

ADDENDUM AL MANUALE DELLA SORVEGLIANZA PER BARRIERE ANTIRUMORE E GALLERIE FONICHE

**istruzioni operative per esecuzione delle prove di tenuta dei tirafondi delle
barriere antirumore**

Il tecnico incaricato:

 **PIACENTINI
INGEGNERI**

Ing. Francesca Piacentini



Codice Documento:

PS.GEN.R.01

Data: 23.03.2023

Revisione: 0

SOMMARIO

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
3. PROCESSO DI DEFINIZIONE E DI SVILUPPO DELLA CAMPAGNA DI PROVE DI ESTRAZIONE DEI TIRAFONDI	3
4. IDENTIFICAZIONE DELL'ASSET	4
5. CODICI IDENTIFICATIVI DEGLI ELEMENTI DA PROVARE	4
6. DEFINIZIONE DELLE GEOMETRIE DELLE INSTALLAZIONI	6
7. CARICHI DI PROVA	7
7.1. AZIONE DEL VENTO DI RIFERIMENTO	7
7.2. SOLLECITAZIONI RELATIVE ALLA SEZIONE DI BASE DEI MONTANTI	8
7.3. AZIONI SUI TIRAFONDI	11
8. FREQUENZA DI PROVA	11
9. TIPO E NUMERO DI TEST DA ESEGUIRE	11
9.1. GENERALITÀ	11
9.2. TIPI DI PROVE DI ESTRAZIONE	12
9.3. NUMERO DELLE PROVE DI ESTRAZIONE	14
10. SCELTA DEGLI ANCORAGGI DA TESTARE	15
11. ATTREZZATURA DI PROVA	16
12. PROCEDURA DI PROVA	16
13. NON SUPERAMENTO DELLA PROVA	16
14. REPORTISTICA DI PROVA	16

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Con riferimento al Manuale della Sorveglianza relativo a barriere antirumore e gallerie foniche, il presente documento contiene le specifiche operative per la pianificazione e l'esecuzione delle prove di tenuta (prove di estrazione) dei tirafondi dei montanti delle barriere antirumore nell'ambito delle ispezioni di livello II.

Lo scopo di queste prove è verificare che la resistenza dei tirafondi risponda ancora ai requisiti di progetto.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il documento è stato sviluppato in accordo a quanto previsto dalla letteratura normativa, tecnica e scientifica attualmente in vigore.

Di seguito si elencano le norme richiamate nel presente documento:

- a. ISO 9001:2015 - *Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti*
- b. ISO 6789:2017 - *Verifica e taratura degli strumenti dinamometrici*
- c. CNR 10011:1988 - *Costruzioni di acciaio – Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione*
- d. D.MIT. 14/01/2008 (NTC2008) – *“Norme tecniche per le costruzioni” e ss.mm.ii.*
- e. D.MIT. 17/01/2018 (NTC2018) – *“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” e ss.mm.ii.*
- f. D.P.R. 554:1999 - *Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche*
- g. D.P.R. 207:2010 - *Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».*
- h. BS 8539:2012 - *Code of practice for the selection and installation of post-installed anchors in concrete and masonry*
- i. ASCE/SEI 41-13:2014 - *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Building*
- j. EN 1992-4:2018 - *Eurocode 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo*
- k. UNI EN 1090-2; 2018: *Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio*
- l. EN ISO 2178:2016 – *Rivestimenti metallici non magnetici su substrati magnetici -Misurazione dello spessore del rivestimento - Metodo magnetico*

- m. ISO 2360:2016 – *Rivestimenti non conduttori su metalli base non magnetici - Misurazione dello spessore del rivestimento - Metodo delle correnti indotte sensibili a variazione di ampiezza*
- n. ASTM A123 / E376 – *Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy Current (Electromagnetic) Testing Methods*
- o. UNI ISO 2859-1:2007 – *Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi*
 - *Parte 1: Schemi di campionamento indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) nelle ispezioni lotto per lotto*
- p. D.Lgs. 81:2008 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e ss.mm.ii.

