

RIGENERA 2016

SOSTENIBILITÀ, MATERIALI, BENESSERE E COMFORT PER IL FUTURO DELL'EDILIZIA

CUNEO 28 APRILE



DOTT. ARCH. NADIA GUARDINI

Soluzioni d'avanguardia per il
rilievo 3D a supporto del
recupero edilizio



RIGENERA 2016



- ME.S.A. srl è partner esclusivo di **CAM2 FARO** e di **GeoSLAM Ltd**
- Dal 2016 distributore delle soluzioni **TRIMBLE** in Liguria, Piemonte, Valle d'Aosta e Lazio

RIGENERA 2016



CAM2™

Il fornitore di tecnologia di misura
3D più affidabile a livello mondiale

CAM2 sviluppa macchine di misura a coordinate (CMM) portatili e dispositivi di imaging 3D che garantiscono misurazioni e documentazione 3D di alta precisione.

RIGENERA 2016



GeoSLAM è una società mista, frutto della collaborazione tra due realtà che spiccano per l'innovazione tecnologica



CSIRO è l'Istituto Nazionale di Ricerca australiano inventore del WiFi

3D Laser Mapping è l'azienda leader nel Regno Unito per lo sviluppo di soluzioni LiDAR e mobili

RIGENERA 2016



- Trimble è produttore di prodotti Hi-Tech dedicati all'acquisizione, trattamento e visualizzazione di dati spaziali 3D
- Azienda innovatrice nello sviluppo della tecnologia GPS è da sempre focalizzata nella proposta di soluzioni complete HW & SW e dei servizi a valore aggiunto ad esse correlate

- Partner e Technology Solutions Provider
- Ricerca e innovazione sono cardini e filosofia fondante dell'azienda
- E' un azienda multinazionale quotata al NASDAQ con un fatturato annuo (2014) di 2,4 B\$

BIM

Utilities

Agricoltura

Monitoraggio

Cave e Miniere

Ambiente e territorio

Trasporti e Logistica

Topografia e catasto

Costruzioni e Ingegneria Civile



Ambiti di applicazione

RIGENERA 2016



Oltre 100 aziende acquisite
nell'ultimo decennio

RIGENERA 2016

Sinergie innovative e consolidate

CATERPILLAR



Google



Trimble

RIGENERA 2016



Provider di soluzioni tecnologiche d'avanguardia
nel campo del rilievo 3D e della metrologia

RIGENERA 2016

“L’atto di conoscenza dell’esistente è il momento significativo dell’atto di recupero; è ciò che conferisce identità all’operazione di progetto”

Intervenire sul patrimonio edilizio esistente in un’ottica di sostenibilità deve necessariamente adottare criteri che si prefiggano i seguenti obiettivi:

- risparmio energetico e delle risorse;
- compatibilità ecologica;
- compatibilità delle destinazioni d’uso;
- basso impatto ambientale nel ciclo di vita;
- basso impatto ambientale del processo produttivo;
- basso impatto ambientale del processo di dismissione;
- compatibilità socio-culturale;
- compatibilità economica.

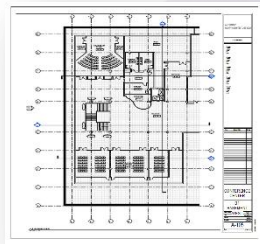
RIGENERA 2016

“L’atto di conoscenza dell’esistente è il momento significativo dell’atto di recupero; è ciò che conferisce identità all’operazione di progetto”

Possiamo individuare “tre passaggi chiave” per la corretta progettazione e realizzazione degli interventi:

1. Conoscenza del manufatto
2. Predisposizione di un adeguato progetto di recupero del manufatto
3. Adozione di criteri generali di riuso, rifunzionalizzazione e gestione del manufatto

RIGENERA 2016



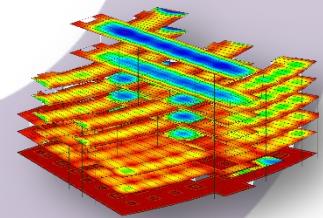
Document



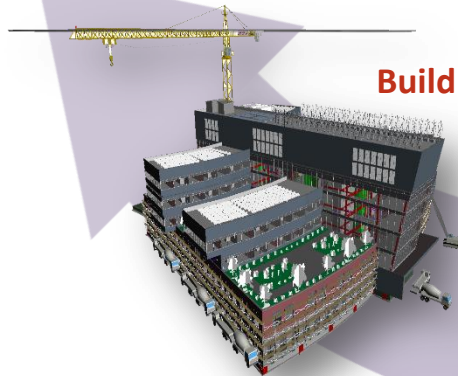
Design



Visualize



Analyze

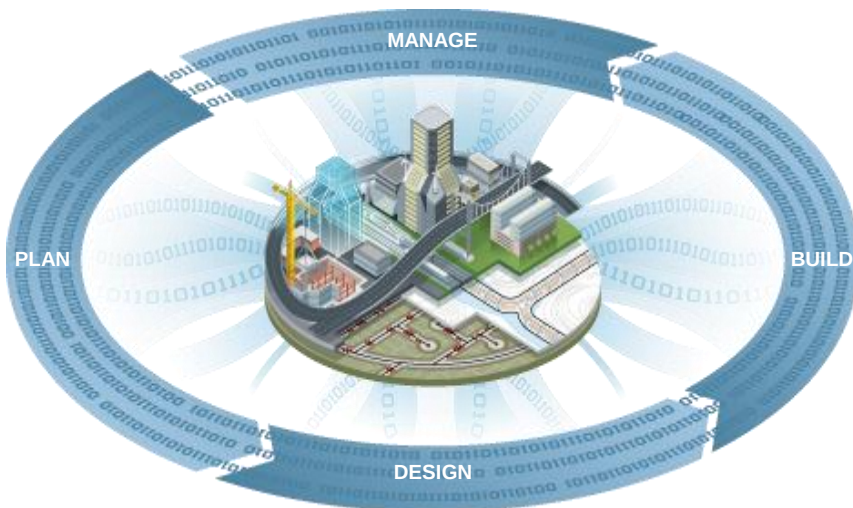


Build

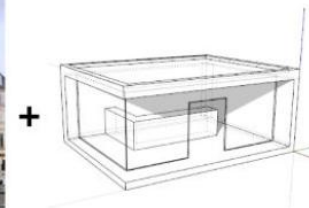
La conoscenza del manufatto
costituisce il punto di partenza
di tutto il processo

RIGENERA 2016

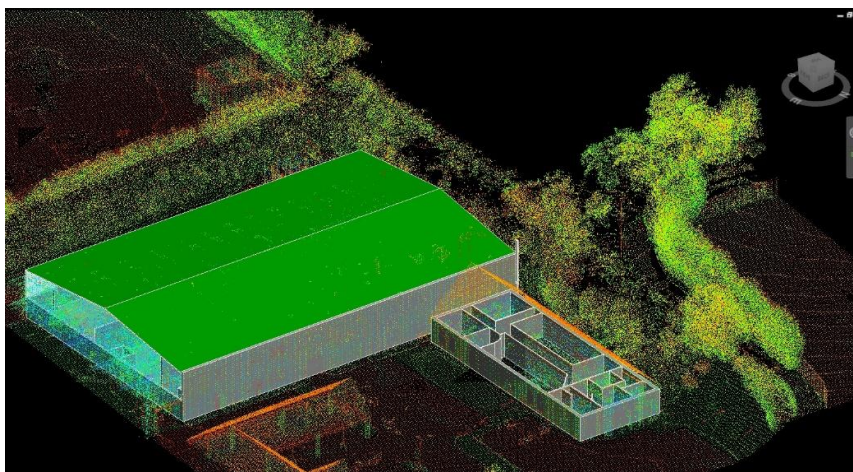
La misura a supporto della progettazione



contesto

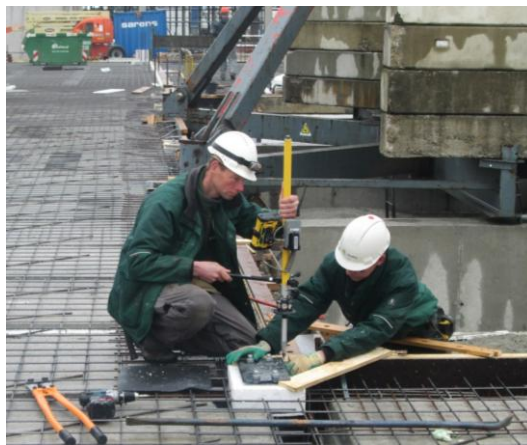


progetto



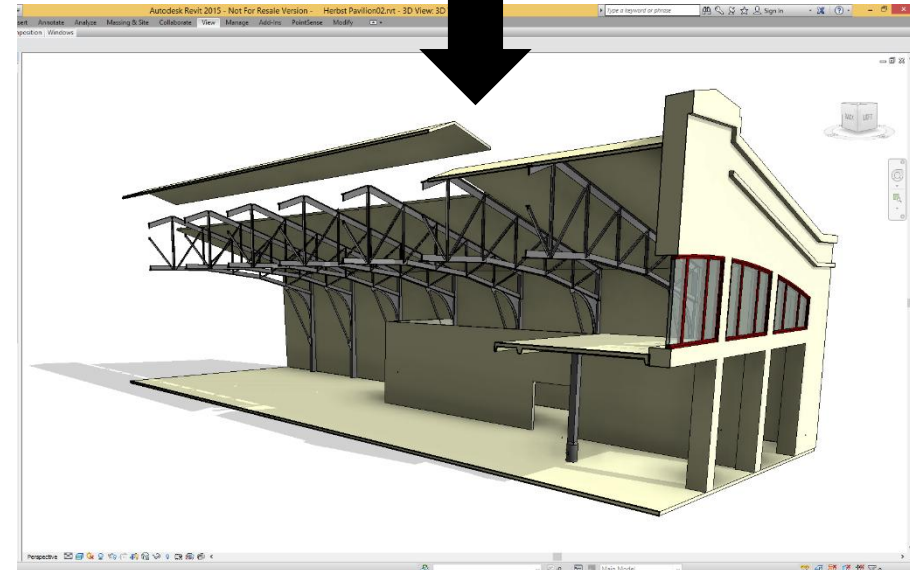
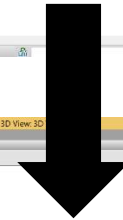
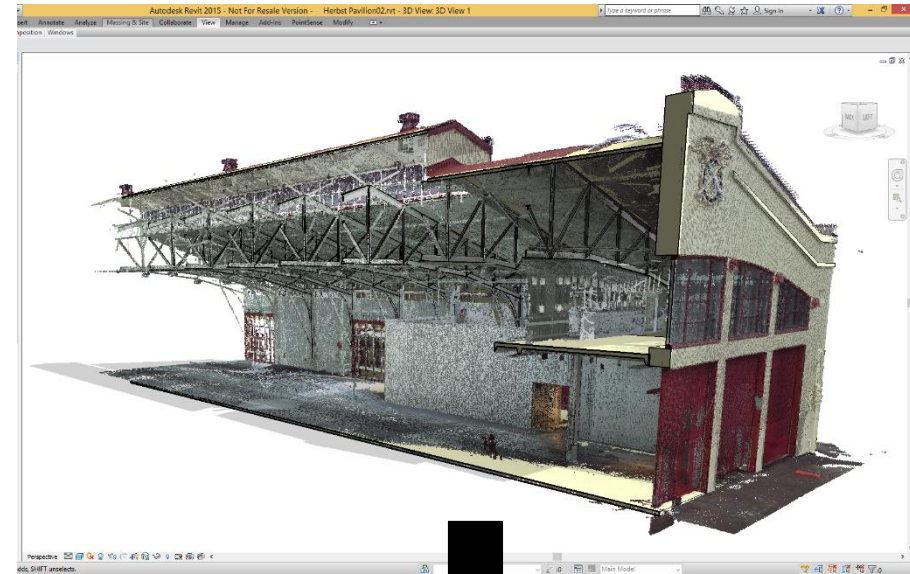
RIGENERA 2016

La misura a supporto del cantiere



RIGENERA 2016

La misura per il controllo dell'*as built*



RIGENERA 2016

Tornando al processo di conoscenza del manufatto...

Cosa vogliamo rilevare?

- **Caratteristiche geometriche**

Forma e dimensioni, eventuali deformazioni

- **Caratteri strutturali e costruttivi**

- **Caratteristiche materiche**

Caratterizzazione materica e stato di conservazione

Come?

Tecniche avanzate di rilievo -> scansione 3D

RIGENERA 2016

Cos'è un laser scanner?

E' uno strumento di misura automatico che acquisisce dati tridimensionali di tutto ciò che scansiona grazie a un raggio laser deflesso da uno specchio rotante.

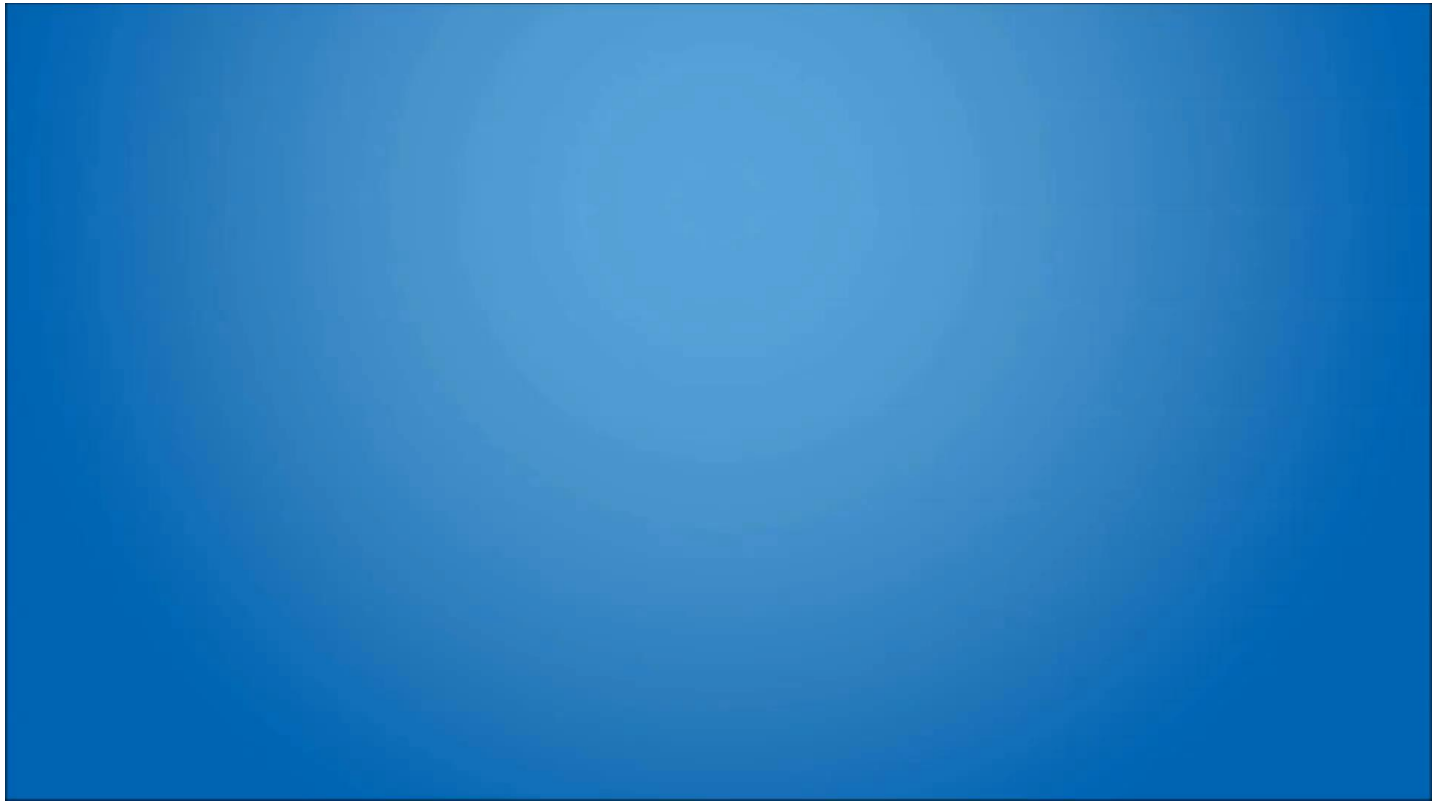
Le *nuvola di punti* sono un insieme denso di punti di coordinate x, y e z raffiguranti l'oggetto esaminato.

Le nuvole di punti possono essere utilizzate per creare modelli tridimensionali, superfici mesh, disegni e altri elaborati tramite l'utilizzo di software dedicati.



RIGENERA 2016

Questa **nuvola di punti** è un insieme denso di punti di coordinate x , y e z raffiguranti l'oggetto esaminato.



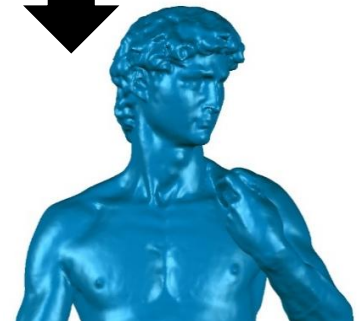
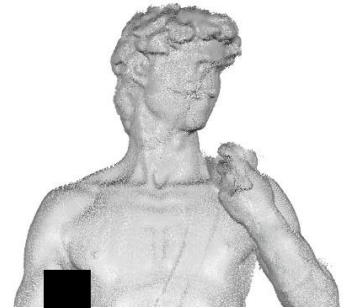
RIGENERA 2016



Le nuvole di punti possono essere utilizzate per creare

- modelli 3D
- superfici mesh
- disegni 2D
- altri elaborati

tramite l'utilizzo di software dedicati



RIGENERA 2016

La tecnologia a scansione 3D

Tipi di laser scanner – Triangolazione: Media scala

- Risoluzione e accuratezza analoghe a TLS
- Misura di oggetti di medie dimensioni



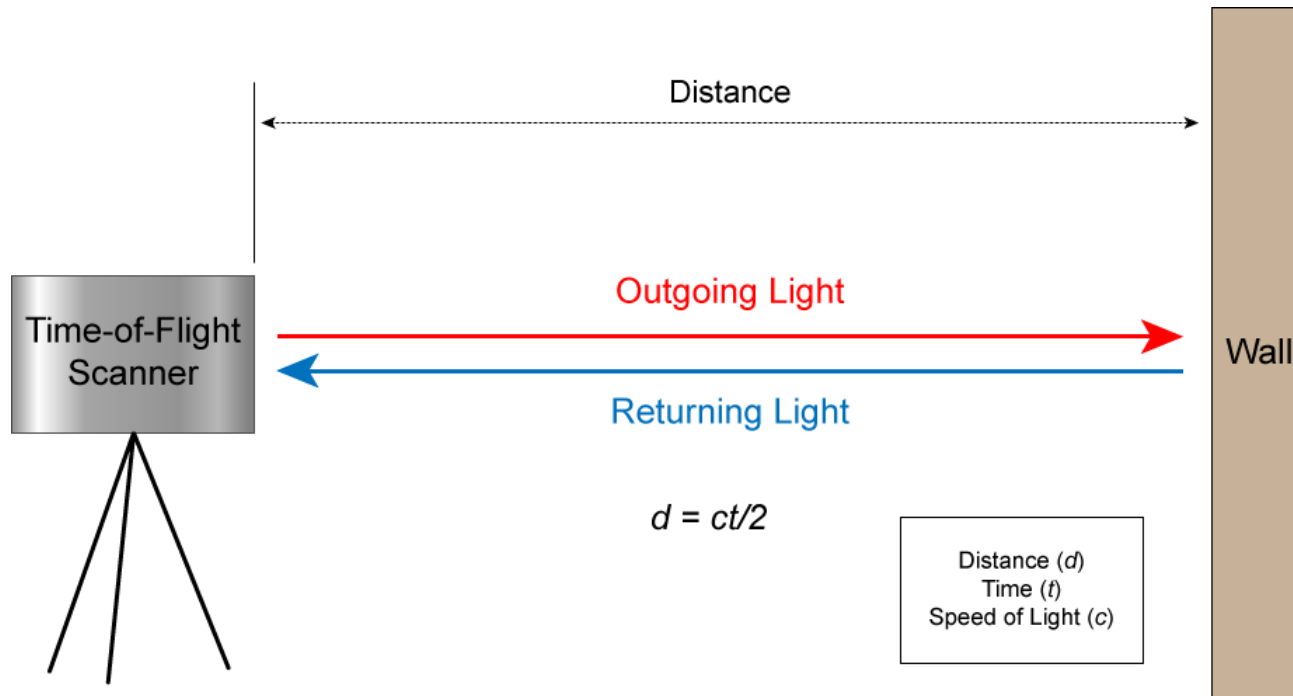
RIGENERA 2016

La tecnologia a scansione 3D

Tipi di laser scanner – Distanziometrici: Grande scala

Laser Scanner a tempo di volo:

- Misura di grandi distanze (fino a 1000m)
- Misura di grandi oggetti (bassa accuratezza e risoluzione)



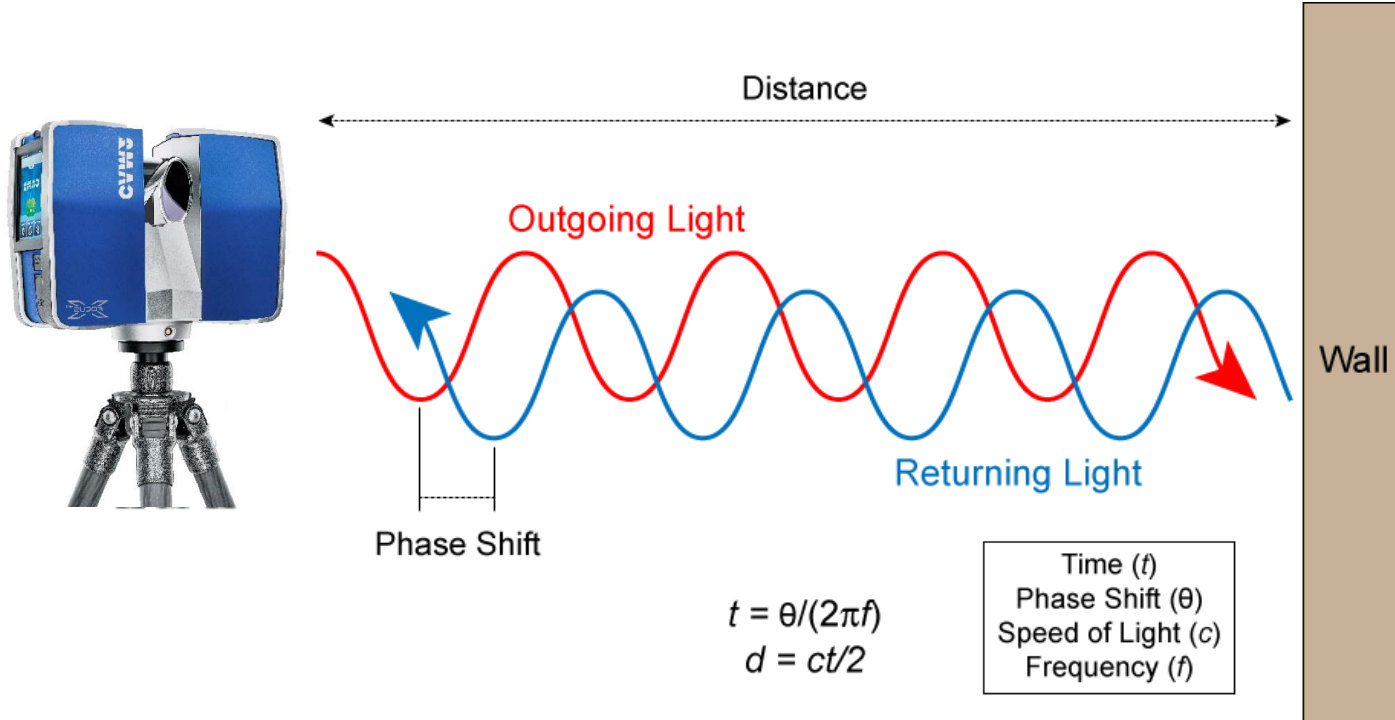
RIGENERA 2016

La tecnologia a scansione 3D

Tipi di laser scanner – Distanziometrici: Grande scala

Laser Scanner a differenza di fase:

- Misura di medie distanze (fino a 100m/300m)
- Misura di grandi oggetti (maggiore accuratezza e risoluzione)



RIGENERA 2016

Caso applicativo: Rilievo 3D mediante scansione laser per il risanamento energetico delle facciate



Geometria dell'edificio molto complessa a causa degli angoli arrotondati e della forma arcuata della facciata.

Per contenere al minimo i tempi di costruzione era necessario prefabbricare tutti gli elementi da sostituire.

Edificio commerciale nel centro di Hannover

Arch. Johannes Rechenbach studio Laser-Scanning-Architecture

RIGENERA 2016

Rimozione della facciata esistente per mettere a nudo la struttura grezza

52 posizioni di scansione eseguite dai ponteggi per generare una rappresentazione digitale 3D dell'intera facciata

Eliminazione degli elementi non significativi, (ponteggi, costruzione adiacente)

Inserimento in AutoCAD

Per progettare nei minimi dettagli la nuova facciata e tutti gli elementi di collegamento, oltre alle aperture delle finestre è stato necessario acquisire anche le altezze dei pavimenti finiti, dei parapetti e dei controsoffitti

WORKFLOW

Acquisizione LIDAR e immagini digitali

Allineamento

Georeferenziazione

Filtraggio

Colorazione

Segmentazione

Creazione superfici

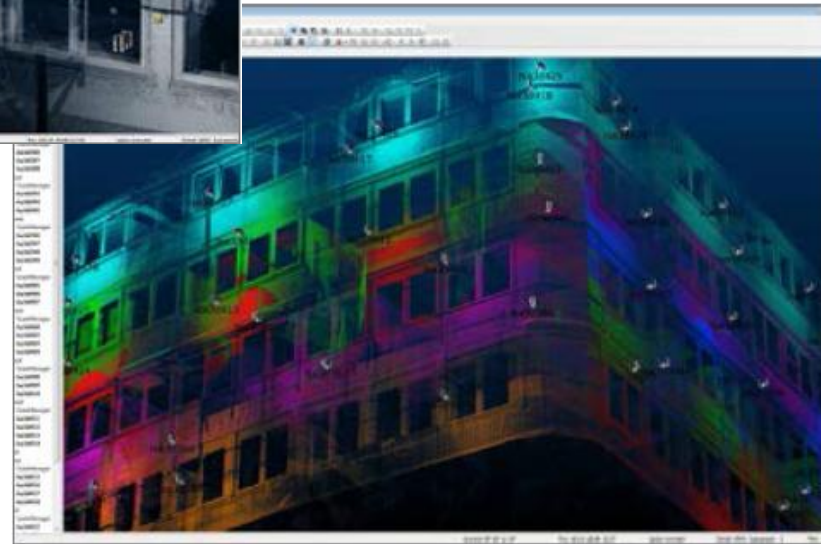
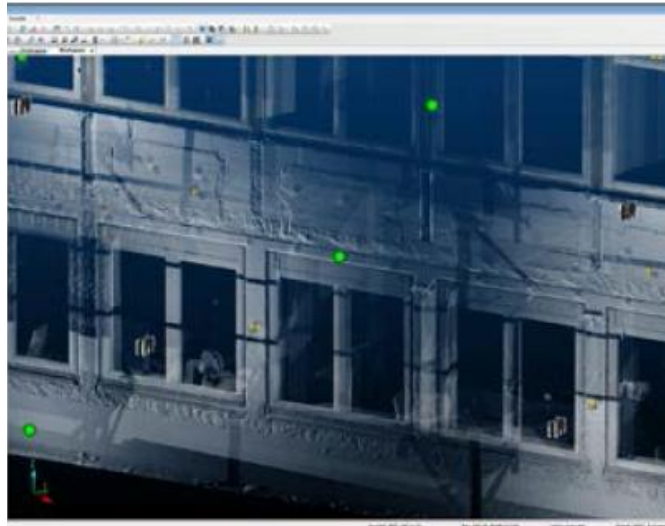
Modellazione

Elaborazione immagini digitali

Produzione prodotti finali

RIGENERA 2016

Caso applicativo: Rilievo 3D mediante scansione laser per il risanamento energetico delle facciate



Edificio commerciale nel centro di Hannover
Arch. Johannes Rechenbach studio Laser-Scanning-Architecture

RIGENERA 2016

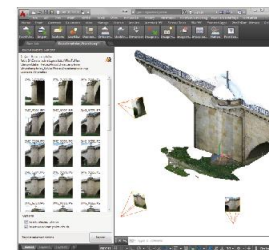
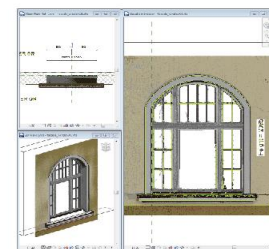
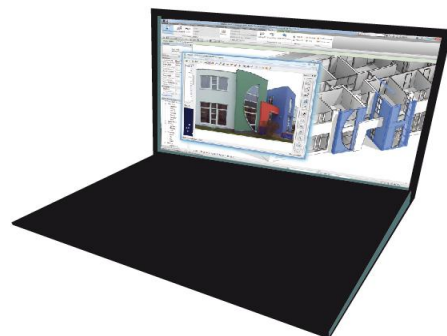
Caso applicativo: Rilievo 3D mediante scansione laser per il risanamento energetico delle facciate



Edificio commerciale nel centro di Hannover
Arch. Johannes Rechenbach studio Laser-Scanning-Architecture

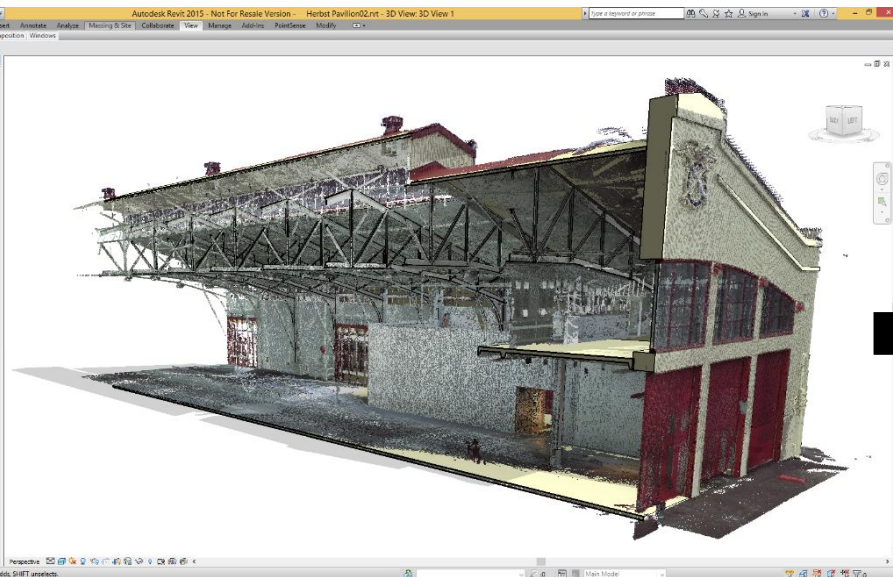
RIGENERA 2016

Scan-to-BIM: dalla nuvola di punti al modello BIM



RIGENERA 2016

Scan-to-BIM: dalla nuvola di punti al modello BIM



RIGENERA 2016

Scan-to-BIM: workflow in Revit



Definizione dei livelli per ciascun piano dell'edificio



Modellazione della geometria complessiva



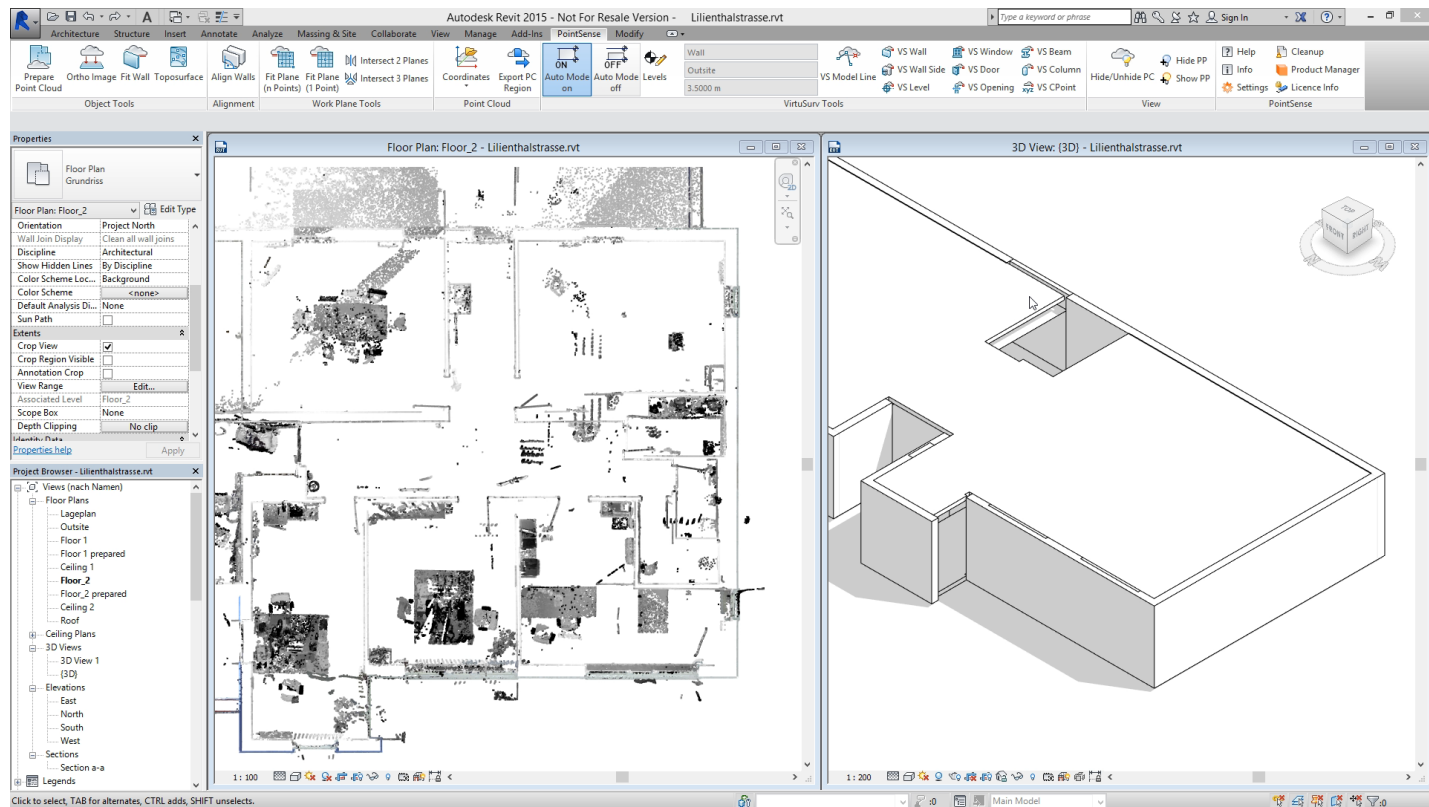
Creazione „as-build“ degli elementi tecnologici
(finestre, porte, ...)



Posizionare i componenti dell'edificio secondo piani di
sezione e altimetria concordi

RIGENERA 2016

Modellazione della geometria complessiva



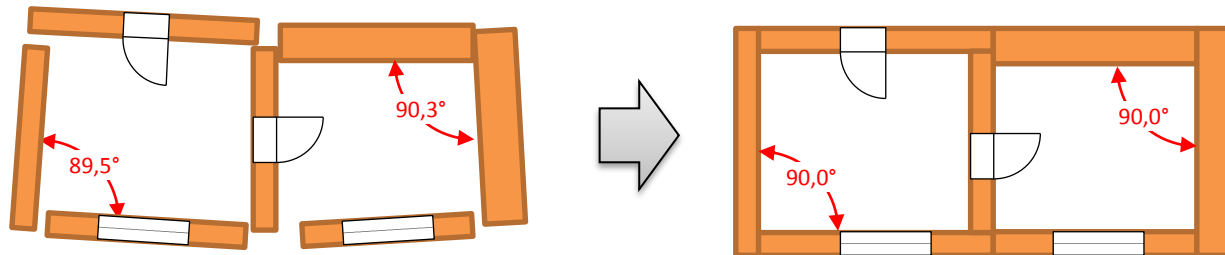
RIGENERA 2016



Modellazione della geometria complessiva

Riconoscimento dei muri direttamente sulla nuvola di punti

→ si esegue un *best fit* sulla base della forma e della posizione

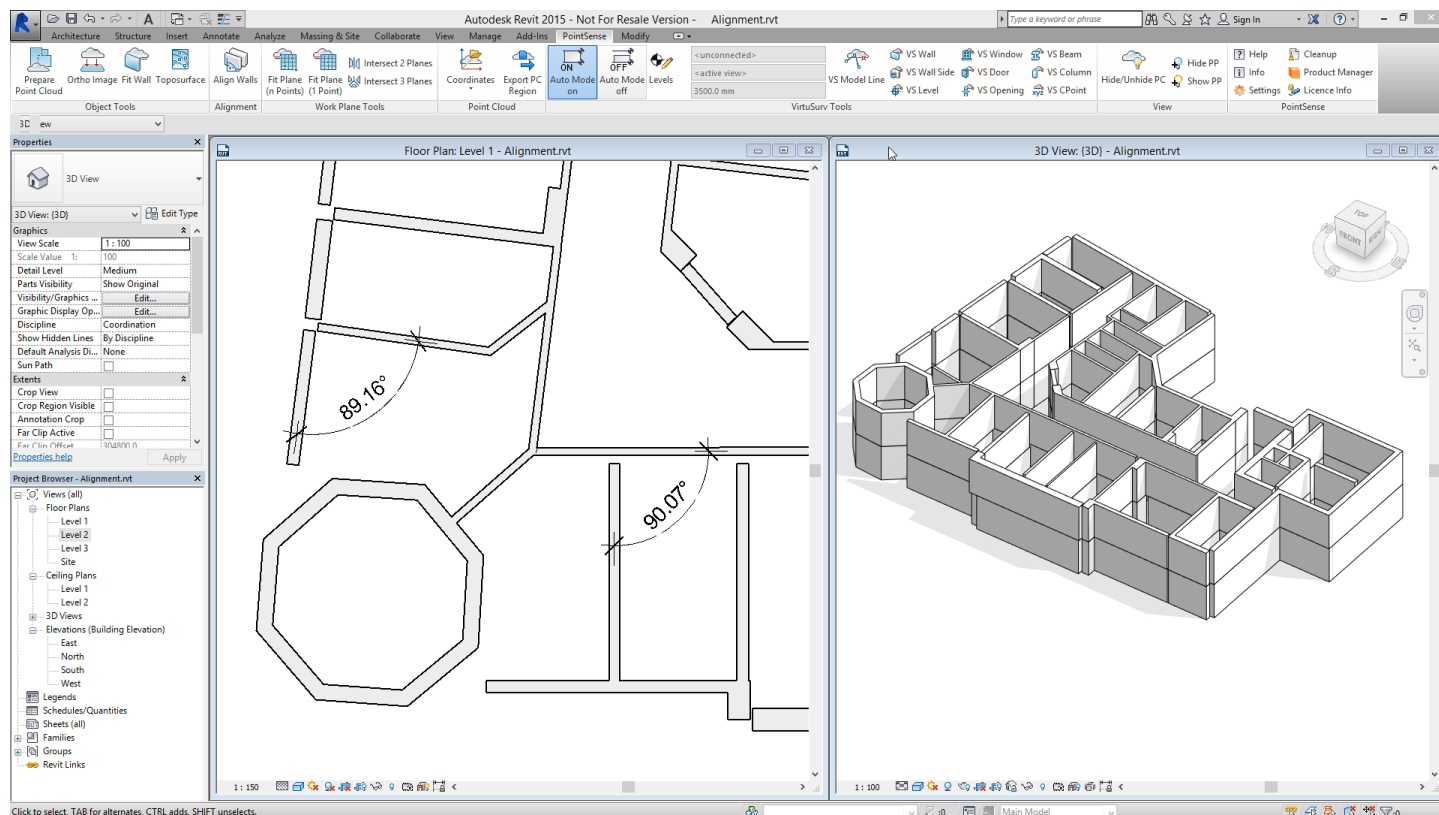


Requisiti dei modelli BIM

- Ortogonalità tra andamenti murari
- Uniformare i tipi di muri
- Rendere conforme l'allineamento dei muri
- Allineare e definire facciate complete

RIGENERA 2016

Modellazione della geometria complessiva

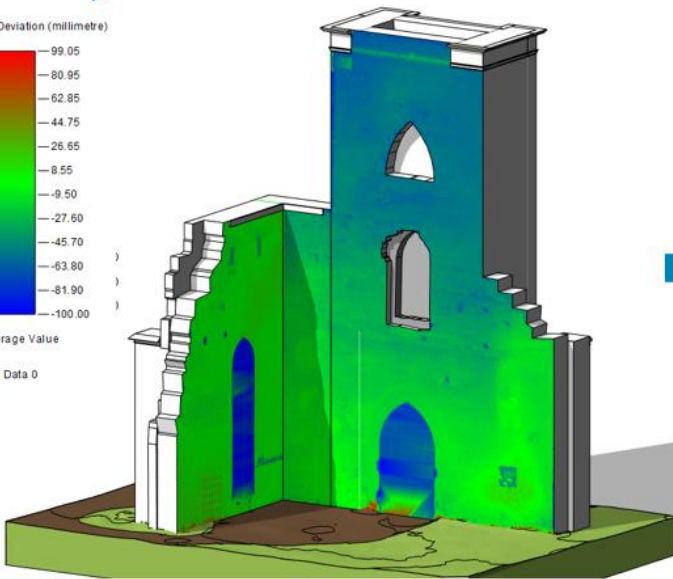
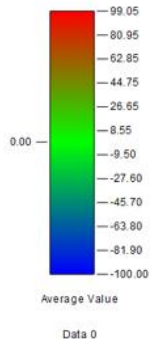


RIGENERA 2016

Analisi delle superfici

Tipi di visualizzazione:
valore medio, minimum,
maximum, prossimità

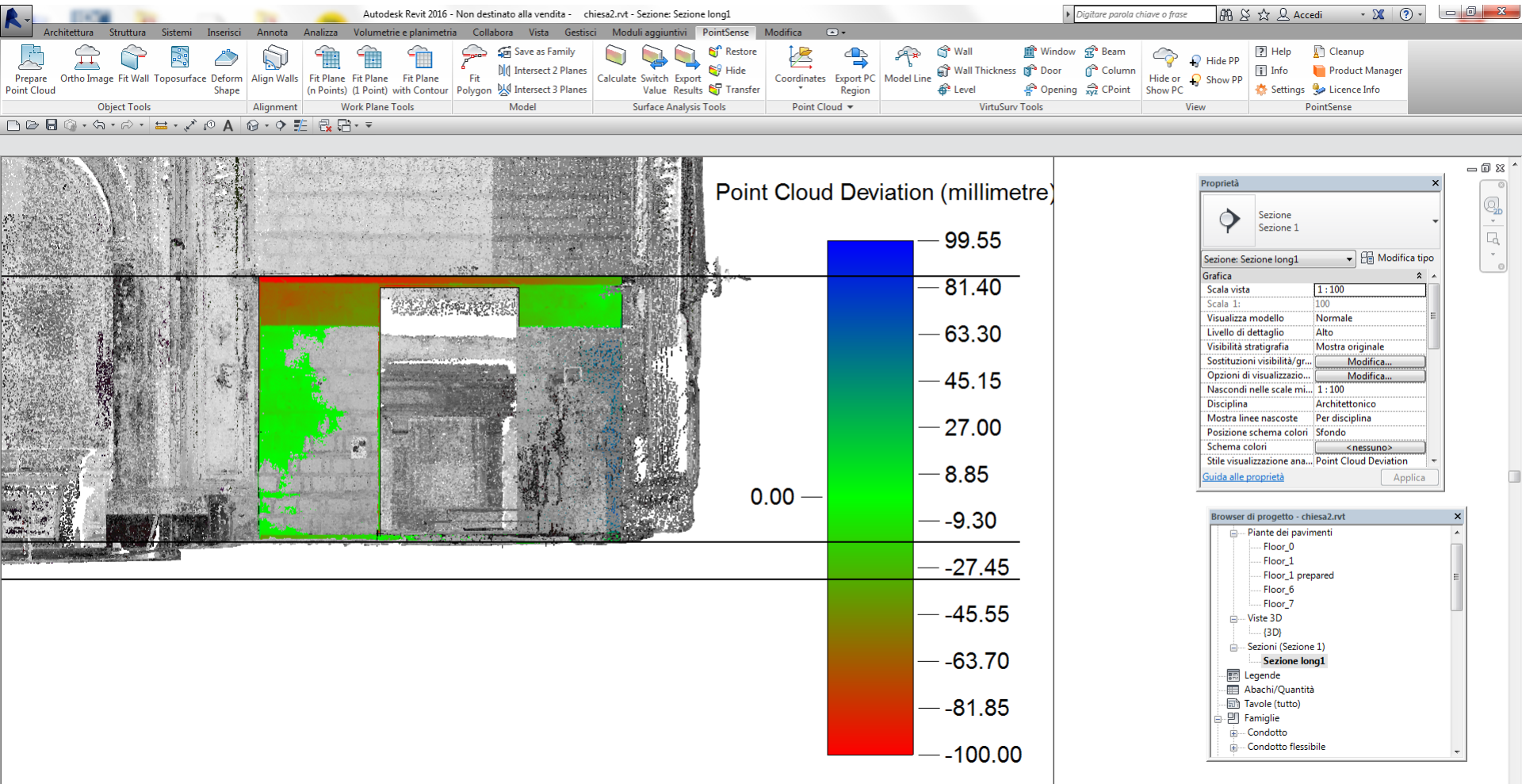
Point Cloud Deviation (millimetre)



	A	B	C	D	E	F
	X auf Fläche [Millimeter]	Y auf Fläche [Millimeter]	Z auf Fläche [Millimeter]	Mittlerer Wert [Millimeter]	Basisbauteil Objekt Kategorie	Zielpunkt Name
9889	-9937.602979	1621.267755	9980	-106.1210477	Walls	217200:6:9889
9890	-9937.602979	1621.267755	10010	-107.9781537	Walls	217200:6:9889
9891	-9937.602979	1621.267755	10670	-104.6798475	Walls	217200:6:9890
9892	-9937.602979	1621.267755	10700	-147.2188599	Walls	217200:6:9891
9893	-9937.602979	1621.267755	10730	-146.1868986	Walls	217200:6:9892
9894	-9937.602979	1621.267755	10760	-108.8137094	Walls	217200:6:9893
9895	-9937.602979	1621.267755	10790	-101.9224697	Walls	217200:6:9894
9896	-9937.602979	1621.267755	10820	-104.7178441	Walls	217200:6:9895
9897	-9937.602979	1621.267755	10850	-105.0940466	Walls	217200:6:9896
9898	-9937.602979	1621.267755	10880	-109.4079284	Walls	217200:6:9897
9899	-9937.602979	1621.267755	10910	-117.9609326	Walls	217200:6:9898
9900	-9937.602979	1621.267755	10940	-117.2192021	Walls	217200:6:9899
9901	-9937.602979	1621.267755	10970	-117.3785601	Walls	217200:6:9900
9902	-9937.602979	1621.267755	11000	-114.0609791	Walls	217200:6:9901
9903	-9937.602979	1621.267755	11030	-116.6290161	Walls	217200:6:9902
9904	-9937.602979	1621.267755	11060	-122.4353994	Walls	217200:6:9903
9905	-9937.602979	1621.267755	11090	-124.1260017	Walls	217200:6:9904
9906	-9937.602979	1621.267755	11120	-116.9523931	Walls	217200:6:9905
9907	-9937.602979	1621.267755	11150	-126.032744	Walls	217200:6:9906
9908	-9937.602979	1621.267755	11180	-126.7237321	Walls	217200:6:9907
9909	-9937.602979	1621.267755	11210	-114.8626226	Walls	217200:6:9908
9910	-9937.602979	1621.267755	11240	-105.2418976	Walls	217200:6:9909
9911	-9937.602979	1621.267755	11270	-101.8217743	Walls	217200:6:9910
9912	-9937.602979	1621.267755	11300	-101.2778002	Walls	217200:6:9911
9913	-9937.602979	1621.267755	11330	-101.8543623	Walls	217200:6:9912

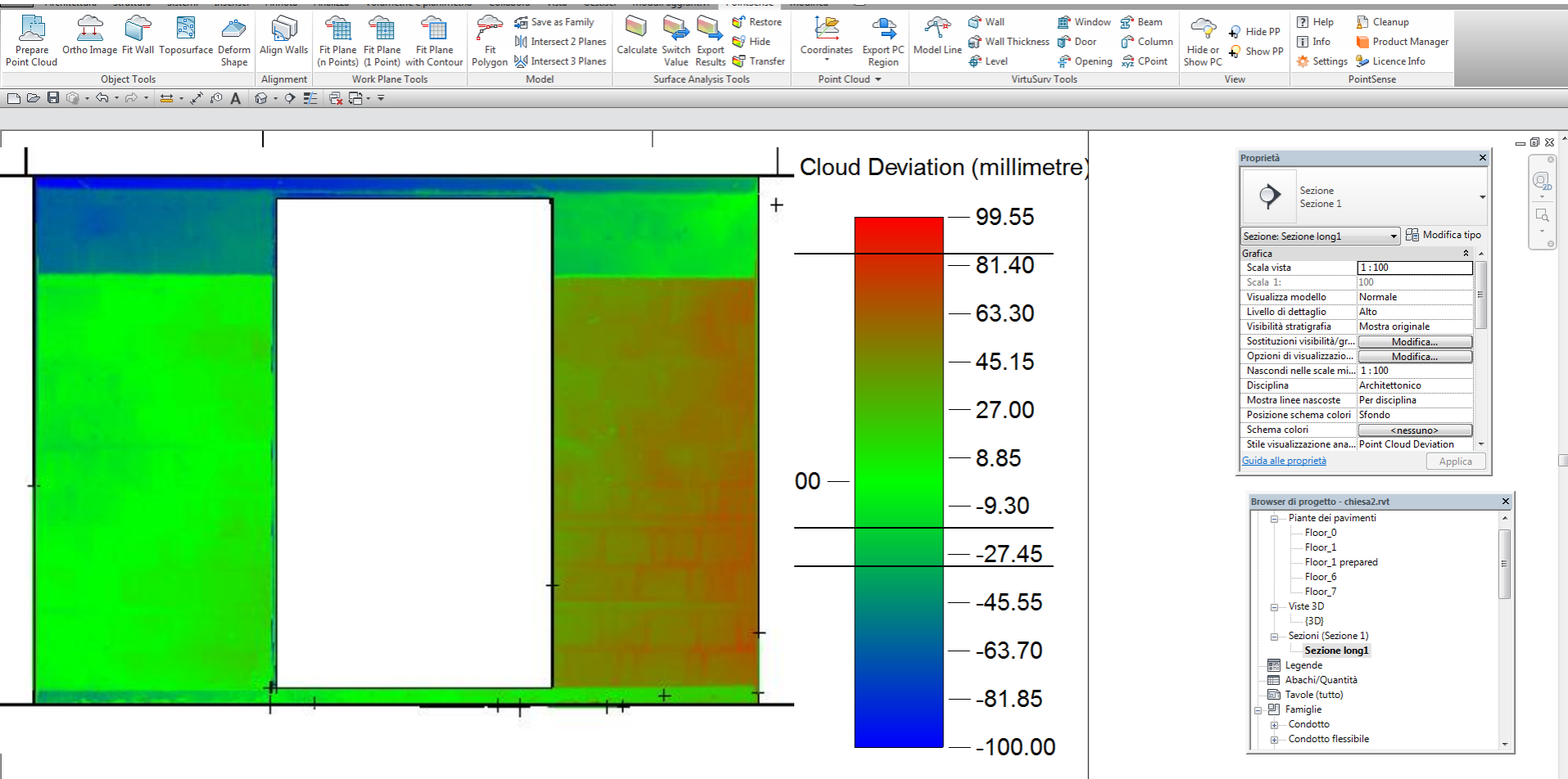
I risultati possono essere
esportati come dati
tabellari (TXT)

RIGENERA 2016



Analisi delle superfici: scostamenti tra la nuvola di punti e il modello BIM

RIGENERA 2016



Analisi delle superfici: scostamenti tra la nuvola di punti e il modello BIM

RIGENERA 2016

Conclusioni

Con la crescente richiesta di interventi di risanamento su immobili già esistenti, che costituisce già il 50% del lavoro degli studi di progettazione, cresce anche l'esigenza di accuratezza del rilievo.

In questo ambito la moderna scansione laser è la soluzione ideale perché nessun altro metodo di misurazione è in grado di fornire dati così completi e precisi.

Per riassumere... i principali vantaggi sono:

Ottimizzazione del progetto e del cantiere

Contenimento degli errori

Riduzione dei costi

RIGENERA 2016

Grazie per la vostra attenzione

Dott. Arch. Nadia Guardini
SURVEYING SOLUTIONS BUSINESS MANAGER
ME.S.A. srl - www.mesasrl.it

nadia.guardini@mesasrl.it
+39 335 7626801

