



**ESEMPI TIPOLOGICI DI INTERVENTO PER
LAVORI DI MANUTENZIONI DI PONTI E
VIADOTTI DI COMPETENZA DELLA
DIREZIONE DI TRONCO DI GENOVA (DT1)**

TRONCO: 1° TRONCO-GENOVA

Sommario

1. PREMESSA	3
2. EFFLORESCENZE, MACCHIE DI UMIDITÀ E TRACCE DI SCOLO.....	3
3. CALCESTRUZZO AMMALORATO.....	4
4. ARMATURA SCOPERTA E OSSIDATA	6
5. APPARECCHI DI APPOGGIO.....	7
5.1 Baggioli degradati.....	7
5.2 Apparecchi ossidati e/o fuori piombo	7
5.3 Apparecchi di appoggio fortemente ammalorati	8
6. DIFETTI GIUNTI.....	10
6.1 Elemento tenuta assente o permeabile	10
6.2 Distacco e/o deformazione tampone	10
6.3 Rottura elementi di continuità	11
7. DIFETTI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.P.....	13
7.1 Lesioni capillari ancoraggi.	13
7.2 Fili aderenti in vista/ossidati.....	13
7.3 Difetti strutture in c.a.p. a cavi scorrevoli	13
7.4 Ripristino lastra ortotropa	15

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto allo scopo di indicare le principali tipologie di intervento da mettere in atto nell'ambito di lavorazioni di manutenzione di Ponti e Viadotti autostradali. Il seguente elenco è stilato in via esemplificativa ma non esaustiva.

2. EFFLORESCENZE, MACCHIE DI UMIDITÀ E TRACCE DI SCOLO

Descrizione del difetto

- **Efflorescenze:** Il difetto si presenta come delle macchie o come dei cordoni bianchi sulla superficie del cls, generalmente all'intradosso delle strutture. La colorazione bianca è dovuta al fatto che le efflorescenze sono costituite dalla sedimentazione di carbonato di calcio.
- **Macchie di umidità:** la presenza di umidità penetrata attraverso il cls, è tipica degli elementi orizzontali (ad es. le solette) anche se talvolta è presente sulle pareti verticali per particolari percorsi trovati dall'acqua (ad es. per la presenza di sacche di acqua a tergo delle spalle o di pile cave). oltre la porosità del materiale, sono concause la mancata od imperfetta impermeabilizzazione, le irregolarità dello smaltimento delle acque, la imperfetta tenuta dei giunti.
- **Tracce di scolo:** difetto generato dal ripetuto passaggio dell'acqua sulla superficie dell'elemento interessato; è un difetto tipico delle pareti verticali, ma è rilevabile anche in strutture orizzontali, come ad esempio gli sbalzi di soletta, quando l'acqua proveniente dal coronamento ristagna al loro intradosso. Tra le cause la mancata od imperfetta impermeabilizzazione, le irregolarità dello smaltimento delle acque, la imperfetta tenuta dei giunti, ed altre legate a particolari esecutivi come l'assenza di gocciolatoi.

Cause

Il difetto è generato dal passaggio di acqua aggressiva o attraverso il cls (per porosità o lesioni) o, più raramente, sulla sua superficie ed è dovuto a fenomeni locali di carbonatazione.

Esempi di intervento

Ripristino localizzato di macchie di umidità su calcestruzzo con rasatura:

- Preparazione del supporto mediante sabbiatura o idrosabbiatura delle superfici;
- Rasatura con malta, cementizia, polimero modificata, di "tipo MR2", per rasature grosse per uno spessore di 8 mm, premiscelata, tixotropica, bicomponente sulle superfici oggetto di intervento;
- Posa in opera di rivestimento protettivo tipo "PP", elastico a base poliuretanica, spess.250 micron.

