

# IL NUOVO PARCHEGGIO MULTIPIANO E LA RIQUALIFICAZIONE DELLE VIE COSTA E CA' SAVORGNAN A MESTRE





Effettuare il pagamento prima di ritirare la vettura.  
Pag. di macchine perfette  
controllando i costi del  
La cassa è al piano +1  
Per saperne di più visitate il sito



330

328



**ROSSI RENZO**  
**COSTRUZIONI**

via Enrico Mattei 1/c  
30020 Marcon (VE)  
[www.rossirenzocostruzioni.it](http://www.rossirenzocostruzioni.it)

[www.sinergospa.com](http://www.sinergospa.com)

© 2016 - Sinergo Spa - Venezia  
Tutti i diritti riservati.

Copia omaggio non destinata  
alla vendita.

Nessuna parte di questo libro  
può essere riprodotta o trasmessa  
in alcuna forma e con alcun mezzo,  
senza il permesso dell'editore.

L'intervento infrastrutturale del parcheggio di Via Costa si colloca all'interno di un contesto più generale di riqualificazione ed abbellimento dell'area centrale di Mestre, il quale troverà pieno compimento con la finalizzazione dei lavori e la successiva apertura al pubblico del Museo M9.

Per arrivare pronti all'appuntamento, tuttavia, è opportuno che in questa prima fase di avvio il garage assuma sempre più il ruolo baricentrico per cui è stato ideato e costruito, ovvero un luogo sicuro e comodo a disposizione tanto dei cittadini residenti e/o dei lavoratori ivi operanti quanto di tutti coloro vogliano raggiungere comodamente le prospicienti vie del centro per motivazioni legate al tempo libero, nonché quale luogo di interscambio tra auto privata e linee del trasporto pubblico locale.

Concludo con i doverosi ringraziamenti a tutti coloro che hanno reso possibile la realizzazione di quest'opera : gli operai, gli ingegneri, gli architetti e tutti coloro che in questi anni hanno alacremente lavorato per consentire ai cittadini di beneficiare di questo nuovo parcheggio.

ing. Giovanni Seno  
Direttore Generale Gruppo AVM

Il lavoro che ho scelto di fare regala talvolta delusioni violente, talaltra soddisfazioni impagabili.

Vedere realizzato il parcheggio Costa è per me soddisfazione grandissima.

L'opera è frutto di uno splendido lavoro di squadra, fatica di tanti uomini e donne differenti per ruolo che, per motivi diversi, hanno sempre creduto e fortemente voluto arrivare in fondo a questa avventura. Con i fatti il gruppo di lavoro ha risposto ad ogni tipo di perplessità, condivisibile o meno, ed affrontato difficoltà tecniche e burocratiche, lavorando a testa bassa, sempre, aggredendo i problemi, risolvendo tutto.

La grande voragine del cantiere mi ha regalato qualche notte insonne, ma oggi il parcheggio c'è, si mostra alla città sotto forma di prato, ha sostituito le macchine, il grigio, il degrado.

E così abbiamo vinto la sfida e la Città ha vinto assieme a noi.

avv. Alessandra Bolognin  
Direttore AVM 2001 - 2010

# Editoriale

Tra le diverse attività che competono al mondo della progettazione, la fase di direzione dei lavori rappresenta un affascinante e coinvolgente campo di prova. Tradurre in gesti concreti linee tracciate sulla carta comporta da un lato l'attività frenetica delle maestranze impegnate, dall'altro l'attenta pianificazione e supervisione sulla sequenzialità ed esecuzione delle fasi.

È il momento in cui i voli dell'immaginazione diventano gesti concreti, in cui i rischi possono trasformarsi in incidenti, in cui i progetti diventano opere. Nel cantiere di riqualificazione di via Costa e via Ca' Savorgnan, con l'esecuzione dei quattro livelli entro terra del parcheggio, l'impresa esecutrice ha dovuto affrontare sfide quotidiane.

La collocazione dell'area di lavoro nel delicato centro cittadino, la necessità di eseguire uno scavo a quasi dodici metri di profondità a ridosso dell'edificato esistente, la geologia del sottosuolo e la presenza di falde in pressione, l'esiguo spazio di manovra sono state le variabili di un'equazione particolarmente complessa.

Al risultato finale si è giunti grazie alla dedizione dell'impresa appaltatrice.

Questa ha operato programmando nel dettaglio gli approvvigionamenti, coordinando i diversi subappaltatori, impiegando personale dall'elevata professionalità.

Tutte queste attenzioni, assieme alla supervisione proattiva della Stazione Appaltante e alla collaborazione di progettisti e consulenti altamente qualificati, hanno consentito il raggiungimento dell'obiettivo impegnativo di portare a termine un'opera di indubbia complessità.

Con l'opera di riqualificazione delle vie Costa e Ca' Savorgnan e la realizzazione del parcheggio interrato si aggiunge alla città di Mestre un importante tassello nel complesso ed articolato progetto di riqualificazione del centro cittadino.

La Direzione dei Lavori

ing. Gianfranco Baldan - BPB Ingegneri Associati

ing. arch. Alessandro Checchin - Sinergo Spa

# Indice

Il nuovo parcheggio di via Costa.....pag. 07

Il progetto esecutivo.....pag. 12

La costruzione.....pag. 24

Enti, progettisti e imprese.....pag. 34





via Ca' Venier

condominio Venier

condominio Ca' Savorgnan

condominio Linassi

via Ca' Savorgnan

condominio Giada

via Costa

asilo  
"La Chiocciola"







## Il nuovo parcheggio di via Costa

Il progetto per il nuovo parcheggio interrato di via Costa è parte di una più ampia opera di rinnovamento del centro di Mestre.

Tale opera ha interessato le vie Costa e Ca' Savorgnan - su cui il nuovo parcheggio è affacciato - fino alla vicina via Mestrina.

Assieme all'intervento di riqualificazione del quartiere di Altobello, alla riapertura del fiume Marzenego e alla costruzione del museo M9

su via Poerio, alla realizzazione della linea tramviaria sull'asse di via Olivi e via Capuccina, questo progetto contribuisce a ridefinire il volto di un importante ambito urbano, posto a poche centinaia di metri dal nucleo storico di piazza Ferretto.

I trecentoquarantaquattro nuovi posti auto migliorano sensibilmente la dotazione di spazi per il parcheggio in una zona strategica della città, facilmente raggiungibile da Corso del Popolo.

01. Planimetria dell'intervento

- A** Ingresso pedonale
- B** Ingresso carrabile e pedonale

02. Inquadramento del progetto su ortofoto



03.

### Vicende progettuali

Il parcheggio è realizzato su un'area di circa 3000 metri quadrati, proprietà di AVM Spa - la società municipalizzata che gestisce i servizi per la gestione del traffico e della mobilità nel Comune di Venezia.

