

Grandi Opere

Calcestruzzo da Guinness

A cura di Federbeton

**DAI LABORATORI DI RICERCA
AI CANTIERI, CON L'OBIETTIVO
DICHIARATO DI INTRAPRENDERE
(E VINCERE) OGNI SFIDA
COSTRUTTIVA. È LA STRADA
INTRAPRESA IN QUESTI ULTIMI ANNI
DALLA FILIERA DEL CEMENTO
E DEL CALCESTRUZZO CHE,
IN TUTTO IL MONDO, HA
CONTRIBUITO ALLA REALIZZAZIONE
DI COSTRUZIONI DA RECORD:
DAL TRAFORO DEL GOTTARDO
AL PONTE HONG KONG-MACAO FINO
AL PRIMO SCAVALCO REALIZZATO...
CON STAMPANTE 3D.**

1

**Materiali**

1. Il Ponte Millau (Francia) è stato inaugurato nel 2005

2. Il primo ponte stampato in 3D: è vicino a Madrid in Spagna

3. Per quanto riguarda i grattacieli, il futuro record mondiale di altezza sarà appannaggio della Jeddah Tower, in Arabia Saudita, attualmente in costruzione

Cemento e calcestruzzo, come abbiamo potuto appurare anche nel corso delle ultime, importanti, manifestazioni fieristiche che hanno visto protagonista il settore (dal SAIE 2018 di Bologna al MADE Expo 2019 di Milano; si veda per esempio "Calcestruzzo 4.0", leStrade 3/2019, sezione Materiali), stanno dimostrando una notevole capacità di evolvere e di conseguenza adattarsi ai tempi che cambiano e alle esigenze costruttive di una società che, in Italia così come nel mondo, chiede a edifici e infrastrutture livelli sempre più elevati di resistenza, durabilità, adattabilità, bellezza e sostenibilità.

Evoluzione a getto continuo

Il crescente ricorso al calcestruzzo negli edifici più alti al mondo bene esemplifica la capacità di questo materiale di dare forma a strutture complesse, coniugando solidità ed estetica, in particolare grazie all'evoluzione tecnologica che consente oggi di pompare il calcestruzzo fino a 1.000 metri di altezza. Analizzando i 100 edifici più alti al mondo, possiamo infatti evidenziare che (dati 2018):

- il 30% è rappresentato da costruzioni realizzate interamente in calcestruzzo;
- il 57% è rappresentato da edifici a costruzione mista, con calcestruzzo e acciaio utilizzati per l'intera altezza (52% nel 2017);
- il 9% è rappresentato da costruzioni realizzate interamente in acciaio;
- il 4% è rappresentato da edifici a costruzione mista, con acciaio e calcestruzzo utilizzati solo fino a una certa altezza (5% nel 2017).

La filiera italiana del cemento e del calcestruzzo - rappresentata in Federbeton Confindustria - è parte della grande "avventura" di questi materiali, che nel mondo stanno espi-



3

mendo strutture davvero d'eccezione. Ed è pronta a fare la propria parte, per l'ormai urgente rilancio delle infrastrutture anche nel nostro Paese. Per dare slancio e vigore a questa affermazione, possiamo ricordare, qui di seguito, una serie di "record" mondiali che hanno visto protagonista il calcestruzzo dei tempi moderni ma anche modernissimi. Ovvero caratterizzanti un'epoca dove cemento e calcestruzzo sono materiali sempre più densi di innovazione ed ecosostenibilità.



2

© IAAC



Costruzioni da record in calcestruzzo

Jeddah Tower, Jeddah (Arabia Saudita)

Il grattacielo più alto del mondo è in calcestruzzo.

Il calcestruzzo, per le performance intrinseche del materiale, è da sempre l'elemento costruttivo di base delle grandi opere e degli edifici alti, in particolare. Nel 2021 sarà inaugurata a Jeddah (Arabia Saudita) la Jeddah Tower, il grattacielo più alto al mondo, che sverterà su 1.000 m e 167 piani interamente in calcestruzzo. Il completamento delle fondazioni è già avvenuto. La torre al suo interno ospiterà alberghi, residenze e ristoranti con balconi girevoli sulla facciata esterna. In cima alla torre, vi saranno ponti di osservazione con giardini pensili, che garantiranno viste sul panorama urbano che potrà essere osservato a 360 gradi dalla Pinnacle Room. La forma della torre presenta un gambo sottile che nella parte superiore termina in una struttura allungata di forma ovale, con un diametro maggiore rispetto alla parte inferiore. Ad oggi, il record spetta al Burj Khalifa Tower, a Dubai. Il mega palazzo, inaugurato nel 2010, ospita uffici, hotel e abitazioni. È realizzato in calcestruzzo fino ad un'altezza di 610 m. In totale, la struttura ha un'altezza di 828 m, con 163 piani.

Traforo del San Gottardo (Svizzera)

Il tunnel ferroviario più lungo del mondo è in calcestruzzo. Si tratta di un record tutto europeo: il tunnel ferroviario più lungo al mondo ha un'estensione pari a 57 km, corre sotto le Alpi ed è realizzato in calcestruzzo. Inaugurato il 1° giugno 2016, il tunnel ferroviario ad alta velocità del San Gottardo collega, dimezzando i tempi di percorrenza rispetto alla precedente epoca infrastrutturale, tra Milano e Zurigo. In termini di sostenibilità, consentirà di ridurre i costi ambientali di 120 milioni di euro l'anno. L'intero progetto è stato possibile grazie all'utilizzo di uno speciale calcestruzzo che ha consentito la riduzione dell'impatto ambientale del cantiere: una miscela innovativa, trasportabile su rotaia per maggiori distanze rispetto al calcestruzzo ordinario e prodotta utilizzando solo aggregati provenienti dal cantiere stesso. Più di due terzi delle 28,2 milioni di tonnellate di roccia scavata sono stati, infatti, utilizzati per la produzione del calcestruzzo.

Ponte Millau (Francia)

Il viadotto più alto del mondo è in calcestruzzo.

Inaugurato nel 2005, è lungo 2.460 m e poggia su pile alte come la Tour Eiffel. Ciascun pilone, infatti, misura fino a 246 m ed è realizzato interamente in calcestruzzo.

4. Un'immagine del 2006 del grande cantiere del San Gottardo, di cui ci siamo più volte occupati. La nuova galleria di base elvetica è stata inaugurata nel 2016

5. Ponti da record: quello più lungo che collega Hong Kong a Macao...

6. ...e quello più lungo (galleggiante): si trova a Seattle, USA



7. Grattacieli da record in calcestruzzo: il record attuale è detenuto dal celebre Burj Khalifa di Dubai

Castilla-La Mancha park, Madrid (Spagna)

Il primo ponte realizzato con la stampa 3D è in calcestruzzo. La rivoluzione della stampa 3D ha coinvolto, da protagonista, anche il calcestruzzo che ha dimostrato di avere le caratteristiche ideali per adattarsi a questa nuova tecnologia. In Spagna, dal 2016, è già aperto al pubblico un ponte pedonale in calcestruzzo fibrorinforzato con fibre di polipropilene, realizzato appunto con la tecnica della stampa 3D. Il ponte è lungo 12 m e largo 1,75 m.

Ponte Hong Kong-Zhuhai-Macao (Cina)

Il ponte sul mare più lungo del mondo è in calcestruzzo. Realizzato con 1,08 milioni di m3 di calcestruzzo, è un sistema di ponti-tunnel-isole artificiali che si dispiega su una lunghezza complessiva di 55 km. La sezione principale del ponte ha una lunghezza di circa 30 km e comprende una galleria sottomarina di 6,7 km, affiancata da due isole artificiali con una lunghezza di 625 m ciascuna. Le due isole sono funzionali ad accogliere la transizione tra la parte sommersa e la parte in elevazione verso Hong Kong e Macao/Zhuhai. La costruzione del ponte, iniziata nel 2009 e conclusa nel 2018, ha richiesto un investimento di circa 10

miliardi di dollari. La sezione Ovest comprende campate variabili tra 75 e 180 m, anche strallate, per consentire il passaggio sopra i principali canali di navigazione (Ohingzhou, Jianghai, Jiuzhou Port) con un franco di 41 m. Il ponte ospiterà due carreggiate a tre corsie con una velocità di progetto di 100 km/ora. L'opera è stata progettata per una vita utile di 120 anni. Per accogliere il passaggio di navi da 300.000 ton, il tunnel sarà approssimativamente a 40 m sotto il fondale marino.

Evergreen Point Floating Bridge, Washington State (USA)

Il ponte galleggiante più lungo del mondo è in calcestruzzo. Il ponte galleggiante in calcestruzzo che collega le città di Seattle e Bellevue, negli USA, ha una lunghezza complessiva di 2.350 m. È suo il record mondiale per la categoria dei ponti galleggianti. È stato inaugurato nel 2016.

Gevora Hotel, Dubai (Emirati Arabi Uniti)

L'albergo più alto del mondo è in calcestruzzo armato. Inaugurato nel 2018, l'edificio è alto 356,33 m e si sviluppa su 75 piani per 528 stanze. ■■