Ripristino localizzato di calcestruzzo con tracce di scolo con malta MT1 sp 3 cm:

- Asportazione del calcestruzzo ammalorato tramite idrodemolizione per uno spessore pari a 3 cm;
- Ripristino con Malta cementizia tipo MT1, premiscelata, tixotropica, ad espansione contrastata in aria, contenente fibre sintetiche poliacrilonitrili e fibrorinforzata con fibre inorganiche flessibili caratterizzate da lunghezza 12 mm, per uno spessore pari a 3 cm;
- Ravvivatura delle superfici non soggette a ripristino;
- Applicazione di protettivo filmogeno tipo PP.

3. CALCESTRUZZO AMMALORATO

Descrizione del difetto

Tale definizione indica diversi fenomeni di deterioramento sulla superficie del cls. Genericamente, con il termine "ammaloramento" vengono indicati fenomeni come scagliamento, porosità, perdita di coesione, rigonfiamento reale o apparente.

- **Cls lievemente ammalorato:** in questo caso è degradata la parete corticale del calcestruzzo, con profondità di contaminazione / degrado minore di 5mm
- **Cls mediamente ammalorato - degrado compreso tra 5 e 40 mm:** in questo caso gli ammaloramenti possono interessare zone limitate dei singoli elementi strutturali (ammaloramenti localizzati), o riguardare la totalità delle strutture. La profondità del degrado può essere tale da interessare tutto o parte del copriferro fino a coinvolgere anche l'armatura;
- **Cls profondamente ammalorato - degrado oltre i 40 mm:** in questo caso l'ammaloramento coinvolge ampie aree del manufatto, si interessano quasi sicuramente le armature, e l'intervento assume rilevanza strutturale;

Cause

- Fenomeni di carattere chimico (carbonatazione o attacco dei cloruri);
- Fenomeni di carattere fisico (cicli di gelo e disgelo) legati anche alle caratteristiche climatiche;

Correlazioni:

- Dilavamento: fase anteriore di degrado;
- Riduzione sezione resistente del cls: fase successiva di ammaloramento;
- Cls Ammalorato su testate travi: fase successiva di ammaloramento sulle travi.

Esempi di intervento

Ammaloramento lieve:

Rasature con malte cementizie - spessore millimetrico (1-8 mm);

Modalità d'intervento

- Preparazione del supporto mediante sabbiatura o idrosabbiatura;
- Rasatura con malta, cementizia, polimero modificata, di "tipo MR2", per rasature grosse per uno spessore di 8 mm, premiscelata, tixotropica, bicomponente;
- Posa in opera di rivestimento protettivo tipo "PP", elastico a base poliuretanica, spess.250 micron;

Ammaloramento medio (10-50 mm):

- Elementi strutturali verticali ed intradosso di elementi orizzontali: Ripristini di ammaloramenti localizzati o globali mediante applicazione a spruzzo di Malte tixotropiche (MT1, MT2, MT3) tramite macchina intonacatrice;
- Estradosso di elementi strutturali orizzontali: ripristino per colaggio utilizzando malte fluide tipo MC;

Modalità d'intervento

- Asportazione del calcestruzzo ammalorato tramite idrodemolizione per uno spessore pari a 5 cm delle superfici oggetto di intervento;

- Ripristino con Malta cementizia tipo MT1, premiscelata, tixotropica, ad espansione contrastata in aria, con ritentore d'umidità liquido, contenente fibre sintetiche poliacrilonitrili e fibrorinforzata con fibre inorganiche flessibili caratterizzate da lunghezza 12 mm, diametro 14 µm, resistenza a trazione 1.700 MPa, modulo elastico 72.000 Mpa, per uno spessore pari a 5 cm;
- Ravvivatura delle superfici non soggette a ripristino;
- Applicazione di protettivo filmogeno tipo PP.

Ammaloramento profondo (50-100 mm):

- Colaggio su superfici orizzontali con cls espansivi alle brevi stagionature, a stabilità volumetrica alle lunghe stagionature (CE, CS, CF);
- Colaggio per incamiciatura entro cassero di calcestruzzi (CE, CS, CF);

Modalità d'intervento

- Asportazione del calcestruzzo ammalorato tramite idrodemolizione per uno spessore pari a 5 cm;
- Casseratura e getto in calcestruzzo fibrorinforzato tipo CF, per uno spessore pari a 8 cm;
- Posa in opera di rivestimento protettivo tipo "PP", elastico a base poliuretanica, spess 250 micron.

4. ARMATURA SCOPERTA E OSSIDATA

Descrizione del difetto

L'esposizione dell'armatura indica la mancanza del cls di ricopertura e quindi spesso compare abbinato ai difetti del cls; l'ossidazione dell'armatura è una diretta conseguenza dell'espulsione.

Cause:

La mancanza di ricopertura è causata dal deterioramento del cls oppure da errori in fase esecutiva o da cause accidentali; l'ossidazione è causata dal contatto con l'aria e facilitata dalla presenza di acqua; è da notare che nel caso di cls porosi in ambienti aggressivi (carbonatazione) è l'ossidazione dell'armatura che rigonfiando genera il distacco del cls e quindi l'espulsione.

Correlazioni:

- **Lesioni in corrispondenza ferri d'armatura:** fase anteriore di degrado, il difetto si riferisce ad un gruppo di lesioni, spesso ripetute ad intervalli regolari, che sembrano riprodurre la disposizione dei ferri di armatura;
- **Riduzione sezione armatura:** quando l'ossidazione dei ferri di armatura delle strutture in c.a. supera lo strato superficiale, si parla di una riduzione di sezione delle barre. Va ovviamente riportata in questo difetto anche la rottura dei ferri, appresentando lo stadio ultimo di riduzione di sezione.

Esempi di intervento

Ripristino di cls degradato con armatura scoperta con malta MT1 sp 5 cm:

- Asportazione del calcestruzzo ammalorato tramite idrodemolizione per uno spessore pari a 5 cm delle superfici oggetto di intervento, comprensivo di sabbiatura riposizionamento dell'armatura scoperta;
- Passivazione dei ferri di armatura eseguita mediante applicazione di malta cementizia monocomponente penetrabile a base di leganti idraulici, polveri silicee, inibitori di corrosione e dispersione di polimeri acrilici;
- Ripristino con Malta cementizia tipo MT1, spessore pari a 5 cm ed estensione;
- Ravvivatura delle superfici non soggette a ripristino;
- Applicazione di protettivo filmogeno tipo PP.

Ripristino di cls profondamente ammalorato ed armatura scoperta in vist corrosa e a tratti anche rotta mediante incamiciatura sp. 10 cm con cls SCC e reintegro delle armature :

- Asportazione del calcestruzzo ammalorato tramite idrodemolizione per uno spessore pari a 5 cm;
- Posa di nuova armatura in acciaio in barre ad aderenza migliorata B450C e staffe con sovrapposizione saldata;
- Casseratura e getto mediante cls autocompattante tipo "SCC" avente $R_{ck} \geq 67 \text{ MPa}$ (spessore medio 10 cm).

5. APPARECCHI DI APPOGGIO

5.1 Baggioli degradati

Descrizione dei difetti

- **Calcestruzzo Ammalorato:** tale definizione indica diversi fenomeni di deterioramento sulla superficie del cls. Genericamente, con il termine "ammaloramento" vengono indicati fenomeni come scagliamento, porosità, perdita di coesione, rigonfiamento reale o apparente.
- **Cls lievemente ammalorato:** in questo caso è degradata la parete corticale del calcestruzzo, con profondità di contaminazione / degrado minore di 5mm
- **Cls mediamente ammalorato – degrado compreso tra 5 e 40 mm:** in questo caso gli ammaloramenti possono interessare zone limitate dei singoli elementi strutturali (ammaloramenti localizzati), o riguardare la totalità delle strutture. La profondità del degrado può essere tale da interessare tutto o parte del copriferro fino a coinvolgere anche l'armatura;
- **Cls profondamente ammalorato – degrado oltre i 40 mm:** in questo caso l'ammaloramento coinvolge ampie aree del manufatto, si interessano quasi sicuramente le armature, e l'intervento assume rilevanza strutturale;
- **Lesioni da schiacciamento:** specifico per i baggioli ed evidenziato da lesioni a 45° con eventuali distacchi di calcestruzzo.

Cause:

- Fenomeni di carattere chimico (carbonatazione o attacco dei cloruri);
- Fenomeni di carattere fisico (cicli di gelo e disgelo) legati anche alle caratteristiche climatiche;
- Dimensionamento non corretto ed eventuale carenza di armatura o scarsa qualità cls;

Correlazioni:

- Dilavamento: fase anteriore di degrado;
- Riduzione sezione resistente del cls: fase successiva di ammaloramento;

Esempi di intervento

Relativamente alle tipologie di intervento si rimanda alla scheda «Calcestruzzo ammalorato»:

- Ripristino di calcestruzzo lievemente ammalorato con rasatura;
- Ripristino di calcestruzzo mediamente ammalorato con malta MT1 sp 5 cm;
- Ripristino di calcestruzzo profondamente ammalorato mediante incamiciatura sp. 8 cm.

5.2 Apparecchi ossidati e/o fuori piombo

Descrizione dei difetti

- **Ossidazione:** degrado dello stato superficiale di acciaio con perforazione della verniciatura protettiva, ammaloramento superficiale riduzione spessore delle lastre d'acciaio inferiori al 5%;
- **Corrosione:** riduzione spessore delle lastre d'acciaio superiori al 5%;

- **Fuori piombo permanente dei pendoli:** posizione permanente di non verticalità al variare delle stagioni o manifestazione di un fuori piombo eccessivo.

Cause:

- Mancanza di manutenzione delle superfici;
- Aggressione da parte di umidità e cloruri (sali antigelo, ambiente marino);
- Errato posizionamento in fase di costruzione;
- Eccessivi fluage o ritiro.

Correlazioni:

- Non utilizzabile per armature metalliche per strutture;
- Errori nella prerogolazione, bloccaggio o presenza di detriti.

Esempi di intervento

- **Sabbatura a metallo bianco** delle superfici in acciaio dell'apparecchio di appoggio;
- **Verniciatura** protettiva delle superfici in acciaio;
- **Riposizionamento:** nel caso di pendolo fuori piombo eventuale riposizionamento dello stesso con l'utilizzo di martinetti;

5.3 Apparecchi di appoggio fortemente ammalorati

Descrizione dei difetti

- Appoggi in neoprene
 - Invecchiamento neoprene: screpolature superficiali, lesioni ed irregolarità;
 - Deformazione orizzontale neoprene: deformazione sezione, distacco o scorrimento;
 - Schiacciamento e fuoriuscita neoprene: diminuzione spessore, rifluimento e rotture.
- Appoggi in acciaio
 - Deformazione piastre: deformazione nel proprio piano o perdita di posizione orizzontale;
 - Ovalizzazione rulli.
- Appoggi in acciaio-teflon
 - Bulloni e perni allentati/tranciati: deformazione e/o rottura bulloni e perni;
 - Deterioramento teflon: fuoriuscita, distacco, schiacciamento e rifluimento.

Cause:

- Età, usura ed escursioni termiche;
- Ossidazione lamierini;
- Deformazione permanente dovuta alla mancata rotazione ed aumento attriti;
- Posizionamento non corretto e movimenti anomali in esercizio;
- Dimensionamento non corretto, corrosione, fatica.

Esempi di intervento

- **Sostituzione apparecchi di appoggio:** l'intervento prevede la sostituzione degli apparecchi di appoggio con il sollevamento dell'impalcato/presa in carico attraverso l'utilizzo di martinetti idraulici.

6. DIFETTI GIUNTI

6.1 Elemento tenuta assente o permeabile

Descrizione dei difetti

Si definisce così la presenza di una percolazione dal giunto dovuta o alla rottura di un elemento di tenuta, che non sia la scossalina, o alla mancanza di un elemento che assolva tale funzione.

Cause

L'elemento di tenuta può mancare dall'origine o a seguito della caduta dello stesso, specie se del tipo incollato o spinto a pressione tra le solette; la caduta o la rottura sono dovute al logorio del materiale costituente o alle spinte di detriti non trattiene dall'elemento di continuità. È quindi importante anche il buono stato di quest'ultimo che, peraltro, in alcuni giunti non è distinguibile dall'elemento di tenuta. Altra causa sono i movimenti anomali dei giunti.

Correlazioni:

- Scossalina permeabile;
- Elemento tenuta assente o permeabile sul cordolo dislivello giunto pavimentazione;
- Tracce di scolo;
- CIs ammalorato;
- CIs dilavato;

Esempi di intervento

Per la soluzione della problematica con sostituzione del giunto si rimanda a quanto previsto nei paragrafi «Distacco e/o deformazione tampone», «Rottura elementi di continuità»

Nei casi in cui si riscontri l'attrezzatura di giunto assente o permeabile si può prevedere l'installazione di canalette sotto il giunto per lo smaltimento delle acque, al fine di salvaguardare le strutture sottostanti.

6.2 Distacco e/o deformazione tampone

Descrizione dei difetti

Il difetto riguarda i giunti la cui continuità è realizzata con un tampone in asfalto colato o altro materiale con analoghe caratteristiche; si presenta come una rottura della superficie del tampone.

Cause:

dipende principalmente dalla scelta non idonea del materiale del tampone (privo delle caratteristiche di elasticità richieste), dalla sua non corretta posa in opera o dal suo deterioramento per usura del traffico. Talvolta può essere connesso a movimenti delle fondazioni o a dimensionamento non corretto in relazione alla luce degli impalcati.

Correlazioni:

può essere presente insieme ai difetti :

- dislivello giunto-pavimentazione

- dislivello fra elementi contigui
- distacco tampone
- deformazione tampone
- movimenti anomali dei giunti.

il difetto sostituisce specificatamente per il giunto a tampone il difetto rottura elementi di continuità di carattere più generico.

Esempi di intervento

Ripristino totale del giunto a tampone: rifacimento completo del giunto per l'intera lunghezza.

- Demolizione e asportazione del giunto fino a raggiungere l'estradosso della soletta;
- Eventuale ripristino delle testate di soletta con betoncino fibrorinforzato;
- Alloggiamento di scossalina in guaina bituminosa nel varco tra le due testate;
- Installazione di lamierino di acciaio inox sopra il varco tra le due testate;
- Posa in opera di tubo di drenaggio in alluminio per la raccolta delle acque;
- Realizzazione del giunto a tampone viscoelastico costituito da legante bituminoso gommato e aggregato lapideo realizzato sul luogo di installazione mediante un procedimento a caldo.

Ripristino localizzato del giunto a tampone: rifacimento del giunto per la sola estensione del difetto.

- Demolizione e asportazione del giunto (superficie da ripristinare) fino a raggiungere l'estradosso della soletta;
- Eventuale ripristino delle testate di soletta con betoncino fibrorinforzato;
- Alloggiamento di scossalina in guaina bituminosa, (da sovrapporre con quella già esistente) nel varco tra le due testate;
- Installazione di lamierino di acciaio inox sopra il varco tra le due testate;
- Posa in opera di tubo di drenaggio in alluminio per la raccolta delle acque;
- Realizzazione del giunto a tampone viscoelastico costituito da legante bituminoso gommato e aggregato lapideo realizzato sul luogo di installazione mediante un procedimento a caldo.

Ripristino totale del giunto per uno spessore di 5 cm (Top): rifacimento completo del giunto per l'intera lunghezza, limitato ai primi 5 cm di spessore.

- Demolizione e asportazione del giunto per uno spessore di circa 5 cm;
- Ripristino del giunto a tampone viscoelastico costituito da legante bituminoso gommato e aggregato lapideo realizzato sul luogo di installazione mediante un procedimento a caldo per lo spessore precedentemente asportato.

6.3 Rottura elementi di continuità

Descrizione dei difetti

Il difetto riguarda gli elementi che garantiscono la continuità dei giunti, quali: profilati di neoprene, mattonelle di neoprene armato o non, pettini metallici, ecc. Vanno escluse le rotture dei tamponi in asfalto colato (o in materiale di analoghe caratteristiche), dei massetti e dei profilati metallici. Si presenta con lesioni, rotture, distacchi o porzioni mancanti, ecc.

Cause

Dipende dalla non corretta posa in opera o dal deterioramento dei materiali per usura del traffico e comunque da un ritardato intervento di manutenzione.

Correlazioni, nell'evolversi del degrado dei materiali per usura può essere successivo a :

- Deformazione elementi di continuità;
- Dislivello giunto pavimentazione;
- Dislivello tra elementi contigui;
- Massetti lesionati;
- Distacchi massetti;
- Ammaloramento;
- Profilati metallici;
- Riparazioni provvisorie giunti;
- Bulloni/Perni tranciati o allentati nei giunti;
- Distacco rivestimento in gomma: di carattere più specifico che non si riferisce a parti strutturali ma solo al rivestimento.

Esempi di intervento

Ripristino totale del giunto acciaio-gomma: Rifacimento completo del giunto per l'intera lunghezza;

- Demolizione e asportazione del giunto fino a raggiungere l'estradosso della soletta;
- Eventuale ripristino delle testate di soletta con malta fibrorinforzata tipo MC4;
- Realizzazione del getto di malta fibrorinforzata di tipo MC4 con funzione
- di cuscinetto tra soletta e intradosso della struttura e posa della gabbia di
- armatura del getto di malta, ancoraggio della gabbia alla soletta;
- Alloggiamento di scossalina in hypalon nel varco tra le due testate;

Ripristino localizzato del giunto acciaio-gomma: Rifacimento del giunto per la sola estensione del difetto;

- Demolizione e asportazione del giunto (superficie da ripristinare) fino a
- raggiungere l'estradosso della soletta;
- Eventuale ripristino delle testate di soletta con malta fibrorinforzata tipo MC4;
- Realizzazione del getto di malta fibrorinforzata di tipo MC4 con funzione di cuscinetto tra soletta ed intradosso della struttura e posa della gabbia di armatura del getto di malta, ancoraggio della gabbia alla soletta;
- Alloggiamento di scossalina in hypalon nel varco tra le due testate (sovrapposizione con quella esistente);
- Posa in opera di canaletta in acciaio inox per la raccolta delle acque;
- Realizzazione del sistema di ancoraggio con tirafondi di idonea sezione e lunghezza;
- Posa in opera del giunto (superficie da ripristinare);
- Realizzazione dei massetti di raccordo alla pavimentazione realizzati con malta fibrorinforzata di tipo MC4.

7. DIFETTI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.P.

7.1 Lesioni capillari ancoraggi

Descrizione del difetto

Si presentano superficiali, corte e ravvicinate in corrispondenza degli ancoraggi.

Cause

Scarsità armatura ripartizione, messa in evidenza da infiltrazione acqua;

Esempi di intervento

Intervento di sigillatura lesioni capillari:

- Preparazione del supporto mediante sabbiatura o idrosabbiatura delle superfici;
- Rasatura con malta, cementizia, polimero modificata, di "tipo MR1", per rasature fine per uno spessore di 3 mm, premiscelata, tixotropica, bicomponente delle superfici oggetto di intervento;
- Posa in opera di rivestimento protettivo tipo "PP", elastico a base poliuretanica, spess.250 micron previa rinvivatura delle superfici non oggetto di intervento.

7.2 Fili aderenti in vista/ossidati

Descrizione del difetto

Ossidazione di fili o trefoli come conseguenza dello scoprimento.

Cause

Erosione calcestruzzo da parte di acque meteoriche, a volte collegata allo scarso copriferro nonché alla cattiva qualità del cls;

Esempi di intervento

Intervento ripristino cls nella zona ammalorata:

- Asportazione del calcestruzzo ammalorato tramite idrodemolizione meccanica nella zona ammalorata con particolare attenzione a non scoprire ulteriori tratti di fili/trefoli;
- Posa di nuova armatura lenta in acciaio in barre ad aderenza migliorata B450C e staffe eventualmente ammalorate;
- Posa di Malta MT1 o casseratura e getto mediante cls fibrorinforzato tipo "CF".

