



3° Forum Internazionale sul BIM

Quarta Sessione: Le esperienze delle società di ingegneria
Metodologia BIM nel programma di interventi infrastrutturali SFMR

Relatori: Davide Clauser e Joel Polin



13 giugno 2018



INDICE

1

Chi siamo



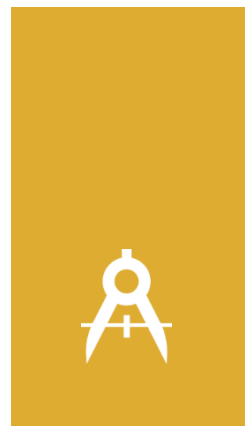
2

Il progetto
SFMR

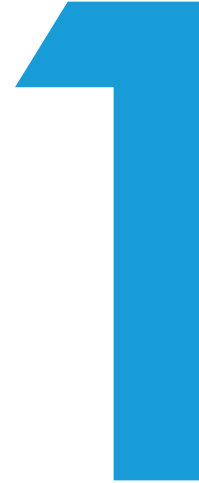


3

BIM
process



Chi siamo



NET Engineering SpA (Italia)
Spiekermann GmbH (Germany)

progetti

eseguiti in
più di:

35

Paesi



fatturato

2017

30

M€



dipendenti

300

FTEs



sedi

GERMANIA
Spiekermann GmbH

ITALIA
Sede Centrale



SERBIA
Filiale di prossima apertura

BULGARIA
NET Engineering EOOD

AZERBAIJAN
Nuova sede in Baku



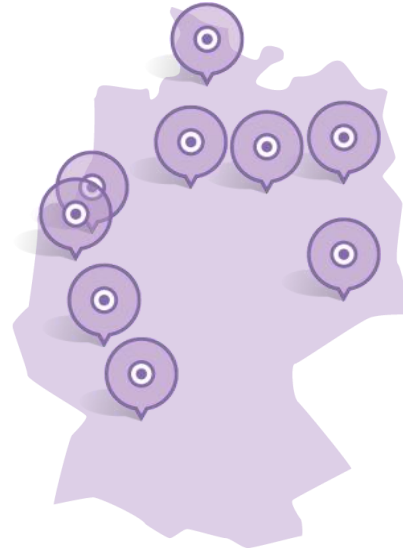
ARGENTINA
NET Engineering International Argentina

sedi



ITALIA

Monselice
Rubano
Milano
Roma



GERMANIA

Düsseldorf
Berlin
Dresden
Duisburg
Frankfurt am Main
Hamburg
Hanover
Magdeburg
Stuttgart

la nostra offerta

2000

progetti

200

progetti

2100

Km

1400

Km

6800

Km

20

progetti

30

progetti

*Ambiente e
Acqua*



aeroporti



*Strade e
autostrade*



*Sistemi di
trasporto
locale*



*Ferrovie e
materiale
rotabile*



*Logistica e
merci*



*Edifici e
depositi*



certificazioni



Certificazione
BIM
settembre 2017



Sicurezza



Ambiente



Qualità

certificazioni



Certificazione
BIM
settembre 2017

Schema di certificazione del sistema di gestione BIM



FABIO SERRAU
BIM Manager



DAVIDE CLAUSER
BIM Coordinator for infrastructure



JOEL POLIN
BIM Specialist for building

Il progetto
SFMR

2

*La ferrovia al centro del
sistema dei trasporti regionale*



descrizione

Il Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale Veneto è un'organizzazione integrata di trasporto estesa all'intero territorio regionale, che ha la ferrovia come elemento portante. L'obiettivo è quello di soddisfare le esigenze di mobilità a livello regionale, riducendo l'inquinamento, la congestione e l'incidentalità sulla rete stradale.



luogo di realizzazione

Veneto



cliente

Regione Veneto



periodo di esecuzione

1998 – in corso



ammontare lavori

€ 5.900 milioni di Euro (complessiva)



oggetto dell'incarico

Studio di Fattibilità; Analisi domanda, Valutazione Impatto Ambientale; Indagini topografiche, geologiche e ambientali; Progetti preliminari, definitivi ed esecutivi; DL; Coordinamento Sicurezza; Definizione del materiale rotabile





37

Nuove Stazioni



120

Nuovi treni



162

Adeguamento fermate



172

Km di nuove linee



407

eliminazioni di passaggi a livello





41

PL



7

Fermate



48

Km di raddoppio

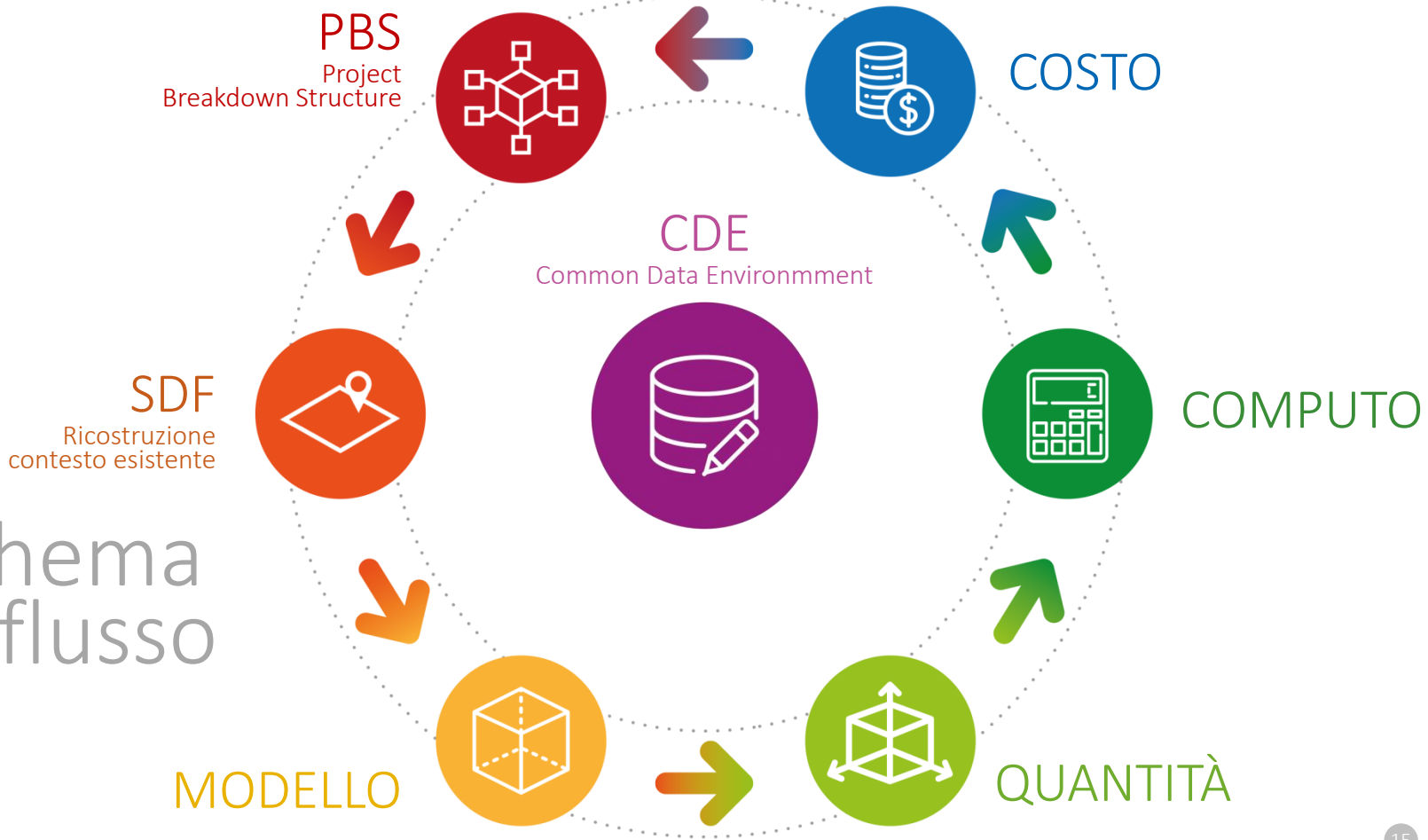


BIM Process

3

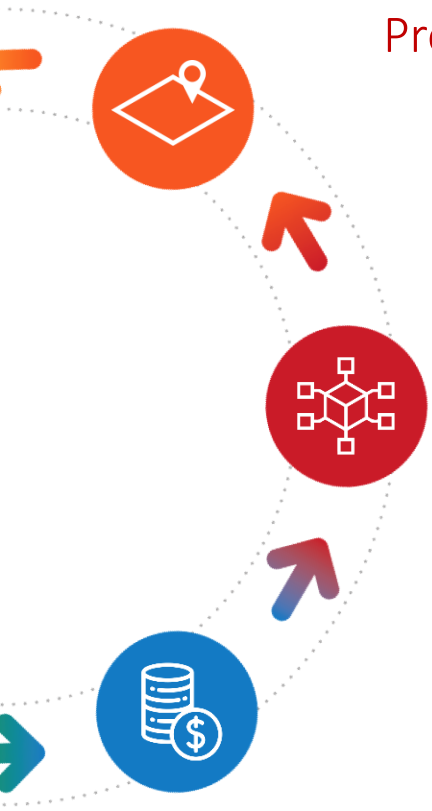
*Flusso operativo applicato alla
progettazione integrata*

