

4.2018

paesaggio urbano

URBAN DESIGN

Rivista Trimestrale - Anno XXVII - 4.2018 Dicembre - Sped. in a.p. - 45% art. 2 comma 20/b, legge 662/96 DC Umbria - Codice ISSN 1120-3544



04 **BALZANI**

Rappresentare l'innovazione
Representing innovation

Marcello Balzani

05 **PROGETTO · PROJECT**

Un progetto di rinnovamento urbano a Gerusalemme Est

Stefano Bertocci, Sandro Parrinello, Michelangelo Pivetta

28 **PROGETTO · PROJECT**

Inserimento, Innesto, Ibridazione
Insertion, Graft, Hybrid

Antonello Boschi, Andrea Bulleri

88 **RILIEVO · SURVEY**

Rilievo, documentazione, modellazione semantica. Nuovi approcci metodologici per il patrimonio culturale
Survey, documentation, semantic modelling. New methodological approaches for Cultural Heritage

Federica Maietti, Federico Ferrari

98 **RILIEVO · SURVEY**

GEO.works: digitalizzazione dei sottoservizi esistenti per la progettazione in ambiente BIM
GEO.works: digitization of existing subsurface utilities for a BIM-based design process

Federico Ferrari, Marco Medici, Giulia Galli

110 **EVENTI · EVENTS**

Eladio Dieste, un artista strutturale dell'America latina

Eladio Dieste, a Latin American structural artist

Felipe Corres Melachos, Wilson Florio

paesaggio urbano



URBAN DESIGN

40 **PROGETTO · PROJECT**

Sistina Experience

Paolo Belardi, Simone Bori

50 **RAPPRESENTAZIONE · REPRESENTATION**

Le opportunità fornite dai nuovi strumenti digitali
The opportunities of the new digital tools

Andrea Giordano, Rachele Bernardello, Paolo Borin
Isabella Friso, Cosimo Monteleone, Federico Panarotto

74 **RAPPRESENTAZIONE · REPRESENTATION**

Il rilievo a supporto dell'analisi storica. La Chiesa di Santa Maria di Canepanova a Pavia

Architectural survey as a support for historical analysis. The Church of Santa Maria di Canepanova in Pavia

Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska, Susanna Mattioli

122 **VALORIZZAZIONE · ENHANCEMENTS**

BIM&DIGITAL Award 2018

Andrea Zattini

132 **TESSUTO · URBAN FABRIC**

PIÙ PRATO

Michela Brachi, Massimo Fabbri, Alessandro Pazzagli

158 **DALLA NEGRA**

Marco Dezzi Bardeschi: dentro il Restauro, contro il Restauro
Marco Dezzi Bardeschi: in favour of Restoration, against Restoration

Riccardo Dalla Negra

GEO.works: digitalizzazione dei sottoservizi esistenti per la progettazione in ambiente BIM

GEO.works: digitization of existing subsurface utilities for a BIM-based design process

Los Angeles World Airports

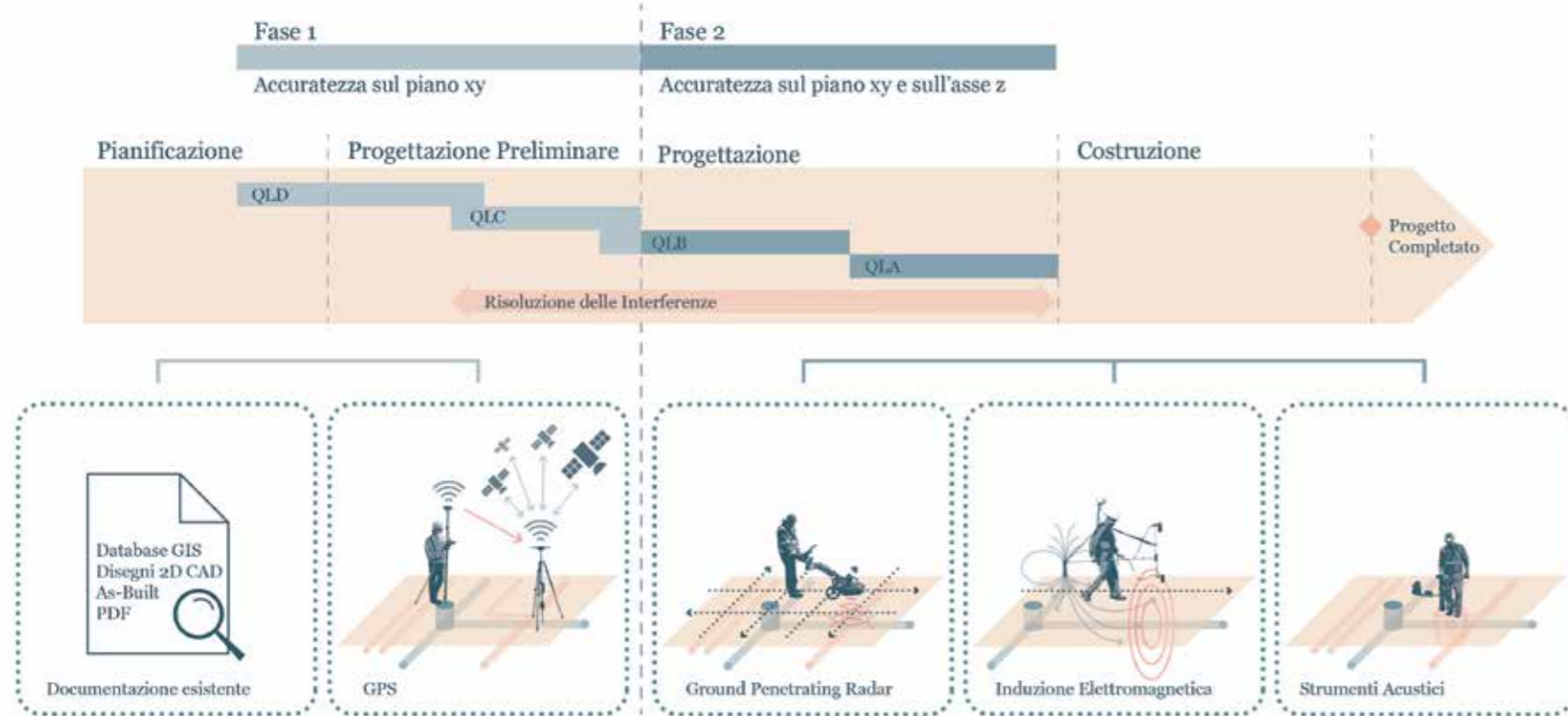
Federico Ferrari,
Marco Medici,
Giulia Galli

Il settore delle infrastrutture è ancora alla ricerca di un sistema standard in grado di sfruttare i progressi più recenti nel campo della modellazione BIM. La mancanza di dati strutturati sulle reti dei sottoservizi è un elemento di criticità che causa ritardi nella programmazione del lavoro e varianti di progetto durante la fase di costruzione. All'interno del progetto GEO.works, viene definita una metodologia basata sul BIM, grazie allo sviluppo e all'utilizzo di una piattaforma collaborativa per l'aggregazione di dati rilevati a supporto delle fasi di progettazione, manutenzione e gestione dei sottoservizi.

The infrastructure sector is still looking for a standard system able to exploit the most recent advancement in the field of 3D information modeling. The lack of structured data on the subsurface utilities is an element of criticality that causes delays in the work scheduling and variations of the project



Il Rilievo: la Fase 1 e la Fase 2



during the construction phase. Within the GEO.works project, a BIM-based methodology is defined, thanks to the development and use of a collaborative platform for aggregating survey data to support the design, maintenance and management phases for subsurface networks.

La SUE è un processo a più fasi che mira a identificare il posizionamento esatto e lo stato di manutenzione delle reti sotterranee e per coordinare ulteriori processi basati sui dati del rilievo. A seconda del tipo di lavoro, possono essere richieste solo una o più fasi del processo.

The SUE is a multi-step process that aims to identify the exact placement and maintenance status of the subsurface networks and to coordinate further process based on survey data. Depending on the type of work, only one or more stages of the process may be required.

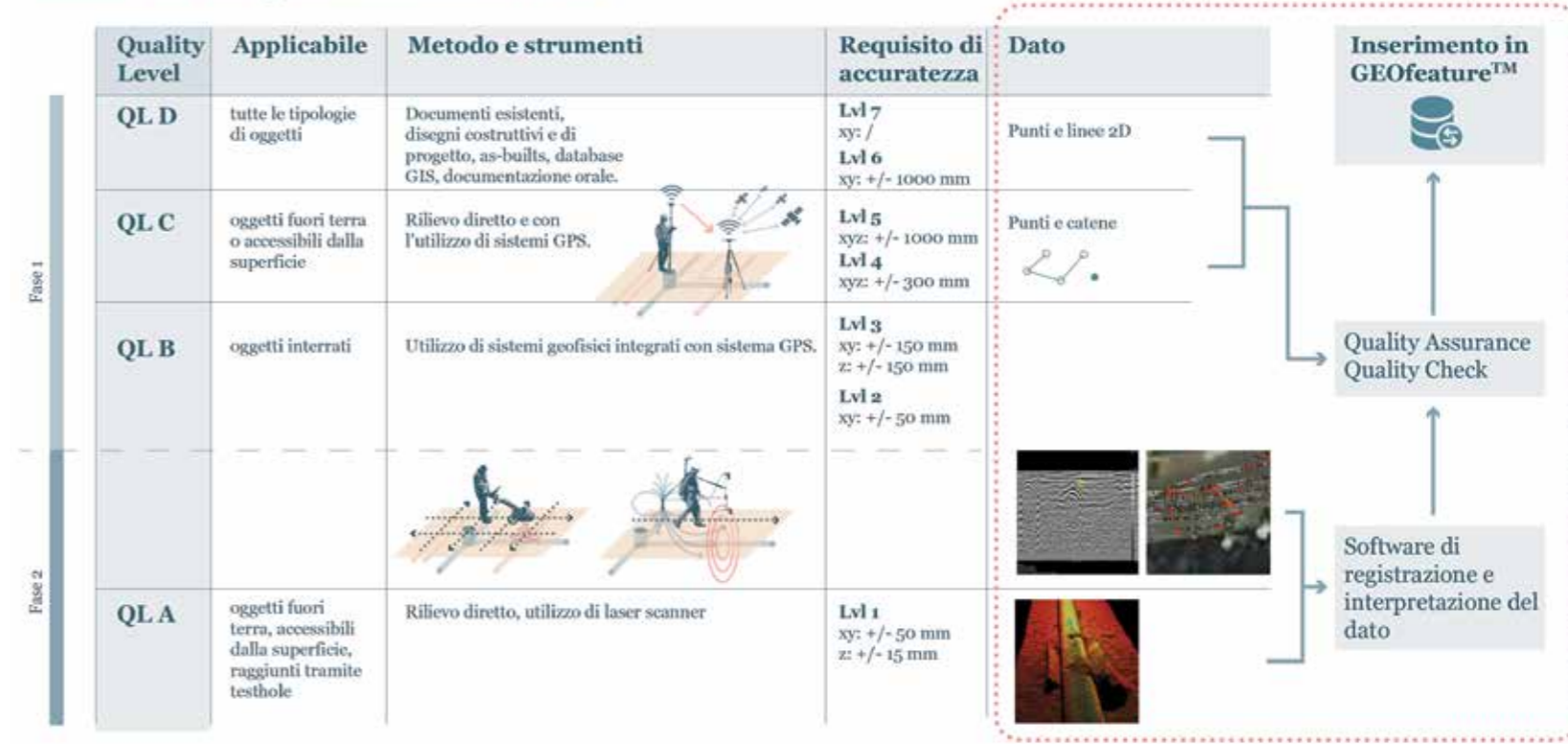
Introduzione

Negli ultimi anni si è assistito allo sviluppo del settore infrastrutturale, raramente accompagnato da un adeguato coordinamento di sistemi e di informazioni. La mancanza di dati strutturati sui sottoservizi è un elemento di notevole criticità che provoca ritardi nei lavori e varianti di progetto in corso d'opera, con un conseguente incremento di costi, rischi e tempi.

I report di settore evidenziano la necessità di un investimento annuo globale di 3,3 trilioni di dollari in infrastrutture per sostenere la crescita economica prevista: la recente crisi finanziaria e la difficoltà ad



Rilievo: gli standard CI/ASCE 38-02



attrarre investimenti privati, soprattutto per le opere pubbliche, rende necessaria l'adozione di metodologie e strumenti, a sostegno della pianificazione e progettazione, atti a generare risparmio durante le fasi di costruzione e manutenzione¹.

La crisi del settore delle costruzioni, il quale ha visto un calo consistente dei finanziamenti, ha portato quindi ad una riscoperta e valorizzazione della metodologia BIM, soprattutto per gli aspetti collaborazione, interoperabilità e vantaggio competitivo.

In campo infrastrutturale il BIM è conosciuto con vari nomi fra cui *Civil BIM* (o CIM), *virtual design and construction* (VDC), *Heavy BIM* e *Infrastructure*

La SUE è regolamentata negli Stati Uniti dalle Standard Guidelines for the Collection and Deployment of Existing Subsurface Utility Data (ASCE 38-02), pubblicata nel 2003 dall'American Society of Civil Engineering (ASCE)

The SUE is regulated in the United States by the Standard Guidelines for the Collection and Deployment of Existing Subsurface Utility Data (ASCE 38-02) published in 2003 by the American Society of Civil Engineering (ASCE)

BIM (o I-BIM). Le diciture si riferiscono in realtà allo stesso processo di creazione di un modello-database in tre o più dimensioni come strumento per migliorare la progettazione, costruzione e per efficientare il lavoro collaborativo.

In Italia, l'adozione del BIM è delineata dal cosiddetto "Decreto BIM": il primo dicembre 2017 Graziano Delrio, Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha firmato uno dei principali provvedimenti attuativi del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici che prevede l'introduzione progressiva di modelli di gestione digitale delle informazioni nei processi di costruzione di edifici ed opere di ingegneria civile. Con l'entrata in vigore del Decreto scatterà dal 2019 l'obbligo per

Introduction

In recent years, the development of the infrastructure sector has been rarely accompanied by an adequate system for managing the information. The lack of structured data on the sub-services is an element of considerable criticality that causes delays in the work scheduling and variations of the project during the construction phase, with a consequent increase in costs, risks and time. Industry reports highlight the need for a global annual investment of 3.3 trillion dollars in infrastructure

to support the expected economic growth: the recent financial crisis and the difficulty in attracting private investments, especially for public works, ask for the adoption of methodologies and tools, during the planning and design phases, able to generate savings during the construction and maintenance phases¹. The crisis in the construction sector, which led to a substantial decrease in funding, has led to the implementation and enhancement of the BIM methodology, especially for the aspects of collaboration, interoperability and

competitive advantage. In the field of infrastructure, BIM is known under various names including *Civil BIM* (CIM), *virtual design and construction* (VDC), *Heavy BIM* and *Infrastructure BIM* (I-BIM). Actually, the terms refer to the same process of creating a database model in three or more dimensions as a tool to improve the design and construction and to make collaborative work more efficient. The adoption of BIM in Italy is outlined by the so-called "BIM Decree": on 1 December 2017, the Minister of Infrastructures and Transport, Graziano Delrio, signed one of the main

measures for implementing the New Code of Public Procurement which foresees the progressive introduction of digital tools for managing information in building construction processes and civil engineering works. Starting in 2019, the use of BIM for all works over one hundred million euros will be mandatory for public procurements. Due to the high threshold, it is therefore foreseen that in the first years the use of BIM will be mainly applied to the large infrastructures. Although not mentioned in the Ministerial Decree, the UNI 13377 Standard will consistently

allow the adoption and use of BIM thanks to the definition of a collaborative process among different players in the construction industry (i.e.: manufactures, construction companies, architecture and engineering firms, certification bodies, academy, public administration and ANAC).

