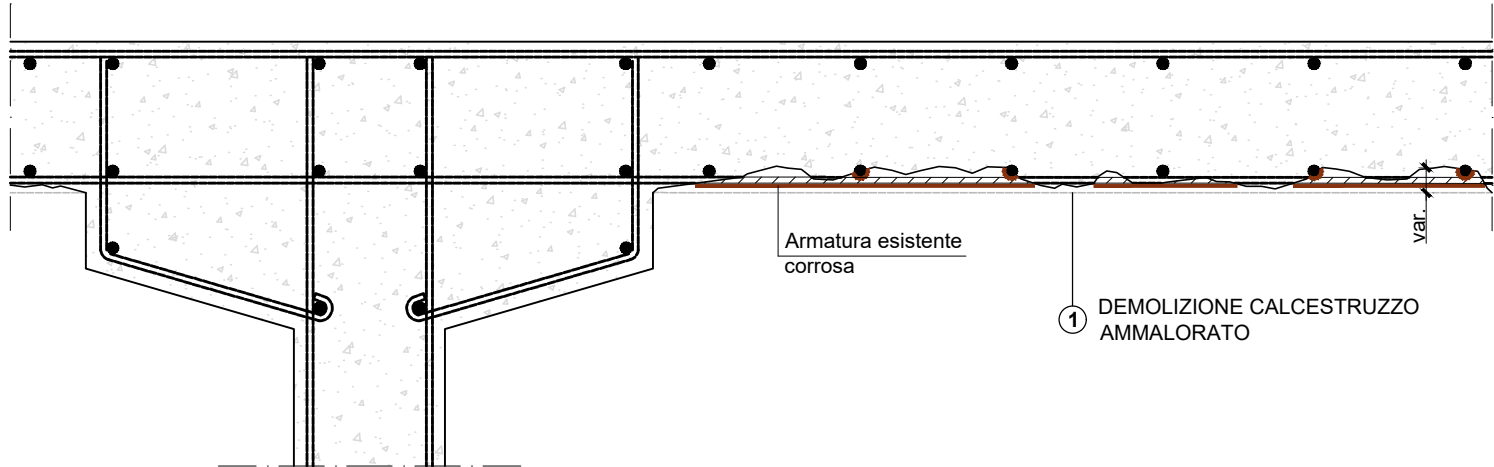
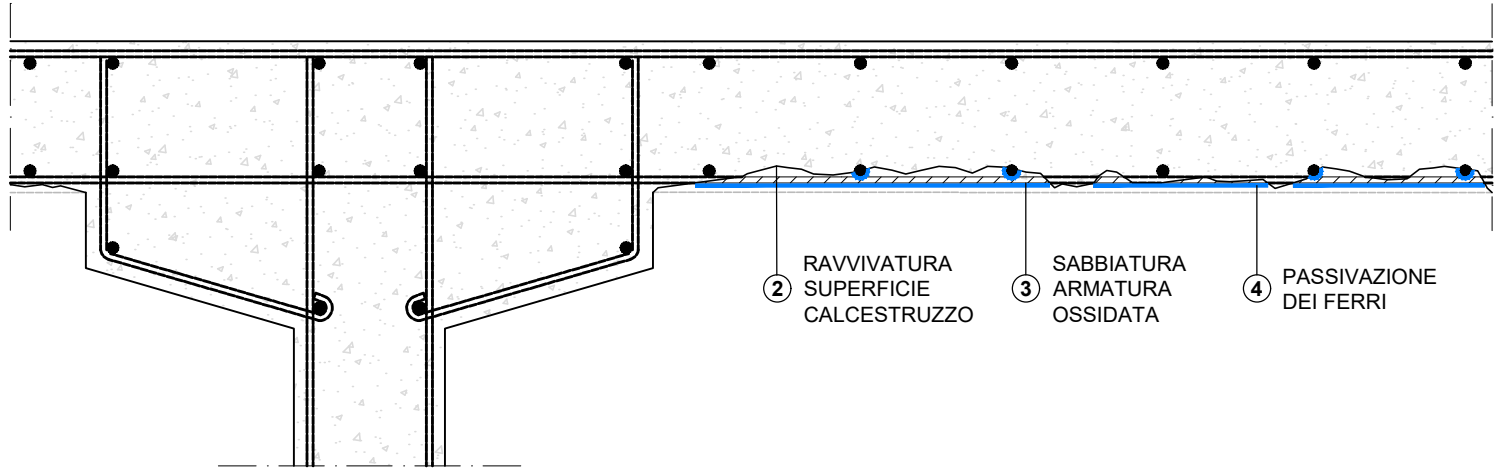


FASI DELLE LAVORAZIONI

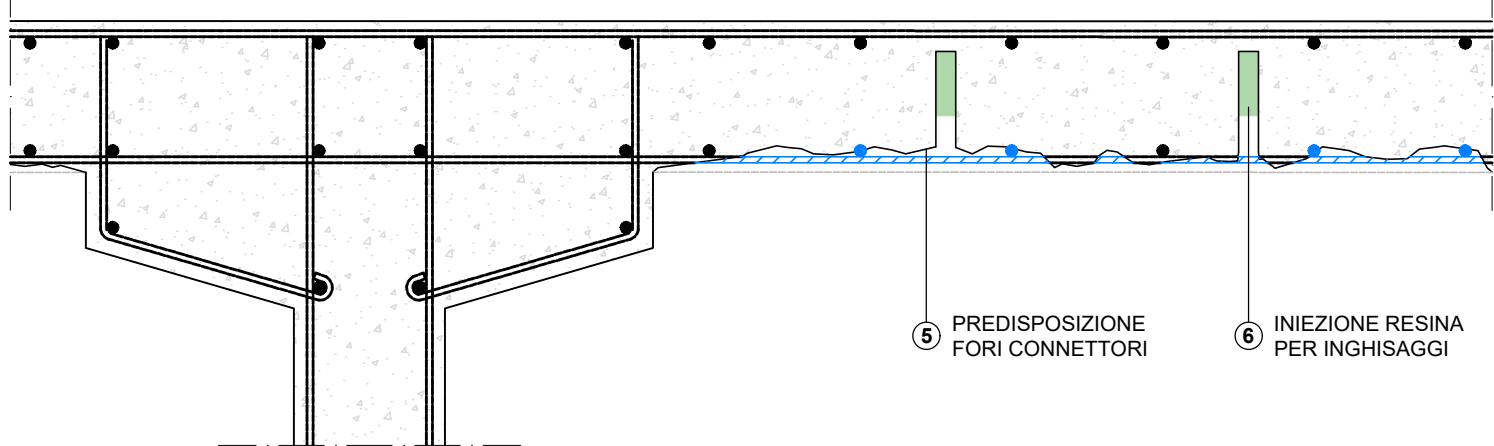
FASE 1
DEMOLIZIONI



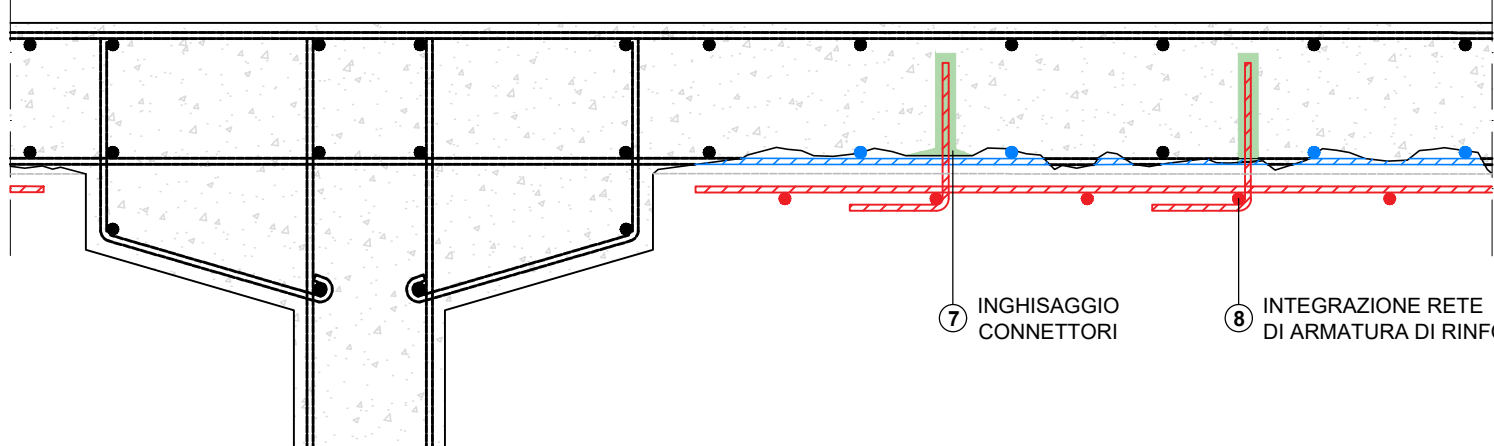
FASE 2
SABBIATURA E PASSIVAZIONE FERRI



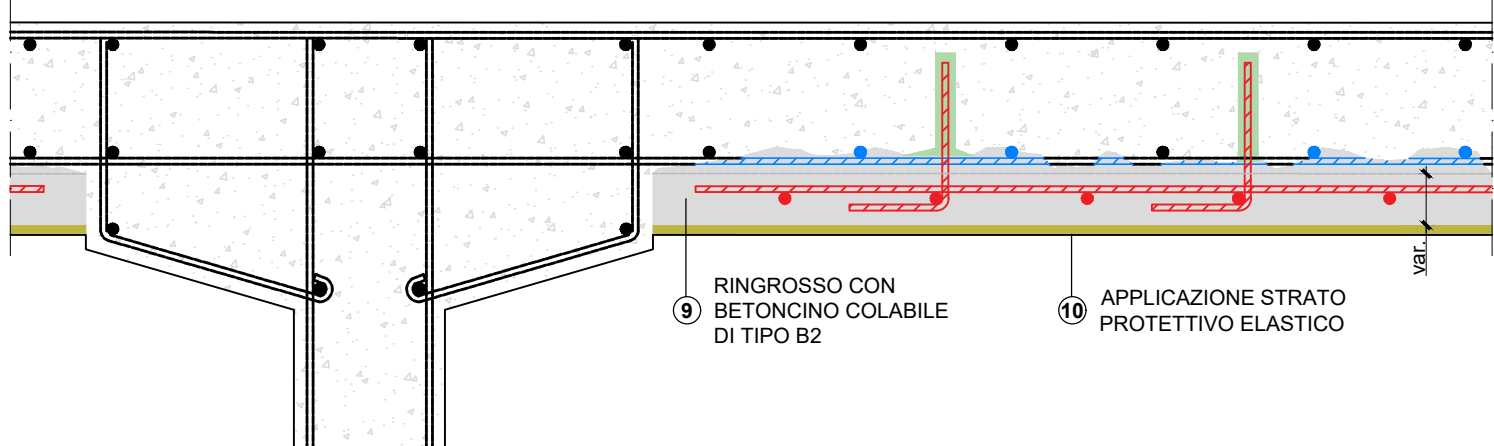
FASE 3
PREDISPOSIZIONE SUPERFICIE E FORI INGHISAGGI



FASE 4
INGHISAGGI E INSERIMENTO ARMATURA AGGIUNTIVA



FASE 5
RINGROSSO E APPLICAZIONE PROTETTIVO



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

FASE 1 - DEMOLIZIONI

1. Demolizione e/o scarifica della porzione di calcestruzzo ammalorato, 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.. L'area demolita dovrà essere iscritta in un rettangolo [V.C. 15.4.1]. Una volta ultimata la demolizione, la superficie deve mostrarsi scabra, **con asperità non inferiori a 5mm [D]**.

