



*Società per azioni*

<b>MANUALE DI ISPEZIONE E CONTROLLO</b>
---

**DISPOSITIVI DI RITENUTA**

REVISIONE	DATA
1	DICEMBRE 2018

## ***Indice***

<b>1</b>	<b>OGGETTO DEL MANUALE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI .....</b>	<b>5</b>
3.1	Dotazioni per ispezioni.....	6
3.2	Ispezione visiva .....	6
3.3	Ispezione puntuale.....	9
3.3.1	Barriere Bordo Laterale e Spartitraffico.....	10
3.3.2	Barriere Bordo Ponte .....	10
<b>4</b>	<b>ESITO DELLE ISPEZIONI E DEI CONTROLLI .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>SCHEDA DI ISPEZIONE.....</b>	<b>14</b>

## **1 OGGETTO DEL MANUALE**

Il presente documento si propone di rispondere all'esigenza di definire e pianificare le ispezioni ed i controlli periodici dei dispositivi di ritenuta, effettuati da personale tecnico specializzato, attività che potrà essere inserita nell'ambito delle altre ispezioni già in essere nel contesto dell'attività di monitoraggio delle opere d'arte autostradali.

Lo scopo di tali attività è quello di verificare, nel corso della vita dell'opera, il mantenimento delle caratteristiche funzionali della struttura.

Il presente manuale si rivolge fundamentalmente ai tecnici preposti alla attività di ispezione e controllo, con il proposito di fornire gli elementi necessari per una adeguata conoscenza dei dispositivi di ritenuta e delle loro principali caratteristiche.

L'insieme di queste attività si prefigge di monitorare nell'arco della vita utile l'evoluzione dello stato di conservazione, segnalando tempestivamente eventuali anomalie o difformità per ottimizzare la programmazione degli interventi di manutenzione.

## **2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA**

I dispositivi di ritenuta sono sistemi di sicurezza passiva cioè non contribuiscono alla riduzione dell'incidentalità ma hanno la finalità di ridurre la gravità degli incidenti e quindi il danno. Risultano, quindi, essi stessi un ostacolo e pertanto è necessario valutare, in fase di progettazione, che non diventino potenziali pericoli ma essere idonei ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

In accordo con il DM 21/06/2004 le barriere possono essere classificate in funzione dell'ubicazione rispetto alla carreggiata in:

- barriere centrali spartitraffico, generalmente poste sul margine sinistro della carreggiate;
- barriere laterali in rilevato o trincea, generalmente poste sul margine destro della carreggiata oppure su entrambi i lati (destro e sinistro) in corrispondenza delle rampe di svincolo;
- barriere per opere d'arte quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc., generalmente poste sul margine destro o destro e sinistro in caso di opere d'arte con impalcati separati
- barriere o dispositivi per punti singolari quali barriere per chiusura varchi, attenuatori d'urto, terminali speciali, transizioni, ecc.

Da un punto di vista operativo le barriere sono classificate come di seguito riportato:

- barriere laterali: barriere metalliche a paletti infissi nel terreno;
- barriere bordo ponte: barriere metalliche o in cls ancorate su cordoli in cls, comprese le barriere di sicurezza integrate con funzione anche di barriera fonoassorbente o antivento;
- barriere spartitraffico: barriere metalliche o in cls bilatere o monolatero bifilari appoggiate sulla pavimentazione, a pali infissi o a pali ancorati con piastra su cordoli in cls.

Tale classificazione è quella a cui far riferimento nel presente manuale.

In generale, a meno di casi particolare, le barriere di sicurezza metalliche, chiamate anche *Guard Rail*, sono costituite dai seguenti elementi:

1. montante o paletto in profilato metallico con sezione sottile aperta (tipo C)
2. distanziatore frapposto paletto-lama;
3. lama o nastro a più matrici ondulanti alternate;
4. supporto infisso nel terreno (per le barriere Bordo Laterale) o fissato su cordoli in c.a. tramite piastre o direttamente inghisato (per le barriere Bordo Ponte).

Le barriere chiamate anche *New Jersey*, invece, sono composte da:

1. base di appoggio con funzione di stabilità (simmetrica/asimmetrica) e anima verticale o mantello in cls armato o in acciaio;
2. piastrine di base, barre longitudinali (manicotto di unione), mancorrente tubolare o scatolare (per le barriere Bordo Ponte)
3. sistema di fissaggio ai cordoli in c.a. (per Barriere Bordo Ponte) tramite barre filettate (con prodotti chimici o con malta espansiva) o fissaggi meccanici (tipo Liebig).



