

MANUALE DELLA SORVEGLIANZA DISPOSITIVI INTEGRATI RITENUTA E ANTIRUMORE

	Struttura aziendale	Responsabile
Redatta da:	BUOP/DIMI/IMA/STI	Paolo Anfosso
Quality Gate:	QHSE/QUA	Vincenzo Cuda
	DHCO/OPL	Roberto Mattia
	DLAC/CML	Faustino Petrillo
Approvata da:	BUOP/DIMI	Marco Perna

CODICE MANUALE 007
REVISIONE 00

MANUALE DELLA SORVEGLIANZA



DISPOSITIVI INTEGRATI
RITENUTA E ANTIRUMORE

REVISIONE	DATA	STRUTTURA AZIENDALE RESPONSABILE	CONSULENTE	SOGGETTO ASSEVERATORE
00	31/03/2025	BUOP/DIMI/IMA/STI	Ing. Luca Biagini	Prof. Alfonso Montella "Università degli Studi di Napoli Federico II"

Indice

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	5
2	SIGLE E DEFINIZIONI	5
3	PREMESSA	5
4	NORME DI RIFERIMENTO.....	7
4.1	Quadro normativo	7
4.2	Piano di manutenzione dell'opera	8
4.3	Glossario	8
4.3.1	Nomenclatura impiegata per identificare la posizione dei dispositivi sulla piattaforma... 8	
4.3.2	Nomenclatura impiegata per identificare gli sviluppi di dispositivo	9
4.3.3	Nomenclatura impiegata per le barriere in acciaio e NJ	9
5	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	12
5.1	Documentazione interna ASPI.....	12
6	OGGETTO DELLA SORVEGLIANZA	12
6.1	Esclusioni	13
7	LE ISPEZIONI.....	14
7.1	Tipologia di ispezioni	14
7.2	Attuazione dell'ispezione di Livello I	15
8	GESTIONE OPERATIVA DELLE ATTIVITA'	15
8.1	Qualifica personale.....	15
8.2	Strumenti a supporto della sorveglianza.....	15
8.3	Aspetti relativi all'esecuzione delle ispezioni.....	16
9	MODALITA' ESECUTIVA DELL'ISPEZIONE.....	17
9.1	Identificazione dell'asset.....	17
9.2	Scomposizione dell'asset.....	17
9.3	Definizione dei difetti.....	18

9.3.1	Difetti da ispezione a vista.....	19
9.3.2	Difetti da ispezione strumentale	22
9.4	Modalità di individuazione e valutazione dei difetti	22
9.4.1	Difetti risultati da ispezioni a vista	23
9.4.2	Difetti risultati da ispezioni strumentali	28
10	ESITI DELLA SORVEGLIANZA E SISTEMA DI GESTIONE.....	37
10.1	Caricamento dei dati sulla piattaforma software di ASPI	37
10.1.1	Report per Codice Barriera.....	37
10.2	Report.....	38
10.2.1	Interrogazione dati	39
10.2.2	Report Periodici	39
ALLEGATO 1	- Giudizi di Difettosità -	41
1.	Premessa	41
2.	Attribuzione dei giudizi di difettosità	42
3.	Definizione dei tempi di intervento	42
a.	Valutazioni di carattere speciale	43
ALLEGATO 2	- Modalità di Gestione dei dati sulla piattaforma GLM -	48
ALLEGATO 3	- Valori coppie di serraggio ancoranti -.....	50
ALLEGATO 4	- Catalogo dei difetti -	51
1.	Premessa	51
2.	Il catalogo	51
2.1	Codici difetto	52
2.2	Attribuzione del giudizio di difettosità	57
3.	Le schede	57

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo scopo del presente documento è di fornire indirizzi operativi per la pianificazione, l'esecuzione e la redazione dei report delle ispezioni programmate per il mantenimento in sicurezza ed efficienza della Rete di Autostrade per l'Italia S.p.A. ed è di riferimento per le altre società concessionarie controllate del Gruppo ASPI.

Il presente documento si applica all'asset dei dispositivi integrati di ritenuta e antirumore per la sicurezza stradale.

2 SIGLE E DEFINIZIONI

AGE	Catasto ASPI
GdD	Giudizio di Difettosità
Gestore o ASPI	Autostrade per l'Italia
NJ	New Jersey, riferito al dispositivo in calcestruzzo o acciaio composto da moduli.
$N_{tot,1}$	Dimensione del campione al livello di ispezione II (ISO 2859-1)
$N_{p,1}$	Numero di test da effettuare al livello di ispezione II (ISO 2859-1)
A_{c1}	Acceptance number al livello di ispezione II (ISO 2859-1)
$N_{n,1}$	Numero di test con esito negativo al livello di ispezione II (ISO 2859-1)
$N_{tot,2}$	Dimensione del campione al livello di ispezione III (ISO 2859-1)
$N_{p,2}$	Numero di test da effettuare al livello di ispezione III (ISO 2859-1)
A_{c2}	Acceptance number al livello di ispezione III (ISO 2859-1)
$N_{n,2}$	Numero di test con esito negativo al livello di ispezione III (ISO 2859-1)
L_M	Sviluppo di barriera NJ di riferimento per il calcolo di $N_{tot,1}$
L_L	Sviluppo di barriera con lo stesso codice barriera

3 PREMESSA

Il presente documento riguarda l'asset dei dispositivi di ritenuta integrati con la funzione antirumore e si propone di:

- Definire le modalità di ispezione
- Definire la reportistica necessaria

Il manuale si rivolge alla **struttura preposta alle ispezioni** per gli asset suddetti, sia essa interna che esterna ad ASPI.

Per definizione stessa questo tipo di dispositivo deve garantire nel tempo prestazioni nei confronti del contenimento dei veicoli in svio e del contenimento della propagazione del rumore verso uno o più soggetti sensibili.

In particolare, il documento si propone di fornire gli elementi necessari per garantire l'applicazione di una metodologia corretta e sistematica per effettuare le ispezioni programmate a cura del personale tecnico preposto (ispettori e personale ASPI¹), segnalando tempestivamente eventuali anomalie o difformità. L'obiettivo è quello di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e l'efficienza dei dispositivi di ritenuta integrati.

