



SVILUPPI FUTURI DELL'ISPEZIONE DELLE CONDOTTE

Analisi dei rischi strutturali e di servizio delle reti fognarie urbane ed intercomunali

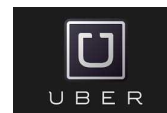
CASE HISTORY:
DALLE INDAGINI VISIVE INTERNE DEI CONDOTTI FOGNARI ALLA
PIANIFICAZIONE DELLE MANUTENZIONI E ALLA PROGRAMMAZIONE DEGLI
INVESTIMENTI



PERCHE' IDROAMBIENTE HA DECISO DI SVILUPPARE IL PROGETTO MATRIX.



Esempi di brand che si sono adeguati alla digitalizzazione dei propri prodotti; e di brand nativi digitali che ripropongono prodotti «vecchi» informatizzati. Tutte le attività in cui si trovano gli esempi, sono attività molto tradizionali, generiche e protette dalle condizioni di mercato, quindi fa molta impressione come in pochissimo tempo il mercato abbia recepito/assorbito la trasformazione.



VENDITA DETTAGLIO *MECCATRONICA*

INFORMAZIONI

LOGISTICA

informatizzazione

ANALISI DATI

Utilizzo gestione dei dati
/ intelligenza artificiale

NUOVI PRODOTTI DI SUCCESSO

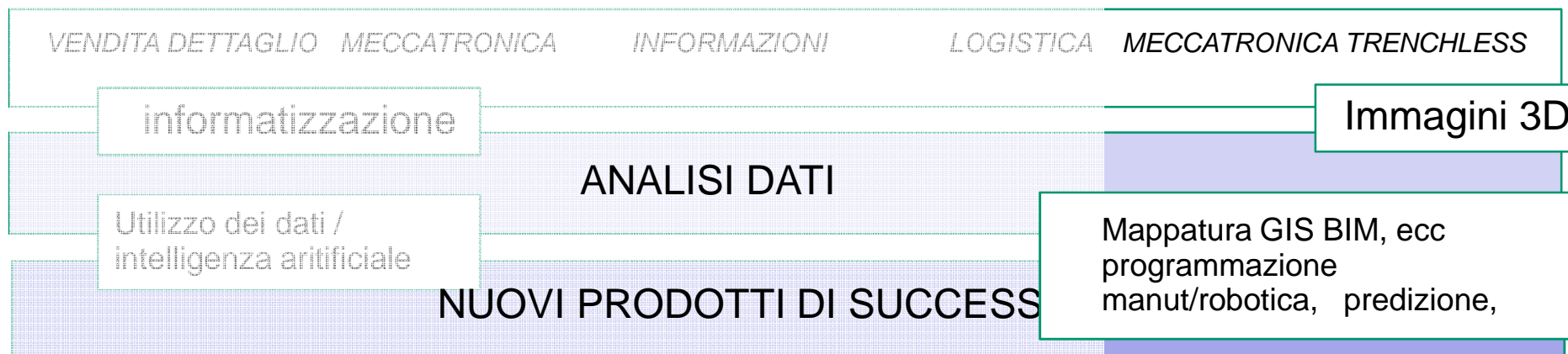
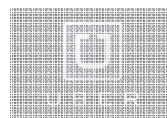


PERCHE' IDROAMBIENTE HA DECISO DI SVILUPPARE IL PROGETTO MATRIX.



MATRIX, attraverso l'informatizzazione delle videoispezioni, vuole rivoluzionare il modo di lavorare nel trenchless. La raccolta dei dati avviene come un'ispezione televisiva «vecchio stile», ma con velocità, precisione e utilità del tutto nuove.

Direttamente dal furgone delle ispezioni si potrà avviare il processo di utilizzo dei dati raccolti, perché saranno sempre meno vincolati all'interpretazione umana.





I dati e le informazioni del mondo trenchless, sono all'altezza delle necessità moderne?

L'ispezione CCTV serve per progettare relining con caratteristiche dimensionali dei compositi nell'ordine del mezzo millimetro.

Possiamo fidarci del processo di acquisizione dei dati dello stato di fatto attuale?

Si dovrebbe adottare uno strumento o processo con tolleranze di errore inferiori alle richieste progettuali.

- Deformazioni
- Diametri
- Apertura giunti
- Rotture
- Cavità
- Erosioni / usura
- Ostacoli accidentali e puntuali
- Irregolarità getti in opera





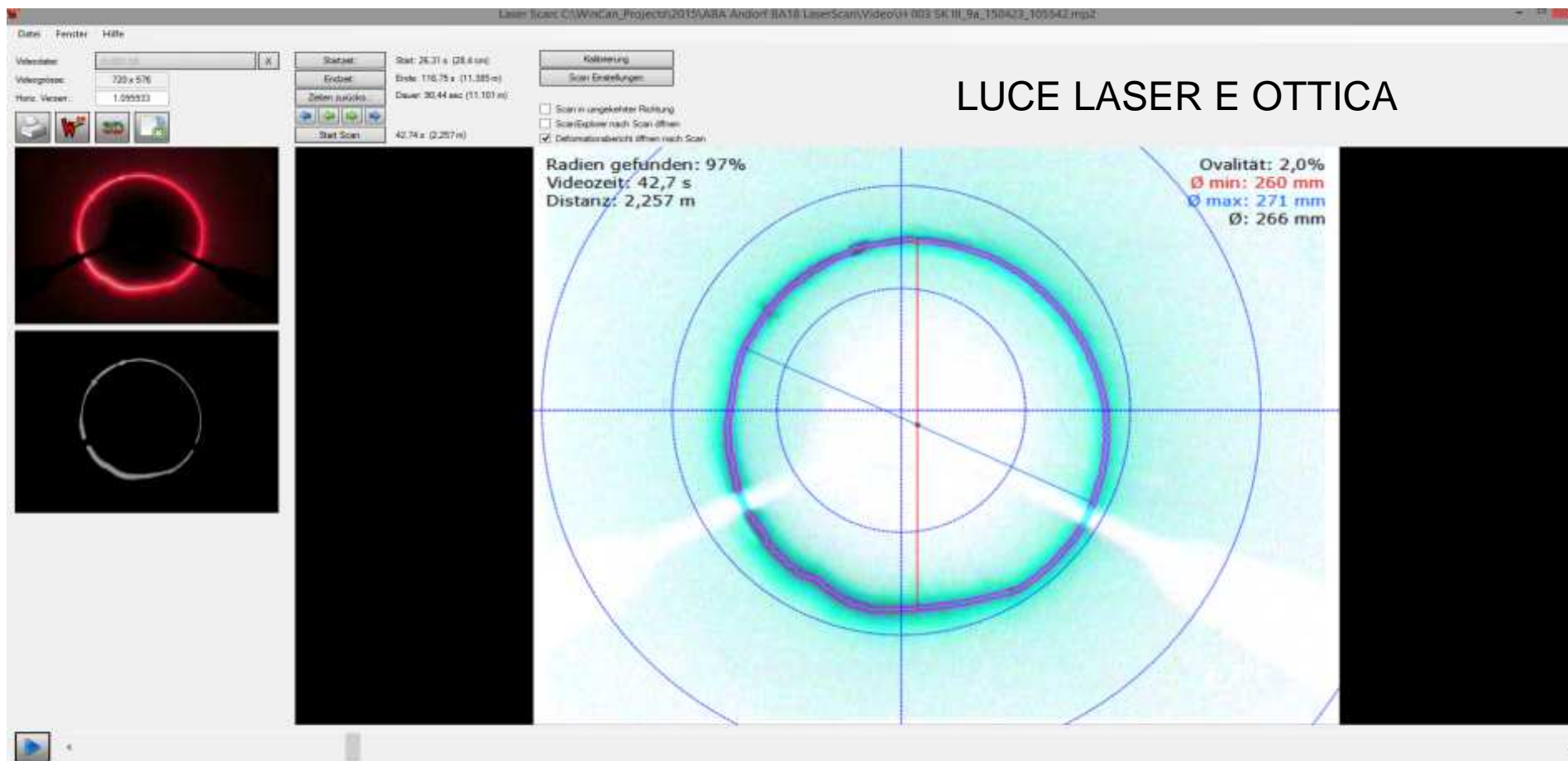
- Protocollo di tratto digitale/cartaceo su base EN 13508-1 -2
- Immagini RGB (2D digitali)
- Misure manuali (per es. diametro in cameretta)
- Misure meccatroniche (per es. contametri)
- Misure ottiche / elettroniche locali (per es. laser)

