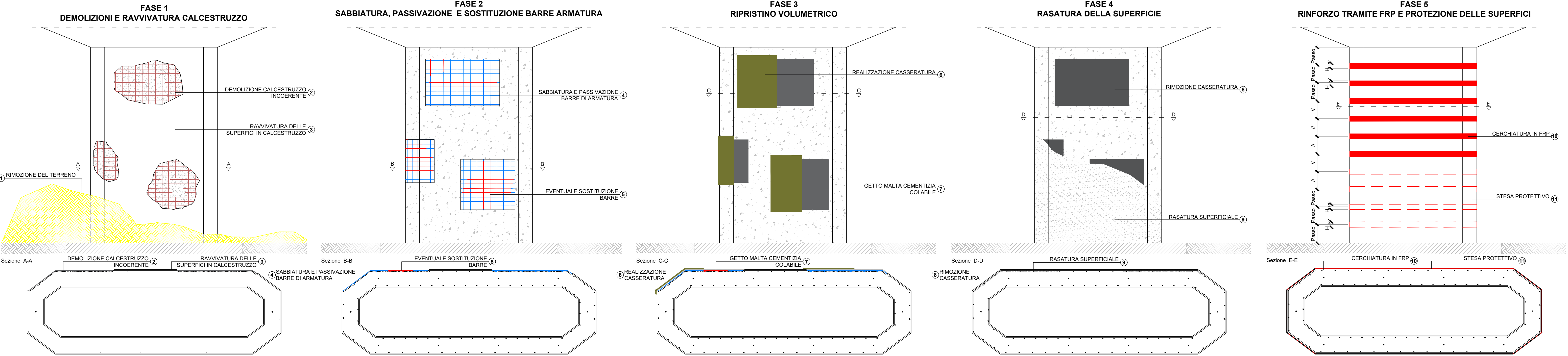


FASI DELLE LAVORAZIONI



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

FASE 0 - INDAGINI PRELIMINARI E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

- 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].
- Esecuzione di prove sul calcestruzzo del supporto, quali:
 - grado di carbonatazione;
 - grado di permeabilità;
 - verifica di resistenza alla penetrazione degli agenti aggressivi da eseguirsi sulle parti del supporto non visivamente ammalorate [E].
- Eventuali indagini per l'individuazione della/e causa/e del degrado.
- Definizione del tipo di intervento da eseguire sull'elemento come prescritto nell'elaborato 3RE-GEN-00.
- Definizione di altri interventi correlati da eseguire per la risoluzione delle cause del degrado. I principali interventi da eseguire sono:
 - Ripristino/sostituzione del sistema di smaltimento delle acque di piattaforma;
 - Rifacimento della scossalina dei giunti;
 - Rifacimento dell'impermeabilizzazione della soletta.Eventuali altri interventi correlati saranno valutati caso per caso.

FASE 1 - DEMOLIZIONI E RAVVIVATURA CALCESTRUZZO

- Rimozione del terreno fino a rendere visibile il fusto pila per l'intera altezza.
- 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, scalpellatura 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]**.
- Ravvivatura delle superfici di calcestruzzo da eseguirsi mediante idrosabbatura con acqua e sabbia in pressione e/o mediante sabbiatriche 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].

FASE 2 - SABBIATURA, PASSIVAZIONE E SOSTITUZIONE BARRE ARMATURA

- Pulitura di tutti i ferri scoperti, per renderli visibili e liberarli da porzioni di calcestruzzo a contatto, e sabbatura meccanica di tipo Sa2.5, atta ad erodere le porzioni ossidate delle barre di armatura, al fine di rimuovere tutta la ruggine, grasso e/o sporco in generale. Al termine del processo i ferri dovranno presentarsi privi di residui del processo di ossidazione sulle barre. Passivazione dei ferri di armatura, da eseguirsi mediante applicazione di malta cementizia monocomponente penetrabile a base di leganti idraulici, polveri silicee, inibitori di corrosione e dispersione di polimeri acrilici, oppure bicomponente a base di polimeri in dispersione acqua, leganti cementizi ed inibitori di corrosione.
- Eventuale taglio delle porzioni di armatura fortemente ossidate e/o corrose con sostituzione di nuove armature di pari diametro. Le nuove armature devono essere saldate alle esistenti con acciaio fornito in barre tonde di tipo B450C ad aderenza migliorata e controllato in stabilimento. I diametri e le lunghezze dovranno essere quelli previsti da progetto o richiesti dalla D.L..

FASE 3 - RIPRISTINO VOLUMETRICO

- Qualora gli spessori oggetto di ripristino dovessero presentare profondità superiori a 5 cm [E], si necessita la creazione della cassetta per contenere il betoncino durante le fasi di getto, al fine di conferire allo stesso la forma e la qualità desiderate.

Nota Bene: il cassero deve essere posizionato in modo tale da garantire il copriferro minimo definito dalla classe di esposizione dell'elemento oggetto di ripristino. Il supporto deve essere bagnato fino a saturazione prima dell'esecuzione del getto.

- Getto di betoncino o malta colabile (dimensione massima degli inerti 10 mm) per spessori da 5 cm a 10 cm, da eseguirsi mediante colatura del materiale nel supporto opportunamente pulito e preparato.

Nota Bene: dove non è possibile estendere il getto per l'intera altezza a causa di un limite fisico dovuto alla geometria dell'elemento si procederà con il getto fino a dove praticabile. Il ripristino volumetrico sarà completato mediante l'applicazione di malta cementizia tipo **MT1** tixotropica, premiscelata, bicomponente, con fibre sintetiche e resine polimeriche, applicata a rinzaffo. Qualora, inoltre, gli spessori di ripristino saranno inferiori al limite minimo di 5 cm, l'intero ripristino volumetrico sarà eseguito con l'applicazione della malta cementizia tipo MT1 sopra riportata [M].

FASE 4 - RASATURA DELLA SUPERFICIE

- Rimozione dei casseri ad avvenuto indurimento del materiale utilizzato per il getto.

- Sistemazione e/o rasatura della superficie del nuovo getto al fine di rimuovere irregolarità del getto e riempire eventuali vuoti presenti [V.C. 21.4.2].

FASE 5 - RINFORZO TRAMITE FRP E PROTEZIONE DELLE SUPERFICI

- Previa smussatura di raggio 2 cm degli spigoli dell'elemento, applicazione di n strati di cerchiatura trasversali in FRP in carbonio classe 210 [M] con larghezza e passo per tutta l'estensione dell'elemento come determinato dagli elaborati progettuali [E].

Nota Bene: preliminarmente all'intervento, l'intera superficie di applicazione della fasciatura dovrà essere regolarizzata tramite stucchi epossidici a consistenza tissotropica compatibili con la fasciatura scelta [D] [V.C. 21.4.2].

- Protezione finale mediante applicazione di strato protettivo del calcestruzzo atto a prevenire la penetrazione di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera. Il materiale utilizzato potrà essere una malta cementizia premiscelata bicomponente, con fibre sintetiche e resine polimeriche [M][D] [V.C. 21.4.2]. La scelta dovrà essere effettuata in funzione della classe di esposizione dell'elemento oggetto di intervento.

QUALIFICA DEI SISTEMI DI RINFORZO FRP E FRCM

- L'Esecutore, almeno 10 giorni prima di impiegare i materiali, deve trasmettere alla Direzione Lavori per approvazione la seguente documentazione:
- Marchatura 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.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- 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.

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

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:

- 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.
 - Resistenza a trazione dell'adesivo epossidico a 7 gg secondo ASTM D638;
 - Resistenza a compressione dell'adesivo epossidico a 7 gg secondo ASTM D695.
- L'efficacia dell'intervento è da verificare mediante procedure quali:
- Verifica dell'aderenza tra sistema di rinforzo e struttura;
 - Verifica che tutta la zona del rinforzo non presenti distacchi o bolle intrappolate nella matrice polimerica mediante leggera battitura con idoneo martello.

autostrade//per l'italia

BUSINESS UNIT
OPERATIONS AND MAINTENANCE

PONTI E VIADOTTI
INTERVENTI DI MANUTENZIONE EVOLUTIVA

TIPOLOGICO

RINFORZO CON FIBRE IN FRP

PROGETTAZIONE		I PROGETTISTI	
RIFERIMENTO ELABORATO:		DATA:	REVISIONE:
Project M.	N° Commessa	Anno	Fase
BUOP	- C 9 5 8	2 3	PT
N° progr.	Rev.	Rif. Archivio	
0 0 0	1	000000	
SCALA:		Varie	
CONTROLLATO:		TAVOLA	
APPROVATO:		3RE-PIL-02	
VISTO DELLA COMMITTEE:			