È utile contestualizzare l'impiego del presente manuale rispetto al ciclo di vita del sistema integrato che si divide in due fasi principali:

- 1) La prima fase va dalla produzione del sistema sino alla messa in esercizio;
- 2) La seconda fase inizia al termine della prima e prosegue fino alla dismissione del dispositivo stesso.

Il presente manuale riguarda la fase 2) e descrive le attività che servono a monitorare nell'arco della vita utile del dispositivo l'evoluzione del suo stato di conservazione, segnalando tempestivamente eventuali anomalie o difformità per ottimizzare la programmazione degli interventi di manutenzione.

Il fine è quello di verificare che il sistema integrato installato sulla strada mantenga le prestazioni conformi al progetto originale o comunque riferite al momento della messa in esercizio, mirando a valutare gli elementi soggetti a fenomeni di degrado.

Il documento si articola come segue:

- definizione dell'oggetto delle ispezioni
- definizione dei difetti
- determinazione delle modalità di ispezione e valutazione delle anomalie
- attribuzione di un giudizio di difettosità
- modalità di escalation
- contenuti del reporting

È utile rammentare che lo scopo di questo documento è quello di fornire una indicazione per l'esecuzione e la gestione delle ispezioni e non può sostituire le capacità dell'ispettore di valutare i difetti in maniera critica sulla base delle proprie esperienze, anche alla luce delle molteplici configurazioni e contesti in cui uno stesso difetto può trovarsi.

Il presente manuale e i suoi allegati hanno validità fino all'emissione di una sua nuova revisione.

¹ Il personale ASPI è competente per le ispezioni di livello 0 di cui al **cap. 7.1, punto** **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata.

Ogni variazione del presente manuale deve essere prima autorizzata dalla struttura centrale preposta da ASPI BUOP/DIMI/IMA.

4 NORME DI RIFERIMENTO

4.1 Quadro normativo

Poiché il manuale è riferito all'asset dei dispositivi di ritenuta stradali si riporta il quadro normativo di riferimento:

- 1) Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 18 febbraio 1992, n. 223. (G.U. n. 63 del 16.03.92). "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
- 2) Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 3 giugno 1998 recante le Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale (con esclusione delle istruzioni tecniche sostituite dalle istruzioni tecniche allegate al D.M. 21.6.2004 n. 2367).
- 3) Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 giugno 2004 n° 2367 (G.U. n. 182 del 05.08.04). "Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".
- 4) Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 luglio 2010 n. 62032 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- 5) Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 giugno 2011 (G.U. n. 233 del 16.10.11) "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".
- 6) Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001, n. 6792. "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- 7) 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"
- 8) Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14/01/2008 (NTC2008) – "Norme tecniche per le costruzioni" e ss.mm.ii.
- 9) Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17/01/2018 (NTC2018) – "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" e ss.mm.ii
- 10) UNI EN 1317-1:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova".
- 11) UNI EN 1317-2:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari".
- 12) UNI EN 1317-3:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto".
- 13) UNI ENV 1317-4:2003 "Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza".

14) UNI EN 1317-5:2012 “Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”

4.2 Piano di manutenzione dell'opera

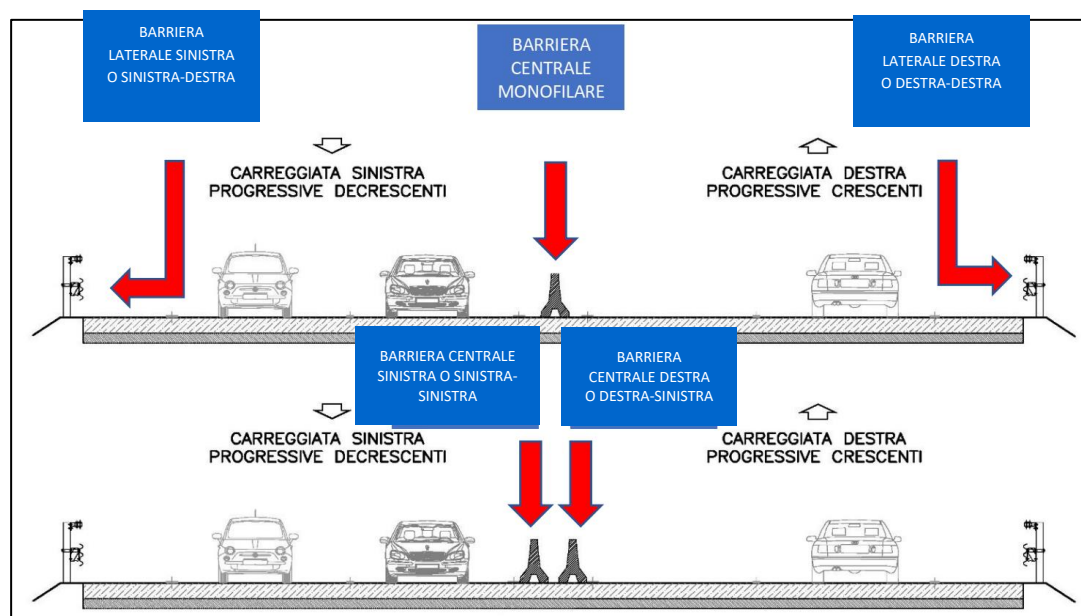
Le ispezioni trattate nel presente manuale devono sempre essere integrate con quelle previste nella versione corrente del piano di manutenzione dell'opera, qualora presente, nonché redatto sulla base della normativa *ratione temporis* vigente.

4.3 Glossario

4.3.1 Nomenclatura impiegata per identificare la posizione dei dispositivi sulla piattaforma

Per la nomenclatura impiegata per la definizione della posizione dei dispositivi rispetto al solido stradale si faccia riferimento alle immagini seguenti:

- Elementi della strada
 - Carreggiata destra
 - Carreggiata sinistra
- Barriere stradali
 - Barriera laterale
 - Barriera centrale (monofilare, centrale destra e centrale sinistra)



Per gli svincoli esiste una suddivisione dei dispositivi, riscontrabile sul catasto (AGE), in:

- ingresso: che appartengono alle rampe di ingresso, indipendentemente dal fatto che esse afferiscano alla carreggiata destra o sinistra.
- uscita: che appartengono alle rampe di uscita, indipendentemente dal fatto che esse afferiscano alla carreggiata destra o sinistra.