- Trasferimento dati nei gestionali.
- Sovrascrittura con altri dati (per es. GPS)

Cosa sono le videoispezioni TVCC dal 1959, ad oggi

- Immagini e video 2D non corrispondono a dati fisici per le deformazioni associate alla proiezione su un piano 2D di oggetti 3D . Le immagini sono un'approssimazione planare di oggetti 3D, si perdono le dimensioni/distanze degli oggetti.
- Scarsa replicabilità delle valutazioni sulle immagini differite registrate (soprattutto se decontestualizzate).
- Valutazioni dimensionali complessive legate all'interpretazione soggettiva dell'operatore (videoispezione).





«3D» OGGI ...

Proiezione ottica di luce (laser) ed elaborazione delle distanze lineari dal sensore ottico.

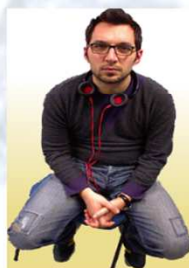
Quindi si realizza un sistema di profilazione di immagini grafiche.

COSA AGGIUNGE IL PROGETTO MATRIX?

Dai dati alle immagini

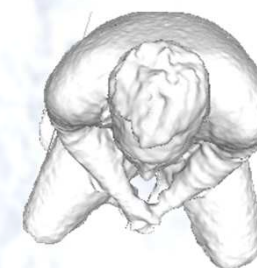
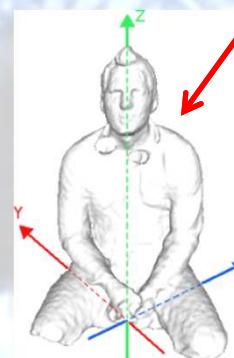
Immagine =

Approssimazione 2D della scena 3D
con informazione di colore disponibile
solo da **1 punto di vista**



Mapa di profondità =

Riproduzione 3D metrica della scena 3D con
informazione di geometria disponibile
da **punti di vista ARBITRARI !!**



I dati 3D (= mappe di profondità) **riproducono e conservano TUTTA** l'informazione di geometria 3D della scena, incluse **dimensioni e posizioni** degli oggetti (a differenza delle immagini che non le conservano).

Informazioni disponibili	Immagini 	Mappe di profondità 
Profondità	NO	SI !
Dimensioni metriche	NO	SI !
Distanza e forma	NO	SI !

Dalla realizzazione di tante singole immagini, o mappe di profondità del solido, unite in sequenza, si arriva ad averne una visione 3D complessiva. La successiva fusione delle immagini realizza la modellazione metrica 3D del soggetto

1 . Acquisizione 3D



30 immagini / secondo

2. Registrazione (IMMAGINE 3D)



Singola nuvola di punti



circa 1000 immagini / m

3. Fusione (MODELLO 3D)



Singola superficie



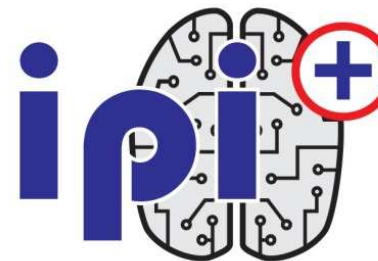
modello 3D del tubo



LA POTENZIALITA' DI MATRIX



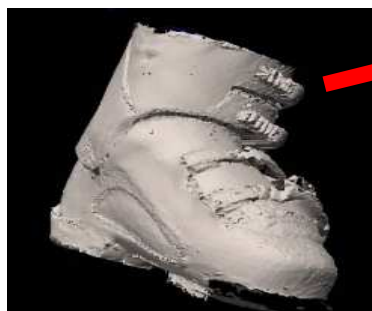
COLORI CCD (RGB)



intelligent
pipe
inspection+



MISURAZIONE IMMAGINI (in continuo)
AUTOMAZIONE PROTOCOLLI
INTERROGABILITA'



CYBER SICUREZZA

MODELLO 3D OGGETTI
MODELLO 3D TUBO
MODELLO 3D TUBO + CAM.

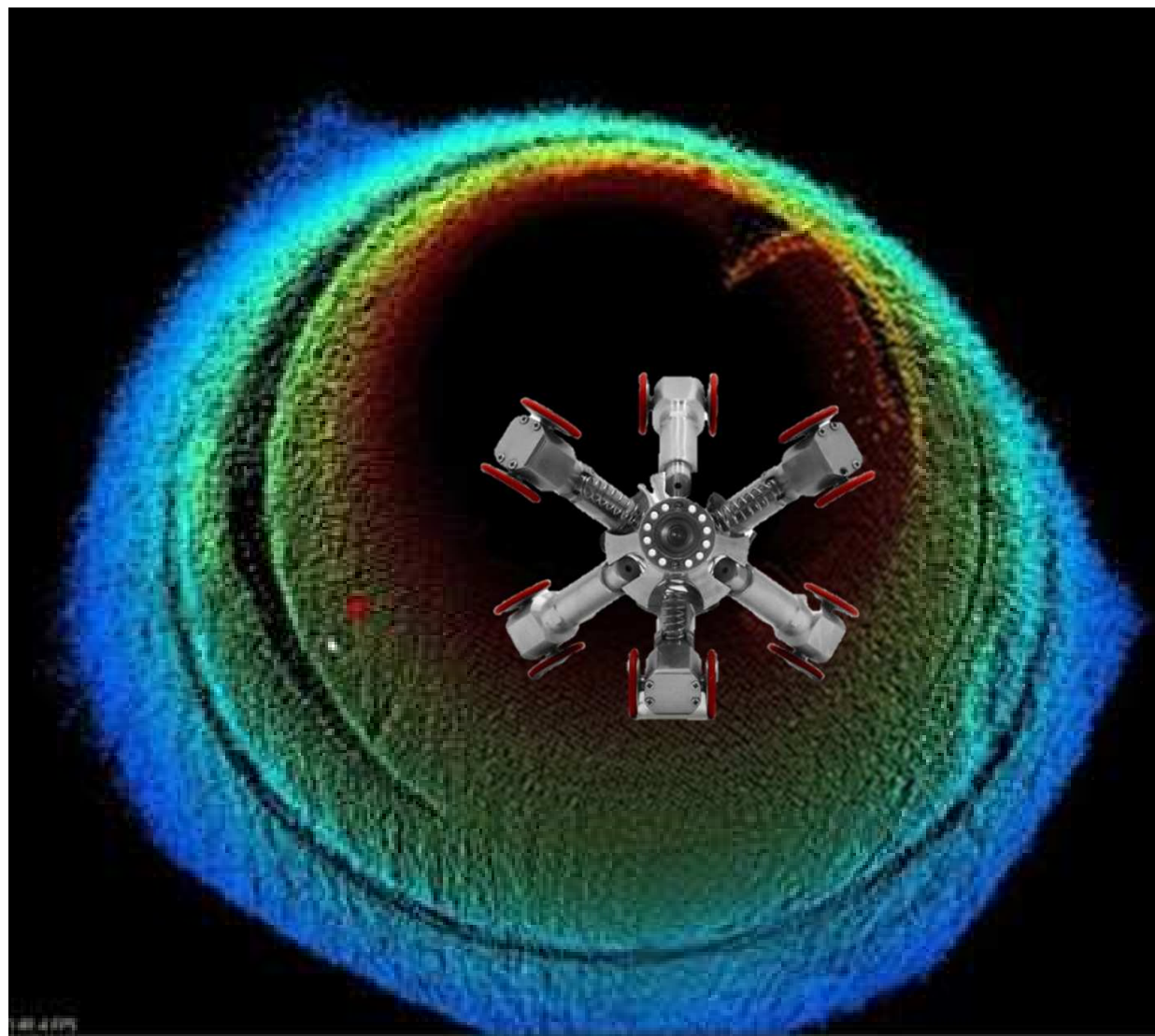
CONNESSIONE GIS, BIM, ecc

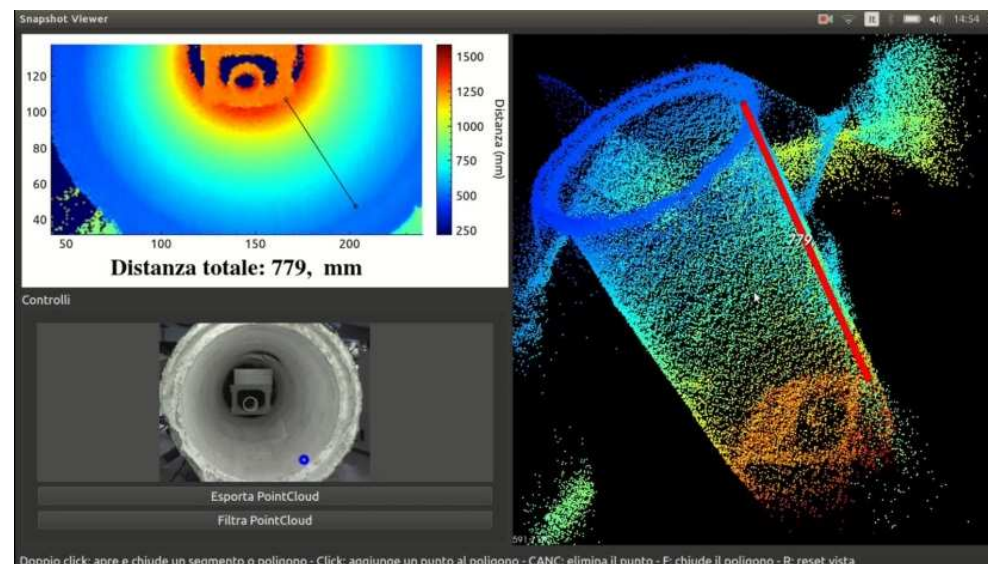
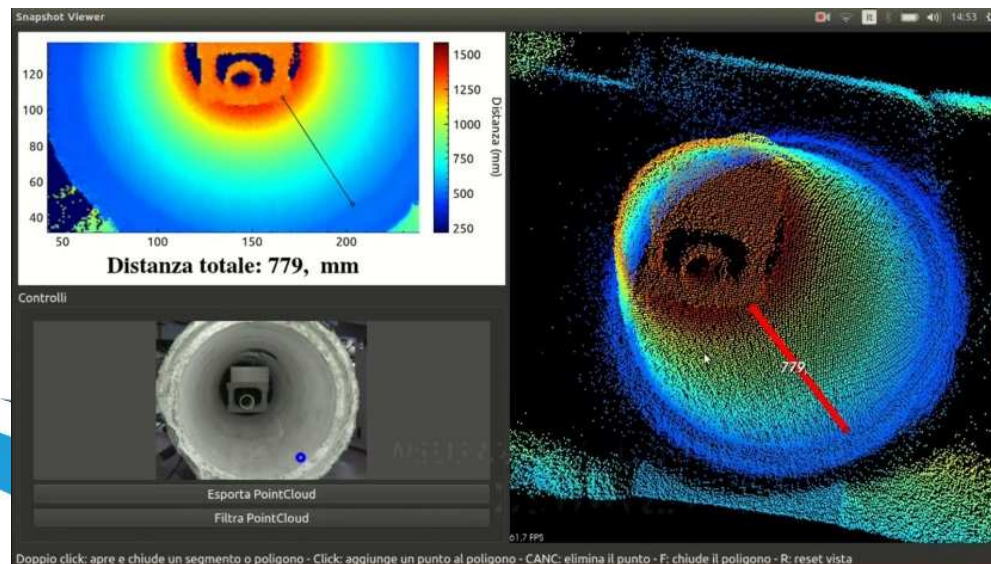
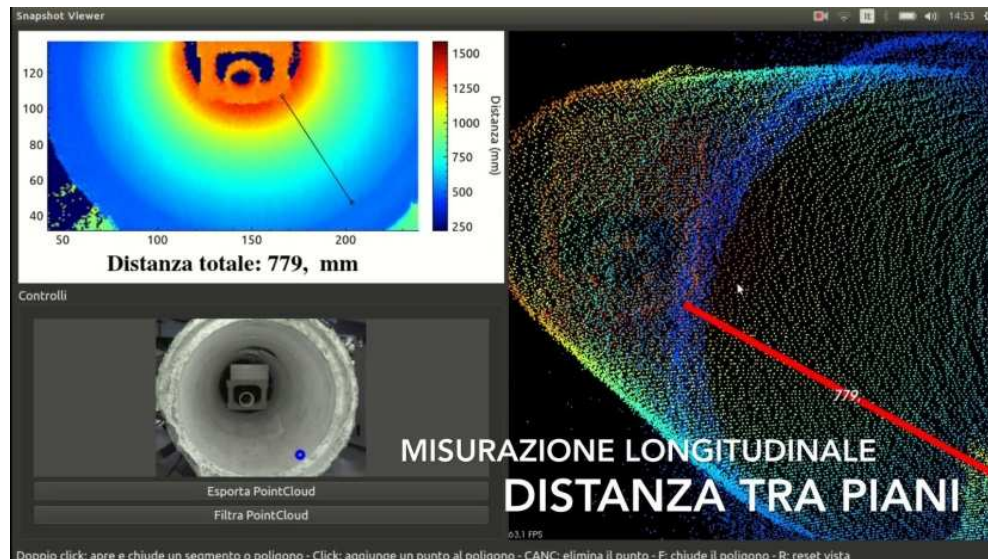
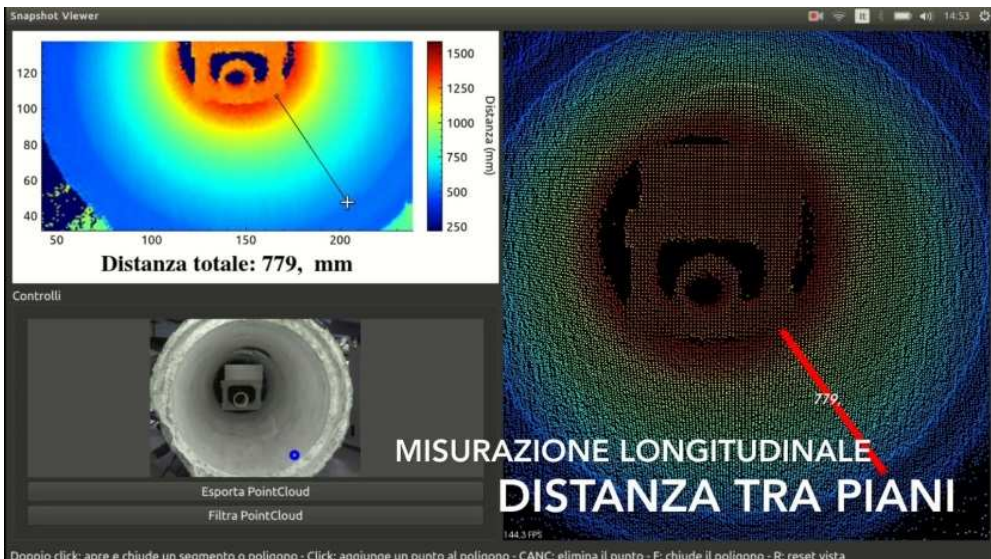
GPS



Al momento Liastech sta sperimentando la visione 3D in movimento.

- Cattura di mappe di profondità 3D
- Visualizzazione mappe di profondità con codifica distanze a pseudocolori e nuvole di punti.
- Misure metriche della tubazione: distanza punto a punto, perimetro, zoom, dettaglio, ecc
- Unisce ad un gruppo di immagini la geolocalizzazione specifica attraverso punti GPS (minimo le due camerette)

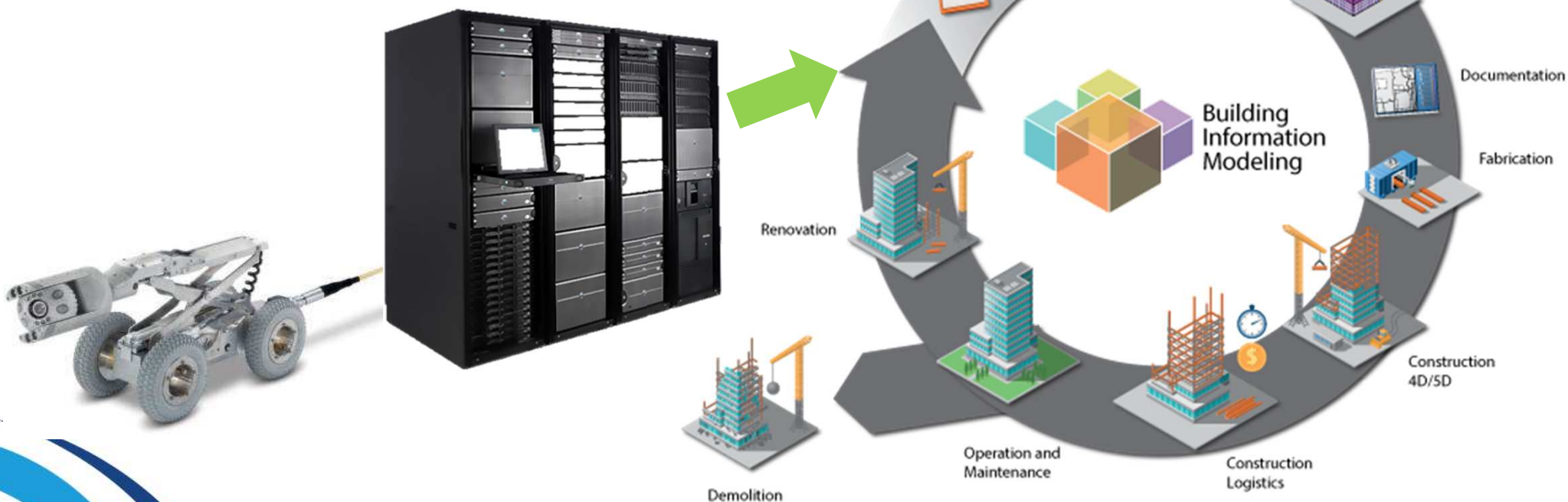




IL PROGETTO DI ISPEZIONE DELLE RETI CON SISTEMA **MATRIX API** E **IPI** PUNTA AL FUTURO:



- Limitazione soggettività interpretativa dei dati
- Digitalizzazione dati = + Sicurezza dati
- Intelligenza Artificiale = + Velocità
- Massima interconnessione SW
- Autolerning = + esperienza



Videoispezione 3D di un tratto di tubo
Programma MATRIX 1.0



Nella rappresentazione grafica dei dati di videoispezione, si è passati da applicazioni CAD, a GIS proprietari fino all'utilizzo di GIS open source. A questo si è aggiunta la georeferenziazione dei dati stessi.