Figura 1 – Tipologie barriere di sicurezza: a) Guard Rail; b) New Jersey in c.a.; c) New Jersey in acciaio

### 3 ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI

In questo capitolo si definiscono e si pianificano i controlli ispettivi periodici effettuati da personale specializzato, analogamente alle altre opere infrastrutturali autostradali.

L'accesso alle strutture avverrà solo da parte di personale autorizzato e dotato delle idonee attrezzature di lavoro.

L'ispezione visiva deve consentire la copertura del 100% degli impianti nel ciclo di ispezione della durata indicata. Le singole ispezioni devono essere effettuate su "tratti elementari" anche non consecutivi che siano peraltro rappresentative sia delle caratteristiche delle barriere (p.es. differenti tipologie) sia delle caratteristiche dell'infrastruttura.

L'ispezione visiva deve essere integrata e completata da ispezioni puntuali da eseguirsi su "tratti di riferimento", indicativamente pari a 100 m di estensione, per ogni tipologia di barriera installata all'interno dei suddetti "tratti elementari".

Le barriere di sicurezza bordo ponte New Jersey (sia di tipo metallico che in calcestruzzo), in ragione della non diretta visibilità del colletto delle barre filettate di ancoraggio, dovranno essere ispezionate con l'obbligo di verificare annualmente un'estensione almeno pari alla frazione annua del ciclo stabilito (20% nel caso di ciclo standard quinquennale). In tal modo, i suddetti tratti, seppur in maniera parziale, risulteranno ispezionati con frequenza annuale.

Per le **barriere bordo laterale e spartitraffico**, si prevede l'ispezione visiva a piedi o a bassa velocità in automobile congiuntamente ad un'ispezione puntuale per il controllo dei parametri geometrici, stati di corrosione diffusa, ecc.

Con riferimento alle **barriere bordo ponte**, il controllo ispettivo prevede l'ispezione sia visiva (sistematica e puntuale) che strumentale. L'ispezione strumentale consiste nell'esecuzione di prove di serraggio e di pull-out. Per entrambe le prove il campione minimo da monitorare tramite l'esecuzione delle stesse sarà pari al 10% dei punti di fissaggio, con un numero minimo di tre punti, opportunamente distribuiti nel "tratto di riferimento". In particolare, con le prove di serraggio si analizzeranno tutti gli ancoranti presenti nei punti di fissaggio individuati, con le prove di pull-out, invece, si esaminerà un singolo ancorante per punto di fissaggio, scegliendolo sul lato rivolto al traffico. Le prove di pull-out non dovranno essere eseguite negli stessi punti di fissaggio oggetto di verifiche di serraggio.

Le ispezioni visive dovranno riguardare anche i dispositivi di ritenuta puntuali quali barriere per chiusura varchi, attenuatori d'urto, terminali speciali, transizioni, ecc.

Le barriere integrate (con funzione di antirumore e di sicurezza) dovranno essere controllate rispettando rispettivamente le modalità dell'una e dell'altra categoria (barriere di sicurezza e barriere acustiche), utilizzando il presente manuale e le relative schede d'ispezione per quanto concerne la parte con funzione di sicurezza.

Al termine del primo ciclo di ispezione e controllo, sulla base degli esiti della attività di sorveglianza stessa, si potranno attuare delle modifiche/integrazioni al presente Manuale.

### 3.1 Dotazioni per ispezioni

Per effettuare l'ispezione il personale tecnico deve essere dotato di:

- Idonei DPI;
- copia del presente Manuale;
- elenco delle strutture della tratta autostradale interessata, con l'indicazione delle progressive e degli eventuali codici di identificazione;
- copia della scheda della precedente ispezione (per le ispezioni successive alla prima), e nuova scheda di rilievo dei difetti;
- macchina fotografica, blocco note e/o supporto informatico tipo "tablet" ove richiesto o disponibile.

Copia delle schede di ispezione è riportata nelle appendici 1 e 2 del presente documento.

La dotazione strumentale, in funzione dei controlli da effettuare è la seguente:

- a) controlli sulle dimensioni geometriche
  - metro a nastro;
- b) controlli sulle unioni bullonate
  - martello in gomma per la verifica di giochi o assenza di serraggio;
- c) controlli sui tirafondi
  - chiave dinamometrica e bussole adeguate alla struttura per verifica coppie di serraggio;
  - martinetto forato, raccordi filettati, pompa oleodinamica e manometro per prove di pull-out.

### 3.2 Ispezione visiva

Le ispezioni sono atte a rilevare la conformità e l'integrità dei dispositivi installati nonché l'integrità dei supporti. Rientrano in questa categoria i controlli mirati a verificare che i dispositivi in opera siano installati secondo geometrie e caratteristiche congruenti con la documentazione tecnica o che all'interno di uno stesso impianto non siano presenti anomalie di montaggio.

L'ispezione verrà effettuata percorrendo la tratta autostradale a piedi o in macchina a bassa velocità.

#### a. Controllo visivo della conformità dei dispositivi

Il controllo visivo della conformità dei dispositivi di ritenuta ha lo scopo di evidenziare eventuali componenti mancanti, difformi o montaggi inadeguati (Figura 2). La presenza di elementi visibili mancanti attiva un approfondimento immediato attraverso verifica puntuale, secondo le modalità riportate nel paragrafo 3.3.



Figura 2 – Esempi di non conformità dei dispositivi di sicurezza

**b. Controllo visivo dell'integrità dei dispositivi e dei supporti**

Occorre verificare lo stato di conservazione (o di degrado) dei dispositivi, valutando la presenza delle seguenti possibili anomalie (Figura 3):

- ossidazione dei componenti metallici soprattutto in corrispondenza dell'attacco a terra dei paletti e delle varie parti metalliche a contatto (piastrine, rondelle, bulloni, piastre, etc.);
- degrado superficiale dei dispositivi in cls;
- disallineamenti localizzati, verticali od orizzontali comprensivi della verifica di deformazioni anche locali causate da urti;
- insorgenza di giochi nelle unioni bullonate.





Figura 3 – Esempi di non integrità dei dispositivi di sicurezza

Con riferimento ai supporti (cordoli in c.a. per le barriere bordo ponte o il terreno per le barriere infisse), si evidenzia come la perdita di efficienza del supporto possa essere riscontrata sia direttamente che indirettamente (ad esempio, l'assenza di verticalità o la riduzione di quota delle barriere infisse può essere dovuta alla presenza di cedimenti delle banchine o dei terreni poco compattati). Dovranno quindi essere valutate, tra le altre, le seguenti possibili anomalie:

- Cordoli in c.a. per le barriere Bordo Ponte
  - Rigonfiamenti;
  - Fessurazioni diffuse;
  - Distacchi ed espulsioni del copriferro con presenza di armature esposte;
  - Disgregazione del calcestruzzo.
- Terreno di fondazione
  - Cedimenti della banchina;
  - Erosione delle scarpate;





Figura 4 – Esempi di non integrità dei supporti delle barriere di sicurezza.

La constatazione di disallineamenti localizzati attiva un approfondimento immediato attraverso verifica puntuale, secondo le modalità riportate nel paragrafo 3.3.

### 3.3 Ispezione puntuale

Oltre ai controlli visivi dello stato complessivo della barriera sono previsti controlli puntuali e prove strumentali; ogni altro tipo di intervento non espressamente previsto potrà essere valutato caso per caso, in base all'esperienza e alla competenza del personale incaricato dei controlli.

Il numero e l'ubicazione delle ispezioni puntuali deve essere stabilito dalla DT competente in relazione alle risultanze dei rilievi visivi, all'età delle barriere ed alle condizioni ambientali e di esercizio. In ogni caso, anche in assenza di evidenze derivanti dalle ispezioni visive, deve essere prevista almeno un'ispezione puntuale per ciascuna tipologia omogenea di barriera per ogni "tratto elementare", con un minimo di n.4 punti di ispezione (2 per carreggiata, di cui uno in spartitraffico e uno su bordo laterale).

Ciascuna ispezione puntuale dovrà prevedere i controlli evidenziati nel seguito per un "tratto di riferimento", indicativamente pari a 100 m. Qualora l'esito non sia positivo, si dovrà provvedere all'estensione della verifica ad un ulteriore tratto di riferimento (pari ad almeno 100 m) relativo alla stessa tipologia di barriera, in accordo con le modalità dei controlli puntuali riportati nella scheda in appendice.

A titolo esemplificativo, in Figura 5 si riportano le modalità di pianificazione dell'ispezione puntuale delle barriere di sicurezza.