I dispositivi presenti su rampe bidirezionali sono di ingresso o uscita, in continuità con i tratti a monte o a valle (e sono tutti del tipo laterale, vedi sopra).

4.3.2 Nomenclatura impiegata per identificare gli sviluppi di dispositivo

I dispositivi di ritenuta integrati sono presenti sul catasto (AGE) in due asset:

- quello dei **dispositivi di ritenuta**, nel quale sono individuati da un Codice Barriera univoco a cui sono associate molteplici informazioni, tra le quali il modello di barriera, la progressiva di inizio e fine, la destinazione, l'appartenenza ad un determinato segmento di ispezione, al pari degli altri dispositivi di ritenuta;
- quello dei **dispositivi antirumore**, nel quale sono individuati da un Codice CAD univoco a cui sono associate molteplici informazioni, tra le quali il modello di barriera, la progressiva di inizio e fine, l'appartenenza ad un determinato Intervento Fisico, al pari degli altri dispositivi antirumore.

Il presente manuale si applica ai dispositivi individuati come al primo punto. Nel caso in cui il dispositivo integrato appartenga a una galleria fonica si applica il "Manuale della Sorveglianza - Barriere Antirumore e Gallerie Foniche" (Codice Manuale 008) e quindi il dispositivo è individuato come al secondo punto.

Si rammenta infatti che le gallerie foniche sul catasto AGE possono essere composte dalle seguenti entità:

1. gli elementi verticali con funzione di ritenuta e antirumore che sono identificati nel catasto dei Dispositivi di Ritenuta e Dispositivi Antirumore secondo quanto indicato sopra;
2. gli elementi verticali con funzione antirumore che sono identificati nel catasto delle Barriere Antirumore;
3. Gli elementi orizzontali che sono identificati nel catasto delle Barriere Antirumore.

Tali tipologie di elementi sono accomunate da un Codice Fisico univoco per ogni galleria fonica sulla base del quale avviene la programmazione dell'asset delle gallerie foniche.

Il codice barriera o il codice CAD, unitamente alla progressiva, costituiscono l'informazione principale per collocare spazialmente i risultati delle ispezioni effettuate.

4.3.3 Nomenclatura impiegata per le barriere in acciaio e NJ

Le seguenti immagini (riferite ad un dispositivo generico) individuano la nomenclatura per l'individuazione delle parti di barriera in acciaio impiegata nel documento.

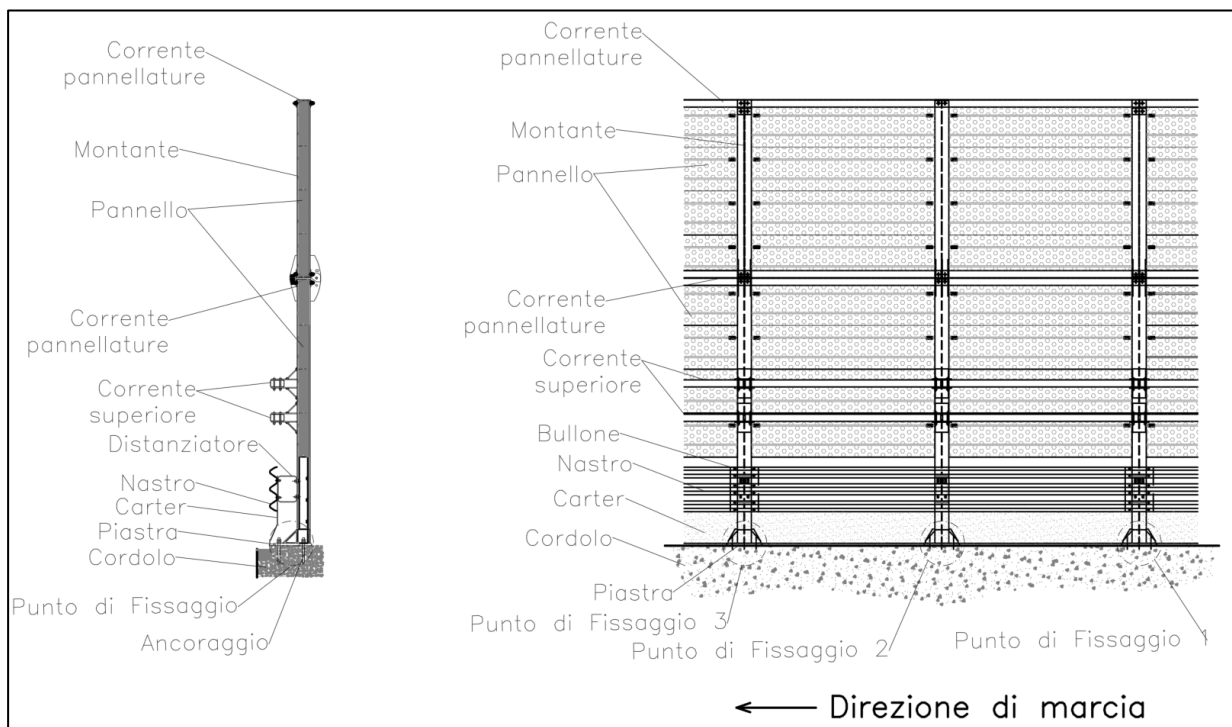


Figura 1 : nomenclatura impiegata per un dispositivo integrato in acciaio.

Le seguenti immagini individuano la nomenclatura per l'individuazione delle parti di barriera NJ impiegata nel documento.

