







FASI DELLE LAVORAZIONI					FASE 0 - INDAGINI PRELIMINARI E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI				
<div><div><div>FASE 1 DEMOLIZIONI E RAVVIVATURA CALCESTRUZZO</div><div><div><div>1</div><div>DEMOLIZIONE CALCESTRUZZO INCOERENTE</div></div><div><div>2</div><div>RAVVIVATURA DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO</div></div></div></div><div><div><div>FASE 2 SABBIATURA, PASSIVAZIONE E SOSTITUZIONE BARRE ARMATURA</div><div><div><div>3</div><div>SABBIATURA E PASSIVAZIONE BARRE DI ARMATURA</div></div><div><div>4</div><div>EVENTUALE SOSTITUZIONE BARRE</div></div></div></div><div><div><div>FASE 3 PREPARAZIONE DEL GETTO</div><div><div><div>5</div><div>REALIZZAZIONE CASSERATURA</div></div></div></div><div><div><div>FASE 4 RIPRISTINO VOLUMETRICO</div><div><div><div>6</div><div>GETTO MALTA CEMENTIZIA COLABILE</div></div><div><div>7</div><div>RIMOZIONE CASSERATURA</div></div><div><div>8</div><div>RASATURA SUPERFICIALE</div></div></div></div><div><div><div>FASE 5 RINFORZO TRAMITE FRP E PROTEZIONE DELLE SUPERFICI</div><div><div><div>9</div><div>CERCHIATURA IN FRP</div></div><div><div>10</div><div>STESA PROTETTIVO</div></div></div><div><div><div>Vista 3D Applicazione cerchiatura con FRP</div></div></div></div></div></div></div></div></div>					<div><div>1. Battitura a mano dell'intero elemento oggetto dell'intervento per valutare l'estensione e l'intensità del degrado ed individuare eventuali ulteriori parti ammalorate dell'elemento [E].</div><div>2. Esecuzione di prove sul calcestruzzo del supporto, quali:<div><div>a. grado di carbonatazione;</div><div>b. grado di permeabilità;</div><div>c. verifica di resistenza alla penetrazione degli agenti aggressivi da eseguirsi sulle parti del supporto non visivamente ammalorate [E].</div></div></div><div>3. Eventuali indagini per l'individuazione della/e causa/e del degrado.</div><div>4. Definizione del tipo di intervento da eseguire sull'elemento come prescritto nell'elaborato 3RE-GEN-00.</div><div>5. Definizione di altri interventi correlati da eseguire per la risoluzione delle cause del degrado. I principali interventi da eseguire sono:<div><div>- Ripristino/sostituzione del sistema di smaltimento delle acque di piattaforma;</div><div>- Rifacimento della scossalina dei giunti;</div><div>- Rifacimento dell'impermeabilizzazione della soletta.</div></div>Eventuali altri interventi correlati saranno valutati caso per caso.</div></div>				
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI					CONTROLLI DI ACCETTAZIONE				
FASE 1 - DEMOLIZIONI E RAVVIVATURA CALCESTRUZZO					Prima dell'inizio dell'applicazione, l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori un prelievo di materiale (n°6 campioni di adeguata lunghezza) per eseguire, presso un laboratorio autorizzato, le prove di caratterizzazione meccanica seguenti:				
1. Demolizione o scarifica della porzione di calcestruzzo ammalorata, rimuovendo tutte le zone in cui il calcestruzzo è lesionato e risonante per la profondità necessaria a reperire lo strato di materiale sano e coerente. Le demolizioni potranno essere eseguite mediante demolitori leggeri, scappellatura meccanica o idrodemolizione, secondo prescrizioni della D.L. [V.C. 21.4.2]. Le demolizioni dovranno essere estese all'intera superficie fino al raggiungimento del primo strato di armatura. Una volta ultimata la demolizione, la superficie deve mostrarsi scabra, con asperità non inferiori a 5 mm [D] .					1. Resistenza a trazione, modulo elastico ed allungamento a rottura su sei spezzoni di tessuto, con verifica che il valore caratteristico dichiarato dal Produttore sia minore o uguale al valore caratteristico ottenuto dalla prova di accettazione e in conformità ai criteri di accettazione delle linee guida LG-FRP o LG-FRCM.				
2. Ravvivatura delle superfici di calcestruzzo da eseguirsi mediante idrosabbatura con acqua e sabbia in pressione e/o mediante sabbatura con solo sabbia silicea fino ad ottenere superfici prive di materiale incoerente, macchie, efflorescenze o impregnazione di olio e/o grasso, vernici, polvere o sporco in generale [V.C. 21.4.2] [D] .					2. Resistenza a trazione dell'adesivo epossidico a 7 gg secondo ASTM D638;				
					3. Resistenza a compressione dell'adesivo epossidico a 7 gg secondo ASTM D695.				
					L'efficacia dell'intervento è da verificare mediante procedure quali:				
					a. Verifica dell'aderenza tra sistema di rinforzo e struttura;				
					b. Verifica che tutta la zona del rinforzo non presenti distacchi o bolle intrappolate nella matrice polimerica mediante leggera battitura con idoneo martello.				
ESEMPI APPLICATIVI					QUALIFICA DEI SISTEMI DI RINFORZO FRP E FRCM				
<div><div><div>1 2</div><div></div></div><div><div>3 4</div><div></div></div><div><div>5 6</div><div></div></div><div><div>7 8</div><div></div></div><div><div>9</div><div></div></div><div><div>10</div><div></div></div></div>					L'Esecutore, almeno 10 giorni prima di impiegare i materiali, deve trasmettere alla Direzione Lavori per approvazione la seguente documentazione:				
					- Marcatura CE od omologazione sulla base della pertinente ETA (Valutazione Tecnica Europea) oppure Certificato di Valutazione Tecnica rilasciato dal Presidente Superiore dei Lavori Pubblici (o Certificato di Idoneità Tecnica da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici) per ogni sistema di rinforzo proposto;				
					- Schede tecniche con le condizioni climatiche limite di utilizzo e le modalità di posa dei materiali e, ove presente, marcatura CE, DoP;				
					- Il manuale di installazione dei sistemi di rinforzo e una procedura operativa per la messa in opera dei materiali ove non chiaramente identificata nel citato manuale;				
					- La certificazione del sistema di controllo della produzione (FPC) e il Certificato UNI EN ISO 9001 del sistema di gestione qualità delle società produttrici dei sistemi di rinforzo.				
MATERIALI					BUSINESS UNIT OPERATIONS AND MAINTENANCE				
- PASSIVAZIONE DI BARRE DI ARMATURA: MA - Malta cementizia anticorrosiva					<div><div>autostrade</div><div>per l'italia</div></div>				
- INTEGRAZIONE DI ARMATURA TRASVERSALE E/O LONGITUDINALE: AA - Acciaio per barre di armatura					PONTI E VIADOTTI INTERVENTI DI MANUTENZIONE EVOLUTIVA				
					TIPOLOGICO				
- RIPRISTINO VOLUMETRICO: BT - Betoncino cementizio a ritiro compensato tipo B2 MC - Malta cementizia colabile tipo C2 MT - Malta cementizia a ritiro compensato tipo MT1					RIPRISTINO CON FIBRE IN FRP				
- PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE: FR - Rasatura epossidica FP - Primer epossidico					PROGETTAZIONE				
					I PROGETTISTI				
					RIFERIMENTO ELABORATO:				
					DATA: 21/02/2023				
					REVISIONE:				
					0 1				
					21/02/2023				
					FEBBRAIO 2023				
					SCALA: Varie				
					TAVOLA				
					3RE-GEN-04				
					VISTO DELLA COMMITTEE:				
CRITERI EVOLUTIVI					NORMATIVE DI RIFERIMENTO				
MATERIALI [M] Gli interventi sono caratterizzati dall'utilizzo di materiali di ultima generazione con notevoli vantaggi in termini di elevate proprietà meccaniche, peso ridotto, caratteristiche anticorrosive e resistenza alle elevate temperature. DURABILITA' [D] Inalterate prestazioni per l'intera vita utile dell'opera. Buona durabilità anche nei confronti di fuoco o di condizioni ambientali speciali, grazie all'adozione di adeguati accorgimenti per la protezione dei materiali. La presenza di connessioni "a fiocco" limita lo scollamento delle fibre dal supporto. MANUTENIBILITA' [I] L'intervento è pensato affinché le corrette scelte delle tecniche di lavorazione e dei materiali riducano quanto più possibile i futuri interventi di manutenzione e affinché questi siano di semplice esecuzione. ESTENSIONE [E] Per definire correttamente l'estensione dell'intervento è indispensabile conoscere l'effettivo stato di conservazione dell'elemento e dei materiali da cui esso è costituito. In alcuni casi può risultare utile non limitare l'intervento alle sole zone dove sono presenti ammaloramenti evidenti. Questo tipo di intervento è applicabile, inoltre, su strutture anche di morfologia diversa e complessa, con massima versatilità ed adattabilità alla geometria del supporto. SOSTENIBILITA' [S] Una buona sostenibilità si ha grazie alla straordinaria leggerezza ed agli spessori estremamente ridotti che facilitano il trasporto ed il montaggio determinando un minor consumo energetico e minori emissioni di gas serra.					- Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17/01/2018.				
					- CNR-DT 200 R1/2013 Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.				
					- CNR-DT 215/2018 Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a Matrice Inorganica.				
					- UNI EN 15183 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Prova di valutazione della protezione contro la corrosione.				
					- UNI EN 10080 - Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile - Generalità.				
					- UNI EN 1504 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità.UNI EN 12190 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.				
					- UNI EN 196 - Metodi di prova dei cementi - Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche.				
					- UNI EN 13412 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione del modulo elastico in compressione.				
					- UNI EN 13057 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione dell'assorbimento capillare.				
					- UNI EN 13687-1 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione della compatibilità termica - Cicli di gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti.				
					- UNI EN 1542 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Misurazione dell'aderenza per trazione diretta.				
					- UNI EN 12190 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione della resistenza a compressione delle malte da riparazione.				
					- UNI EN 1766 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Calcestruzzi di riferimento per prove.				
					- UNI EN 13501 - Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione.				
					- ASTM D3039 - Standard test method for tensile properties of polymer matrix composite materials.				
					- ASTM D695 - Standard test method for compressive properties of rigid plastics.				
					- ASTM D790 - Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials.				
					- ASTM D638 - Standard test method for tensile properties of plastics.				
NOTE GENERALI									
1. Il presente elaborato tipologico deve essere riadattato dal progettista all'elemento specifico oggetto dell'intervento.									
2. Le quantità dell'intervento devono essere verificate in cantiere prima dell'ordine dei materiali.									
3. Con riferimento alle modalità di posa, alle temperature di applicazione ed alle tempistiche tra le lavorazioni, bisogna attenersi fedelmente alle schede tecniche del materiale.									
4. Occorre prestare attenzione ai rinforzi strutturali FRP che sono classificati come materiali combustibili e, pertanto, contribuendo alla generazione e/o propagazione del fuoco, necessitano di un'adeguata protezione con prodotti intumescenti (come previsto dal DT 200/2013 par. 3.6).									
5. Le Voci di Capitolato (V.C.) riportate nel presente elaborato fanno riferimento al Capitolato speciale d'appalto - Autostrade per l'Italia (Edizione Gennaio 2018).									