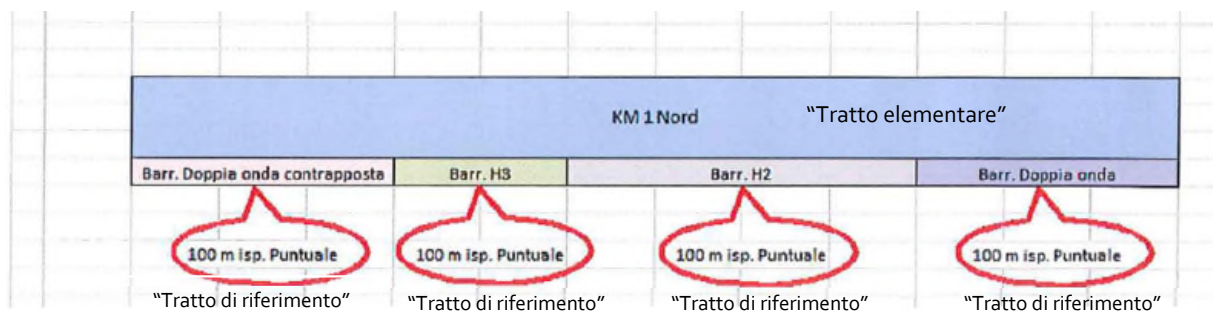


Figura 5 – Esempio di pianificazione dell'ispezione delle barriere di sicurezza bordo laterale

In caso di ulteriore ricorrenza della medesima anomalia, si verificherà con la U.O. Tecnica competente le modalità di intervento e/o ulteriore estensione dell'ispezione.

### 3.3.1 Barriere Bordo Laterale e Spartitraffico

L'ispezione puntuale prevede il controllo sia della barriera laterale e da spartitraffico che degli attenuatori d'urto, dei dispositivi amovibili per varchi, dei terminali speciali, delle transizioni, ecc.

#### a. Controlli puntuali sulle barriere bordo laterale/spartitraffico

L'ispezione puntuale prevede il controllo visivo e approfondito della barriera, verificando gli items riportati nel seguito:

- Controllo completo di eventuali elementi mancanti;
- Verifica di disallineamenti verticali;
- Controllo dello stato delle giunzioni bullonate, verificando che non vi siano giochi tra le parti accoppiate. In caso di barriere NJ è compresa la verifica delle barre longitudinali, del corrente superiore (ove presente) e delle piastrelle alla base degli elementi;
- Verifica dello stato di ossidazione e corrosione (non superficiali) delle parti in acciaio, in particolare si procederà al controllo dell'inalterata capacità portante degli elementi strutturali con integrità di tutte le parti metalliche, senza riduzioni evidenti di sezione;
- Controllo dello stato del calcestruzzo, verificando che non vi siano fenomeni di retinature o distacchi puntuali in atto;
- Controllo dello stato dei supporti. In particolare si verificherà l'assenza di lesioni e fenomeni di dilavamento o cedimento delle scarpate.

### 3.3.2 Barriere Bordo Ponte

L'ispezione puntuale delle barriere bordo ponte prevede il controllo visivo ed approfondito del tratto di barriera:

#### a. Controlli puntuali delle barriere bordo ponte

L'ispezione puntuale su di barriere bordo ponte prevede il controllo visivo e approfondito della barriera, verificando gli items riportati nel seguito:

- Controllo completo di eventuali elementi mancanti;
- Verifica di disallineamenti verticali.
- Controllo dello stato delle giunzioni bullonate, verificando che non vi siano giochi tra le parti accoppiate. In caso di barriere NJ è compresa la verifica delle barre longitudinali, del corrente superiore (ove presente) e delle piastrene alla base degli elementi.
- Verifica dello stato di ossidazione e corrosione (non superficiali) delle parti in acciaio, in particolare si procederà al controllo dell'inalterata capacità portante degli elementi strutturali con integrità di tutte le parti metalliche, senza evidenti riduzioni di sezione.
- Controllo dello stato del calcestruzzo (NJ in calcestruzzo), verificando che non vi siano fenomeni di retinature o distacchi puntuali in atto.
- Controllo dello stato dei cordoli verificando che non vi siano lesioni o fenomeni di degrado in atto.
- Controllo dello stato degli ancoraggi, verificando che non vi siano giochi tra piastra di base e bulloneria del tirafondo.

*b. Verifica dell'integrità della zincatura*

Occorre verificare la perfetta integrità di tutto lo strato di zinco posto a protezione degli elementi componenti i dispositivi di ritenuta. Il controllo visivo sarà teso a verificare l'assenza di distacchi di parti, di graffi, bolle o fenomeni di corrosione.

Punti critici cui prestare maggiore attenzione in fase di ispezione sono:

- base dei paletti, all'interfaccia aria-terreno, per via dell'improvviso cambio di mezzo al contorno e per il potenziale ristagno d'acqua;
- parti a contatto come piastrene, rondelle, bulloni, piatti, lame sovrapposte, giunzioni, ecc. per il crearsi di possibili accoppiamenti galvanici;
- elementi piegati, forati o tagliati per il potenziale danneggiamento arrecato alla zincatura durante le lavorazioni eseguite.