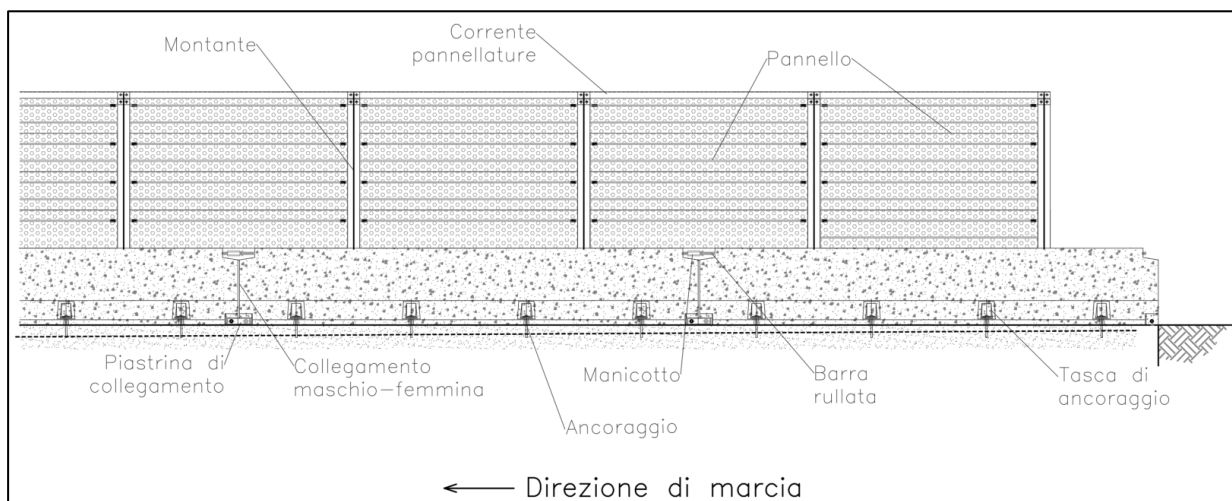


Figura 2 : nomenclatura impiegata per un dispositivo integrato NJ.

Per quanto riguarda i manicotti, nel caso di dispositivo laterale o centrale non monofilare, si indica la posizione attraverso il numero del punto di fissaggio (modulo) precedente secondo il verso di percorrenza. Nel caso di dispositivo bifilare la numerazione segue il verso delle progressive crescenti (il primo manicotto avrà la progressiva inferiore per quel codice barriera)

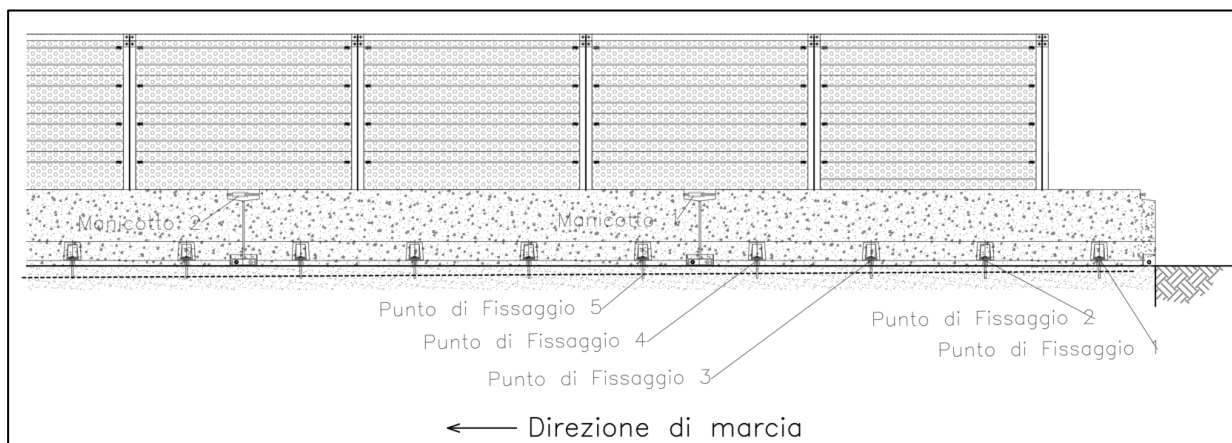


Figura 3 : nomenclatura impiegata per l'individuazione dei manicotti (laterale o centrale non monofilare).

Con riferimento alle installazioni su cordolo il punto di fissaggio (cfr §9.4.2) è individuato da un numero progressivo che vale 1 per il primo montante (nel caso di dispositivi con montanti e nastro) o per il primo ancoraggio del primo modulo (nel caso di dispositivi NJ) presente sull'opera d'arte, considerando il verso di percorrenza del traffico. Nel caso di monofilare spartitraffico si considera il verso delle progressive crescenti (il primo punto di fissaggio avrà la progressiva inferiore per quel codice barriera).

Per quanto riguarda i manicotti, nel caso di dispositivo laterale o centrale non monofilare, si indica la posizione attraverso il numero del punto di fissaggio (modulo) precedente secondo il verso di percorrenza. Nel caso di dispositivo monofilare la numerazione segue il verso delle progressive crescenti (il primo manicotto avrà la progressiva inferiore per quel codice barriera).

Le seguenti immagini rappresentano la nomenclatura per l'individuazione degli ancoranti.

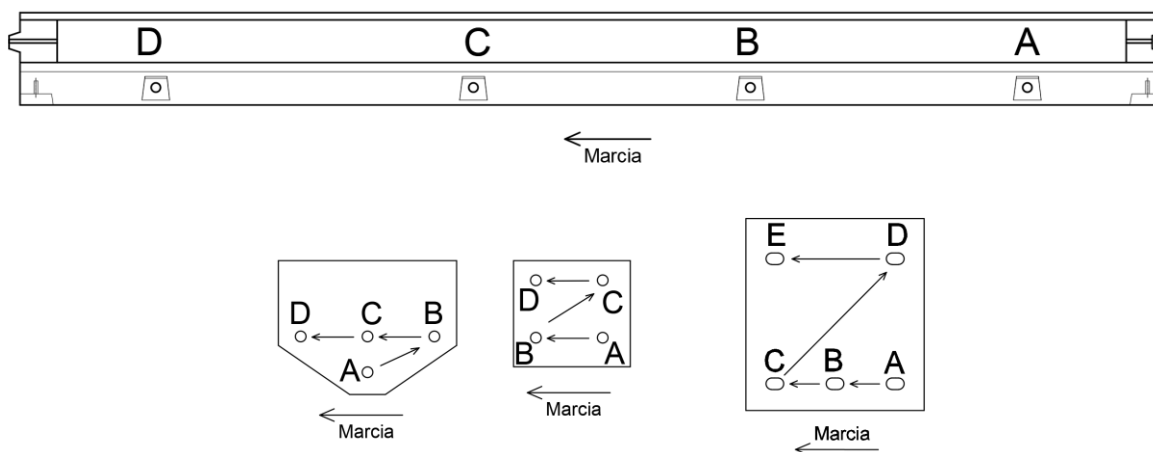


Figura 4 : nomenclatura per gli ancoraggi (margine laterale)

