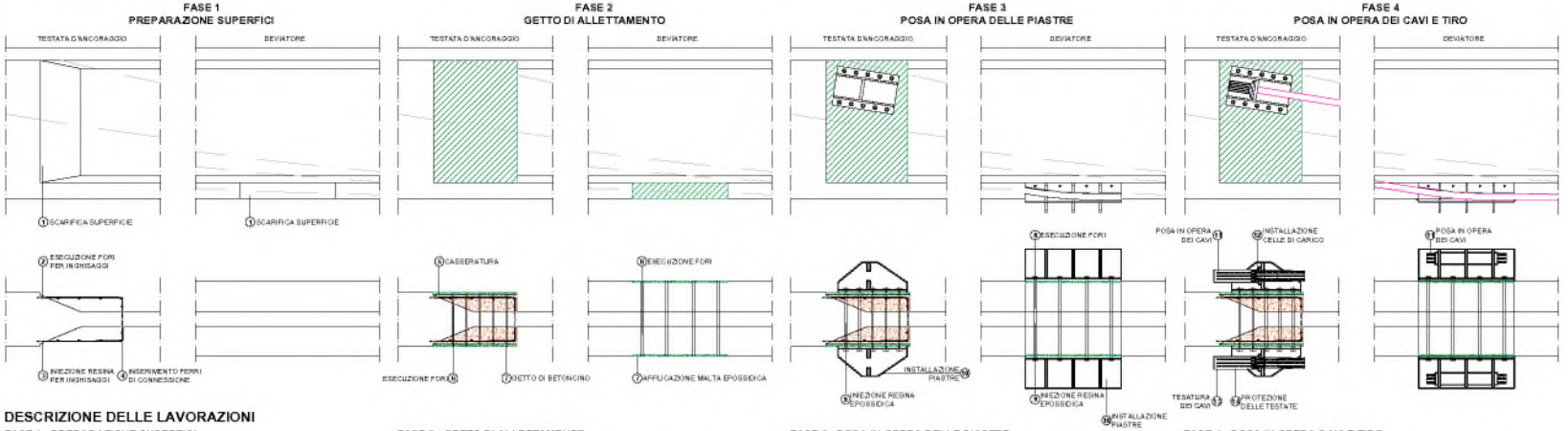
FASI DELLE LAVORAZIONI



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

FASE 1 - PREPARAZIONE SUPERFICI

1. Preparazione delle superfici di installazione delle piastre della testata di ancoraggio e dei deviatori tramite bocciardatura e/o scarifica del calcestruzzo da eseguire mediante demolitori leggeri, scalpellatura meccanica o idrodemolizione, secondo prescrizioni della D.L. [V.C. 15.4.1]. Una volta ultimate le operazioni, la superficie deve mostrarsi scabra, con asperità non inferiori a 5 mm [D].

   Nota Bene: nel caso in cui sia necessario posizionare le testate di ancoraggio su una superficie inclinata occorrerà procedere con i punti successivi; in caso di superficie ortogonale si procederà con le lavorazioni dal punto n° 8.

2. Esecuzione di fori nel calcestruzzo mediante l'utilizzo di trapano di diametro e profondità adeguate rispetto alle prescrizioni progettuali e della D.L.. Si dovrà quindi provvedere ad una pulizia di ciascun fondo foro mediante insuffiaggio di aria a pressione, in modo da liberarli da qualsiasi possibile residuo di polvere o materiale presente.

3. Iniezione di fissante chimico a base di resina epossidica certificata per barre filettate e ferri di ripresa [M]. L'applicazione sarà eseguita mediante pistola manuale, pneumatica o elettrica. L'iniezione deve partire dal fondo del foro, riempendolo sino a circa il 60% del volume.

4. Inserimento ferri di connessione tra vecchio cls e nuovo getto. L'acciaio dovrà essere fornito in barre tonde, di tipo B450C ad aderenza migliorata [M] e controllato in stabilimento.

FASE 2 - GETTO DI ALLETTAMENTO

5. Creazione della casseratura 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.

6. Esecuzione di fori nel calcestruzzo mediante l'utilizzo di trapano di diametro e profondità adeguate rispetto alle prescrizioni progettuali e della D.L.. Si dovrà quindi provvedere ad una pulizia di ciascun fondo foro mediante insuffiaggio di aria a pressione, in modo da liberarli da qualsiasi possibile residuo di polvere o materiale presente.