Schema di flusso



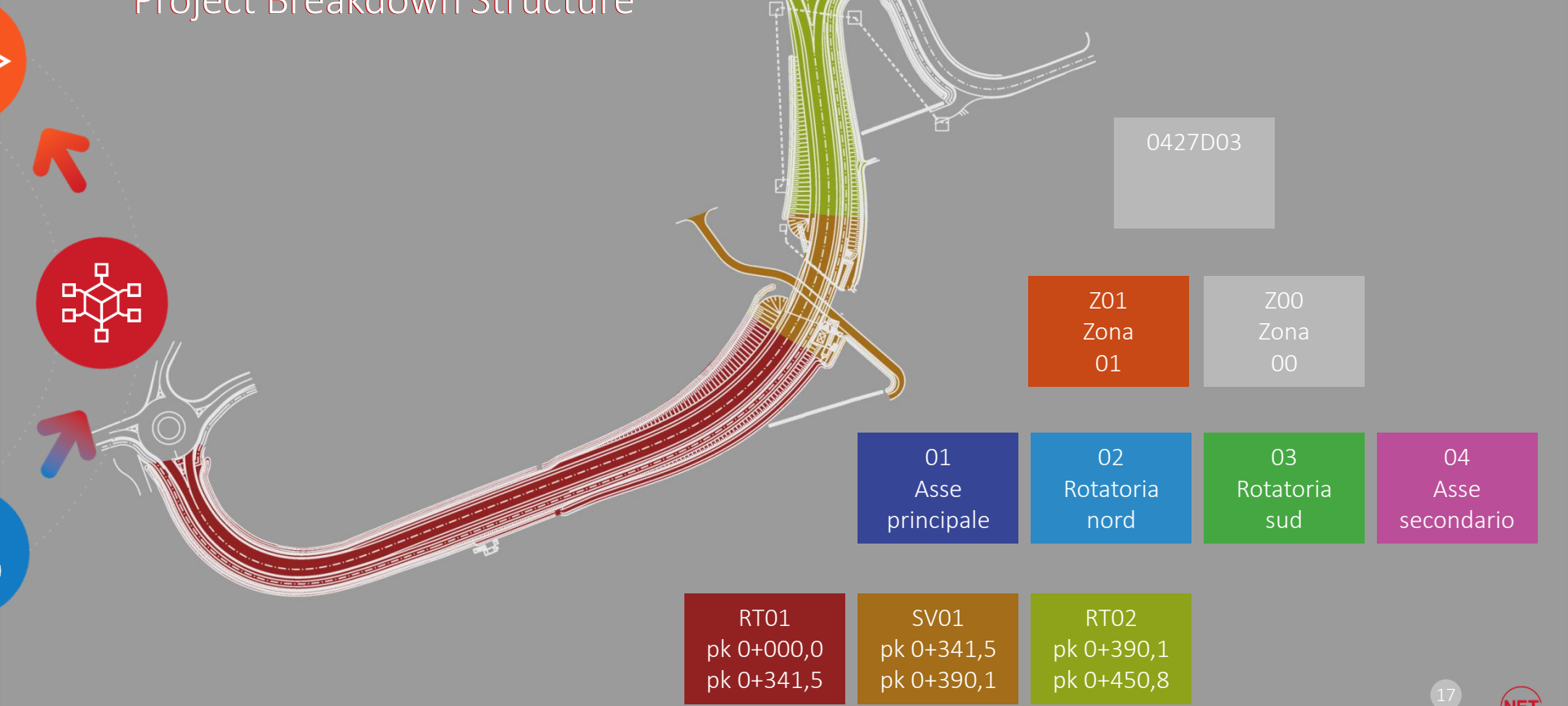
PBS

Project Breakdown Structure



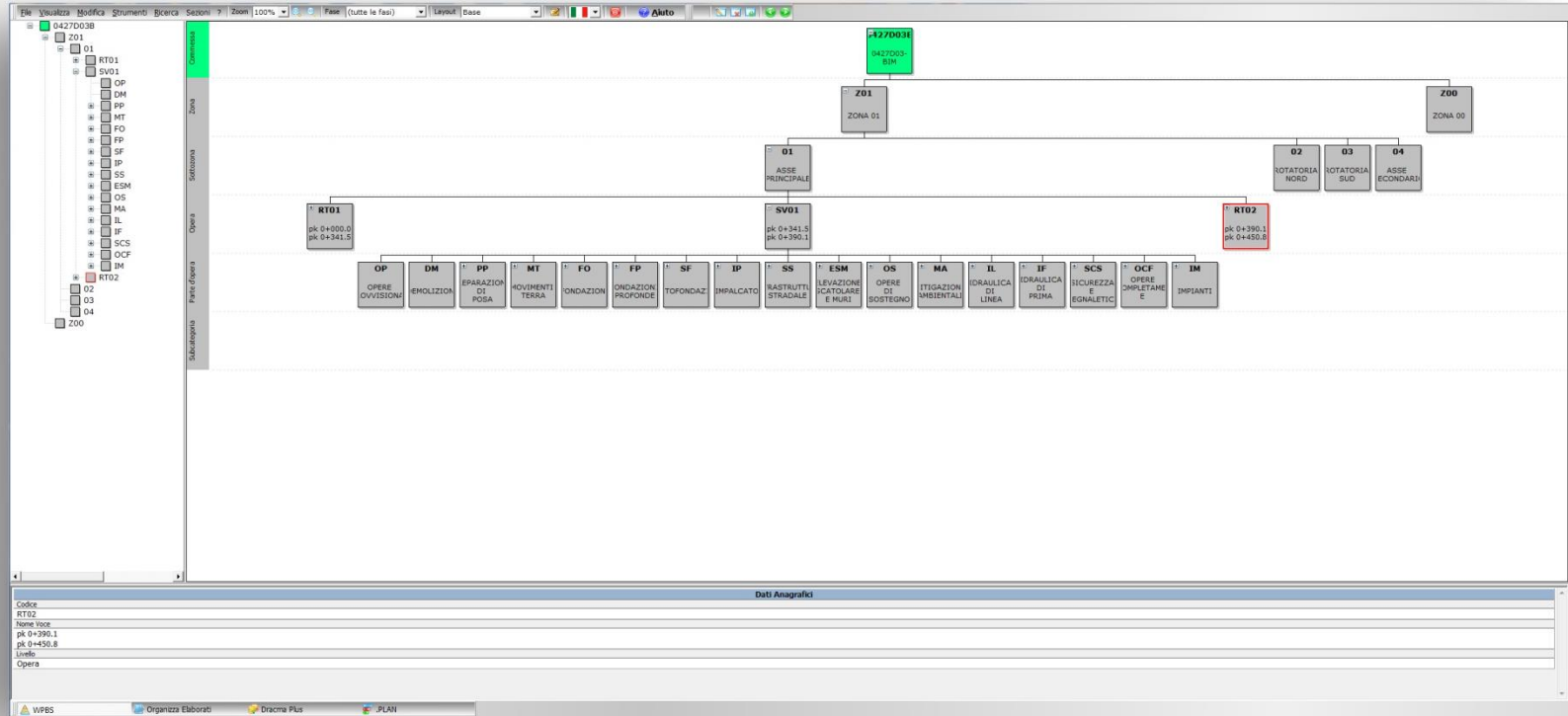
PBS

Project Breakdown Structure



PBS

Project Breakdown Structure



SDF

Ricostruzione Contesto Esistente



GIS

Integrazione tra analisi e progetto



GIS

Attraverso l'utilizzo di software per il Geographic Information System è possibile unificare in un unico luogo tutte le informazioni relative ad ogni singolo intervento e poterle consultare.

ANALISI DELLO STATO DI FATTO

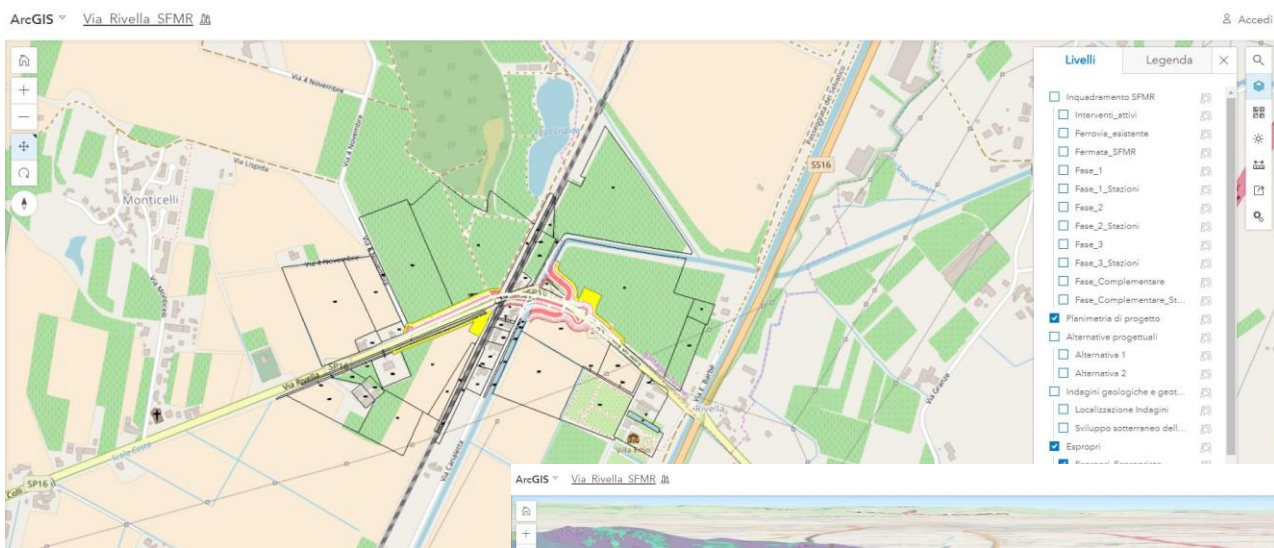
- Uso del suolo
- Indagini geognostiche
- Idrografia
- Estratti catastali
- ...

Integrato con

ELEMENTI DEL PROGETTO

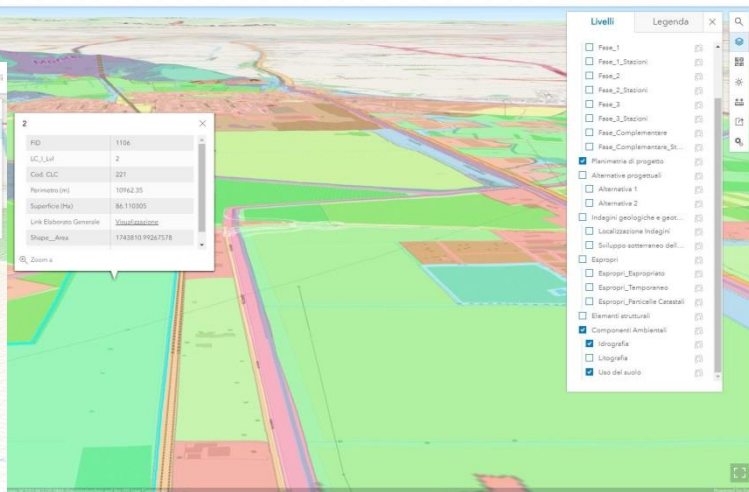
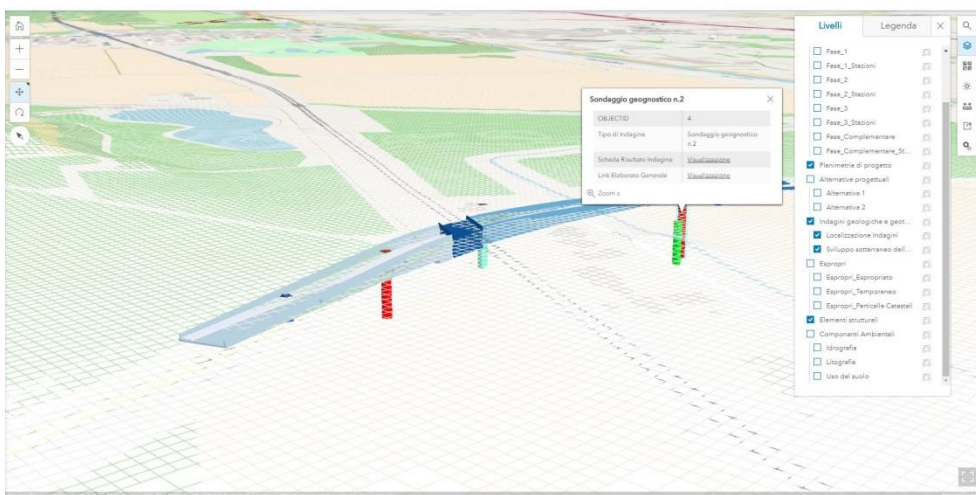
- Strutture 3d
- Tracciato stradale
- Aree da espropriare
- ...

