



WELCOMHOTEL DWARKA INDIA

Nel centro della capitale indiana, sorge il WelcomHotel Dwarka di New Delhi, un albergo di lusso che è stato oggetto di un ampio intervento di sopraelevazione. La struttura alberghiera, era composta da un corpo centrale di 13 piani e da una porzione di edificio a ferro di cavallo alta 3 piani. È ora in atto il progetto che prevede l'innalzamento del corpo basso fino al livello dell'edificio centrale, innalzando le volumetrie perimetrali di dieci piani.

La complessità del lavoro è stata amplificata da alcuni cedimenti strutturali già presenti nella porzione di edificio da ampliare e da problematiche di gestione logistica nate dalla necessità di lasciare operativi gli spazi commerciali presenti all'interno dell'hotel. Il progetto operativo iniziale prevedeva un primo intervento sulla struttura esistente con lavori di sottofondazione e rinforzo dei pilastri esistenti a cui seguiva la seconda fase di costruzione dei dieci piani di sopraelevazione con strutture in acciaio e lamiera grecata. La terza e ultima fase contemplava la realizzazione delle tre scale metalliche di distribuzione. L'azienda italiana Tecnostrutture srl è stata incaricata della progettazione costruttiva e della realizzazione della struttura in acciaio di sopraelevazione e inaugura, con questo lavoro, il suo primo intervento in India. La particolarità delle soluzioni tecnologiche proposte ha permesso di risolvere molte problematiche relative alla leggerezza delle strutture e alla velocità di costruzione, preservando le prestazioni sismoresistenti. Tecnostrutture® ha progettato una soluzione strutturale che, mediante isolatori sismici, permette di adeguare la resistenza dell'edificio esistente sia alle azioni orizzontali sia alle nuove azioni verticali, dovute alla struttura aggiuntiva. Sono stati così realizzati i dieci piani di sopraelevazione senza l'impiego di setti di controvento.

TEXT
VALENTINA VILLA

PHOTOS
TECNOSTRUTTURE®

Già a partire dalle prime fasi di impostazione del lavoro le problematiche da affrontare nel progetto di sopraelevazione del WelcomHotel Dwarka sono state numerose. In primo luogo la struttura esistente presentava geometrie non lineari e i rilievi effettuati hanno evidenziato l'incertezza delle tolleranze da considerare a causa di cedimenti strutturali già in atto a livello fondazionale. Un altro fattore che ha condizionato notevolmente la programmazione dei lavori e la logica organizzativa del cantiere è stata la gestione delle interferenze con le attività presenti all'interno dell'edificio: hotel, sale convegni, spazi commerciali, zone di svago. Queste criticità hanno determinato le tempistiche di progettazione e fornitura delle strutture, caratterizzando non solo le scelte progettuali ma imponendo anche vincoli operazionali di cantiere.

Avendo la necessità di innestare le nuove strutture su quelle esistenti, una parte delle strutture delle ali laterali andava demolita, pertanto alcune porzioni dello stabile sono state chiuse nel corso del cantiere, in particolare i 'core' strutturali quali ascensori e scale di servizio. Questo ha reso indispensabile correggere l'ordine pensato in prima battuta per i lavori: invece di rinforzare la sottostruttura, come inizialmente previsto, e procedere con la sopraelevazione si è preferito iniziare il montaggio delle carpenterie metalliche e continuare poi con i consolidamenti. Di conseguenza sono cambiate le sequenze costruttive, modificando le tempistiche di produzione dei disegni di progetto per il cantiere. Con la Committenza si è concordata, come prima fase, la produzione delle tre scale in acciaio. Tecnostrutture® ha impostato i flussi di lavoro e di produzione dei disegni di carpenteria con la metodologia BIM, usando il software Tekla per la progettazione e la verifica delle strutture in acciaio.