7. Getto di betoncino (dimensione massima degli inerti 10 mm), per spessori da 5 cm a 10 cm, o di calcestruzzo per spessori maggiori di 10 cm, da eseguirsi mediante colatura del materiale nel supporto opportunamente pulito e preparato [V.C. 15.4.6] [M].

8. Applicazione di malta epossidica applicata a spruzzo o a rinzaffo per costituire lo strato di allettamento [M][D].

FASE 3 - POSA IN OPERA DELLE PIASTRE

9. Iniezione di fissante chimico a base di resina epossidica certificata per barre filettate e ferri di ripresa [M]. L'applicazione sarà eseguita mediante pistola manuale, pneumatica o elettrica. L'iniezione deve partire dal fondo del foro, riempendolo sino a circa il 60% del volume.

10. Installazione delle piastre in acciaio laminato zincate a caldo che costituiscono le testate di ancoraggio ed i deviatori con inserimento di barre filettate nei fori e serraggio dei bulloni.

    Nota bene: le barre devono essere opportunamente dimensionate e calcolate in funzione del tipo di trave.

FASE 4 - POSA IN OPERA CAVI E TIRO

11. Posa in opera dei cavi costituiti da trefoli viplati e ingrassati all'interno di guaine in polietilene [M][D].

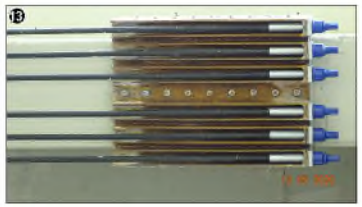
    Nota Bene: nei casi in cui non sia necessaria una variazione di inclinazione del cavo, è possibile utilizzare delle barre in acciaio ad alta resistenza protette tramite verniciatura [M][D].

12. Installazione delle celle di carico, per misurare lo sforzo di tesatura dei cavi ed effettuare il successivo monitoraggio [I].

13. Tesatura dei cavi tramite l'utilizzo di martinetti che dovrà avvenire secondo le seguenti fasi: a) Misurazione dell'attuale freccia della trave ammalorata rispetto a quella non ammalorata; b) Prima fase di tiro, partendo da un valore di carico pari al 25% dal tiro totale previsto da progetto; c) Ri-misurazione della freccia della trave ammalorata rispetto a quella non ammalorata; d) Qualora si riscontri un innalzamento tale che la freccia della trave ripristinata sia uguale alla freccia della trave non ammalorata, interrompere il tiro; nel caso contrario, portare il tiro al valore successivo pari al 50% e ripetere le procedure da c) a d) fino al valore ultimo del tiro di progetto.

14. Inserimento del cappuccio di protezione ed protezione degli elementi in acciaio mediante verniciatura con prodotto anticorrosivo epossidico [D].

ESEMPI APPLICATIVI



MATERIALI

- INGHISAGGIO DEI FERRI DI CONNESSIONE E DELLE BARRE FILETTATE:
  RA - Resina epossidica
  [elaborato 3RE-MAT-02]
- FERRI DI CONNESSIONE:
  AA - Acciaio per barre di armatura
  [elaborato 3RE-MAT-02]
- RIPRISTINO VOLUMETRICO:
  BT - Betoncino cementizio a ritiro compensato tipo B2
  CE - Calcestruzzo di tipo compensato di tipo CE
  [elaborato 3RE-MAT-01]
- STRATO DI ALLETTAMENTO:
  ME - Malta epossidica
  [elaborato 3RE-MAT-02]
- BARRE FILETTATE E BULLONI:
  AI - Acciaio inossidabile
  [elaborato 3RE-MAT-02]
- ACCIAIO PER CAVI O BARRE PER C.A.P.:
  AP - Acciaio per c.a.p.
  [elaborato 3RE-MAT-02]
- PROTEZIONE ELEMENTI IN ACCIAIO
  VE - Vernice epossidica bicomponente
  [elaborato 3RE-MAT-02]

CRITERI EVOLUTIVI

MATERIALI [M]
Gli interventi sono caratterizzati dall'utilizzo di materiali da costruzione ad elevata prestazione. Ci si riferisce, in particolare, all'uso di barre in acciaio ad alta resistenza protette tramite verniciatura ed ai materiali cementizi fibrorinforzati.

