

# CAM2<sup>®</sup>

## Traceable Construction<sup>™</sup>

L'ecosistema di CAM2 per un ciclo di vita della costruzione informato



**CONSTRUCTION BIM**  
Informed Lifecycle

**PAGINA 2-3**  
Cos'è il BIM?

**PAGINA 4-5**  
Applicazioni e settori

**PAGINA 8-9**  
Soluzioni per l'architettura

## Cos'è il BIM?

Anche se molti pensano al BIM come a un modello 3D di un edificio, è più corretto definirlo come il processo di "costruzione di un modello di informazioni" o di un set di dati che viene utilizzato dalla concezione del progetto al funzionamento, al riutilizzo e alla demolizione.

Tenendo presente questo approccio, i vantaggi di questa modalità operativa sono i seguenti:

- Apertura a molti più settori degli spazi edificati (infrastrutture lineari e progettazioni costiere, ad esempio)
- Portata molto più ampia (il processo non si applica solo alla progettazione)

A tale riguardo, i clienti possono specificare le informazioni di cui hanno bisogno nel corso dell'intero processo di progettazione e costruzione e anche quelle necessarie per l'esercizio del bene durante la sua intera vita.

In genere, queste informazioni vengono fornite sotto forma di documenti (rapporti scritti ecc.), modelli grafici (disegni, modelli e dati GIS ecc.) e informazioni non grafiche (dati, fogli elettronici, calcoli ecc.). Il set di dati combinato del progetto sarà formato dalle informazioni provenienti man mano da una vasta gamma di progettisti, costruttori, produttori, operatori dei beni e gestori delle strutture e verrà completato nel corso della vita del bene come rappresentazione virtuale.

La presente pubblicazione illustra il contributo di CAM2 a numerose fasi di questo processo più ampio attraverso l'introduzione del concetto di "Traceable Construction" (costruzione tracciabile). Si tratta dell'ecosistema di prodotti e soluzioni che CAM2 offre per sfruttare i vantaggi dei dati misurati durante le varie fasi del processo.

Si comprende bene che i vantaggi dell'acquisizione tramite laser digitale/LIDAR si ottengono facilmente durante le fasi iniziali di valutazione e briefing e nella fase di progettazione, in particolare quando si lavora nell'ambito di un processo BIM. Inoltre, l'utilizzo di strumenti di acquisizione digitale è sempre più diffuso sui cantieri e sta offrendo ulteriori

vantaggi, ad esempio più accuratezza, meno rilavorazioni e miglioramento delle attività di pianificazione e coordinamento.

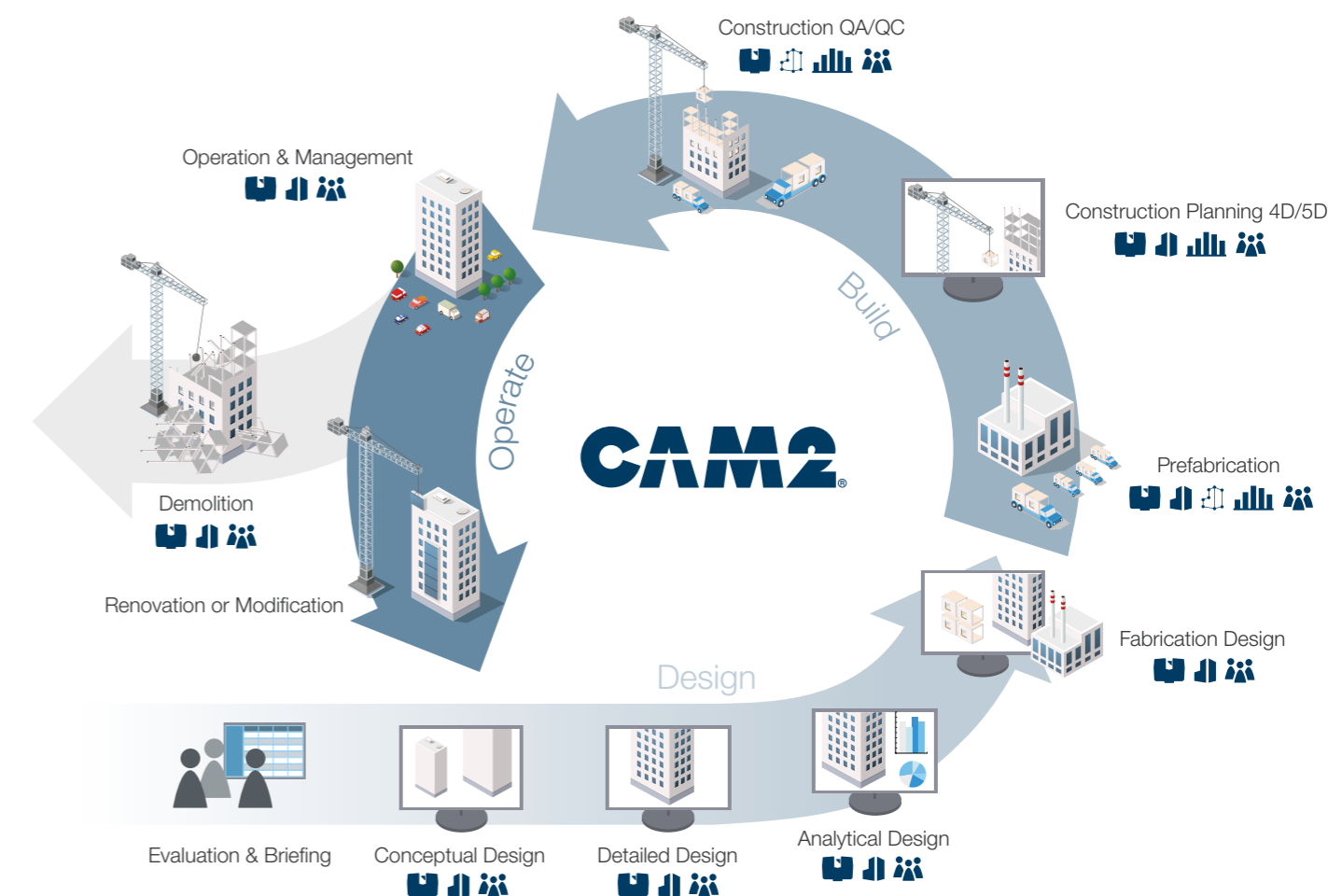
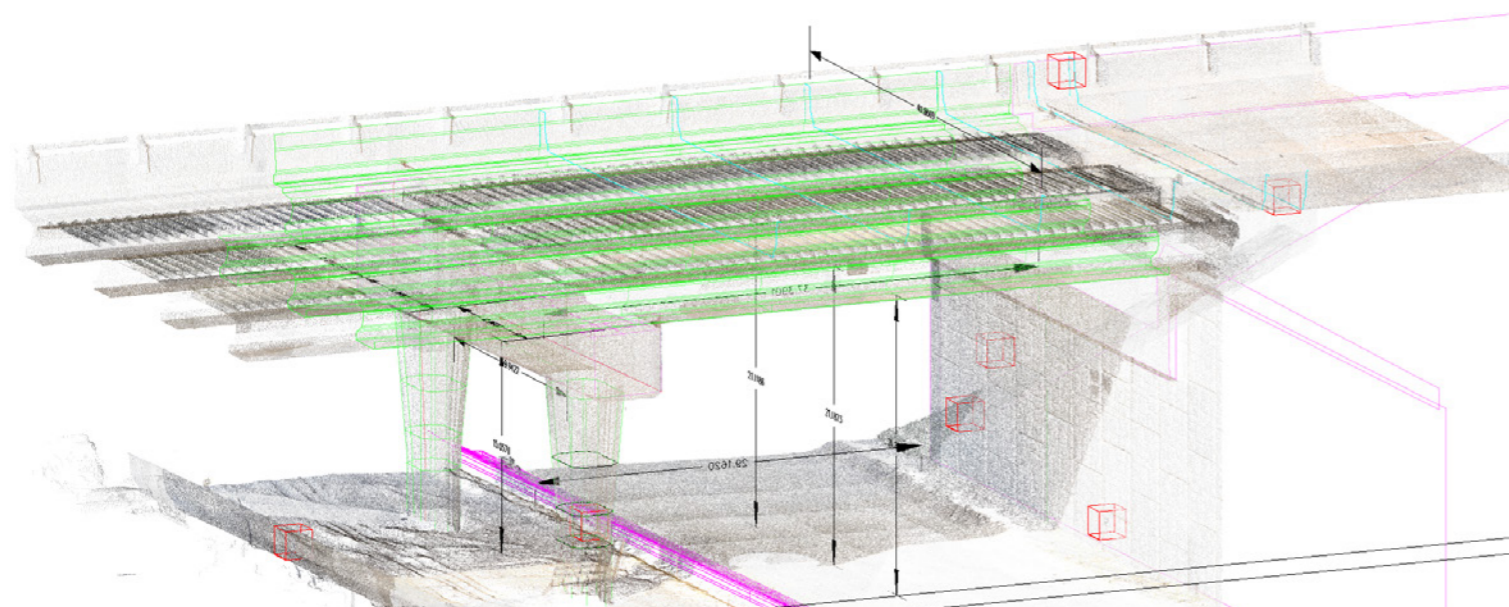
Le soluzioni CAM2 offrono molto di più di semplici hardware di misurazione. È giunto il momento di iniziare considerare CAM2 come un'azienda incentrata sul settore AEC che fornisce soluzioni complete che integrano le misurazioni e i dati di rilevamento nelle procedure esistenti. Concentrandosi sulla digitalizzazione del mondo reale delle costruzioni, la creazione di documentazioni verificate e con qualità controllata diventa realtà.

Nei prossimi anni il concetto di "Traceable Construction" maturerà e si evolverà, introducendo nuovi prodotti e strumenti per i clienti (quelli che acquistano l'hardware e/o il software) e per gli utenti dei dati di misurazione o analisi risultanti. Aggiungendo valore dove è necessario disporre di dati sulla realtà o dove la realtà incontra la progettazione o la costruzione, le soluzioni di CAM2 offrono assicurazione di qualità e fiducia nel progetto.

CAM2 ha collegato prodotti e soluzioni (e i dati risultanti) al ciclo di vita della costruzione o del bene. Ciò consente ai professionisti del settore di "vedere" quali attività possono essere intraprese e con quali prodotti, nonché quali dati verranno creati e come possono essere utilizzati.

È ampiamente riconosciuto che molti progetti sono ancora incentrati sugli aspetti del BIM legati alla progettazione e alla costruzione e principalmente sulla creazione e sul coordinamento di modelli 3D sostanzialmente per creare disegni 2D. Anche se questo è incoraggiante, i vantaggi reali risiedono fermamente negli aspetti relativi ai dati della costruzione di un modello di informazioni.

Mentre il concetto di "Traceable Construction" identifica e unifica il notevole portafoglio di prodotti di CAM2 che già aiutano molte migliaia di persone, gli sviluppi dei prodotti futuri permetteranno agli stakeholder di colmare le lacune nei loro progetti durante tutte le fasi del processo.



## Acquisizione in loco

L'hardware CAM2 permette di acquisire le caratteristiche del sito in modo rapido, accurato e semplice. In un processo BIM è essenziale capire da cosa iniziare e cosa è già stato costruito.



## Modellazione e progettazione as-built

Con le soluzioni software di CAM2 è possibile valutare in modo efficiente i dati di misurazione 3D acquisiti da diversi tipi di sensori. Ciò agevola la conversione dei modelli 3D per l'utilizzo a valle. Le soluzioni funzionano direttamente all'interno di strumenti software di progettazione leader nel settore con flussi lavoro semplici e intuitivi.



## Layout di progettazione

Le soluzioni hardware e software CAM2 utilizzate insieme consentono di visualizzare gli oggetti modellati o disegnati nel mondo reale. Viene stabilita la posizione dei componenti e dei punti di assemblaggio, si procede alla prefabbricazione assistita e la geometria CAD viene contrassegnata nella realtà.



## Controllo qualità

I flussi di lavoro CAM2 confrontano i dati di misurazione CAD con quelli 3D e identificano le deviazioni. Le deviazioni vengono visualizzate in un'immagine di facile comprensione o trasformate in valori calcolabili. Le deviazioni nella costruzione possono essere corrette in loco o tenute in considerazione per pianificazioni future.



## Connessione e condivisione dei dati

Le soluzioni CAM2 integrano i dati generati da diversi metodi di misurazione utilizzati per i rilevamenti. Funzionano con formati di file standard e facilitano lo scambio di dati. Le soluzioni CAM2 Cloud consentono di scambiare dati e modelli 3D in tutto il mondo e di lavorare in modo collaborativo in tempo reale.



## Rilevamento topografico

Oggigiorno è normale che i topografi consegnino il lavoro in formato digitale. La riduzione dei costi dell'hardware e l'aumento della richiesta di requisiti più dettagliati da parte del settore consentono ai topografi di offrire più valore ai loro clienti. I topografi che utilizzano flussi di lavoro per le scansioni laser ottengono un notevole risparmio di tempo nei rilevamenti iniziali e una diminuzione dei rischi per la salute e la sicurezza, grazie alla riduzione del tempo complessivo trascorso in loco e del numero di visite al sito, che in precedenza erano necessarie per rilevare informazioni mancanti o aggiuntive. Inoltre, la richiesta di deliverable BIM 3D sta aumentando man mano che i topografi contribuiscono a documentare le condizioni esistenti.



## Architettura

Gli architetti ottengono enormi vantaggi dall'utilizzo di un processo BIM poiché possono standardizzare la consegna delle informazioni (con standard internazionali). Dalle PMI alle organizzazioni multinazionali, le aziende possono permettersi di dedicare più tempo alla progettazione e di concentrarsi sui risultati piuttosto che sui documenti. Utilizzando unicamente un software di modellazione BIM sarà possibile semplificare i team e offrire una documentazione più coordinata, il tutto più rapidamente rispetto ai metodi tradizionali. L'acquisizione iniziale di un sito con la scansione laser, che si tratti di un rilevamento topografico o di un edificio da ricostruire o ristrutturare, produrrà un set di dati che includerà molte più informazioni di un rilevamento 2D tradizionale. Le efficienze di progettazione risultanti sono quindi già visibili in queste prime fasi del processo.



## Ingegneria edile e impiantistica

Analisi strutturale, MEP, elettrica e salute pubblica

Gli ingegneri edili traggono vantaggio dal BIM e dalla scansione laser alla stessa stregua degli architetti; come team, sono sottoposti a pressioni commerciali sempre crescenti che richiedono la consegna di soluzioni per ambienti edili in un mondo in rapida e continua evoluzione. L'adozione di nuovi processi supportati da nuove tecnologie hardware e software consente di creare in modo efficiente set di dati BIM che rappresentino la struttura dell'edificio. I modelli di progettazione e coordinamento spaziale possono essere utilizzati anche per l'analisi strutturale. In questo caso il punto di partenza è rappresentato dai dati di rilevamento, per garantire che gli ingegneri utilizzino i dati del sito corretti per le loro decisioni di progettazione. L'utilizzo di tutti i dati pertinenti durante le intere fasi di progettazione e creazione dei dettagli minimizza il rischio di problemi come i conflitti rilevati in loco.



## Ingegneria civile e infrastrutturale

Gli ingegneri civili e infrastrutturali lavorano in genere su set di dati di grandi dimensioni, con requisiti complessi, che hanno una profonda interazione con l'ambiente e che talvolta attraversano i confini di diverse proprietà. Una corretta gestione delle informazioni è quindi di vitale importanza. Il BIM per la progettazione civile o infrastrutturale è pertanto lo stesso utilizzato per gli edifici, ma gli strumenti possono essere diversi. L'utilizzo di soluzioni di misurazione 3D moderne e precise nell'ambito dei progetti infrastrutturali è ormai diventata una pratica comune. Che si tratti di calcoli di grandi volumi, di registrazioni di sezioni trasversali stradali o di estrazioni di intere topografie geografiche, CAM2 offre strumenti software completi per la valutazione dei dati delle nuvole di punti rilevati dagli ingegneri civili e dai topografi.



## Costruzioni, assicurazione qualità/controllo qualità

La scansione laser offre un modo per aumentare l'efficienza e ridurre gli sprechi. L'aggiornamento dei dati di progetto con le informazioni scansionate sul sito consente di compilare la documentazione finale per soddisfare i rigorosi requisiti odierni. In quanto attività riconosciuta come enormemente efficiente in termini di costo, i clienti richiedono sempre più spesso che ciò che viene costruito rispecchi fedelmente la documentazione come da progettazione e offra prestazioni conformi a quanto progettato in termini ingegneristici. La scansione laser fa parte di questo processo di verifica, garantendo che l'accuratezza della costruzione sia controllata geometricamente durante l'intero processo, magari ancor prima che venga coperta da elementi interni.



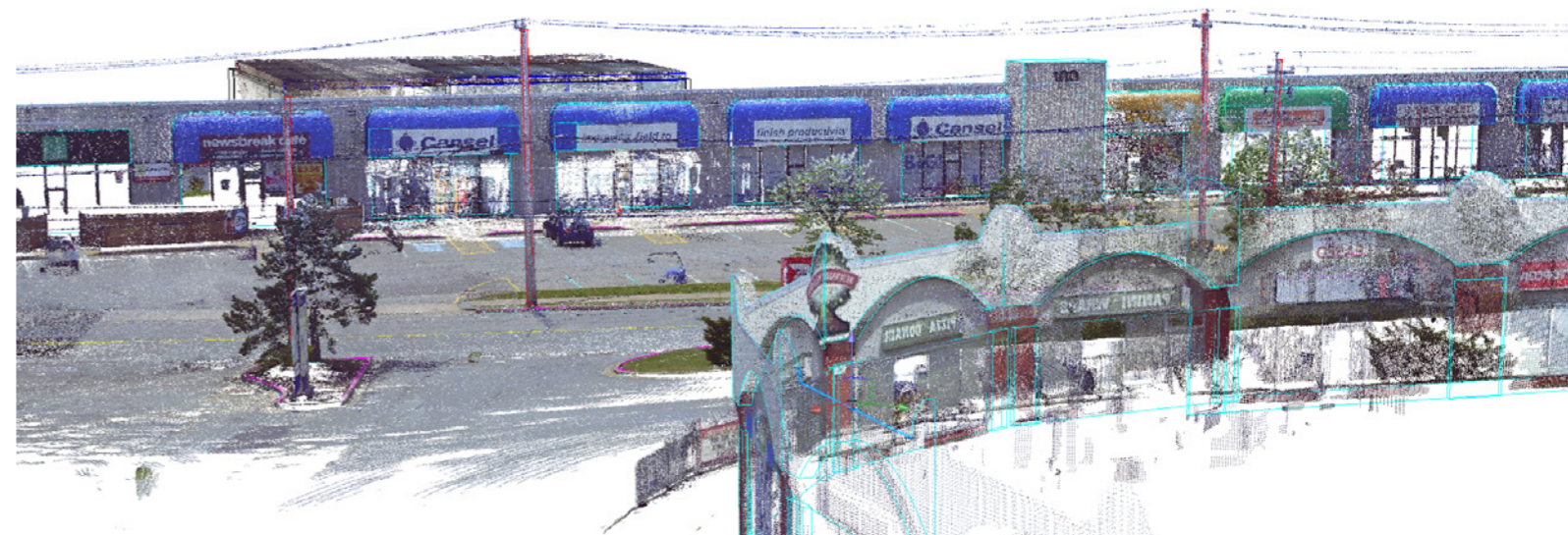
## Conservazione storica

Gli edifici storici sono patrimonio dell'umanità ed è importante conservarne la documentazione in modo completo e accurato. Il BIM come processo consente di registrare questi dati in modo strutturato. Quando si tratta di documentare edifici storici, tombe, sculture o grotte, la scansione laser 3D viene ora utilizzata come metodo di misurazione principale. È possibile acquisire e condividere rapidamente online oggetti complessi che possono essere utilizzati per applicazioni più avanzate come la creazione di modelli 3D o tour virtuali. Le informazioni possono quindi essere collegate al set di dati per comunicare la vita e le condizioni dell'oggetto e utilizzate per prendere decisioni informate sulla conservazione futura.



## Gestione di strutture

Considerando che i costi operativi di un bene rappresentano in genere il 95% del costo totale su 30 anni, è facile capire perché la gestione delle informazioni svolge un ruolo importante nell'attività di un proprietario. Il modo in cui il bene viene gestito, mantenuto e riparato rappresenta un fattore significativo nelle considerazioni finanziarie. I dati 3D acquisiti forniscono un prezioso supporto ai gestori operativi e delle strutture, dalla gestione dei sistemi tecnici a quella immobiliare. L'utilizzo di un set di dati BIM trasferito in un modello AIM (Asset Information Model) consente al cliente di capire l'impatto delle decisioni di progettazione sui costi operativi e anche gli effetti finanziari a lungo termine delle decisioni operative.





"altri" deliverable: i dati di scansione sono (attualmente) SEMPRE più accurati e completi rispetto a un modello approssimato, indipendentemente dal software utilizzato.

I vantaggi ottenuti qui sono calcolabili rispetto ai metodi tradizionali; considerando che alcuni dati segnalano già un aumento di cinque volte dell'efficienza complessiva, questo è solo l'inizio di una serie di vantaggi introdotti dal processo BIM.

## Strumenti

Hardware: Laser scanner CAM2 Focus | CAM2 Tracer Projector

Software: CAM2 SCENE | CAM2 SCENE WebShare Cloud | Prodotti as-built CAM2 | CAM2 BuildIT Construction

*"Il tempo di elaborazione in ufficio è enormemente ridotto... anche se rappresenta la maggior parte del lavoro, i nuovi strumenti consentono di eseguirlo in modo molto più efficiente"*



## I topografi mirano a quintuplicare l'efficienza...

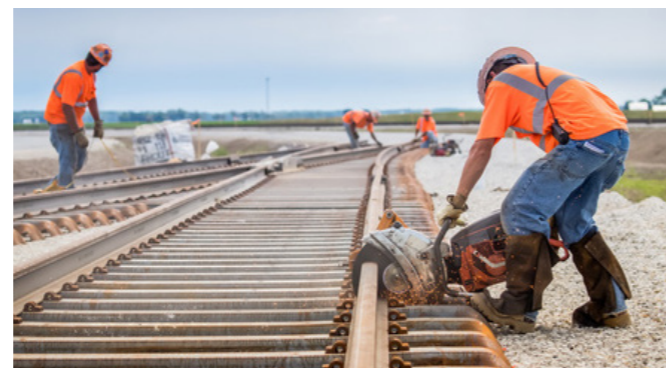
I topografi si stanno affidando sempre di più alle nuove tecnologie per essere in grado di fornire i servizi e i prodotti che i clienti moderni si aspettano. Dopo aver selezionato il metodo di misurazione appropriato, il topografo può usufruire di numerosi vantaggi. Negli ultimi anni gli sviluppi hardware e software hanno ridotto sia i costi di acquisto di uno scanner sia i tempi necessari per ottenere scansioni in loco. Ora i topografi possono acquisire maggiori informazioni in modo più rapido e accurato che mai. In tal senso, molti topografi conseguiranno i vantaggi in termini di tempo, qualità, sicurezza e costo molto velocemente.

Il laser scanner CAM2 Focus riduce anche il tempo trascorso in ufficio; la registrazione in loco in tempo reale di CAM2 SCENE permette di trasmettere, elaborare, allineare e registrare in modalità wireless i dati di scansione 3D direttamente in un dispositivo mobile o in un PC in loco in tempo reale.

I topografi stanno ora spingendo i fornitori di software a creare strumenti in grado di tenere il passo con la raccolta dei dati per ridurre il tempo necessario per convertire i dati in deliverable formali disegnati o modellati. Il software CAM2 trasforma l'estrazione e la conversione dei dati della

nuvola di punti nei deliverable finali in un processo molto più rapido di prima. Con una tecnologia come quella che sta alla base degli algoritmi di riconoscimento degli oggetti di CAM2, il software può creare in modalità semiautomatica disegni, immagini, modelli wireframe o file BIM in una frazione del tempo richiesto dai metodi tradizionali.

Inoltre, il software può evidenziare i punti in cui i modelli non rientrano nella tolleranza delle specifiche, dimostrando forse uno degli aspetti più importanti della conversione in



## Vantaggi

- Maggiore accuratezza.
- Più misurazioni di rilevamento in un tempo minore.
- Meno visite sul luogo.
- Utilizzo di tecnologie moderne per fornire prodotti di qualità migliore (disegni 2D, modelli 3D e così via).
- Migliore gestione degli aspetti commerciali.



## Conoscenza più completa del sito



dalle primissime fasi del lavoro. Per minimizzare questi rischi, CAM2 offre diversi flussi di lavoro end-to-end, dall'acquisizione delle condizioni esistenti alla loro rappresentazione CAD e BIM, sempre con la massima efficienza e accuratezza.

I dati di scansione possono essere disponibili molto più rapidamente rispetto ai metodi tradizionali, consentendo agli architetti di iniziare la progettazione prima e con informazioni più affidabili. Inoltre, i dati di scansione forniti sotto forma di nuvola di punti colorata possono essere visualizzati e valutati in un browser web grazie ai servizi

Gli architetti devono capire gli aspetti dimensionali di un sito o di un edificio esistente inserito nel contesto locale. In passato venivano utilizzati i dati di rilevamenti provenienti da piani, sezioni ed elevazioni 2D, con conseguente perdita di molte delle informazioni relative all'aspetto del sito. In alcuni casi, la raccolta dei dati dei rilevamenti poteva implicare l'utilizzo di archivi incompleti o inaccurati che poi venivano digitalizzati, introducendo rischi sin



cloud di CAM2 o in un visore VR con il software CAM2 SCENE, consentendo agli stakeholder di visualizzare e commentare i diversi aspetti del sito, tutti strumenti di comunicazione estremamente preziosi.

È quindi possibile fare riferimento ai dati della nuvola di punti direttamente dagli strumenti di creazione BIM per la progettazione. In alcuni casi, le attività di manipolazione e modellazione possono essere facilitate dai componenti aggiuntivi di CAM2, che potenziano il software standard nel flusso di lavoro dalla scansione al BIM. Ciò si rivela particolarmente utile quando caratteristiche di modellazione del sito come l'accuratezza vengono mantenute durante l'intero processo. Nei casi in cui viene proposta una nuova costruzione adiacente o interna a strutture esistenti, i

progettisti possono prendere decisioni più informate. L'utilizzo di un processo BIM di questo tipo consente quindi di utilizzare facilmente i modelli in strumenti di comunicazione più avanzati come quelli per la stampa 3D e la realtà virtuale/aumentata/mista. I modelli architettonici vengono quindi utilizzati per mostrare le condizioni esistenti, le demolizioni necessarie e lo schema proposto con modalità che possono essere facilmente comprese anche dai non addetti ai lavori. Inoltre, il disegno risultante viene creato con tempistiche e misure di qualità che i metodi tradizionali non possono raggiungere.



### Strumenti

Hardware: Laser scanner CAM2 Focus | CAM2 ScanPlan

Software: CAM2 SCENE | CAM2 SCENE WebShare Cloud | Software CAM2 As-Built

*"Gli architetti possono comprendere molto meglio il sito, non solo dal punto di vista spaziale ma anche da quello dell'aspetto dell'ambiente locale"*

### Vantaggi

- Comprensione del sito del cantiere notevolmente migliorata.
- Accesso più rapido a grandi quantità di dati di rilevamento.
- Raccolta di dati di rilevamento incidentali preziosi.
- Decisioni affidabili.
- Disponibilità di formati facilmente condivisibili.
- Maggiori opportunità di comunicazione (basata sul web, stampanti 3D, realtà aumentata/virtuale/mista e così via).



## Geometrie complesse acquisite, elaborate e convertite più velocemente che mai

Le soluzioni CAM2 per gli ingegneri edili che utilizzano un processo BIM si basano su quelle definite per gli architetti e le completano. Con i dati delle nuvole di punti visualizzabili dall'intero team tramite i servizi e le applicazioni cloud di CAM2 e disponibili per l'utilizzo all'interno di un software di gestione BIM, ciascuna disciplina di progettazione può iniziare da una posizione più precisa, completa e informata.

Gli ingegneri responsabili del coordinamento dei sistemi e della definizione dei punti di un sito possono utilizzare i dati di localizzazione GPS memorizzati nella nuvola di punti. I dati possono essere acquisiti da strumenti di creazione BIM per garantire che i modelli vengano creati nella stessa posizione virtuale. Il componente software aggiuntivo specifico di CAM2 per gli impianti e il BIM semplifica e migliora questo processo consentendo lo svolgimento di attività di coordinamento della progettazione e fornendo risultati corretti.

Con un processo BIM, gli ingegneri che lavorano su aree strutturali o MEP esistenti dell'impianto richiedono misurazioni di rilevamento rapide, accurate ed economiche di sistemi MEP spesso complessi che si snodano intorno agli elementi strutturali.

I laser scanner di CAM2 misurano in modo rapido e preciso componenti quali tubature, travi in acciaio e muri dell'impianto, producendo fino a un milione di punti 3D misurabili al secondo e fornendo un'immagine spaziale completa anche in condizioni di scarsa luminosità.

CAM2 assicurano una conversione efficiente dei dati di scansione. Le seguenti modellazioni e applicazioni possono essere implementate rapidamente:

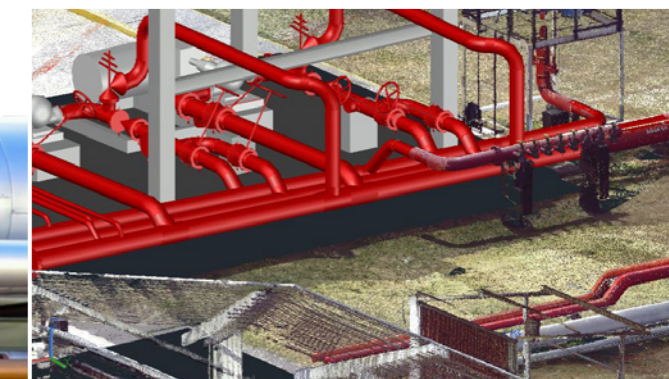
- Documentazione di tubazioni (tubi, flange, punti di giuntura e così via)
- Modellazione di strutture in acciaio, legno e cemento
- Modellazione di tubi, condotti e supporti per cavi
- Calcolo del volume e analisi delle deformazioni di serbatoi e caldaie
- Verifica della geometria as-built rispetto alla geometria di progettazione
- Creazione di elenchi di parti per la fabbricazione futura

### Strumenti

Hardware: Laser scanner CAM2 Focus | CAM2 ScanPlan | CAM2 Tracer Projector

Software: CAM2 SCENE | CAM2 SCENE WebShare Cloud | Prodotti CAM2 As-Built | CAM2 BuildIT Construction

*"Gli architetti possono comprendere molto meglio il sito, non solo dal punto di vista spaziale ma anche da quello dell'aspetto dell'ambiente locale"*



### Vantaggi

- Comprensione del sito del cantiere notevolmente migliorata.
- Informazioni di rilevamento 3D complete anziché dati 2D limitati e presupposizioni.
- La modellazione basata su dati di scansione riduce l'ambiguità.
- Le soluzioni software consentono di convertire facilmente le nuvole di punti in set di dati BIM.

Con l'hardware del laser scanner di CAM2 e il software CAM2 SCENE è possibile registrare in loco e in tempo reale le nuvole di punti, con un risparmio di tempo ancora maggiore. Il progetto di scansione completato crea una base digitale perfetta per l'elaborazione successiva con il software BIM scelto.

Gli strumenti semiautomatizzati di riconoscimento degli oggetti per l'estrazione dei componenti inclusi nel software



## Misurazione accurata di siti di grandi dimensioni in tempi notevolmente ridotti...

La misurazione di oggetti nel settore dell'ingegneria infrastrutturale e civile impone requisiti particolarmente elevati alle moderne tecnologie di misurazione 3D. Oltre al rilevamento degli oggetti, che spesso sono molto remoti e di difficile accesso, la misurazione avviene di frequente in condizioni climatiche avverse.

Le soluzioni di scansione laser di CAM2 permettono di raccogliere i dati in modo affidabile, veloce e preciso per affrontare queste sfide. Utilizzando le soluzioni hardware e software CAM2 più recenti, le seguenti attività di rilevamento vengono ottimizzate e velocizzate:

- Creazione di planimetrie e prospetti
- Rilevamento topografico
- Misurazioni di deformazioni e controlli
- Misurazioni di profili di portata e percorsi
- Misurazioni di cavi e oggetti ad alto voltaggio

I laser scanner di CAM2 con funzionalità GPS a lungo raggio e integrate consentono di misurare strutture di grandi dimensioni senza dover necessariamente esporre gli addetti e le attrezzature a condizioni precarie.

Una volta acquisiti i dati, con il software di registrazione e valutazione as-built di CAM2 è possibile estrarre in modo rapido ed efficiente i dati per gli ingegneri e i progettisti. Oltre alla digitalizzazione della topografia e al calcolo dei volumi delle scorte, gli ingegneri possono creare profili longitudinali e sezioni stradali trasversali, modelli di ponti e analisi delle superfici del terreno.



## Mappatura mobile

Inoltre, gli scanner CAM2 sono molto versatili perché possono essere montati capovolti su diverse soluzioni mobili (veicoli stradali/droni/treni/bracci robotizzati e così via). I dati GPS dello scanner sono completati dai dati dei sensori di velocità, beccheggio e rollio che annullano il movimento mediante calcoli integrati, consentendo misurazioni georeferenziate precise.

Anche il software svolge un ruolo importante consentendo la conversione istantanea dei sistemi di coordinate, l'estrazione automatica delle caratteristiche del terreno e delle superfici, il riconoscimento di linee come la segnaletica stradale orizzontale e persino la classificazione degli oggetti identificati per consentire il collegamento ad altre origini dati come i set di dati GIS: un vero approccio BIM.

Utilizzando ciò che essenzialmente è una combinazione altamente efficace di soluzioni già esistenti, l'accuratezza e la veridicità dei dati di rilevamento sono assicurate.

### Strumenti

Hardware: Laser scanner CAM2 Focus | CAM2 Road-Scanner C

Software: CAM2 SCENE | Prodotti CAM2 As-Built | CAM2 BuildIT Construction | CAM2 SCENE WebShare Cloud

*"Soluzioni come questa consentono di misurare vaste aree di terreni, strade o infrastrutture ferroviarie e monitorare i movimenti più lievi in modo rapido e sicuro"*



### Vantaggi

- Acquisizione rapida dei dati di vaste aree di infrastruttura.
- Raccolta di set di dati più ampi e completi che possono essere utilizzati per la progettazione e il funzionamento.
- Possibilità di collegare e condividere dati accurati con i diversi stakeholder.
- Visualizzazione contemporanea degli aspetti infrastrutturali (orizzontali) ed edificativi (verticali) dei progetti.



## Qualità della costruzione migliorata e rilavorazioni ridotte

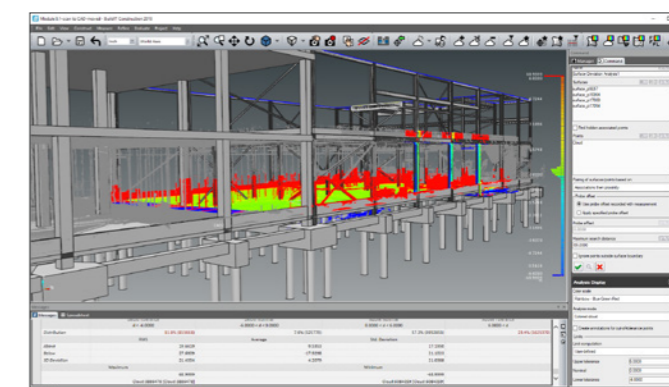
Oggi giorno la necessità di disporre di una documentazione completa, efficiente e accurata dei progetti di costruzione è diventata un requisito essenziale. I rilevamenti necessari per qualsiasi progetto possono essere acquisiti rapidamente in diverse fasi del processo di costruzione, aggiungendo valore al processo di consegna e al set di dati as-built.

Nel contesto della pianificazione della costruzione, i laser scanner compatti di CAM2 supportano gli ingegneri e i gestori dei siti direttamente in loco, nel cantiere. In pochi minuti lo scanner acquisisce l'area del cantiere in modo completo e preciso. I dati 3D acquisiti possono essere utilizzati per la pianificazione di programmi 4D e per determinare i volumi e le masse degli scavi per utilizzi relativi al 5D (costo).

Ancora più prezioso è l'uso di scansioni laser per la supervisione degli edifici. Il monitoraggio tempestivo dello stato di avanzamento del progetto è assicurato dalla registrazione rapida del lavoro di costruzione. I dati raccolti non solo supportano ad esempio il posizionamento preciso della cassaforma nel cemento e nelle colonne delle costruzioni in acciaio, ma permettono anche di controllare i lavori di costruzione e di registrare lo stato di avanzamento, i danni strutturali, la conformità con i requisiti di sicurezza e tutela della salute e così via. L'alto rischio di responsabilità, dovuto principalmente alle incertezze legate alla costruzione, è ridotto al minimo.

I dati possono essere visualizzati dagli operai edili mediante i servizi web di CAM2. Tutti i partner del progetto possono quindi lavorare contemporaneamente su dati affidabili, accelerando i processi comuni in modo significativo.

Altre soluzioni CAM2 eseguono l'analisi della planarità delle superfici per stabilire ad esempio i punti più alti e più bassi sul cemento bagnato, proiettando i risultati direttamente sulle aree interessate. Il controllo continuo dei lavori di costruzione quasi in tempo reale riduce notevolmente le interruzioni e assicura che gli elementi siano costruiti nella posizione corretta con gli standard corretti.



Grazie all'integrazione perfetta dei dati di scansione nel software CAM2, la costruzione completata può essere verificata confrontandola con i modelli come da progettazione e i modelli possono essere aggiornati, se necessario, generando infine una vera registrazione as-built per il cliente.

### Strumenti

Hardware: Laser scanner CAM2 Focus | CAM2 Tracer Projector

Software: CAM2 SCENE | CAM2 SCENE WebShare Cloud | CAM2 BuildIT Construction

*"Siamo entrati in una nuova era del controllo qualità in loco con feedback in tempo reale sui lavori edili e integrazione dei risultati delle analisi nella realtà aumentata"*



### Vantaggi

- Controllo qualità notevolmente migliorato.
- Possibilità di ridurre costose rilavorazioni.
- Migliore comprensione dello stato di avanzamento dei lavori di costruzione.
- Collegamenti migliori con le imprese di costruzione esterne.





## I beni culturali incontrano la tecnologia moderna

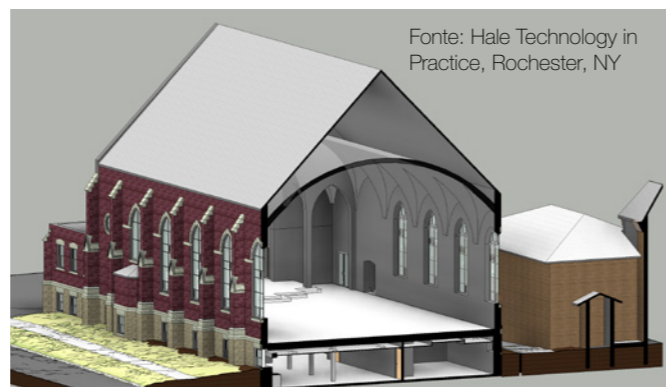
La scansione laser e i processi BIM svolgono un ruolo significativo nella registrazione e nella conservazione delle strutture culturalmente più preziose in tutto il mondo.

Nell'ambito di un processo BIM, il lavoro di acquisizione in 3D dei beni culturali può assumere aspetti diversi in base alla situazione:

- **Ricostruzione:**  
Dati 3D dettagliati per la ricostruzione dell'aspetto dei componenti.
- **Restauro:**  
Creazione di modelli 3D globali per la progettazione del restauro, la pianificazione e il monitoraggio dei movimenti o dell'erosione causata dagli agenti atmosferici.
- **Conservazione:**  
Rilevamenti 3D precisi delle condizioni per la conservazione e la protezione dei siti storici/ archeologici.

CAM2 offre diversi flussi di lavoro end-to-end adatti a tutte queste situazioni. Indipendentemente dall'applicazione, con i laser scanner terrestri e portatili di CAM2 è possibile documentare rapidamente e senza contatto oggetti di tutti i tipi. Insieme alle foto ad alta risoluzione acquisite dallo scanner, l'hardware documenta la geometria e la superficie degli oggetti storici in modo dettagliato e affidabile, anche a distanze notevoli. Nelle aree difficili da raggiungere, lo scanner portatile di CAM2 è il complemento perfetto per

raccogliere i dati di scansione di superfici molto piccole e dettagliate. Combinando entrambe le tecnologie, chiese, castelli, grotte e scavi archeologici possono ad esempio essere acquisiti completamente nel giro di poche ore o giorni, all'interno e all'esterno.



Fonte: Hale Technology in Practice, Rochester, NY

Quando si tratta di gestire strutture culturalmente significative, i team responsabili della conservazione hanno le stesse esigenze di architetti, ingegneri e team operativi riguardo al processo di documentazione. Per quanto riguarda i beni del patrimonio culturale, nella maggior parte dei casi le informazioni sullo stato esistente sono più importanti rispetto a quelle sui beni non protetti a causa della loro età, fragilità e valore più elevato. Inoltre, durante qualsiasi lavoro di ristrutturazione o di costruzione adiacente, è necessario monitorare e documentare lo stato

reale per assicurare un utilizzo attento e una pianificazione appropriata delle misure di conservazione e restauro.

Il software CAM2 consente di creare immagini digitali in scala rettificata di piani o superfici di oggetti cilindrici proiettati su un piano che possono essere ad esempio utilizzate per creare planimetrie di facciate o per acquisire dati geometrici di soffitti e affreschi murali.

### Strumenti

Hardware: Scanner portatile CAM2 Freestyle

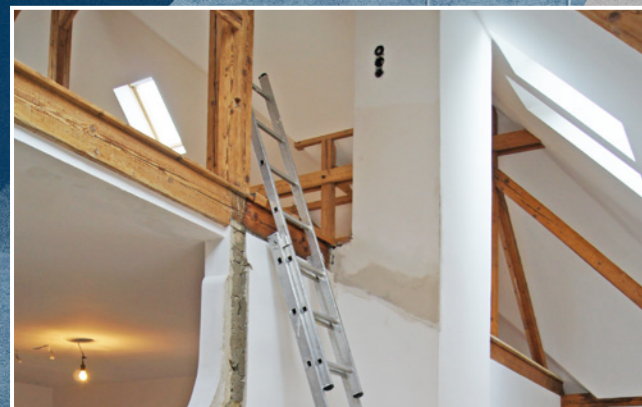
Software: CAM2 SCENE | CAM2 SCENE WebShare Cloud | Prodotti CAM2 As-Built

*"Progetti come CyArk permettono di conservare i beni culturali a rischio in tutto il mondo. Oltre a documentare i siti, l'organizzazione li rende accessibili al pubblico a scopi educativi"*

### Vantaggi

- Registrazioni estremamente precise di strutture storiche fragili.
- Monitoraggio accurato delle strutture per la rilevazione dei movimenti.
- Possibilità di condividere e vivere i siti storici senza dover viaggiare (ad esempio a scopo educativo).
- Possibilità di acquisire le texture (colori) dei prodotti scansionati.
- Possibilità di fabbricare ricambi (ad esempio gargoyles in pietra) in modo accurato e fedele all'originale.





## Le informazioni giuste, per le persone giuste, al momento giusto

In particolare per i clienti o le ditte di gestione dell'impianto, la possibilità di consegnare un set di dati verificato che migliora l'accuratezza, fornisce un quadro generale e consente di prendere decisioni con maggiore sicurezza sta cambiando il modo in cui i servizi professionali vengono forniti nel nostro settore.

Che si tratti di generare in modalità semiautomatica un database di gestione delle risorse GIS (Geographic Information System) tramite un software di riconoscimento degli oggetti o di consegnare una nuvola di punti a qualcuno che ne modellerà una rappresentazione 3D utilizzando uno strumento di creazione BIM, il processo inizia con il set di dati sul sito migliore possibile. Questo consente di ridurre al minimo gli errori, migliorare l'accuratezza e aumentare l'accessibilità delle informazioni.

Nella fase di messa in funzione della risorsa, i servizi cloud di CAM2 possono essere utilizzati come modalità più intuitiva per accedere alle informazioni. Alle posizioni della nuvola di punti possono essere aggiunte targhette che visualizzano le informazioni includendo collegamenti ipertestuali ai documenti, il che consente agli utenti di navigare e accedere facilmente e naturalmente alla documentazione.

Anche quando la progettazione non è richiesta, soluzioni come il sistema di mappatura mobile di CAM2 offrono ai clienti l'opportunità di eseguire ispezioni delle condizioni dell'infrastruttura a costi vantaggiosi, riuscendo a coprire vaste aree di terreni/strutture in tempi precedentemente impensabili.

L'attività di gestione delle strutture (Facility Management) consiste nel gestire le proprietà, ridurre i costi operativi e di gestione, rendere più flessibili i costi fissi, proteggere le capacità tecniche dei sistemi MEP e mantenere o aumentare il valore delle risorse nel lungo termine. Per garantire tutto questo oggi, l'utilizzo dei processi BIM e dei sistemi CAFM (Computer Aided Facility Management) è sempre più comune.

Con le soluzioni hardware e software di CAM2, i piani e i modelli legacy esistenti possono essere facilmente confrontati con gli oggetti reali. I gestori di strutture possono utilizzare la funzione di rilevamento di conflitti o le mappe di calore per verificare se i loro piani CAD precedenti rispecchiano accuratamente la realtà e i set di dati BIM attuali e, se necessario, possono aggiornarli.

Le soluzioni CAM2 consentono agli operatori edili e ai gestori di strutture di colmare il divario tra la realtà e la sua rappresentazione in un processo BIM.

### Strumenti

Hardware: Laser Scanner CAM2 Focus | CAM2 ScanPlan

Software: CAM2 SCENE WebShare Cloud | Prodotti CAM2 As-Built

*"Monitorare accuratamente l'ambiente che ci circonda è di vitale importanza per la continua trasformazione del settore degli spazi edificati. Come possiamo creare città intelligenti senza un punto di partenza intelligente?"*

### Vantaggi

- Comprensione più approfondita dei beni costruiti quando si acquistano beni immobili.
- Realizzazione di una rappresentazione virtuale dell'edificio fisico, corredata di dati e geometria.
- Documentazione as-built garantita se convalidata in base ai dati di scansione.
- Possibilità di simulare scenari virtuali prima di apportare modifiche fisiche.

# Uffici di CAM2

---



## Sede centrale GLOBALE

**FARO Technologies Inc.**  
250 Technology Park  
Lake Mary, FL 32746  
Stati Uniti  
[info@faro.com](mailto:info@faro.com)

## Sede centrale regione EMEA

**FARO Europe GmbH & Co. KG**  
Lingwiesenstrasse 11/2  
70825 Korntal-Münchingen  
Germania  
[info.emea@faro.com](mailto:info.emea@faro.com)

## Sede centrale regione APAC

**FARO Singapore Pte Ltd**  
No. 3 Changi South Street 2  
01-01 Xilin Districentre Building B  
Singapore 486548, Singapore  
[supportap@faro.com](mailto:supportap@faro.com)



[constructionbim.faro.com](http://constructionbim.faro.com) | Freecall: 00 800 3276 7253