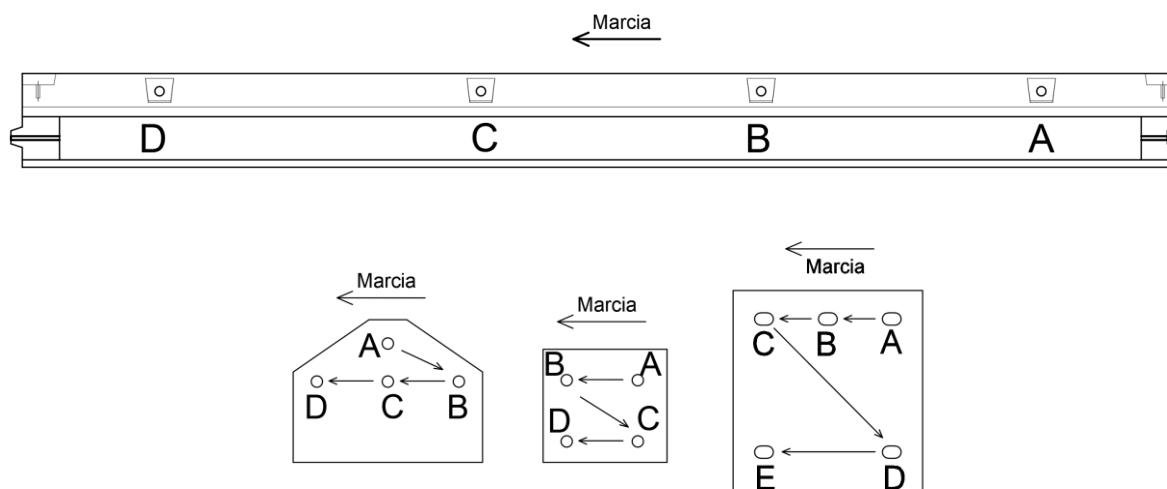


Figura 5 : nomenclatura per gli ancoraggi (margine centrale)

5 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

5.1 Documentazione interna ASPI

- [a] Manuale Operativo “Disciplinare per l’installazione, conduzione e rimozione dei cantieri di lavoro sulla rete di autostrade per l’Italia”
- [b] Istruzione operativa “Indirizzi operativi per la sicurezza dell’operatore su strada”
- [c] Catalogo dei difetti delle opere complementari
- [d] Catalogo dei difetti dei dispositivi di ritenuta

Per quanto riguarda i dispositivi di ritenuta integrati il catalogo dei difetti si rifà a quello dei dispositivi di ritenuta per quanto riguarda le parti direttamente collaboranti ai fini del contenimento dei veicoli, mentre si rifà a quello delle opere complementari per quanto riguarda le parti legate alla protezione del rumore. Si rimanda all’ALLEGATO 4 per un maggior dettaglio.

6 OGGETTO DELLA SORVEGLIANZA

Sono oggetto delle ispezioni descritte in questo manuale i dispositivi di sicurezza stradale integrati con la funzione antirumore, che possono essere classificati secondo diversi criteri:

- **ubicazione** rispetto alla carreggiata in:
 - *dispositivi integrati spartitraffico* mono facciali o bifacciali: generalmente posti sul margine sinistro della carreggiata (nelle indicazioni del glossario al §4.3.1 riferibili alle barriere centrali).
 - *dispositivi integrati per margine laterale*: generalmente posti sul margine destro della carreggiata (o sinistro in caso di opere d’arte con impalcati separati o su rampe di svincolo);
 - *dispositivi integrati con copertura a portale*: si tratta di dispositivi che uniscono due barriere integrate, una per margine laterale e una per spartitraffico mono facciale, collegata in maniera

cedevole ad una struttura di copertura costituita da capriate reticolari e travi secondarie, sovrastate da pannelli acustici.

- **tipologia di fondazione:**
 - *fondazione in c.a.*, sono sempre installate su un elemento in calcestruzzo armato, tipicamente un cordolo che può essere su terra o collegato a un'opera d'arte (ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.)
- **tipologia di materiale** costituente la parte destinata alla gestione dell'urto:
 - *acciaio*, dispositivo tipicamente costituito da montanti, distanziatori e nastri sovrastati dalla parte deputata alla gestione del rumore
 - *calcestruzzo*, dispositivo tipicamente composto da moduli NJ sovrastati dalla parte deputata alla gestione del rumore
- **tipologia di pannelli** che possono essere dei seguenti tipi:
 - *alluminio*
 - *acciaio al carbonio*
 - *acciaio cor-ten*
 - *pmma*
 - *calcestruzzo*

I dispositivi integrati possono essere dotati di certificazione CE, di omologa, rientrare all'interno del catalogo generale delle barriere di sicurezza ("catalogo BLU").

6.1 Esclusioni

Sono esclusi dalle ispezioni i dispositivi integrati appartenenti a qualsiasi delle suddette tipologie, nelle loro parti interessate da incidenti rilevanti. I difetti derivanti da tale tipo di eventi sono gestiti secondo quanto definito nell' IO "*Ripristino e recupero danni derivanti da circolazione autostradale*", la modalità di rilievo e ripristino è diversa da quella della normale attività ispettiva di cui al presente manuale.

Per quanto riguarda i dispositivi integrati appartenenti a gallerie foniche, il presente manuale, con le esclusioni di cui sopra, si applica per la parte del dispositivo verticale fino alla struttura di copertura orizzontale esclusa, per la quale vale il "Manuale della Sorveglianza - Barriere Antirumore e Gallerie Foniche" (Codice Manuale 008).

Sono escluse dal presente manuale valutazioni riguardanti la prestazione acustica, trattate in un documento separato.

7 LE ISPEZIONI

7.1 Tipologia di ispezioni

1) Ispezione di livello 0

Si evidenzia l'esistenza di un Livello 0 di ispezione definito "di pattugliamento", sebbene questo livello di ispezione non rientri nell'ambito di applicazione del presente manuale.

Si tratta di una ispezione esclusivamente visiva che riguarda tutti i tipi di dispositivi integrati (§6) generalmente effettuata da **personale ASPI**. Questa attività, effettuabile da veicolo in movimento a velocità ordinaria, consente di riscontrare l'eventuale presenza di macro-ammaloramenti quali danni conseguenti a urti o a cedimenti dei supporti (in terra, calcestruzzo e/o conglomerato bituminoso). Tale tipologia di ispezione può dar luogo all'attivazione di "ispezioni straordinarie" da effettuare secondo il Livello I definito nel presente documento.

2) Ispezione di livello I

Si tratta di una ispezione a vista e strumentale.

- *L'ispezione a vista* riguarda tutti i tipi di dispositivi integrati (§6) e viene effettuata percorrendo a piedi a velocità ridotta, con frequenti soste, il margine autostradale interessato. L'ispezione deve consentire la verifica di tutti gli elementi che compongono il dispositivo di sicurezza stradale integrato e del loro supporto. L'output è una lista di difetti (associati ad un dispositivo e ad una progressiva) che per questo tipo di ispezione sono riconducibili a quelli illustrati nel §9.3.1
- *L'ispezione strumentale* è condotta da un operatore qualificato sotto il coordinamento del tecnico ispettore specializzato secondo le indicazioni del §9.3.1. L'output è costituito da una lista delle prove effettuate (associate ad un dispositivo) con indicazione dell'elemento provato e del risultato.

Di seguito uno schema dei principali aspetti connessi a questo livello di ispezione che verranno ripresi in dettaglio nei successivi paragrafi.

		CONDOTTA DA	SI APPLICA A	CAMPIONAMENTO	OUTPUT
ISPEZIONE DI LIVELLO 1	A VISTA	ispettore	tutti i disp.	Intero sviluppo programmato (~5% serraggi unioni bullonate)	Elenco difetti + Misure di altezza + Serraggi speditivi
	STRUMENTALE	ispettore + squadra	tutti i disp. con ancoraggi	ISO	Elenco prove + Elenco KO

Figura 6 : schema attività Ispezione di Livello 1.

7.2 Attuazione dell'ispezione di Livello I

In questo capitolo si definiscono i criteri generali per l'attuazione dell'ispezione di Livello I. Diverse frequenze (e/o modalità) di ispezione dovranno essere valutate con riferimento agli specifici dispositivi installati, in relazione alle prescrizioni eventualmente contenute all'interno della relativa documentazione tecnica o di progetto della sistemazione.

Le ispezioni di Livello I devono essere programmate ed attuate in modo tale da consentire la copertura del 100% degli impianti nell'arco temporale del ciclo di ispezione, attualmente stabilito in due anni. Fanno eccezione i dispositivi integrati appartenenti alle gallerie foniche che seguono il ciclo temporale previsto per queste ultime.

8 GESTIONE OPERATIVA DELLE ATTIVITA'

8.1 Qualifica personale

Il personale che attua le ispezioni è costituito da tecnici specializzati adeguatamente formati per l'esecuzione di ispezioni e di prove strumentali. Si faccia riferimento anche ai requisiti previsti all'interno della documentazione inerente al contratto con il fornitore del servizio.

8.2 Strumenti a supporto della sorveglianza

Il personale che esegue le ispezioni, in funzione dei controlli da effettuare, può necessitare della seguente dotazione:

Ispezioni a vista:

a) Tutti i tipi di controllo:

- Idonei DPI
- device con possibilità di:
 - consultare il presente Manuale;
 - consultare il programma di ispezione;
 - consultare le schede tecniche di ognuno dei dispositivi che saranno ispezionati durante la sessione (manuale installazione, manuale di uso e manutenzione, progetto della sistemazione ove presenti);
 - consultare i report delle precedenti ispezioni eseguite sul dispositivo ispezionato;
 - registrare i difetti;
 - assegnare giudizi di difettosità;
 - acquisire immagini.
- torcia elettrica;
- spazzola metallica;
- martello in metallo;
- droni;
- mezzi quali piattaforma elevatrice, cestello, trabattello, scala e by-bridge.

b) controlli sulle dimensioni geometriche:

metro a nastro, bindella metrica, disto laser, livella.

c) controlli sulle unioni bullonate:

- martello in gomma per la verifica di giochi o assenza di serraggio;
- chiave dinamometrica (strumento con matricola e relativo certificato di taratura) con bussole adeguate alle bullonature presenti per la verifica di coppie di serraggio, lubrificante spray.

Ispezioni strumentali:

a) Tutti i tipi di controllo:

- Idonei DPI
- device con possibilità di:
 - consultare il presente Manuale;
 - consultare il programma di ispezione;
 - consultare le schede tecniche di ognuno dei dispositivi che saranno ispezionati durante la sessione (manuale installazione, manuale di uso e manutenzione, progetto della sistemazione ove presenti);
 - consultare i report delle precedenti ispezioni eseguite sul dispositivo ispezionato;
 - registrare i difetti;
 - assegnare giudizi di difettosità;
 - acquisire immagini.
- torcia elettrica;
- spazzola metallica.

b) controlli sulla coppia di serraggio dei tirafondi:

- chiave dinamometrica strumento con matricola e relativo certificato di taratura) con bussole adeguate alle bullonature presenti per la verifica di coppie di serraggio, lubrificante spray.

c) controlli sulla resistenza a trazione dei tirafondi (Pull out):

- martinetto forato strumento con matricola e relativo certificato di taratura), raccordi filettati, telai di contrasto, pompa oleodinamica e manometro per prove di pull-out, lubrificante spray.

Potranno essere impiegati opportuni supporti informatici per l'accesso alle informazioni elencate in alcuni dei suddetti punti, o per la creazione delle schede di ispezione, così come per la definizione della posizione (GPS).