Research framework and international references

The GEO.works project proposes an innovative BIM-based methodology for subsurface utility modelling: the GIS and BIM approach are adopted within an integrated software for the

aggregation of survey data. Indeed, the survey data can be effectively used in the planning and design of new networks or buildings which can interfere with existing utilities; furthermore, the same data can be used in the network maintenance and management phases. The research project has been developed by an interdisciplinary team between Italy and the United States with a consortium made by private companies, public bodies and research institute². The requirements addressed refers to the Subsurface Utility Engineering (SUE), a discipline born in North

America that combines civil engineering, advanced survey techniques and geophysics as tools to support the design, maintenance and management of underground utilities. The SUE is a multi-step process that aims to identify the exact placement and maintenance status of the subsurface networks and to coordinate further process based on survey data. Depending on the type of work, only one or more stages of the process may be required. The SUE is regulated in the United States by the *Standard Guidelines for the Collection and Deployment*

of Existing Subsurface Utility Data (ASCE 38-02) published in 2003 by the *American Society of Civil Engineering* (ASCE).

The activities that can benefit from the application of the SUE are:

- maintenance and installation services for the subsurface utilities;
- emergency management and response to disasters;
- planning and management of construction activities;
- medium and long-term planning of infrastructures and

transport;

- Smart Cities monitoring and management systems.

The benefits are found for a wide variety of results:

- reduction of damage to existing networks during excavation work;
- improvement in the conflict analysis and in the coordination among professionals of different disciplines;
- improvement in the estimation of project construction costs and time;
- improvement of emergency prevention,

preparation and management;

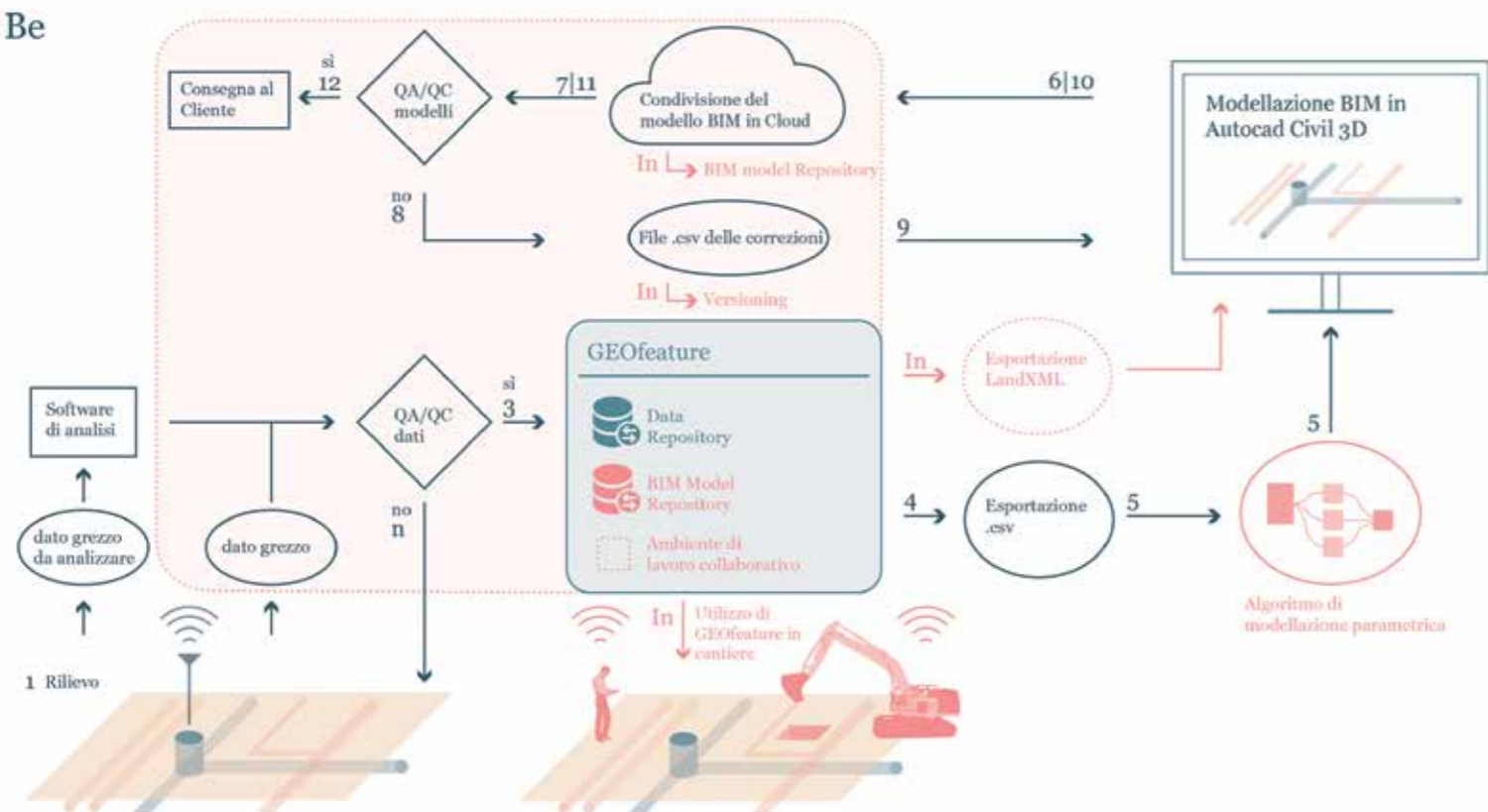
- analysis, prediction and prevention of failures.

Methodology

The methodological structure of the BIM-based modelling workflow, by the direct use of the platform on the field in order to manage collected data, can be divided into four phases.

- *data capturing* - the survey, as indicated by the American standard ASCE 38-02, provides for the use of different instruments and methodologies:

To Be



le stazioni appaltanti di prevedere l'utilizzo del BIM per tutti i lavori di importo superiore a cento milioni; è previsto quindi che nei primi anni l'impiego del BIM avverrà principalmente per la progettazione e costruzione di grandi infrastrutture. Anche se non citata dal Decreto Ministeriale, è in via di definizione la Normativa UNI 13377, uno strumento normativo nato dalla collaborazione dei soggetti della filiera delle costruzioni (produttori, imprese, professionisti, organismi di certificazione, mondo accademico, consumatori e utenti, oltre la stessa PA e Anac) per definire indicazioni precise sull'adozione e utilizzo del BIM.

Il progetto GEO.works propone una metodologia innovativa di restituzione BIM-based dei sottoservizi: le logiche GIS e BIM vengono adottate all'interno di un sistema software integrato per l'aggiornamento dei dati di rilievo

The GEO.works project proposes an innovative BIM-based methodology for subsurface utility modelling by the direct use of the platform on the field in order to manage collected data. The GIS and BIM approach are adopted within an integrated software for the aggregation of relevant data

Ambito del progetto

Il progetto GEO.works propone una metodologia innovativa di restituzione BIM-based dei sottoservizi: le logiche GIS e BIM vengono adottate all'interno di un sistema software integrato per l'aggiornamento dei dati di rilievo. I dati acquisiti possono quindi essere utilizzati nella pianificazione e progettazione di nuove reti o costruzioni con le quali i sottoservizi possono interferire; successivamente possono essere utilizzati nelle fasi di manutenzione e gestione delle reti.

Il progetto di ricerca è sviluppato da un team interdisciplinare tra Italia e Stati Uniti, tramite un

depending on the material, depth, status and type of pipeline, some technologies are more effective than others. The surveys are mainly carried out in two phases: the first phase begins with the search for existing documentation verified by surveying on the field with the use of locators and GPS. The objective is to obtain an accuracy on the horizontal plane suitable to proceed with the preliminary design activities. The surveys of the first

phase are carried out throughout the project area. The second phase consists in mapping the underground utilities through the use of geophysics methods (GPR, acoustic and electromagnetic methods) to obtain an accurate survey of the altimetry. The areas, for which the surveys of the second phase are carried out, are agreed with the designers and are located in areas where design interference is foreseen. The quality of the data is catalogued

in different Quality Level which specific survey technologies are associated to, accordingly with the type of object and the accuracy. The QL D level is the lowest and is associated with data obtained from the existing documentation while the QL A is the highest and can only be obtained by surveying surface and/or uncovered elements. The integration of different methods allows us to achieve more precise and accurate results.

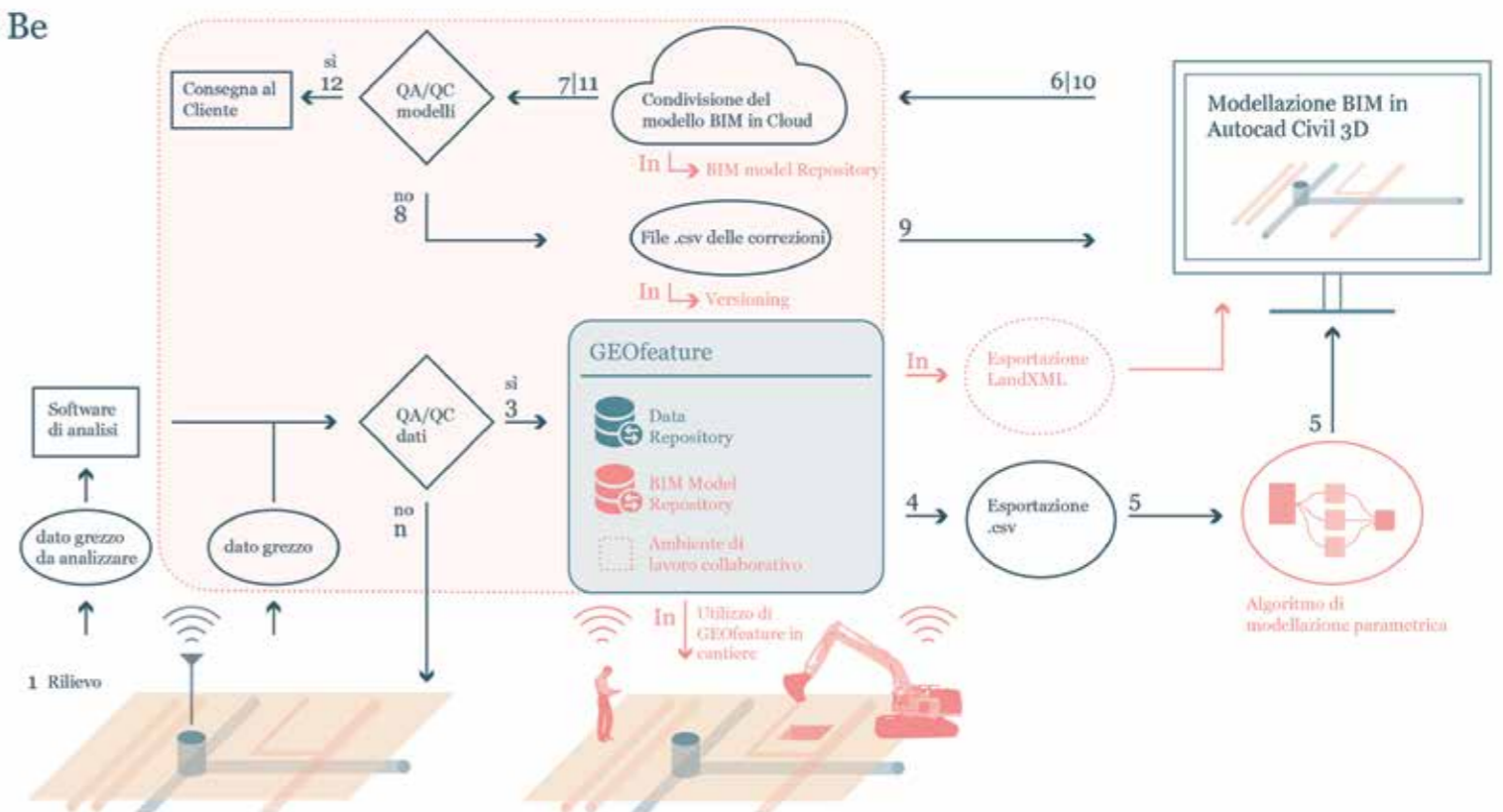
- **data uploading** - the performed survey returns different types of raw data: simple data and complex data. Simple data are uploaded in real time within the web-based platform ensuring continuous updating of the database and allowing verification of data in real time. The complex data, deriving from the geophysical surveys, need to be interpreted with the use of specific analysis software by specialized technicians. The data can then be

exported from the software and imported into the platform by exchanging the CSV file. The software allows the management, integration and modification of the individual attributes associated with the objects.

- **data processing** - the data thus structured and integrated are subsequently exported and processed by proprietary parametric modelling algorithms for the automatic creation of network layouts. The use of



To Be



Durante il rilievo vengono raccolti sia dati semplici che complessi. I dati semplici vengono caricati in tempo reale all'interno della piattaforma web-based assicurando l'aggiornamento continuo del database e permettendo la verifica tempestiva dei dati, mentre i dati complessi, derivanti dalle indagini geofisiche, devono essere interpretati con l'uso di specifici software di analisi da parte di tecnici specializzati

consorzio di diversi soggetti fra aziende private, enti pubblici e istituti di ricerca². Il progetto fa principalmente riferimento ai requisiti della *Subsurface Utility Engineering (SUE)*: la SUE è una disciplina nata in nord America che combina ingegneria civile, tecniche avanzate di rilievo e geofisica come strumenti a supporto della progettazione, manutenzione e gestione dei sottoservizi. La SUE è un processo in più fasi che ha la finalità di conoscere l'esatto collocamento e stato manutentivo delle reti di servizi interrati e di coordinare i lavori successivi in base alle informazioni ottenute da documentazione esistente e da rilievi. Dipendentemente dalla tipologia di lavoro possono essere richieste una sola o più fasi del processo. La SUE è regolata negli Stati Uniti dalle *Standard Guideline for the Collection and Depiction of Existing Subsurface Utility Data* (ASCE 38-02) pubblicate nel 2003 dall'*American Society of Civil Engineering* (ASCE).

During the survey, both simple and complex data are collected. Simple data are uploaded in real time within the web-based platform ensuring continuous updating of the database and allowing verification of data in real time, while complex data, deriving from the geophysical surveys, need to be interpreted with the use of specific analysis software by specialized technicians

algorithms allows optimizing the BIM modelling phase, where a model is created for each type of network.

- **data checking** - The BIM models of the networks are federated at the end of the modelling phase: based on the federated BIM model, QA & QC procedures are performed to check the model's consistency to the survey data and the client's requests. Furthermore, the federated model is used by the designers: thanks to the comparison with the project model, it

is possible to identify and prevent the project conflicts. During the construction phase, the models allow the organization and simulation of construction site phases and a detailed estimate of construction cost and time.

Conclusion

The implementation of the proposed workflow allowed a significant and documented reduction of the time of survey, verification and modelling, parallelly increasing the awareness in

design choices. The use of GEO.works software for the exchange and visualization of survey data allowed also to facilitate the understanding of the project as well as communication between different professionals, like between the survey team and the modelling team. In the case studies so far developed (Puget Sound Energy Tacoma, APM for Los Angeles World Airports and Honolulu Authority for Transportation), it has been verified that the GEO.works platform has brought savings of 15% of construction costs and 30% of realization,

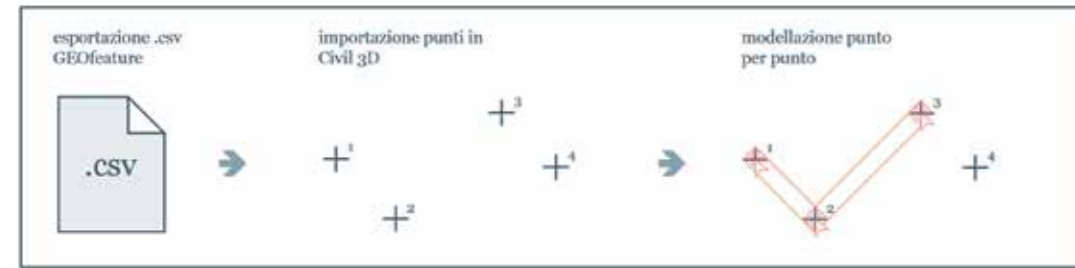
avoiding damage to existing infrastructures. In April 2017, the preliminary results achieved were presented at the Open Geospatial Consortium, confirming the originality of the platform for the management of Subsurface Utility Engineering and the As-Built data collection. The project is mentioned in the OGC Underground Infrastructure Mapping Services report among the case studies for the management of underground infrastructure works [3]. The project was the winner of the BIM & Digital Award 2017 of Building Smart Italia

in section VII - Networks and plants for utilities [4].

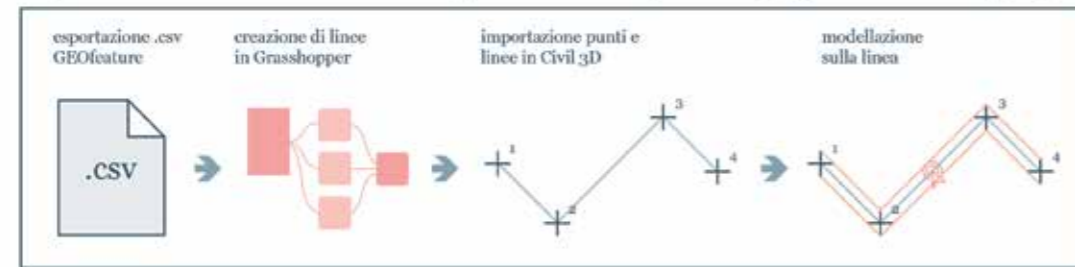


Modellazione parametrica a supporto della modellazione CIM in Autodesk Civil 3D

Modellazione tradizionale



Implementazione della modellazione parametrica nel processo (algoritmo Grasshopper)



Vantaggi dell'implementazione



60-75% di click

per tutti gli oggetti

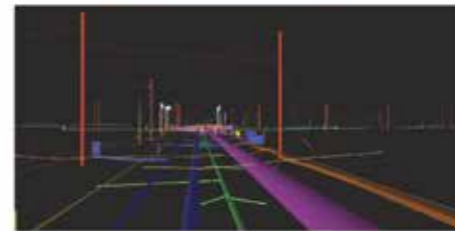


Modellazione BIM in Autodesk Civil 3D



I dati vengono successivamente esportati ed elaborati da algoritmi di modellazione parametrica proprietari per la creazione automatica dei tracciati delle reti. L'uso di algoritmi consente di ottimizzare i tempi di modellazione BIM, in cui viene creato un modello per ogni tipologia di rete

Data are subsequently exported and processed by proprietary parametric modelling algorithms for the automatic creation of network layouts. The use of algorithms allows optimizing the BIM modelling phase, where a model is created for each type of network

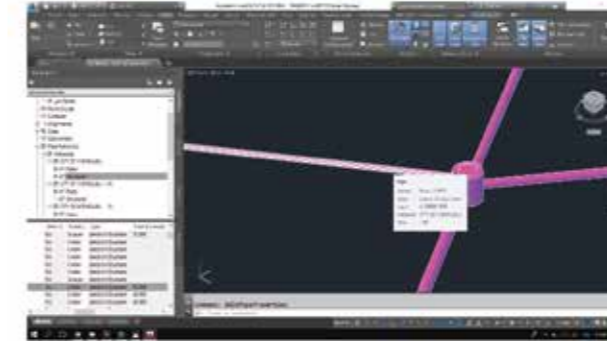


The BIM models of the networks are federated at the end of the modelling phase: based on the federated BIM model, QA & QC procedures are performed to check the model's consistency to the survey data and the client's requests

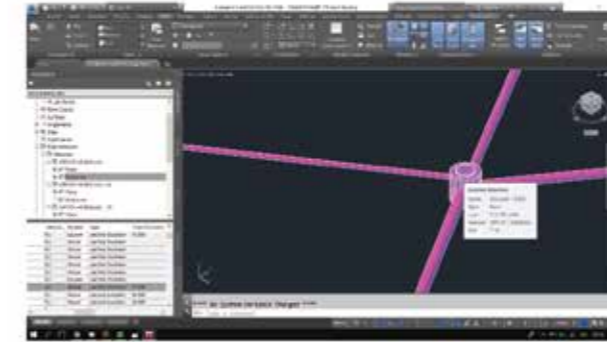
I modelli BIM delle reti sono federati alla fine della fase di modellazione: sulla base del modello BIM federato, vengono eseguite le procedure QA e QC per verificare la coerenza del modello con i dati del sondaggio e le richieste del cliente



Le informazioni all'interno del modello



Informazioni sulla condotta:
nelle proprietà della condotta sono contenute:
- informazioni geometriche
- informazioni non geometriche
- coordinate spaziali riferite al geode



Property	Value
Pipe Name	PIPE_001
Pipe Shape (Pipe Type)	3.00%
Pipe Slope (Pipe Slope)	0.00%
Pipe Diameter	1000.00
Pipe Material	Steel
Pipe Start Elevation	1000.00
Pipe End Elevation	1000.00
Pipe Start Stationing	0+00
Pipe End Stationing	0+00
Pipe Start Date	1/1/2000
Pipe End Date	1/1/2000
Pipe Start Time	12:00:00
Pipe End Time	12:00:00
Pipe Start Location	0+00
Pipe End Location	0+00
Pipe Start Elevation	1000.00
Pipe End Elevation	1000.00
Pipe Start Date	1/1/2000
Pipe End Date	1/1/2000
Pipe Start Time	12:00:00
Pipe End Time	12:00:00
Pipe Start Location	0+00
Pipe End Location	0+00
Pipe Start Elevation	1000.00
Pipe End Elevation	1000.00

Informazioni sulla struttura:
nelle proprietà della condotta sono contenute:
- informazioni geometriche
- informazioni non geometriche
- coordinate spaziali riferite al geode

Property	Value
Structure Name	STRUCTURE_001
Structure Type	Structure
Structure Material	Concrete
Structure Diameter	1000.00
Structure Height	1000.00
Structure Start Stationing	0+00
Structure End Stationing	0+00
Structure Start Date	1/1/2000
Structure End Date	1/1/2000
Structure Start Time	12:00:00
Structure End Time	12:00:00
Structure Start Location	0+00
Structure End Location	0+00
Structure Start Elevation	1000.00
Structure End Elevation	1000.00
Structure Start Date	1/1/2000
Structure End Date	1/1/2000
Structure Start Time	12:00:00
Structure End Time	12:00:00
Structure Start Location	0+00
Structure End Location	0+00
Structure Start Elevation	1000.00
Structure End Elevation	1000.00

Le attività che possono trovare beneficio dall'applicazione della SUE sono:

- servizi di manutenzione e messa in opera di sottoservizi;
- attività di gestione delle emergenze e di risposta agli stati di calamità;
- pianificazione e gestione delle attività di cantiere;
- pianificazione a medio e lungo termine di infrastrutture e trasporti;
- sistemi di monitoraggio e gestione delle Smart Cities.
- I benefici si riscontrano per una varietà di risultati:
- riduzione dei danni ai beni esistenti durante i lavori di scavo;
- miglioramento nell'analisi delle interferenze di progetto e nel coordinamento fra i professionisti di diverse discipline;
- miglioramento nella stima dei costi e dei tempi di cantierizzazione di progetto;
- miglioramento della prevenzione, preparazione e gestione delle emergenze;
- analisi, predizione e prevenzione delle avarie;

Il modello BIM consente di includere una serie di informazioni strutturate sugli elementi che compongono ciascuna rete, aumentando la consapevolezza nelle scelte progettuali

The BIM model allows to include a bunch of structured information to the elements that compose each network, increasing the awareness in design choices

Metodologia

Dal punto di vista metodologico è possibile suddividere il workflow in quattro fasi:

- data capturing – il rilievo, come indica la norma americana ASCE 38-02, prevede l'uso di diverse strumentazioni e metodologie: dipendentemente dal materiale, dalla profondità, dallo stato e dalla tipologia della condotta alcune tecnologie risultano più efficaci di altre. I rilievi vengono effettuati principalmente in due fasi: la prima fase inizia con la ricerca di documentazione esistente verificata dal rilievo in campo con l'uso di localizzatori e GPS. L'obiettivo è ottenere un'accuratezza sul piano orizzontale idonea per procedere alle attività preliminari di progettazione. I rilievi della prima fase vengono effettuati su tutta l'area di progetto. La seconda fase consiste nella mappatura dei sottoservizi tramite l'utilizzo di metodi specialistici di indagine geofisica (GPR, metodi acustici ed elettromagnetici) per ottenere un rilievo accurato della quota altimetrica. Le aree, per le quali vengono effettuati i rilievi della seconda fase, sono concordate con i progettisti e sono localizzate nelle zone dove sono previste interferenze progettuali.

Casi Studio

Caso Studio	Puget Sound Energy (PSE)	Los Angeles World Airports' (LAWA) LAX Landside Access Modernization Program (LAMP)		Honolulu Authority for Rapid Transportation (HART)
		Automated People Mover (APM)	Intermodal Transportation Facility (ITF) West	
Luogo	Tacoma (1) Washington	Los Angeles (2) California	Los Angeles (2) California	Honolulu (3) Hawaii
Tipologia di area	Industriale	Aeroportuale	Aeroportuale con prevalenza di parcheggi	Urbana
Area	102.200 mq	346.900 mq	534.200 mq	1.317.875 mq
N° punti	4.596	13.535	24.304	51.915
N° oggetti	1.893	4.928	6.630	13.213
% click risparmiati con algoritmo	60%	67%	73%	75%
N modellatori	1	1	1	2
tempo	3 settimane	9 settimane	12 settimane	18 settimane
% modellazione automatica (previsione)	28%	37%	46%	63%



Los Angeles World Airports' (LAWA) LAX Landside Access Modernization Program (LAMP)



Tipologia di area	Aeroportuale	Aeroportuale con prevalenza di parcheggi
Area	346.900 mq	534.200 mq
N° punti	13.535	24.304
N° oggetti	4.928	6.630
% click risparmiati con algoritmo	67%	73%
N modellatori	1	1
tempo	9 settimane	12 settimane
% modellazione automatica (previsione)	37%	46%

La qualità del dato viene catalogata in diversi *Quality Level* a cui sono associate specifiche tecnologie di rilievo, l'applicabilità su determinati oggetti e l'errore massimo consentito per ogni livello. Il livello QL D è il più basso ed è associato a dati ricavati dalla documentazione esistente mentre il QL A è il più alto ed è ottenibile solo tramite il rilievo di elementi in superficie e/o scoperti. L'integrazione di diversi metodi permette di raggiungere risultati più precisi e accurati.

- **data uploading** – i rilievi eseguiti restituiscono diverse tipologie di dati grezzi: dati semplici e dati complessi. I dati semplici vengono caricati in tempo reale all'interno della piattaforma web-based garantendo l'aggiornamento continuo del database e permettendo le verifiche sui dati in tempo reale. I dati complessi, derivanti dalle indagini geofisiche, necessitano di essere interpretati con l'utilizzo di specifici software di analisi da parte di tecnici specializzati. I dati possono essere in seguito esportati dai software ed importati in piattaforma tramite lo scambio del file csv. Il sistema software permette la gestione, l'integrazione e la modifica dei singoli attributi associati agli oggetti.

Nei casi di studio finora sviluppati (Puget Sound Energy Tacoma, APM per Los Angeles World Airports e Honolulu Authority for Transportation), è stato verificato che la piattaforma GEO.works ha portato risparmi del 15% sui costi di costruzione e del 30% di realizzazione, evitando danni alle infrastrutture esistenti

In the case studies so far developed (Puget Sound Energy Tacoma, APM for Los Angeles World Airports and Honolulu Authority for Transportation), it has been verified that the GEO.works platform has brought savings of 15% of construction costs and 30% of realization, avoiding damage to existing infrastructures

- **data processing** – i dati così strutturati e integrati vengono successivamente esportati ed elaborati da algoritmi di modellazione parametrica per la creazione automatica dei tracciati delle reti. L'uso degli algoritmi permette di ottimizzare i tempi della fase di modellazione BIM. Per ogni tipologia di rete viene creato un modello.
- **data checking** – I modelli BIM delle reti vengono federati al termine della fase di modellazione: sulla base del modello BIM federato vengono eseguite procedure di QA&QC per la verifica della coerenza del modello ai dati del rilievo e alle richieste del committente. Il modello federato è successivamente utilizzato dai progettisti: grazie al confronto con il modello di progetto è possibile l'individuazione e la risoluzione preventiva delle interferenze di progetto. Nella fase di costruzione i modelli permettono l'organizzazione e la simulazione delle fasi del cantiere e una stima dettagliata dei costi e dei tempi di costruzione.

Conclusioni

L'applicazione del *workflow* proposto ha consentito una significativa e documentata riduzione dei tempi di rilievo, verifica e modellazione, incrementando, parallelamente, il grado di consapevolezza nelle scelte progettuali.

L'utilizzo dell'applicazione di GEO.works, per lo scambio e la visualizzazione dei dati di rilievo, ha permesso di facilitare la comprensione del progetto e la comunicazione fra i professionisti della squadra di rilievo e il *team* di modellazione.

Nei casi studio fino ad ora sviluppati (APM per Los Angeles World Airports e Honolulu Authority for Transportation), l'uso dell'applicazione di GEO.works e della modellazione BIM ha portato un risparmio del 15% dei costi di costruzione e del 30% dei tempi di realizzazione, evitando danni alle infrastrutture esistenti.

Nell'aprile 2017, i risultati preliminari raggiunti sono stati presentati all'*Open Geospatial Consortium*, attestando l'originalità della piattaforma per la gestione del *Subsurface Utility Engineering* e la raccolta dati *As-Built*. Il progetto viene menzionato nel report *OGC Underground Infrastructure Mapping Services* dell'OGC fra i casi studio presi a modello per la gestione di lavori riguardanti le infrastrutture interrate³.

Programma di ammodernamento degli accessi del Los Angeles World Airports (LAWA) LAX: schema riassuntivo e principali vantaggi riscontrati mediante l'uso del processo GEO.works

Los Angeles World Airports' (LAWA) LAX Landside Access Modernization Program (LAMP): summary chart and main benefits by the use of GEO.works process

Il progetto è stato vincitore del *BIM&Digital Award 2017* di Building Smart Italia nella sezione VII - Reti e impianti per le utilities⁴.

Casi Studio : Puget Sound Energy (PSE) Tacoma



Tipologia di area	Industriale
Area	102.200 mq
N° punti	4.596
N° oggetti	1.893

% click risparmiati con algoritmo	60%
N modellatori	1
tempo	3 settimane
% modellazione automatica (previsione)	28%

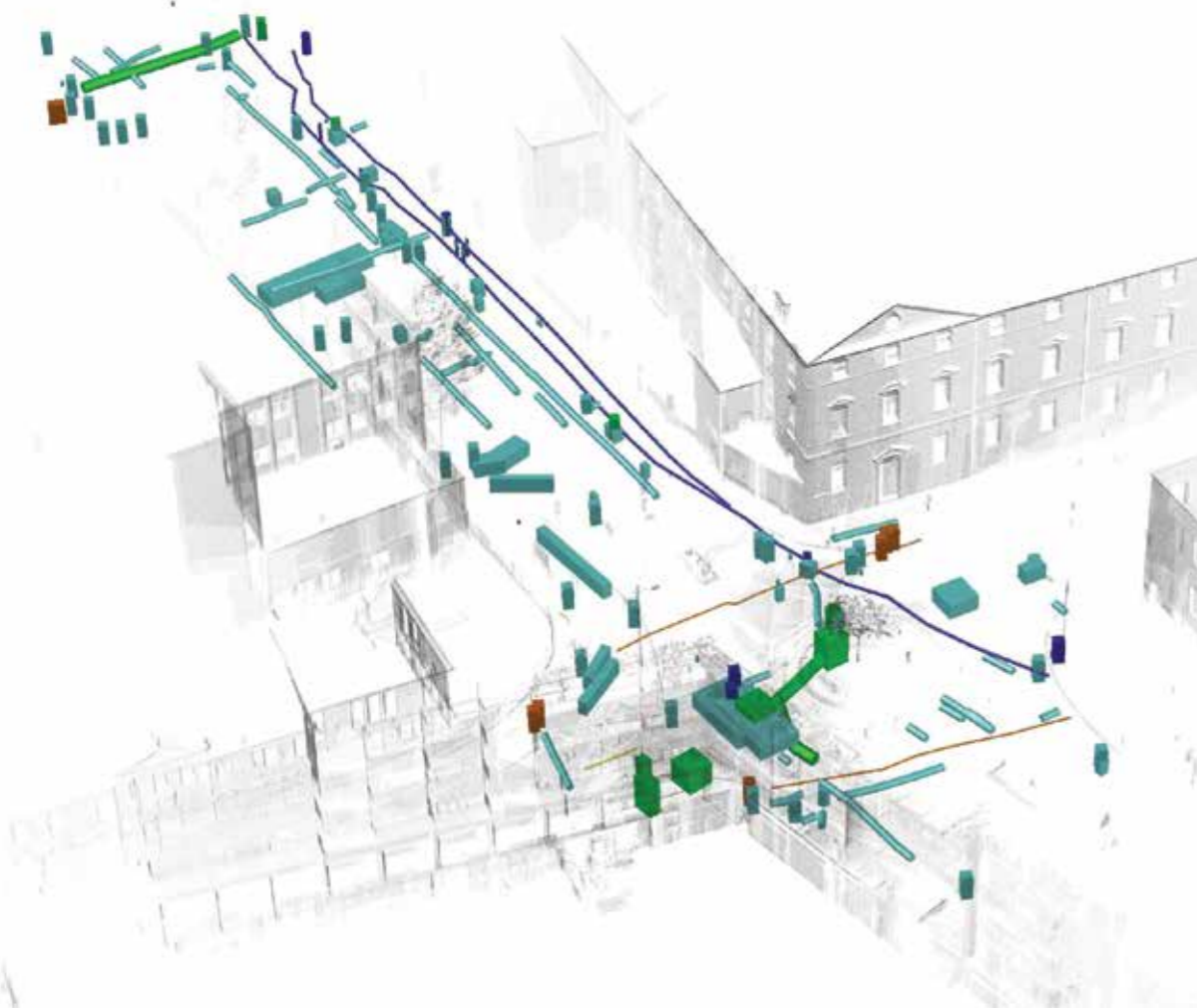
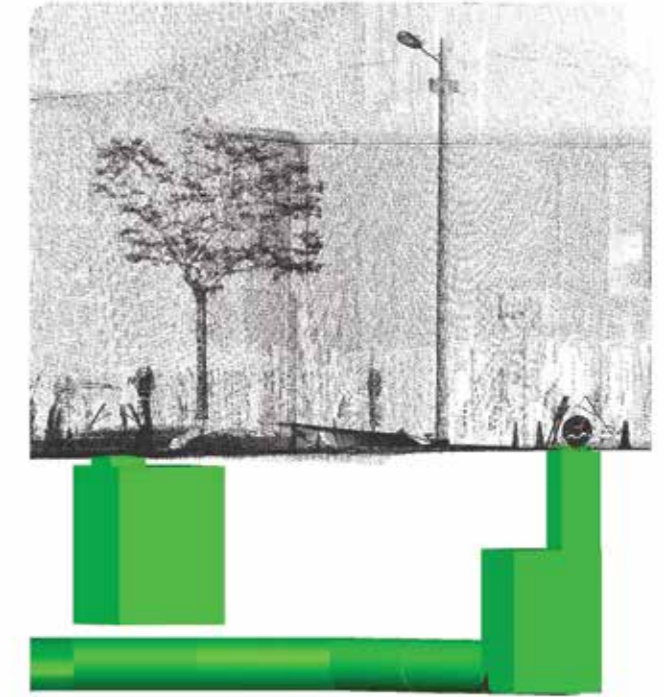
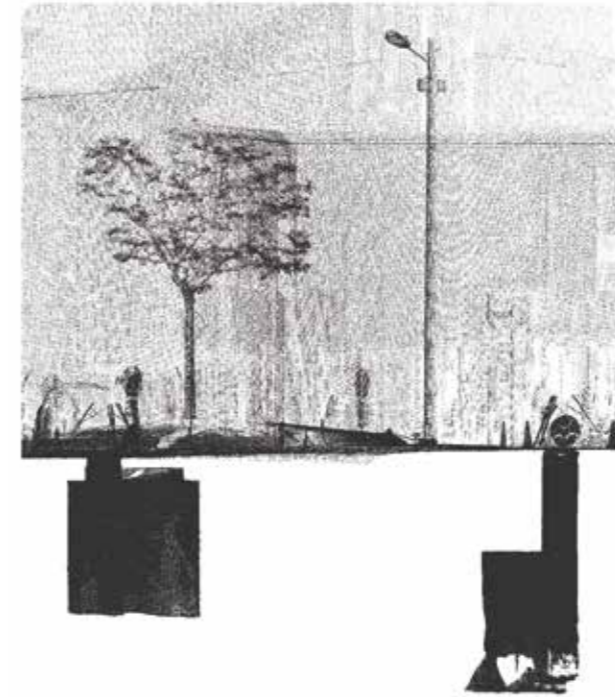
Risultati ottenuti in un progetto per una nuova condotta di gas per un tratto lungo 1 miglio fra Lacey e Tacoma

Benefici e Ritorno sull'Investimento

- assenza di danni
- assenza di varianti in corso d'opera

Risorse previste: 2 squadre 10 settimane di lavori	▶	Risorse utilizzate: 1 squadra 7 settimane di lavori
---	---	--

Investimento iniziale per il rilievo e la progettazione: 150.000 \$	▶	Risparmi in fase di costruzione: più di 600.000 \$ (valore del progetto: 4 milioni di dollari)
---	---	---



Tacoma Puget Sound Energy (PSE): schema riassuntivo e principali vantaggi riscontrati mediante l'uso del processo GEO.works

Puget Sound Energy (PSE) Tacoma: summary chart and main benefits by the use of GEO.works process

Comune di Padova, zona ospedale: vista prospettica del modello BIM dei sottoservizi e della nuvola di punti. A colore diverso corrisponde una tipologia di sottoservizio differente

Municipality of Padua, hospital area: perspective view of the subsurface utilities BIM model and point cloud. Different colors correspond to different types of utilities

Note

- 1 - Cfr. report di McKinsey Global Institute "Bridging Global Infrastructure Gaps", 2016, pg. 1-5.
- 2 - Il Gruppo di ricerca è composto da: Università di Ferrara, CFR - Consorzio Fuuro in Ricerca (istituto di ricerca), Berenice International Group srl (software-house italiana), Utility Mapping Services Inc. (studio di ingegneria civile americano specializzato nel rilievo e progettazione dei sottoservizi).
- 3 - <http://docs.opengeospatial.org/per/17-048.html>
- 4 - <http://www.digitalbimitalia.it/bimdigital-award-2017/7601.html>

Notes

- 1 - See McKinsey Global Institute "Bridging Global Infrastructure Gaps" report, 2016, pg. 1-5.
- 2 - The research consortium is composed by the University of Ferrara, the CFR - Consorzio Futuro in Ricerca (research institution), Berenice International Group srl (Italian software-house), Utility Mapping Services Inc. (American survey company). The project has been also documented in the master thesis "La metodologia BIM nell'ambito della Subsurface Utility Engineering", developed at the University of Ferrara by Arch. Giulia Galli, who is now part of the research as external consultant and elaborated the images here presented.
- 3 - <http://docs.opengeospatial.org/per/17-048.html>
- 4 - <http://www.digitalbimitalia.it/bimdigital-award-2017/7601.html>

Comune di Padova, zona ospedale: elaborazione ed utilizzo della nuvola di punti ai fini della modellazione BIM

Municipality of Padua, hospital area: processing and use of LiDAR data for BIM modeling

Federico Ferrari

M.Arch., BIM manager per GEO.works™ e Ricercatore presso Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara • BIM manager at GEO.works™ and Researcher at Department of Architecture, University of Ferrara
federico.ferrari@geo.works

Marco Medici

M.Arch. Ph.D., BIM coordinator per GEO.works™ e Assegnista di Ricerca presso Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara • BIM coordinator at GEO.works™ and Research fellow at Department of Architecture, University of Ferrara
marco.medici@geo.works

Giulia Galli

M.Arch., BIM champion per GEO.works™ • BIM champion at GEO.works™
giulia.galli@geo.works

Direttore responsabile · Editor in Chief

Amalia Maggioli

Direttore · Director

Marcello Balzani

Vicedirettore · Vice Director

Nicola Marzot

Comitato scientifico · Scientific committee

Paolo Baldeschi (Facoltà di Architettura di Firenze)
Lorenzo Berna (Facoltà di Ingegneria di Perugia)
Marco Bini (Facoltà di Architettura di Firenze)
Ricky Burdett (London School of Economics)
Valter Caldana (Universidade Presbiteriana Mackenzie)
Giovanni Carbonara (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)
Manuel Gausa (Facoltà di Architettura di Genova)
Pierluigi Giordani (Facoltà di Ingegneria di Padova)
Giuseppe Guerrera (Facoltà di Architettura di Palermo)
Thomas Herzog (Technische Universität München)
Winy Maas (Technische Universiteit Delft)
Francesco Moschini (Politecnico di Bari)
Attilio Petruccioli (Politecnico di Bari)
Franco Purini (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)
Carlo Quintelli (Facoltà di Architettura di Parma)
Alfred Rütten (Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg)
Livio Sacchi (Facoltà di Architettura di Chieti-Pescara)
Pino Scaglione (Facoltà di Ingegneria di Trento)
Giuseppe Strappa (Facoltà di Architettura Valle Giulia di Roma)
Kimmo Suomi (University of Jyväskylä)
Francesco Taormina (Facoltà di Ingegneria Tor Vergata di Roma)

Redazione · Editorial

Alessandro Costa, Stefania De Vincentis, Federico Ferrari, Federica Maietti, Pietro Massai, Marco Medici, Fabiana Raco, Luca Rossato, Daniele Felice Sasso, Nicola Tasselli

Responsabili di sezione · Section editors

Fabrizio Vescovo (Accessibilità), Giovanni Corbellini (Tendenze), Carlo Alberto Maria Bughi (Building Information Modeling e rappresentazione), Nicola Santopoli (Restauro), Marco Brizzi (Multimedialità), Antonello Boschi (Novità editoriali), Luigi Centola (Concorsi), Matteo Agnoletto (Eventi e mostre)

Inviati · Reporters

Silvio Cassarà (Stati Uniti), Marcelo Gizarelli (America Latina), Romeo Farinella (Francia), Gianluca Frediani (Austria – Germania), Roberto Cavallo (Olanda), Takumi Saikawa (Giappone), Antonello Stella (Cina) Antonio Borgogni (Città attiva e partecipata)

Progetto grafico · Graphics

Emanuela Di Lorenzo

Impaginazione · Layout

Nicola Tasselli

Collaborazioni · Contributions

Per l'invio di articoli e comunicati si prega di fare riferimento al seguente indirizzo e-mail: bzm@unife.it

Direzione · Editor

Maggioli Editore presso Via del Carpino, 8
47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
tel. 0541 628111 – fax 0541 622100
Maggioli Editore è un marchio Maggioli s.p.a.

Filiali · Branches

Milano – Via F. Albani, 21 – 20149 Milano
tel. 02 48545811 – fax 02 48517108
Bologna – Via Volto Santo, 6 – 40123 Bologna
tel. 051 229439 / 228676 – fax 051 262036
Roma – Via Volturmo 2/C – 00153 Roma
tel. 06 5896600 / 58301292 – fax 06 5882342
Napoli – Via A. Diaz, 8 – 80134 Napoli
tel. 081 5522271 – fax 081 5516578

Registrazione presso il Tribunale di Rimini del 25.2.1992 al n. 2/92
Maggioli s.p.a. – Azienda con Sistema Qualità certificato ISO 9001: 2000. Iscritta al registro operatori della comunicazione - Registered at the Court of Rimini on 25.2.1992 no. 2/92
Maggioli s.p.a. – Company with ISO 9001: 2000 certified quality system. Entered in the register of communications operators

Copertina · Cover

Rendering dal progetto "Piano per il quartiere compreso fra Salah e-Din and Sultan Suleiman - Productivity and Urban Renewal in East Jerusalem Programme (PURE)"
Rendering from "Project for two main roads rehabilitation in East Jerusalem: Salah e-Din and Sultan Suleiman Street - Productivity and Urban Renewal in East Jerusalem Programme (PURE)"