



Rocco Petrosino
Ingegnere

COMUNE DI GROTTAGLIE
PROVINCIA DI TARANTO

COMUNE DI GROTTAGLIE

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Lavori di messa in sicurezza della Depositeria Comunale
di via Martiri d'Ungheria

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

TAV. N°:

R01

DATA: NOVEMBRE 2019

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

IL PROGETTISTA

Geom. Davide CAPUTO

ing. Rocco PETROSINO



COMUNE DI GROTTAGLIE

Provincia di Taranto

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DELLA DEPOSITERIA COMUNALE DI
VIA MARTIRI D'UNGHERIA**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

Con lettera prot. n°32067 del 27.12.2018 dell'Ufficio Tecnico del Settore Lavori Pubblici, nella persona del Responsabile Unico del Procedimento Geom. Davide CAPUTO, allo scrivente veniva comunicato che con determina n°1342 del 24.12.2018 del Dirigente dell'Area Tecnica, nella persona dell'Ing. Adele CELINO, gli era stato conferito incarico per la Progettazione di Fattibilità tecnica ed economica, definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, direzione dei lavori, contabilità e redazione di Certificato di Regolare Esecuzione, studio di vulnerabilità sismica, riferito ai **“Lavori di messa in sicurezza della Depositeria Comunale di via Martiri d'Ungheria”**.

In data 28.12.2018 veniva approvato con delibera di Giunta Comunale n°579 il “Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica”. Pertanto si è proceduto alla redazione del presente “Progetto Definitivo-Esecutivo” per i lavori di messa in sicurezza.

L'immobile riveste un ruolo centrale per l'Amministrazione Comunale, sia per la sua destinazione d'uso e sia per la sua posizione logistica.

Esso infatti ospita al suo interno, al piano terra, i mezzi di proprietà comunale, mentre in copertura, ospita un parcheggio pubblico. Tale parcheggio è di fondamentale importanza in quanto oltre a servire gli utenti che quotidianamente si recano negli uffici pubblici presenti nella zona, è a servizio dei residenti del centro storico che si trova a ridosso di via Martiri d'Ungheria.

PRIMA FASE

Analisi Storico-Critica

Trattandosi di edificio esistente sul quale effettuare degli interventi di messa in sicurezza, nella prima fase è stato importante raccogliere tutti i dati e le informazioni archivistiche in possesso dell'Amministrazione Comunale di Grottaglie per poter eseguire una **Analisi Storico-Critica** che ci consentisse di eseguire una corretta individuazione del sistema strutturale esistente e del suo stato di sollecitazione. A tal proposito era importante ricostruire il processo di realizzazione e le successive modificazioni subite nel tempo dai manufatti, nonché gli eventi che li hanno interessati.

Dopo una accurata ricerca presso gli archivi del Comune di Grottaglie e del Genio Civile di Taranto, con innegabile difficoltà, è stato possibile rintracciare nell'archivio delle Opere Pubbliche del Comune di Grottaglie il fascicolo del Collaudo Finale del manufatto a cura dell'impresa edile Dellisanti, impresa realizzatrice dell'immobile.

Il fascicolo contiene tutta la documentazione tecnico-amministrativa del manufatto, dalle Delibere di Consiglio Comunale per la fattibilità, fino alle prove di carico e quindi di collaudo finale dell'opera.

Pertanto è stato possibile visionare tutti gli elaborati di progetto delle strutture a cura dell'ing. Giuseppe Prete.

Il progetto strutturale, completo in ogni sua parte, dalla relazione di calcolo ai particolari costruttivi, ha consentito una perfetta conoscenza del sistema strutturale del manufatto, dei materiali utilizzati e delle loro quantità previste in fase di progetto.

Il manufatto è stato progettato dall'ing. Grazio Prete per la parte architettonica e dall'ing. Giuseppe Prete per la parte delle strutture. E' stato realizzato i primi degli anni 80 e collaudato il 18.07.1989 dall'ing. Alfonso Prusciano.

Il fabbricato ha struttura portante a scheletro indipendente in cls armato.