*c. Verifica della integrità della piastra di base e dei tirafondi e controllo delle coppie di serraggio*

Per quanto concerne le barriere bordo ponte e i loro sistemi di ancoraggio durante l'ispezione puntuale, oltre alla verifica del buono stato di conservazione della piastra e relativi tirafondi (completezza del numero dei tirafondi e dei dadi, integrità delle rondelle) dell'aderenza tra la piastra di base e la fondazione e l'assenza di giochi negli ancoraggi, deve essere prevista la verifica delle coppie di serraggio sugli ancoraggi.

Il campione minimo da monitorare tramite l'esecuzione delle prove di serraggio sarà pari al 10% dei punti di fissaggio con un numero minimo di tre punti, opportunamente distribuiti nel "tratto di riferimento". Per punto di fissaggio si intende un montante in caso di barriera metallica e ciascuno dei punti di ancoraggio al cordolo di una barriera NJ (Es. 4 punti con singolo tirafondo per gli elementi NJ). Si sottoporranno a prova di serraggio tutti gli ancoranti presenti nei punti di fissaggio individuati.

*d. Prova di trazione Pull-Out*

Occorre verificare la perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo di fondazione. La prova viene effettuata tramite martinetto idraulico.

Il campione minimo per l'esecuzione delle prove di pull-out sarà pari al 10% dei punti di fissaggio, con un numero minimo di tre punti, opportunamente distribuiti nel "tratto di riferimento". Per punto di fissaggio si intende un montante in caso di barriera metallica e ciascuno dei punti di ancoraggio al cordolo di una barriera NJ (Es. 4 punti con singolo tirafondo per gli elementi NJ). Si sottoporrà a prova di pull-out un singolo ancorante per punto di fissaggio, scegliendolo sul lato rivolto al traffico.

Le prove di pull-out non dovranno essere eseguite negli stessi punti di fissaggio oggetto di verifiche di serraggio.

Nel seguito si riportano i valori di riferimento da verificare in fase di ispezione per le principali tipologie di barriera Bordo Ponte installate su rete.

#### **1. Barriere New Jersey BP in calcestruzzo con mancorrente tubolare - LIEBIG**

Afferiscono a tale categoria le seguenti barriere:

- Cat. Blu 1988 – tipo C.1.1, C.1.2, C.1.3, C.1.4, C.3.1, C.3.2 e C.3.3
- Omologa ex DM 1998 – tipo NJCLS

Tali barriere sono dotate di un sistema di ancoraggio composto da tasselli meccanici undercut (tipo liebig M16) per i quali, secondo la campionatura individuata, si richiede:

- Controllo coppia di serraggio : 180 Nm
- Prova di trazione per riscontro anomalie con martinetto : 63 KN .

#### **2. Barriere New Jersey BP in calcestruzzo con mancorrente tubolare - BARRE FILETTATE**

Afferiscono a tale categoria le seguenti barriere su cui sono stati eseguiti gli interventi di sostituzione dei tirafondi:

- Cat. Blu 1988 – tipo C.1.1, C.1.2, C.1.3, C.1.4, C.3.1, C.3.2 e C.3.3
- Omologa ex DM 1998 – tipo NJCLS

Tali barriere sono dotate di un sistema di ancoraggio composto da barre M20 e malte cementizie di tipo espansivo per i quali, secondo la campionatura individuata, si richiede:

- Controllo coppia di serraggio : 180 Nm
- Prova di trazione per riscontro anomalie con martinetto : 63 KN .

#### **3. Barriere New Jersey BP in calcestruzzo con Mancorrente SCATOLARE - BARRE FILETTATE**

Afferiscono a tale categoria le barriere ABESCA NJBP (Omologa ex DM 2004 e certificazione CE).

Tali barriere sono dotate di un sistema di ancoraggio composto da barre e ancoranti chimici M20 per i quali, secondo la campionatura individuata, si richiede:

- Controllo coppia di serraggio : minima 120 Nm, massima 180 Nm
- Prova di trazione per riscontro anomalie con martinetto : 100 KN

#### **4. Barriere New Jersey BP in acciaio configurazione LIEBIG**

Afferiscono a tale categoria le seguenti barriere:

- Cat. Bianco 1992 – tipo C.3.4
- Omologa ex DM 1998 – tipo NJAC-P14

Tali barriere sono dotate di un sistema di ancoraggio composto da tasselli meccanici undercut (tipo liebig M20) per i quali, secondo la campionatura individuata, si richiede:

- Controllo coppia di serraggio : 200 Nm
- Prova di trazione con martinetto : 78 KN

#### 5. Barriere New Jersey BP in acciaio configurazione BARRE FILETTATE

Afferiscono a tale categoria le seguenti barriere su cui sono stati eseguiti gli interventi di sostituzione dei tirafondi::