8.3 Aspetti relativi all'esecuzione delle ispezioni

Le ispezioni verranno effettuate in aree interferenti con il traffico stradale. Gli ispettori, anche operativi a piedi, dovranno essere autorizzati ad operare e dovranno aver ricevuto specifica formazione certificata rispetto all'Istruzione operativa "Indirizzi operativi per la sicurezza dell'operatore su strada" (inclusi aggiornamenti) nonché essere muniti di tessera di autorizzazione a manovra rilasciata da Aspi.

Inoltre, tutti i conducenti di qualsiasi tipo di veicolo dovranno aver ricevuto specifica formazione certificata rispetto al MO “Indirizzi operativi per la sicurezza dell’operatore su strada”.

In ogni caso, al fine di ridurre i rischi, è opportuno programmare, per quanto possibile, l’esecuzione delle ispezioni a vista e strumentali all’interno della stessa cantierizzazione. Tale obiettivo può essere raggiunto anche attraverso l’impiego di personale formato per entrambi i tipi di ispezione.

9 MODALITA’ ESECUTIVA DELL’ISPEZIONE

9.1 Identificazione dell’asset

L’asset dei dispositivi integrati, siano essi appartenenti a gallerie foniche o meno, è identificato sul catasto AGE così come illustro nel §4.3.2.

Sulla base di tale identificazione univoca su AGE, gli ispettori redigeranno i rapporti di ispezione per singolo asset. Qualora il dispositivo integrato faccia parte di una galleria fonica i rapporti di ispezione saranno integrati nei risultati dell’ispezione dell’intero Intervento Fisico.

9.2 Scomposizione dell’asset

È utile premettere che l’organizzazione dell’ispezione dei dispositivi integrati segue due modalità in funzione che si tratti di dispositivi facenti parte di una galleria fonica o meno.

1. I dispositivi integrati che non appartengono alle gallerie foniche fanno a tutti gli effetti parte dell’asset dei dispositivi di ritenuta; pertanto, la loro modalità ispettiva segue quella definita per questi ultimi. La programmazione, quindi, avviene congiuntamente a quella dei dispositivi di ritenuta e consiste in due fasi principali:
 - 1.1. la **struttura tecnica ASPI** di riferimento identifica i “segmenti di ispezione” la cui lunghezza è indicativamente pari a 5 km di sviluppo di rete. Ogni segmento di ispezione è composto dai tratti di dispositivi disposti sui margini che lo caratterizzano. Ad ogni segmento di ispezione la struttura tecnica ASPI di riferimento assegna un periodo (tipicamente un trimestre) entro il quale eseguire l’ispezione, in modo tale da garantire il rispetto delle indicazioni contenute nel §7.2. La programmazione dell’ispezione sarà effettuata in modo tale da contenere l’intervallo temporale tra una ispezione e la successiva entro la durata del ciclo previsto (attualmente stabilito in due anni). I dispositivi integrati rientrano all’interno dei segmenti di ispezione, al pari dei dispositivi non integrati.
 - 1.2. successivamente la **struttura ispettiva** propone, condivisi gli aspetti operativi con la struttura preposta di ASPI, un programma di esecuzione delle ispezioni dei vari “segmenti di ispezione” previsti all’interno del periodo di riferimento (attualmente trimestre).

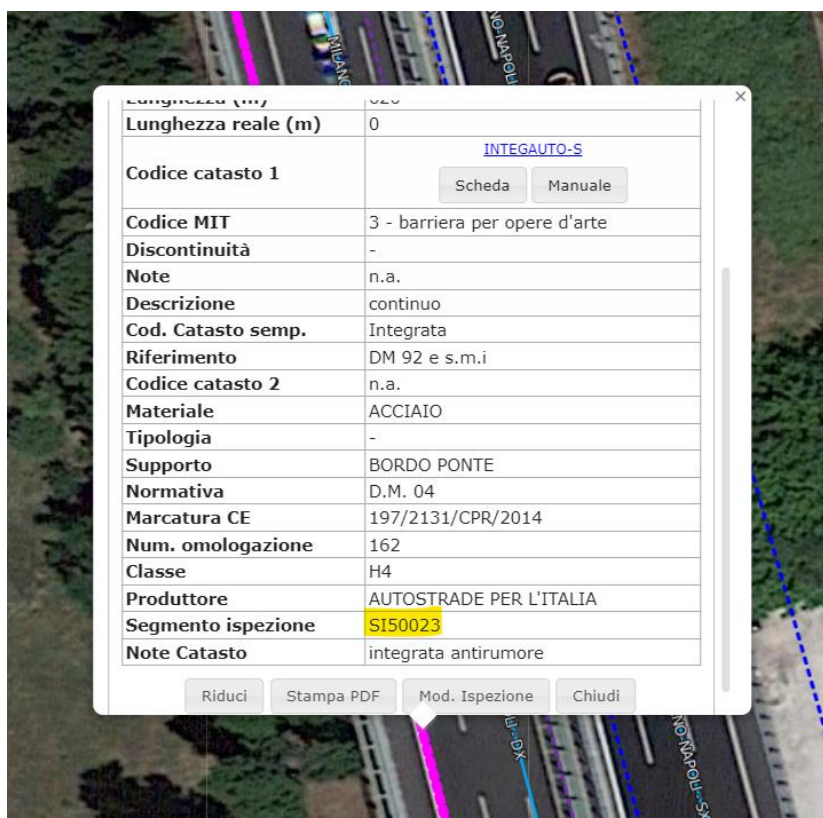
La programmazione temporale così condivisa può in seguito subire aggiornamenti, legati a situazioni contingenti, durante l’esecuzione delle ispezioni.

I “segmenti di ispezione” di cui al punto 1.1 sono definiti secondo i seguenti criteri:

- 1) sono sottomultipli interi dello sviluppo compreso tra stazioni di pagamento, definiti in modo da limitarne la lunghezza massima a circa 5 km;
- 2) Tutti i dispositivi appartenenti ad uno svincolo costituiscono un segmento di ispezione indipendentemente dallo sviluppo che cumulano.