Esso posa su fondazioni a plinti su pali, sotto i pilastri, e su travi rovesce sempre su pali sotto le pareti di contenimento delle rampe di discesa e di risalita che da via Martiri d'Ungheria portano alla depositeria e viceversa. In adiacenza a via Martiri d'Ungheria i plinti e la trave rovescia sulla quale poggia il muro di contenimento parallelo alla strada, non poggiano su pali dato che in quell'area fondale in terreno si presenta di natura rocciosa. I plinti sono collegati con travi di collegamento longitudinali e alcune trasversali. I pilastri sono tutti della stessa dimensione 30x90. Il solaio progettato e utilizzato è un solaio Celersap P bitrave 9x12, interasse cm 62, altezza 46+5. Le travate di elevazione hanno sezione 90x60 quelle sulle quali scaricano i solai e 30x51 quelle di collegamento trasversale. Solo una travata ha sezione 140x60. Le travi poggiano sui pilastri attraverso un appoggio in neoprene armato.

Sono stati previsti due giunti tecnici, uno trasversale ed uno longitudinale, che di fatto dividono il fabbricato in quattro parti strutturali almeno per le strutture in elevazione.

I materiali utilizzati, certificati in fase di collaudo dal collaudatore, sono per il calcestruzzo Rck 30.0 N/mm² (prescritto in fase di progetto Rck 25.0 N/mm²) e per l'acciaio ad aderenza migliorata Feb44K (prescritto in fase di progetto Feb38K).

Il fabbricato è stato progettato utilizzando un sovraccarico pari a 2000 Kg/mq.

Rilievo geometrico-strutturale

Contestualmente alla Analisi Storico Critica relativa alla ricerca documentale della fase di progetto e realizzazione dell'opera, è stato eseguito un rilievo geometrico-strutturale.

Tale rilievo è stato condotto verificando la rispondenza geometrica degli elementi portanti con quanto previsto in fase di progetto. Si nota una grande rispondenza delle geometrie esistenti con quelle progettate.

La difformità evidente rispetto a quanto progettato è nei giunti tecnici, che dovevano essere pari a 4 cm ma di fatto sono pari zero, seppur esistenti.

La ricerca della rispondenza geometrica della struttura e del numero di armature presenti nel manufatto, rispetto al progetto originario è stato ancora più accurata grazie ad un importantissimo rilievo fotografico dell'epoca della realizzazione dell'opera, messo a disposizione dello scrivente, direttamente dal Sig. Dellisanti, figlio dell'allora titolare dell'impresa esecutrice, che gentilmente ha messo a completa disposizione ogni documento del manufatto in suo possesso.

La rispondenza è notevole.

Caratterizzazione meccanica dei materiali

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono stati accuratamente recepite sia attraverso certificati di laboratorio sulle prove eseguite sui materiali utilizzati a corredo del collaudo del 1989, ma anche attraverso una campagna di indagini strutturali effettuate in loco dalla GEOPROVE SAS nel mese di agosto del corrente anno e certificate con rapporto di prova n°343/19 del 26.08.2019.

Sono state eseguite indagini sul calcestruzzo attraverso il prelievo di carote e indagini sonreb, si è eseguito

un rilievo fonometrico per la verifica del numero delle armature e dei relativi diametri, e si sono prelevate delle barre di armatura (con loro sostituzione) da una parete per verificare le caratteristiche di resistenza delle armature.

SECONDA FASE

Stato di fatto

Trattasi di un edificio composto da un solo piano realizzato negli anni ottanta.

Al suo interno l'edificio ospita la Depositeria dei mezzi del Comune di Grottaglie mentre in copertura, che si trova alla quota 0,00 di via Martiri d'Ungheria, ospita un parcheggio pubblico.

Al suo interno il fabbricato si presenta in uno stato di conservazione mediocre e addirittura pessimo in alcuni punti. Infatti vi sono alcune travi che sono in un cattivo stato di manutenzione. Esse come si evince dalle immagini allegate si presentano nell'intradosso senza copriferro e con i ferri di armatura in stato di corrosione. Tale situazione si ha in corrispondenza dei giunti di dilatazione nei tratti del parcheggio dedicato alle corsie di ingresso e d'uscita dallo stesso.

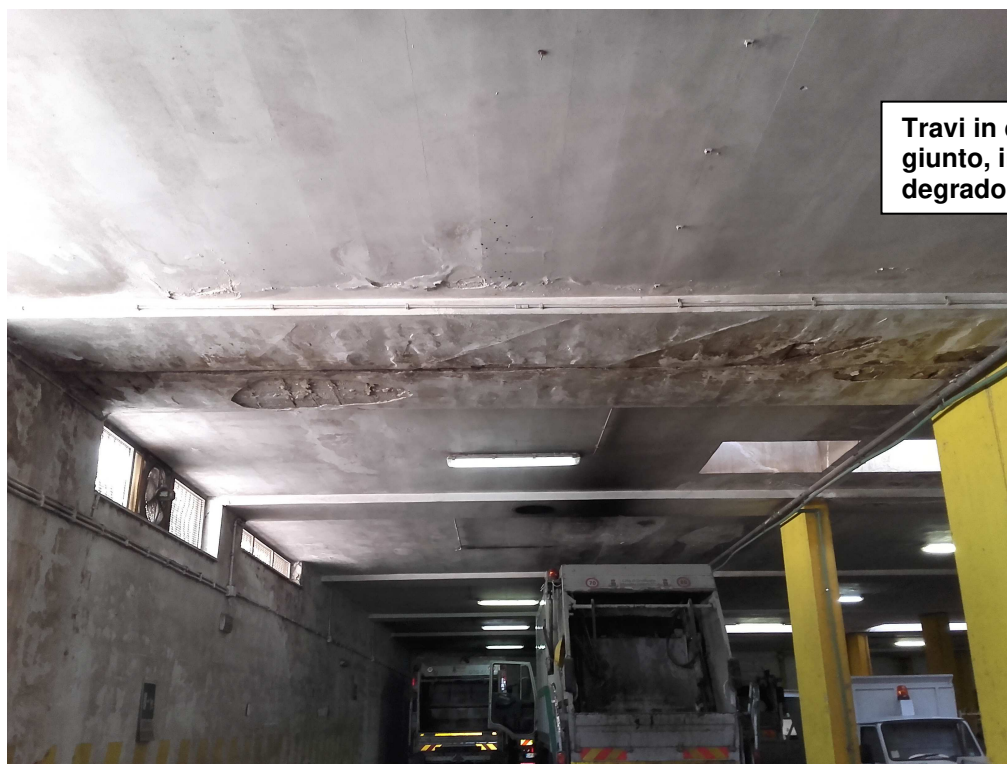


Foto n°1



Travi in corrispondenza del
giunto, in evidenti stato di
degrado. Corsia di ingresso

Foto n°2



Travi in corrispondenza del
giunto, in evidenti stato di
degrado. Corsia di ingresso

Foto n°3



**Travi in corrispondenza del
giunto, in evidenti stato di
degrado. Corsia di ingresso**

Foto n°4



**Travi in corrispondenza del
giunto, in evidenti stato di
degrado. Corsia di ingresso**

Foto n°5



Travi in corrispondenza del
giunto, in evidenti stato di
degrado. Corsia di uscita

Foto n°6



Travi in corrispondenza del
giunto, in evidenti stato di
degrado. Corsia di uscita