FASE 2 - SABBIATURA E PASSIVAZIONE FERRI

2. Rinvivatura delle superfici di calcestruzzo da eseguirsi mediante idrosabbatura con acqua e sabbia in pressione e/o mediante sabbatrice 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. 15.4.7] [D].
3. 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 [V.C. 15.4.2]. Al termine del processo i ferri dovranno presentarsi privi di residui del processo di ossidazione sulle barre [E].
4. Passivazione dei ferri di armatura esistenti [D], da eseguirsi mediante l'applicazione di malta 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 acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione [M]. Le lavorazioni di protezione dei ferri dovranno essere eseguite su tutte le armature visibili a seguito delle lavorazioni di demolizione e pulizia.

FASE 3 - PREDISPOSIZIONE SUPERFICIE E FORI INGHISAGGI

5. Esecuzione di fori nel calcestruzzo mediante l'utilizzo di trapano di diametro (Ø/foro) e profondità (h/foro) adeguate rispetto alle prescrizioni progettuali e della D.L.. Si dovrà quindi provvedere ad una pulizia di ciascun fondo foro mediante insufflaggio di aria a pressione, in modo da liberarli da qualsiasi possibile residuo di polvere o materiale presente.
6. Iniezione di fissante chimico a base di resina epossidica certificata per barre filettate e ferri di ripresa. L'applicazione sarà eseguita mediante pistola manuale, pneumatica o elettrica. L'iniezione deve partire dal fondo del foro, riempiendolo sino a circa il 60% del volume.

FASE 4 - INGHISAGGI E INSERIMENTO ARMATURA AGGIUNTIVA

7. Inghisaggio al supporto dei connettori di ancoraggio della rete di armatura di rinforzo.

Nota Bene: I connettori dovranno essere inseriti nella resina fresca, ruotandoli lentamente per evitare di intrappolare aria o acqua residua, sino a far refluire l'eccesso dalla corona circolare superiore. Il tempo di indurimento della resina ed il conseguente ancoraggio definitivo della barra avviene solitamente tra le 10 e le 20 ore, in condizioni ambientali di 20°C.

8. Taglio delle eventuali porzioni localizzate di armatura e staffe fortemente ossidate e/o corrosive con diametro non superiore a Φ12. Applicazione rete di armatura di rinforzo strutturale secondo le indicazioni progettuali, opportunamente distanziata dal supporto (min. 10 mm). L'acciaio dovrà essere fornito in barre tonde, di tipo B450C ad aderenza migliorata [M] e controllato in stabilimento. I diametri e le lunghezze dovranno essere quelli previsti a progetto o richiesti dalla D.L. [V.C. 15.4.1].

FASE 5 - RINGROSSO E APPLICAZIONE PROTETTIVO

9. Ringrosso tramite getto di betoncino colabile di tipo **B2** a ritiro compensato fibrorinforzato [M], per spessori da 5 cm a 10 cm, o di calcestruzzo per spessori maggiori di 10 cm. da eseguirsi nel supporto opportunamente pulito e preparato [V.C. 15.4.6].

Nota bene: se l'intervento è riferito all'intradosso si procede con foratura della soletta e cassetatura della porzione da ripristinare. Il cassero deve essere posizionato in modo tale da garantire il copriferro minimo definito dalla classe di esposizione dell'elemento oggetto di ripristino. In alternativa è possibile applicare malta cementizia tipo **MT1** tixotropica, premiscelata, bicomponente, con fibre sintetiche e resine polimeriche [M], previa consultazione della D.L. per applicazioni di spessori superiori ai 5 cm. La malta potrà essera applicata a rinzaffo.

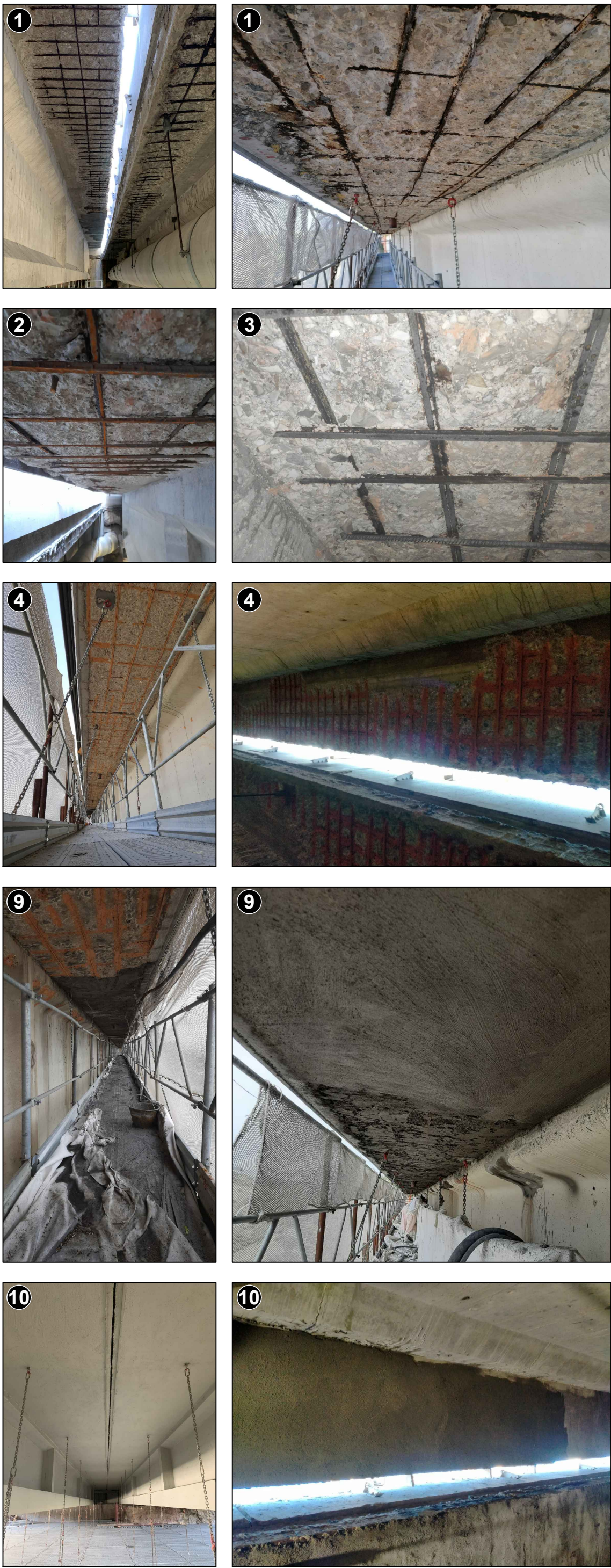
Il supporto deve essere bagnato fino a saturazione prima dell'esecuzione del getto.

10. Rimozione degli eventuali casseri ad avvenuto indurimento del materiale utilizzato per il getto. La superficie è successivamente rasata al fine di rimuovere irregolarità e riempire eventuali vuoti presenti [V.C. 15.4.7]. Protezione finale della superficie mediante l'applicazione di uno strato protettivo del calcestruzzo di spessore ridotto, atto a prevenire la penetrazione di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera [M][D].

Il materiale utilizzato potrà essere una malta cementizia premiscelata bicomponente elastica, con additivi speciali e resine polimeriche. La malta dovrà essere altresì tale da garantire nel tempo l'elasticità per carichi statici, dinamici, deformazioni termiche, cicli di gelo-disgelo [S].

L'applicazione potrà essere effettuata manualmente o a spruzzo su superficie adeguatamente inumidita.

