

## **Ingegneria digitale a valore aggiunto dietro le quinte del Palazzo Europa di Bruxelles**

*Ingegneria digitale che ottimizza, rendendo più snella e rapida, la progettazione e la produzione edile. Un unico ambiente informativo permette ai progettisti di simulare, sperimentare e validare ogni minimo componente, perfezionando e accelerando le attività in cantiere.*

Ingegneria digitale significa avvalersi della migliore innovazione per abilitare una modellazione 3D che permette di creare un modello digitale basato su una serie di parametri elaborati da algoritmi preprogrammati. La modellazione parametrica è la chiave che ha permesso di finalizzare in pochi mesi la realizzazione della pelle della lanterna del Palazzo Europa, sede principale del Consiglio europeo e del Consiglio dell'Unione Europea a Bruxelles. Nato come intervento di ristrutturazione e ampliamento di un precedente edificio storico, il progetto è firmato Philippe Samyn and Partners, Studio Valle e Buro Happold. La sua peculiarità è l'impostazione dell'opera in cui un volume esterno cubico ne contiene uno interno, chiamato lanterna. Quest'ultima, infatti, è una struttura caratterizzata da un volume multilivello a sezione ellittica variabile che ospita sale per riunioni e conferenze nonché sale per la stampa.

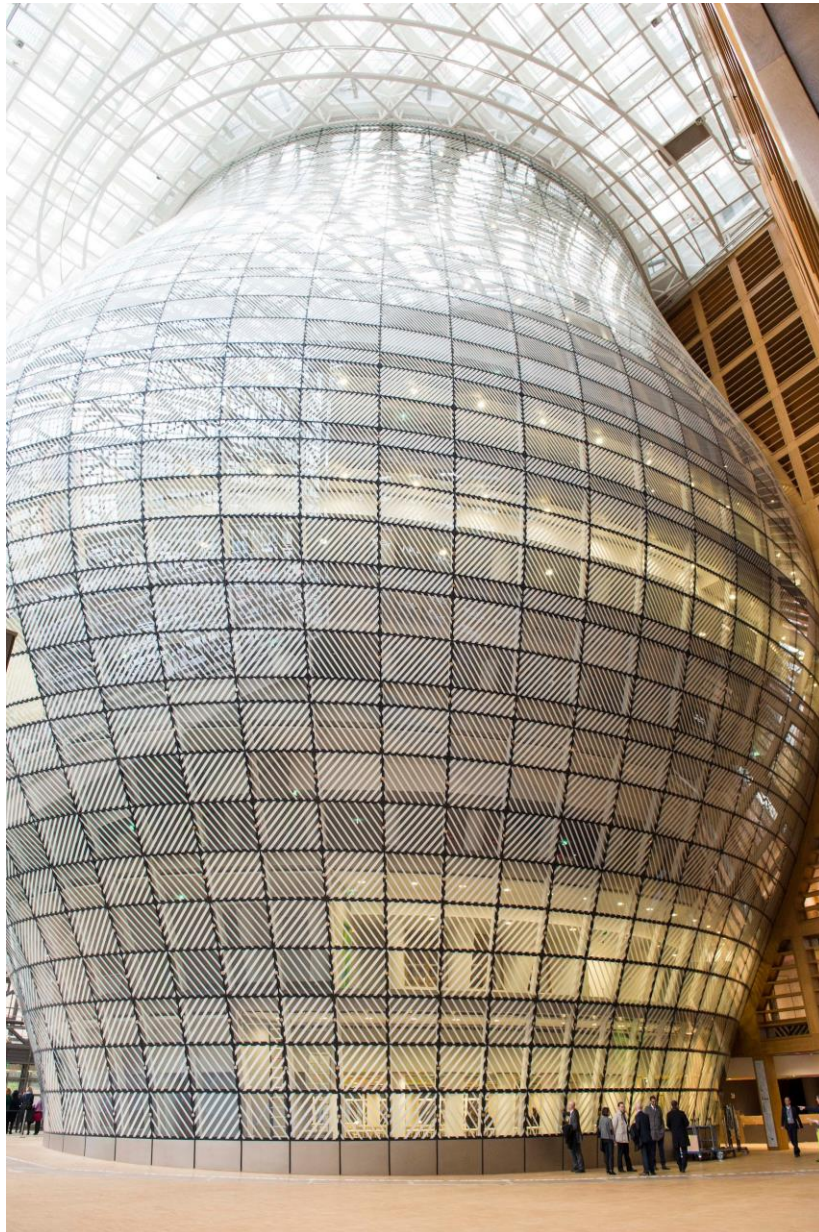


Palazzo Europa: sede del Consiglio europeo e del Consiglio dell'Unione Europea a Bruxelles

### **Ingegneria digitale: i vantaggi dell'innovazione 3D**

Più in dettaglio, il volume della lanterna è generato dalla rotazione di ellissi sovrapposte: allargandosi al centro, colloca nei livelli più bassi e più alti gli spazi di dimensioni minori e la sala da 250 posti, la più grande nella parte centrale più larga. Di notte la struttura è illuminata da 374 tubi a Led che, integrati all'interno dell'involucro esterno, proiettano la loro luce sulla trama obliqua disegnata sui pannelli vetrati curvi che lo avvolgono, materializzando una grande e suggestiva lanterna luminosa lungo Rue de la Loi. A occuparsi di risolvere la complessità realizzativa della pelle della lanterna è stato

lo studio italiano VLP+P che ha ottimizzato l'intero processo di studio e definizione dei requisiti configurativi, avvalendosi dell'ingegneria digitale per finalizzare al meglio le modalità costruttive. Utilizzando 3DEXPERIENCE Platform di Dassault Systèmes, i progettisti hanno creato un gemello digitale dell'opera che ha consentito di studiare in un ambiente virtuale geometrie, angoli di curvatura e tolleranze, supportati da una capacità elaborativa potenziata che ha perfezionato i risultati e accelerato i tempi e i modi dello sviluppo e della produzione.



La "lanterna" con la sua suggestiva facciata a doppia curvatura

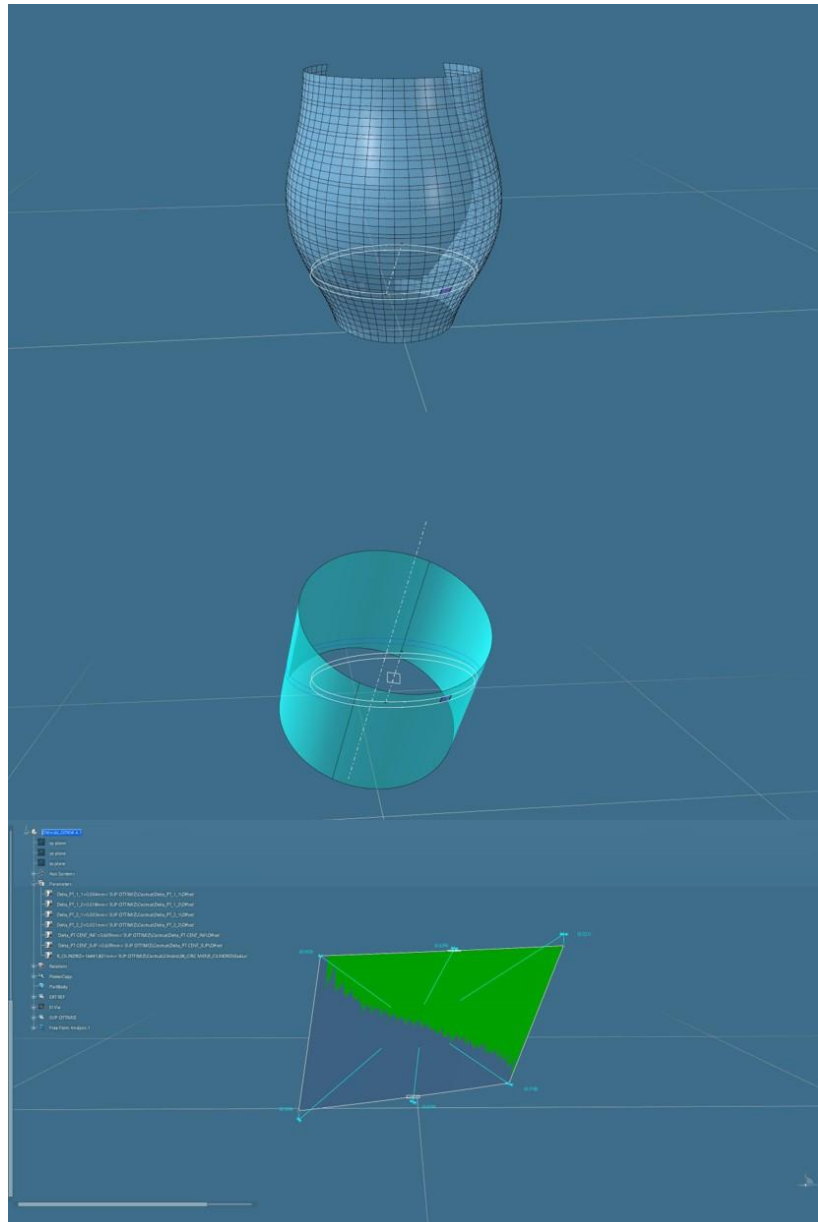
**3 sfide progettuali risolte grazie all'ingegneria digitale**

Entrando più nel merito del progetto, la lanterna del Palazzo Europa è una struttura che si sviluppa su 12 piani, rivestita in vetro a doppia curvatura. A questo proposito:

1. La prima grossa sfida affrontata da VLP+Partner è stata risolvere la fattibilità dell'idea architettonica rispetto alle tecniche produttive disponibili.
2. La seconda sfida è stata risolvere la progettazione di tutti i sistemi di staffaggio in acciaio, caratterizzati da diverse configurazioni geometriche.
3. La terza sfida importante è stata quella di progettare nel modo migliore la compartimentazione al fuoco

### **Come risolvere la doppia curvatura delle lastre in vetro**

La tecnologia consentiva di fare curvature del vetro con raggi differenti su ciascun pezzo, il che avrebbe allungato a dismisura le tempistiche di realizzazione. Avvalendosi dell'ingegneria digitale, tutte le lastre vetrate sono state ottimizzate per essere producibili in singola curvatura. VLP+P ha utilizzato la modellazione parametrica per generare un gemello virtuale (digital twin) della lanterna, partendo poi con lo studio della superficie di una prima lastra con una curvatura variabile da 15 m a 17 m. Ottimizzando il vetro a doppia curvatura, sostituito con elementi cilindrici, molto più facili e meno costosi da produrre, gli esperti hanno individuato l'asse del cilindro che approssimava al meglio la superficie reale della lastra. Questo cilindro, una volta ritagliato sulla sagoma della superficie originaria, ha permesso di effettuare le opportune verifiche tra la superficie iniziale e quella ottimizzata, confermando tolleranze e differenze talmente minime da garantirne la riproducibilità in cantiere. Nell'ambiente digitale, l'operazione di calcolo eseguita su una singola lastra è stata poi ripetuta automaticamente dal sistema per 1700 volte, ovvero per tutte le lastre di vetro necessarie a rivestire l'intera struttura. Discretizzando le geometrie con le superfici cilindriche e mantenendo inalterate le caratteristiche estetiche del progetto finale, VLP+P ha potuto condividere con il produttore del vetro i costruttivi di tutte le lastre con i relativi raggi di curvatura, il che ha velocizzato il lavoro degli operai in fabbrica e in cantiere.



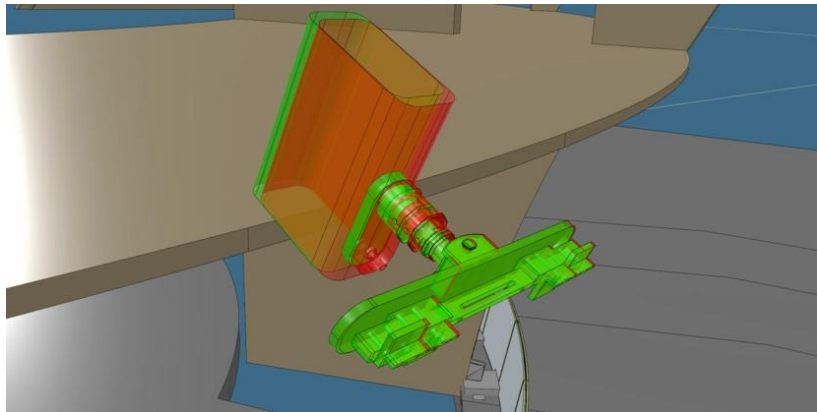
Semplificazione della facciata della lanterna attraverso superfici cilindriche e visualizzazione dell'approssimazione ottenuta