Foto n°7



**Travi in corrispondenza del
giunto, in evidenti stato di
degrado. Corsia di uscita**

Foto n°8



Foto n°9



Orditura del solaio

Foto n°10



**Travi in corrispondenza del
giunto. Lateralmente alla corsia
di ingresso**

Foto n° 11



**Evidenti punti di infiltrazione
delle acque meteoriche**

Foto n°12



**Evidenti punti di infiltrazione
delle acque meteoriche**

Foto n°13



Sbeccamento degli spigoli dei pilastri dovuto alle manovre dei mezzi pesanti

Foto n°14



Sbeccamento degli spigoli dei pilastri dovuto alle manovre dei mezzi pesanti

Foto n°15

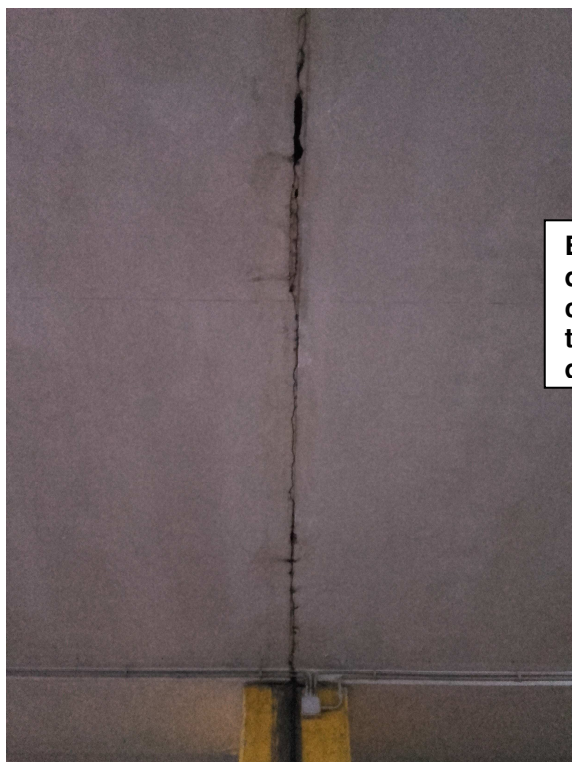


**Evidenti segni di infiltrazione
delle acque meteoriche**

Foto n°16



Foto n°17



**Evidenti punti di infiltrazione
delle acque meteoriche in
corrispondenza del giunto
tecnico parallelo alla orditura
dei solai**

Foto n°18



**Fenomeni corrosivi dei ferri
della veletta esterna**

Foto n°19



**Evidenti punti di infiltrazione
delle acque meteoriche in
corrispondenza del giunto
tecnico della corsia di ingresso**

Foto n°20



Foto n°21



Strato di finitura delle coperture carrabili, in evidente stato di degrado con conseguente infiltrazione delle acque meteoriche nel solaio

Foto n°22



Strato di finitura delle coperture carrabili, in evidente stato di degrado con conseguente infiltrazione delle acque meteoriche nel solaio

Foto n°23



Foto n°24



**Strato di finitura delle coperture
carrabili, in evidente stato di degrado
con conseguente infiltrazione delle
acque meteoriche nel solaio**

Foto n°25



Punti di infiltrazione delle acque meteoriche

Foto n°26



Strato di finitura delle coperture carrabili, in evidente stato di degrado con conseguente infiltrazione delle acque meteoriche nel solaio

Foto n°27



Inesistente sigillatura dei giunti tecnici, con conseguente infiltrazione delle acque meteoriche nel solaio

Foto n°28



Foto n°29



Inesistente sigillatura dei giunti tecnici, con conseguente infiltrazione delle acque meteoriche nel solaio

Foto n°30



Inesistente sigillatura dei giunti tecnici, con conseguente infiltrazione delle acque meteoriche nel solaio

Foto n°31



Foto n°32

Cause

La causa del degrado è il cattivo stato di manutenzione del manto di copertura dell'edificio ovvero del manto di finitura del parcheggio. Esso è completamente ammalorato e consente numerose infiltrazioni d'acqua.

La situazione è ancor più grave in corrispondenza dei giunti in quanto non essendoci più nessun grado di impermeabilizzazione superficiale, si consente all'acqua di infiltrarsi con il conseguente danneggiamento delle travi.

TERZA FASE

Stato di Progetto

Per la messa in sicurezza della Depositeria si dovranno eseguire interventi di rifacimento della impermeabilizzazione del manto di copertura, lavori di ripristino dei giunti e delle travi in prossimità degli stessi e lavori rinforzo di alcune travi ammalorate così come indicato negli elaborati grafici di progetto.

Lavori di impermeabilizzazione del manto di copertura

Giunti da mantenere in quanto fortemente compromessi nelle loro funzioni statiche e di tenuta all'acqua.

Fasi lavorative:

Taglio della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso da effettuarsi con l'uso di apposito attrezzo pneumatico o sega diamantata per la regolare delimitazione dei tratti da demolire.

Demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso, pietrischetto bitumato, asfalto compresso o colato, eseguita con mezzi meccanici.

Posa in opera di coprigiunto sismico a tenuta d'aria da pavimento con profilo portante in alluminio e alette di ancoraggio perforate, guarnizione in neoprene per impiego a temperature da -30°C a + 100° C, resistente ad agenti atmosferici, oli, grassi, detergenti con componenti acidi, alle sostanze bituminose, su strutture in c.a. per una larghezza max del giunto indicata al tipo ed altezza da mm 20 a mm 35. Compresi gli oneri per la preparazione degli appoggi con malta livellata e viti di fissaggio, idoneo per il passaggio veicolare con carico su ruota fino a max 1000 kg. Coprigiunto sismico a tenuta d'aria di larghezza cm 10

Manto bituminoso carrabile completamente da rifare

Fasi lavorative:

Fresatura della pavimentazione stradale.

Posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscelati aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli.

Bitumatura di ancoraggio con 0,75 kg di emulsione bituminosa acida al 60% data su sottofondi rullati o su strati bituminosi precedentemente stesi

Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrischetti e graniglie avente perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34), confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli.