GIS



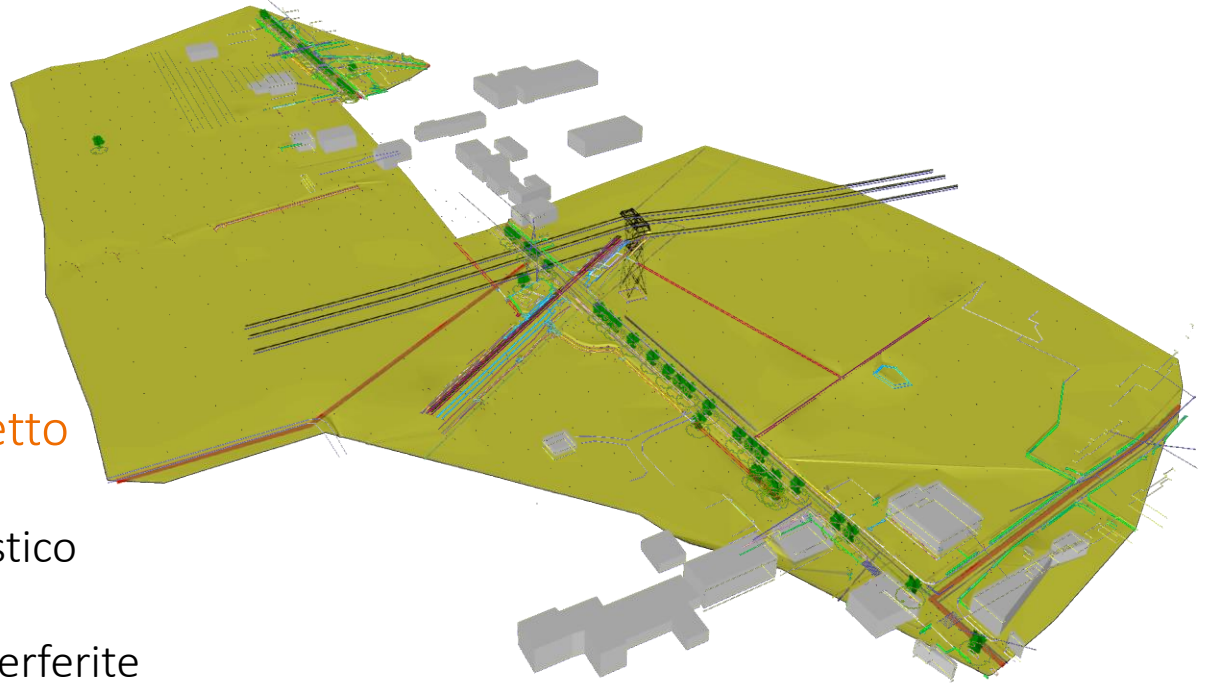
GIS

ArcGIS Via Rivella SFMR



DTM

Modellazione 3D dell'esistente



DTM

Vincoli Di Progetto

Orografia

Contesto Urbanistico

Esistente

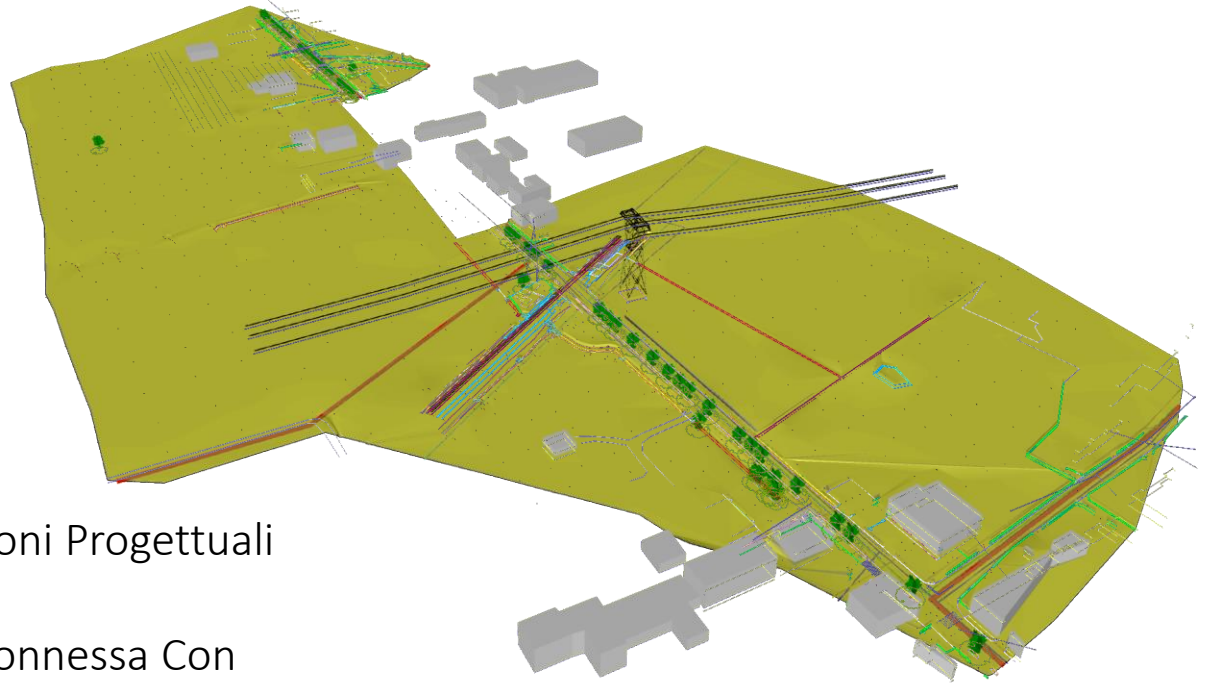
Infrastrutture Interferite

Linee Aeree

Sottoservizi

DTM

Modellazione 3D dell'esistente



DTM

Perchè?

Confronto Soluzioni Progettuali

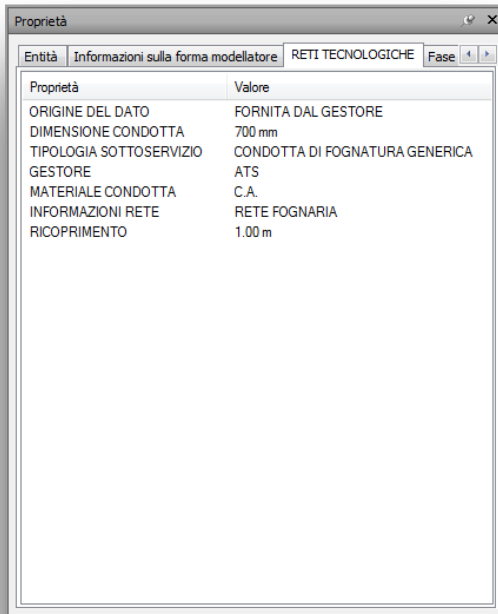
Clash Detection

Computazione Connessa Con

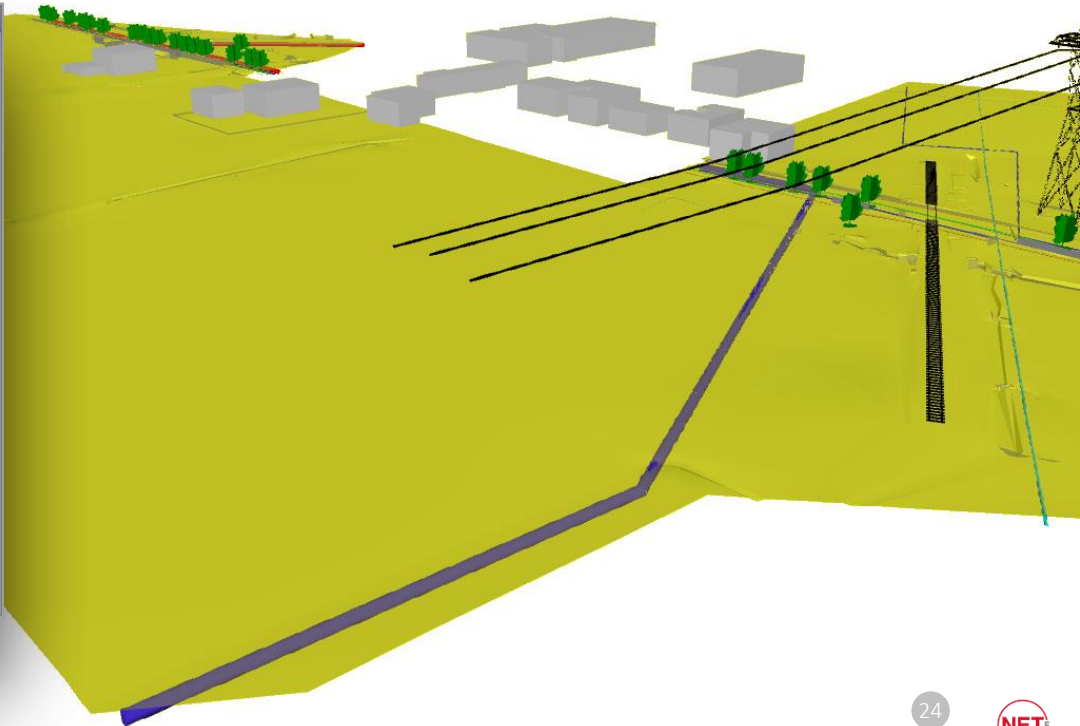
Demolizioni

DTM

Modellazione 3D dell'esistente



Proprietà	Valore
ORIGINE DEL DATO	FORNITA DAL GESTORE
DIMENSIONE CONDOTTA	700 mm
TIPOLOGIA SOTTOSERVIZIO	CONDOTTA DI FOGNATURA GENERICA
GESTORE	ATS
MATERIALE CONDOTTA	C.A.
INFORMAZIONI RETE	RETE FOGNARIA
RICOPRIMENTO	1.00 m



DTM

Dal rilievo al modello 3D

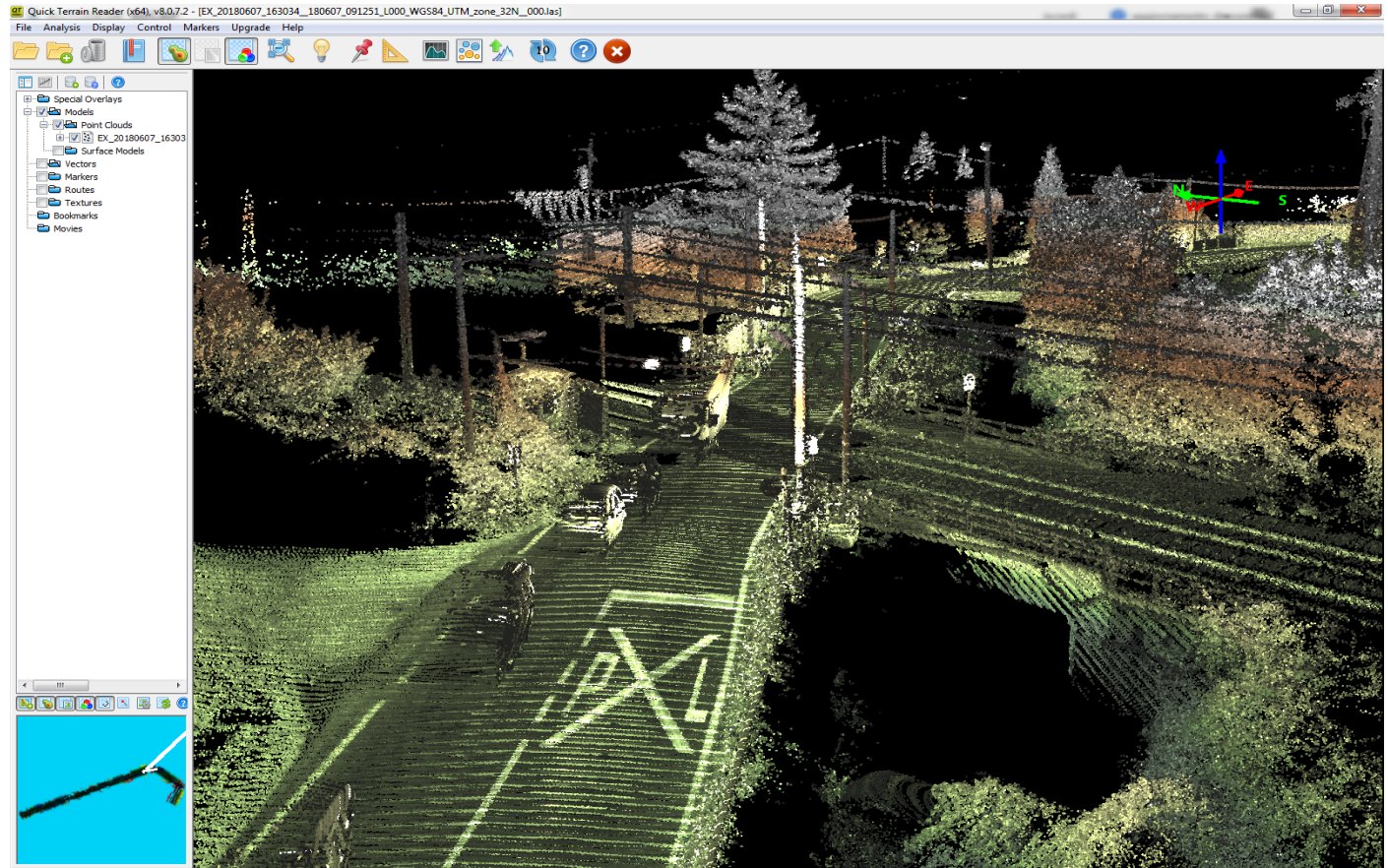


DTM



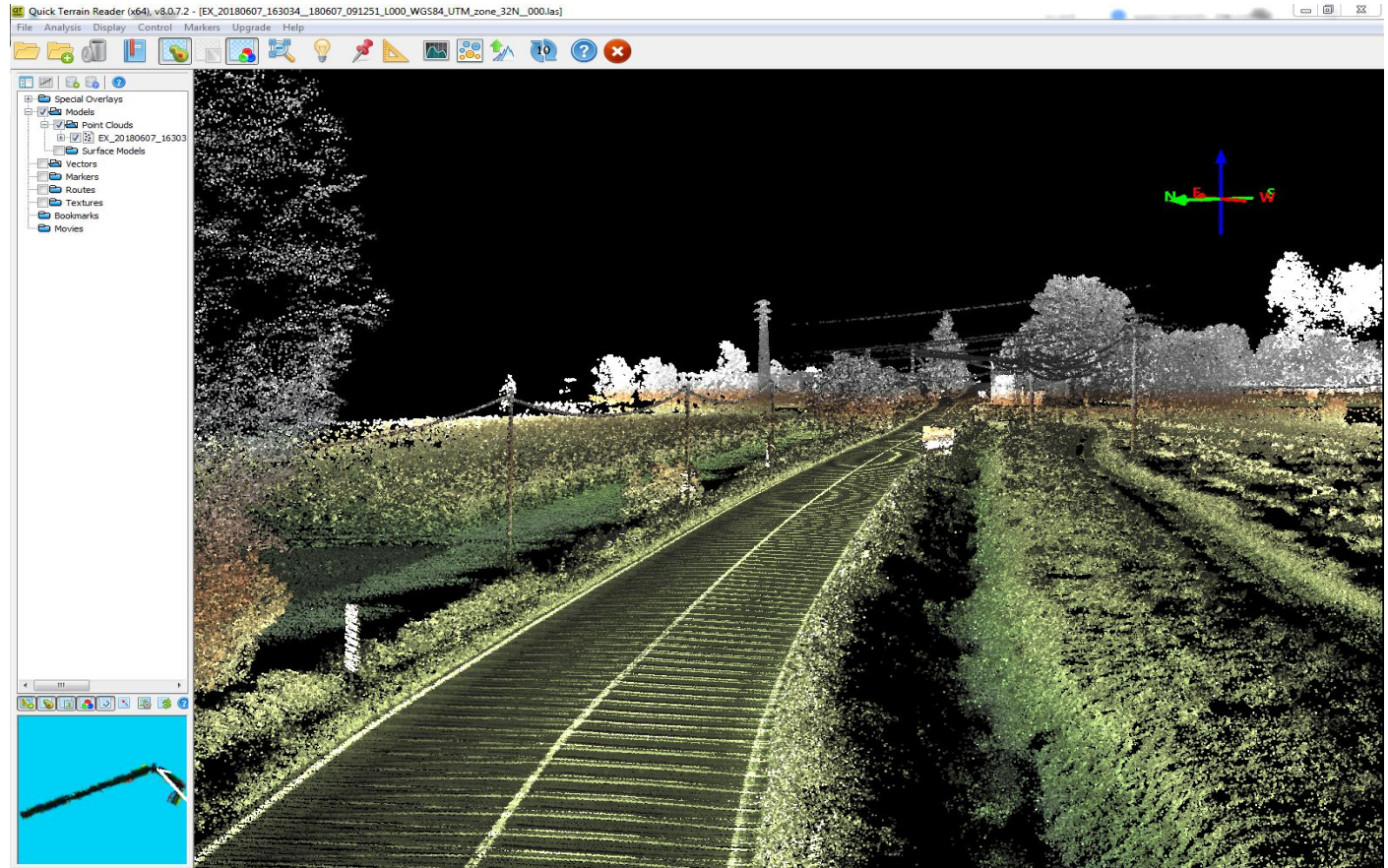
DTM

Dal rilievo al modello 3D

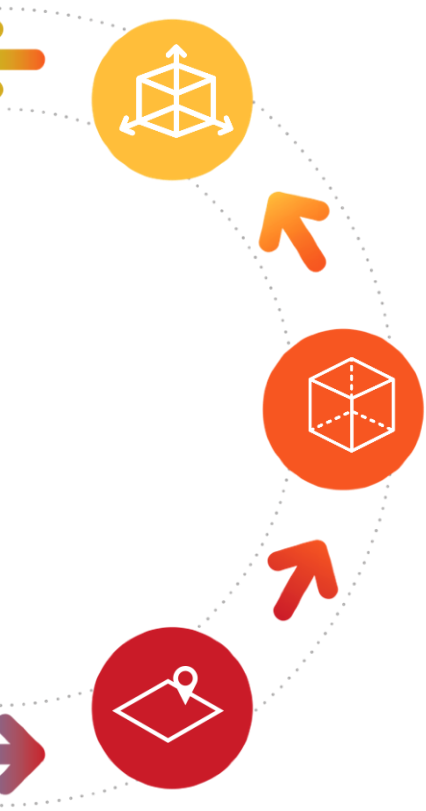


DTM

Dal rilievo al modello 3D

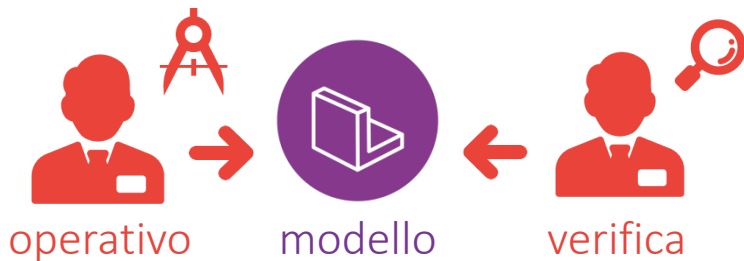


Modello



Modello

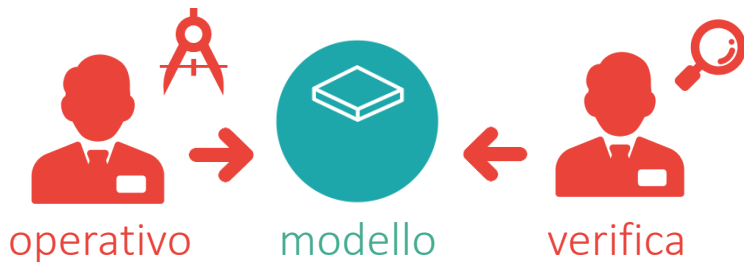
WIP



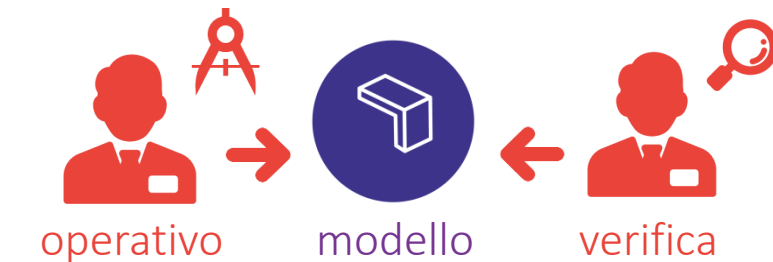
strutture



viabilità



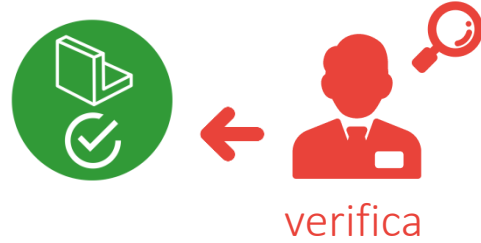
idraulica



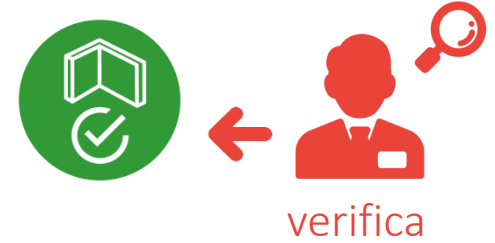
impianti

Modello

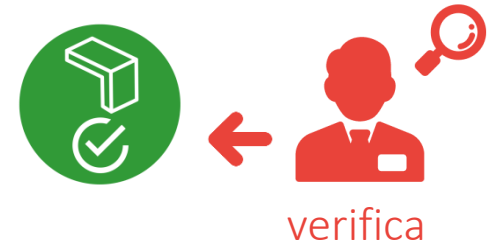
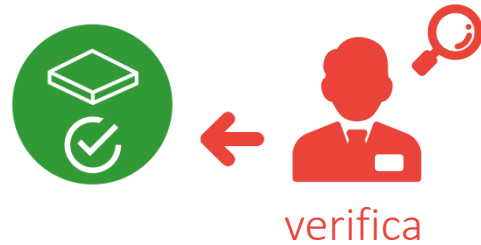
WIP



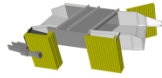
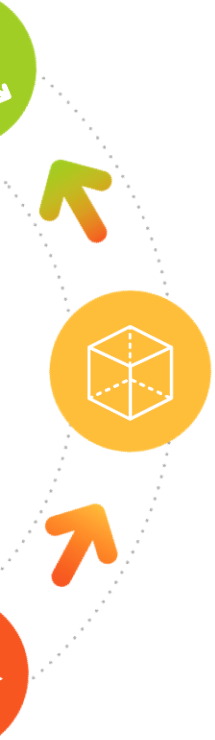
strutture
idraulica