Il sedime si trova tra gli assi viari di via Olivi e Corso del Popolo, alla giunzione tra via Ca' Savorgnan e via Costa, di fronte a una villa storica - attualmente occupata dall'asilo nido comunale Chiocciola - e al suo ampio giardino, parte del quale ha funzione di parco pubblico e permette l'accesso a via Aleardi più a sud.

Prima dell'intervento, l'area era occupata da un parcheggio a raso che conteneva 140 posti auto interamente gestiti da AVM.

Nel 2009, su indicazione di AVM stessa, gli architetti Tencalla, Predieri, Rosanelli e Varini redassero il progetto per la costruzione di un parcheggio interrato di quattro piani all'interno del sedime. Tale intervento mirava all'eliminazione di tutti gli stalli a raso presenti sulle vie limitrofe e al loro trasferimento all'interno della nuova autorimessa. Parallelamente all'intervento, infatti, AVM prevedeva la riqualificazione di via Mestrina - essa fu portata

a compimento nel 2010 - e delle vie Costa e Ca' Savorgnan - i cui lavori di sistemazione coincidono con la costruzione dell'autorimessa stessa.

Nell'intenzione dei progettisti il parcheggio si sviluppava per quattro piani al di sotto di una copertura verde inclinata che costituisce la prosecuzione ideale del parco della villa sull'altro lato di via Costa.

Tale soluzione, oltre a permettere l'aumento delle aree verdi in un ambito fortemente urbanizzato, contribuisce alla protezione meccanica e termica dell'impermeabilizzazione del parcheggio.

03. Particolare del fronte del parcheggio su via Costa

04. Veduta aerea della copertura verde











06.



07.



08.



09.

L'inserimento di quest'area verde contribuisce inoltre ad abbattere l'inquinamento acustico e a migliorare il deflusso delle acque piovane.

L'ingresso e l'uscita carrabile del parcheggio si trovano entrambi sul fronte meridionale di via Costa, mentre l'accesso pedonale avviene su entrambi i fronti stradali. La volumetria dell'autorimessa è costituita da 3 piani interrati e un piano seminterrato, le cui strutture in calcestruzzo armato sono contenute da un diaframma perimetrale in calcestruzzo armato.

Questo presenta lo spessore di 1 metro ed è spinto alla profondità di 26,8 m dal piano campagna - in tal modo i setti di contenimento affondano in strati di terreno coesivi impermeabili e impediscono l'affiorare di acqua all'interno della struttura. L'accesso carrabile al parcheggio avviene da via Costa, in corrispondenza dello spigolo meridionale del lotto, mentre la distribuzione verticale avviene tramite una rampa elicoidale bidirezionale. La distribuzione all'interno dei piani avviene tramite percorsi anulari.

05. 06. 07. 08. 09. Vedute interne del livello -1

# Il progetto esecutivo

## Le criticità geotecniche

L'impostazione del progetto definitivo fu sostanzialmente mantenuta nella fase dello sviluppo esecutivo, realizzato da un gruppo di progettazione coordinato dallo studio Altieri di Vicenza.

Tuttavia, in questa fase i progettisti dell'esecutivo preovvedettero a una serie di aggiustamenti dimensionali delle strutture interrato, in parte dettati da richieste della committenza, in parte determinati dalle criticità geotecniche dell'intervento.

Un approfondimento d'indagine per la caratterizzazione delle fondazioni e delle strutture fuori terra dei condominii confinanti impose la risagomatura dell'impronta a terra della struttura interrata.

Il parcheggio si sviluppa infatti a ridosso di cinque condomini che contengono in parte residenze in parte uffici, tre dei quali alti sino a sei piani fuori terra.

Considerata la vicinanza di questi edifici alla struttura interrata, si richiesero particolari cautele

per la pianificazione delle attività di realizzazione del diaframma e per lo scavo dei piani interrati.

Soprattutto nella fase di escavazione le attività di aggotamento del fondo dello scavo - che avviene pompando all'esterno del cantiere eventuali affioramenti dell'acqua di falda - può modificare le condizioni dei substrati delle aree contermini al cantiere, provocando cedimenti differenziali degli edifici.

Parallelamente, in un intervento quale quello di via Costa, l'eventuale ricorso a tiranti provvisori di ancoraggio dei diaframmi per contenere lo scavo, avrebbero potuto interferire con gli apparati fondazionali degli edifici.

Per ovviare a questi problemi, nella definizione del progetto esecutivo si sono messe in campo alcune misure finalizzate a limitare il più possibile le interazioni tra i lavori e gli edifici esistenti.

Innanzitutto si è spostato due metri più a sud il diaframma a nord dell'intervento, così da non compromettere la stabilità del condominio Venier.

In secondo luogo fu confermata la scelta già introdotta dal progetto definitivo di procedere nelle attività di scavo con una modalità top-down.

Una volta realizzati i diaframmi, essa prevede di gettare i solai di piano prima di approfondire lo scavo: così facendo si ottengono migliori garanzie in termini di riduzione della deformabilità dell'opera di sostegno, senza l'utilizzo di tiranti. Sempre con lo scopo di aumentare la rigidità dell'opera di sostegno, fu stabilito di procedere al consolidamento dei terreni con la tecnologia del jet-grouting a ridosso dei diaframmi.

10. Dettaglio della lamiera di rivestimento perimetrale

11. Veduta del corsello di distribuzione

12. Griglia di chiusura delle canne shunt

13. Dettaglio della segnaletica orizzontale

14. Sezione est-ovest del parcheggio. Sullo sfondo l'edificio Ca' Venier





10.