ESEMPI APPLICATIVI



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. Definizione del tipo di intervento da eseguire sull'elemento come prescritto nell'elaborato 3RE-GEN-00.
5. 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 (staffe e barre longitudinali) deve essere eseguita a seguito di pulitura di tutti i ferri scoperti e successiva sabbatura 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.
2. L'efficacia dell'intervento è da verificare mediante procedure quali:
- a. Battitura a campione delle superfici;
 - b. Prova di pull-off (prove di adesione).
3. Ripristino come da punto n° 9.

autostrade//per l'italia

BUSINESS UNIT
OPERATIONS AND MAINTENANCE

PONTI E VIADOTTI
INTERVENTI DI MANUTENZIONE EVOLUTIVA

TIPOLOGICO

RISANAMENTO CORTICALE INTRADOSO

PROGETTAZIONE		I PROGETTISTI	
RIFERIMENTO ELABORATO:		DATA:	REVISIONE:
Project M.	N° Commessa	21/02/2023	0 Novembre 2022
BUOP	- C 9 5 8 2 3	PT 0 0 0 1	1 Febbraio 2023
CONTROLLATO:		TAVOLA:	
APPROVATO:		3RE-SOL-01	
VISTO DELLA COMMITTENTE:			

MATERIALI

- PASSIVAZIONE DI BARRE DI ARMATURA:
MA - Malta cementizia anticorrosiva [elaborato 3RE-MAT-02]
- INGHISAGGIO DELLE BARRE DI ARMATURA:
RA - Resina epossidica [elaborato 3RE-MAT-02]
- INTEGRAZIONE DI ARMATURA TRASVERSALE E/O LONGITUDINALE:
AA - Acciaio per barre di armatura [elaborato 3RE-MAT-02]
- RIPRISTINO VOLUMETRICO:
BT - Betoncino cementizio a ritiro compensato tipo B2
MT - Malta cementizia a ritiro compensato tipo MT1
CE - Calcestruzzo di tipo compensato di tipo CE [elaborato 3RE-MAT-01]
- RASATURA DELLA SUPERFICIE DEL NUOVO GETTO:
PROTEZIONE FINALE DELLA SUPERFICIE MEDIANTE L'APPLICAZIONE DI UNO STRATO PROTETTIVO:
MR - Malta cementizia per ripristino del calcestruzzo tipo MR1 per spessori compresi tra 1 e 3 mm;
MR - Malta cementizia per ripristino del calcestruzzo tipo MR2 per spessori compresi tra 3 e 10 mm. [elaborato 3RE-MAT-01]

CRITERI EVOLUTIVI

MATERIALI [M]

Gli interventi sono caratterizzati dall'utilizzo di materiali da costruzione ad elevata prestazione. Ci si riferisce, in particolare, ai materiali cementizi fibrorinforzati. Le fibre, se non strutturali, contrastano la formazione delle fessure dovute al ritiro plastico, oppure, se con funzione strutturale, incrementano la resistenza del materiale.

DURABILITA' [D]

La buona riuscita di un intervento di risanamento del calcestruzzo è strettamente legata alla corretta esecuzione delle seguenti lavorazioni: adeguata preparazione del sottofondo, passivazione dei ferri di armatura, applicazione del materiale di ripristino in condizioni ambientali idonee, scelta delle corrette modalità di applicazione in funzione dello spessore del ripristino, scelta del tipo di materiale, corretto spessore del copriferro, applicazione dello strato di finitura al fine di ottenere una protezione della superficie del calcestruzzo. La scelta del materiale, in funzione dell'intervento da eseguire, permette di allungare la vita utile dell'intervento. La durabilità dell'intervento, per l'opera nel suo complesso, è correlata ad un'attenta valutazione delle cause che hanno portato al degrado ed alla loro risoluzione.

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.

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 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.
- ETAG 001 - Guideline for european technical approval of metal anchors for use in concrete.