Sostituzione dei pluviali

Posa in opera di tubi pluviali metallici in lamiera zincata diametro 120 mm

Lavori di ripristino dei giunti tecnici, intradosso travi e estradosso travi da mantenere per fenomeno di distacco del copriferro a causa delle infiltrazioni delle acque meteoriche.

Fornitura e posa in opera di malta monocomponente per ripristino strutturale tipo sika monotop dynamic o equivalente ad alta tixotropia e ritiro controllato secondo le seguenti fasi e metodologie:

- Preparazione del calcestruzzo per il ripristino con demolizione delle parti ammalorate.

Si dovrà prevedere un lavaggio della superficie con idropulitrici operanti ad una pressione di almeno 400 bar. In alternativa è consigliabile adottare tecniche di idrolavaggio, operanti a pressioni più elevate, sia per rimuovere il calcestruzzo non conforme, sia per effettuare nello stesso tempo un corretto e approfondito lavaggio delle superfici.

Rimosso lo strato corticale di calcestruzzo, tramite scarifica, idrodemolizione, fresatura o altri metodi di preparazione delle superfici procedere con idrolavaggio come descritto sopra.

Preliminarmente al trattamento passivante delle barre di armature esse dovranno essere prive di ruggine, scaglie, tracce di calcestruzzo, polvere e altro materiale che potrebbe compromettere l'adesione o contribuire alla corrosione. Pulire uniformemente l'intera circonferenza delle barre di armatura (laddove possibile) fino a un grado di pulizia Sa 2 in accordo alla ISO 8501-1 ottenuto tramite mezzi di pulizia meccanica (sabbatura, idrosabbatura, ecc.). Proteggere le barre di armatura pulite da ulteriori contaminazioni prima della successiva applicazione della malta.

Eventuali ferri mancanti o fortemente danneggiati da fenomeni corrosivi andranno segnalati tempestivamente alla DL e sostituiti con nuove barre.

- Trattamento passivante dei ferri di armatura tipo sika monotop®-610 new o equivalente.

Fornitura e posa di boiaccia cementizia monocomponente contenente fumi di silice, polimero-modificata, usata come ponte adesivo per malte da ripristino della gamma Sika MonoTop® e per la protezione anticorrosiva per le armature, tipo Sika MonoTop®-610 New.

Applicazione:

Per assicurare una completa impregnazione dei ferri di armatura, la cui superficie in alcuni punti può essere resa irregolare dai processi di preparazione meccanica, Sika MonoTop®-610 New andrà applicato a pennello avendo cura di punzonare la miscela direttamente sul ferro, piuttosto che a spruzzo attraverso pistole a tramoggia.

Il trattamento andrà applicato in due mani, di spessore 1,0 mm ciascuna, applicando la successiva non appena lo strato precedente avrà sviluppato un sufficiente grado di indurimento (in dipendenza dalle condizioni atmosferiche e di temperatura). Attendere il completo indurimento del prodotto prima di applicare le successive lavorazioni.

- Ricostruzione volumetrica del calcestruzzo con malta tixotropica fine tipo sika monotop® dynamic o equivalente

Fornitura e posa di malta strutturale da riparazione premiscelata additivata con polimeri, caratterizzata da alta tixotropia a ritiro controllato, utilizzabile per il ripristino di spessori da 0,5 a 3 cm, Sika MonoTop® Dynamic, malta di tipo PCC, tixotropica e rispetta i requisiti minimi prestazionali secondo la EN 1504-3 (Riparazione strutturale e non strutturale) nella classe R4 .

- Trattamento armature non affioranti tipo sika® ferrogard®-903 plus o equivalente

Fornitura e posa di inibitore di corrosione, a base di componenti organici, che applicato in superficie penetra nel calcestruzzo e forma uno strato protettivo monomolecolare Sika® FerroGard®-903 Plus sulla superficie delle armature.

-Rasatura protettiva per il calcestruzzo tipo sika monotop®-621 evolution o equivalente

Fornitura e posa di malta premiscelata monocomponente fibrorinforzata, a base di resine sintetiche, leganti modificati ed additivi speciali, Sika MonoTop®-621 Evolution per la regolarizzazione di vecchi substrati, supporti piastrellati o malte da ripristino. La presenza di resine modificate, fibre sintetiche e particelle fini di aggregato di dimensioni selezionate aumenta le proprietà adesive della malta: questa formulazione consente adesione ottimale su substrati eterogenei, anche in presenza di residui di vernice di diversa natura chimica.

