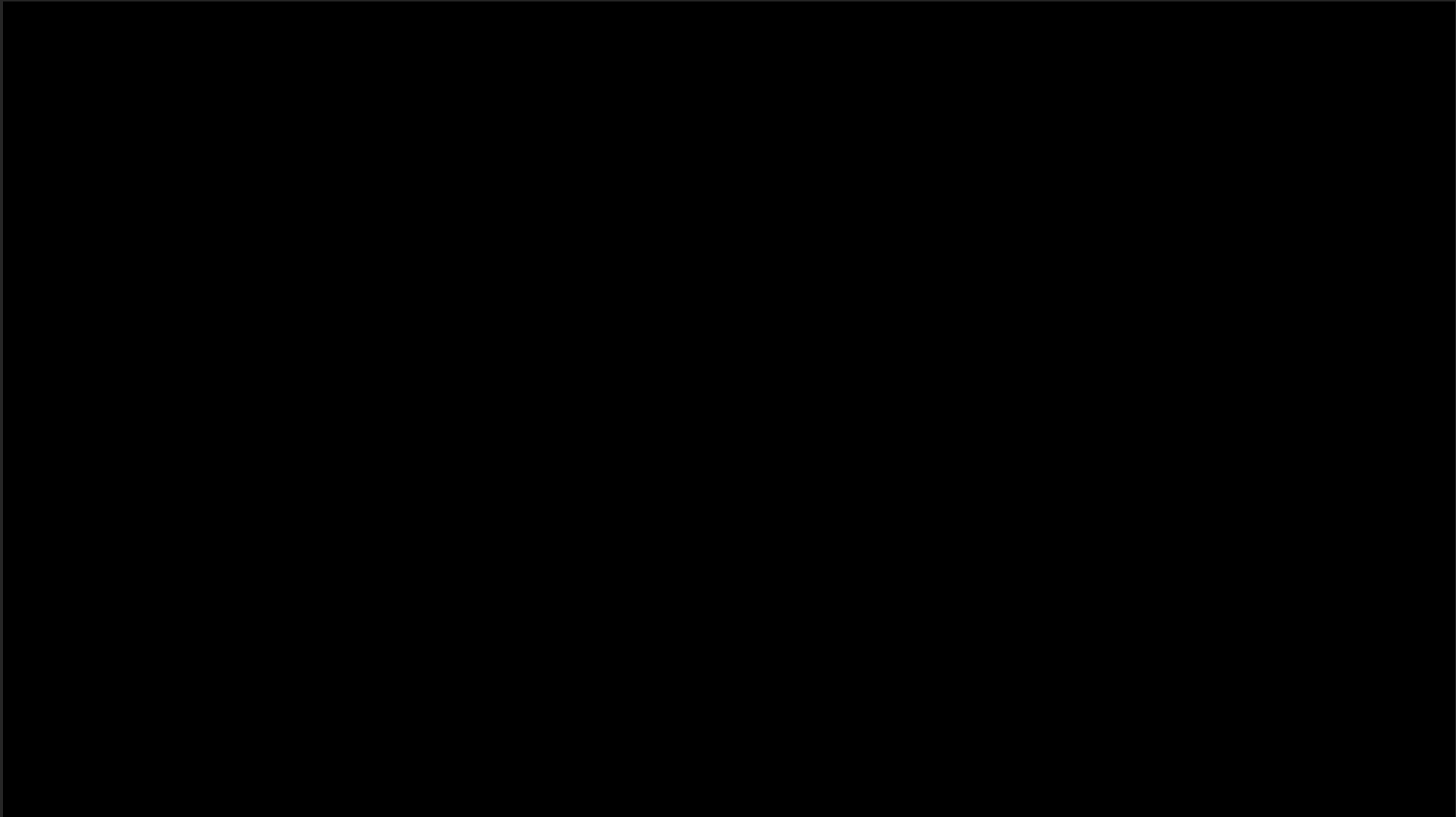


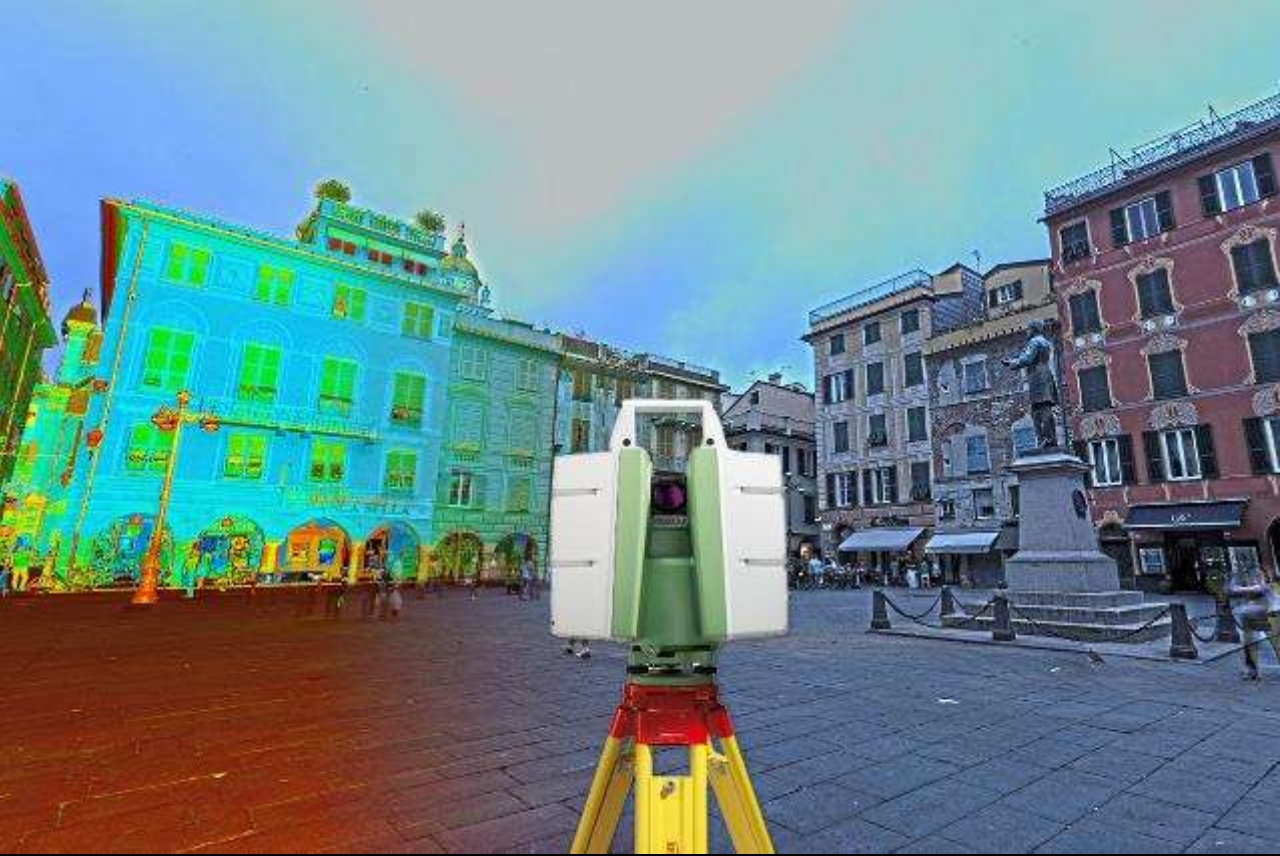


PROGETTO DIGITALE

# Dal reale al digitale

**3D LASER SCANNING** Tecnologia  
e innovazione per la cattura della  
realtà



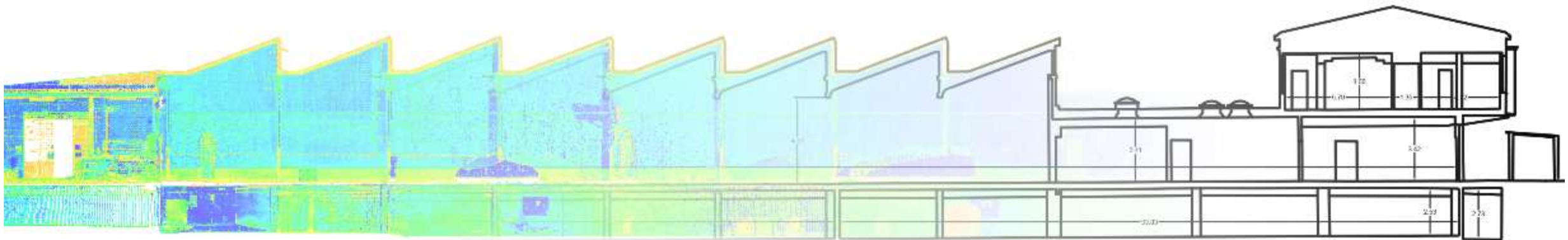


## La società

Da studio tecnico a startup innovativa

- Progetto Digitale S.r.l. è una startup nata nel 2015 dall'esperienza di tecnici maturata in oltre 25 anni di attività.
- E' stata una delle prime società in Italia a dotarsi di laser scanner 3D e farne uno strumento di uso comune.

«Dalla precisa conoscenza dello stato dei luoghi deriva una buona progettazione»





# La tecnologia

Cenni sulla tecnologia laser scanning e su come sta rivoluzionando il modo di produrre documentazione as - built

# La tecnologia

EVOLUZIONE



16,5 cm

La commercializzazione di questi strumenti iniziò a partire dagli anni 90

L'evoluzione è continua e da allora si hanno strumenti

- Più veloci  
(2mln p/sec)
- Più precisi  
( $5 < x < 10\text{mm}$  @100m)
- Più piccoli
- Fotografici

# La tecnologia

STRUMENTI PER OGNI ESIGENZA



**AEREO - LIDAR**



**TERRESTRE**



**SUBACQUEO**

Grazie alla sua versatilità è stata impiegata ad esempio sia per avere un as-built digitale di una piattaforma petrolifera offshore che per monitorare l'arretramento dei ghiacciai sul Monte Everest

# Laser scanner

PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO







## La nuvola di punti

Il prodotto finale  
del processo di acquisizione

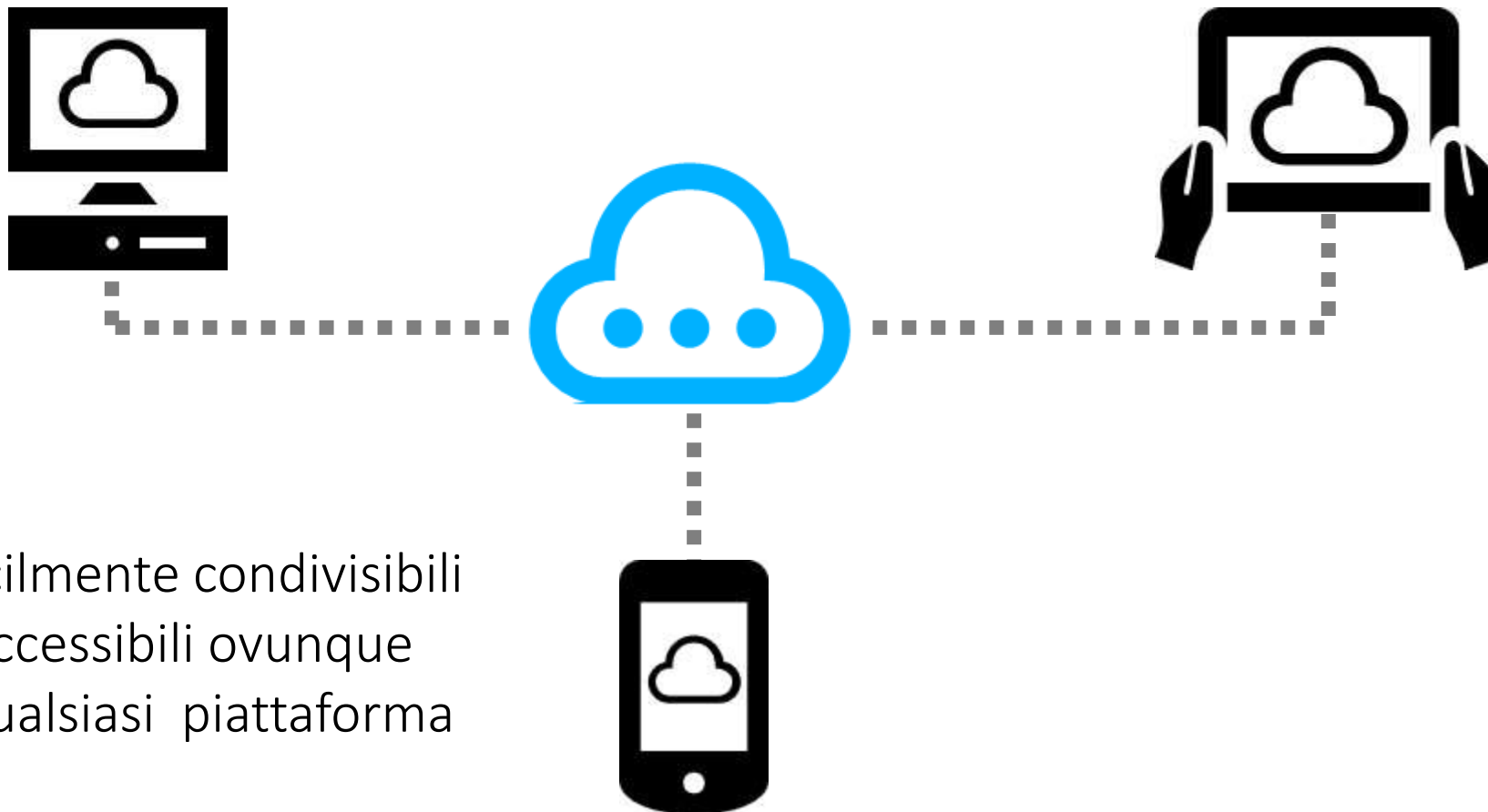
Il risultato di uno scanning è un insieme numerosissimo di punti (chiamato “**nuvola di punti**”) che grazie alla sua densità rappresenta fedelmente l’oggetto rilevato

Grazie ai dati fotografici acquisiti si ottiene un modello virtuale totalmente fedele alla realtà



# La nuvola di punti

DATI DISPONIBILI OVUNQUE



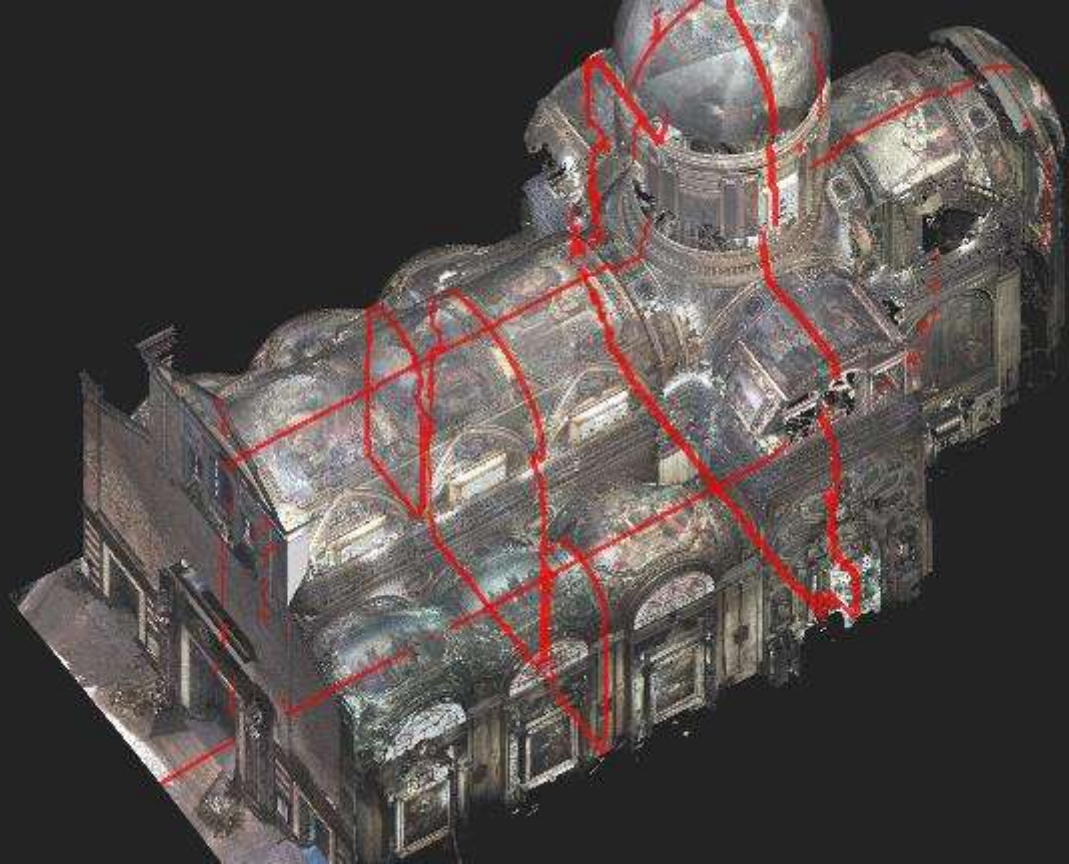
Dati facilmente condivisibili  
ed accessibili ovunque  
e su qualsiasi piattaforma

# Un metodo di lavoro nuovo

DIFFERENZE TRA RILIEVO TRADIZIONALE E LASER SCANNER



- Soggettivo vs oggettivo
- Puntuale vs areale
- Minor possibilità di errore
- Maggior Completezza dati
- Maggior velocità
- Unica alternativa per situazioni complesse



## La nuvola di punti

BASE DI DATI PER ELABORAZIONI  
SUCCESSIVE

La nuvola di punti può essere il prodotto finale, ma può essere anche la base da cui partire per successive elaborazioni

- Estrazione cad 2d
- Modellazione 3D
- BIM
- Analisi interferenze
- Confronto – monitoraggio



# Una tecnologia versatile

PRINCIPALI SETTORI DI IMPIEGO

CASE HISTORY

# Una tecnologia versatile

SETTORI DI IMPIEGO



TERRITORIO e  
AMBIENTE



NAUTICA / NAVALE



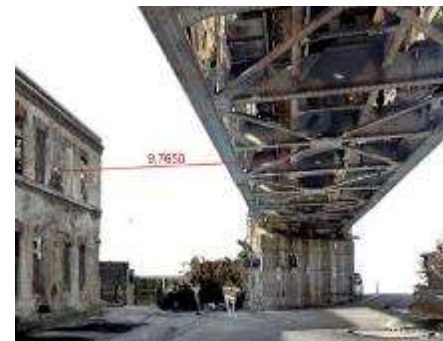
ASSICURATIVO E  
LEGALE



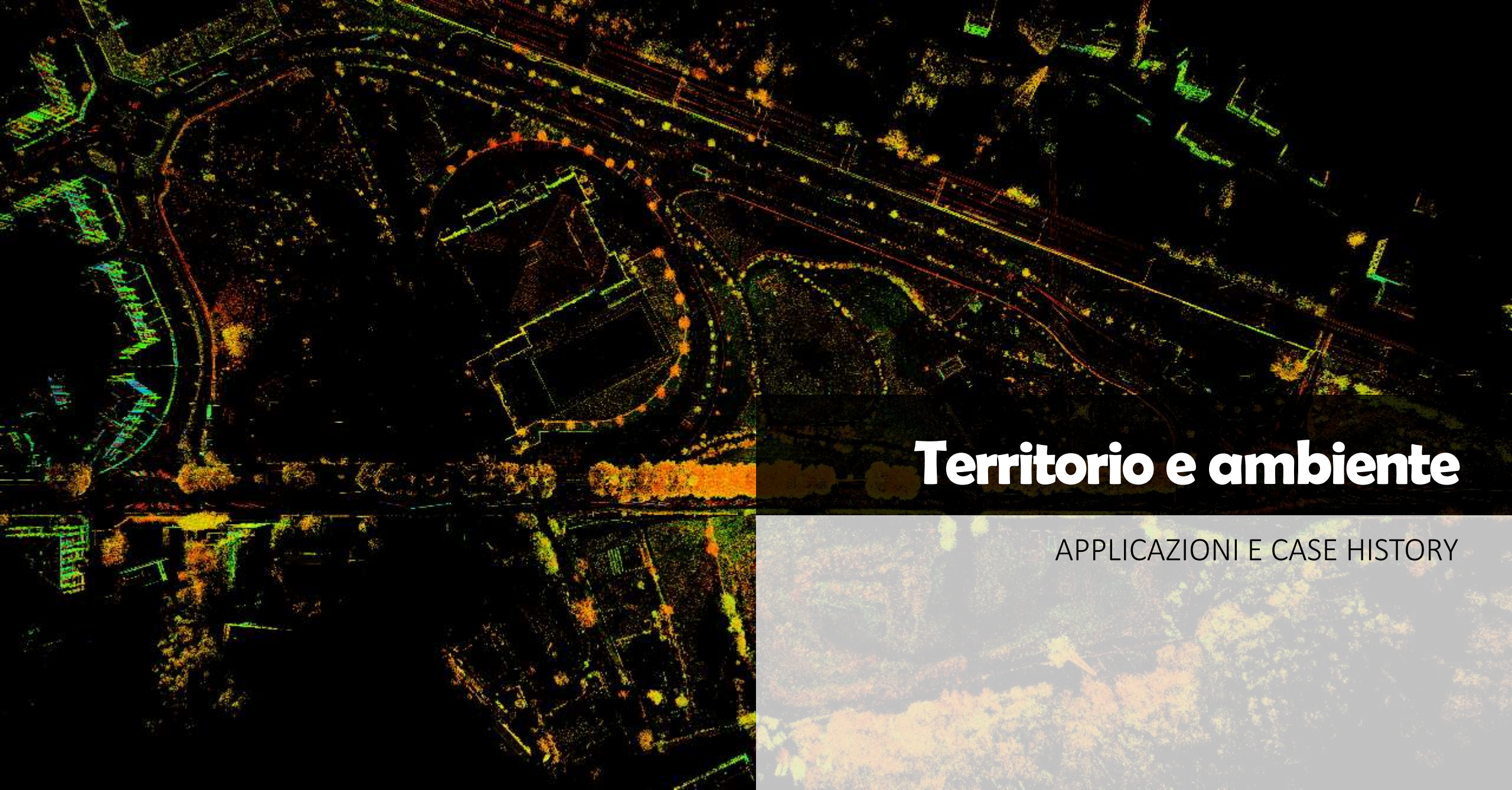
BENI ARCHITETT. E  
CULTURALI



INDUSTRIA



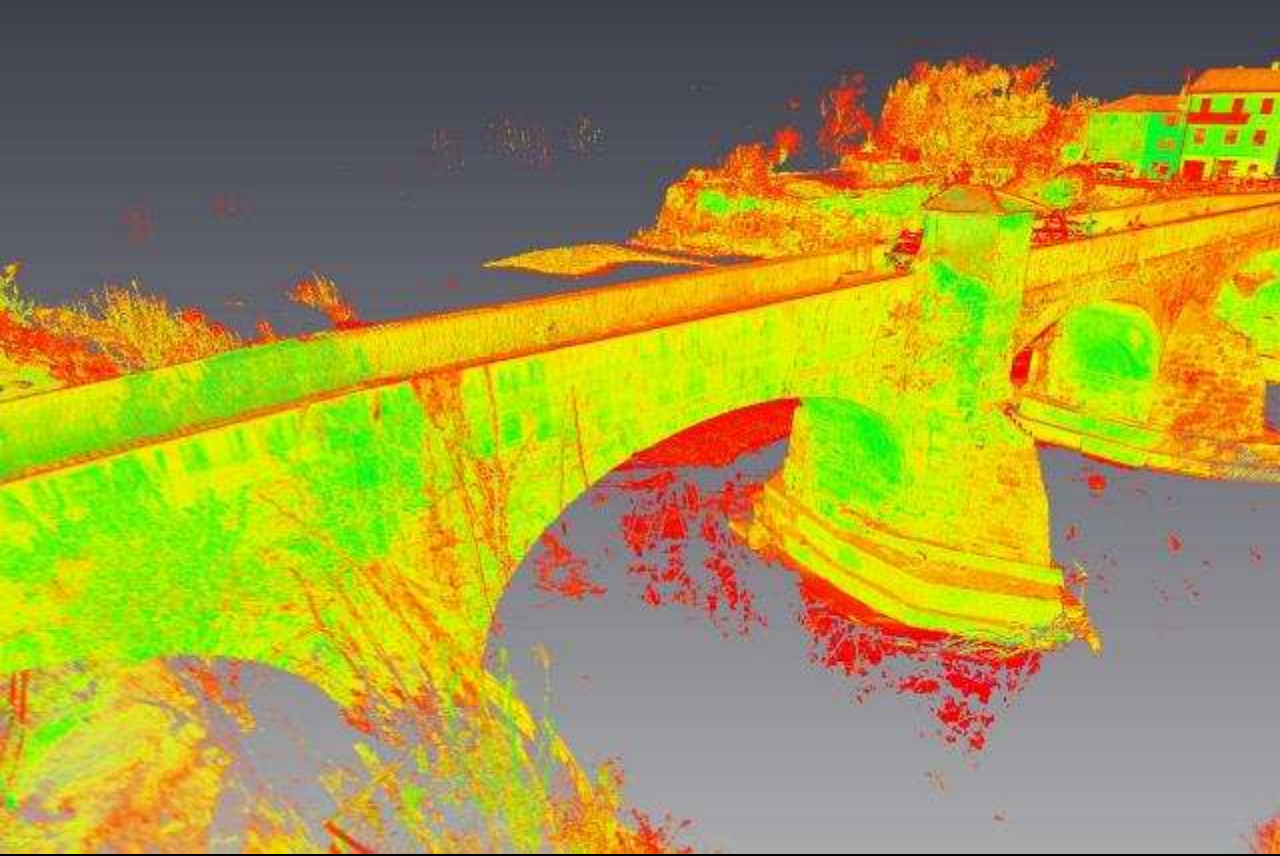
AEC  
ARCHITETTURA INGEGNERIA  
COSTRUZIONI



# Territorio e ambiente

APPLICAZIONI E CASE HISTORY





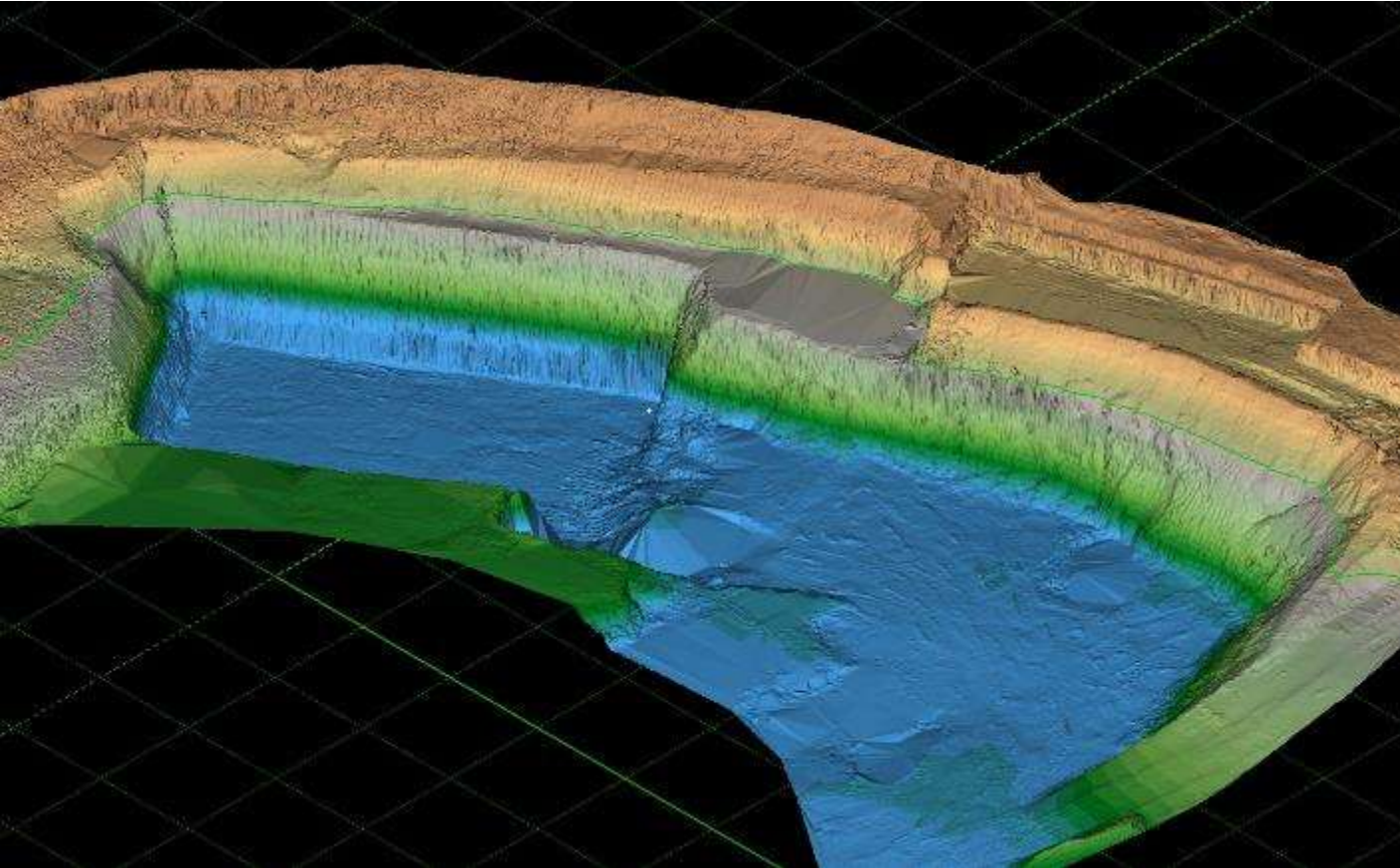
# Territorio e ambiente

APPLICAZIONI E CASE HISTORY

- Utilizzato con altri strumenti topografici per geolocalizzazione
- Considerata la vastità delle aree da rilevare spesso vengono integrati dati aerei o da drone (uav)

# Territorio e ambiente

APPLICAZIONI e CASE HISTORY



In questo ambito viene usato per:

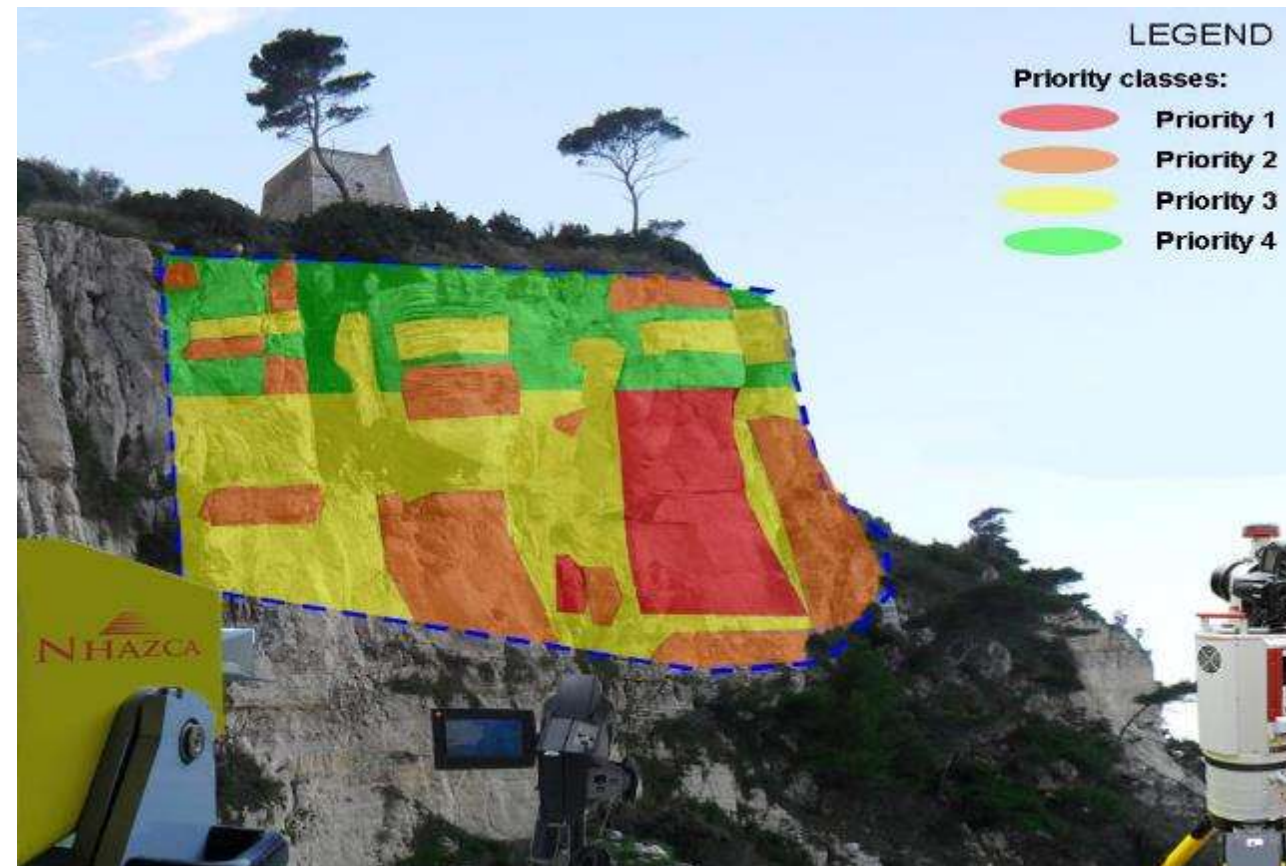
- valutazioni di impatto ambientale
- studi di fattibilità
- creazioni di modelli digitali del terreno
- estrazione di planimetrie quotate e curve di livello
- Monitoraggio territorio
- Calcolo volumetrie di scavo

# Territorio e ambiente

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

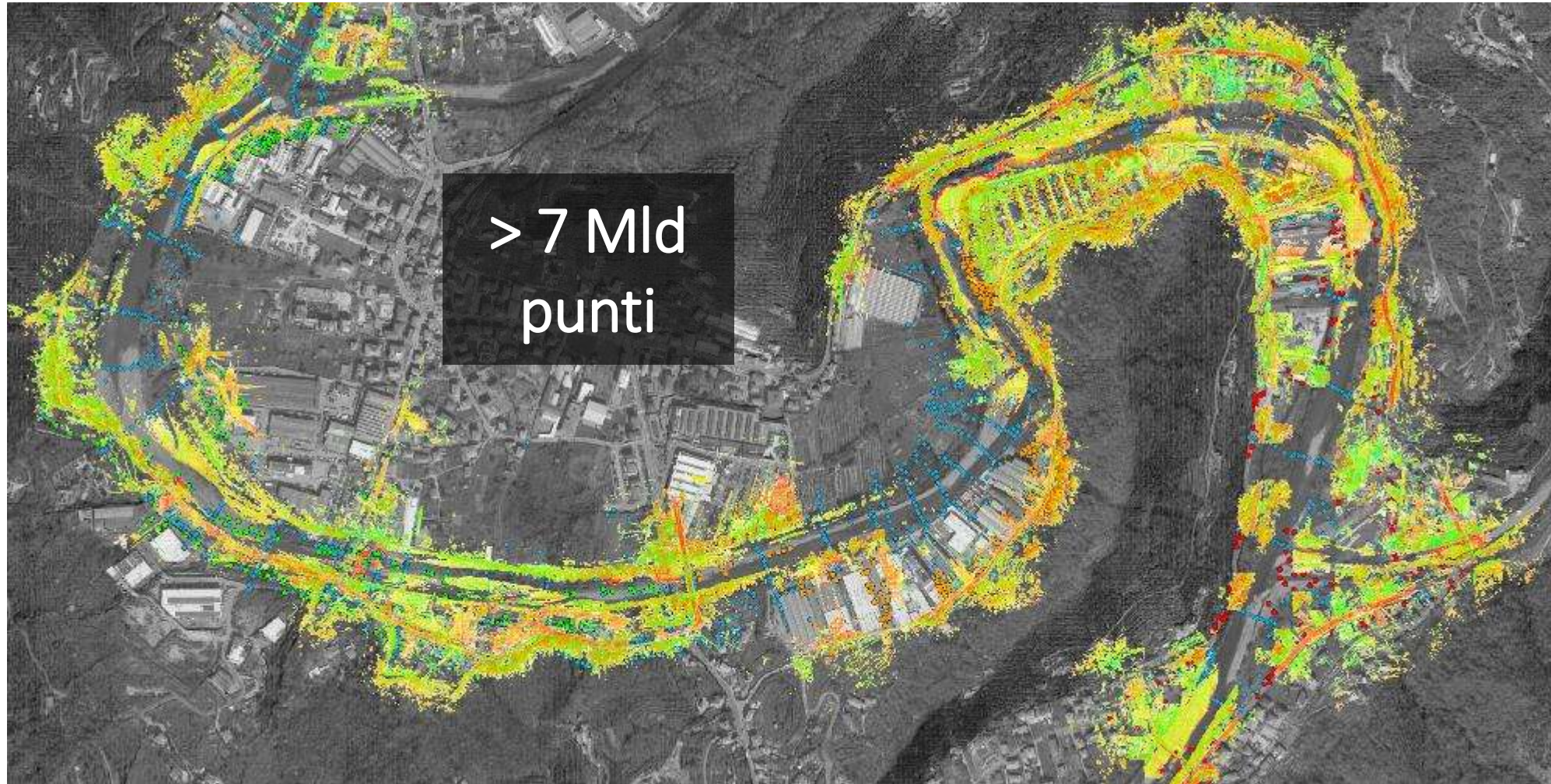
Molto utilizzato nel monitoraggio di fronti franosi perché:

- Consente di acquisire con precisione a distanza di sicurezza
- Il confronto tra nuvole di punti acquisite in tempi diversi per attività di monitoraggio è semplice ed immediato



# Territorio e ambiente

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

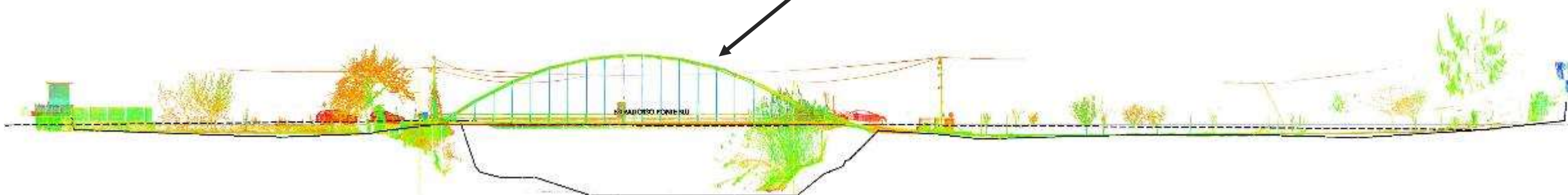




# Territorio e ambiente

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

In questo particolare caso la nuvola di punti è stata la base da cui estrarre le informazioni necessarie ovvero planimetrie quotate e sezioni di alveo da confrontare con una situazione pregressa



# Territorio e ambiente

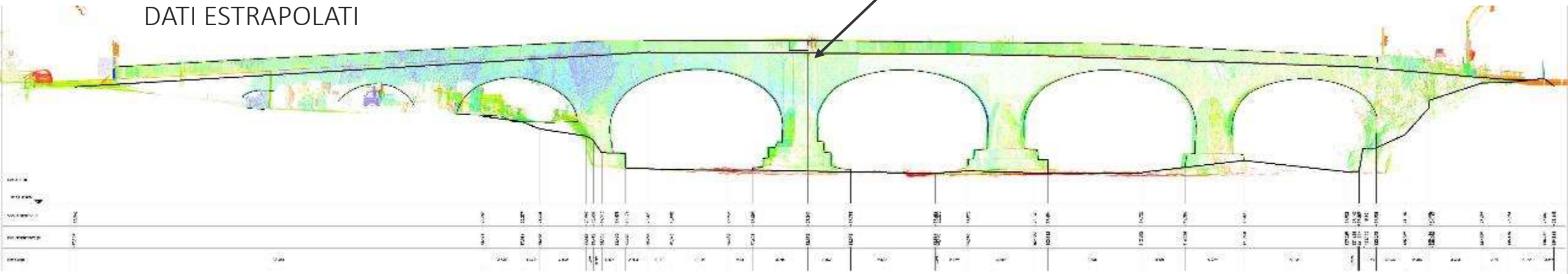
APPLICAZIONI e CASE HISTORY

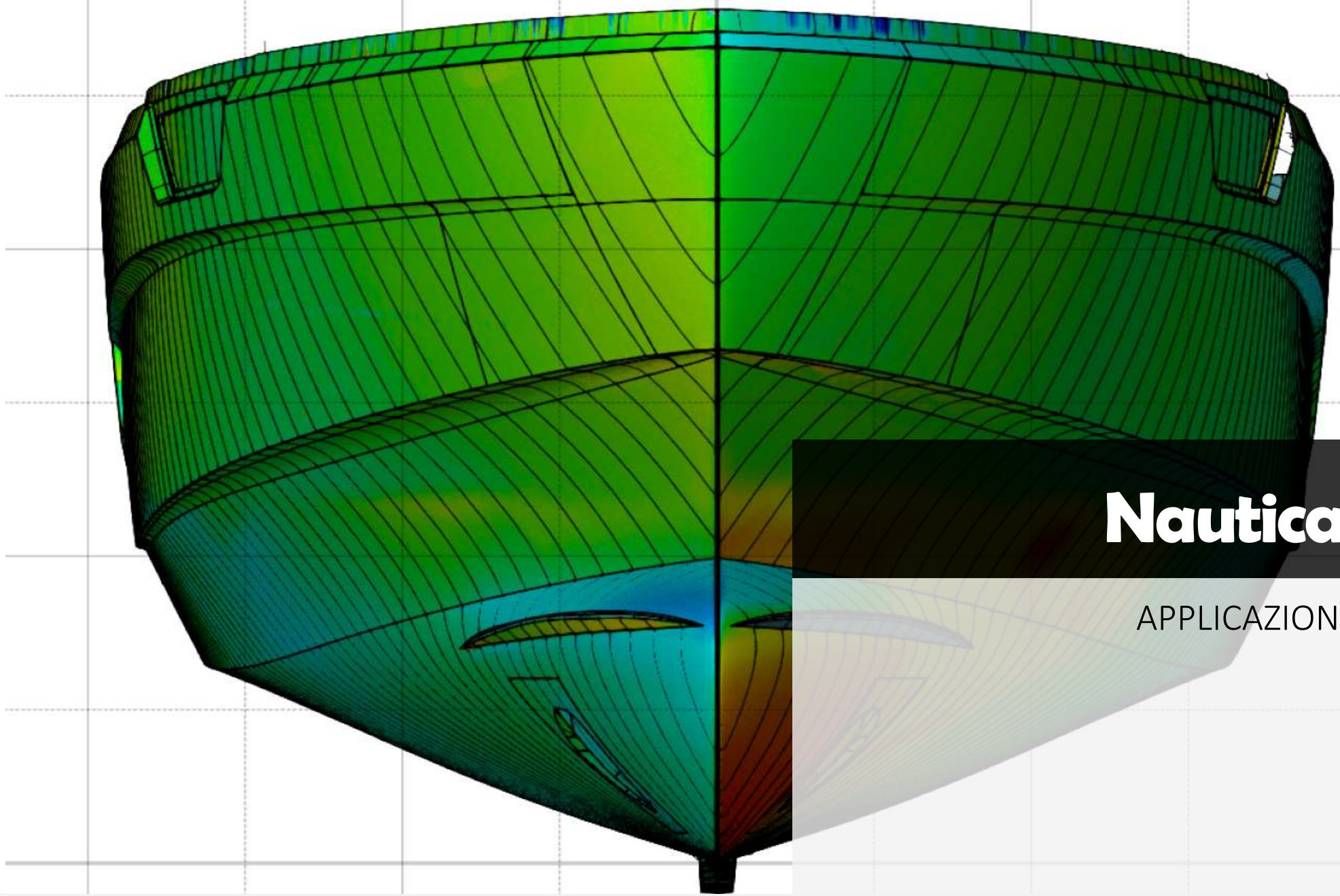
Dal rilievo ai dati misurati

RILIEVO IN NUVOLA



DATI ESTRAPOLATI





# Nautica / navale

APPLICAZIONI E CASE HISTORY



# Nautica / navale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY



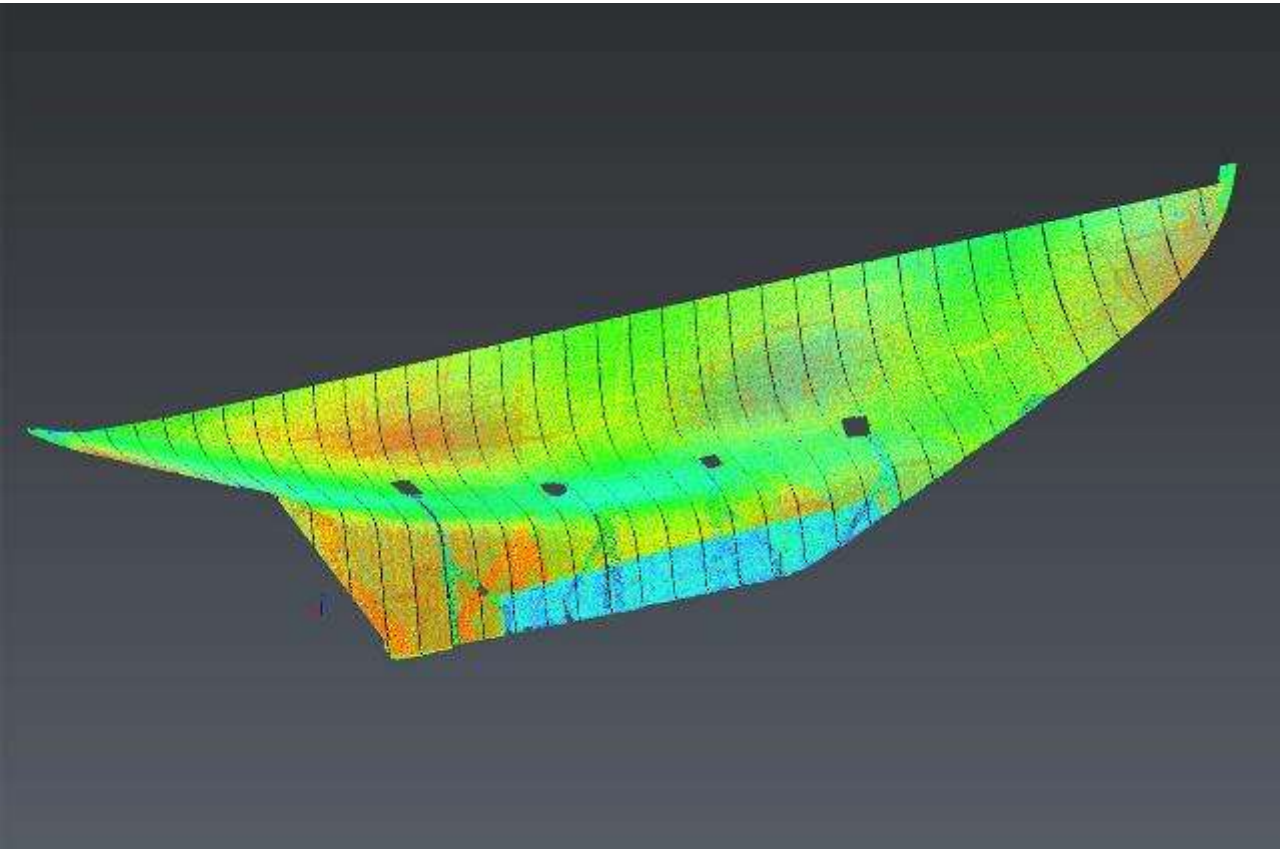
In questo settore abbiamo spesso a che fare con superfici complesse aventi forme non lineari.

Viene abitualmente usato per:

- Restauro /refitting
- Reverse engineering
- Controllo di produzione / assemblaggio
- Analisi di deviazione / deformazione

# Nautica / navale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY



- Un esempio di utilizzo è il refitting, ovvero la ristrutturazione di un' imbarcazione.
- Attraverso un rilievo 3D è possibile la progettazione degli interventi manutentivi necessari o la replicazione esatta di componenti costruttivi.
- E' l'unico metodo possibile per rilevare con precisione forme di questo tipo

# Nautica / navale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

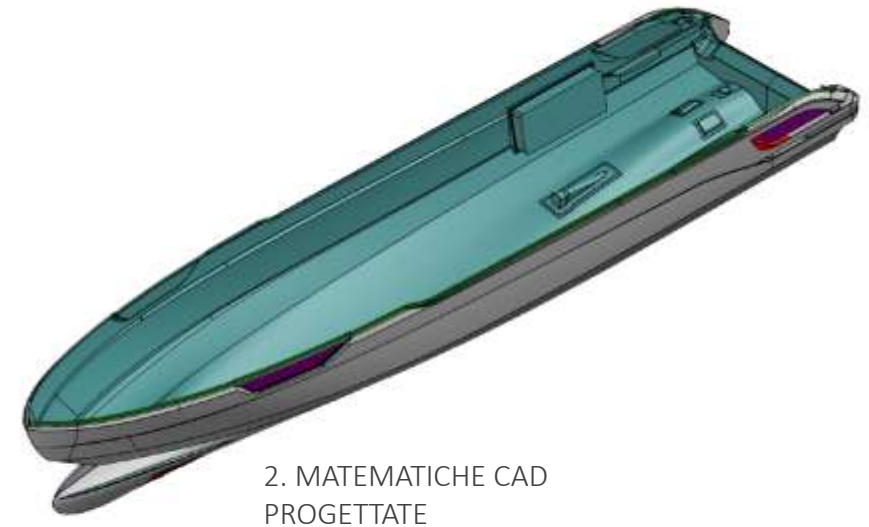
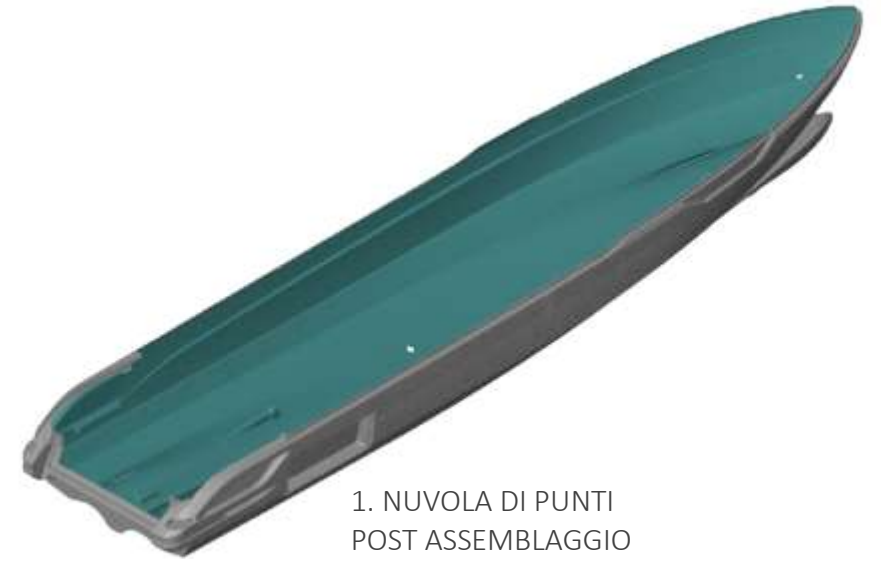


- Controllo di produzione
- Verifica del costruito / assemblato ad intervalli regolari

# Nautica / navale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

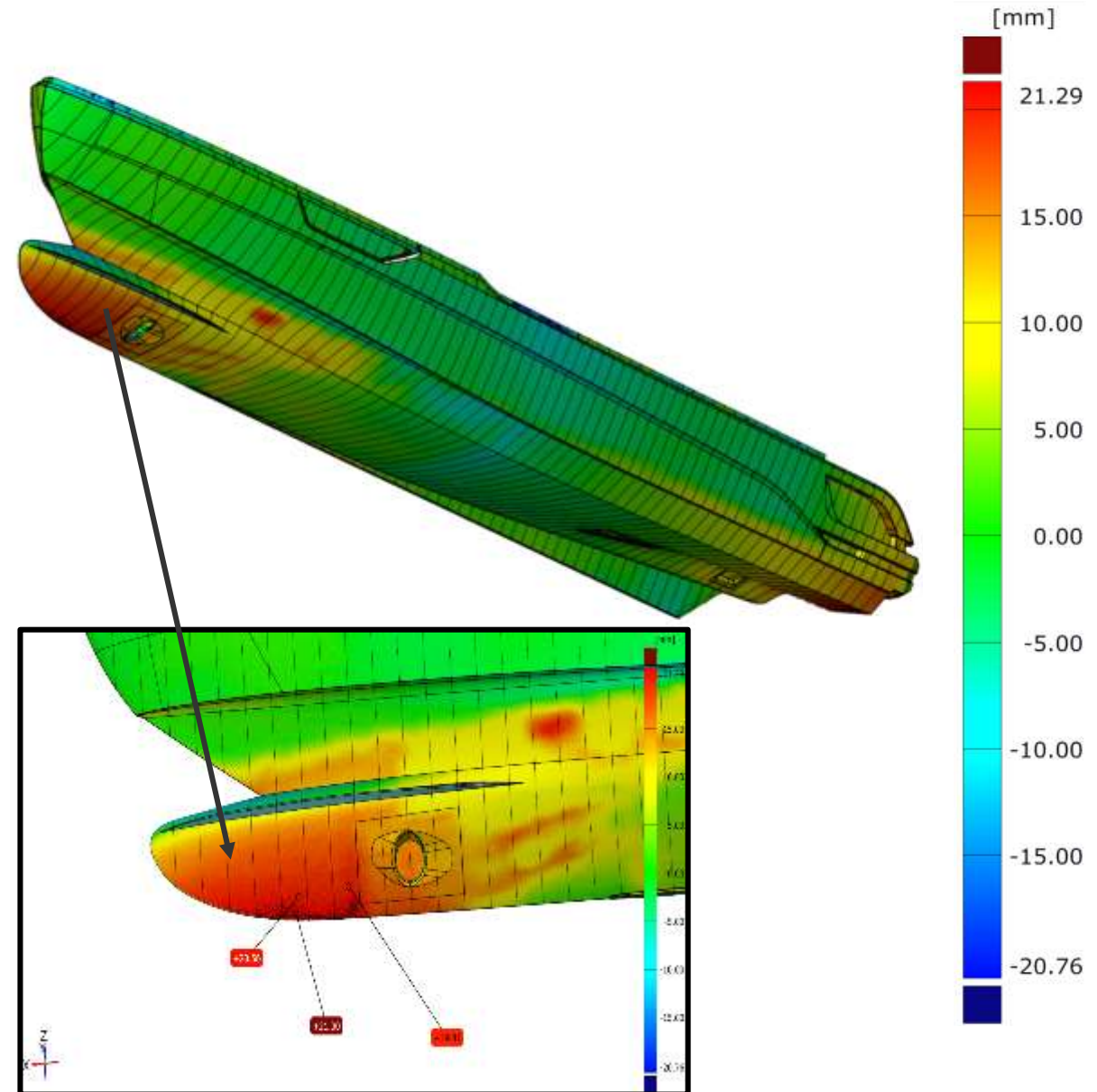
- controllo post assemblaggio confrontando una nuvola di punti con dati di progetto.



# Nautica / navale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

- Analisi di deviazione tra realtà digitalizzata e dati di progetto per evidenziare anomalie attraverso una rappresentazione visiva



# Assicurativo / legale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

- Dati oggettivi, completi e non modificabili pertanto ritenuti legalmente validi
- A dati acquisiti velocità di sgombero e ripristino normali attività

Esempi di utilizzo:

- Cedimenti o danneggiamenti di strutture / impianti
- Scena dell'incidente / crimine





# Patrimonio artistico / culturale

APPLICAZIONI E CASE HISTORY

# Patrimonio artistico / culturale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY



- Velocità del metodo e completezza delle informazioni acquisite anche in situazioni di notevole complessità



# Patrimonio artistico / culturale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY



In questo settore viene usato per:

- Restauro di edifici
- Mappatura e monitoraggio dello stato di degrado
- Programmazione interventi di recupero conservativo
- Creazione archivio digitale per conservazione dati nel tempo

# Patrimonio artistico / culturale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

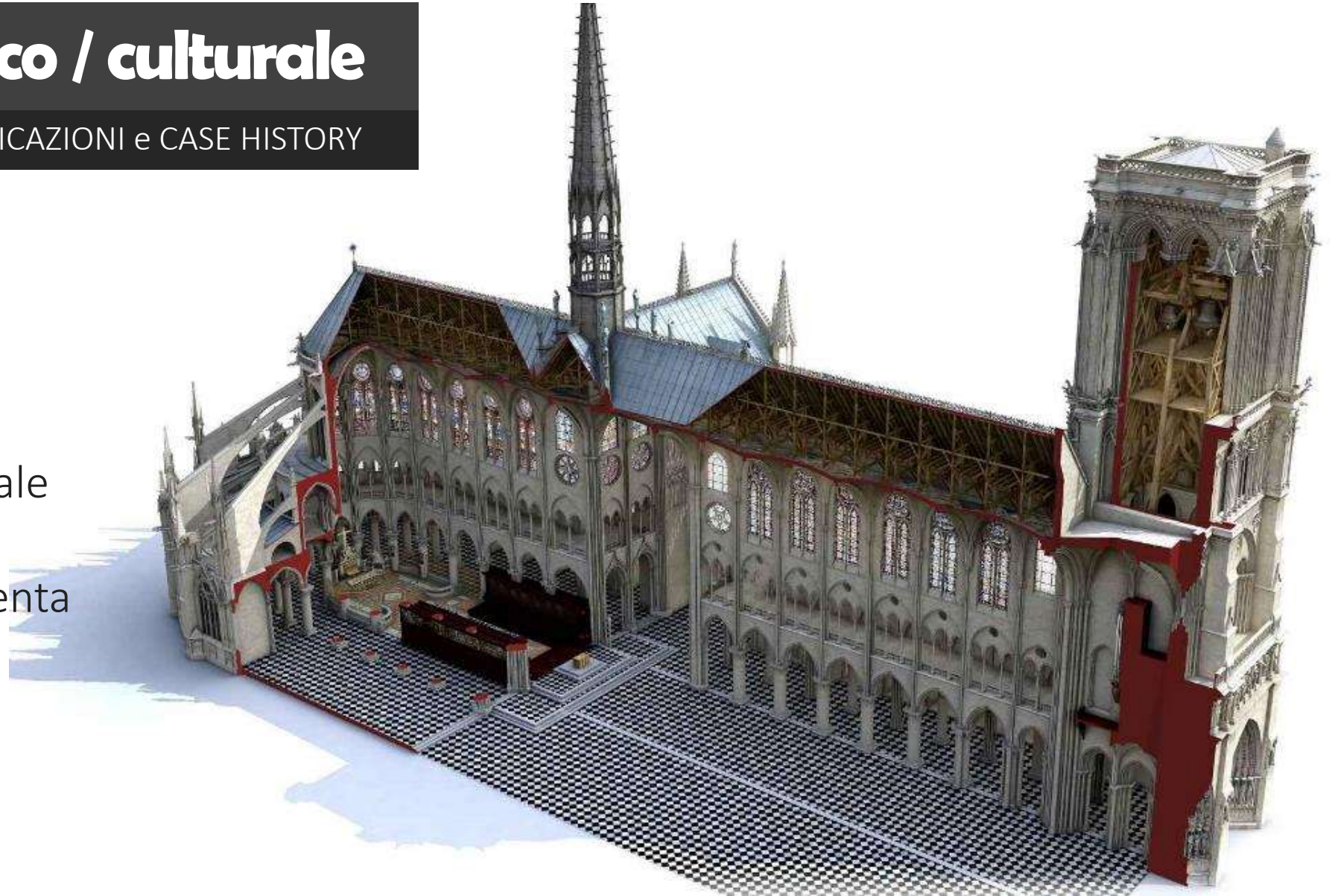
- Una nuvola di punti contiene un numero incredibilmente elevato di informazioni dimensionali e materiche
- La completezza di queste informazioni fa sì che i dati acquisiti possano essere successivamente utilizzati per scopi diversi da quelli inizialmente previsti



# Patrimonio artistico / culturale

APPLICAZIONI e CASE HISTORY

Questo studio ha dato origine a una copia digitale dettagliatissima del complesso, che rappresenta oggi un documento fondamentale per la ricostruzione





# Industria

APPLICAZIONI E CASE HISTORY

# Industria

APPLICAZIONI e CASE HISTORY



L'industria è sicuramente uno dei settori dove si è vissuta **una crescita nell'impiego** nonché una **maggiore evoluzione della tecnologia** visti i grandi vantaggi che era in grado di portare

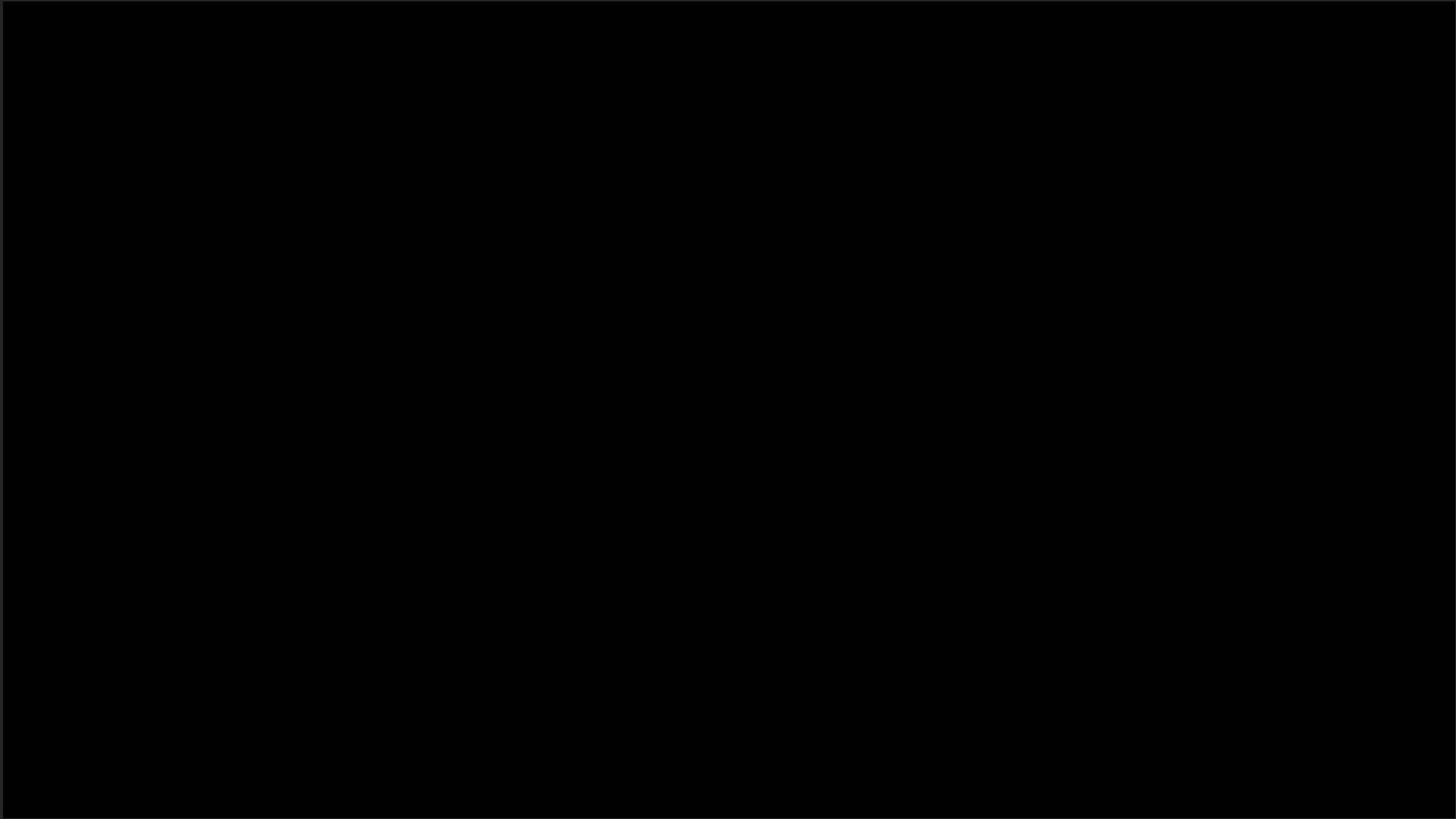


- Situazioni molto complesse
- Spazi spesso ampi ed articolati
- Mancanza di documentazione tecnica aggiornata
- Problema sicurezza (macchinari in movimento, tubazioni calde, agenti chimici pericolosi etc.)
- Ridurre al minimo il fermo impianto



Tra le applicazioni più comuni:

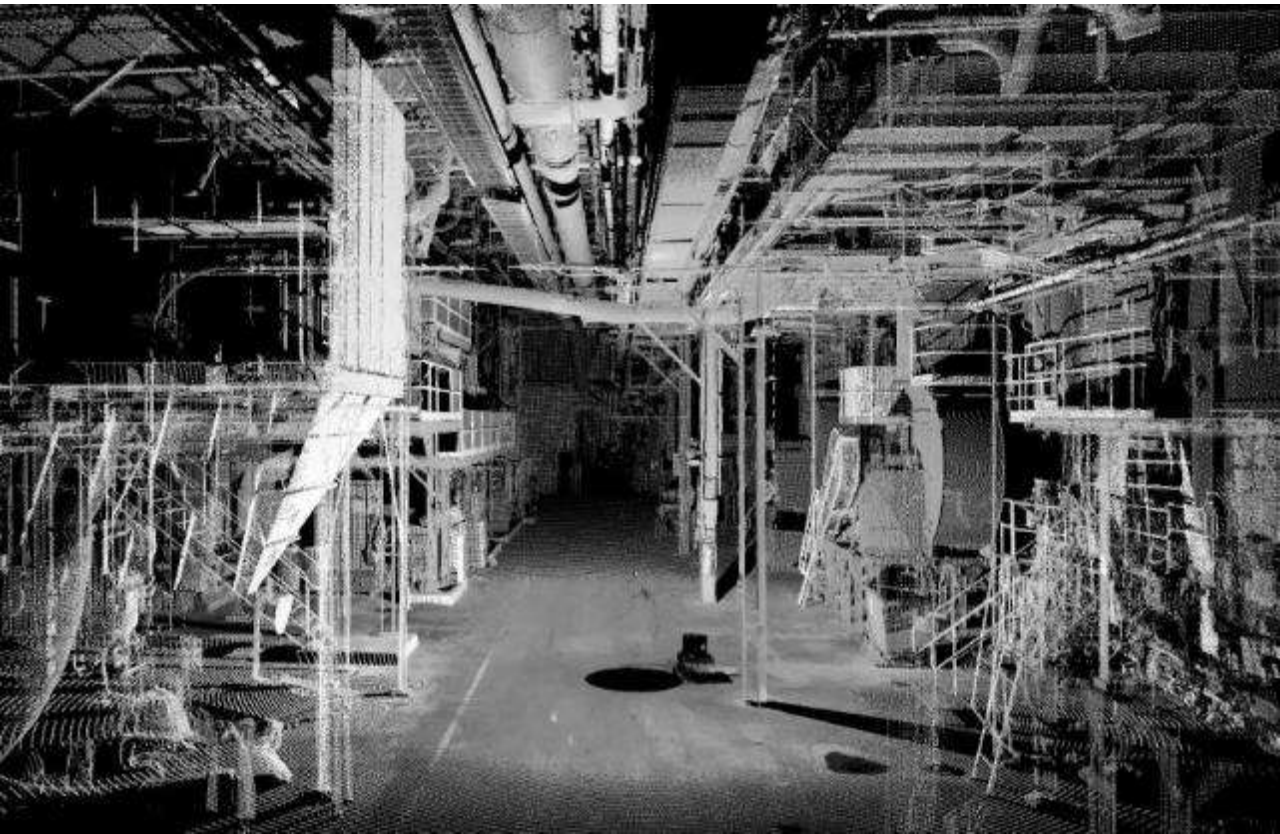
- Generazione di documentazione tecnica (as-built) dell'impianto\*
- Censimento di strutture, linee di tubazioni (piping) e di tutti i componenti per la creazione di diagrammi e schemi funzionali
- Analisi di deformazioni e monitoraggio di componenti soggetti a deterioramento





# Industria

## APPLICAZIONI e CASE HISTORY

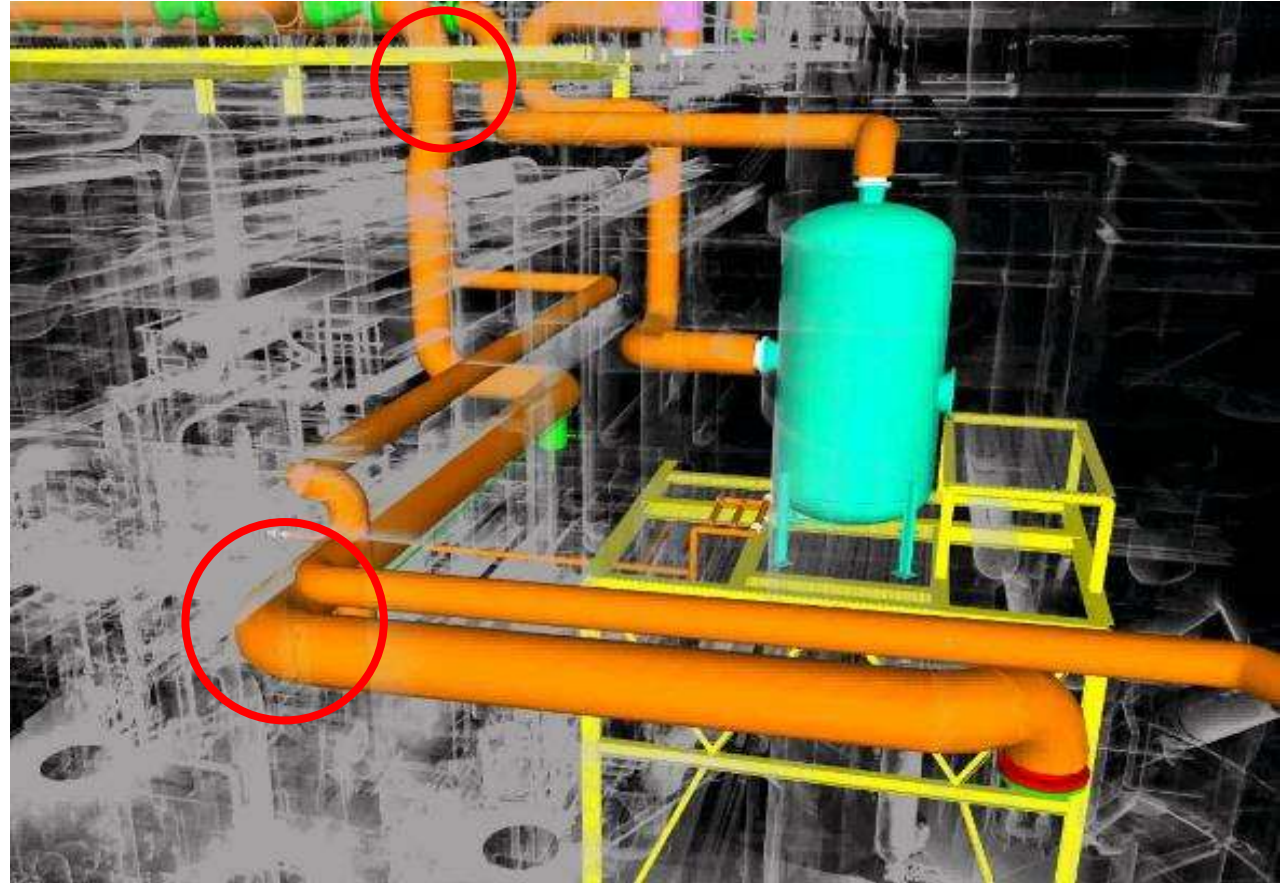


- In passato era possibile estrarre dalla nuvola soltanto le informazioni che ci occorreavano
- Oggi grazie all'evoluzione software è possibile interagirvi direttamente simulando tutte le operazioni in un ambiente virtuale e progettando all'interno del nostro stato attuale rilevato.

# Industria

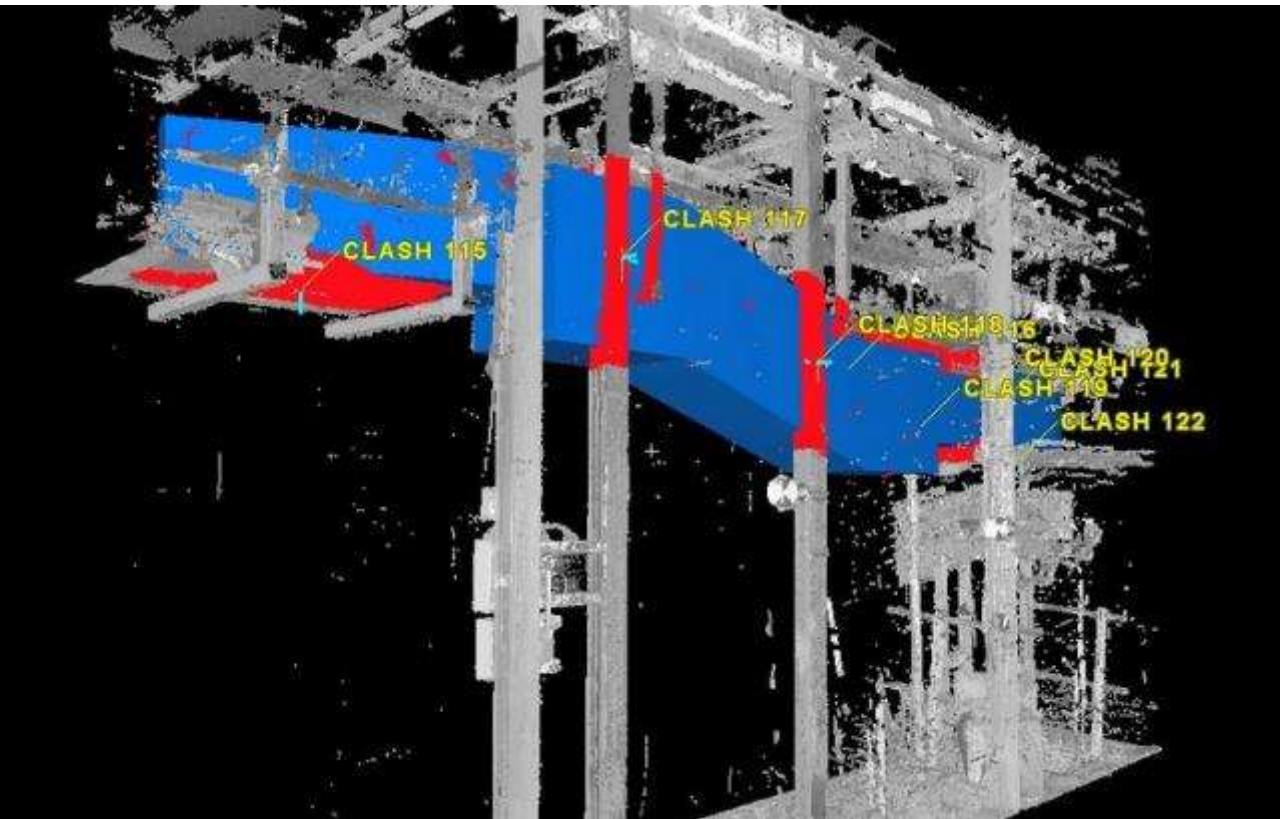
APPLICAZIONI e CASE HISTORY

Un vantaggio enorme perché consente di avere un feedback immediato sulla correttezza di quanto si sta facendo.



# Industria

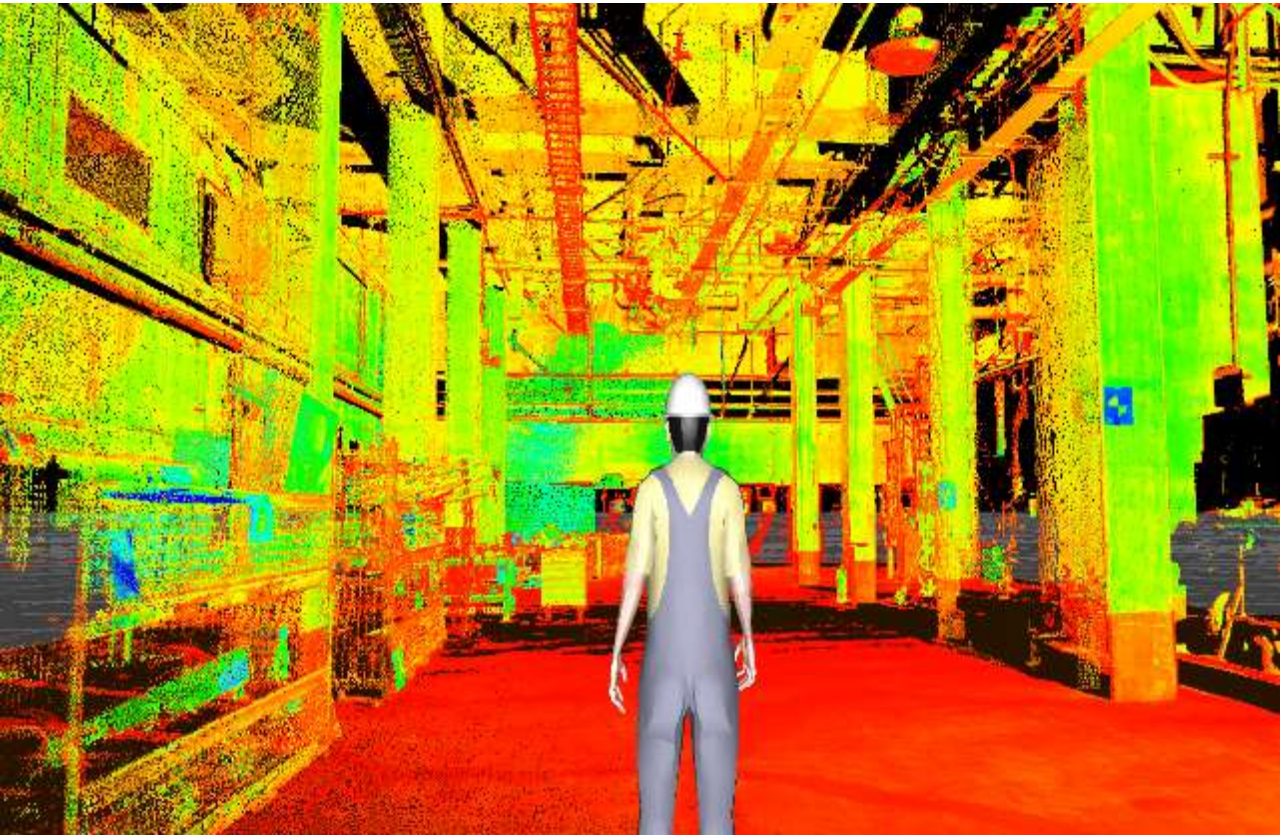
APPLICAZIONI e CASE HISTORY



E' possibile condurre analisi di interferenze direttamente tra la parte in progetto e l'esistente in nuvola di punti, rendendosi immediatamente conto di eventuali problematiche

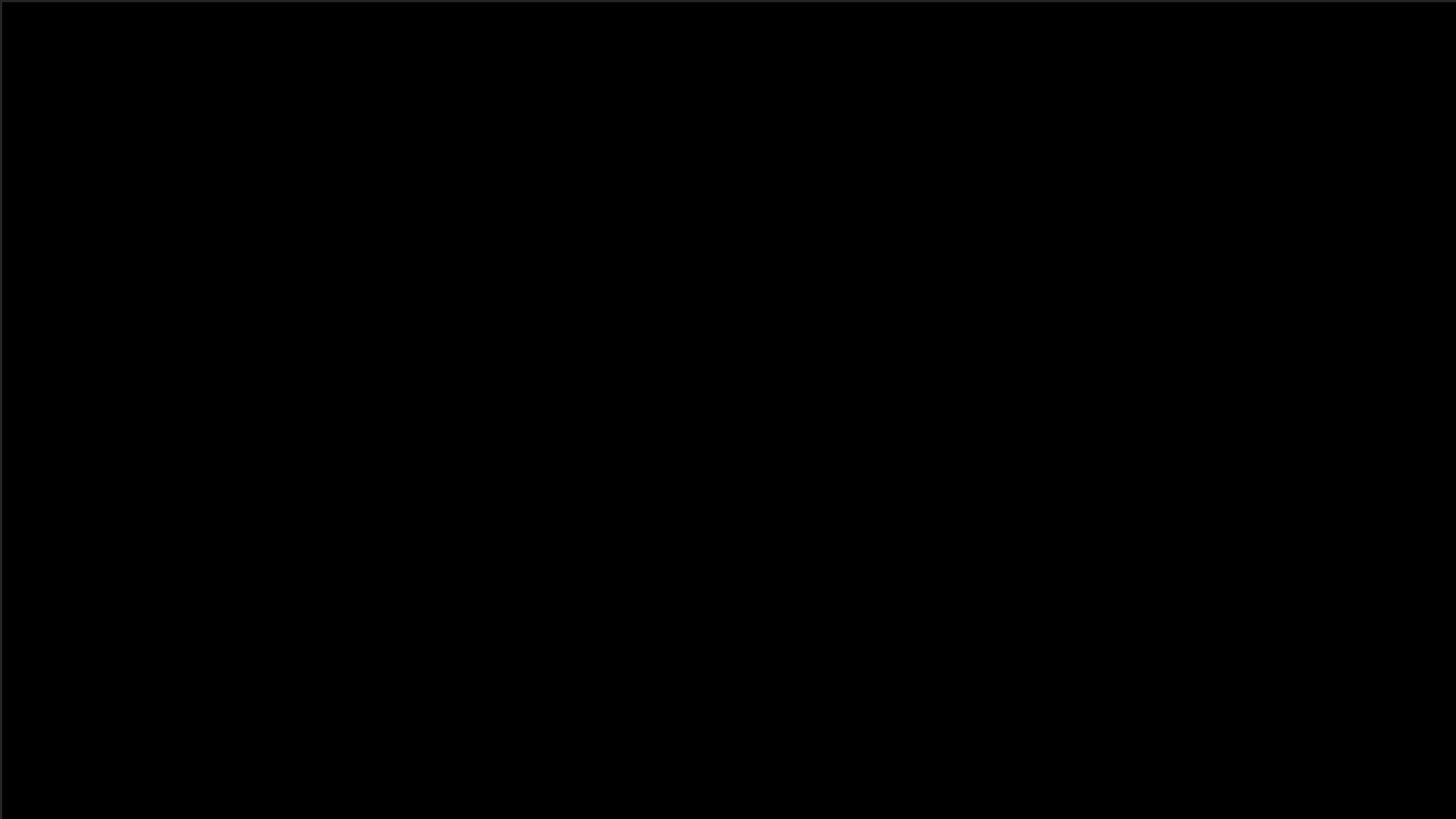
# Industria

APPLICAZIONI e CASE HISTORY



Drastica riduzione degli interventi on site da parte del personale tecnico dell'azienda in quanto sono effettuabili da remoto una serie di operazioni:

- Misurazioni
- Verifiche accessibilità
- Simulazioni di manutenzioni





**AEC ARCHITETTURA - INGEGNERIA - COSTRUZIONI**

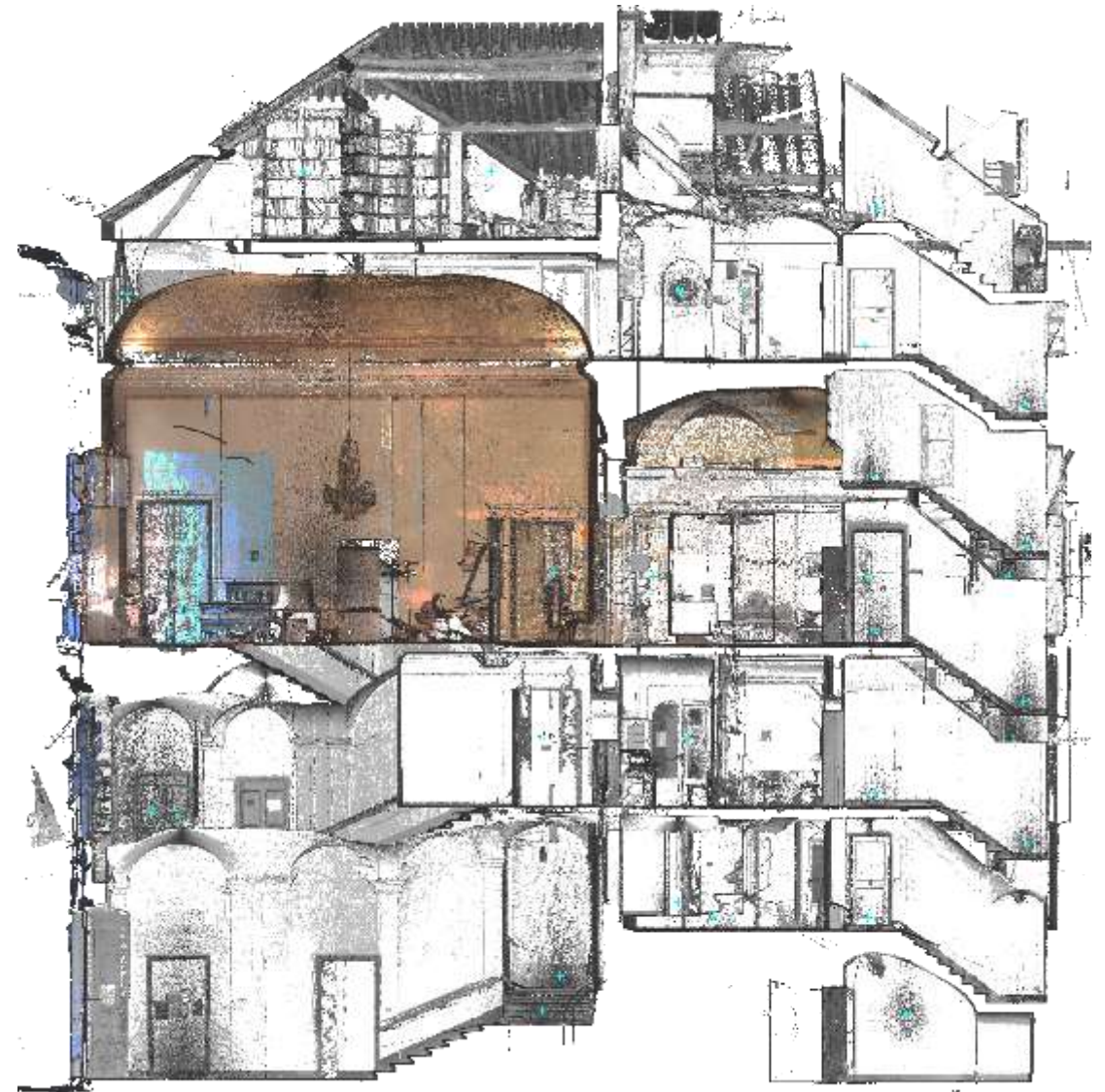
APPLICAZIONI E CASE HISTORY

- Ottimizzazioni di tutte le attività del processo di costruzione



Tra le applicazioni più comuni:

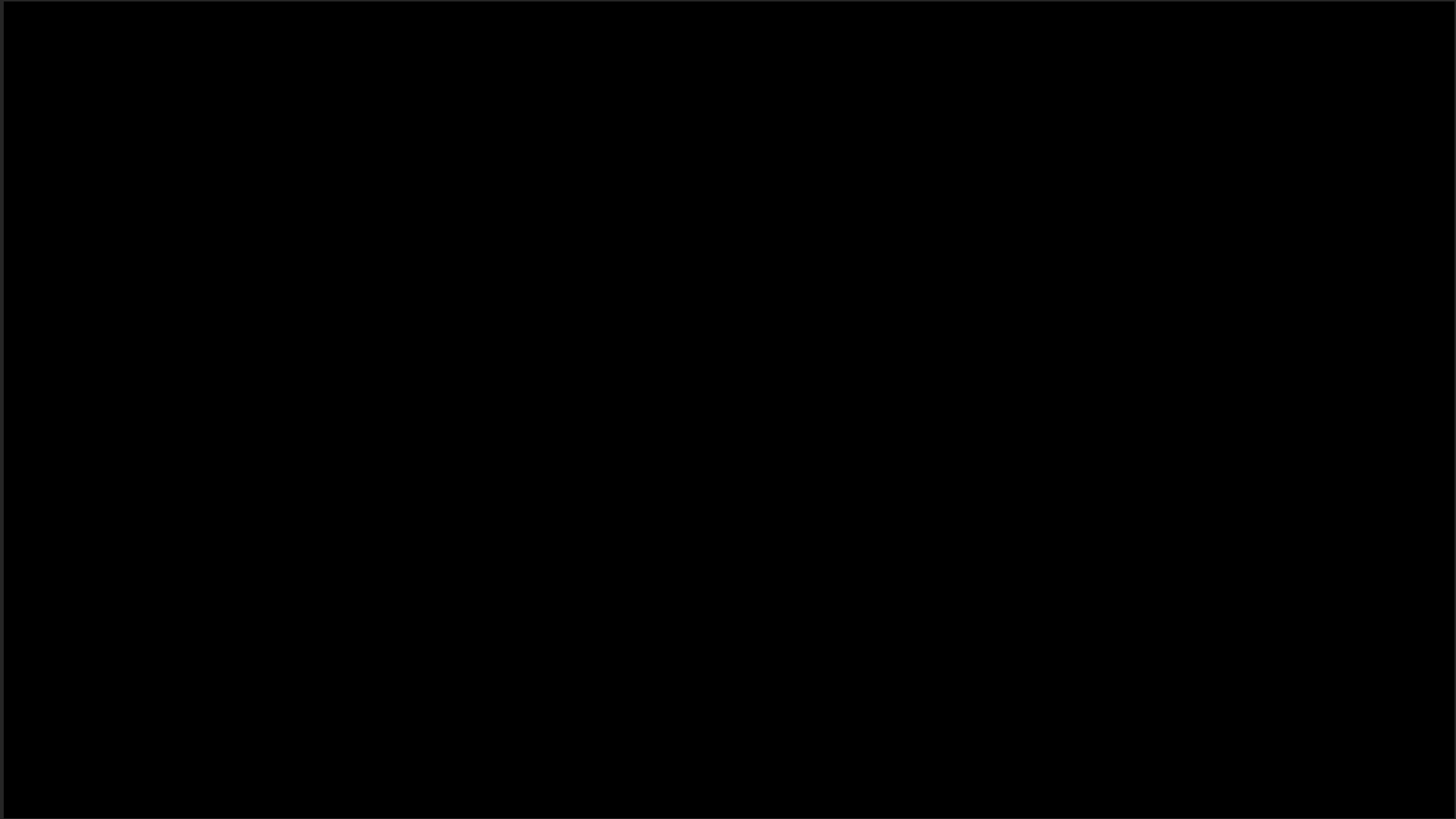
- Ristrutturazione e conversione
- Pianificazione interventi manutenzione
- Verifica del costruito e avanzamento lavori
- Monitoraggi e indagini su deformazioni strutture
- Insieme al BIM censimento per la gestione del patrimonio immobiliare



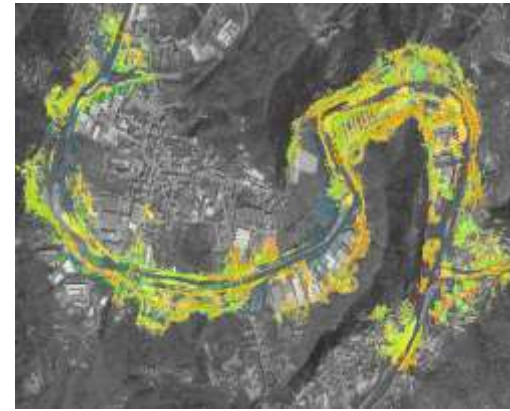
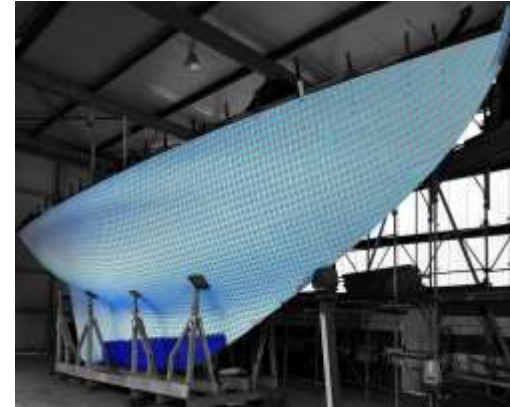


Digitalizzazione del ciclo di vita di un edificio





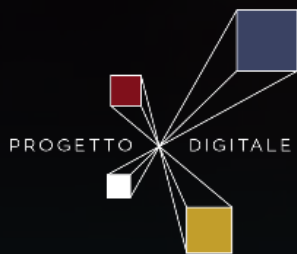
# RILIEVO CORRETTO = DATI CERTI = RISPARMIO




**GRAZIE A QUESTA TECNOLOGIA E' POSSIBILE**



# Grazie



**Progetto Digitale S.r.l.**

[info@progettodigitale.com](mailto:info@progettodigitale.com) 

[www.progettodigitale.com](http://www.progettodigitale.com) 