Nonostante sia una prassi ormai consolidata per l'ufficio tecnico, la modifica sull'ordine previsto delle lavorazioni ha creato non poche problematiche nell'organizzazione interna dell'azienda. Infatti le tempistiche molto ristrette imposte dalla Committenza e il cambio di programmazione hanno imposto ritmi di lavoro faticosi e sfide importanti. Partendo dalla progettazione delle tre scale in acciaio l'ordine della produzione dei disegni di officina è stato sostanzialmente ribaltato. Le scale di progetto erano denominate: Scala 1 (550 aste per un totale di 75.000 kg), Scala 2 (750 aste per un totale di 145.000 kg) e Scala 3 (1.000 pezzi per un totale di circa 135.000 kg). A maggio 2018 è partita quindi la "maratona" che ha portato l'Ufficio Tecnico di Tecnostrutture a fornire tutti i disegni delle carpenterie delle scale prima di luglio.

Al fine di ridurre i tempi, sono stati differenziati i processi di redazione del progetto: un progettista ha intrapreso lo studio della Scala 1 utilizzando il BIM con Tekla mentre un altro ha



Immagine del cantiere di montaggio Tecnostrutture® a New Delhi
Image of the Tecnostrutture® assembly site in New Delhi

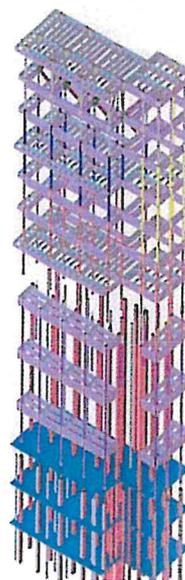
affrontato il progetto della Scala 3, con il sistema tradizionale, utilizzando un software comune per il disegno strutturale.

È interessante notare i primi risultati di questa scelta: mentre la progettazione della Scala 1 è stata completata in 15 giorni, la Scala 3 ha richiesto circa un mese e mezzo di lavoro. Terminata quindi la prima scala, il progettista BIM ha iniziato e completato la Scala 2, fornendo, in circa venti giorni, tutti i disegni costruttivi e le distinte di taglio dei profili.

Al termine di questo periodo, durato circa un mese e mezzo, sono stati consegnati i disegni per la realizzazione di 350 tonnellate di carpenterie metalliche per le scale. In entrambe le modalità di lavoro, il team di progetto di Tecnostrutture® ha controllato i dettagli dei punti di unione delle nuove carpenterie con le strutture esistenti e con le strutture NPS®, fortunatamente già disegnate in uno spazio di modellazione BIM generato in Tekla.

Al termine di questa fase sono emerse alcune necessità operative da parte del cliente, che hanno comportato lo spostamento e la modifica di alcuni locali e passaggi d'esodo e, di conseguenza, ha implicato alcune modifiche alla configurazione della Scala 3. Tale scala è parzialmente appesa alle strutture principali e i suoi tiranti interferivano con i nuovi passaggi di esodo definiti con il committente. In tale contesto il cliente ha espressamente chiesto che anche la terza scala, quella disegnata con sistemi tradizionali, venisse realizzata in BIM e mandata in produzione con lo stesso sistema poiché era risultato maggiormente preciso, più controllato, graficamente più chiaro

Localizzazione - Location:
New Delhi, India
Committente - Client: ITC
WelcomHotel Dwarka
Progettista architettonico -
Architectural project:
Studio 4th Dimension
Progettista strutturale - Structure
design: Tecnostrutture srl
N. piani - No. floors: 13
Superficie in ampliamento -
Surface in expansion:
9.500 m²
Destinazione d'uso - Intended
use: Hotel and commercial area,
cinema
Anno di costruzione - Year of
construction: 2017-2019



Vista del modello che mostra lo sviluppo dei nuovi piani in carpenteria metallica

View of the model showing the development of new metal carpentry floors

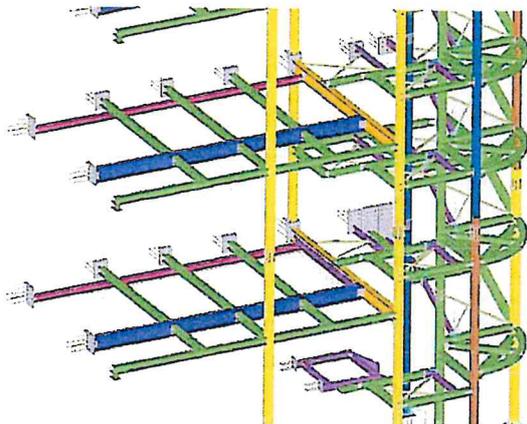
Fasi di processo dove è stato utilizzato il BIM (fasi 4, 5 e 6)

Processes stages using BIM (stage 4, 5 and 6)



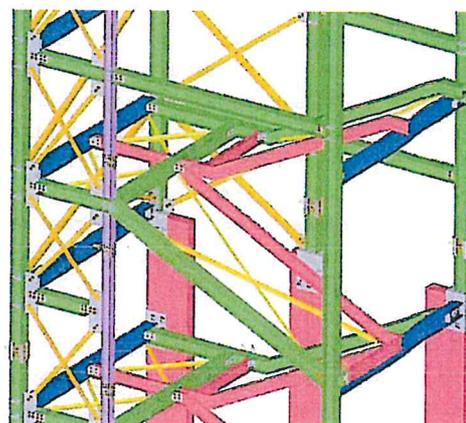
ARKETIPO

B I M



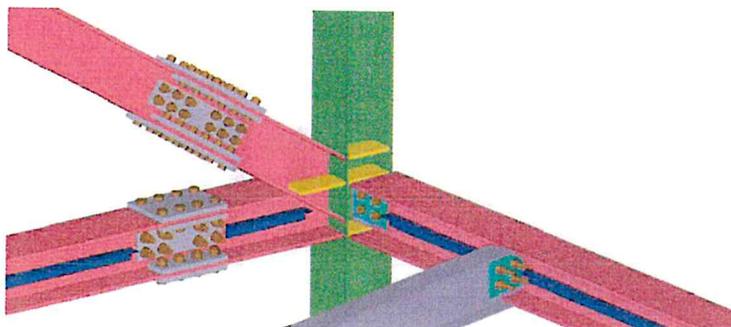
Agganci della nuova struttura alle opere esistenti realizzati con piastre metalliche. Si nota nel modello anche l'articolato sistema delle NPS presenti ai vari piani

Attaches of the new structure to existing works made with metal plates. The articulated system of the NPS present on the various floors can also be seen in the model



Sistema di aggancio tra la struttura metallica della nuova scala e le colonne della struttura esistente

Hooking system between the metal structure of the new staircase and the columns of the existing structure



Particolare di fissaggio della carpenteria alla trave NPS di piano

Detail of fixing of the carpentry to the NPS floor beam

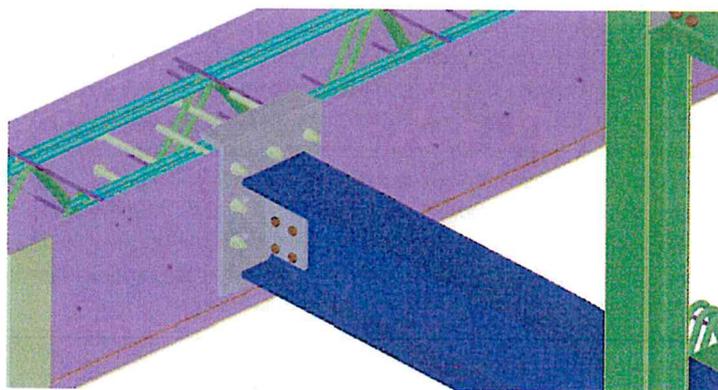
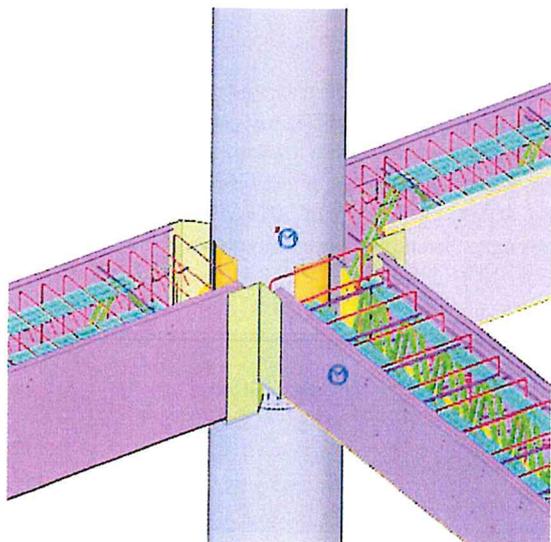
e, soprattutto, dotato della possibilità di interrogare un database di informazioni consultabili in modo semplice e veloce. Una volta concordate le modifiche anche la Scala 3 è stata modellata in BIM, lavoro che ha richiesto circa una ventina di giorni. La richiesta del committente era di ottimizzare il più possibile i tempi, evitando problemi alle attività commerciali presenti nell'albergo. Con il sistema BIM applicato alla progettazione e produzione di strutture in acciaio si sono dimezzati i tempi