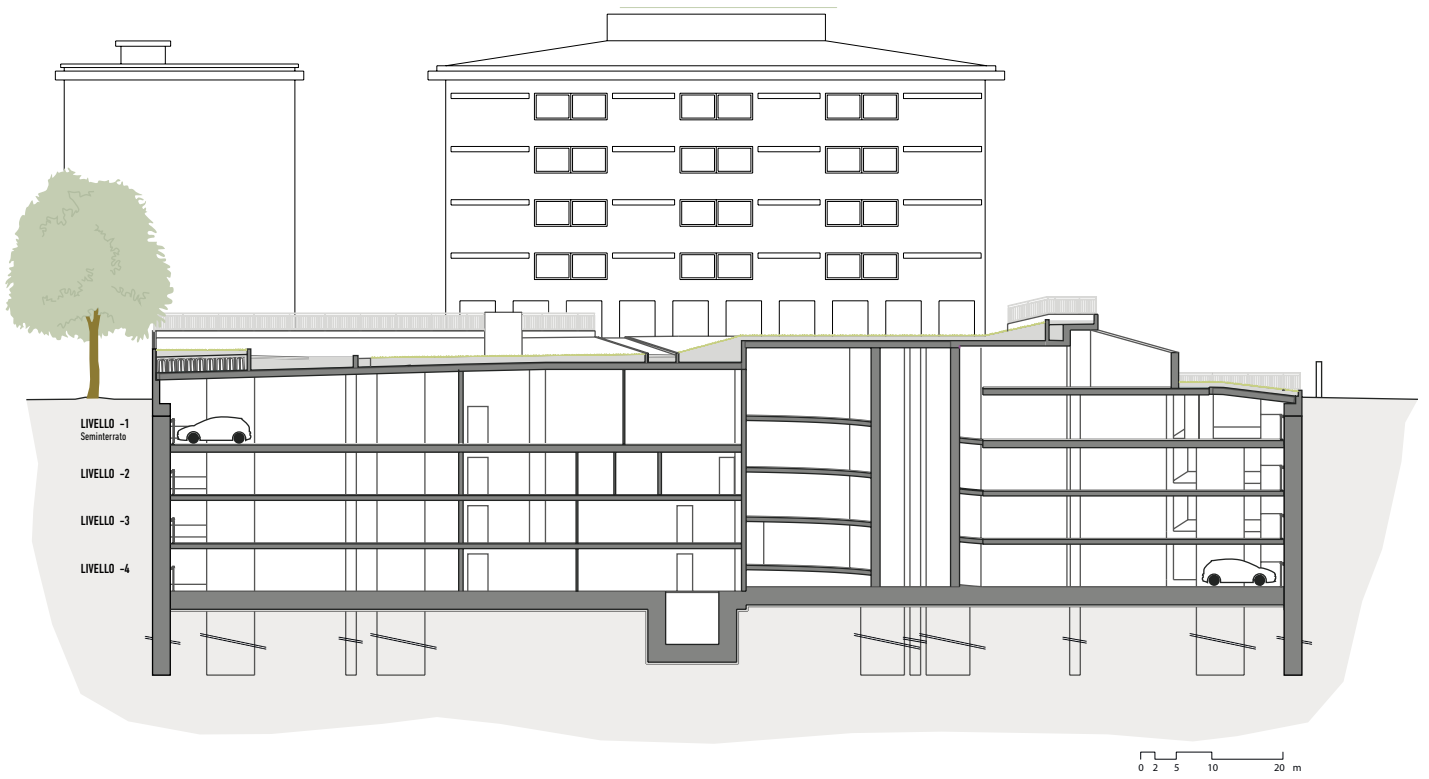
11.

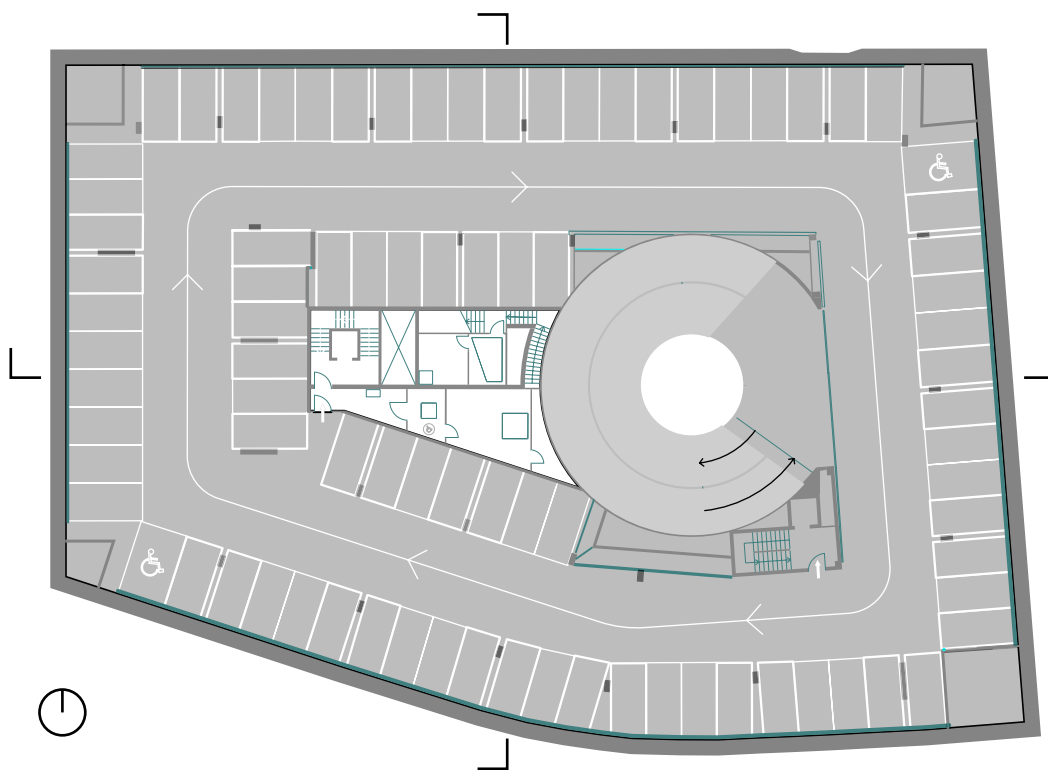


12.



13.





### La distribuzione interna

Dal punto di vista dei parcheggi, il progetto prevede la realizzazione di 344 posti auto così distribuiti:

- piano -1 seminterrato**  
2648 m<sup>2</sup> - 85 posti
- piano - 2**  
2648 m<sup>2</sup> - 85 posti
- piano - 3**  
2468 m<sup>2</sup> - 85 posti
- piano - 4**  
2468 m<sup>2</sup> - 89 posti

Gli stalli presentano una dimensione di 2,3 per 5 metri.

Su ogni piano sono disposti 2 posti per i disabili che presentano una dimensione di 3,2 per 5 metri.

L'accesso ai posteggi, come previsto dal progetto definitivo, avviene tramite un percorso anulare largo sei metri. Al centro della pianta sono disposti a formare una L gli ambienti degli ascensori, delle scale, dei vani tecnici e della rampa elicoidale di collegamento.

15. Pianta di un piano tipo

16.17. 18. 19. Particolari del livello -2

20. Sezione nord-sud



16.



17.



18.



19.







-2  
Uscita / Exit

-1

-3 -4







250

249



Effettuare il pagamento prima di ritirare la vettura.  
Pay at machine before collecting your car.  
La cassa è al piano -1  
Pay machine is on level -1

-1





23.



24.



25.



26.

### Qualità degli spazi

Per ognuno dei quattro piani interrati si è definito un piano del colore, al fine di orientare l'utenza all'interno di spazi altrimenti del tutto simili l'uno all'altro. Per la tinteggiatura delle pareti perimetrali e per il disegno della segnaletica orizzontale che delimita le piazzole, in ogni piano è stato utilizzato un colore diverso: arancione, giallo, verde e azzurro.

Le superfici orizzontali sia delle zone a parcheggio che dei gruppi scale sono state trattate con resina bicomponente.

Inoltre i percorsi pedonali e carrabili sono evidenziati con diverse scelte cromatiche, al fine di individuare chiaramente le aree di competenza. Tutte le vie di fuga sono di tipo protetto: vedono dunque l'impiego di porte tagliafuoco e l'impiego di un'apposita segnaletica di sicurezza.

Al livello -1 è stata collocata una guardiola presidiata, nelle vicinanze della quale sono disposte le casse per il pagamento.

La gestione degli accessi avviene mediante l'emissione di un biglietto all'ingresso, oppure tramite l'impiego della carta multifunzione "Venezia Unica", come accade negli altri parcheggi gestiti da AVM.

21. Un ortone tagliafuoco al livello -2

22. Percorso pedonale

23. 24. 25. 26. Particolari del livello -3



27.



28.



29.



30.

## Impianti elettrici

Dal punto di vista impiantistico il parcheggio è dotato dei più moderni sistemi di gestione e sicurezza.

A partire dal punto di consegna dell'energia elettrica in bassa tensione, situato all'angolo nord ovest del parcheggio, le reti di distribuzione portano al quadro generale e sono quindi distribuiti, con circuiti separati, ai diversi livelli.

Il parcheggio è dotato di un gruppo elettrogeno, di un gruppo di continuità e di un gruppo soccorritore. È stata installata inoltre una rete di terra e di collegamento equipotenziale.

Come dotazioni speciali sono previsti:

linee fonia-dati; impianto di rivelazione incendi e gas; TV-CC, chiamata wc disabili, diffusione sonora e chiamata emergenza SOS, gestione parcheggio e segnalazione luminosa.

## Impianti meccanici

L'impianto di ventilazione ha il compito di garantire la qualità dell'aria. I 3 livelli interrati sono serviti da tale impianto, mentre il livello superiore, avendo meno di 125 posti auto, è servito dalla sola ventilazione naturale. Ciascun livello interrato è dotato di canne shunt aventi superficie maggiore a 1/25 di quella in pianta.

I livelli -1, -2 e -3 sono dotati di sistemi

di sola estrazione dell'aria. L'impianto di ventilazione garantisce un'estrazione pari ad almeno 3 volumi/ora grazie a un ventilatore installato nel locale tecnico al livello -2. Ogni attraversamento delle compartimentazione avviene interponendo serrande tagliafuoco per il ripristino della continuità REI in caso di incendio.

Il dimensionamento di tutti i tratti di canali è fatto ammettendo una perdita di carico massima pari a 1,2 Pa/m, con una velocità massima dell'aria nelle montanti pari a 10 m/s nelle dorsali principali, e a 5 m/s nei tratti terminali.

27. 28. 29. 30. Particolari del livello -4

31. Vista del livello -4





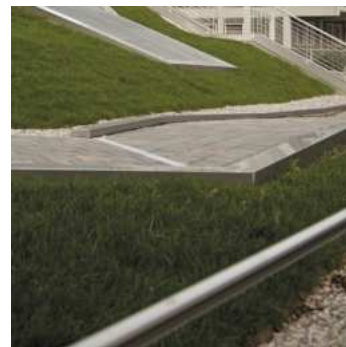
32.



33.



34.



35.

### La copertura verde e la riqualificazione delle vie Costa e Ca' Savorgnan

Secondo le indicazioni del progetto definitivo, la copertura del parcheggio è formata da piani con inclinazioni diverse, in modo da realizzare aperture per l'aerazione naturale dei piani interrati.

Al di sopra di questi piani è realizzato un giardino pensile di tipo intensivo leggero, a tappeto erboso, che consente anche l'impianto di alberi di piccole e medie dimensioni.

La copertura prevede la costruzione di un drenaggio continuo su tutta la superficie.

Il pacchetto del tetto verde, partendo dall'estradosso della struttura di copertura, è così costituito: impermeabilizzazione in membrana sintetica antiradice; feltro di protezione e di accumulo; strato di accumulo, drenaggio e aerazione, spessore 4 cm; telo filtrante; miscela di substrato per inverdimenti intensivi, spessore 15 cm; tappeto erboso in rotoli.

La riqualificazione delle vie Costa e Ca' Savorgnan ha consentito l'ampliamento della zona pedonale realizzata su via Mestrina. Preliminarmente sono stati sostituiti i principali sottoservizi - acquedotto, gas e fognature - secondo le indicazioni degli enti gestori.

La pavimentazione in asfalto è stata sostituita con un lastricato in pietra naturale di Muggia, intervallata da fasce in pietra calcarea bianca. Le diverse campiture sono state intervallate con giunti di dilatazione a matrice silconica.

La raccolta delle acque meteoriche è stata disposta al centro, tramite l'impostazione una lieve pendenza della pavimentazione verso l'asse stradale.

La tessitura e la naturale colorazione delle pavimentazioni, riprese dalla sistemazione di via Mestrina, contribuiscono a rivitalizzare lo spazio della strada.

32. Particolare dell'ingresso su via Costa

33. Griglie di aerazione in copertura

34. Ingresso carrabile

35. Percorsi di servizio in copertura

36. Accesso pedonale da via Ca' Savorgnan





# La costruzione

Il cantiere per la costruzione del parcheggio interrato muove i primi passi a partire dal mese di novembre 2012, dopo la rimozione degli asfalti del parcheggio esistente e la bonifica bellica del sito.

Ottenuti i necessari nulla osta dalle autorità militari, si poté procedere con la prima fase di scavo, fino a una quota di circa 2,5 m dal piano campagna. Nella zona corrispondente all'attuale rampa di accesso, si rese necessaria la rimozione di una cisterna interrata al di sotto del parcheggio esistente. Contestualmente, a partire dal fronte nord dell'intervento, si procedette all'esecuzione delle prime iniezioni a bassa pressione a ridosso delle fondazioni dell'edificio Venier e ai consolidamenti dei terreni con la tecnologia del jet-grouting.

Al fine di risolvere l'interferenza tra il cantiere e la scala di emergenza del condominio Venier fu costruita, a ridosso della parete sud dell'edificio, una scala provvisoria. La costruzione del parcheggio è avvenuta mediante la tecnologia top-down, consistente nella realizzazione dell'opera a partire dalla sommità, per scendere fino al completamento della platea inferiore, con intradosso

alla quota di -12,50 m dal piano campagna. Questa metodologia di lavoro prevede il contenimento del terreno circostante mediante diaframmi in calcestruzzo armato. Per contrastare le sottospinte idrauliche vennero previsti diaframmi centrali, alcuni con funzione di ancoraggio della platea, altri con funzione di sostegno per i solai di interpiano.

Una volta realizzate le paratie laterali e i diaframmi centrali, si procede con un primo scavo e con la realizzazione della soletta in calcestruzzo armato del livello superiore, lasciando un ampio vuoto centrale per consentire l'accesso dei mezzi d'opera ai successivi livelli inferiori. Questa piastra rigida ha quindi lo scopo di costituire un contrasto alle spinte del terreno e dell'acqua circostante. Completata la prima soletta, si procede, attraverso il varco centrale, con le attività di escavazione, armatura e getto della seconda soletta di interpiano.

Il processo procede quindi con la medesima metodologia fino ad arrivare alla platea di fondo.

L'illustrazione 39 a pagina 30 schematizza le principali fasi di realizzazione della struttura con la

modalità top-down.

La costruzione delle paratie laterali, ovvero i diaframmi **[fase 1]**, è avvenuta secondo la seguente sequenza di lavorazioni:

realizzazione dei cordoli guida per l'individuazione fisica del limite di scavo; infissione di palancole laterali dotate di canule di iniezione, per eventuali successive sigillature dei giunti dei diaframmi; scavo con una benna mordente (di lunghezza 2,5 m e larghezza pari dello spessore del diaframma - 1 m nel caso delle paratie laterali); riempimento del volume di scavo con fluido bentonitico per il sostegno delle pareti laterali; getto di calcestruzzo; posa dell'armatura del pannello del diaframma.

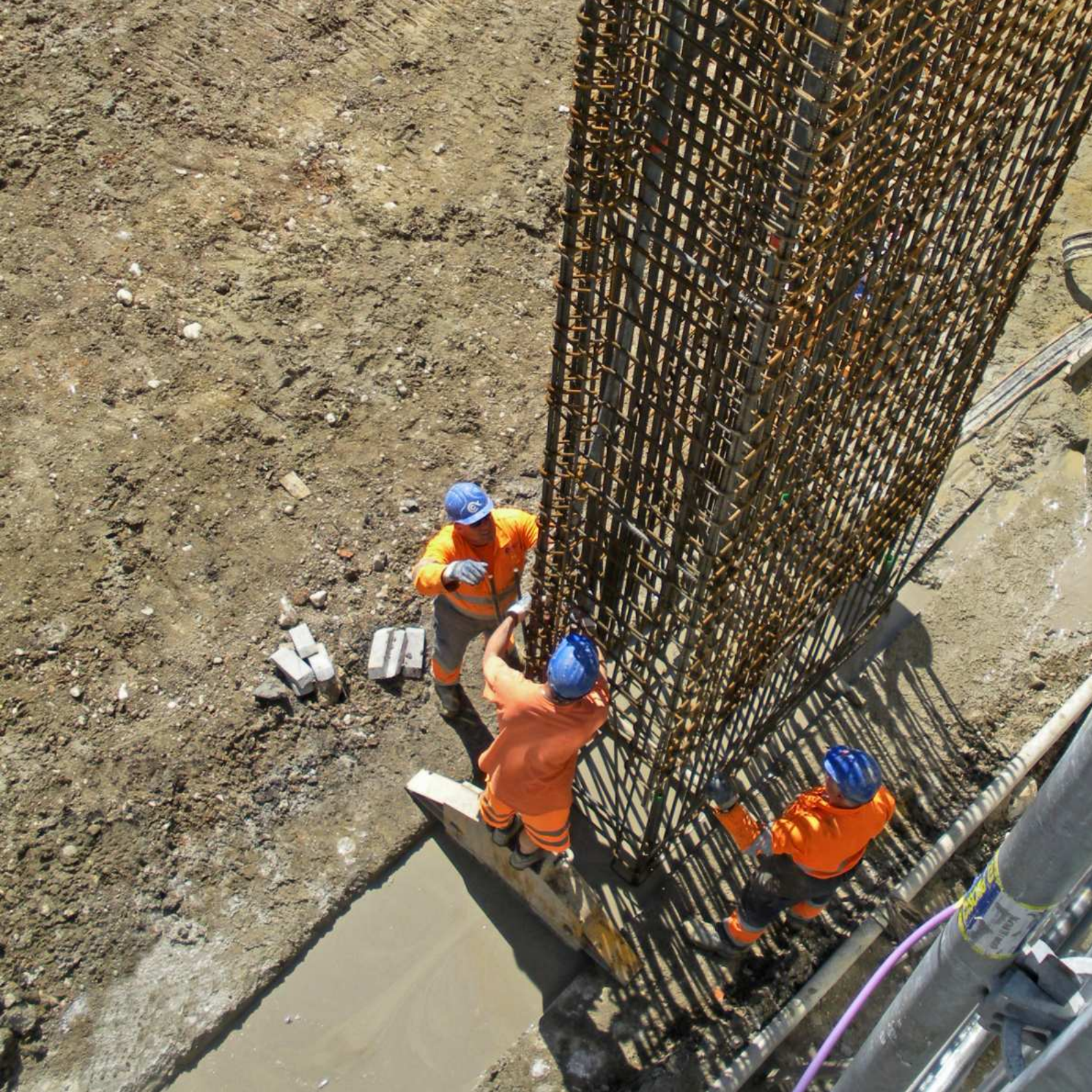
Con la medesima metodologia di esecuzione furono realizzati i diaframmi di ancoraggio della platea e quelli con funzione di setti portanti per i solai d'interpiano.

Le attività relative all'esecuzione dei diaframmi hanno impegnato due macchine operatrici per diversi mesi, stante le difficoltà logistiche dell'area, che non consentivano ampi spazi di manovra.

Tutti i diaframmi sono stati realizzati fino ad una profondità di -27,84 m dal piano campagna.

37. Posa acciaio in armatura di un diaframma perimetrale









Successivamente al completamento dei diaframmi furono realizzate a tergo degli stessi, dal lato interno, una fila di coppie di colonne in jet-grouting, da una profondità di -27,5 fino a -12 m. Queste opere avevano la duplice funzione di sigillare le giunzioni tra le pannellature dei e consolidare la struttura nei confronti delle spinte idrostatiche.

Nel dicembre 2013 iniziarono le operazioni di scapitozzatura dei diaframmi perimetrali, ovvero la demolizione controllata della parte sommitale delle pareti stesse, per la realizzazione dei cordoli di collegamento.

Contestualmente si procedette al primo scavo **[fase 2]**, al getto del magrone e della soletta posta quota -2,50 m dal piano campagna **[fase 3]** per la realizzazione del primo piano interrato (livello -1). La soletta fu solidarizzata ai diaframmi perimetrali mediante l'inghisaggio di barre d'armatura - l'infissione di spezzoni di acciaio mediante l'uso di resine bicomponente.

La prima soletta, costituente il livello -1 del parcheggio, è stata realizzata con uno spessore maggiore (40 cm) rispetto ai livelli inferiori. Questo perché la

soletta avrebbe dovuto fungere da contrasto alle spinte orizzontali del terreno sui diaframmi perimetrali. Essa avrebbe inoltre dovuto sopportare, durante il cantiere, i carichi dei pesanti mezzi d'opera - escavatori e autobetoniere - e costituire il piano di appoggio per tutte le attività relative alla fornitura dei materiali (in particolare gli acciai di armatura).

Per consentire le successive operazioni di scavo, fu lasciata un'ampia apertura centrale larga 22 e lunga 34 m, dalla quale potevano scendere mini escavatori al di sotto della soletta superiore.

Le successive fasi di lavoro prevedevano che il terreno a matrice sabbiosa sottostante venisse prima accumulato al centro dell'apertura della soletta superiore e successivamente movimentato con escavatori sui camion disposti in superficie, per l'allontanamento finale dal cantiere.

Tale attività ha necessitato un costante coordinamento da parte delle maestranze di cantiere, poiché in interventi di questo genere è indispensabile che le lavorazioni garantiscano lo svolgimento sequenziale di tutte le operazioni di scavo ai piani.

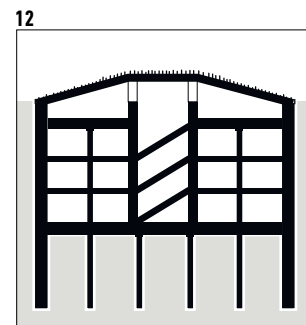
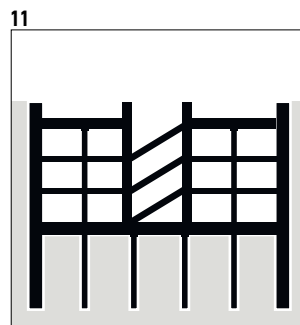
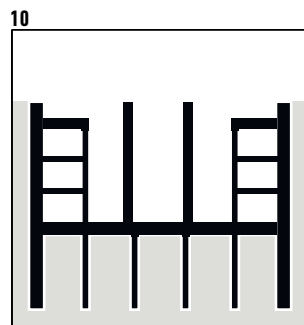
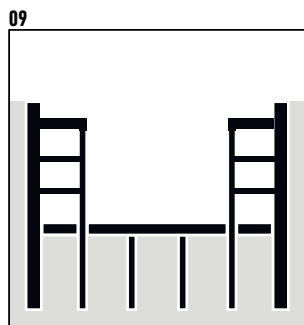
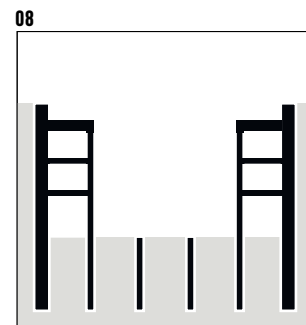
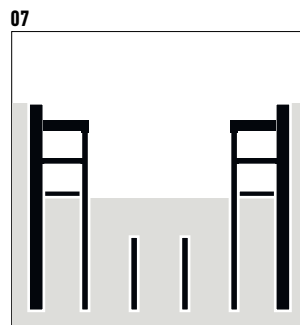
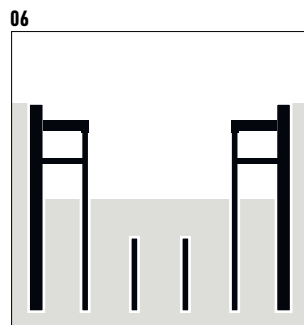
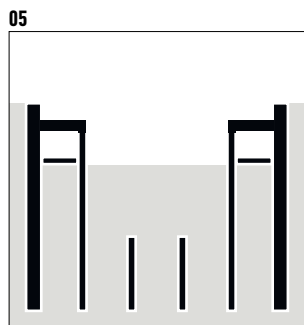
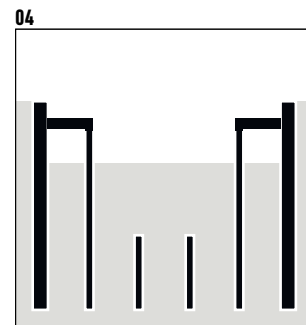
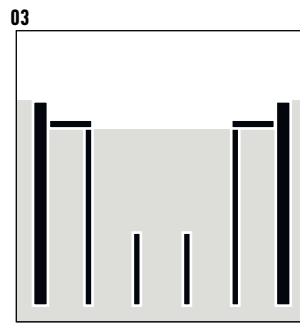
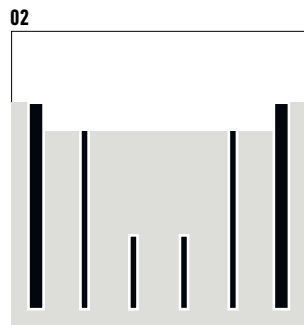
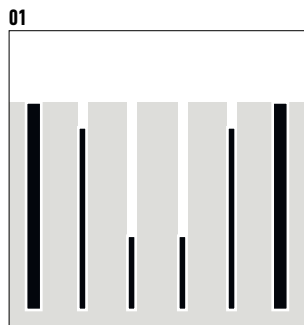
Per interventi in pieno centro urbano, inoltre, tale programmazione deve tener in considerazione la necessità di interrompere le attività durante fasce orarie caratterizzate da intensi flussi di traffico automobilistico - in questo caso legati principalmente agli orari di apertura e chiusura dell'asilo infantile La Chiocciola e della scuola primaria San Gioacchino su via Costa.

Parallelamente alle attività di approfondimento dello scavo iniziarono i lavori di riqualificazione delle vie Ca' Savorgnan e via Costa, con la posa della pavimentazione in pietra di Muggia del tratto pedonale più prossimo a Corso del Popolo.

Tra marzo e maggio del 2014 furono realizzate le solette dei livelli -2 e -3 **[fasi 4,5,6,7]**. Queste hanno spessore ridotto (27 cm) dovendo sopportare minori carichi di esercizio legati alla destinazione a parcheggio.

Nel mese di giugno 2014 furono avviate le operazioni di scavo per l'esecuzione della platea di chiusura del parcheggio, costituente il piano di calpestio del livello -4, alla quota di -11,50 m **[fasi 8,9]**.

Il completamento della platea del livello -4 richiese nel complesso ben quattro mesi di lavoro. La realizzazione di tale elemento strutturale - fondamentale per il completamento



39.

**Fasi realizzative:**

- 01 Diaframmi
- 02 Scavo livello seminterrato
- 03 Soletta livello seminterrato
- 04 Scavo livello -1

- 05 Soletta livello -1
- 06 Scavo livello -2
- 07 Soletta livello -2
- 08 Scavo livello -3

- 09 Soletta di fondo livello -3
- 10 Realizzazione elevazioni
- 11 Solai di completamento
- 12 Realizzazione copertura

39. Schemi delle fasi realizzative del sistema top-down





del parcheggio - fu oggetto di una scrupolosa attività di progettazione costruttiva e di un'attenta supervisione da parte dell'ufficio di direzione lavori. La struttura in calcestruzzo armato di spessore 1,2 m costituisce infatti l'unico elemento di chiusura nei confronti della sottostante falda acquifera dell'inerente sottospinta idraulica.