DURABILITA' [D]
La buona riuscita di un intervento di precompressione esterna è strettamente legata alla corretta esecuzione delle lavorazioni ed alla scelta dei materiali, in funzione delle caratteristiche dell'intervento da eseguire. In particolare, la protezione fornita dalle guaine e dalla verniciatura degli elementi in acciaio consente aumenta la durabilità dell'intervento e consentono una minore vulnerabilità alla corrosione.

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. In particolare, l'uso di trefoli isolati all'interno dei cavi consente di limitare l'intervento sul singolo trefolo qualora si verifichi la rottura di quest'ultimo.
Le celle di carico lasciate in situ, opportunamente protette e collegate ad una centralina di acquisizione dati che trasferisce gli stessi su pagina web dedicata permettono il controllo in remoto anche dopo la realizzazione degli interventi.

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.

SOSTENIBILITA' [S]
La sostenibilità si traduce nella ricerca sul mercato di materiali a basso impatto ambientale, con particolare attenzione al controllo dell'intero ciclo di vita di produzione e la scelta oculata delle materie prime, in modo da ridurre l'emissione di anidride carbonica. Un intervento mirato ad allungare la vita utile dell'opera, inoltre, limita la necessità di intervenire nel lungo termine con un conseguente minore spreco di risorse ed impatto ambientale.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17/01/2018.
- 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 ISO 12944 - Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura.
- UNI EN 1090 - Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio.
- UNI EN ISO 898 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio.
- UNI EN 14399 - Assiemi di bulloneria strutturale ad alta resistenza da precarico.
- ETAG 001 - Guideline for european technical approval of metal anchors for use in concrete.

FASE 0 - INDAGINI PRELIMINARI E DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

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].
2. Esecuzione di prove sul calcestruzzo del supporto, quali:
   a. grado di carbonatazione;
   b. grado di permeabilità;
   c. verifica di resistenza alla penetrazione degli agenti aggressivi
   da eseguirsi sulle parti del supporto non visivamente ammalorate [E].
3. Eventuali indagini per l'individuazione della/e causa/e del degrado.
4. Ripristino del calcestruzzo ammalorato in funzione del grado di ammaloramento come prescritto negli elaborati 3RE-GEN-01, 3RE-GEN-02, 3RE-GEN-03.
5. Verifica dello spazio necessario per il posizionamento dei martinetti e successiva fase di tiro.
6. 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.

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. L'entità dell'eventuale perdita di sezione delle armature e dei cavi deve essere eseguita a seguito di pulitura di tutti i ferri scoperti e successiva sabbiatura meccanica al fine di verificare quanto assunto in fase progettuale.
4. Con riferimento alle modalità di posa, alle temperature di applicazione ed alle tempistiche tra le lavorazioni, bisogna attenersi fedelmente alle schede tecniche del materiale.
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).

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

1. L'accettazione dei materiali da impiegare prevede la verifica da parte della D.L. della corrispondenza dei requisiti minimi previsti da Capitolato con le caratteristiche riportate nelle schede tecniche del materiale (prequalifica prima dell'ordine). Occorre, inoltre, verificare la fornitura a piè d'opera, controllare la corretta posa in opera e prelevare campioni dei materiali da sottoporre a prove distruttive, come prescritto dalle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17/01/2018.

autostrade per l'italia

BUSINESS UNIT
OPERATIONS AND MAINTENANCE

PONTI E VIADOTTI
INTERVENTI DI MANUTENZIONE EVOLUTIVA

TIPOLOGICO

INTERVENTO DI PRECOMPRESSIONE ESTERNA

RIFERIMENTO ELABORATO:								DATA:	REVISIONE:	
Project N.	N° Commessa	Anno	Fase	N°progr.	Rev.	Rif. Archivio		21/02/2023	0	Novembre 2022
BUOP	- C 9 5 8 2 3	PT	0 0 0	0 1		000000	SCALA: Varie		1	Febbraio 2023

CONTROLLATO:		TAVOLA: 3RE-TRA-05
APPROVATO:		

VISTO DELLA COMMITTENTE: