgetto.

Testo 6 digit	Testo 5 digit	Testo 8 digit	Testo 8 digit	Testo 8 digit	Testo 8 digit	Testo 10 digit	Numero 6 cifre dec	Numero 6 cifre dec	Testo 5 digit	Testo 1 digit	Testo 2digit	Testo 2 digit	Testo 3 digit	Testo 3 digit	Testo 2 digit	Testo 2 digit	Numero 0 cifre dec	Testo 10 digit	Testo 10 digit
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	--------------------	--------------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------------	----------------	----------------

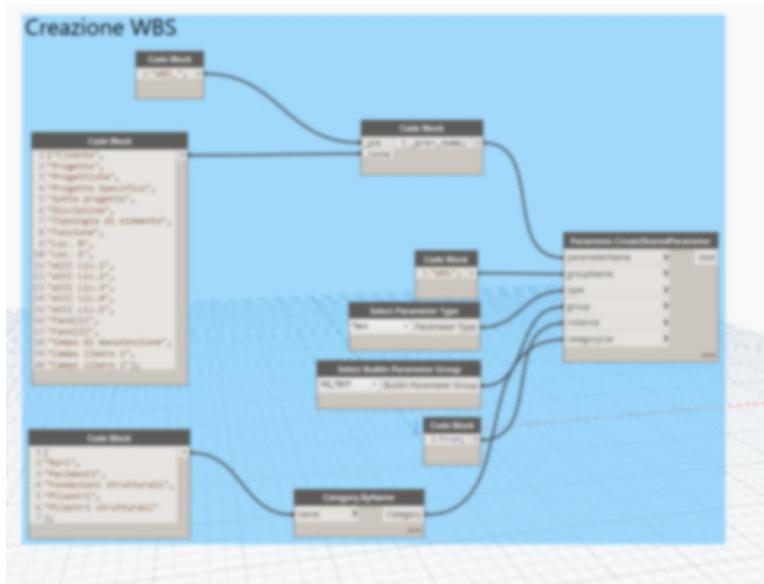
Cliente	Progetto	Progettista	Progettista Specifico	Sotto progetto	Disciplina	Tipologia di elemento	Funzione	Loc. N	Loc. E	eCCC - Codice Livello 1	eCCC - Codice Livello 2	eCCC - Codice Livello 3	eCCC - Codice Livello 4	eCCC - Codice Livello 5	Fase [1]	Fase [0]	Tempo di Manutenzione	Nome oggetto dato dal disegnatore	Ordine di costruzione per Fase (PL)
ComLum	17119-02	F&P	F&P	BriVal	Geo	Muro	Idr	2725141	1121221	C	01	03	002	004	04	15	10	Muro nord	3

Loc. N	2725141
Loc. E	1121221

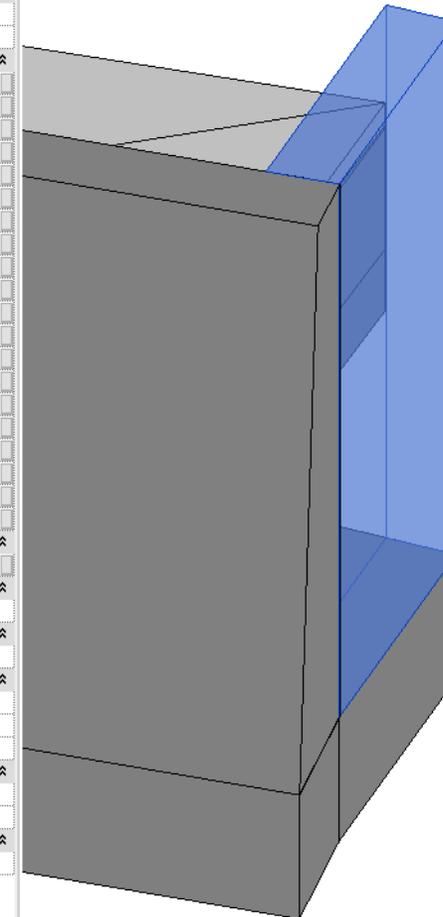
Nome oggetto dato dal disegnatore	Muro nord
Ordine di costruzione per Fase (PL)	3

Cliente	Progetto	Progettista	Progettista Specifico	Sotto progetto	Disciplina	Tipologia di elemento	Funzione	eCCC - Codice Livello 1	eCCC - Codice Livello 2	eCCC - Codice Livello 3	eCCC - Codice Livello 4	eCCC - Codice Livello 5
ComLug	StazLu	LUCI	F&P	SoGe	Stru	StPass	Strad	A	E/GC	00	00	000
CanTi	17119-02	Terzi	EBBE	SPBe	Infra	Ponte	Ferrov	B	Edilizia	01	01	001
FFS		F&P	DAA	CoBe	Geo	Muro	Ciclab	C		02	02	002
USTRA			GEO	ViBa	BSA	Cav	AcqPot	D		03	03	003
AlpTr			PLA	LiBa	Arch	Paratia	AcqNer	E		04	04	004
AIL			EBVP	BriVal		ParChio	Idr	F		05	05	005
SwissC						Targo		G		06	06	006
ArmaSw						Condot		H		07	07	007
ComLum						BauCavi		I		08	08	008
						EleArch		J		09	09	009

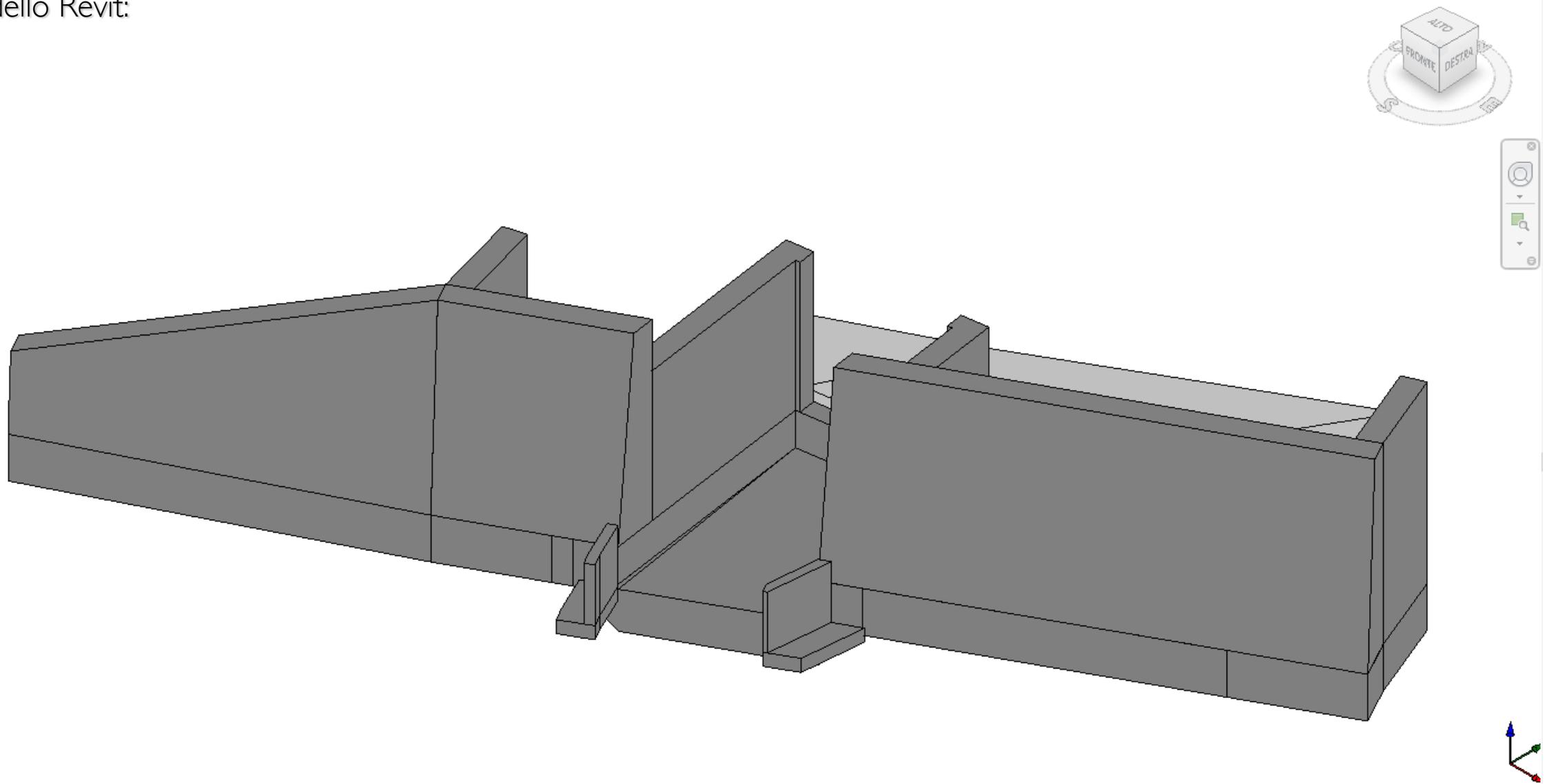
Automazione impostazione WBS sugli oggetti del modello Revit realizzata con Dynamo:



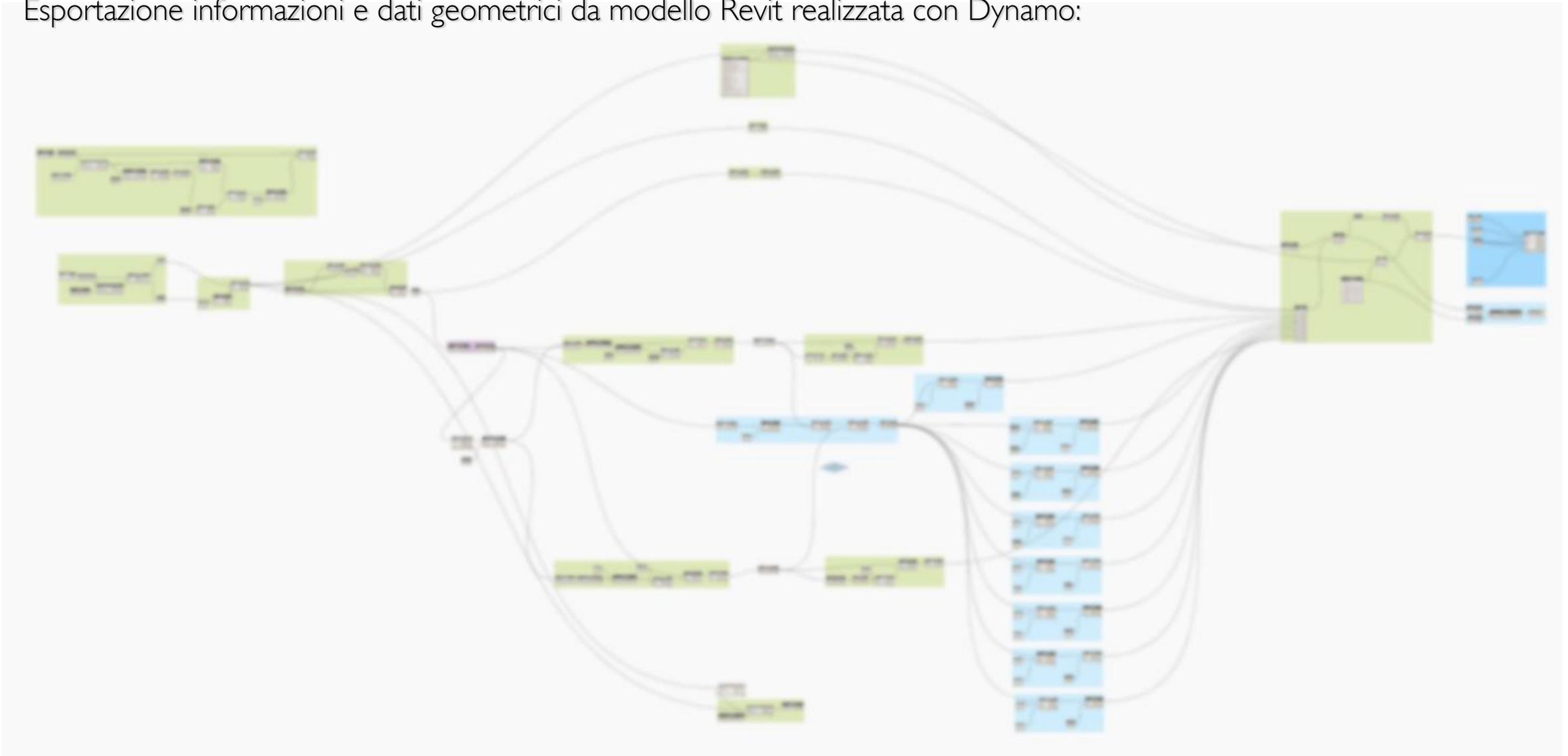
Pilastri strutturali (1) Modifica tipo	
Vincoli	
Contrassegno di ...	
Sposta con griglie	<input checked="" type="checkbox"/>
Testo	
WBS_Cliente	ComLum
WBS_Progetto	17119-02
WBS_Progettista	F&P
WBS_Progetto Sp...	F&P
WBS_Sotto proge...	BriVal
WBS_Disciplina	Geo
WBS_Tipologia di ...	Muro
WBS_Funzione	Idr
WBS_Loc. N	2725141
WBS_Loc. E	1121221
WBS_eCCC Liv.1	0
WBS_eCCC Liv.2	02
WBS_eCCC Liv.3	01
WBS_eCCC Liv.4	
WBS_eCCC Liv.5	
WBS_Fase[1]	00
WBS_Fase[2]	00
WBS_Tempo di m...	10
WBS_Campo liber...	Muro dx
WBS_Campo liber...	
Materiali e finiture	
Materiali struttur...	Calcestruzzo - G...
Strutturale	
Copriferro armat...	Copriferro armatu...
Dimensioni	
Volume	4.369 m ³
Dati identità	
Immagine	
Commenti	
Contrassegno	
Fasi	
Fase di creazione	Fase 1
Fase di demolizione	Nessuno
Parametri IFC	
IfcGUID	3CU0dlh0P2SBbyf...



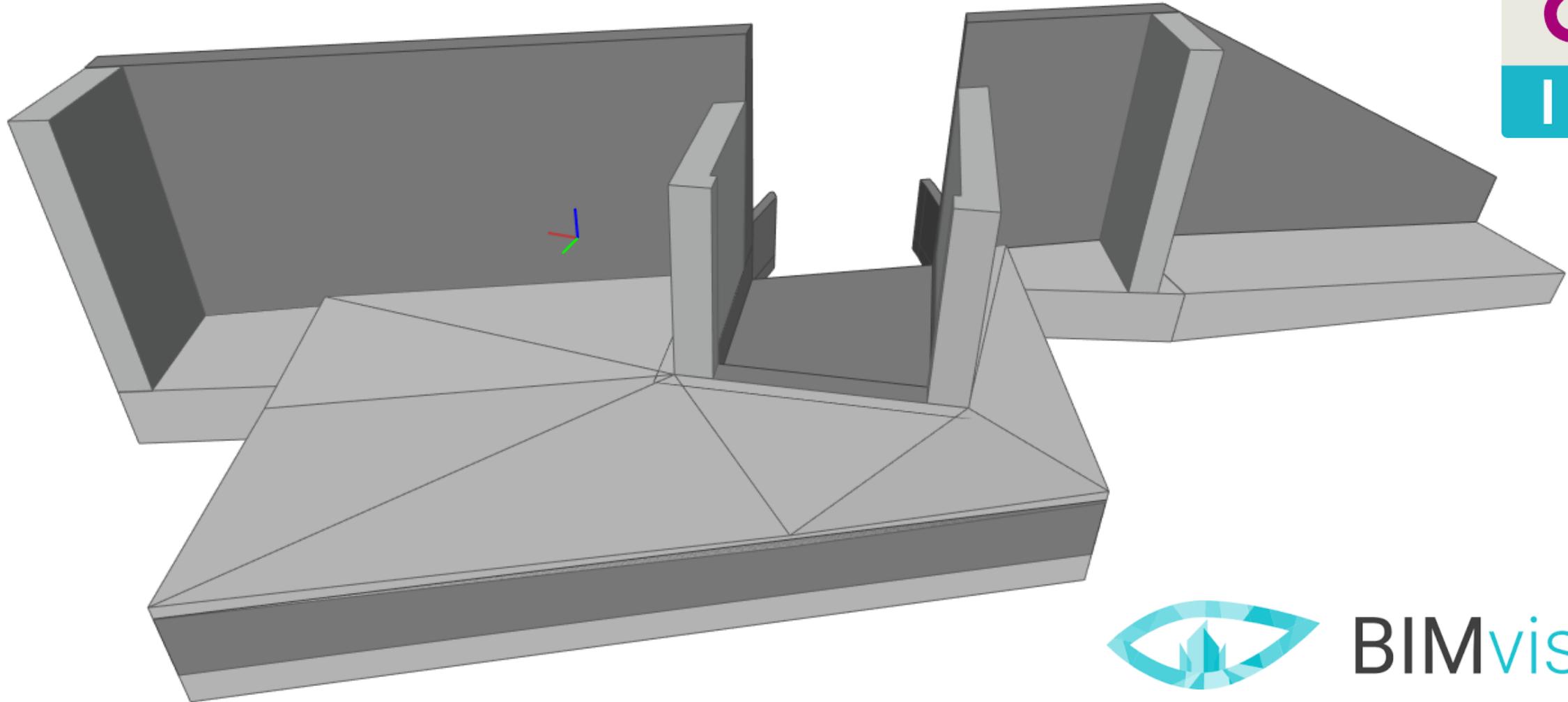
Modello Revit:



Esportazione informazioni e dati geometrici da modello Revit realizzata con Dynamo:



IFC estratto da modello Revit con WBS integrata:



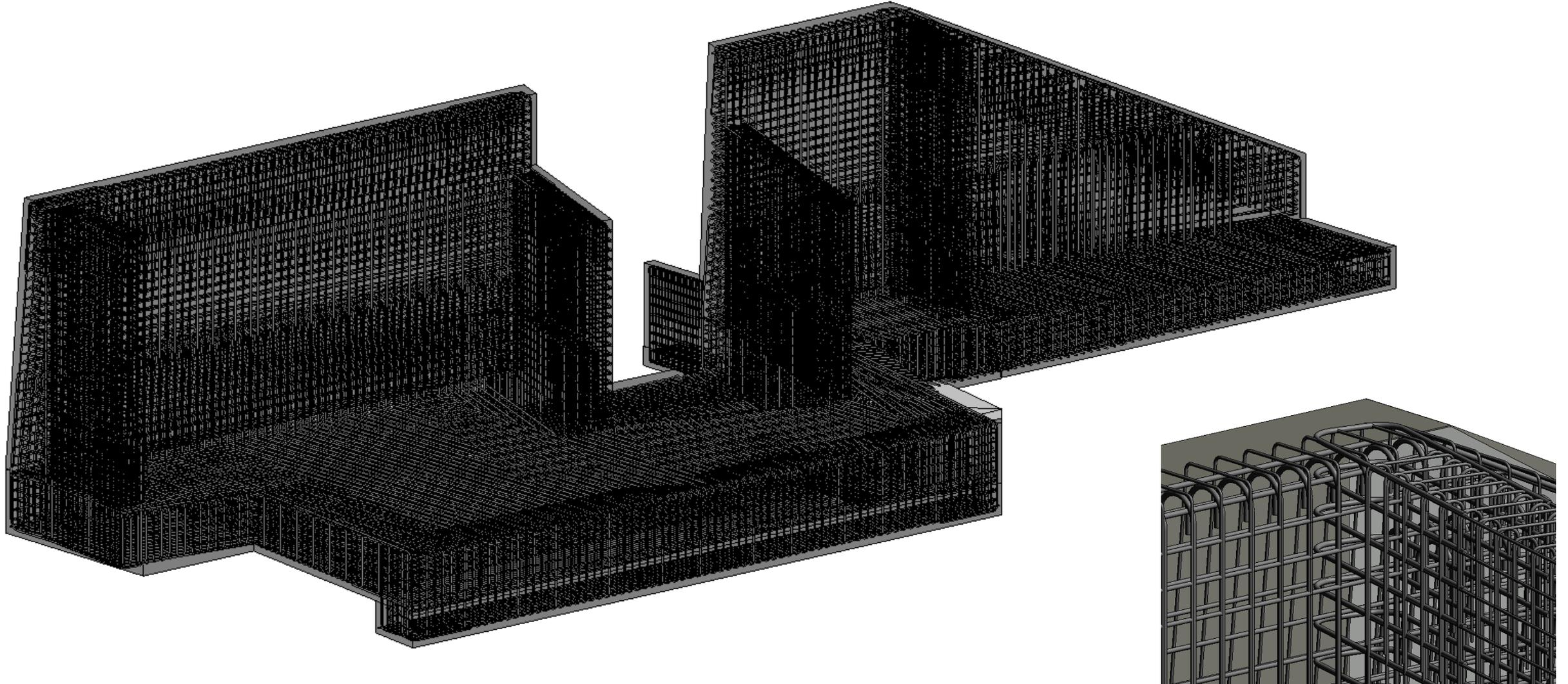
BIMvision[®]

Computo per elenco prezzi in uscita dall'Excel:

L'interfaccia per le CPN è stata creata in Excel poiché non esistono attualmente programmi per il calcolo automatico dei prezzi sul mercato. Tuttavia, società come Messerli, Bau4x e altre stanno lavorando allo sviluppo di interfacce automatizzate basate sul modello IFC, ma al momento non sono ancora disponibili per l'utilizzo pratico.

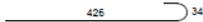
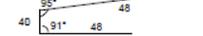
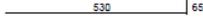
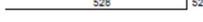
COMUNE DI LUMINO RICOSTRUZIONE VASCA CONTENIMENTO RIALE VALENTRA Gara d'appalto per opere da Impresario costruttore Computi per Elenco prezzi			
CPN 24 I Opere in calcestruzzo eseguite sul posto			
Posizioni			
No.		UM	Quantità
131.301	Calcestruzzo di sottofondo a formazione del planum, fornitura, messa in opera e compattazione. Superficie da orizzontale a con pendenza da più lati % fino 10. Contenuto di legante kg/m ³ 150. Aggregati naturali. Valore nominale del grano massimo D_max 32. Spessore mm fino a 100. up = m2	m ²	116.59
211.151	Casserature per calcestruzzo di riempimento, calcestruzzo negativo e calcestruzzo filtrante, a una faccia. Tipo 1. Come da piano d'appalto no. P201.	m ²	5.82
216.131	Casserature per platee di fondazione, solette di transizione e piastre su pali, di forma rettangolare. Tipo 1. Come da piano d'appalto no. P201.	m ²	84.07
216.106	Casserature per pareti verticali. Base di appoggio orizzontale. A 2 facce, tipo 2. Altezza cassetta m fino a 4.30. Vedi piano d'appalto no. P201.	m ²	132.46
231.501	Casserature per pareti verticali. Base di appoggio orizzontale. A 2 facce, tipo 4-4. Secondo il piano d'appalto no. P201. Altezza cassetta m fino a 4.30.	m ²	37.87

Armatura inserita nel modello Revit:



Lista ferri automatizzata in uscita da modello Revit:

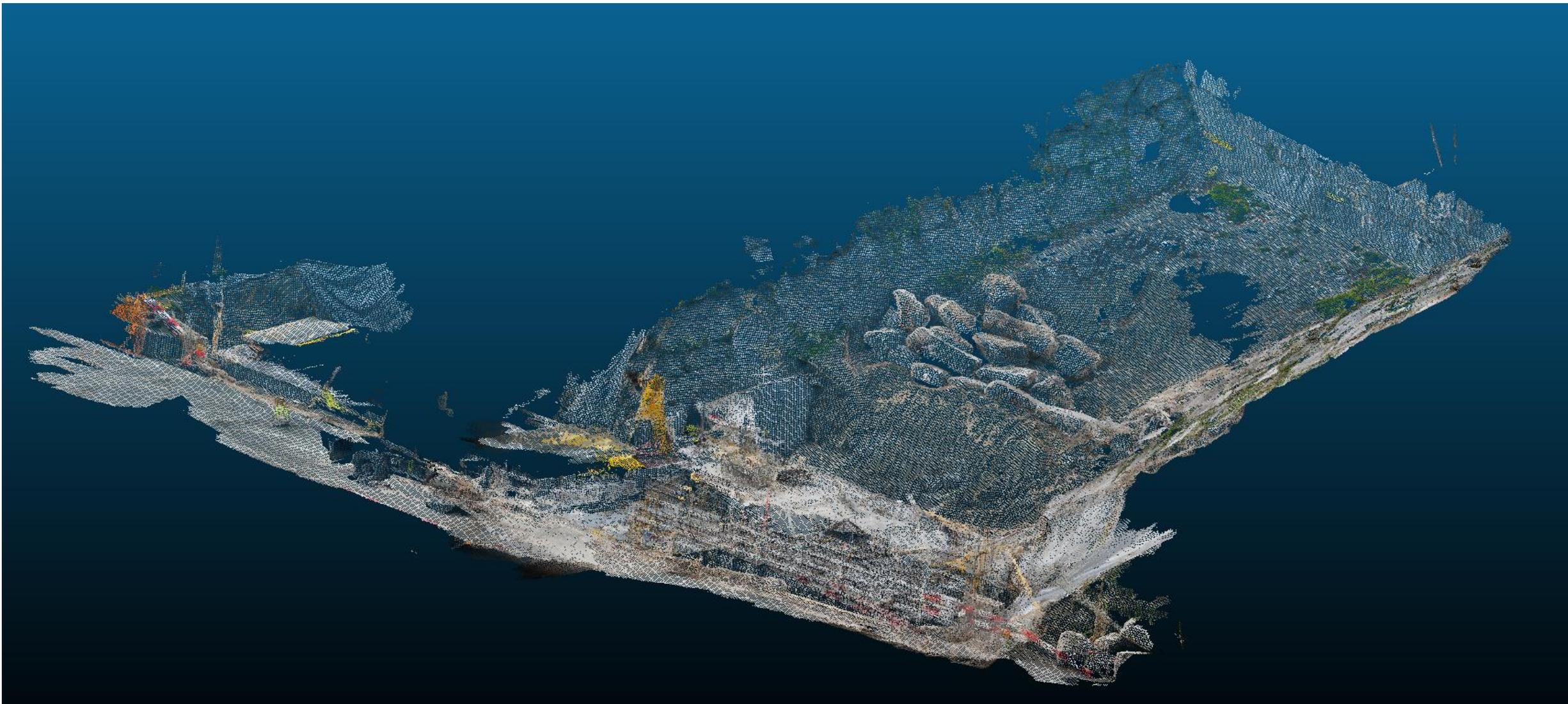
INGEGNERE	 FILIPPINI & PARTNER Ingegneria SA Via Iragna 11, Casella postale CH-6710 Biasca Tel. +41 (0)91 873 09 00 www.filippini-ing.ch info@filippini-ing.ch			DISTINTA DEI FERRI NO PES-17119-P308_LF01			
	DEL PIANO NO PES-17119-P308			ACCIAIO SVIZZERO SECONDO NORMA SIA 262 ACCIAIO TIPO B 500 B			
COSTRUZIONE	PARTE DELLA COSTRUZIONE ELEVAZIONE			DISEGNATO POK 15.03.2022			
	MANDATO VASCA DI CONTENIMENTO - LUMINO			CONTROLLATO BEG 15.03.2022			
IMPRESA	IMPRESA			APPROVATO BEG 15.03.2022			
				MODIFICATO - -			
RICAPITOLAZIONE DISTINTA DEI FERRI							
FERRI DIRITTI			PESO AL METRO	FERRI SAGOMATI			
Φ mm	LUNGHEZZA m	PESO Kg	Kg/m	Φ mm	LUNGHEZZA m	PESO Kg	
6			0.222	6			
8			0.395	8	98.56	38.93	
10			0.617	10			
12			0.888	12	459.98	408.46	
14			1.210	14	1088.36	1316.92	
16			1.580	16			
18	811.86	1623.72	2.000	18	1862.15	3724.30	
20			2.470	20			
22			2.980	22	1201.40	3580.17	
26			4.170	26			
30			5.550	30			
34			7.130	34			
40			9.870	40			
TOTALE FERRO DIRITTI		Kg	1'623.72	TOTALE FERRO SAGOMATO		Kg	9'068.78
NUMERO DELLE POSIZIONI			47	PESO TOTALE DEL FERRO			10'692.50
DISTANZIATORI (lunghezza 2.5 m)				CAVALLOTTI			
pz	lunghezza totale m	altezza cm	PIEDINI IN PLASTICA CON SENZA	pz	altezza cm		

ACCIAIO SVIZZERO SECONDO NORMA SIA 262 ACCIAIO TIPO B 500 B							PIANO NO.	DISTINTA DEI FERRI NO.	PAG
							PES-17119-P308	PES-17119-P308_LF01	2
POS	PEZZI NO	1 mm	BG	LUNGH DI TAGLIO [cm]	LUNGH TOTALE [m]	KA	FORMA (MISURE ESTERNE IN cm) PIEGATURE SECONDO NORMA SIA 162 INDICAZIONI SPECIALI		
							SALVO	OSSERVAZIONI	
1	151	22		460	694.60			25+66+(2x15)x2	
2	91	18		448	407.68			25+66	
3	91	12		136	123.76			25+66	
4	20	18		595	119.00				
5	18	18		580	104.40				
6	21	18		558	117.18			(2x10)+1	
7	10	18		595	59.50				
8	9	18		580	52.20				
9	11	18		558	61.38			10+1	
10	10	18		595	59.50				
11	9	18		580	52.20				
12	10	18		558	55.80				
13	10	18		480	48.00				
14	9	18		472	42.48				
15	11	18		461	50.71			10+1	
16	10	18		509	50.90				
17	9	18		496	44.64				
18	10	18		480	48.00				
19	14	22		374	52.36				
20	14	18		362	50.68				

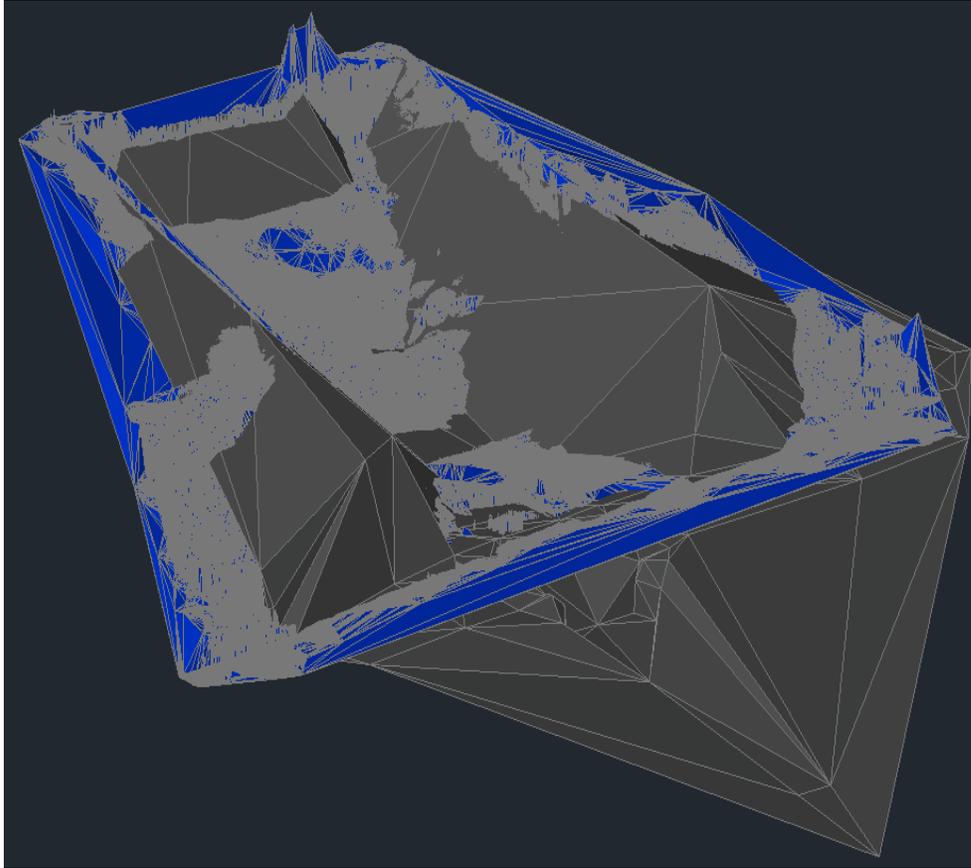
Caso di studio:

Verifica dei quantitativi dei movimenti terra, mediante uso di nuvole di punti rilevate in cantiere.

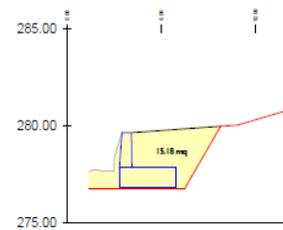
Nuvola punti rilevata da parte della DLL (F&P) sul posto mediante dispositivo mobile:



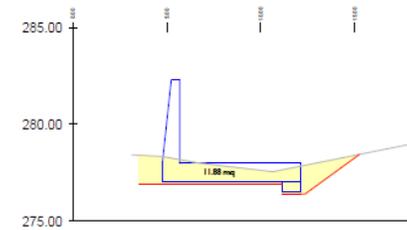
Verifica volumi di scavo mediante intersezione delle due superfici e piano estratto per discussione:



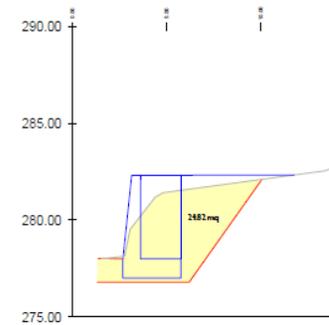
SEZIONE A - 1:200



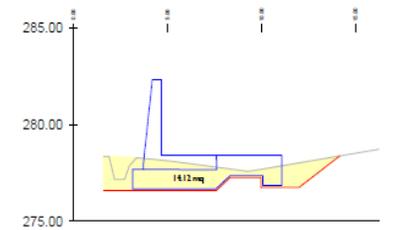
SEZIONE IN ASSE - 1:200



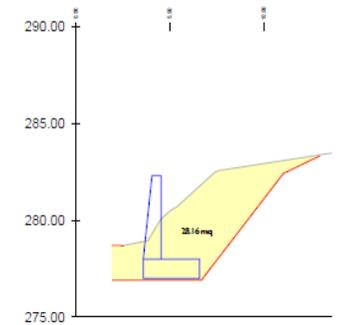
SEZIONE B - 1:200



SEZIONE RIBASSAMENTO - 1:200



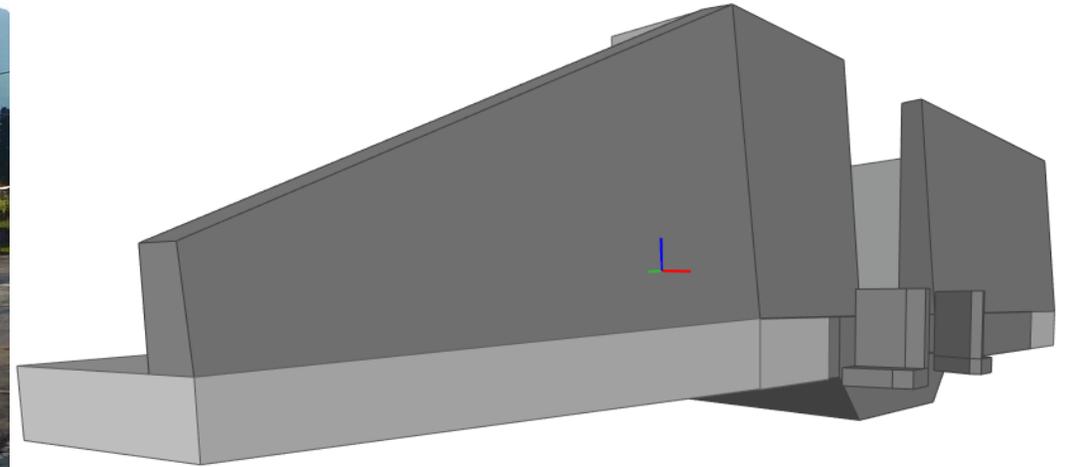
SEZIONE E - 1:200



Fine della lavorazioni, stato della Briglia dopo l'intervento:



Confronto risultato finale con modello IFC:



Confronto risultato finale con modello IFC:

