



Fondazione per l'Università e l'Alta Cultura in provincia di Belluno
BIM Piave
ARPAV
Università Iuav di Venezia - Corso di Laurea Magistrale in SIT
e Telerilevamento
LTS Land Technologies & Services
Unisky srl

Progetto Energy Web Feltre

Resoconto attività svolte da Unisky s.r.l.-Novembre 2011

PREMESSA PAG. 3

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ PAG. 4

 Workflow generale delle attività e descrizione delle stesse PAG. 6

 City Model PAG. 11

 City Sensing PAG. 18

Il progetto Energy Web Feltre ha lo scopo di sviluppare una iniziativa di ricerca e formazione sul tema del contenimento dei consumi energetici a scala urbana, con l'obiettivo di realizzare un sistema di conoscenze socialmente condivise sullo stato di fatto relativo ai consumi e alle emissioni e alla prospettiva di miglior uso dell'energia, integrando le risorse tradizionali con quelle rinnovabili.

Energy Web Feltre ha già realizzato un modello digitale ad altissima risoluzione prodotto dall'integrazione di un dato Lidar del centro storico di Feltre (scansione laser scanner da piattaforma aerea) con un rilievo laser acquisito da rilievo terrestre. All'interno di tale modello della città storica si possono associare i dati anagrafici delle famiglie (con garanzia della privacy) e i relativi consumi di energia, integrati da una misura delle dispersioni termiche dei singoli edifici ottenuti con una termografia integrale del centro.

Si può costruire e disporre di un quadro di conoscenze dello stato di fatto relativo ai consumi e alle emissioni sul territorio urbano da condividere tra comunità locale e amministratori via Web, condizione imprescindibile per sviluppare iniziative di mitigazione, razionalizzazione e innovazione, in una prospettiva di utilizzo spinto delle rinnovabili, in uno scenario di produzione/consumo locale nel modello di "generazione diffusa".

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

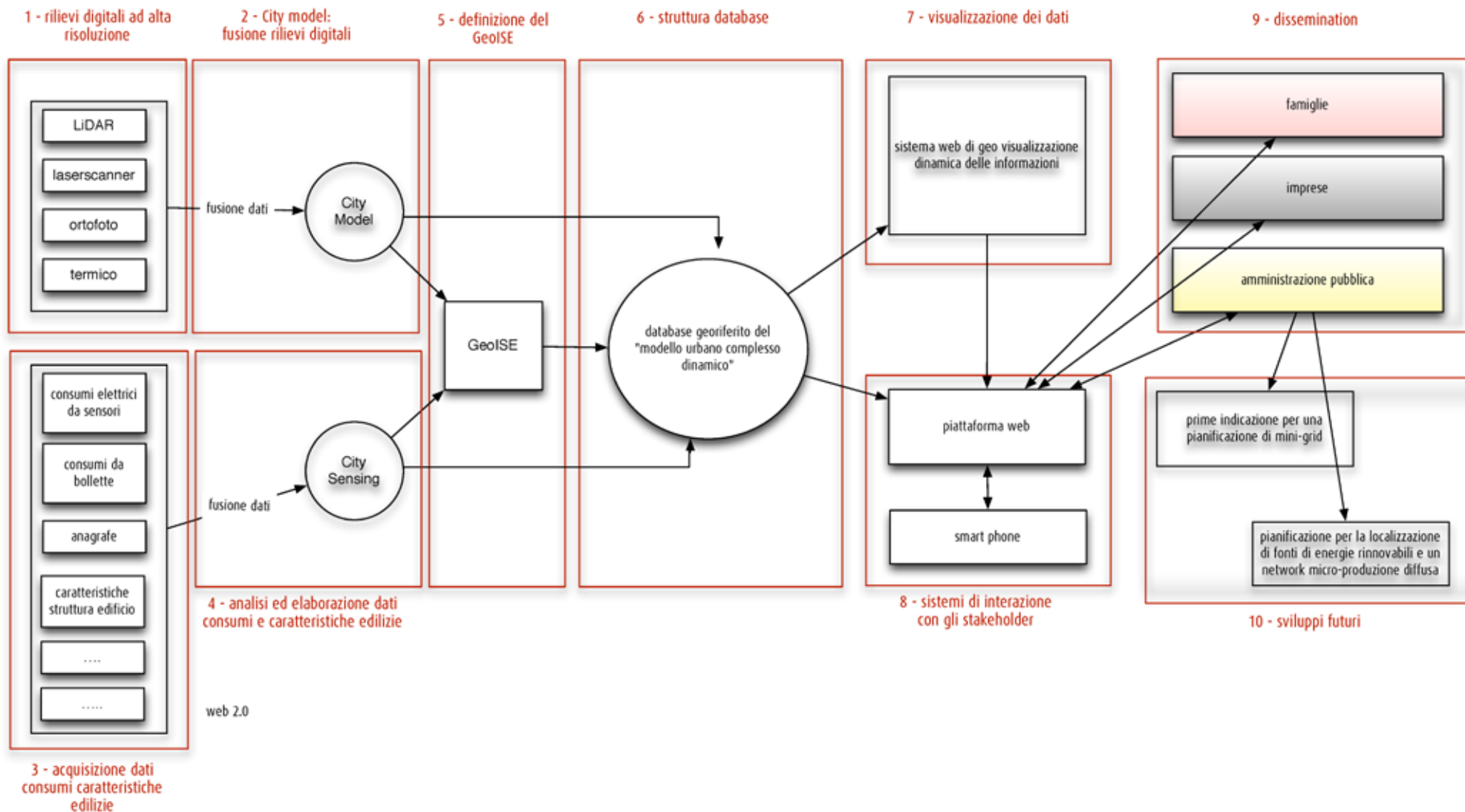
Le attività svolte sono state:

1. Start-up del progetto. Attività di management con conseguente definizione delle linee di azione e del work flow generale dell'attività di ricerca.
2. Realizzazione di un modello digitale tridimensionale ad altissima risoluzione del centro storico di Feltre acquisito da aereo con tecnologia laser Scanner
3. Realizzazione di un modello digitale tridimensionale ad altissima risoluzione del centro storico di Feltre acquisito con Laser Scanner da terra
4. Integrazione del rilievo LiDAR (laser scanner da piattaforma aerea) con il rilievo laser scanner acquisito da terra.
5. Acquisizione dei giacimenti informativi istituzionale quali civici, anagrafe, catasto e loro mappatura
6. Acquisizione dei dati relativi ai consumi energetici (in attesa della consegna)

Le successive fasi da sviluppare sono:

1. Connessione dei rilievi termografici alle entità costituite da abitazioni e anagrafe
2. Valutazione qualitativa delle dispersioni e delle inefficienze termiche dei singoli edifici
3. Costruzione di una piattaforma geografica su internet che consente di disporre di un quadro di conoscenze sullo stato di fatto inerente consumi ed emissioni nel territorio urbano da condividere via web tra comunità locale, imprese del settore energetico ed amministrazione.
4. Sviluppo di una serie di proposte per iniziative di mitigazione, razionalizzazione e innovazione, in una prospettiva di utilizzo spinto delle rinnovabili ed in uno scenario di produzione/consumo locale nel modello di micro generazione di energia distribuita diffusa.

WORKFLOW GENERALE DELLE ATTIVITA' E DESCRIZIONE DELLE STESSE



Il modello delle attività di lavoro mostrato nella figura precedente è suddiviso nelle seguenti fasi per ognuna delle quali è indicato lo stato di avanzamento:

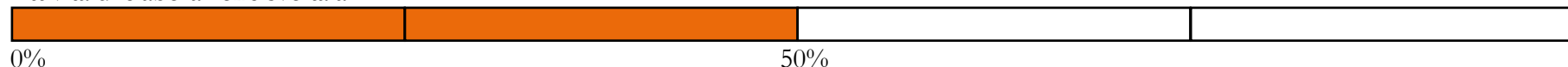
Rilievi digitali ad alta risoluzione

- Rilievo LiDAR
- Ortofoto
- Laserscanner terrestre georeferenziato
- Termografie georeferenziate

Attività di acquisizione svolta al:



Attività di elaborazione svolta al:



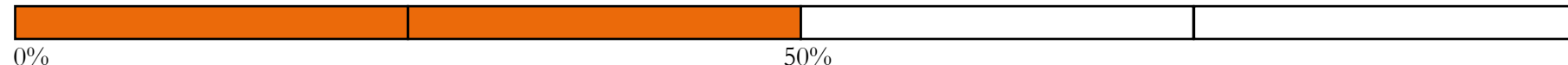
City model: fusione rilievi digitali

- Fusioni a coppie dei rilievi digitali
 - fusione LiDAR + laserscanner
 - fusione ortofoto + LiDAR
 - fusione laserscanner + termico

Attività di acquisizione svolta al:



Attività di elaborazione svolta al:



Acquisizione dati dei consumi e delle caratteristiche edilizie

- Definizione di indicatori per i vari tipi di consumi energetici

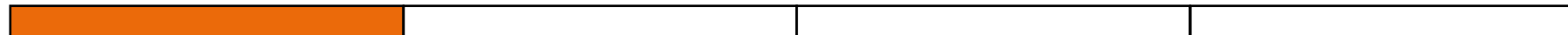
Attività di acquisizione svolta al:



0%

50%

Attività di elaborazione svolta al:



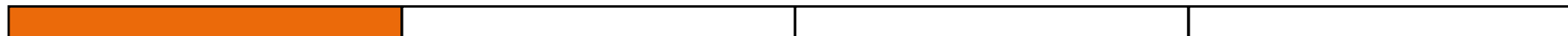
0%

25%

Definizione del GeolSE

- Panoramica degli indicatori attualmente utilizzati per definire lo stato energetico di un fabbricato
- Definizione dell'indicatore GeolSE (Indice Stato Energetico)
- Strutturazione del "Fascicolo dello stato energetico" (insieme delle informazioni relative all'immobile/unità/comparto influenti sullo stato energetico)

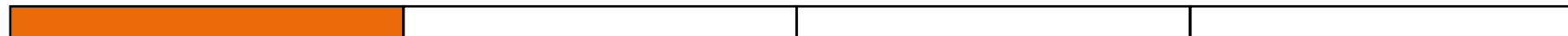
Attività conoscitiva svolta al:



0%

25%

Attività di elaborazione svolta al:



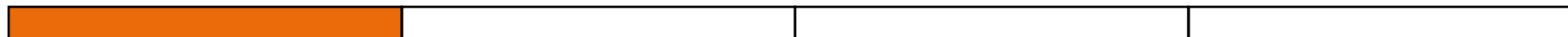
0%

25%

Struttura database

- Definizione della granularità del database:
 - unità abitativa / unità di superficie (da definire in base ai dati disponibili)
 - corpo di fabbrica
 - comparto
 - quartiere

Attività conoscitiva svolta al:



0% 25%

Attività di elaborazione svolta al:

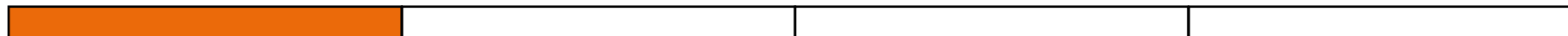


0%

Sistema di geovisualizzazione dinamica delle informazioni 3D

- Panoramica dei sistemi di visualizzazione dinamica delle informazioni georeferite via web
- Sviluppo di una piattaforma di visualizzazione

Attività conoscitiva svolta al:



0% 25%

Attività di elaborazione svolta al:



0%

Portale web di interazione con gli utenti

- Metodologie e tematismi di comunicazione:
 - GeoWeb: navigazione sul modello
 - accesso alle informazioni relative all'oggetto (accesso al "fascicolo dello stato energetico")
 - "indice di stato energetico"
 - On-site tramite realtà aumentata via smartphone
 - "indice di stato energetico"

Attività conoscitiva svolta al:

--	--	--	--

0%

Attività di elaborazione svolta al:

--	--	--	--

0%

Sviluppi futuri

- Strumenti e metodologie di supporto alla pianificazione e progettazione di sistemi di microproduzione diffusa
- Scenari di smart miniGRIDs

Attività conoscitiva svolta al:

--	--	--	--

0%

Attività di elaborazione svolta al:

--	--	--	--

0%

CITY MODEL

fusione dei modelli digitali ad altissima risoluzione

In questa attività specifica sono state avviate le operazioni di fusione tra i modelli digitali acquisiti nella prima fase del lavoro. I prodotti ottenuti sono:

- A. la nuvola di punti completa XYZ generata dalla fusione tra il rilievo Laser Scanner da terra e il rilievo LiDAR da aereo
- B. la fusione tra ortofoto ad altissima risoluzione e rilievo LiDAR da aereo che andranno a confluire nel sistema web di geo-visualizzazione dinamica delle informazioni 3D
- C. modelli volumetrici degli edifici e rappresentazione delle facciate con immagini termografiche

ENERGY WEB FUSIONE DATI	LIDAR AEREO	LASER DA TERRA	CARATTERISTICHE DEL DATO
LIDAR AEREO			Nuvola di punti XYZ acquisita da aereo da cui è derivabile un Modello Digitale del Terreno (DTM) e delle Superfici (DSM) relativo alle coperture (compresi manufatti e vegetazione)
LASER DA TERRA	A		Nuvola di punti XYZ acquisita da terra che rappresenta Modello Digitale delle facciate degli edifici e arredi urbani (rappresentazione dei dati grezzi e in valori RGB acquisiti simultaneamente al dato laser)
ORTOFOTO ALTA RISOLUZIONE	B		Mosaico delle immagini a colori reali ad altissima risoluzione (5 cm/pixel)
TERMOGRAFE		C	Immagini termografiche acquisite nello spettro dell'infrarosso associate ai singoli edifici/unità abitative

CITY MODEL_A

nuvola di punti completa XYZ generata dalla fusione tra il rilievo Laser Scanner da terra e il rilievo LiDAR da aereo



Diagramma che illustra il processo di fusione del LiDAR con Laser Scanner Terrestre



Esempio del risultato di fusione

CITY MODEL_B

Fusione tra ortofoto ad altissima risoluzione e rilievo LiDAR da aereo per la geovisualizzazione dinamica delle informazioni 3D. La fusione avviene generando un modello raster DSM (Digital Surface Model) che, a partire dalla nuvola di punti grezza LiDAR classificata "Overground", produce il modello digitale basato sulla Rete Irregolare di Triangoli(TIN).

Successivamente il Modello Digitale della Superficie viene integrato con l'ortofoto ad altissima risoluzione producendo una serie di viste 3D sulle quali l'utente può scegliere il punto di osservazione, l'altezza, il campo di vista.

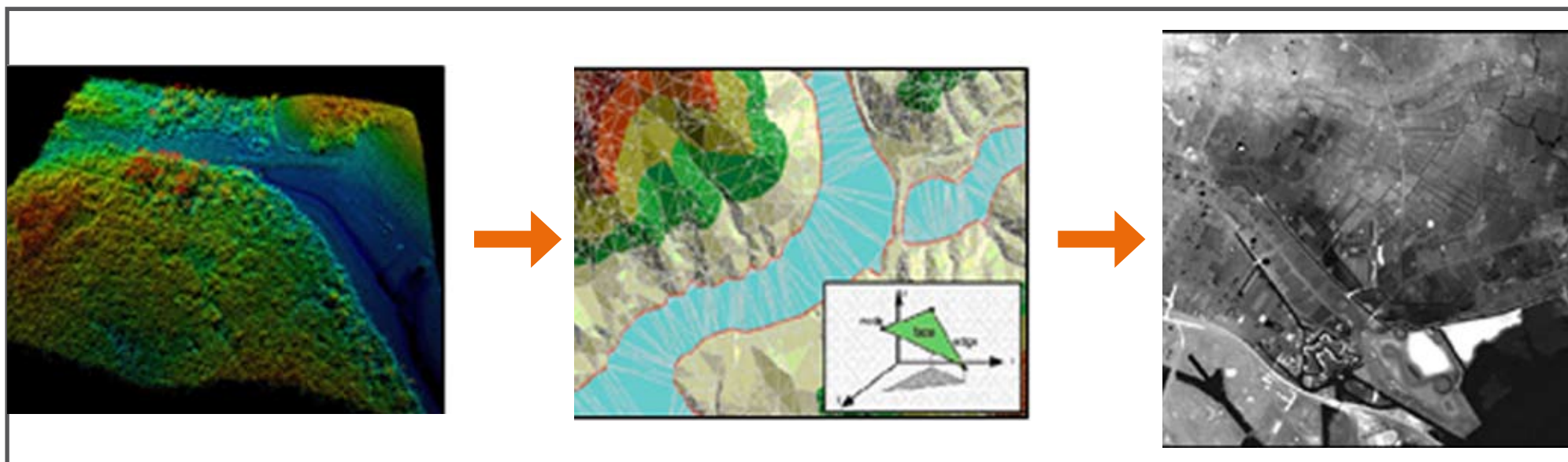


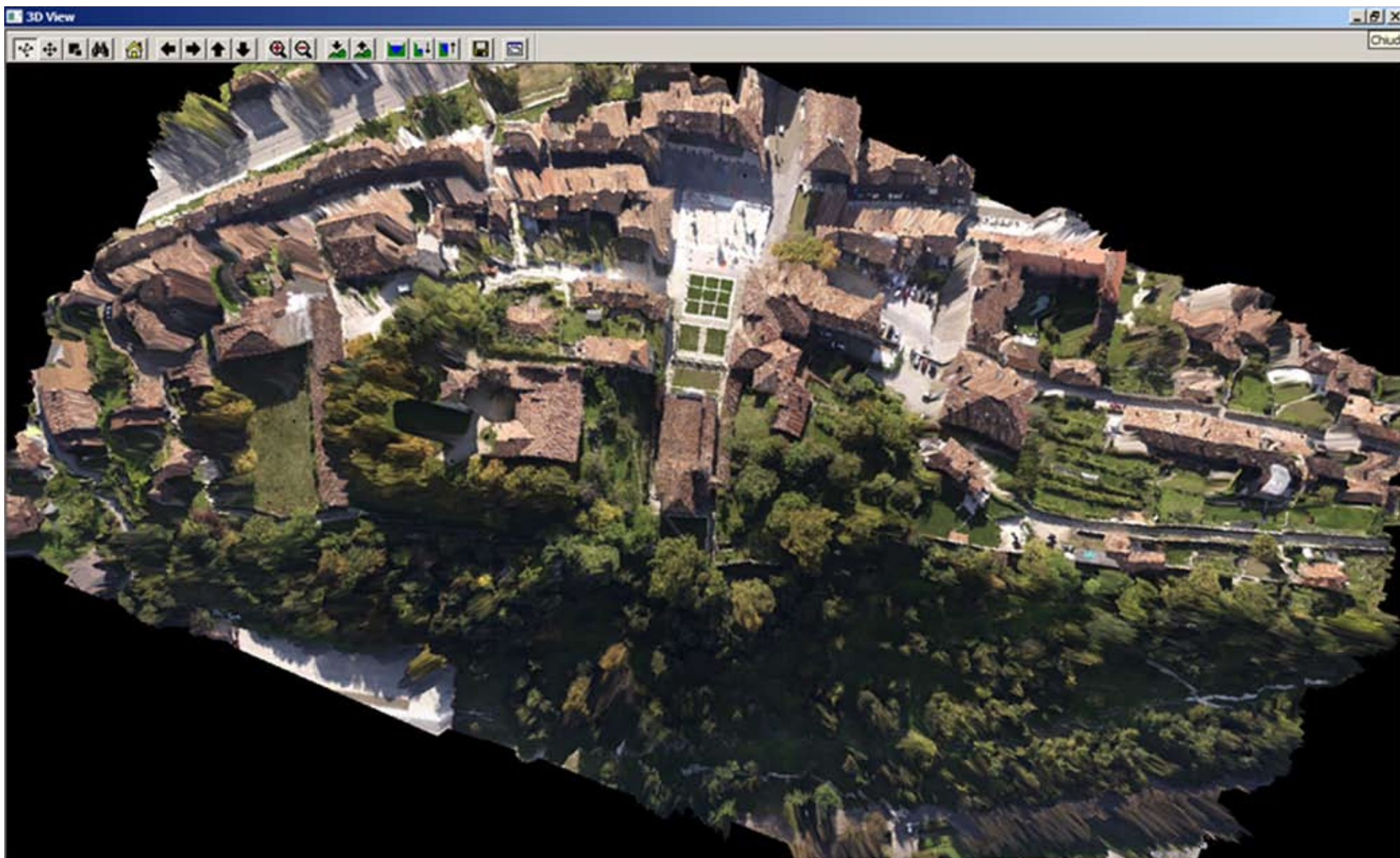
Diagramma che illustra il processo di trattamento dei dati grezzi LiDAR per la costruzione del modello digitale del terreno



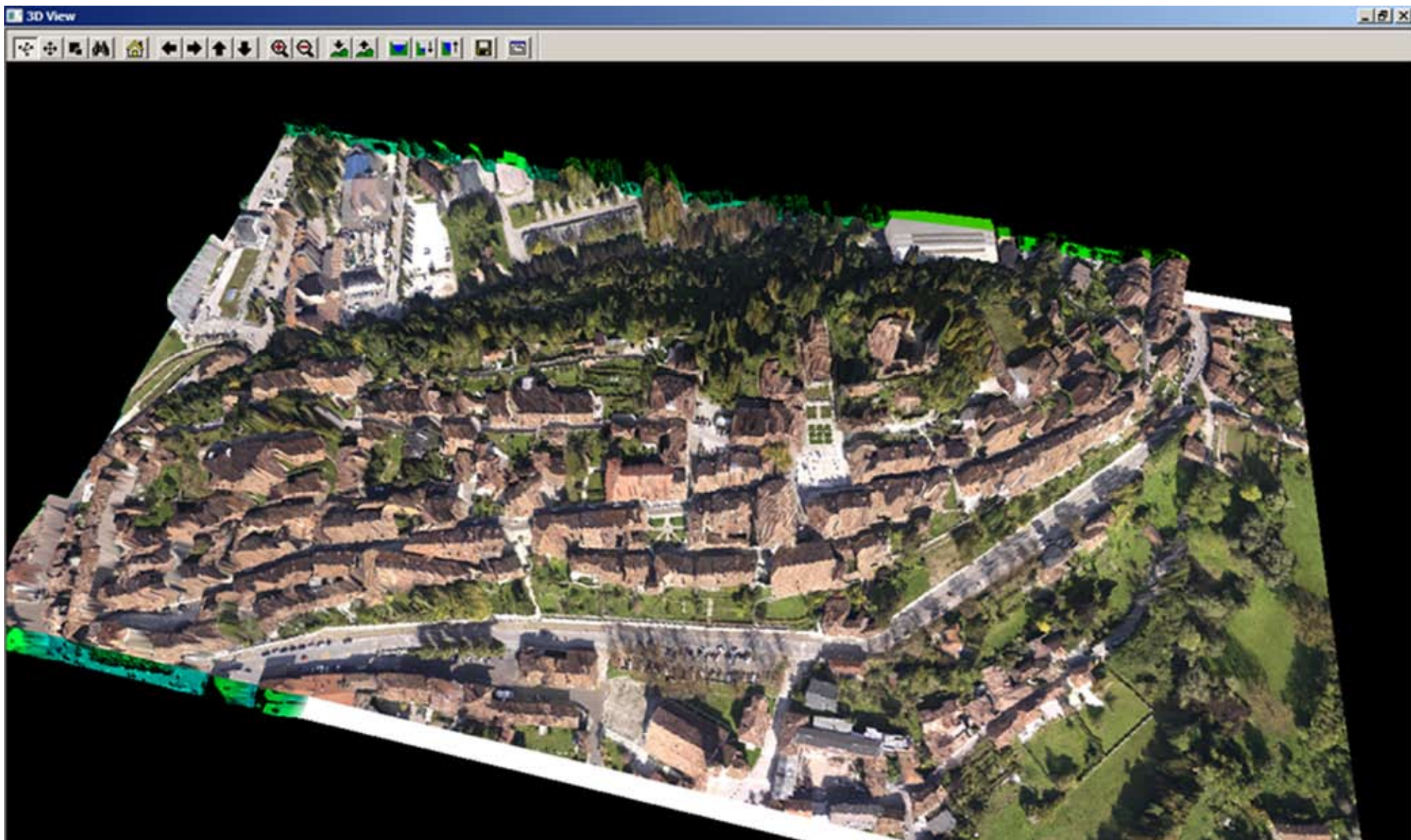
Modello del rilievo LiDAR da aereo



Ortofoto ad altissima risoluzione



Risultato della fusione tra il modello LiDAR e l'ortofoto ad altissima risoluzione



Risultato della fusione tra il modello LiDAR e l'ortofoto ad altissima risoluzione

CITY SENSING

l'acquisizione dei giacimenti informativi istituzionale quali civici, anagrafe, catasto e loro mappatura

È in corso l'acquisizione della base dati dell'archivio anagrafe del Comune, la sua elaborazione e la definizione di strategie operative per svolgere il processo di fusione dei dati relativi al City Sensing.

nucleo	codice	indirizzo	civ	bar	int	anno nascita	professione	titolo studio	componenti
40	137	VIALE C. RIZZARDA	5			1940	INGEGNERE	LAUREA IN INGEGNERIA	3
40	138	VIALE C. RIZZARDA	5			1941	PENSIONATA	DIPLOMA ISTITUTO COMMERCIALE	3
40	140	VIALE C. RIZZARDA	5			1972	MEDICO	LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA	3
144	541	VIALE C. RIZZARDA	18			1930	PENSIONATA	DIPLOMA MATURITA' CLASSICA	1
186	17697	VIALE C. RIZZARDA	6			1943	PENSIONATO	LICENZA ELEMENTARE	1
290	1084	VIALE C. RIZZARDA	5			1942	PENSIONATO	LAUREA IN FISICA	2
290	1085	VIALE C. RIZZARDA	5			1953	IMPIEGATA	DIPLOMA ISTITUTO MAGISTRALE	2
818	3058	VIALE C. RIZZARDA	5			1951	TECN.ATT. ALBERG.	D.IST.PROFESSION.	4
818	3059	VIALE C. RIZZARDA	5			1952	IMPIEGATA	DIP.IST.RAGIONER.	4
818	3060	VIALE C. RIZZARDA	5			1980	COMMESO	DIPLOMA ISTITUTO GEOMETRI	4
818	24655	VIALE C. RIZZARDA	5			1988	STUDENTE	DIPLOMA ISTITUTO GEOMETRI	4
1135	4234	VIALE C. RIZZARDA	28	A		1936	COMMERCIANTE	LICENZA ELEMENTARE	2
1135	4235	VIALE C. RIZZARDA	28	A		1945	CASALINGA	LICENZA ELEMENTARE	2
1147	4282	VIALE C. RIZZARDA	11			1936	PENSIONATO	DIPLOMA BIRRAIO	1
1531	5680	VIALE C. RIZZARDA	3			1928	CASALINGA	LICENZA MEDIA INFERIORE	1
1708	6335	VIALE C. RIZZARDA	13			1943	GEOMETRA	DIPLOMA ISTITUTO GEOMETRI	2
1708	6336	VIALE C. RIZZARDA	13			1943	CASALINGA	LICENZA MEDIA INFERIORE	2
1942	7201	VIALE C. RIZZARDA	18			1937	PENSIONATO	DIP.MAT.ARTISTICA	2
1942	7202	VIALE C. RIZZARDA	18			1938	PENSIONATA	LICENZA ELEMENTARE	2
1946	7214	VIALE C. RIZZARDA	8			1952	IMPIEGATO	DIPLOMA ISTITUTO MAGISTRALE	2
1946	7215	VIALE C. RIZZARDA	8			1957	OPERAIA	LICENZA MEDIA INFERIORE	2
2157	7936	VIALE C. RIZZARDA	3			1943	DIRIGENTE AMMINIS	DIPLOMA ISTITUTO COMMERCIALE	2
2157	7937	VIALE C. RIZZARDA	3			1948	CASALINGA	LICENZA MEDIA INFERIORE	2
2243	8272	VIALE C. RIZZARDA	3			1958	OPERAIO	D.PERITO METALMEC	1
2361	8729	VIALE C. RIZZARDA	3			1934	PENSIONATO	DIP.IST.RAGIONER.	2
2361	8730	VIALE C. RIZZARDA	3			1942	CASALINGA	DIPLOMA ISTITUTO MAGISTRALE	2
2383	8796	VIALE C. RIZZARDA	1	A		1965	IMPIEGATO TECNICO	D. PERITO ELETTR.	2
2383	51134	VIALE C. RIZZARDA	1	A		1978	IMPIEGATA	LAUREA	2
2384	8799	VIALE C. RIZZARDA	9			1922	PENSIONATA	LICENZA MEDIA INFERIORE	1
2389	8823	VIALE C. RIZZARDA	18			1938	PENSIONATO	DIP.IST.RAGIONER.	2
2389	8824	VIALE C. RIZZARDA	18			1938	PENSIONATA	LICENZA ELEMENTARE	2
2430	8968	VIALE C. RIZZARDA	23	A		1946	AGENTE ASSICURAZ.	DIPLOMA ISTITUTO GEOMETRI	2
2430	8969	VIALE C. RIZZARDA	23	A		1946	CASALINGA	LICENZA MEDIA INFERIORE	2
2431	8972	VIALE C. RIZZARDA	26			1923	PENSIONATO	LICENZA ELEMENTARE	2
2431	8973	VIALE C. RIZZARDA	26			1928	PENSIONATA	LICENZA ELEMENTARE	2
2433	8979	VIALE C. RIZZARDA	30	C		1933	PENSIONATA	LICENZA ELEMENTARE	1
2508	9226	VIALE C. RIZZARDA	8			1928	PENSIONATO	LICENZA MEDIA INFERIORE	2
2508	9227	VIALE C. RIZZARDA	8			1935	PENSIONATA	LICENZA MEDIA INFERIORE	2
2668	9820	VIALE C. RIZZARDA	6			1951	IMPIEGATA	LAUREA IN LINGUE	1
2833	10407	VIALE C. RIZZARDA	8			1948	CASALINGA	D.VIGIL. INFANZIA	1
2956	10848	VIALE C. RIZZARDA	18			1956	IMPIEGATO	DIPLOMA ISTITUTO GEOMETRI	3
2956	10849	VIALE C. RIZZARDA	18			1958	IMPIEGATA	DIP.IST.RAGIONER.	3
2956	24570	VIALE C. RIZZARDA	18			1988	STUDENTESSA	LICENZA MEDIA INFERIORE	3
3643	13374	VIALE C. RIZZARDA	8			1946	PENSIONATO	LICENZA MEDIA INFERIORE	3
3643	13375	VIALE C. RIZZARDA	8			1948	PENSIONATA	LICENZA MEDIA INFERIORE	3
3643	13376	VIALE C. RIZZARDA	8			1974	IMPIEGATO	DIP.IST.RAGIONER.	3
5400	19737	VIALE C. RIZZARDA	3			1951	MEDICO	LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA	4
5400	19738	VIALE C. RIZZARDA	3			1958	CASALINGA	DIPLOMA MATURITA' CLASSICA	4
5400	19739	VIALE C. RIZZARDA	3			1980	-	TITOLO DI STUDIO NON PERVENUTO	4
5400	25117	VIALE C. RIZZARDA	3			1989	STUDENTESSA	DIPLOMA LICEO LINGUISTICO	4
5717	22639	VIALE C. RIZZARDA	13			1956	INSEGNANTE	LAUREA IN SCIENZE NATURALI	4
5717	22734	VIALE C. RIZZARDA	13			1957	MEDICO	LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA	4
5717	24505	VIALE C. RIZZARDA	13			1988	STUDENTE	DIPLOMA MATURITA' CLASSICA	4
5717	29078	VIALE C. RIZZARDA	13			1994	STUDENTE	LICENZA MEDIA INFERIORE	4
5790	8583	VIALE C. RIZZARDA	3			1952	PORTALETTERE	LICENZA MEDIA INFERIORE	3
5790	9621	VIALE C. RIZZARDA	3			1954	INS. ELEMENTARE	DIPLOMA ISTITUTO MAGISTRALE	3
5790	24711	VIALE C. RIZZARDA	3			1988	STUDENTESSA	LICENZA MEDIA INFERIORE	3
5821	23059	VIALE C. RIZZARDA	5			1922	PENSIONATA	DIPLOMA ISTITUTO MAGISTRALE	1

Esempio di estrazione dell'anagrafe dal database Comunale



Esempio di estrazione della base dati catastale

Feature Information

Name: <NO LABEL>

Feature Type: Unknown Point Feature

Geometry: Point location: 1725420.322 5100116.646 (Lat/Lon: 46° 00' 59.9174" N, 1

Map Name: CMFcivil.shp

Right click on an entry for more options (i.e. open URL, etc.)

Attribute	Value
ID	-9999.00000
NOMEVIA	VIA NASSA
CODVIA	01181
PROVV	F
FOTO	//sit3.comune.feltre.bl.it/publica/FotoCMF/P1-230903-076.jpg
N_CIVICO	9.00000
ESPONENTE	a
RESIDENTE	Dato non presente
CODECO	011810009A000
FLAGRESIDE	A
FLAGATTPRO	

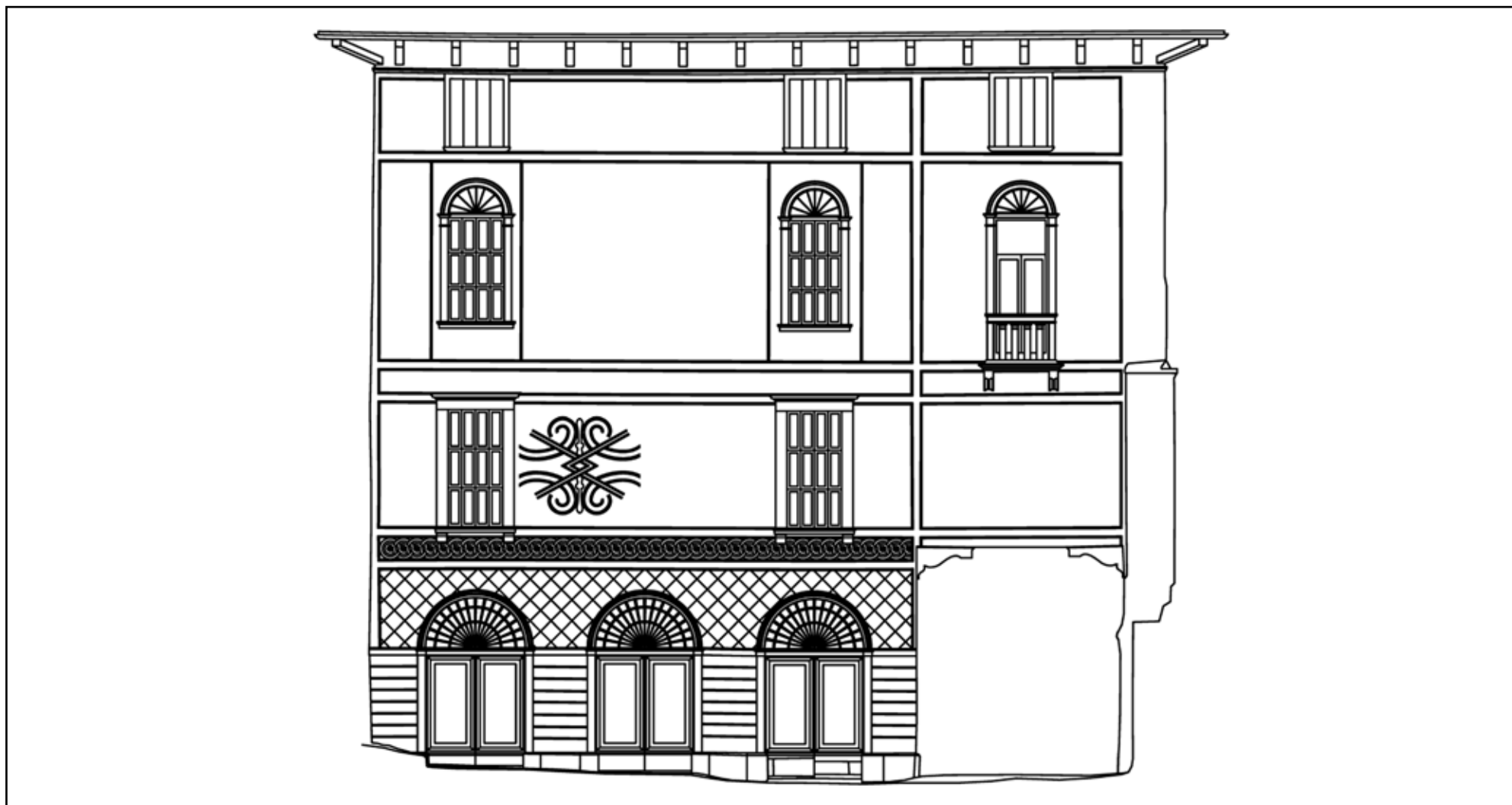
Edit... Delete Verices Copy to Clipboard

Elaborazione della base dati dei civici per una successiva fusione con la base dati dell'anagrafe

CITY SENSING

L'acquisizione dei dati relativi ai consumi energetici

L'attività è stata avviata. Attualmente si sta lavorando alla definizione delle banche dati da trattare e alle metodologie di codifica, trasmissione e digitalizzazione delle informazioni in modo da poterle utilizzare nel sistema generale di Energy Web.



Esempio di restituzione architettonica da cui è possibile desumere le caratteristiche edilizie dell'edificio utili alla definizione di parametri e indicatori per il calcolo del GeolSE