### **Progettare nel modo migliore un sistema di staffaggio variegato**

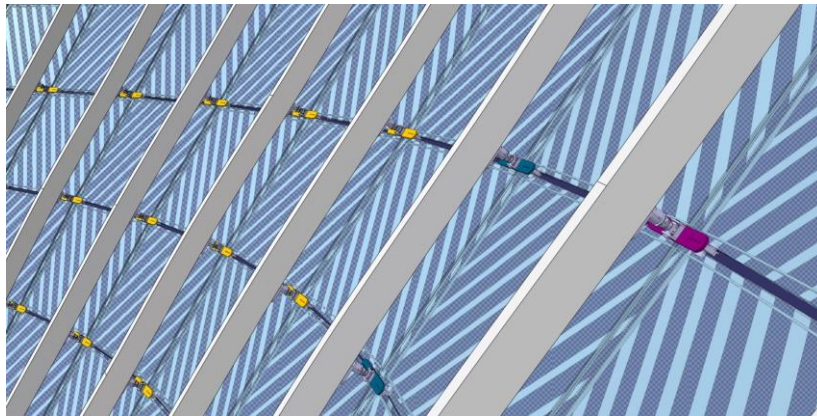
Ogni vetro della pelle della lanterna è dotato di un nodo con una staffa in acciaio che può assorbire delle tolleranze: ad esempio, si può allungare o ruotare in modo tale da assumere diverse configurazioni geometriche. Impostare la regolazione delle staffe della lanterna è stato un altro elemento di complessità risolto brillantemente grazie all'ingegneria digitale. In funzione della curvatura del vetro anteriore, le staffe sono di diverse tipologie e hanno differenti curvature del piatto esterno. VLP+P ha modellato nell'ambiente 3D virtuale tutte le staffe in tutte le 1700 relative posizioni. Successivamente, sulla base del rilievo ottenuto tramite tecnica laser scanner, ha provveduto a contestualizzare virtualmente il sistema di staffaggio nella posizione reale. Così facendo, è stato possibile regolare ogni staffa nella configurazione corretta che doveva assumere in cantiere, fornendo al produttore



dati precisi relativamente all'estensione nonché ai corretti angoli in pianta e in prospettiva delle staffe. È così che l'ingegneria digitale ha permesso di accelerare tutto il processo di montaggio in cantiere.



Posizione reale del montante (estratta dalla nuvola punti) rispetto a quanto modellato



Differenziazione delle tipologie di staffa sulla base di una scala cromatica

### **Ottimizzare la compartimentazione al fuoco**

Le lastre di vetro dovevano rispettare diversi requisiti di resistenza al fuoco, tra cui assolvere la funzione di compartimentare un piano e l'altro. Per la compartimentazione sono state utilizzate delle lastre ignifughe in fermacell e, per questo motivo, è stato necessario sviluppare una struttura d'acciaio che, da montante a montante, le sostenesse. Ognuna di queste strutture doveva adattarsi a tutte le pendenze che l'edificio assume nelle varie sezioni, considerando altezze differenti e angoli sia in pianta che in sezione verticale diversi. Grazie all'automazione e alla flessibilità di 3DEXPERIENCE Platform, VLP+P ha sviluppato una serie di modelli che riproducono tutte le configurazioni geometriche da incorporare nella lanterna elaborando tutti i dati costruttivi corretti per ognuno di questi elementi. È così che l'ingegneria digitale, anche in questo caso, ha garantito ai vari team di lavoro massima interoperabilità e tempi realizzativi estremamente ridotti.

### **L'ingegneria digitale favorisce una maggiore interoperabilità**

L'adozione di un common data environment, ovvero un unico ambiente informativo ad alta integrazione, ha consentito una

continuità informativa e digitale a grande valore aggiunto. L'ingegneria digitale abilitata da 3DEXPERIENCE Platform ha favorito l'intermediazione dal concept architettonico della lanterna del Palazzo Europa alla squadra di ingegnerizzazione che, a sua volta, ha finalizzato i dettagli di costruzione e di configurazione con i team di produzione e gli addetti in cantiere.

«In occasione di questo progetto abbiamo potuto toccare con mano tutta la potenza del software di Dassault Systèmes – ha spiegato Simone Lucangeli, construction engineer e cofounder di VLP+P -. Personalmente ho iniziato a utilizzare CATIA nel 2004, quando ho fatto la tesi di laurea e, da allora, continuo a stupirmi della sua versatilità. Il software ci dà la libertà di ottenere la geometria e di mettere a punto una strategia per ottimizzare le superfici in base alle tecnologie e ai materiali utilizzati, consentendoci di realizzare intere facciate di edifici a livello costruttivo, automatizzando operazioni ripetitive e permettendoci di gestire la complessità e di minimizzare i problemi di cantiere. È così che abbiamo potuto gestire un progetto enormemente complesso in un unico modello e con un livello di dettaglio altissimo che ci consente di lavorare al meglio e senza sorprese, mantenendo inalterate le caratteristiche estetiche del progetto. Il tutto risolvendo in pochi mesi quello che altri ci mettono anni a fare».