

# Qui fa sosta l'innovazione

FOCUS SUL PARKING REALIZZATO A VERONA IN VIA DE LELLIS PER RISPONDERE ALLA DOMANDA DI SOSTA DI BORGO TRENTO E DELL'OSPEDALE CITTADINO E, INSIEME, MIGLIORARE I FLUSSI VEICOLARI DELL'AREA. TRA LE CARATTERISTICHE INNOVATIVE DELL'INTERVENTO, CHE DESCRIVIAMO NEL DETTAGLIO IN QUESTO ARTICOLO, ANCHE UN SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA COPERTURA, ANCH'ESSA ADIBITA A PARCHEGGIO, A BASE DI RESINE INTEGRATO CON STRATO DI USURA A BASSO SPESSORE E PESO RIDOTTO.

**P**archeggiare in riva all'Adige, a Verona, non lontano da San Zeno e dal cuore della città di Giulietta. Dalla fine dello scorso anno, si può fare anche contando su una struttura all'avanguardia come il parking De Lellis, costruita da uno specialista delle infrastrutturazioni di casa nostra come la Vittadello Intercantieri di Limena (Padova) per conto di Saba Italia, noto colosso nel campo della realizzazione e gestione di strutture di sosta. Tra gli attori protagonisti di quest'opera, però, va citato anche il pool della progettazione, che vanno da MAU Studio a SEIP fino ai progettisti delle strutture di SM Ingegneria, la società guidata dal professor Claudio Modena che si è occupata anche della direzione lavori. Ultimo ma non ultimo, come si suol dire, il padrone di casa, ovvero il Comune di Verona. Il parcheggio "De Lellis", così chiamato dalla via dedicata a San Camillo De Lellis, è composto da un corpo di fabbrica, in parte sviluppato su tre livelli e in parte su quattro livelli. Si tratta di una struttura particolarmente innovativa, sia per aspetti riguardanti la progettazione e le tecniche esecutive, sia per quanto riguarda l'impiego dei materiali. Un esempio in particolare ha riguardato l'impermeabilizzazione della superficie di copertura, in questo caso anch'essa adibita a parcheggio, effettuata impiegando un sistema impermeabilizzante a base di resine metacriliche modificate integrato con strato di usura a basso spessore e di peso molto ridotto (denominato Matacryl WS), posato su pavimentazione industriale in calcestruzzo. Tra i suoi punti di valore: notevole resistenza meccanica, all'usura e chimica, elasticità, nonché durabilità anche a temperature molto basse. Il sistema è stato fornito da G&P intech,

una realtà aziendale ad alto tasso di specializzazione di cui ci siamo occupati recentemente raccontando la best practice di un ponte mobile veneziano (*"Durabilità fatta sistema"*, *leStrade*, 11/2013, sezione Materiali), a ulteriore prova della molteplicità di destinazioni d'uso delle soluzioni proposte (un'altra applicazione che ha fatto scuola nel settore ha interessato il rinnovato ponte sul Po tra Piacenza e Lodi, ricostruito dall'Anas).

**Giovanni Di Michele**

**1. La copertura del nuovo parking "De Lellis" di Verona**

**2. Uno degli accessi alla struttura**



## Parcheeggi



## Caratteristiche funzionali

Ma, con l'aiuto dei progettisti di SM Ingegneria, entriamo nel vivo della realizzazione veronese. Il nuovo parcheggio interrato va a occupare l'area triangolare, da lungo tempo utilizzata come parcheggio a raso a pagamento, che si pone come testata al compendio dell'Ospedale Maggiore di Borgo Trento, verso l'Adige, in corrispondenza di Ponte Catena. Il preesistente parcheggio a raso aveva capienza complessiva insufficiente, risultando saturo fin dalle prime ore del mattino e generando, a causa delle code in entrata, intralcio alla viabilità dell'area. È stato pertanto studiato con attenzione il sistema di ingresso e di uscita con l'obiettivo non creare disagio alla circolazione pur mantenendo l'ingresso da tutte le direzioni. La struttura, in generale, è andata a rispondere a una forte domanda di sosta generata da un lato dalla carenza di posti auto a lato strada in ragione della forte urbanizzazione dell'area, dall'altro dal polo ospedaliero, interessato da interventi di ristrutturazione ed ampliamento. In generale, gli obiettivi principali raggiunti con la realizzazione dell'opera si possono riassumere nel miglioramento dell'accessibilità al complesso ospedaliero; nel miglioramento del nodo viario posto in corrispondenza della testata del Ponte Catena, ottenuto aumentando la capacità di deflusso del sistema semaforico con l'aggiunta di una corsia su via San Camillo de Lellis in direzione del ponte; infine, nell'eliminazione delle interferenze causate dal precedente parcheggio sul traffico di via De Lellis. L'intervento si sviluppa su di un'area complessiva di circa 4.300 m<sup>2</sup> per una superficie utile complessiva di circa 10.000 m<sup>2</sup> e ha previsto la realizzazione di:

- Livello q. -6,80 61 posti auto + 46 box singoli + 2 box doppi + 4 posti moto
  - Livello q. -3,70 121 posti auto coperti
  - Livello q. -0,60 120 posti auto, di cui 62 scoperti e 58 coperti
  - Livello q. +2,60 46 posti auto scoperti + 4 posti moto;
- per un totale, dunque, di complessivi 398 stalli: 348 posti auto e 50 box. L'accesso al parcheggio avviene sia al primo livello interrato sia al piano terra: la distribuzione verticale è garantita dalla rampa circolare di grande diametro posta al centro del triangolo, in posizione tale da affacciare sui pozzi di ventilazione del parcheggio e garantire un'ottimale ventilazione e visibilità interna. Nello specifico la rampa, a doppio senso di marcia, ha raggio di 11 m e la larghezza netta di 6 m, e si sviluppa per più di metà della circonferenza, con una pendenza sul raggio mediano del 10%. Tutta la viabilità interna del parcheggio è organizzata a senso unico di marcia, con un anel-

lo di distribuzione intorno alla rampa interna, eccetto per un breve tratto, convenientemente allargato rispetto alle altre corsie, che permette il rientro alla rampa di distribuzione verticale anche per quanti diretti a quota 2,60 verso l'uscita. La soluzione di circolazione permette a tutti i livelli di poter usufruire di entrambi i sistemi di uscita, per trovarsi direttamente sul verso di interesse di via De Lellis. L'indirizzamento verso l'uscita più adatta è inoltre particolarmente curato nella cartellonistica interna. L'accesso pedonale principale al parcheggio è stato collocato nel piccolo corpo della cassa e controllo, ricavato in posizione limitrofa all'ospedale, avendo considerato - notano i progettisti - che la maggior parte degli utenti a rotazione si sarebbero diretti verso la struttura sanitaria. Dal punto di cassa e controllo gli addetti possono controllare sia il parcheggio sia l'accesso pedonale principale. Il corpo ospita inoltre l'ascensore che serve i quattro livelli del parcheggio. Una seconda uscita pedonale è collocata, infine, lungo la strada che costeggia il Lungadige, a fianco di un ingresso secondario dell'ospedale, e la terza e ultima è invece nel corpo di testata con accesso diretto da e su via De Lellis.

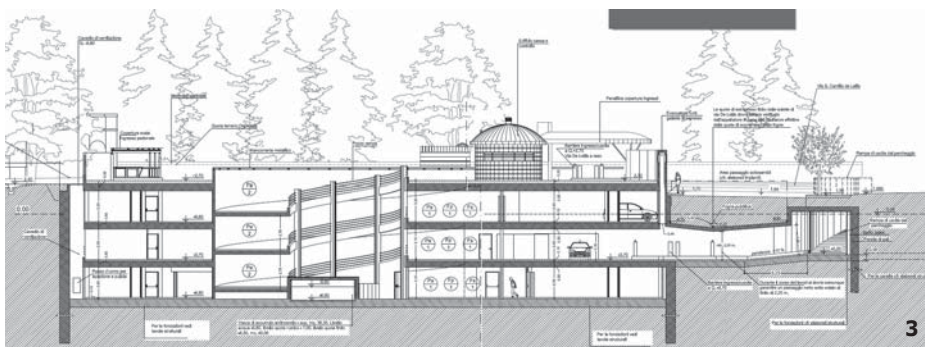
## Fotografia tecnica dell'opera

Il parcheggio si colloca su un'area con conformazione altimetrica degradante, con dislivello massimo tra le estremità pari a circa 2,5-2,7 m, compresa tra via De Lellis, l'Ospedale Maggiore e la strada che, in adiacenza al Lungadige Attiraglio e a quota maggiore rispetto ad esso, conduce dall'incrocio posto alla testata di Ponte Catena alle celle mortuarie

### 3. Sezione trasversale

### 4. Una fase del cantiere

### 5. Rampa a doppio senso di marcia



dello stesso ospedale. Sfruttando la conformazione del suolo è stato possibile realizzare un parcheggio su quattro livelli, di cui due interamente interrati, uno seminterrato e uno, di ampiezza ridotta, alla quota del piano campagna. Le indagini geognostiche hanno consentito di accertare che, al di sotto del terreno di copertura, vegetale e di riporto, le litologie presenti erano rappresentate da terreni prevalentemente grossolani fino a 30 m dal piano campagna con intercalato, dalla profondità minima di 18 m, un livello limoso argilloso compatto di spessore compreso tra 1 e 3 m. Dal punto di vista geotecnico i terreni si sono dimostrati dotati di buone caratteristiche geotecniche e hanno permesso, vista la stratigrafia dell'area, l'adozione di fondazioni di tipo diretto. Dal punto di vista sismico è noto come la città di Verona sia inseribile in un'area attiva. Le indagini geofisiche di tipo sismico e i confronti con i risultati delle prove eseguite nei fori di sondaggio hanno permesso di classificare la "Categoria di suolo di fondazione" come appartenente al tipo B (con riferimento alle NTC 2008). Le opere provvisorie a sostegno degli scavi si sono sviluppate su un perimetro di circa 300 m e hanno presentato altezze variabili da un minimo di 8 m circa, lato Sud, a un massimo di 12 m sul settore Nord. Sono consistite in una paratia continua costituita dalla successione di colonne di terreno consolidato (jet-grouting) compenstrate di spessore medio reso pari a 1.800 mm tirantate su tre livelli. La fresatura della superficie interna ha consentito di eliminare qualsiasi irregolarità e di applicare l'impermeabilizzazione prima della realizzazione della struttura in c.a. interna. Per il sostegno delle pareti del tunnel di accesso al parcheggio che sottopassa via de Lellis si è fatto invece ricorso a colonne di terreno consolidato di diametro reso pari a 800 mm armate con tubolari in acciaio. Le strutture del parcheggio comprendono quindi pilastri interni in c.a. e setti lungo il perimetro, mentre i solai sono gettati in opera su lastre predalles: la scelta di tale tipologia costruttiva è risultata pienamente compatibile con le strutture di contenimento e tesa a ottimizzare costi e tempi di realizzazione. La maglia strutturale risulta piuttosto regolare, essendo costituita da campi di solaio con luci di 9,90 m e travi da 7,50 m. Le lastre tipo predalles sono state utilizzate come casseri a perdere e come elementi sacrificali per conferire un'adeguata protezione al fuoco delle strutture orizzontali. A tale riguardo si segnala che tutte le strutture presentano una classe di resistenza al fuoco R120'. Sul livello superiore è stata prevista la realizzazione di una serie di grandi vasche colme di terreno vegetale, di dimensioni in pianta pari a 2,1 per 4,5 m circa, dotate di impianto di irrigazione e di scarico, atte ad accogliere alberature di media forza disposte su doppio filare per rendere meno visibili le superfici a parcheggio rispetto alla viabilità e per dare ombreggiatura estiva alle auto posteggiate. Il corpo della testata è completamente rivestito in pietra, parte con finitura lucida (la fontana vera e propria) parte con superficie levigata (l'edificio funzionale). I medesimi elementi di finitura sono stati utilizzati per la recinzione di tutta l'area del parcheggio, improntata ad un principio di trasparenza, sia per la sicurezza degli utenti, sia per dare coerenza alla scelta di mantenere minimi gli elementi emergenti del parcheggio.

## Pavimentazione innovativa

Infine, ancora un focus sulle pavimentazioni. Quelle del marciapiede di testata è stata realizzata in blocchetti di porfido, posti a cerchi concentrici intorno alla vasca bassa della fontana. Le pavimentazioni delle rampe sono invece del tipo a spina di pesce, mentre le pavimentazioni interne delle aree a parcheggio sono state realizzate in resina multistrato su pavimentazione industriale in calcestruzzo. Arriviamo così all'innovazione di cui abbiamo precedentemente fornito qualche anticipazione, riguardante la pavimentazione della superficie di copertura adibita a parcheggio. Qui infatti, come accennato, è stato posato in opera un sistema impermeabilizzante a base di resine metacriliche modificate integrato con strato di usura a basso spessore e di peso molto ridotto (Matacryn WS), posato su pavimentazione industriale in cls, caratterizzato notevole resistenza meccanica, all'usura e chimica, elasticità, durabilità anche a temperature molto basse.

"Si tratta - spiegano da G&P intech - di un sistema che consente di eseguire, con uno spessore di pochi millimetri, un'impermeabilizzazione con strato di usura integrato sul quale possono circolare direttamente i veicoli, con notevoli vantaggi, anche in termini di peso, rispetto ai metodi tradizionale che, dopo l'impermeabilizzazione vera e propria, prevedono asfalto o pavimenti in calcestruzzo". La soluzione, in particolare, proposta proprio dall'azienda veneta e accettata da committente e direzione lavori, dal punto di vista esecutivo è stata sviluppata attraverso le seguenti fasi: pallinatura della superficie in calcestruzzo; applicazione del primer Matacryn Primer CM; spolvero, a fresco, di sabbia di quarzo; sigillatura dei giunti di contrazione del pavimento; applicazione della membrana impermeabile Matacryn Manual; applicazione dello strato di usura Matacryn WL; semina, a fresco, di graniglia di porfido rosso; applicazione dello strato di finitura trasparente Matacryn STC Clear. Spessore complessivo del pacchetto: soli 6 mm circa. ■■

Un ringraziamento particolare, per la cortese collaborazione, va all'ing. Federico Reginato di SM Ingegneria e all'ing. Carlo Perinelli di G&P intech.



6. Ancora un dettaglio dell'usura "impermeabilizzata", leggera e insieme di elevata portanza e durabilità

## I protagonisti dell'opera

<b>Ente proprietario:</b>	Comune di Verona
<b>Concessionario:</b>	Saba Italia SpA
<b>Referente tecnico:</b>	arch. Pasquale Tinaburri
<b>Progetto architettonico:</b>	MAU Studio
<b>Progetto degli impianti:</b>	SEIP
<b>Progetto strutture e varianti in corso d'opera:</b>	SM Ingegneria - prof. ing. Claudio Modena
<b>Geologia e geotecnica:</b>	SGS Società Servizi
<b>Direzione Lavori:</b>	SM Ingegneria - prof. ing. Claudio Modena
<b>RUP. Comune di Verona:</b>	ing. Luciano Ortolani
<b>Commissione collaudo:</b>	ing. Alessandro Bortolan, arch. Luciano Marchesini, ing. Luca Mozzini
<b>Impresa esecutrice:</b>	Intercantieri Vittadello