Progetto_video - QGIS

Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Processing Guida

The screenshot displays the QGIS desktop environment. The main window shows a satellite map of an urban area with a sewer network overlaid. The network is represented by yellow lines with red dots at junctions. A specific segment of the network is highlighted in orange. The interface includes a toolbar at the top, a layer list on the left, and a browser panel at the bottom left. The status bar at the bottom shows coordinates (8.9817, 45.6129), scale (1:36.443), and zoom level (100%).

Layer List:

- DBT Provincia Milano
 - Ingombro_al_suolo_corpo_edificato
 - Area_attrezzata_del_suolo
 - Elemento_divisorio
- Regione Lombardia - Strade
 - Intersezioni_Stradali
 - Strade_Secondarie
 - Strade_Principali
- CTR Lombardia raster
- ReteFognaria
 - ReteFognaria_Tratti
 - ReteFognaria_Pozzetti
 - ReteFognaria_Particolari
- DTMS_MI
- Com2011_WGS84
- MappeSatellite
 - Bing VirtualEarth
 - Google Satellite

Browser:

- Preferiti
- Home del progetto
- Home
- C:\
- D:\
- E:\
- GeoPackage
- Spatialite
- PostGIS
- MSSQL

Status Bar: Digita per localizzare (Ctrl+K) | Coordinata 8.9817,45.6129 | Scala 1:36.443 | Lente d'ingrandimento 100% | Rotazione 0,0 ° | Visualizza | EPSG:32632

Diverse tipologie di sfondi (Google, Esri, Bing, OpenStreetMap,..)

Progetto_video - QGIS

Progetto Modifica Visualizza Layer Impostazioni Plugins Vettore Raster Database Web Processing Guida

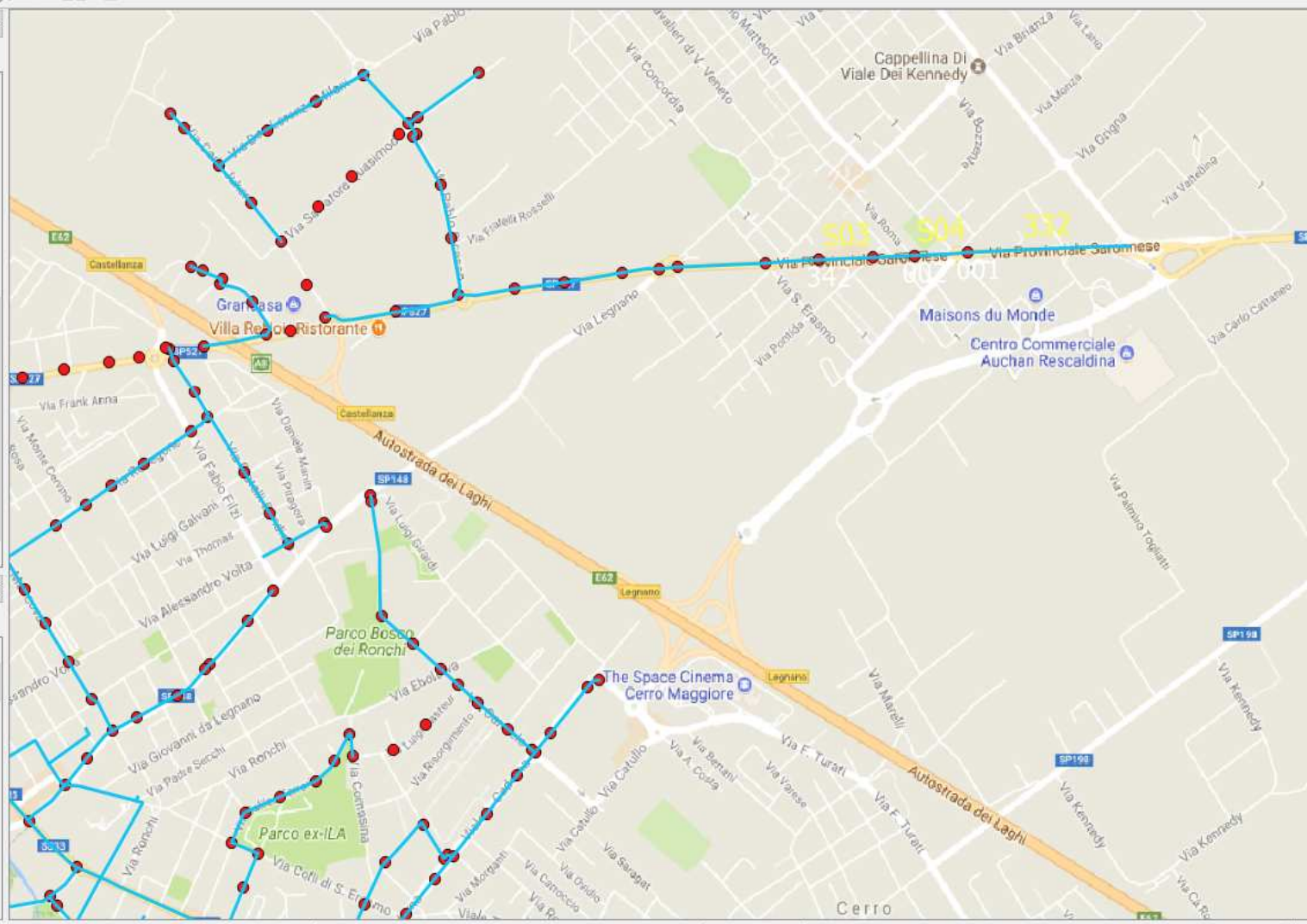


Layer

- Elemento_divisorio
- Regione Lombardia - Strade
 - Intersezioni_Stradali
 - Strade_Secondarie
 - Strade_Principali
- CTR Lombardia raster
- ReteFognaria
 - ReteFognaria_Tratti
 - ReteFognaria_Pozzetti
 - ReteFognaria_Particolari
- DTMS_MI
- Com2011_WGS84
- MappeSatellite
 - Bing VirtualEarth
 - Google Satellite
 - Google Maps
 - Esri Satellite

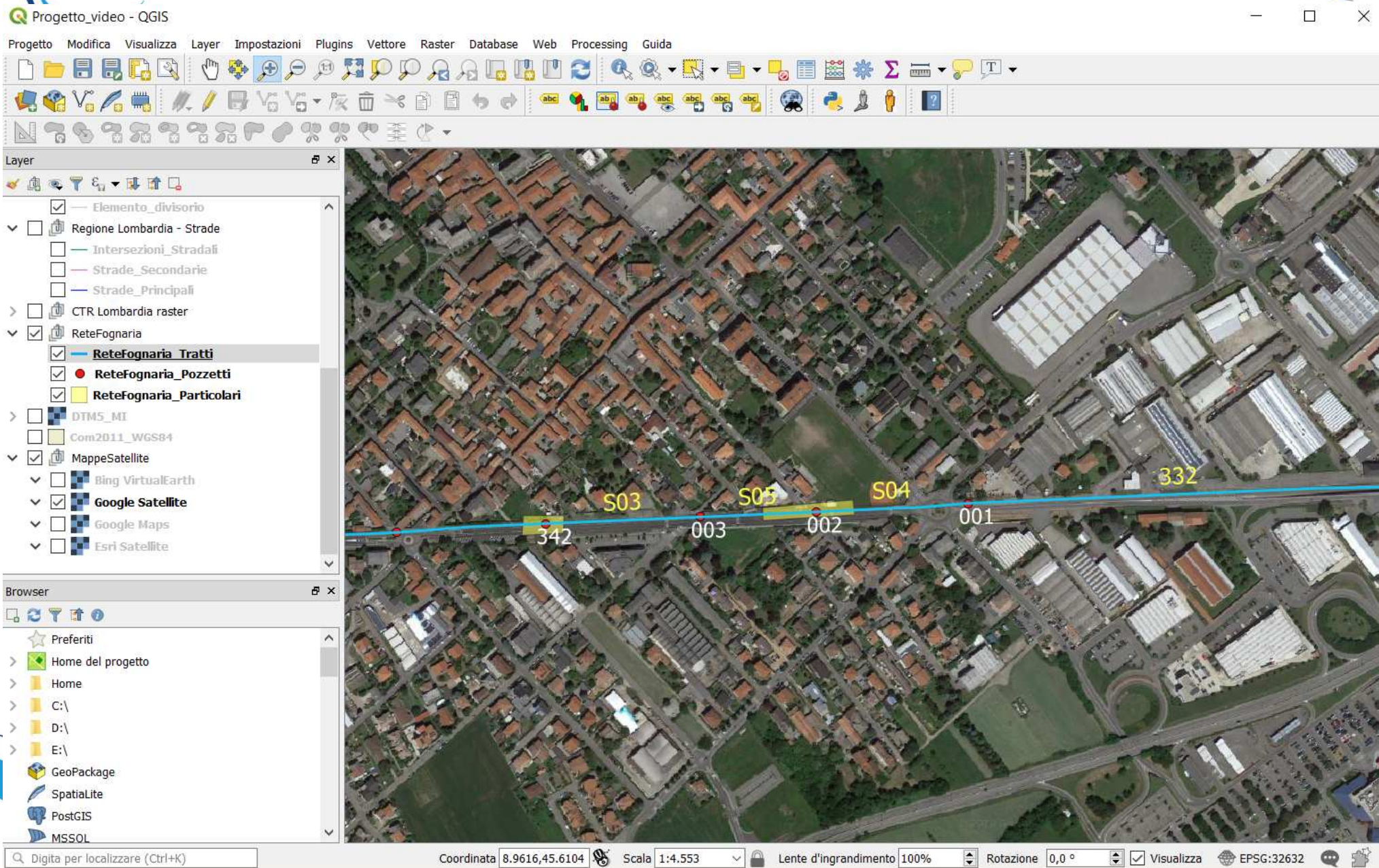
Browser

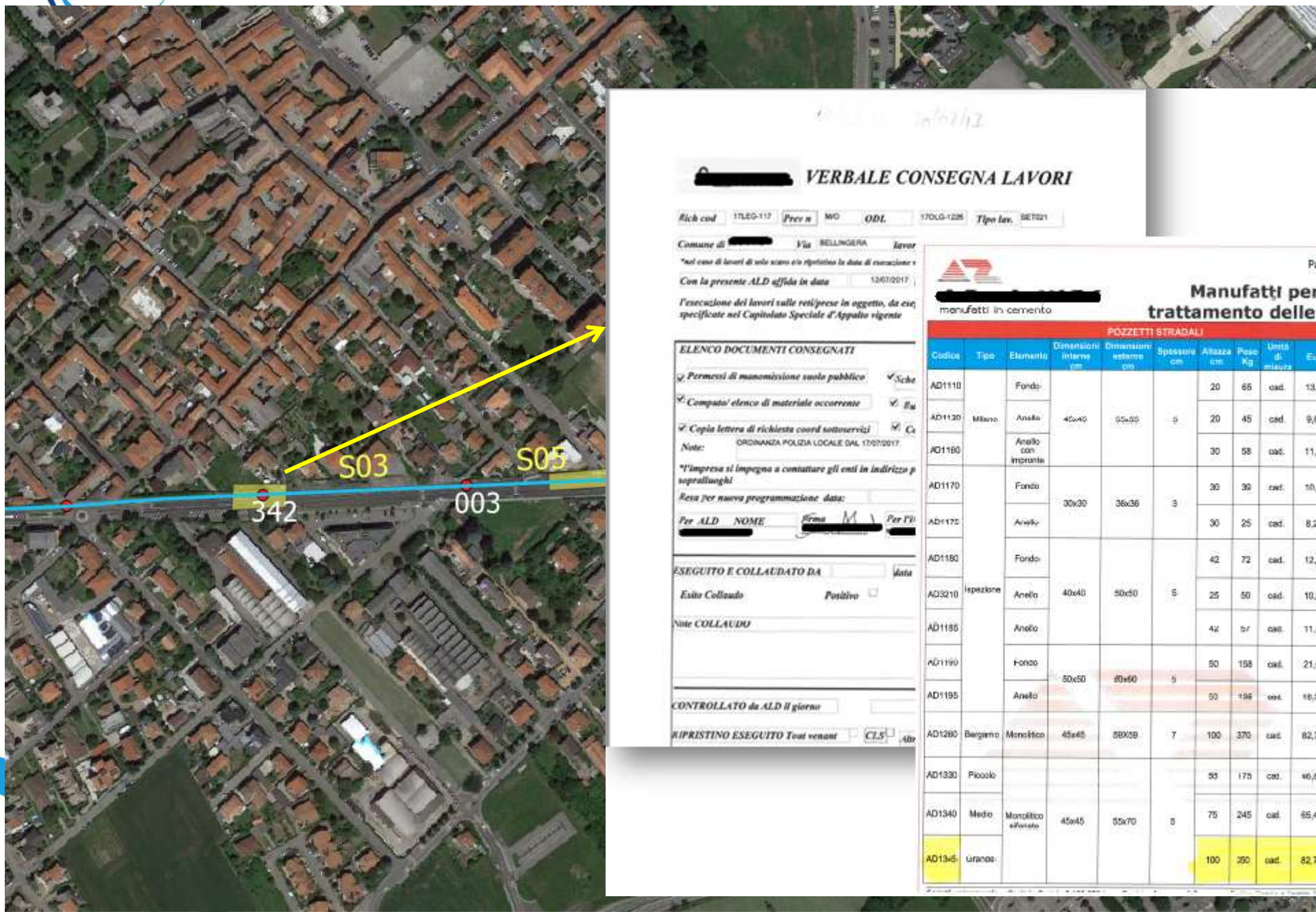
- Preferiti
- Home del progetto
- Home
- C:\
- D:\
- E:\
- GeoPackage
- SpatiaLite
- PostGIS
- MSSQL



Integrare in un **unico ambiente** (GIS):

- oggetti grafici (pozzetti, condotte, ...)
- documentazione multimediale dell'ispezione e di archivio





VERBALE CONSEGNA LAVORI

Rich cod: 17LEG-117 Prev n: MD ODI: 17OLG-128 Tipo lav: SET21

Comune di: [redacted] Via: BELLINGERA lavor

*Nel caso di lavori di solo scavo e/o ripristino la data di esecuzione è
Con la presente ALD affida in data: 13/01/2017

Esecuzione dei lavori sulle reti/prese in oggetto, da eseguire specificate nel Capitolato Speciale d'Appalto vigente

ELENCO DOCUMENTI CONSEGNA TI

Permessi di manomissione suolo pubblico Siche
 Computo elenco di materiale occorrente Ill
 Copia lettera di richiesta coord sottoservizi Ca

Note: ORDINANZA POLIZIA LOCALE DAL 17/07/2017

*l'impresa si impegna a contattare gli enti in indirizzo p sopralluoghi

Revis per nuova programmazione data:

Per ALD NOME: [redacted] Firma: [redacted] Per l'Al:

ESEGUITO E COLLAUDATO DA [redacted] data

Esito Collaudo: Positivo

Note COLLAUDO:















CONTROLLATO da ALD il giorno [redacted]

RIPRISTINO ESEGUITO Toti venant CL5 Alt

Pagina n. 25

Manufatti per il trattamento delle acque

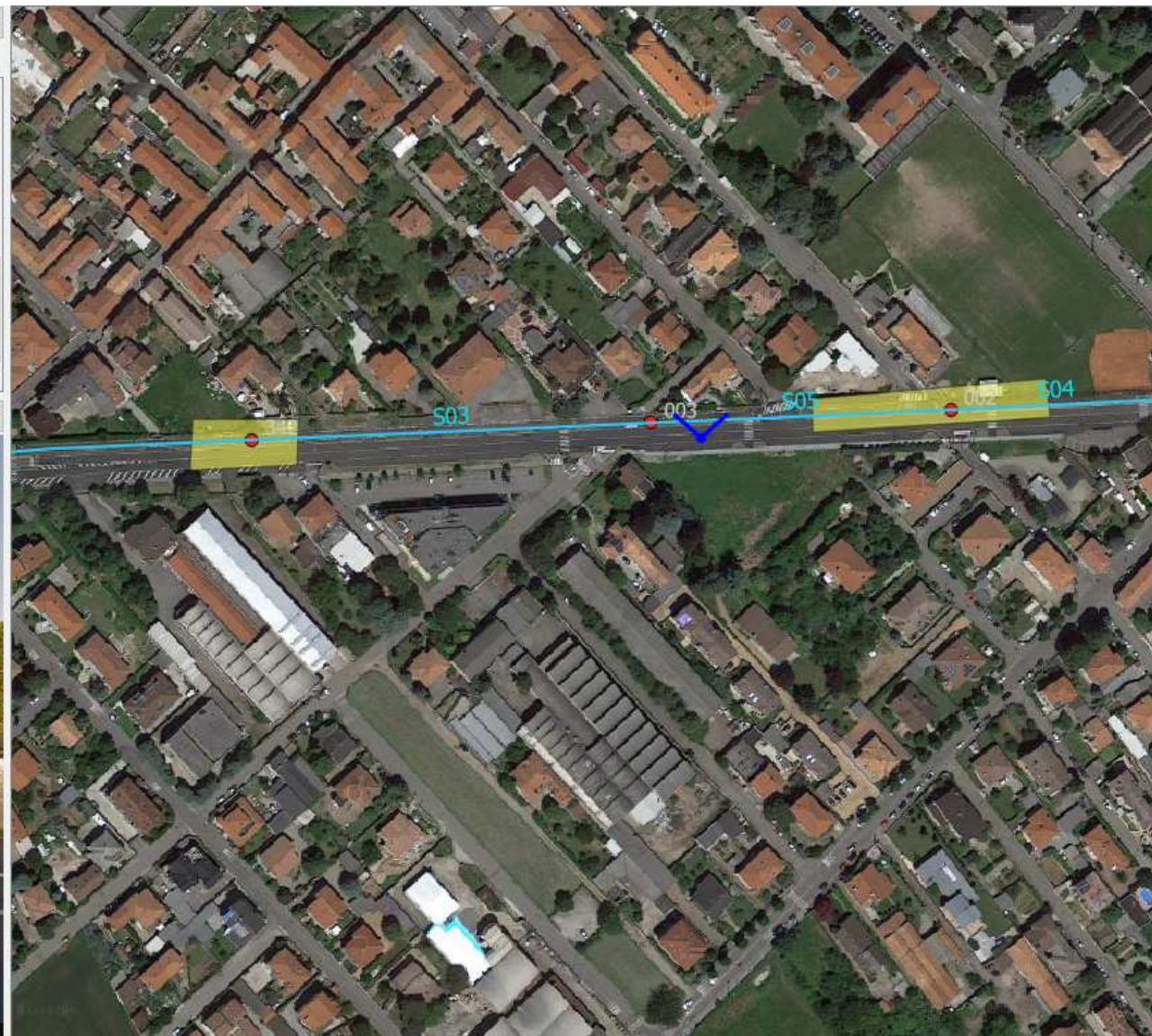
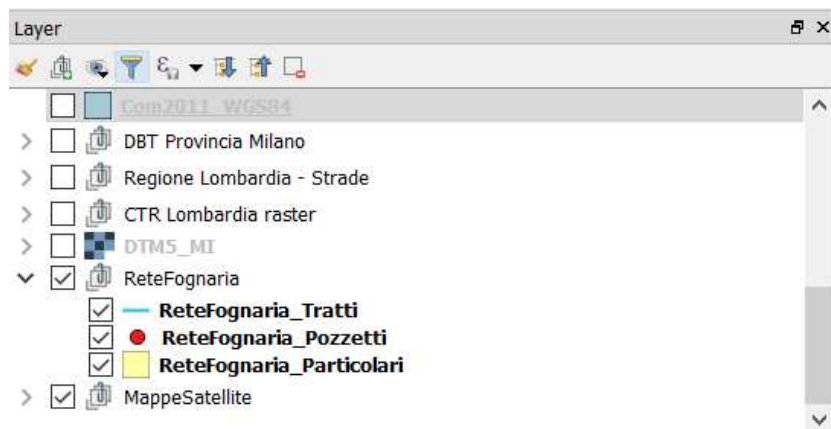
POZZETTI STRADALI