viabilità
impianti

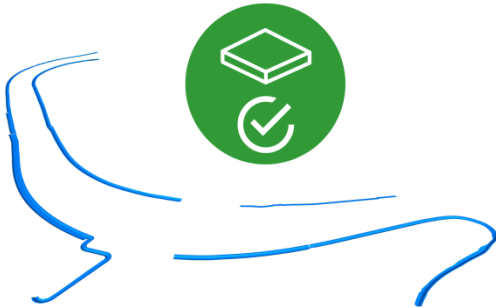


Modello



strutture

viabilità

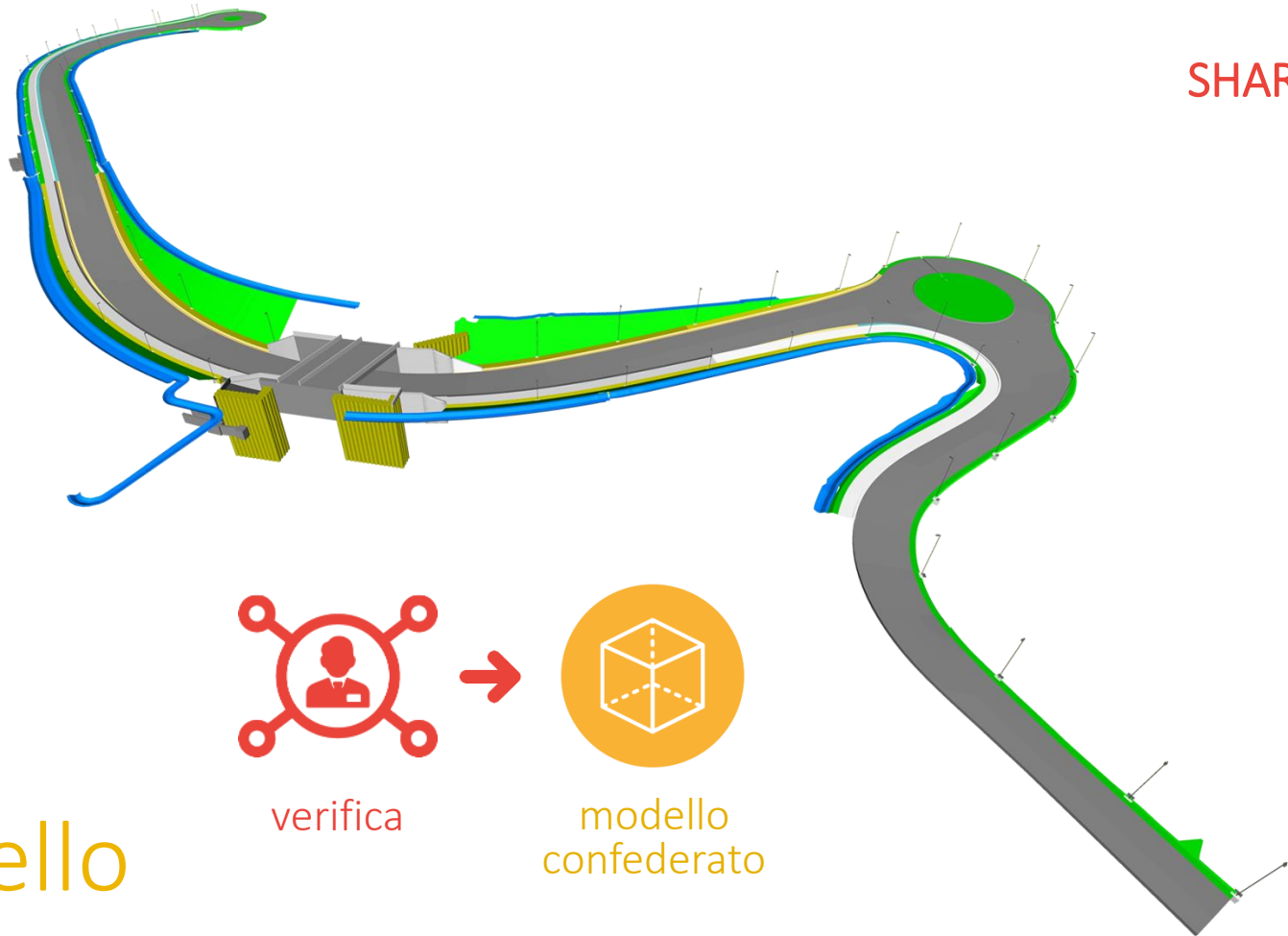


idraulica

impianti



SHARED



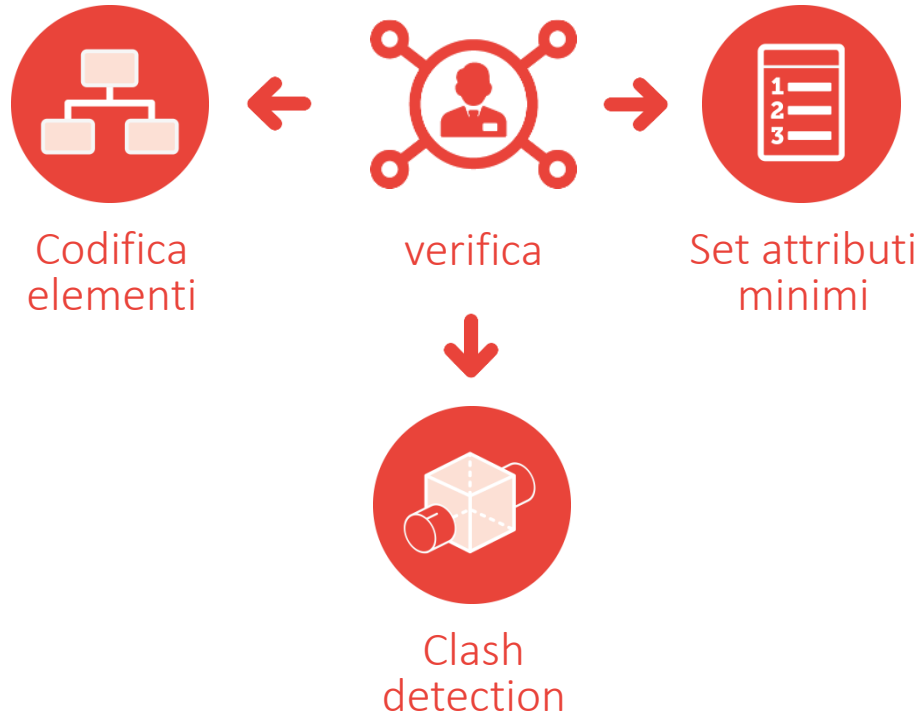
Modello



verifica

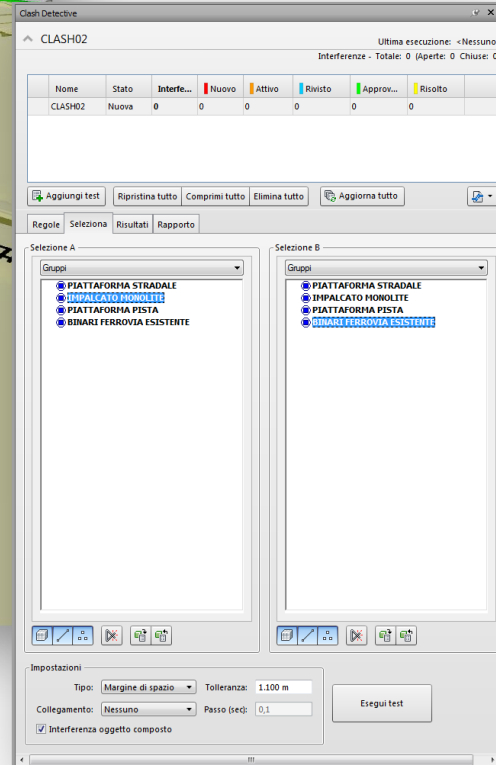
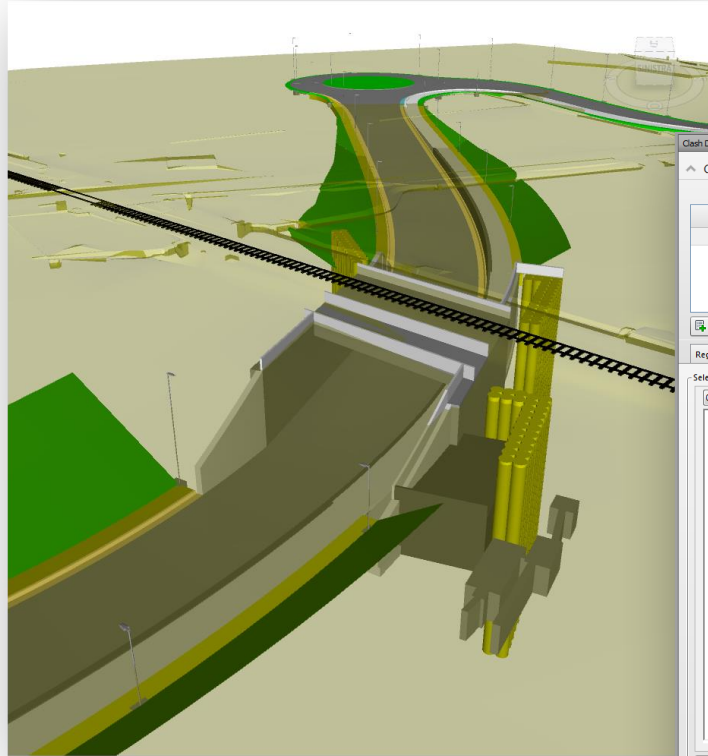


modello
confederato



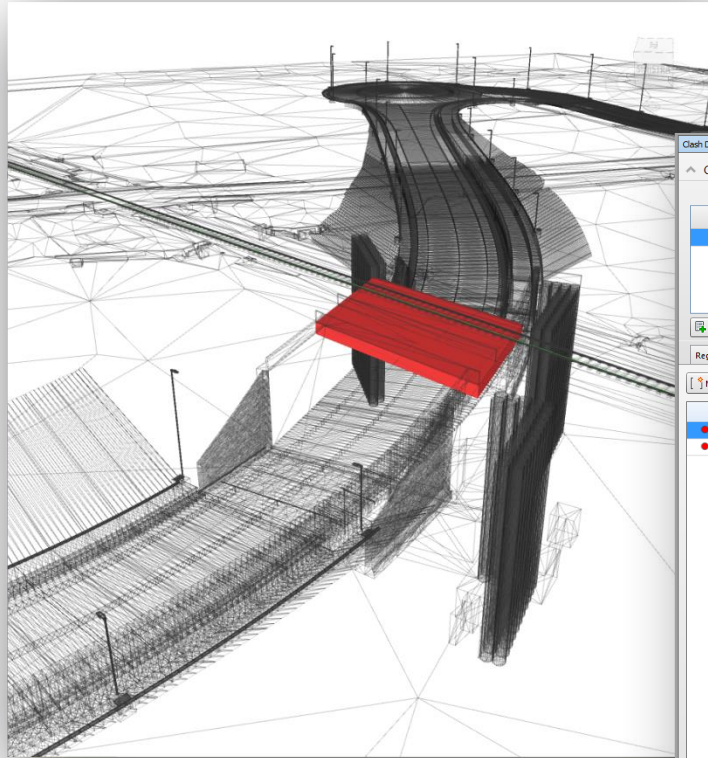
Modello

SHARED



Modello

SHARED



Clash Detective

CLASH02

Ultima esecuzione: lunedì 11 giugno 2018 15:16:34
Interferenze - Totale: 2 (Aperte: 2 Chiusure: 0)

Nome	Stato	Interfe...	Nuovo	Attivo	Rivisto	Approv...	Risolto
CLASH02	Fine	2	2	0	0	0	0

Aggiungi test Ripristina tutto Comprimi tutto Elimina tutto Aggiorna tutto

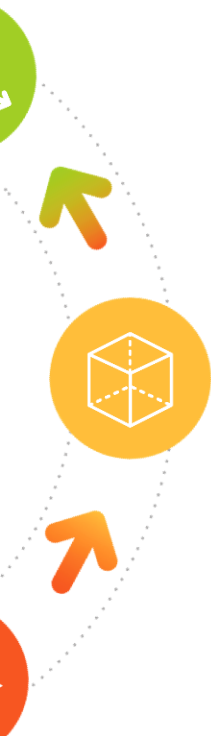
Regole Selezione Risultati Rapporto

Nuovo gruppo Assegna Nessuno Esegui di nuovo il tes

Nome	Stato	Trovato	A...	Descrizione	Distanza
Interferenza1	Nuovo	15:16:36 11-06-2018		Margine di spazio	0.961 m
Interferenza2	Nuovo	15:16:36 11-06-2018		Margine di spazio	0.967 m

Elementi

Modello



Modello

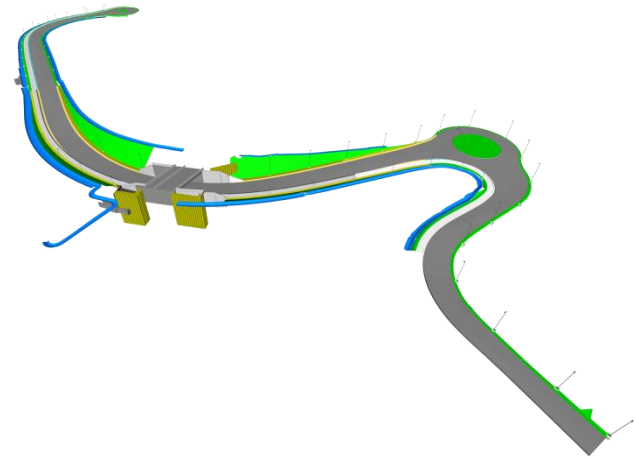


verifica

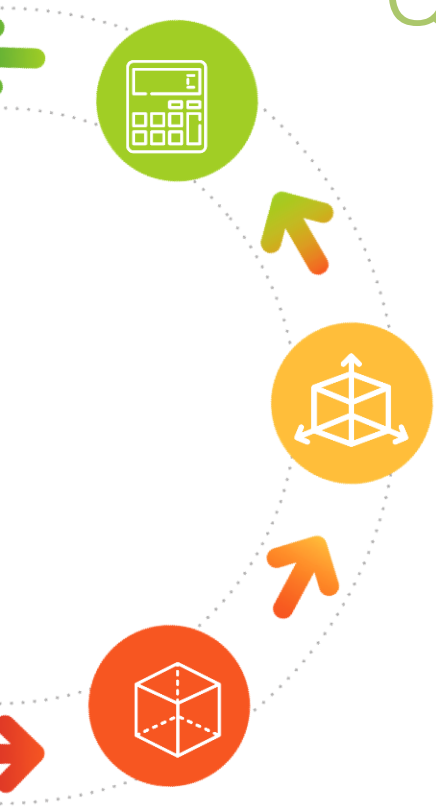


Modello
confederato
OK

SHARED

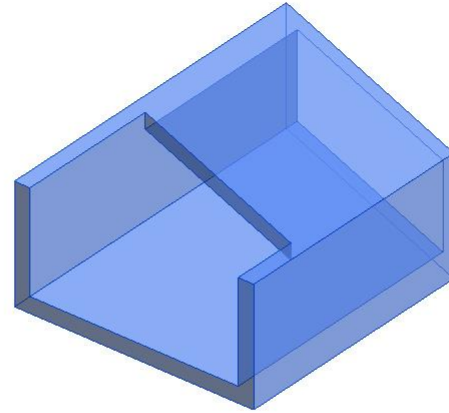
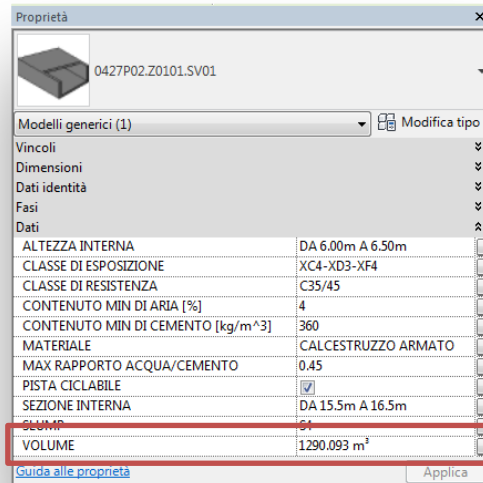


Quantità



Quantità

PFTE



VOLUME

1290,093 m³

Quantità

DEFINITIVO

Proprietà

0427D03.Z0101.SV01.IP01

Modelli generici (1) Modifica tipo

Vincoli

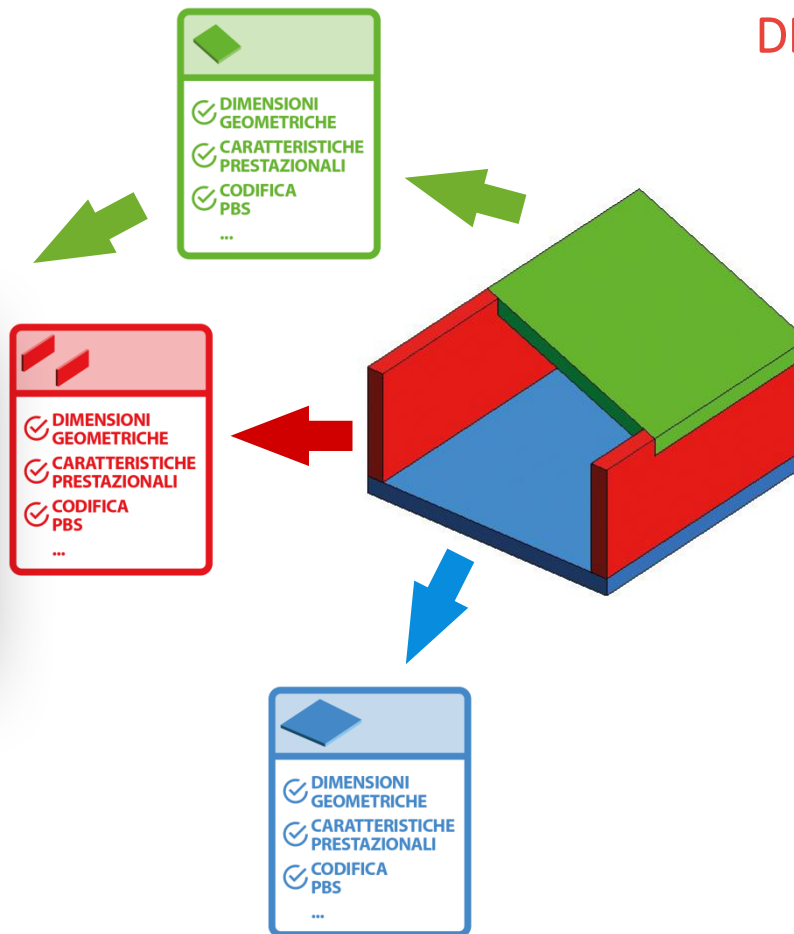
Dimensioni

LAI (Larghezza Interna)	16.1000
LAT (Larghezza Totale)	18.5000
LU (Lunghezza)	14.4400
SP (Spessore)	1.2000
Volume	320.570 m ³

Dati identità

Fasi

Dati



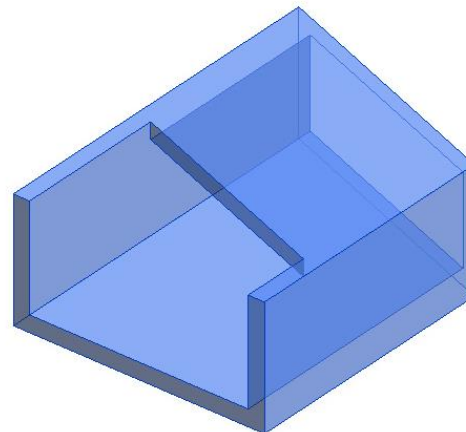
Computo



Computo


ELENCO PREZZI

CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
M.ST.005.1	Realizzazione di monolite in c.a. avente una sez. interna variabile da L 15.50/16.50 x H 6.00/6.50 m completo di pista cicli , compreso calcestruzzo, casseri, giunti bentonitici, acciaio d'armatura (200 kg/m ³), impermeabilizzazione della parte superiore della soletta. Valutazione a metro cubo di cis di struttura. (Euro trecentotto/00)	m ³	308,00
M.ST.006.1.a	Realizzazione di Sistema autorizzato da RFJ per il sostegno provvisorio di un binario per un valore dell'angolo formato tra la direzione di spinta del monolite e la normale all'asse medio del binario fino a 15° . Per scalfani di luce esterna retta fino a m. 17,90 (Euro centoventicinquemilarecentoventiquattro/00)	a corpo	125 924,00
M.ST.007.1	Infissione e traslazione di monolite su linea ad un binario con incl. 20° avente LV = 20,78 - (Euro centocinquantomiladuecento/00)	a corpo	158 200,00
M.ST.009.a	Cordolo per diaframmi o pali della sez. 200x60 h cm Formazione di cordolo in conglomerato cementizio della classe di resistenza C35/45 N/mm ² per una spessore, da cm. 60 ad una larghezza di cm. 200, comprensivo di armatura in acciaio in barre ad aderenza migliorata del tipo B 450 C _s , in ragione di 120 kg/m ³ e casseforme con finitura a faccia a vista . Valutazione a metro cubo di cordolo. (Euro duecentoquarantaquattro/00)	m ³	244,00
M.ST.010	Muri ad U su plattato di varo lbase=15,00/16,00 muri H 7,00/8,00 compreso vesca acciaio Formazione di muri ad "U" tra diaframmi in conglomerato cementizio della classe di resistenza C35/45 N/mm ² , comprensivo di armatura in acciaio in barre ad aderenza migliorata del tipo B 450 C _s , in ragione di 150 kg/m ³ , impermeabilizzazione pre getto per opere di fondazione e per le pareti. Casseforme con finitura a faccia a vista, cordolo bentonitico su ripresa dei getti, solaio per la parte adibita a pista ciclabile . Valutazione a metro cubo di muro comprensivo di solette di fondazione e solai. (Euro trecentosedici/00)	m ³	316,00
M.ST.012	Muri a T rovescia fino ad una altezza di m 3,00 Formazione di muri ad "T" rovescia in conglomerato cementizio della classe di resistenza C35/45 N/mm ² , comprensivo di armatura in barre ad aderenza migliorata del tipo B 450 C _s , in ragione di 100 kg/m ³ , casseforme di fondazione ed in elevazione con finitura a faccia a vista. Valutazione a metro cubo di muro comprensivo di fondazione. (Euro duecentoventiquattro/11)	m ³	295,11
M.ST.014	Panasetti, reteantiurto, archetti ecc in acciaio zincato Fornitura, lavorazione e posa in opera, di acciaio Fe 320 per impieghi non strutturali: ringhiere, inferrate, cancelli e simili compreso trattamento protettivo con zincatura a caldo. (Euro due/73)	kg	2,73
M.ST.016	Esecuzione di opera di sostegno provvisoria secondo la tecnica delle pareti chiodate (soil nailing) eseguita con scavi stratigrafici non superiore al 1:10, applicazione iniziale strato di betoncino proiettato di resistenza non inferiore a C25/30 (spritz beton) su scavo inclinato appena eseguito (angolo di inclinazione non superiore a 70° rispetto all'orizzontale), posa di chiodi di acciaio e successiva finitura della parete con posa di rete elettrosaldata di armatura e strato di finitura sempre in spritz beton. Lo spessore dello spritz beton non dovrà essere inferiore a 10 cm, con piastra di acciaio di dimensioni non inferiori a 150x150mm, diametro della barra, da posare con tecnologia autoproforante, non inferiore a 32 mm, del tipo in acciaio con carico di snervamento non inferiore a 220 Kiy/barra. Sono comprese e compensate tutte le lavorazioni per dare il lavoro finito a regola d'arte, secondo le tavole di progetto. Sono altresì compresi e compensati tutti gli strati di lavorazione dello spritz beton e le prove da eseguire a trazione sui chiodi, sullo spritz beton e di resistenza delle miscele, in accordo con UNI EN 14490 del giugno 2010. (Euro centocinquante/08)	m ³	153,08



PFTE

Proprietà

 0427P02.Z0101.SV01

Modelli generici (1) Modifica tipo

Vincoli

Dimensioni

Dati identità

Fasi

Dati

ALTEZZA INTERNA	DA 6.00m A 6.50m
CLASSE DI ESPOSIZIONE	XC4 -XD3 -XF4
CLASSE DI RESISTENZA	C35/45
CONTENUTO MIN DI ARIA [%]	4
CONTENUTO MIN DI CEMENTO [kg/m ³]	360
MATERIALE	CALCESTRUZZO ARMATO
MAX RAPPORTO ACQUA/CEMENTO	0.45
PISTA CICLABILE	<input checked="" type="checkbox"/>
SEZIONE INTERNA	DA 15.5m A 16.5m
SLUMP	S4
VOLUME	1290.093 m ³

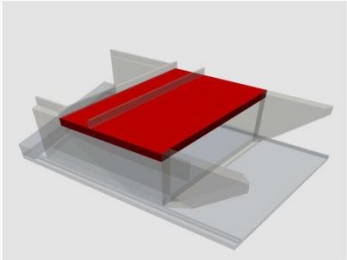
[Guida alle proprietà](#) Applica

Computo


DEFINITIVO

OPERE DI FASE 0

COMPUTO METRICO

N. ARTICOLO	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISIVE	U.M.	QUANTITA'
			
	Impalcato; 14,44 * 18,50 * 1,20	Totale	m ³ 320,57
1.8.82.5	Formazione di casseforme per opere in cemento armato		320,57
250	Per sole in pannelli - Maggiorazione per altezza oltre i 4,00m		
1.8.82.5.E5	Impalcato 16,10 * 14,44		232,48
	Impalcato 2,00 * 18,50 * 1,20		38,64
	Impalcato 2,00 * 14,44 * 1,20		34,66
Totale		m ³	305,78
300	Fornitura e posa in opera di acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio		
1.8.82.6			

CO

PROVVISIVE	U.M.	QUANTITA'
		
		1 130,30
		917,10
Totale	kg	2 047,20
Totale PLATTA DI VANO Euro		
fondazione armata		-34,66
e XCL classe di lavorabilità S4 (fluida)		-1,54
		146,82
		150,30
		9,24
		9,86
		1
		-34,68
		-1,54
		658,35
		499,28

U.M.	QUANTITA'
	199,51
	196,04
	9,24
	9,86
	-34,66
	-1,54
	146,82
	150,30
	9,24
	9,86
	1
	-34,68
	-1,54
	658,35

QUANTITA'
47,33
6,72
47,33
6,72
96,10

QUANTITA'
320,57
320,57

QUANTITA'
64 113,60
64 113,60

QUANTITA'
478,66
216,86
695,52

QUANTITA'
13,36
13,22
0,72
5,95
6,08
0,72
40,05

QUANTITA'
37,15
37,15
73,94
74,63
3,60
151,17

Costo



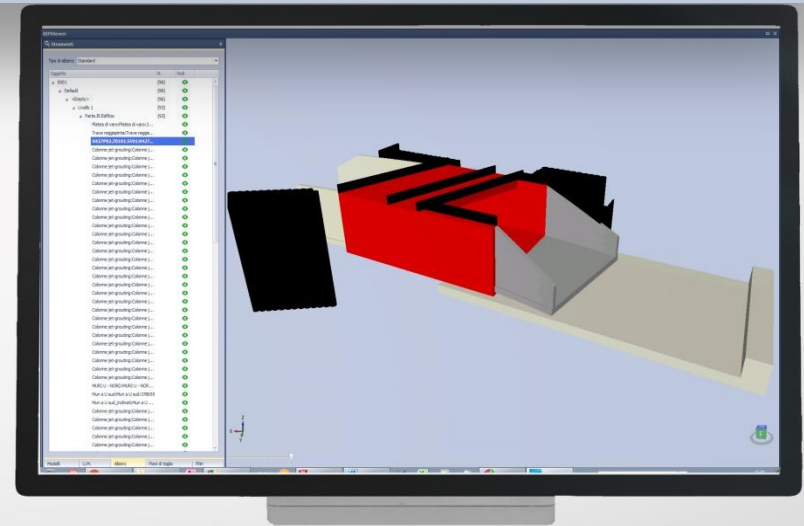
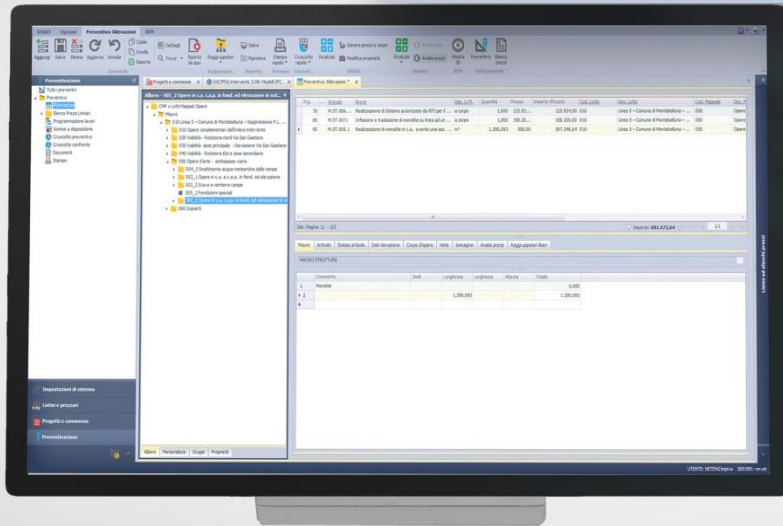
Costo

Preventivo: Rilevazioni * x

Prg.	Articolo	Breve	Des. U.M.	Quantità	Prezzo	Importo (Prezzo)	Cod. Lotto	Des. Lotto	Cod. Mappale	Des. M
70	M.ST.006...	Realizzazione di Sistema autorizzato da RFI per il ...	a corpo	1,000	125.92...	125.924,00	010	Linea 5 - Comune di Montebelluna - ...	050	Opere
80	M.ST.007.1	Infissione e traslazione di monolite su linea ad un ...	a corpo	1,000	158.20...	158.200,00	010	Linea 5 - Comune di Montebelluna - ...	050	Opere
90	M.ST.005.1	Realizzazione di monolite in c.a. avente una sez. ...	m³	1.290,093	308,00	397.348,64	010	Linea 5 - Comune di Montebelluna - ...	050	Opere

Dim. Pagina 11 - 3/3

Importo: 681.472,64



Costo

Voci di Costo					
Codice	Descrizione	Unità di misura	Quantità approvata	Prezzo Unitario	Prezzo Totale
IDR.02	Smaltimento acque meteoriche dalle rampe	cad	1,00	25.075,00 €	25.075,00 €
O0CC.01.01	Muri ad U su platea di varo Lbase=15/16 muri H 7,00/8,00 compreso vasca accumulio	mc	934,55	316,00 €	295.316,85 €
O0CC.01.02	muri a T rovescia fino ad un'altezza di metri 3	mc	389,53	295,11 €	114.954,49 €
O0CC.01.03	Parapetti, reteantibianco, archetti etc.. in acciaio zincato	kg	2.600,40	2,73 €	7.099,09 €
MM.SRR.01	Scavo di fondazione su opere d'arte compreso il 30% di reinterro e disc. con discarica a 30km	m^3	32.516,34	18,00 €	585.294,05 €
MM.SRR.02	Opere di aggotamento con uso di well_point a m^3 di materiale scavato in presenza di acqua	m^3	6.503,27	5,50 €	35.767,97 €
ST.FS.01	Cordolo per diaframmi o pali sez 200x60 h cm	m^3	51,48	244,00 €	12.561,12 €
ST.FS.02	Esecuzione di opera di sostegno provvisoria secondo la ecnica delle pareti chiodate (soil nailing)	m^2	850,00	153,08 €	130.118,00 €
ST.FS.03	Realizzazione di tiranti inclinati autoproforanti	m	420,00	27,22 €	11.432,40 €
ST.FS.04	Esecuzione di colonne in jet grouting diam. 1200mm armate	m	1.530,00	195,00 €	298.350,00 €
ST.FS.05	Esecuzione di opera di sostegno provvisoria con chiodatura con VTR e paramento in spriz-beton armato con rete elettrosaldata	m^2	300,00	116,00 €	34.800,00 €
ST.OOCCS.01	Realizzazione di monolite in c.a. avente una sez. interna variabile da L 15.50/16.50xH 6.00/6.50 m completo di pista cid.	m^3	1.290,09	308,00 €	397.348,64 €
ST.OOCCS.02	Realizzazione di Sistema autorizzato da RFI per il sostegno provvisorio di un binario per un valore dell'angolo formato... monolite e la normale dell'asse medio del binario fino a 15 gradi. Per scotalari di luce esterna retta fino a 17.90m	cad	1,00	125.924,00 €	125.924,00 €
ST.OOCCS.03	Infissione e traslazione di monolite su linea ad un binario con incl. 20 gradi avente LV=20.78	cad	1,00	158.200,00 €	158.200,00 €

Costi

Valore Ricalcolato WBE 2.232.241,62 €

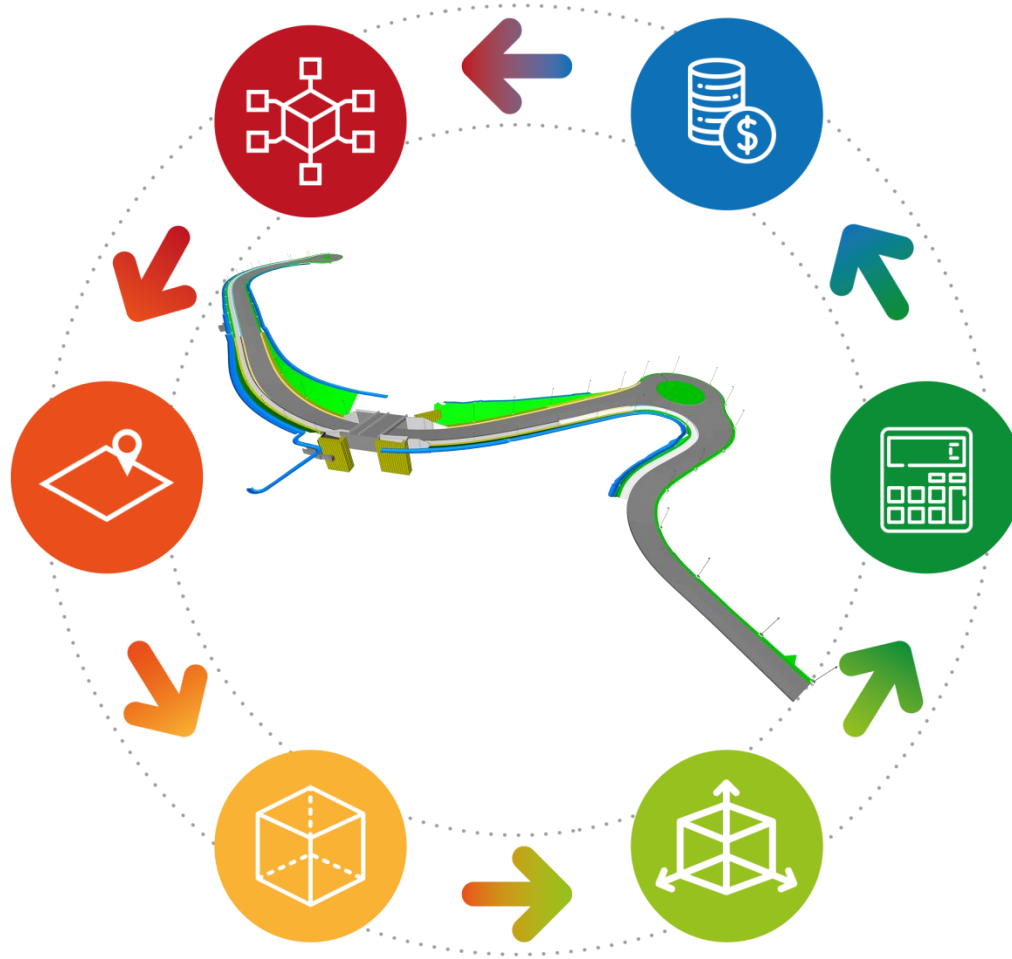
Valore Sicurezza 0,00 €

Valore Compensazione 0,00 €

Voci di Costo

Codice	Descrizione	Unità di misura	Quantità approvata	Prezzo Unitario	Prezzo Totale
IDR.02	Smaltimento acque meteoriche dalle rampe	cad	1,00	25.075,00 €	25.075,00 €
O0CC.01.01	Muri ad U su platea di varo Lbase=15/16 muri H 7,00/8,00 compreso vasca accumulio	mc	934,55	316,00 €	295.316,85 €
O0CC.01.02	muri a T rovescia fino ad un'altezza di metri 3	mc	389,53	295,11 €	114.954,49 €
O0CC.01.03	Parapetti, reteantibianco, archetti etc.. in acciaio zincato	kg	2.600,40	2,73 €	7.099,09 €
MM.SRR.01	Scavo di fondazione su opere d'arte compreso il 30% di reinterro e disc. con discarica a 30km	m^3	32.516,34	18,00 €	585.294,05 €
MM.SRR.02	Opere di aggotamento con uso di well_point a m^3 di materiale scavato in presenza di acqua	m^3	6.503,27	5,50 €	35.767,97 €
ST.FS.01	Cordolo per diaframmi o pali sez 200x60 h cm	m^3	51,48	244,00 €	12.561,12 €
ST.FS.02	Esecuzione di opera di sostegno provvisoria secondo la ecnica delle pareti chiodate (soil nailing)	m^2	850,00	153,08 €	130.118,00 €
ST.FS.03	Realizzazione di tiranti inclinati autoproforanti	m	420,00	27,22 €	11.432,40 €
ST.FS.04	Esecuzione di colonne in jet grouting diam. 1200mm armate	m	1.530,00	195,00 €	298.350,00 €
ST.FS.05	Esecuzione di opera di sostegno provvisoria con chiodatura con VTR e paramento in spriz-beton armato con rete elettrosaldata	m^2	300,00	116,00 €	34.800,00 €
ST.OOCCS.01	Realizzazione di monolite in c.a. avente una sez. interna variabile da L 15.50/16.50xH 6.00/6.50 m completo di pista cid.	m^3	1.290,09	308,00 €	397.348,64 €
ST.OOCCS.02	Realizzazione di Sistema autorizzato da RFI per il sostegno provvisorio di un binario per un valore dell'angolo formato... monolite e la normale dell'asse medio del binario fino a 15 gradi. Per scotalari di luce esterna retta fino a 17.90m	cad	1,00	125.924,00 €	125.924,00 €
ST.OOCCS.03	Infissione e traslazione di monolite su linea ad un binario con incl. 20 gradi avente LV=20.78	cad	1,00	158.200,00 €	158.200,00 €

Schema di flusso





NET Engineering S.p.A.

via Squero 12, 35043
Monselice (Padova)

via Pergolesi 24, 20124
Milano

T. +39 0429 787 111
netspa.com
flowsmag.com