

aggiornamenti			
---------------	--	--	--

committente		progetto		num. incarico
AZIENDA TRASPORTI FUNIVIE MALCESINE MONTE BALDO		SISTEMAZIONE DEL SOLAIO DEL PARCHEGGIO INTERRATO DELLA STAZIONE DI VALLE DELLA FUNIVIA MALCESINE-BALDO		<b>2423</b>
formato	data	elaborato		num. elab.
A4	11/11/2024	RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA		<b>E-RT</b>



FRANCESCO MONACO architetto. Via Ederle 38, 37126 Verona; tel 045/8349682; francesco.monaco@monacostudio.it  
GIAMPAOLO NASO ingegnere. Via Mameli 13, 37126 Verona; tel/fax 045/2077490; g.naso@gn-ing.it

**INDICE**

1. Introduzione .....	2
2. Documentazione .....	2
3. Sopralluogo.....	2
4. Criticità osservate .....	18
5. Interventi in progetto .....	19

## **1.Introduzione**

A seguito dell'incarico conferito al sottoscritto arch. Francesco Monaco, con studio in Verona, Via Ederle 38 dall'Azienda Trasporti Funivie Malcesine Monte Baldo, è stato effettuato un sopralluogo all'interno ed all'esterno del parcheggio multipiano facente parte del complesso della Stazione di partenza di Malcesine della Funivia Malcesine – Monte Baldo.

L'obiettivo del sopralluogo è stato quello di verificare la presenza delle lamentate infiltrazioni all'interno dello stesso, effettuarne una mappatura, ipotizzarne le cause ed individuare le zone d'intervento.

## **2.Documentazione**

La Committenza ha messo a disposizione la documentazione grafica in possesso.

Si tratta delle planimetrie e sezioni architettoniche datate dicembre 2003, degli esecutivi strutturali degli impalcati datati gennaio 2002 e degli esecutivi strutturali della zona nuovi elevatori datati novembre 2015.

## **3.Sopralluogo**

In data venerdì 18 ottobre 2024 è stato effettuato un sopralluogo all'interno ed all'esterno del parcheggio multipiano presente sotto la Stazione di partenza della Funivia Malcesine – Monte Baldo.

Si è trattato di una ricognizione visiva, effettuata dopo una significativa precipitazione meteorica.

Gli obiettivi del sopralluogo sono stati: innanzitutto mappare le tracce di infiltrazione presenti e di conseguenza identificare le cause scatenanti tale fenomeno.

Come noto la problematica in esame è solitamente complessa e di non agevole soluzione stante la caratteristica dell'acqua di infiltrarsi all'interno di una struttura in determinate zone, seguire all'interno della stessa percorsi preferenziali che infine la portano a manifestarsi a soffitto o lungo i muri, spesso in aree non corrispondenti a quelle d'ingresso.

I piani di parcheggio sono tre, il primo partendo dal basso è posto a quota sottostante la strada pubblica adiacente verso ovest al fabbricato emergente (per identificarlo verrà in seguito chiamato primo livello di parcheggio); il secondo livello è, lato ovest, alla quota della strada pubblica dalla quale i mezzi accedono al parcheggio, in corrispondenza degli altri lati risulta interrato; il terzo livello (soprastante i precedenti) occupa una porzione ridotta dell'intera superficie che per il resto è adibita a spazi aperti al pubblico per accesso alla funivia, quali biglietteria, bagni, scale, locali di servizio, ecc.

I solai di copertura dei tre livelli di garage sono realizzati in opera in calcestruzzo armato con orditure principali sia costituite da piattabande in spessore di solaio che da travi fuori spessore.

Le solette sono prevalentemente realizzate con nervature tralicciate ed alleggerimenti in interposto di polistirolo, in altre parole si tratta di una sorta di solaio predalle gettato totalmente in opera; per una parte minoritaria di superficie la soletta è piena e senza alleggerimenti interni.

Sopra il primo solaio (avente funzione di copertura del primo livello del parcheggio) per gran parte della superficie è presente il secondo livello di parcheggio (pertanto per tutta quella zona il primo solaio risulta coperto e apparentemente “protetto” dal piano soprastante); nella zona più ad ovest invece il solaio fa da piano per la pavimentazione stradale con una corsia asfaltata e carrabile, corrente lungo la strada pubblica.

#### Sopralluogo al primo livello del parcheggio

La gran parte delle tracce d'infiltrazione presenti all'intradosso del primo solaio e quindi visibili a soffitto del primo livello di parcheggio, sono sotto la proiezione verticale del soprastante secondo livello di parcheggio e pertanto, non essendo a cielo aperto, in un'area non sono soggetta al diretto effetto di precipitazioni atmosferiche.

Dalla sovrapposizione delle planimetrie alle varie quote e dal confronto con l'esistente realizzato si osservano per altro alcune interessanti situazioni.

Non proprio sotto in proiezione verticale, ma in prossimità delle aree di primo solaio in cui a soffitto del primo livello di parcheggio si manifestano le infiltrazioni, una decina di anni fa risultano essere stati eseguiti degli importanti lavori per la realizzazione di due impianti elevatori, uno per collegamento tra il secondo ed il terzo solaio (1) ed un altro per consentire l'accesso dal terzo solaio al piano soprastante di partenza della funivia (2) (ved. planimetrie allegate alla presente Relazione) (*foto 1*).



Foto 1

Entrambi gli impianti non servono i piani di garage, l'impianto (1) presenta sotto la propria proiezione verticale al primo livello un locale perimetrato; sotto la proiezione verticale dell'impianto (2) invece il primo livello di parcheggio non è interessato dallo stesso ed è totalmente libero (foto 2); il locale tecnico sotto l'ascensore (2) è presente al soprastante secondo livello di parcheggio (foto 3).

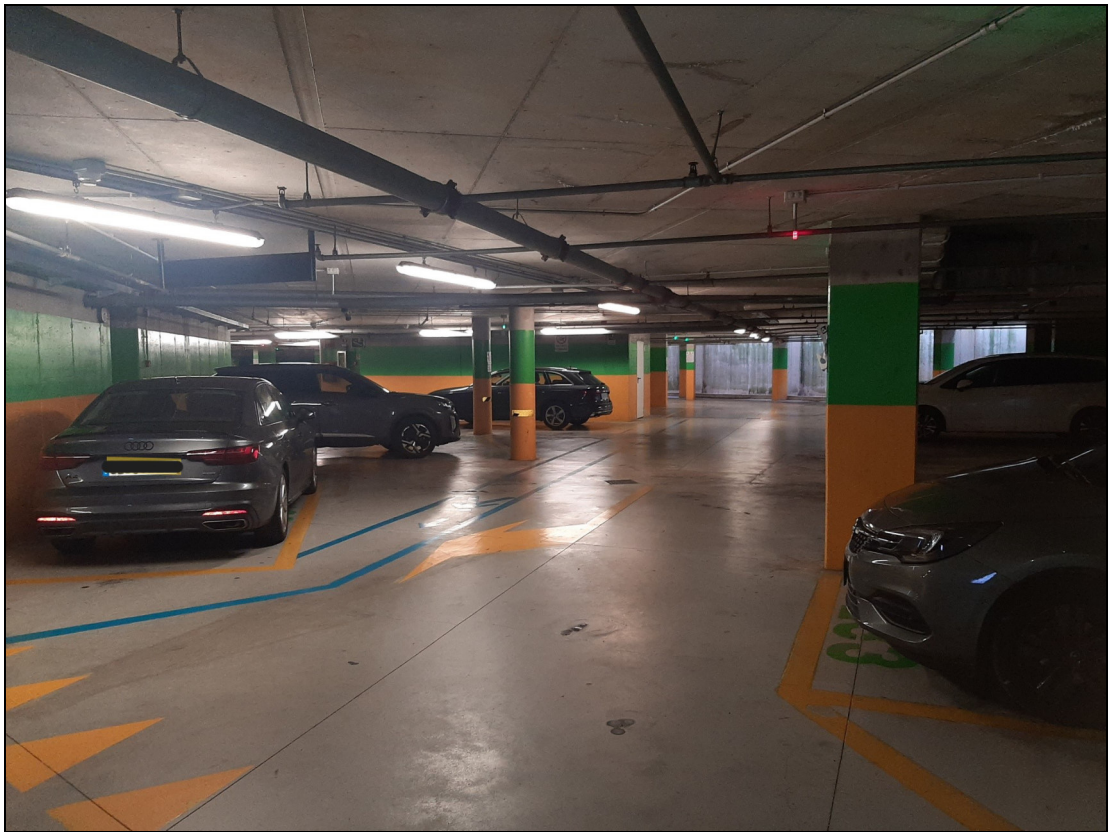


Foto 2



Foto 3

Oltre a ciò è stata realizzata anche una scala in c.a., esterna ed adiacente ad ovest al secondo livello di parcheggio e realizzata sopra il primo solaio (*foto 4*).



*Foto 4*

Immediatamente più a nord di questo complesso d'interventi posti in atto una decina di anni fa è presente (invece di originaria realizzazione) uno scivolo di uscita carraia dal soprastante secondo livello di parcheggio al piano stradale (uscita al momento non in uso).

In corrispondenza della partenza di tale scivolo dall'estradosso del primo solaio (al calpestio del secondo livello) si nota il vistoso ammaloramento del manto di finitura della pavimentazione con conseguente verosimile infiltrazione dell'acqua meteorica che lungo lo scivolo trova il modo di scendere fino al solaio superando le modeste griglie trasversali di raccolta presenti lungo lo stesso (*foto 5*).



Foto 5

Come si può osservare dalla mappatura realizzata, le zone d'infiltrazione visibili a soffitto sono praticamente raccolte quasi tutte proprio nelle aree discusse, ovvero in prossimità della partenza dello scivolo di cui sopra ed in prossimità delle zone di realizzazione degli impianti elevatori e della scala esterna (foto 6-7-8-9).

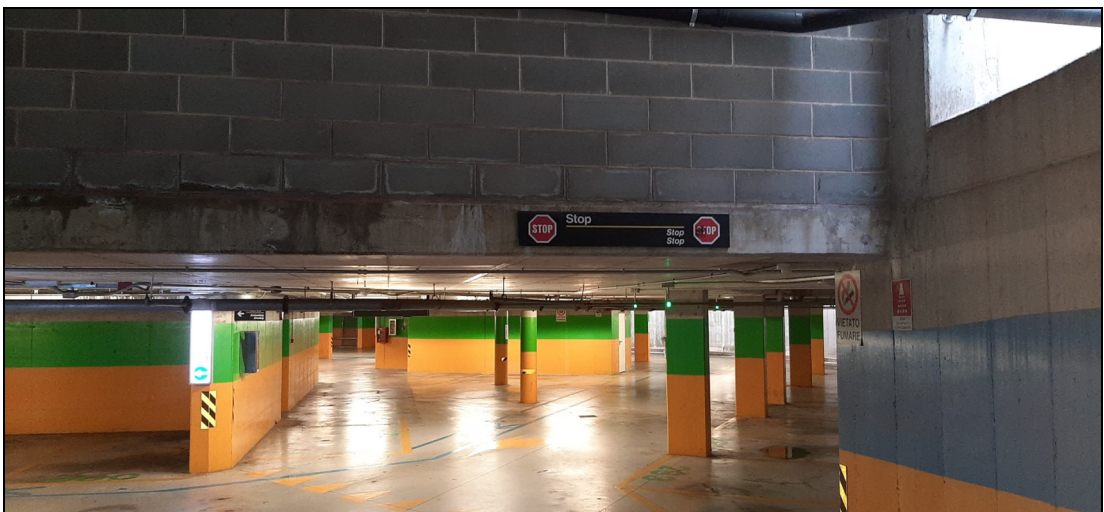


Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9

Da sottolineare come, allo stato attuale, verso ovest, al di là del limite del parcheggio presente al soprastante secondo livello, ovvero nella zona a cielo aperto asfaltata e lungo la strada pubblica, non si manifestano macchie di umidità riconducibili ad infiltrazioni in atto.

In tale zona ciò che si rileva sono solo macchie lungo la sommità del muro perimetrale sotto le griglie di ventilazione, probabilmente imputabili proprio all'ingresso di acqua piovana attraverso queste ultime.

In un'altra circoscritta zona, parte sud-est del piano, proprio lungo il muro perimetrale, si evidenziano segni d'infiltrazione sia lungo la sommità dello stesso che nell'adiacente intradosso del solaio, area al momento limitata e le cui ipotesi di cause al momento non risultano chiare (*foto 10*).

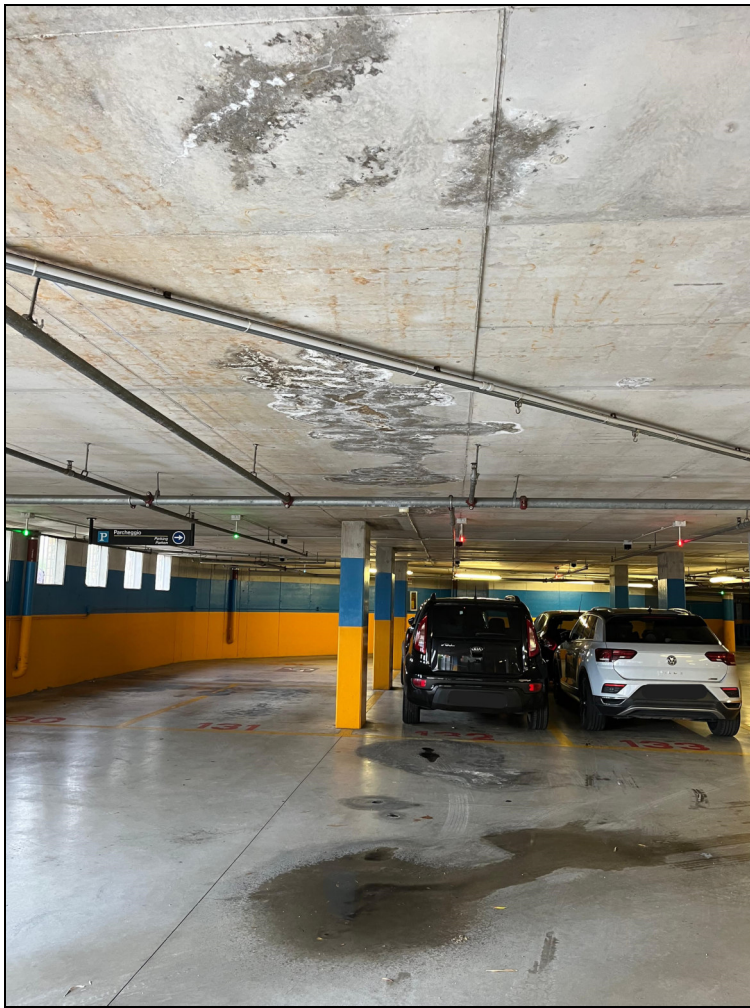


Foto 10

Sopralluogo al secondo livello del parcheggio

Salendo al secondo livello di garage, piano al quale si accede tramite l'ingresso carraio dalla strada, si osservano altre porzioni di soffitto, ovvero di intradosso del secondo solaio, con evidenti segni di infiltrazioni.

Poco oltre il citato ingresso carraio, posto al lato sud del fabbricato, si rilevano due zone tra loro poco distanti, in corrispondenza delle quali al momento del sopralluogo era ancora in atto una copiosa percolazione a distanza di diverse ore dalla precipitazione atmosferica (*foto 11-12*).



**Foto 11**



Foto 12

L'estradosso della porzione di solaio in questione è a cielo aperto, adibito a giardino attraversato da percorso pedonale pavimentato.

Sul camminamento pavimentato sono presenti localmente griglie trasversali per la raccolta dell'acqua piovana; sulla parte a giardino sono presenti piante di ulivo (foto 13).



Foto 13

Nella zona est del piano garage, trasversalmente al piano manovra, è presente a soffitto il segno di una infiltrazione che, dal controllo delle planimetrie, risulta essere in corrispondenza della partenza dal solaio del soprastante scivolo carraio a servizio del terzo livello di garage (foto 14).



Foto 14

Nella zona di fronte alla corsia semicircolare di collegamento col primo livello inferiore sono presenti a soffitto varie macchie dovute ad infiltrazioni (*foto 15*), una piuttosto estesa è sopra la partenza dello scivolo di uscita carraia attualmente non in uso (*foto 16*) e già citato in precedenza riguardo alle problematiche della relativa pavimentazione.



Foto 15



Foto 16

Quest'ultima macchia ha come corrispondenza all'estradosso del solaio la zona di limite del fabbricato sopra quest'ultimo.

Al piano soprastante alle varie macchie presenti a soffitto di fronte alla corsia semicircolare, sono presenti i servizi igienici a servizio degli utenti della funivia.

In due punti, come indicato nella mappatura si osserva la presenza di calata di acqua molto localizzata ed a quanto pare già oggetto di interventi di contenimento mediante posa di scossaline di lamiera per la raccolta ed il convogliamento (foto 17-18).



Foto 17



Foto 18

Sopralluogo al terzo livello del parcheggio

In corrispondenza del superiore terzo livello di parcheggio, di dimensioni planimetriche nettamente inferiori rispetto ai piani sottostanti e non aperto al pubblico ma ad uso del

personale, dal sopralluogo non emergono significative problematiche, si rileva la presenza di una sola contenuta macchia in corrispondenza dell'accesso carraio al piano (foto 19).



Foto 19

In passato risultano essere stati realizzati dei fori col trapano in alcune zone di solaio alleggerito che hanno portato alla discesa dell'acqua accumulata che aveva imbibito per l'appunto i blocchi di polistirolo.

#### **4.Criticità osservate**

Dall'esame dei dati raccolti in dati di sopralluogo col supporto della documentazione grafica fornita dalla Committenza, si individuano tre macro tematiche cui sono riconducibili le criticità causate dalle infiltrazioni.

La prima riguarda la finitura a cielo aperto del secondo solaio (ovvero il solaio di copertura del secondo livello di parcheggio); tale finitura è costituita dai percorsi pavimentati di accesso degli utenti alle biglietterie ed alla zona imbarchi e sbarchi e dai percorsi di uscita, il tutto circondato da aiuole alberate.

Tale macro argomento si manifesta con infiltrazioni a soffitto per il solaio stesso.

La seconda tematica riguarda la realizzazione dei due vani ascensore e della scala esterna posizionati lungo il perimetro nord-ovest del fabbricato, avvenuta temporalmente anni dopo la realizzazione di quest'ultimo; è verosimile che lungo la linea di contatto tra le parti siano in atto delle situazioni che favoriscano le infiltrazioni.

Il risultato sono infiltrazioni che si manifestano sia al solaio di soffittatura del secondo livello di parcheggio, che al sottostante solaio di soffittatura del primo livello di parcheggio.

Il terzo argomento riguarda gli scivoli carrai di accesso ed uscita al parcheggio, scivoli che per loro natura, in generale, qualora non adeguatamente corredati da griglie trasversali di raccolta e smaltimento delle acque piovane, tendono a convogliare queste ultime verso la loro quota inferiore, se la quota del solaio è inferiore a quella della sede stradale fatalmente l'acqua tende ad entrare.

Se a ciò si somma l'ammaloramento riscontrato sulla finitura in corrispondenza del raccordo tra scivolo e solaio, la penetrazione dell'acqua è certa con abbondante manifestazione a soffitto del solaio di copertura del primo livello di parcheggio.

Un quarto potenziale argomento di criticità che sarà oggetto di altro studio diverso dal presente, riguarda le infiltrazioni a soffitto del solaio di copertura del secondo livello di parcheggio presenti in corrispondenza dei servizi igienici presenti nella medesima posizione planimetrica al piano superiore.

Vista la concomitanza è plausibile pensare che almeno come concausa sia possibile ci sia un contributo alle infiltrazioni da parte del blocco di servizi igienici al terzo livello ed a servizio degli utenti della funivia.

## **5. Interventi in progetto**

Gli interventi in progetto previsti non interessano in alcuna maniera le strutture portanti del fabbricato e come effetto hanno tra gli altri l'obiettivo di salvaguardarne la durabilità evitandone il contatto diretto con le acque meteoriche in grado di apportare col tempo degrado nel conglomerato cementizio e corrosione nelle barre di armatura.

I lavori previsti hanno il denominatore comune di smantellare le finiture nelle zone di intervento, col fine di giungere al vivo delle strutture portanti, prevedere la posa di una adeguata barriera di protezione per le stesse ed infine provvedere alla realizzazione delle nuove finiture soprastanti le aree di intervento.

Le finiture da smantellare sono per il solaio a cielo aperto: le pavimentazioni dei percorsi con relativi sottofondi, muretti e cordature perimetrali, griglie e canaline di raccolta delle acque; le aiuole alberate; ciò coinvolge anche tutte le opere a corredo presenti come l'impianto di illuminazione dei percorsi, l'impianto di irrigazione e le strutture a sostegno dei tendalini.

Le finiture da smantellare per gli scivoli sono le pavimentazioni in calcestruzzo presenti con relative griglie e canaline di raccolta delle acque.

Le nuove barriere di impermeabilizzazione sono costituite da adeguate guaine da realizzare a regola d'arte e previa asportazione delle preesistenti, il tutto completato da elementi di corredo quali scossaline ove dovuto.

Le nuove finiture andranno a riproporre le preesistenti sia per il solaio a cielo aperto che per gli scivoli rispettivamente, pertanto per il solaio a cielo aperto andranno realizzati i nuovi muretti e le nuove cordature a perimetrazione delle aiuole e

definizione dei nuovi percorsi, in questi ultimi vanno realizzati i sottofondi, posate le canaline grigliate per raccolta e smaltimento delle acque che dovranno essere convogliate all'esterno del perimetro anche attraversando ove necessario le aiuole; dovranno essere realizzati i nuovi impianti di illuminazione dei percorsi e di irrigazione delle aiuole, infine i percorsi saranno completati dalla posa della pavimentazione in autobloccanti.

Dovranno essere ricomposte le aiuole con riposizionamento delle piante preesistenti e creazione del nuovo manto erboso.

Si sottolinea che i lavori sopra descritti sono volti a risolvere anche la macro tematica descritta in precedenza relativa alla questione della linea di contatto tra il fabbricato originario ed i vani ascensore e scala esterni realizzati successivamente.

Per quanto concerne gli scivoli carrai la nuova finitura sarà costituita dalla realizzazione in opera della nuova pavimentazione delle caratteristiche medesime alla preesistente avendo cura di realizzare un adeguato sistema di canaline con griglie per la raccolta e lo smaltimento delle acque che dovranno essere adeguatamente convogliate ai sistemi di scarico esistenti.

Verona, 11 novembre 2024

Arch. Francesco Monaco



Ing. Giampaolo Naso