7.3 Difetti strutture in c.a.p. a cavi scorrevoli

Descrizione dei difetti

- Ammaloramento lieve:
 - Testate di ancoraggio non sigillate: testate dei cavi di precompressione scoperte e/o ossidate
 - Distacco tamponi testate: si riferisce al cls lesionato o distaccato delle testate delle travi
- Ammaloramento medio

- Lesioni su anima lungo le travi: le stesse riproducono posizione cavi (soprattutto in zona appoggi) e sono evidenziate da macchie d'umidità;
- Lesioni lungo suolo del bulbo: le stesse riproducono posizione cavi (soprattutto in mezzzeria) accompagnate da umidità e talvolta stalattiti;
- Guaine in vista: indipendentemente dalla causa;
- Ammaloramento profondo:
 - Guaine degradate e fili ossidati: corrosione e/o rottura delle guaine con ossidazione di fili e trefoli
 - Perdita di precompressione dei trefoli.

Cause

- Mancata sigillatura ancoraggio o distacco della stessa per dilavamento;
- Ritiro del cls, movimenti delle travi sotto traffico o percolazioni dai giunti;
- Presenza di acqua nelle guaine o problemi progettuali di concentrazione di tensioni;
- Ossidazione guaine metalliche che provocano fessurazione cls
- Presenza vespai, ridotto spessore o scarsa qualità cls di ricoprimento;
- Penetrazione acqua nelle guaine che causano prima la disgregazione della malta di iniezione e poi il disfacimento della guaina oppure urti;
- La perdita di tensione del/dei tiranti principalmente intervenuta per sviluppo di fenomeni di rilassamento e/o errori iniziali di chiusura dei terminali;
- Nella rottura di uno o più elementi (rottura che in generale avviene «a catena», dal momento che la perdita di un punto di ancoraggio comporta lo squilibrio generale delle forze principalmente dovuta al degrado per effetto combinato di corrosione/fatica.

Esempi di intervento

Ammaloramento lieve e medio:

- Rasatura localizzata con malta, cementizia, polimero modificata, di "tipo MR1", per rasature fine per uno spessore di 3 mm, premiscelata, tixotropica, bicomponente;
- Ripristino localizzato di calcestruzzo con malta MT1 sp 2-3 cm;
- Eventuale posa di verniciatura protettiva do tipo PP;

Ammaloramento profondo:

- Realizzazione precompressione esterna:
 - Localizzazione dei cavi;
 - Preparazione superfici mediante scalpellatura meccanica di zone della trave per asportare cls degradato;
 - Integrazione eventuale armature, casseratura e getto;
 - Ossidazione guaine metalliche che provocano fessurazione cls;
 - Posizionamento profili in acciaio di testata e deviatori in mezzzeria;
 - Posizionamento dei cavi di precompressione esterna e tiro.
- Interventi con FRP
 - Ripristino ed adeguamento statico e sismico di strutture per integrare sezione resistente a trazione

- Confinamento elementi compressi o presso inflessi (pile) per migliorare capacità portante o duttilità
- Rinforzo elementi inflessi (travi) anche a seguito di urti

7.4 Ripristino lastra ortotropa

Nel caso in cui si riscontrino carenze strutturali di lastre ortotrope è possibile intervenire per ripristinare la capacità portante dell'elemento.

Rinforzo dell'impalcato con soletta in c.a. ad alta resistenza:

- Rimozione del ricoprimento;
- Esame visivo e/o ad ultrasuoni della piastra;
- Irruvidimento della superficie;
- Applicazione di resina epossidica bi-componente;
- Posa dell'armatura (rete 8-10mm in 2 o 3 strati);
- Getto del cls (C70-110, 50-100mm spessore), rinforzato con fibre (di acciaio o acriliche);

Rinforzo con piastre aggiuntive:

- Rimozione del ricoprimento;
- Esame visivo e/o ad ultrasuoni della piastra;
- Irruvidimento della superficie;
- Rinforzo con piastre aggiuntive previa applicazione di resina epossidica (o fissaggio tramite chiodatura/ bullonatura)

Sostituzione completa della piastra e degli irrigidimenti nel caso di danneggiamento esteso