e la produzione è stata di circa 6,3 tonnellate di carpenteria metallica al giorno, la metà del tempo rispetto ai processi che utilizzano software tradizionali.

L'utilizzo del sistema NPS®, le capacità operative di Tecnostrutture e l'utilizzo di metodologia d'avanguardia per la produzione dei disegni di progetto, hanno portato notevoli vantaggi durante i lavori di ampliamento del WelcomHotel Dwarka.

Come sottolinea l'Ing. Stefano China, Direttore Tecnico di Tecnostrutture®, "Il sistema NPS® permette di ridurre le sezioni di ingombro delle strutture, agevolando in modo notevole il lavoro di sopraelevazione, soprattutto in una realtà come quella indiana dove le strutture, realizzate prevalentemente in calcestruzzo, risultano massicce e ingombranti". Inoltre questi sistemi garantiscono un'autoportanza fino a 4 m, non sono quindi necessarie puntellazioni provvisorie delle travi in fase di montaggio, riducendo i tempi di cantiere e permettendo la sovrapposizione di più fasi di lavoro.

Il processo industrializzato degli elementi strutturali ha anticipato una parte delle tradizionali lavorazioni di cantiere in uno stabilimento produttivo, e quindi in un ambiente protetto e



Modello BIM del Nodo strutturale di collegamento delle travi NPS ai pilastri in acciaio. A sinistra, connessione tra due elementi verticali nel nodo con tre travi NPS

BIM Model of the Structural Node connecting the NPS beams to the steel pillars. On the left, a connection between two vertical elements in the node with three NPS beams

certificato. Contemporaneamente ciò ha permesso una netta riduzione della manodopera in sito, limitando l'esposizione ai rischi di cantiere ai pochi addetti specializzati al montaggio, per brevi durate. Una volta posate le strutture verticali e orizzontali si prosegue con la posa delle armature di continuità e a seguire con il getto di completamento per travi, pilastri e solai. Di conseguenza il piano sottostante è disponibile da subito per proseguire i lavori, consentendo una sovrapposizione delle lavorazioni che si traduce in una velocizzazione del cantiere, con un risparmio di tempo di almeno il 40% rispetto ai sistemi tradizionali.

Visti i risultati è nata l'esigenza di automatizzare la procedura di modellazione. Si è iniziato quindi a costruire una BIM Library dei componenti speciali realizzati da Tecnostrutture®. È stato creato l'oggetto 'Travi', componente parametrico che è possibile dimensionare automaticamente inserendo le dimensioni principali, i diametri dei correnti, il copriferro e l'altezza delle sponde di contenimento del getto. Gli oggetti parametrici sono scaricabili gratuitamente dai principali cloud BIM come BIMObject e Tekla Warehouse, con l'obiettivo di velocizzare la progettazione e rendere più semplice il lavoro del tecnico, che può inserire da subito i dettagli delle travi nei disegni. Anche per i pilastri la tecnologia ormai consolidata e standardizzata è stata gestita con dei componenti ripetitivi.

RISCONTRI POSITIVI

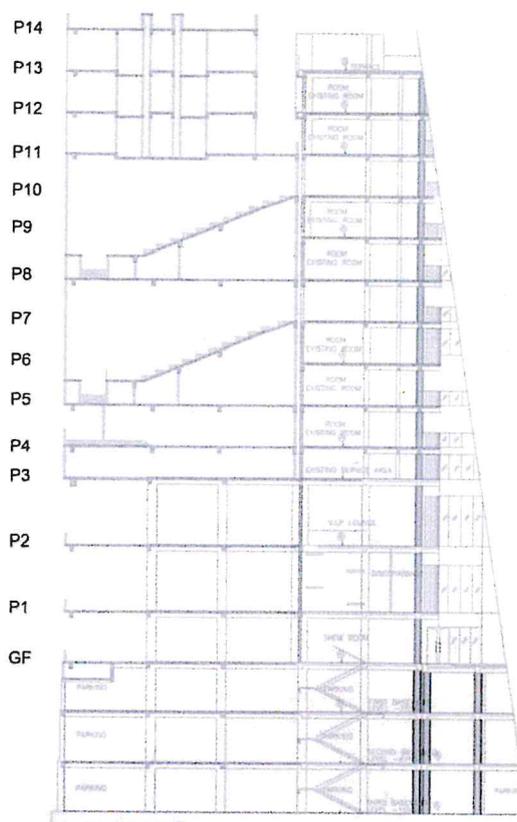
L'utilizzo del BIM ha permesso di creare un database di profili commercializzati in India, con tutte le informazioni necessarie per la progettazione e la gestione dei componenti. Durante le riunioni di coordinamento tra l'Ufficio Tecnico e il responsabile dell'officina, il BIM ha permesso la condivisione delle informazioni in modo più semplice, permettendo ai vari interlocutori di discutere sulle varie parti del progetto tramite il modello. Anche le modifiche in corso d'opera, dovute alla notevole variabilità tra lo stato di cantiere e quello rappresentato nel progetto originario, causate soprattutto da una metodologia costruttiva dell'esistente alquanto approssimativa, è stata gestita con relativa facilità di adattamento in un ambiente parametrico come quello BIM di Tekla.

"Crediamo fortemente nel processo di innovazione che il metodo BIM sta finalmente portando nel mondo della progettazione delle costruzioni e questo esempio di eccellenza dimostra come sia facile e sicura l'industrializzazione del cantiere grazie anche al supporto BIM", commenta Franco Daniele, Amministratore Delegato di Tecnostrutture®. "Prima dell'invio delle distinte degli assemblaggi di carpenteria, abbiamo controllato le interferenze tra i vari elementi strutturali attraverso la Clash Detection, e validato tutte le distinte degli assemblaggi attraverso un controllo a video all'interno del modello 3D, evitando sprechi di carta".

Ogni fase di controllo è stata applicata prima ai singoli elementi e poi al modello aggregato.

Per ogni lotto inviato, gli elaborati grafici, venivano accompagnati da una distinta di produzione, ossia da una tabella con un report dei pezzi da spedire. Queste liste sono state esportate direttamente dal modello BIM, riducendo errori.

KEY-SECTION



Sezione dell'edificio con indicazione dei tredici livelli di sopraelevazione
Section of the building with indication of the thirteen levels of superelevation

Oltre a questi contributi in fase di progettazione e di produzione in stabilimento, si rileva anche il miglioramento della gestione in fase di cantiere della fase di montaggio. Infatti, vista la notevole imprevedibilità dello stato del costruito esistente, è stato possibile dare indicazioni precise ai montatori osservando in diretta le differenze riscontrate in sito e confrontandole con ciò che era previsto a progetto, dando indicazioni rapide in officina o in cantiere per risolvere le possibili incongruità di assemblaggio.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia Tecnostrutture®, per la disponibilità a fornire il materiale e le immagini per la redazione dell'articolo. Un grazie particolare all'Amministratore Delegato Franco Daniele, alla Dott.ssa Giulia Daniele "Marketing Manager", al responsabile dell'Ufficio Tecnico Ing. Stefano China e ai suoi collaboratori Cristina Colosso e Alessandro Pieretto per aver contribuito alla stesura dell'articolo.

PARTI DI PROGETTO IN CUI SI È UTILIZZATO IL BIM PARTS OF THE DESIGN WHERE BIM WAS USED

- ARCHITETTONICO/ ARCHITECTURAL
- STRUTTURALE/STRUCTURAL
- IMPIANTI/ INSTALLATIONS