Applicazione:

La malta cementizia dovrà essere mescolata mediante miscelatore elettrico a bassa velocità (~ 500 giri al minuto) e applicata a spatola sul substrato bagnato a rifiuto esercitando una buona pressione per compattare adeguatamente sul substrato in spessore massimo di 5 mm.

Una buona finitura superficiale può essere ottenuta mediante l'utilizzo di un frattazzo di spugna, metallo o legno, da utilizzarsi appena iniziato l'indurimento della malta.

Vernice protettiva per il calcestruzzo tipo sikagard®-550 w elastic o equivalente

Fornitura e posa di vernice elasto-plastica per calcestruzzo monocomponente a base acrilica UV indurente in dispersione acquosa che forma una pellicola con elevato potere di far ponte sulle fessure anche a temperature minori di 0°C, Sikagard®-550 W Elastic.

Sikagard®-550 W Elastic, viene solitamente impiegata in abbinamento a Sikagard®-551 S Elastic Primer, mano di fondo consolidante, a base solvente o Sikagard®-552 W-Aquaprimer, mano di fondo a base di resine sintetiche.

Lavori di rinforzo delle travi con lamine in fibra di carbonio.

Seppur nella redazione del "Progetto di Fattibilità tecnica ed economica" si era valutata l'ipotesi progettuale di rinforzo delle travi oggetto dei lavori, attraverso l'inserimento di portali in acciaio sotto le stesse, nella fase progettuale Definitiva-Esecutiva si è ritenuto opportuno modificare tale ipotesi, proseguendo la progettazione dei rinforzi delle travi mediante l'utilizzo di lamine in fibra di carbonio, come sottoesposto.

Rinforzo di alcune travi così come indicato negli elaborati grafici, con posa di lamine pultruse in fibre di carbonio, trattate con matrice epossidica tipo Sika® CarboDur® M1214 o equivalente, mediante incollaggio delle stesse tagliate a misura in cantiere, con adesivo epossidico bicomponente tissotropico tipo SikaDur®-30 o equivalente, rispondente ai requisiti della normativa EN 1504-4, applicato a spatola sia sulle lamine sia sul supporto previamente pulito e preparato. Sono esclusi: la pulizia del supporto, l'eventuale preparazione con primer e l'intonaco finale.

Sika® CarboDur® M è qualificato ai sensi della "Linea Guida per l'identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti", in classe C190/1800 (Tabella 1).

Lamine con modulo elastico di 210 Gpa e contenuto di fibre superiore al 68%.

Larghezza 120 mm, spessore 1,4 mm

Lamina pultrusa in CFRP tipo Sika CarboDur M1214 o equivalente

FASI APPLICATIVE

1. Pulizia delle lamine con un panno pulito, imbevuto di Sika Colma® Cleaner (o un altro pulitore a base di isopropanolo) o dell'alcool disinfettante;
2. Applicazione, per mezzo di una spatola, una stuccatura 'a zero' di Sikadur®-30, precedentemente miscelato, sulla superficie del sottofondo adeguatamente preparata;
3. Applicazione del Sikadur®-30 sulle lamine Sika® CarboDur®, in modo da avere approssimativamente 1 mm di adesivo sui bordi laterali e circa 2 mm di adesivo al centro della lamina;
4. Posizionamento ed incollaggio della lamina Sika® CarboDur® al sottofondo partendo da un estremo e procedendo fino alla fine della lamina. Utilizzando un rullo di gomma, pressare la lamina per tutta la lunghezza fino a che il Sikadur®-30 in eccesso refluisce lateralmente;
5. rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina.

Realizzazione della segnaletica orizzontale del parcheggio

Realizzazione della segnaletica orizzontale per la **delimitazione e distribuzione dei posti auto così come da progetto originario dell'immobile**, costituita da strisce longitudinali e trasversali, eseguite mediante applicazione di vernice rifrangente premiscelata di colore bianca o gialla permanente, in quantità di 1,6 kg/mq, con aggiunta di microsfere di vetro per ottenere la retroriflessione della segnaletica nel momento in cui viene illuminata dai veicoli, in quantità pari a 0,2 kg/mq.

Tale lavorazione si rende necessaria per il ripristino delle condizioni di carico di progetto.