3. PROCESSO DI DEFINIZIONE E DI SVILUPPO DELLA CAMPAGNA DI PROVE DI ESTRAZIONE DEI TIRAFONDI

Nel seguito vengono individuate le fasi di sviluppo del processo di definizione e di sviluppo della campagna di prove di estrazione dei tirafondi delle barriere antirumore. Per ognuna delle fasi vengono individuate le attività da sviluppare ed i relativi responsabili (l'indicazione non è vincolante) che sono demandati generalmente a tali attività:

- a. Individuazione delle installazioni da sottoporre alle prove nel periodo di riferimento.
Responsabile: Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia S.p.A.
- b. Reperimento di tutta la documentazione tecnica disponibile per le diverse installazioni da sottoporre alle prove.
Responsabile: Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia S.p.A.
- c. Verifica della corrispondenza della documentazione tecnica disponibile e quanto presente in situ. Rilievi in campo in caso di documentazione mancante o nel caso di mancata corrispondenza.
Responsabile: Tecnico incaricato dalla Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia S.p.A. della definizione e della supervisione delle prove.
- d. Individuazione delle unità elementari, con produzione degli schemi geometrici che riportano per ognuna delle installazioni la suddivisione nelle stesse unità elementari.
Responsabile: Tecnico incaricato dalla Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia S.p.A. della definizione e della supervisione delle prove.
- e. Definizione dei carichi di prova.
Responsabile: Tecnico incaricato dalla Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia S.p.A. della definizione e della supervisione delle prove.
- f. Definizione del tipo e del numero dei test da eseguire.
Responsabile: Tecnico incaricato dalla Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia S.p.A. della definizione e della supervisione delle prove.
- g. Scelta degli ancoraggi da testare.
Responsabile: Ispettore incaricato dell'esecuzione delle prove.
- h. Esecuzione delle prove.
Responsabile: Ispettore incaricato dell'esecuzione delle prove.
- i. Nel caso di eventuale esito negativo delle prove, interpretazione delle cause del non superamento della prova, valutazione delle eventuali successive analisi finalizzate all'approfondimento della criticità,

valutazione del danno conseguente all'esito negativo ed eventuale predisposizione di un progetto di ripristino.

Responsabile: Tecnico incaricato dalla Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia S.p.A. della definizione e della supervisione delle prove.

4. IDENTIFICAZIONE DELL'ASSET

Ai fini ispettivi e di riordino dell'informazione, gli ispettori realizzeranno dei rapporti di ispezione per singole unità elementari di lunghezza finita.

L'unità elementare è definita e identificata all'interno dalla piattaforma AGE (Autostrade Google Earth), oltre che attraverso un Nome Intervento Elementare, anche tramite un codice identificativo unico (codice CAD relativo al catasto Barriere Antirumore) che dovrà essere riportato nella scheda di ispezione.

Il tratto di barriera antirumore che viene identificata come unità elementare deve essere composta da elementi (pannelli, montanti, piastre e tirafondi) con caratteristiche geometriche omogenee; tratti di barriera identificati con lo stesso codice CAD ma che presentano caratteristiche geometriche diverse verranno identificati aggiungendo una sottocodifica al codice CAD.

La scalettatura iniziale di un tratto di barriera, ovviamente con differenti altezze, non viene considerata per la suddivisione in unità elementari, cioè il tratto di scalettatura rientra nell'unità elementare in cui ricade.

Il massimo sviluppo in lunghezza di una unità elementare è 100m; le installazioni di lunghezza superiore verranno suddivise in più unità elementari, ognuna oggetto di proprio rapporto di ispezione, aggiungendo una sottocodifica al codice CAD.

5. CODICI IDENTIFICATIVI DEGLI ELEMENTI DA PROVARE

Al fine di individuare l'esatta localizzazione dell'attività ispettiva si farà riferimento al montante della barriera su cui si eseguono le prove e in particolare al codice identificativo del montante definito come segue.

Il codice identificativo del montante testato è definito come:

X.Y.Z.a.1.A

X = Codice ID

Y = Codice Univoco

Z = Codice CAD

a = Sottocodifica del Codice CAD che identificano le Unità Elementari. Saranno lettere progressive in ordine alfabetico

1 = numero progressivo del montante

A = lettera che identifica la posizione dell'elemento provato secondo lo schema riportato di seguito

La definizione dei codici alfanumerici delle unità elementari, dei pannelli e dei montanti è crescente secondo il verso di percorrenza della carreggiata.

La numerazione di montanti riprende dal numero 1 quando si presenta una discontinuità fisica tra gli elementi analizzati.

Per ogni tratto di barriera antirumore oggetto di prova dovrà essere redatto un prospetto schematico delle unità elementari dove verranno riportati i codici che identificano l'unità elementare e i relativi montanti.

CODICE ID	X													
CODICE UNIVOCO DI PROGETTO	Y													
CODICE IDENTIFICATIVO UNIVOCO CAD	Z													
UNITA' ELEMENTARI. SOTTOCODIFICA AL CODICE CAD	a			b		c								
PANNELLATURA. N. PROGRESSIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
MONTANTI N. PROGRESSIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Per maggiore chiarezza di lettura, nei prospetti schematici delle unità elementari dovranno essere indicati anche le pannellature, identificate con un numero progressivo crescente secondo il verso di percorrenza della carreggiata. La numerazione dei pannelli riprende dal numero 1 per ogni unità elementare.

I dadi, i bulloni e i tirafondi oggetto di prova dovranno essere identificati con un codice e tale codice dovrà essere riportato nelle schede di ispezione. Il codice identificativo di tali elementi comprenderà il codice del montante, definito come in precedenza, seguito da una lettera che identifica la posizione dell'elemento provato secondo lo schema di seguito riportato.

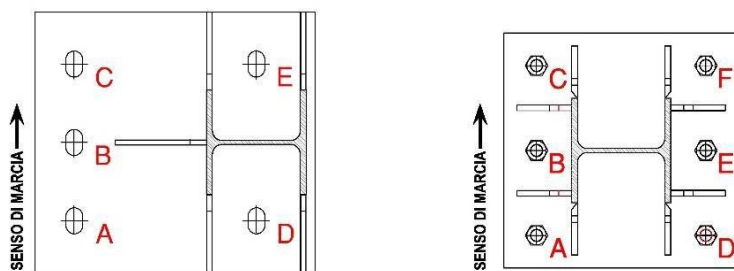


Figura 5-1 – Schema di prove pull-out

Nel caso di configurazioni non esattamente corrispondenti, lo schema andrà adattato mantenendo gli stessi criteri di annotazione (lettera A al primo tirafondo incontrato secondo verso di percorrenza-lato strada, etc.).

Su tutti i montanti oggetto di prova è necessario annotare il codice identificativo del montante e segnare con vernice gli elementi sottoposti a prova (dadi/bulloni ecc.). Il colore della vernice usato dovrà anch'esso essere riportato sullo schema esplicativo allegato al rapporto di prova e dovrà essere differente da segni già presenti e da quello utilizzato per annotare i difetti rilevati.

6. DEFINIZIONE DELLE GEOMETRIE DELLE INSTALLAZIONI

Al fine di definire le reali geometrie delle installazioni, si dovrà procedere su due fronti alternativi.

A. Reperimento dei documenti di progetto delle installazioni.

Nel caso in cui vengano reperiti questi documenti si dovrà andare in campo per controllare la reale rispondenza con la struttura in opera, sia per quanto riguarda le geometrie principali degli schermi (lunghezze, altezze, interasse dei montanti) sia per quanto riguarda il dettaglio dei montanti e della relativa piastra di base.

B. Rilievo delle geometrie delle installazioni

Nel caso in cui non sia reperibile una documentazione di progetto esaustiva e rispondente a quanto presente in sito si dovrà procedere all'esecuzione di un rilievo geometrico atto a raccogliere i dati minimi necessari per definire la campagna di prove sui tirafondi.

I dati minimi necessari possono individuarsi nei seguenti:

- altezze degli schermi acustici,
- lunghezza delle installazioni suddivisa rispetto alle diverse altezze,
- interasse dei montanti,

- profilo in acciaio costituente i montanti,
- geometrie delle piastre di base e dei relativi tirafondi, ovviamente comprendendo la geometria e la posizione dei piatti di irrigidimento della piastra.

I rilievi potranno essere restituiti in formati schematici sufficienti per riportare i suddetti dati.

7. CARICHI DI PROVA

Per la definizione dei tiri di prova nei tirafondi si dovrà procedere ad un completo ricalcolo della struttura secondo quanto previsto dalla normativa attualmente vigente.

Nello sviluppo del calcolo verranno definite in sequenza l'azione del vento di riferimento, le sollecitazioni sulla sezione di base del montante e, in base a queste ultime, i tiri nei tirafondi di ancoraggio.

7.1. AZIONE DEL VENTO DI RIFERIMENTO

Per la definizione delle sollecitazioni sulla sezione di base dei montanti da considerare per la definizione dei tiri nei tirafondi si procederà considerando le azioni dovute al vento secondo quanto previsto dalla normativa attualmente vigente e sviluppando il calcolo delle sollecitazioni relative.

In queste valutazioni si dovranno tenere in conto i dettami delle specifiche tecniche che trattano le azioni del vento sugli elementi dei ponti e dei viadotti e sulle zone di bordo dei paramenti verticali.

Ovviamente si dovranno tenere in conto tutte gli elementi che risultano significativi nella definizione della pressione del vento: classi di rugosità del terreno, altezza da terra della struttura in verifica, etc.

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente sulle prove di carico per il collaudo statico delle strutture, si farà riferimento alle azioni nella combinazione di carico rara e cioè alle azioni caratteristiche. Nel calcolo delle azioni sollecitanti dovute al vento **non si terrà conto del coefficiente amplificativo dei carichi** agenti previsto da norma per il vento **pari a 1.5**.

Per far sì che la prova risulti significativa con un minimo di margine (cioè per evitare la condizione che l'elemento provato possa presentare problemi per un valore del tiro appena maggiore di quello di prova), rispetto alle azioni valutate come dinanzi indicato si applicherà un coefficiente amplificativo pari a **1.05**.

7.2. SOLLECITAZIONI RELATIVE ALLA SEZIONE DI BASE DEI MONTANTI

Si procederà alla definizione delle sollecitazioni sulla sezione di base dei montanti in base all'azione sollecitante del vento definita secondo quanto riportato al punto precedente.

In particolare si procederà al calcolo delle sollecitazioni per i montanti tipici della barriera antirumore e, quando presenti, per i montanti delle zone di bordo.

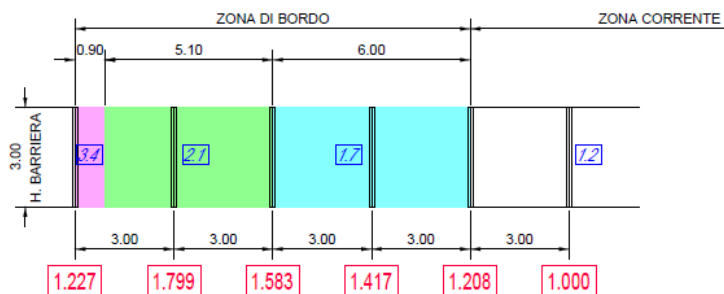
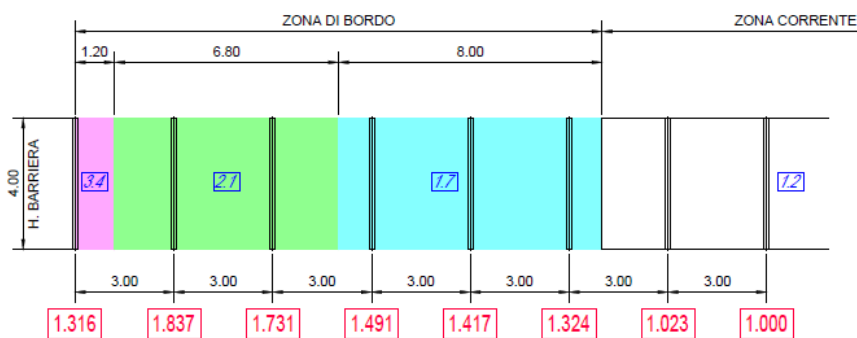
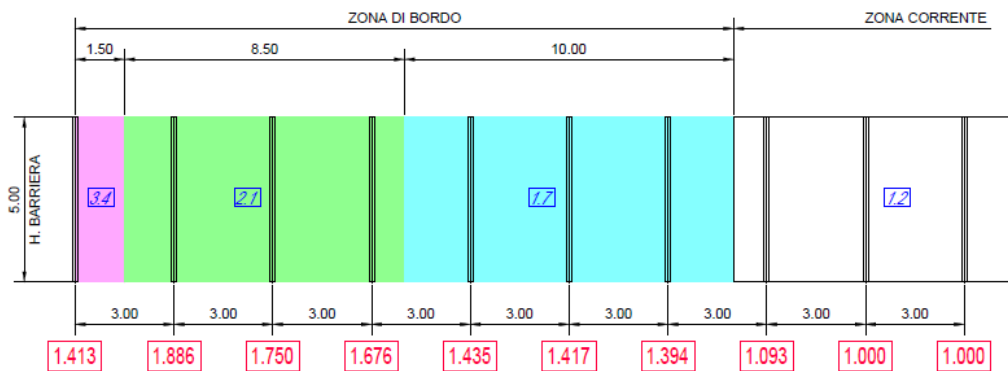
Relativamente alle zone di bordo si riportano di seguito per barriere con interasse montanti pari a 3.00m e 4.00m i coefficienti di amplificazione delle sollecitazioni dei montanti delle zone di bordo in rapporto alle sollecitazioni dei montanti della zona corrente della barriera.

Da questi schemi si nota che il montante più sollecitato è il secondo dall'estremità della barriera e pertanto si prevederà di eseguire i test relativi alla zona di bordo su questo montante.

BARRIERA CON INTERASSE MONTANTI 3.00m

n.nnn COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI NEI MONTANTI
DELLE ZONE DI BORDO RISPETTO AI MONTANTI DELLA ZONA CORRENTE

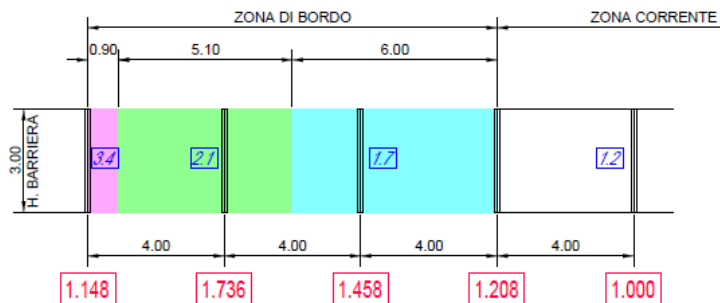
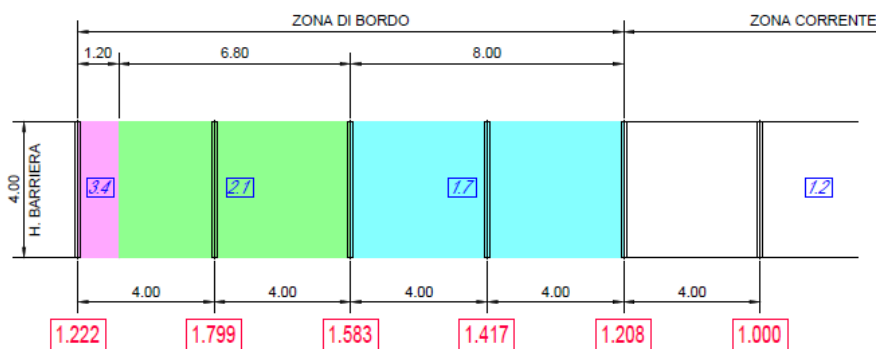
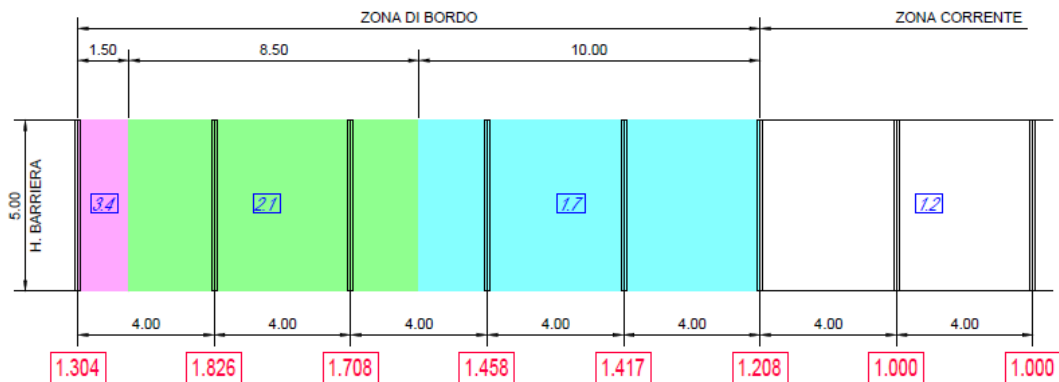
1.1 COEFFICIENTI DI PRESSIONE COMPLESSIVI PER MURI E PARAPETTI PER
IL CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO



BARRIERA CON INTERASSE MONTANTI 4.00m

n.nnn COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI NEI MONTANTI
DELLE ZONE DI BORDO RISPETTO AI MONTANTI DELLA ZONA CORRENTE

n.n COEFFICIENTI DI PRESSIONE COMPLESSIVI PER MURI E PARAPETTI PER
IL CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO



7.3. AZIONI SUI TIRAFONDI

Una volta definite le azioni nella sezione di base dei montanti delle barriere si calcoleranno i tiri nei tirafondi basandosi sulle geometrie reali delle piastre di base.

Come già detto queste geometrie verranno desunte da:

- elaborati del progetto originario dell'opera; le geometrie verranno comunque controllate in campo;
- rilievo diretto in campo.

Nel calcolo delle azioni sui tirafondi **si terrà conto degli effetti della deformabilità della piastra di base.**

Per uniformità di approccio si consiglia di eseguire i calcoli relativi alla piastra di base tramite il software PROFIS ENGINEERING di HILTI SpA, quando questo risulta utilizzabile, oppure con modelli di calcolo agli elementi finiti quando il software anzidetto non contempla i casi in studio.

8. FREQUENZA DI PROVA

Ogni opera soggetta ad ispezione di Livello II e in particolare ogni unità elementare come dinanzi definita deve essere oggetto di prove di estrazione o pull out.

9. TIPO E NUMERO DI TEST DA ESEGUIRE

9.1. GENERALITÀ

Gli ancoraggi della piastra di base possono essere di tipo preinstallato o di tipo post-inserito con materiale chimico.

L'ancoraggio preinstallato viene realizzato inglobandolo nel getto della fondazione; generalmente presenta all'estremità inferiore una rosetta di contrasto. Tale modalità esecutiva consente il trasferimento delle forze mediante l'attrito che si genera tra la barra di ancoraggio e il calcestruzzo e tramite la reazione sulla rosetta inferiore.

L'ancoraggio chimico post-inserito viene reso solidale al plinto o alla trave di base con un agente adesivo, tipicamente una resina. In questo caso il trasferimento delle forze impegna l'aderenza che si sviluppa tra l'agente adesivo e la parete di calcestruzzo del foro.

Le due tipologie di ancoraggi presentano criticità differenti.

Per gli ancoraggi preinstallati la rottura può riguardare quasi esclusivamente la parte fuoriuscente dalla fondazione, soggetta a degrado chimico-fisico.

Per gli ancoraggi chimici post-inseriti la rottura riguarda tipicamente la mancata tenuta dell'agente adesivo a causa del decadimento nel tempo delle sue prestazioni.

In entrambi i casi però la mancata tenuta dell'ancorante può manifestarsi anche secondo altri schemi che coinvolgono il conglomerato cementizio nell'intorno dello stesso ancorante.

9.2. TIPI DI PROVE DI ESTRAZIONE

Le prove che riguardano i tirafondi e gli ancoraggi a plinti, travi di fondazione o ancoraggi ad altre strutture possono essere delle seguenti tipologie:

1. Prova di pull out "tradizionale"

Le prove di pull out tradizionali per gli ancoraggi vengono eseguite applicando il contrasto sulla piastra di base e quindi impedendo di fatto la rottura conica del calcestruzzo.

Per gli ancoraggi preinstallati queste prove si effettuano per valutare le prestazioni di resistenza a trazione del tirafondo nella parte fuoriuscente dalla fondazione; tale zona può infatti essere soggetta a ristagni d'acqua con conseguente corrosione della barra dell'ancorante e relativa riduzione della sezione dello stesso.

Per gli ancoraggi chimici post-inseriti queste prove vengono condotte, oltre che per le medesime finalità degli ancoraggi preinstallati, anche per verificare che le prestazioni dell'interazione tirafondo-fondazione e in particolare la tenuta dell'agente adesivo rispondano ancora ai requisiti di progetto.

2. Prove di pull out "alternativa"

Si tratta di prove finalizzate alla verifica del sistema di ancoraggio nel suo complesso, cioè considerando anche aspetti di tenuta che coinvolgano il corpo di conglomerato cementizio adiacente all'ancorante nonché l'eventuale interazione tra più ancoranti adiacenti.

Le prove di pull out alternative sono da considerarsi necessarie anche per tenere in considerazione l'eventuale presenza di contropiastra e/o controdadi posizionati al di sotto della piastra di base che potrebbero alterare il funzionamento degli ancoranti in fase di test.

Pertanto, dovranno applicarsi accorgimenti finalizzati a rendere "indipendente" il tirafondo oggetto di test rispetto alla piastra di base ed ai tirafondi adiacenti.

Questo tipo di prova può essere eseguita, ad esempio, con le seguenti modalità:

- i. Pull out con martinetto “negativo” (pistone entrante nel martinetto): prova di tiro eseguita con l’utilizzo di un martinetto in grado di dare azione di trazione e di una gru per creare il contrasto.

La prova sarà eseguita previo smontaggio dei dadi di tutti i tirafondi della piastra al fine di svincolarla completamente.

Tale prova comporta un importante ingombro della carreggiata oltre al necessario coinvolgimento di Impresa MOR Aspi per l’operatività della gru.

La prova dovrà essere eseguita mettendo in tiro contemporaneamente tutti i tirafondi posti su un lato della piastra di base; in tal modo la prova consente di cogliere correttamente gli effetti dell’interazione tra i diversi tirafondi presenti.

- ii. Pull out con martinetto tradizionale (pistone uscente dal martinetto) supportato da cavalletto di contrasto.

La prova dovrà essere eseguita mettendo in tiro contemporaneamente tutti i tirafondi posti su un lato della piastra di base, con l’utilizzo di un cavalletto progettato appositamente per l’applicazione del contrasto sulla struttura di fondazione della barriera al di fuori della piastra di base.

La prova sarà eseguita previo smontaggio dei dadi di tutti i tirafondi della piastra. Tale prova comporta un ingombro minore rispetto alla precedente ma maggiore rispetto alla prova di tipo “tradizionale”.

Anche in questo caso la prova, essendo eseguita contemporaneamente su tutti i tirafondi posti su un lato della piastra di base, consente di cogliere correttamente gli effetti dell’interazione tra i diversi tirafondi presenti.

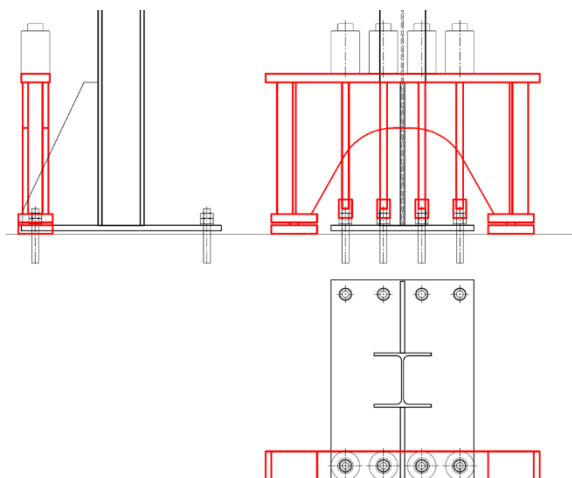


Figura 9-1 – Schema della prova di estrazione con cavalletto di contrasto

9.3. NUMERO DELLE PROVE DI ESTRAZIONE

Di seguito vengono illustrate le prove strumentali e il relativo numero di controlli ritenuti significativi ai fini ispettivi. Per l'organizzazione e l'esecuzione delle prove strumentali si fa riferimento alle norme e), h), i), k), l), m), n), e o) elencate nel paragrafo §1.

Come detto le prove di trazione potranno essere condotte secondo due modalità alternative:

- prova di estrazione “tradizionale” su uno solo tirafondo, con contrasto diretto sulla piastra di base;
- prova di estrazione “alternativa” con struttura di contrasto atta a scaricare i carichi dei martinetti fuori dalla piastra di base o tramite martinetto rovescio.

Il numero di prove di estrazione da eseguire sugli ancoranti deve essere non inferiore ai valori seguenti:

ancoraggi preinstallati: 3% (arrotondato per eccesso) del totale degli ancoraggi presenti nell'unità elementare come definita al paragrafo 3;

ancoraggi post-inseriti con materiale chimico: 10% (arrotondato per eccesso) del totale degli ancoraggi.

Nel caso non si abbia la sicurezza che gli ancoranti siano di tipo preinstallato o di tipo chimico post-inserito si lascia la possibilità di scegliere il numero delle prove nel 3% o nel 10% al tecnico incaricato della definizione e della supervisione delle prove, ovviamente a seguito di giudizio motivato.

Le prove dovranno eseguirsi su entrambi i lati della piastra di base, cioè sia sul lato verso la sede autostradale che sul lato esterno, con una **percentuale minima per ognuno dei lati del 20%** (sempre arrotondato per eccesso) degli elementi da testare su una unità elementare.

In ogni unità elementare la **prova di estrazione di tipo “alternativo” contemporanea su tutti i tirafondi** presenti su un lato della piastra di base dovrà essere condotta **almeno una volta sia sui tirafondi lato autostrada che sui tirafondi lato esterno**. Nel caso in cui la conformazione della struttura di fondazione e dei tirafondi sia perfettamente simmetrica si potranno eseguire le due prove sul medesimo lato.

La stessa modalità di prova potrà essere applicata al 100% degli elementi da testare.

In questa tipologia di prova ad ognuna delle barre verrà applicato il carico ad essa relativo secondo i calcoli illustrati nel capitolo 7.3.

Le prove di estrazione di tipo tradizionale su un singolo tirafondo dovranno essere distribuite prevedendo al massimo una **prova su ogni montante** e, per ogni montante, dovranno essere testati i tirafondi col carico maggiore secondo quanto determinato con i calcoli previsti al capitolo 7.3.

Nel caso sull'unità elementare siano presenti **zone di bordo**, dovrà essere eseguita una prova di estrazione di tipo “alternativo” contemporanea su tutti i tirafondi presenti su un lato della piastra di base, scegliendo il lato più gravoso dal punto di vista della tenuta dei tirafondi. La scelta del montante e del lato più gravoso verrà condotta dal tecnico incaricato della definizione e della supervisione delle prove.

La prova suddetta dovrà essere eseguita sul montante più sollecitato tra quelli interessati dagli effetti di bordo, con i carichi nei vari tirafondi ad esso relativi secondo i calcoli illustrati nel capitolo 7.3. Per la scelta del lato più gravoso si dovranno tenere in conto le condizioni che possono influire sulla tenuta degli ancoranti come tipicamente la distanza di questi dal bordo della struttura in conglomerato cementizio in cui si trovano ancorati.

10. SCELTA DEGLI ANCORAGGI DA TESTARE

Gli ancoraggi da sottoporre a prova devono rispettare le seguenti condizioni:

- Non devono essere stati usati per altre prove che ne abbiano alterato lo stato di sollecitazione rispetto a quello di esercizio
- Devono essere privi da altri danni e difetti che ne possano alterare la capacità di resistenza (es: ancoraggio corrosivo, calcestruzzo ammalorato, etc., per la cui condizione verrà notificato il corrispondente difetto)

- Ancoraggi già testati non devono essere riverificati se non in presenza di specifiche richieste o particolarità
- I test devono essere eseguiti su un campione sufficientemente esteso dell'opera da sorvegliare, come di seguito specificato (§ 8) in modo da risultare rappresentativi e spazialmente distribuiti
- La scelta dei punti di test deve tenere conto anche delle prove precedenti eseguite sul tratto
- La prova può essere combinata con una prova di serraggio sullo stesso ancoraggio

11. ATTREZZATURA DI PROVA

Si fa riferimento a quanto previsto al punto 10.1.5 del Manuale della Sorveglianza relativo a barriere antirumore e gallerie foniche.

12. PROCEDURA DI PROVA

Si fa riferimento a quanto previsto al punto 10.1.5 del Manuale suddetto.

13. NON SUPERAMENTO DELLA PROVA

Nel caso di non superamento della prova si dovrà procedere secondo quanto previsto al punto 10.1.7 del Manuale della Sorveglianza relativo a barriere antirumore e gallerie foniche.

14. REPORTISTICA DI PROVA

Il rapporto di prova dovrà contenere gli elementi previsti nelle norme di riferimento.