Terminata la platea il processo costruttivo si invertì e procedette dunque dal basso verso l'alto, con l'esecuzione della porzione centrale delle strutture [fase 10] - i vani ascensore, la rampa elicoidale di

accesso e le solette intermedie di collegamento [fase 11]. Nel mese di luglio 2014 furono inoltre avviati i lavori per la pavimentazione di via Ca' Savorgnan. Nei mesi di settembre ed ottobre dello stesso anno furono completati i lavori della fossa del disoleatore e dei vani ascensore. A cavallo tra il 2014 e il 2015 fu completata la posa della struttura prefabbricata di copertura [fase 12]. Questa è costituita da travi di tipo REP che compongono l'orditura principale e da solai alveolari in calcestruzzo precompresso. La disposizione degli elementi

ha dovuto adattarsi alla complessa geometria della copertura verde. La fase realizzativa del tetto inerbito ha richiesto particolari attenzioni, poiché l'inserimento di questa superficie verde rappresenta uno degli elementi che maggiormente caratterizza e qualifica l'intervento di via Costa.

- 40. Piazzale asfaltato esistente
- 41. Demolizione pacchetto stradale
- 42. Bonifica bellica e prescavo
- 43. Getto soletta livello -1
- 44. Scavo zona centrale e al di sotto soletta livello -1;
- 45. Scavo e getto soletta livello -3
- 46. Scavo a livello platea
- 47. Esecuzione rampa elicoidale e strutture verticali zona centrale
- 48. Getto platea livello -4. Visibili barre d'armatura di ripresa setti nucleo rampe.



49.



50.



51.



52.

### Le attività di monitoraggio del cantiere

Soltanto una costante attività di monitoraggio ha potuto permettere la realizzazione di una struttura di quattro piani interrati senza che si verificassero danni alle costruzioni confinanti.

Data la prossimità dello scavo di cantiere a strutture di edifici che si sviluppano su fondazioni superficiali per più piani fuori terra, durante il cantiere è rimasto in funzione un sistema di monitoraggio continuo. Esso permise di prevenire l'insorgere di assestamenti delle strutture esistenti, grazie alle letture automatiche di una stazione di rilevamento laser,

posizionata nell'area del giardino del limitrofo asilo infantile. Essa è in grado di leggere, con la precisione di un centesimo di millimetro, gli spostamenti delle mire collocate sui prospetti degli edifici prospicienti un'area di cantiere.

Il monitoraggio si avvale di diversi sistemi di misura complementari, con lo scopo di descrivere lo stato di conservazione degli edifici e nel contempo di indagare e comprendere le cause di eventuali movimenti che si manifestassero durante il cantiere.

Gli strumenti di monitoraggio

predisposti furono una stazione totale robotizzata e mire fisse costituite da prismi di precisione, inclinometri sulle facciate e negli edifici, assestimetri per la valutazione di cedimenti differenziali, geofoni per la misura delle vibrazioni, piezometri per la misura del livello di falda, fessurimetri nei punti di possibile formazione di lesione, inclinometri nei diaframmi.

Per mantenere asciutta l'area di scavo durante le attività di scavo sono stati realizzati sei pozzi per l'emungimento dell'acqua di falda, tre attestati sulla prima falda superficiale, tre sulla seconda falda intermedia. A intervalli di qualche ora, il personale

49. Getto della soletta al livello -1

50. Scavo della zona centrale al di sotto della soletta livello -1

51. Scavo al livello -4 (visibili piani -1, -2 e -3)

52. Armatura di un concio della platea a livello -4; in primo piano l'approfondimento dello scavo per la vasca di disoleazione





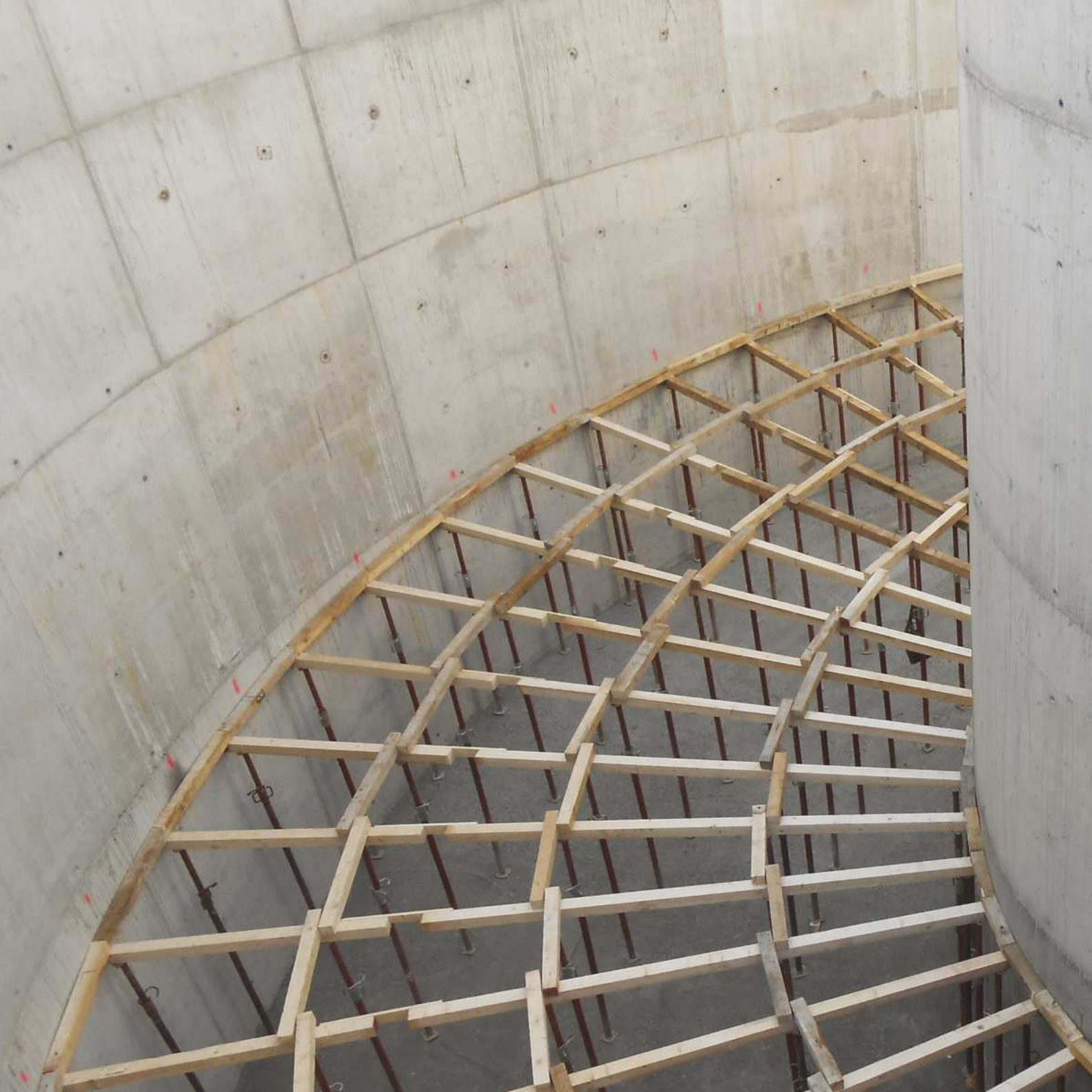
53.

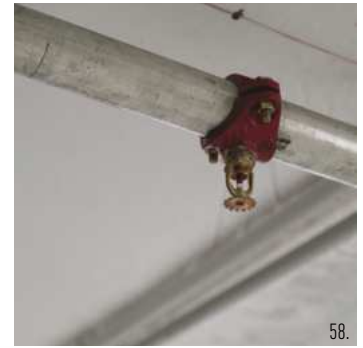
di cantiere provvedeva alla misurazione delle portate delle pompe e del livello di falda. Alcuni piezometri realizzati all'esterno dei diaframmi perimetrali consentivano il controllo dei livelli di falda. Sensibili modifiche di questi livelli, infatti avrebbero potuto comportare cedimenti dei piani di fondazione degli edifici circostanti, con conseguenti danni.

I pozzi dell'acquifero superficiale, con perforazione di diametro 460 mm, furono attestati a -18 m dal piano campagna. Essi erano costituiti da una camicia interna di diametro 180 mm, dotata di distanziatori, con tratto finestrato da -11 a -17 m di profondità per due pozzi, mentre

un terzo era interamente finestrato sino a -17 m. I pozzi furono dotati di fondello alla base e pompe in grado di emungere una portata d'acqua massima di 5 l/s. I pozzi dell'acquifero intermedio furono attestati a una profondità -24,5 m dal piano campagna, con finestre da -20,5 a -24 m di profondità. Anch'essi furono dotati di fondelli e pompe con le medesime caratteristiche di portata dei precedenti. Esternamente alla paratia in prossimità della stessa furono poste in opera 3 terne di piezometri a tubo aperto, con tratto finestrato rispettivamente tra -2 e -17,5 m dal piano campagna (primo acquifero sabbioso, confinato dalla

paratia di diaframmi), tra -20 e -24,5 m (secondo acquifero, confinato dalla paratia e dai jet grouting) e tra -29 e -36 m (terzo acquifero, non confinato).





## Dotazioni impiantistiche

Il parcheggio interrato è stato completato con le più moderne dotazioni impiantistiche di illuminazione, controllo degli accessi e della sicurezza, ventilazione. Tutti corpi illuminanti adottati sono a tecnologia LED e garantiscono dunque una maggiore durabilità e minori consumi energetici. Gli stalli auto sono dotati di una segnalazione visiva che permette l'immediata comprensione dello stato del posteggio (libero/occupato). Gli spazi destinati ai disabili sono evidenziati con un colore specifico.

La particolare conformazione strutturale dei muri di conterminazione delle suddette colonne di ventilazione convogliano, in caso di incendio, i fumi caldi all'esterno. Oltre a ciò, tutti i piani sono dotati di dispositivi di protezione attiva: idranti e sistemi di segnalazione visiva ed acustica.

Le opere esterne del cantiere hanno consentito il riassetto complessivo delle reti di sottoservizi: acquedotto, fognature, gas, rete telefonica e fibre ottiche.

- 54. Banchinaggio per il getto della rampa elicoidale
- 55. Il sistema di controllo degli accessi
- 56. Particolare delle rampe carrabili
- 57. Dettaglio sul perimetro del tetto verde
- 58. Particolare dell'impianto sprinkler
- 59. Ingresso da via Ca' Savorgnan
- 60. Sistema di ventilazione
- 61. Segnalazione di posto libero / occupato
- 62. Segnaletica verticale



# Enti, progettisti e imprese

## Committente



### Direttore Generale

ing. Giovanni Seno

### Direttore 2001 - 2010

dott.ssa Alessandra Bolognini

### Responsabile del procedimento

ing. Guido Franchin

### Assistente al R.U.P.

geom. Claudio Michieletto

## Concept

### Progettazione preliminare

### Progettazione definitiva

### Progetto architettonico

arch. Francesco Tencalla  
arch. Riccardo Varini  
arch. Isotta Predieri  
arch. Chiara Rosanelli

### Progettazione strutture

ing. Giorgio Todeschini

### Progettazione impianti

ing. Alessandro D'Ancona

## Progettazione esecutiva



STUDIO ARCHITETTO EMILIO TRAME

### Responsabile progettazione

ing. Everardo Altieri

### Progettazione strutture

ing. Umberto Lugli

### Progettazione impianti

ing. Fernando Iacotucci

### Progettazione geotecnica

prof. ing. Francesco Colleselli

### Coordinazione della sicurezza in fase di progettazione

arch. Emilio Trame

## Direzione lavori e collaudi



### Direttore lavori

ing. Gianfranco Baldan

### Direttore operativo generale

ing. arch. Alessandro Checchin

### Direttore operativo strutture

ing. Gianluca Baldan

### Direttore operativo impianti

ing. Filippo Bittante

### Ispettori di cantiere

ing. Roberta Lazzari  
ing. Anna Candiotta  
per. ind. Emanuele Tassetto  
arch. Alessandro Tressich

### Project management

ing. Andrea Mazzaia

### Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione

ing. Gianluca Pasqualon

### Collaudatore statico delle strutture

ing. Giovanni Roccatò

### Collaudatore amministrativo

ing. Paolo Ardizzon

## Impresa Appaltatrice



### Legale rappresentante

dott. Luca Xodo

### Procuratore speciale

geom. Renzo Rossi

### Direttore tecnico di cantiere

geom. Mosè Pelliolo

### Capo cantiere

ing. Andrea Perazzolo

### Capo squadra

geom. Audino Dereani

### Consulente per l'impresa

ing. Denis Mazzon  
ing. Alessandro Contin





Sinergo S.p.a.  
via Ca' Bembo, 152  
Martellago - VE

Tel. +39 041 3642511  
Fax +39 041 640481  
info@sinergospa.com  
www.sinergospa.com

Coordinamento editoriale:  
Andrea Frattin

Ideazione e concept grafico:  
Marco Franceschin

Testi:  
Alberto Muffato  
Alessandro Checchin

Fotografie:  
Anna Candiotta  
Marco Franceschin  
Roberta Lazzari  
Sergio Colorio



Effettuare il pagamento prima di uscire dal garage.  
Il pagamento deve essere effettuato in contanti o con carta di credito.  
La cassa è al piano -1.  
ポソムテ

3



Il presente volume è edito  
a cura di Sinèrgo Spa