- Cat. Bianco 1992 – tipo C.3.4
- Omologa ex DM 1998 – tipo NJAC-P14

Tali barriere sono dotate di un sistema di ancoraggio composto da barre e ancoranti chimici M20 per i quali, secondo la campionatura individuata, si richiede:

- Controllo coppia di serraggio : 180 Nm
- Prova di trazione con martinetto : 78 KN

#### 6. Barriere Metalliche ASPI BROH<sub>4</sub>BP8 in acciaio

Tali barriere sono dotate di un sistema di ancoraggio composto da barre e ancoranti chimici M24 per i quali, secondo la campionatura individuata, si richiede:

- Controllo coppia di serraggio : minima 80 Nm, massima 150 Nm
- Prova di trazione per riscontro anomalie con martinetto : 80 KN

#### 7. Barriere Metalliche ASPI BROH<sub>2</sub>BP<sub>4</sub> in acciaio

Tali barriere sono dotate di un sistema di ancoraggio composto da barre e ancoranti chimici M20 per i quali, secondo la campionatura individuata, si richiede:

- Controllo coppia di serraggio : minima 80 Nm, massima 120 Nm
- Prova di trazione per riscontro anomalie con martinetto : 65 KN

Nel caso di presenza di un "controdado", i controlli di "serraggio" potranno essere effettuati senza svitamento del controdado, utilizzando una chiave dinamometrica con inserto a "forchetta" che agisca direttamente sul dado.

Id.	Tipologia barriera	Tipo ancoraggio	Coppia di serraggio [Nm]	Forza di trazione [kN]
1	New Jersey BP in calcestruzzo con mancorrente tubolare	Liebig M16	180	63 KN
2	New Jersey BP in calcestruzzo con mancorrente tubolare	Barre filettate M20	180	63 KN

3	New Jersey BP in calcestruzzo con mancorrente scatolare	Barre filettate M20	120 ÷ 180	100 KN
4	New Jersey BP in acciaio	Liebig M20	200	78 KN
5	New Jersey BP in acciaio	Barre filettate M20	180	78 KN
6	Metallica BP ASPI BROH <sub>4</sub> BP8	Barre filettate M24	80 ÷ 150	80 KN
7	Metallica BP ASPI BROH <sub>2</sub> BP <sub>4</sub>	Barre filettate M20	80 ÷ 120	65 KN

**Tabella 1 - Valori di riferimento (coppie di serraggio e prova di trazione, da verificare in fase di ispezione per le principali tipologie di barriera Bordo Ponte.**

Valori di controllo per ancoraggi di barriere di tipologie non riconducibili alle casistiche sopra descritte andranno ricercati nei manuali di uso e manutenzione dei dispositivi stessi. In caso tali dati non risultino presenti si provvederà a chiedere informazione al progettista del dispositivo (firmatario del sopra richiamato manuale). In ultima istanza si ragionerà per analogia ed equivalenza in termini di tipologia, diametro e profondità di infissione rispetto ai casi già noti.

#### **4 ESITO DELLE ISPEZIONI E DEI CONTROLLI**

In occasione di ciascuna ispezione, il tecnico incaricato redigerà un rapporto sullo stato di conservazione del manufatto dal quale potrà emergere l'opportunità di indagini più approfondite e l'indicazione di effettuare interventi di manutenzione.

I rapporti dell'attività periodica di sorveglianza andranno riportati in una "banca dati" dinamica appositamente predisposta, in grado di raccogliere anno dopo anno l'evoluzione dello stato di conservazione delle strutture, al fine di poter rispondere alle esigenze di programmazione degli interventi di manutenzione.

#### **5 SCHEDA DI ISPEZIONE**

Nel seguito si riporta la check list da utilizzare in fase di ispezione per il rilievo degli ammaloramenti per le strutture oggetto del presente manuale.

In entrambe le schede, nella prima parte (intestazione), devono essere riportate tutte le informazioni che consentono di identificare il tratto di barriera ispezionato. In particolare: l'autostrada, la tratta di competenza, la DT e il Centro di Esercizio competenti, la tratta elementare – con indicazione specifica del chilometro – e la carreggiata e il lato ispezionato (barrando la casella opportuna: dx o sx).

Le ispezioni visive dovranno essere effettuate per ciascuna carreggiata e per ciascuno dei 4 margini (laterale e spartitraffico) della tratta elementare, compilando quattro schede separate.

Oltre alle informazioni "anagrafiche" circa il tratto di opera ispezionata, il compilatore dovrà poi inserire le seguenti informazioni:

- Indicazione chilometrica del tratto in cui si riscontrano difetti (inserendo SI nell'apposita casella – "SI/NO"), separatamente per ciascuna delle due tipologie di barriera (metallica o new jersey) in riferimento a: elementi visibili mancanti, ossidazione visibile, disallineamenti localizzati (verticali od orizzontali). Solo in caso di riscontro di "ossidazione visibile", l'ispettore indicherà con una X la gravità del difetto (trascurabile, a tratti o diffusa).
- Indicazione chilometrica del tratto in cui non sono stati riscontrati difetti (scrivendo NO nell'apposita casella – "SI/NO").
- Indicazione (mediante apposizione di una X nella casella "ISP. PUNTUALI") dei tratti in cui verranno effettuate le ispezioni puntuali.

Per quanto riguarda la scheda delle ispezioni puntuali, per entrambe le tipologie di barriera (bordo ponte e bordo laterale), dovranno essere verificati tutti gli items indicati, apponendo una X rispettivamente su SI o NO a secondo del rilievo o meno dell'ammaloramento di volta in volta considerato.

Come già specificato in precedenza, in caso di rilevazione di un'anomalia riguardante uno o più voci nell'ambito della tratta ispezionata, si dovrà provvedere ad estendere la verifica ad un ulteriore tratto, secondo le indicazioni riportate nel paragrafo 3.3.

Per le sole barriere bordo ponte, nella scheda dovranno essere indicati i dati di prova dei controlli delle coppie di serraggio e dei test di trazione con martinetto degli ancoraggi.

Allo scopo di consentire una compilazione puntuale di ogni singola voce, nel prospetto seguente sono indicati, in corrispondenza dei principali elementi strutturali identificati sulla scheda, le condizioni per le quali si esplica il controllo, e il riferimento al paragrafo del presente documento nel quale è descritta sinteticamente la più probabile difettologia potenzialmente riscontrabile nel corso delle ispezioni



ISPEZIONE VISIVA	Elemento strutturale	Condizione monitorata	Rif. Descrizione difetto
	Barriera metallica	Elementi mancanti (conformità del dispositivo)	3.2.a
		Ossidazione visibile (integrità del dispositivo)	3.2.b
		Disallineamenti localizzati (integrità del dispositivo)	3.2.b
ISPEZIONE PUNTUALE	New Jersey cls	Elementi mancanti (conformità del dispositivo)	3.2.a
		Degrado superficiale visibile (integrità del dispositivo)	3.2.b
		Disallineamenti localizzati (integrità del dispositivo)	3.2.b
	Bordo Laterale e spartitraffico	Elementi mancanti Disallineamenti verticali Stato delle giunzioni bullonate (giochi) Ossidazione non superficiale Stato del calcestruzzo Stato della banchina	3.3.1.a
		Elementi mancanti Disallineamenti verticali Stato delle giunzioni bullonate (giochi) Ossidazione non superficiale Stato del calcestruzzo Stato dei cordoli Stato degli ancoraggi	3.3.2.a
		Controllo della zincatura	3.3.2.b
		Controlli di serraggio	3.3.2.c
		Prova di trazione	3.3.2.d

Tabella 2 – Schema degli elementi strutturali da ispezionare, delle condizioni da monitorare e dei riferimenti ai paragrafi del manuale contenenti la descrizione dei difetti da rilevare.

APPENDICE 1 SCHEDA DI ISPEZIONE VISIVA BARRIERE DI SICUREZZA

autostrade//per l'italia		Barriere di Sicurezza	
SCHEDA ISPEZIONE VISIVA		Anno Trimestre	N° scheda:
Autostrada:	Tratta di competenza:		
DT	CENTRO ESERCIZIO		
Tratta elementare	da km :	a km :	
CARREGG. :	MARGINE :	DX	SX
Compilatore:			Data:

		SI/No	DA (KM)	A (KM)	TERRA / B. PONTE	ELEMENTO	NOTE			ISP. PUNTUALI
		NO	531+000	561+700						
METALLICO	ELEMENTI VISIBILI MANCANTI									
	OSSIDAZIONE VISIBILE	NO	531+000	541+300			trascurabile	a tratti	diffusa	
		SI	541+300	542+000			trascurabile	a tratti	diffusa	
		NO	542+000	560+000			trascurabile	a tratti	diffusa	
		SI	560+000	561+700			trascurabile	a tratti	diffusa	X
							trascurabile	a tratti	diffusa	
							trascurabile	a tratti	diffusa	
	DISALLINEAMENTI LOCALIZZATI (VERTICALI O ORIZZONTALI)	NO	531+000	541+000			DISALLINEAMENTI VERTICALI PUNTUALI			
		SI	541+000	541+500						
		NO	541+500	561+700						

		SI/NO	DA (KM)	A (KM)	TERRA / B. PONTE	ELEMENTO	NOTE			ISP. PUNTUALI
		NO	531+000	561+700						
NEW JERSEY CLS	ELEMENTI VISIBILI MANCANTI									
	DEGRADO SUPERFICIALE VISIBILE	NO	531+000	552+600		solo barriere NJ	trascurabile	a tratti	diffusa	
		SI	552+600	552+900		v. FOSSO VITTORIO	trascurabile	a tratti	diffusa	X
		NO	552+900	561+700		solo barriere NJ	trascurabile	a tratti	diffusa	
							trascurabile	a tratti	diffusa	
							trascurabile	a tratti	diffusa	
							trascurabile	a tratti	diffusa	
	DISALLINEAMENTI LOCALIZZATI (VERTICALI O ORIZZONTALI)	NO	531+000	550+900		solo barriere NJ				
		SI	550+900	550+930			Abbassamento in appoggio V. S. LUCIA			X
		NO	550+930	561+700		solo barriere NJ				

N. B. : La presenza di ELEMENTI VISIBILI MANCANTI o DISALLINEAMENTI LOCALIZZATI attiva un approfondimento immediato mediante ispezione puntuale

Firma

## APPENDICE 2 SCHEDA DI ISPEZIONE PUNTUALE BARRIERE DI SICUREZZA

autostrade//per l'italia		Norma Operativa Reporting dei piani di ispezione relativi alle strutture e infrastrutture autostradali		Barriere di Sicurezza	
<b>SCHEDA ISPEZIONE PUNTUALE</b>				Anno Trimestre	N° scheda:
Autostrada:		Tratta di competenza:			
DT		CENTRO ESERCIZIO			
Tratta elementare:				Carreggiata:	
Margine:		Opera d'arte:		da km :	a km :
Compilatore:				Data:	
<b>CONTROLLI PUNTUALI</b>					
Verificare gli items declinati a seguire su un tratto omogeneo					
Tipologia Barriera					
	<b>NOTE</b>				
Elementi mancanti (verifica completa)	SI	NO			
Disallineamenti verticali	SI	NO			
Stato delle giunzioni bullonate (presenza di giochi) <sup>(1)</sup>	SI	NO			
Ossidazione NON superficiale	SI	NO			
Stato del calcestruzzo: retinature/distacchi puntuali	SI	NO			
Stato della banchina (lesioni/dilavamenti/cedimenti)	SI	NO			
Stato dei cordoli (lesioni/degradi)	SI	NO			
Stato degli ancoraggi (presenza di giochi)	SI	NO			
<small>(1) in caso di barriera tipo New Jersey è compresa la verifica delle barre dywidag, del corrente superiore se presente e delle piastrelle alla base degli elementi.</small>					
<b>PROVE STRUMENTALI SU BARRIERE BORDO PONTE</b>					
<b>1 - Controllo delle coppie di serraggio</b>					
<small>Verificare la coppia di serraggio sul 10% dei punti di fissaggio, con un numero minimo di tre punti, opportunamente distribuiti nel "tratto di riferimento". Si sottoporranno a prova di serraggio tutti gli ancoranti presenti nei punti di fissaggio individuati. La verifica di serraggio deve essere condotta in riferimento alla coppia minima.</small>					
<b>CONTROLLI di SERRAGGIO</b>					
Coppia applicata (Nm)	Esito		Posizione ancoraggio e dati di prova (n° NJ + n° ancoraggio) - (n° paletto)		
	SI	NO			
	SI	NO			
	SI	NO			
	SI	NO			
	SI	NO			
	SI	NO			
<b>2 - Prova di trazione Pull-Out</b>					
<small>Verificare la coppia di serraggio sul 10% dei punti di fissaggio, con un numero minimo di tre punti, opportunamente distribuiti nel "tratto di riferimento". Si sottoporrà a prova di pull-out un singolo ancorante per punto di fissaggio, scegliendolo sul lato rivolto al traffico.</small>					
<b>PROVE DI TRAZIONE</b>					
Trazione (KN)	Esito		Posizione ancoraggio e dati di prova (n° NJ + n° ancoraggio) - (n° paletto)		
	SI	NO			
<b>ESCALATION CONTROLLI PUNTUALI E STRUMENTALI</b>					
<small>In caso di rilevazione anomalia su uno o più items estendere la verifica ad un ulteriore tratto di almeno 100 m; in caso di ripetitività dell'anomalia verificare con la U.O. Tecnica le modalità di intervento/ulteriore estensione dei controlli.</small>					
<b>NOTE:</b>					
Finna					