Codice	Tipo	Elemento	Dimensioni interne cm	Dimensioni esterne cm	Spessore cm	Altezza cm	Peso Kg	Unita di misura	Euro	Immagine	
AD1110	Milano	Fondo	45x40	55x55	9	20	66	cad.	13,80		
AD1120		Anello				20	45	cad.	9,80		
AD1180		Anello con impronta				30	58	cad.	11,60		
AD1170	Milano	Fondo	30x30	36x36	3	30	39	cad.	10,40		
AD1175		Anello				30	25	cad.	8,20		
AD1180	Milano	Fondo	40x40	50x50	5	42	72	cad.	12,20		
AD3210		Ispezione				Anello	25	50	cad.	10,90	
AD1185		Anello				42	57	cad.	11,40		
AD1190	Milano	Fondo	50x50	50x60	5	50	158	cad.	21,80		
AD1195		Anello				50	136	cad.	16,30		
AD1280	Bergamo	Monolitico	45x45	58x58	7	100	370	cad.	82,70		
AD1330	Milano	Piccolo	45x45	55x70	5	55	175	cad.	46,80		
AD1340		Medio				Monolitico sferato	75	245	cad.	65,40	
AD1345		Grande				Monolitico sferato	100	350	cad.	82,70	

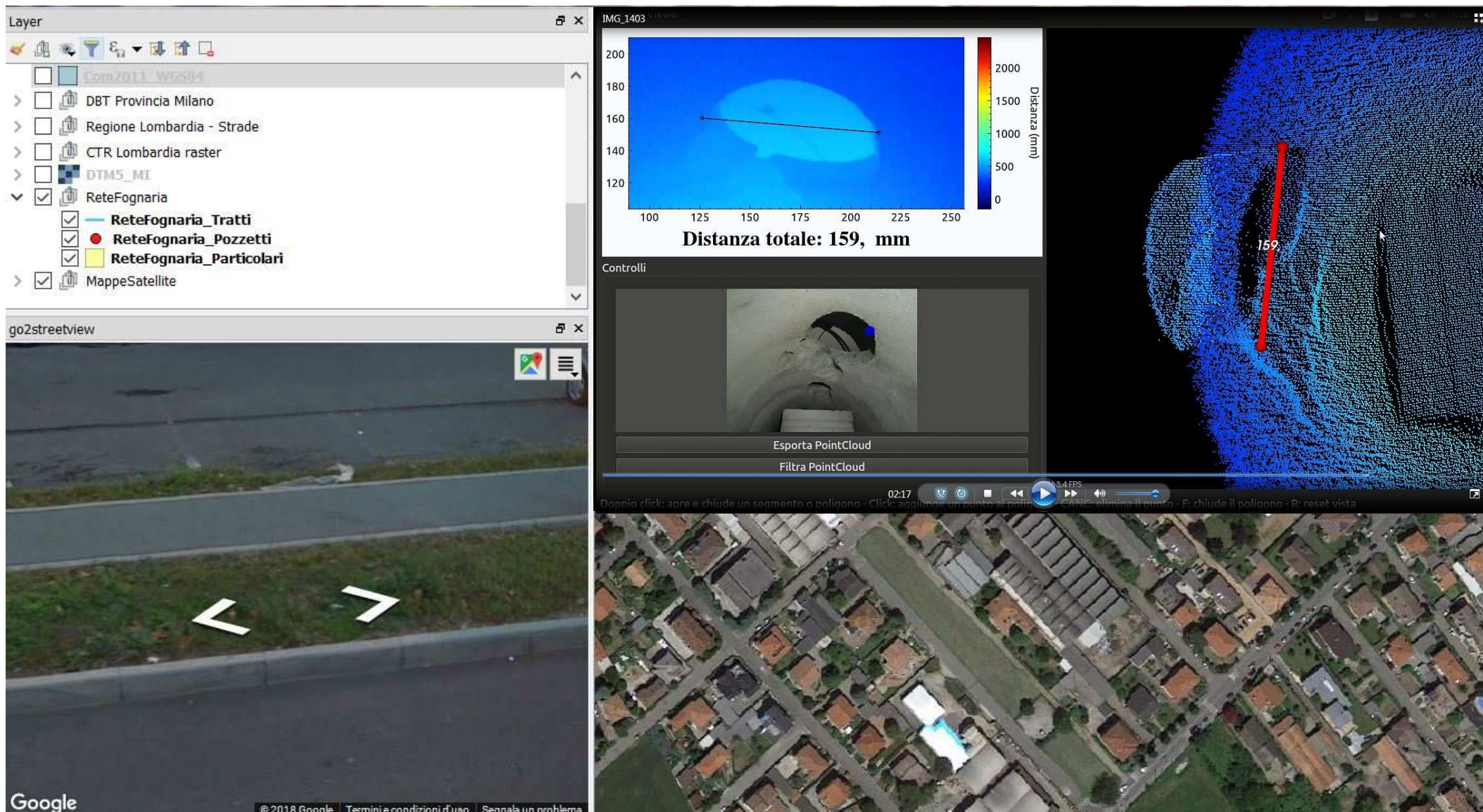
Visualizza la videoispezione del tratto
(es. di visualizzazione CCTV RGB)



Nell'ambiente multimediale si possono visualizzare dettagli di rete (allacci, camerette, ecc) contestualmente alla posizione geografica



Visualizzare dettagli della rete contestualmente alla posizione geografica
Con l'integrazione delle immagini e dei modelli 3D.



The screenshot displays a GIS application interface with several key components:

- Layer Panel:** Lists various data layers including "Com2011_WGS84", "DBT Provincia Milano", "Regione Lombardia - Strade", "CTR Lombardia raster", "DTM5_MI", "ReteFognaria", "ReteFognaria_Tratti", "ReteFognaria_Pozzetti", "ReteFognaria_Particolari", and "MappeSatellite".
- go2streetview:** A window showing a street-level view of a road with white arrows pointing left and right.
- 3D Point Cloud Model:** A large 3D visualization of a sewer network. A red vertical line indicates a specific segment with a distance of 159 mm. A control panel below it includes "Esporta PointCloud" and "Filtra PointCloud" buttons.
- 2D Distance Map:** A 2D map titled "Distanza totale: 159, mm" showing a blue oval shape with a horizontal line across it. A color scale on the right indicates distance in millimeters from 0 to 2000.
- Satellite Map:** A bottom-right view showing a satellite image of a residential area with a small cyan rectangle highlighting the location of the sewer network.
- Control Panel:** Includes a "Controlli" section with a video player showing a person's face, and a bottom status bar with a play button, a timer at 02:17, and a frame rate of 3.4 FPS.



grazie a tutti per l'attenzione