Ogni segmento di ispezione (adottando la nomenclatura indicata nel §4.3.2) è generalmente composto da tratti continui di barriere omogenee in termini di dispositivo posizionate su 2 o più allineamenti corrispondenti ai margini presenti. Ogni tratto di barriera omogenea è identificato sul catasto ASPI (AGE) da un numero univoco (Codice Barriera). Ogni “segmento di ispezione” sarà quindi composto da una lista di dispositivi (definita dalla struttura tecnica ASPI), tra i quali anche quelli integrati, identificati da un Codice Barriera da sottoporre a ispezione di Livello I.

Nella seguente immagine è evidenziato in giallo il campo Segmento ispezione di un dispositivo.



Lunghezza (m)	0
Lunghezza reale (m)	0
Codice catasto 1	INTEGAUTO-S
Codice MIT	3 - barriera per opere d'arte
Discontinuità	-
Note	n.a.
Descrizione	continuo
Cod. Catasto semp.	Integrata
Riferimento	DM 92 e s.m.i
Codice catasto 2	n.a.
Materiale	ACCIAIO
Tipologia	-
Supporto	BORDO PONTE
Normativa	D.M. 04
Marchatura CE	197/2131/CPR/2014
Num. omologazione	162
Classe	H4
Produttore	AUTOSTRADe PER L'ITALIA
Segmento ispezione	SI50023
Note Catasto	integrata antirumore

Figura 7 : individuazione del Segmento di Ispezione su AGE

2. I dispositivi integrati che appartengono alle gallerie foniche fanno a tutti gli effetti parte dell'asset delle gallerie foniche; pertanto, la loro modalità ispettiva segue quella definita per queste ultime.

9.3 Definizione dei difetti

In questo paragrafo sono illustrati i difetti tipicamente riscontrabili durante le ispezioni di Livello I. Si definiscono inoltre, per ognuno di essi, le modalità per l'attribuzione del “giudizio di difettosità”.

9.3.1 Difetti da ispezione a vista

I controlli riguardano tutti gli elementi che compongono il dispositivo integrato (incluso il supporto e le pannellature) nella sua interezza; si verifica che siano posati secondo geometrie e modalità congruenti con la documentazione tecnica disponibile o che all'interno di uno stesso impianto non siano presenti difetti di montaggio, oltre a verificare lo stato di degrado dei materiali di cui sono composti.

L'approccio seguito è quello di definire una serie di difetti che sono poi associati alle diverse parti del dispositivo (in funzione del tipo di dispositivo stesso) all'interno di apposite schede redatte per il loro riconoscimento (schede di difettosità), che contengono anche una indicazione per l'attribuzione del giudizio di difettosità (vedi ALLEGATO 1). Si rimanda all'introduzione al catalogo dei difetti (ALLEGATO 4) per un maggior dettaglio.

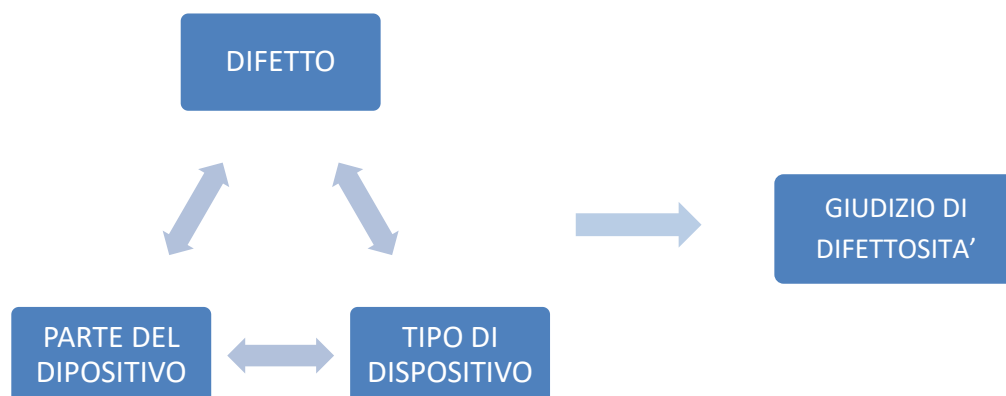


Figura 8 : definizione del difetto e attribuzione del Giudizio di Difettosità.

Nella Tabella 1 sono riportati i difetti riferiti alle casistiche più comuni afferenti ai dispositivi di maggior diffusione. Altri difetti non elencati, ma afferenti alle famiglie definite, potrebbero essere indicati all'interno dei manuali dei singoli dispositivi e dovranno essere rilevati se riscontrati.

Si rimanda al §9.4.1 per la modalità di individuazione dei difetti e una loro valutazione con attribuzione del "giudizio di difettosità".

Tabella 1 : definizione dei difetti.

DIFETTOLOGIA OGGETTO DI VALUTAZIONE	DESCRIZIONE
Elementi mancanti	Si rileva la mancanza di un elemento del dispositivo rispetto alla configurazione prevista dal produttore o dal progetto della sistemazione. Tra di essi: lame, montanti, bulloni, ancoraggi, manicotti, cavetti, pannelli, profilati, carter, guarnizioni, pannelli acustici in materiali vari, ecc.
Elementi deformati	Si rileva la presenza di elementi di acciaio del dispositivo con sezione parzialmente o totalmente plasticizzata (quindi deformati rispetto alla geometria di produzione) ma con sezione integra. Tra di essi: lame, montanti, distanziatori, barre rullate, correnti, piastrine NJ, pannelli, profilati, carter, pannelli acustici in materiali vari, ecc.
Elementi danneggiati	Si rileva la presenza di elementi di acciaio del dispositivo con sezione ridotta da rotture, tagli con ossifiamma, ecc. non previsti nel progetto della sistemazione. Oppure di saldature danneggiate. Possono essere danneggiati anche pannelli acustici in materiali vari.
Elementi difformi	Si rileva la presenza di elementi non conformi, cioè, appartenenti ad un altro dispositivo, ancorché integri e montati in posizione corretta. Tra di essi: montanti, distanziatori, lame, manicotti, ecc.
Installazioni difformi	Si rileva la presenza di elementi conformi o meno, montati in posizione o verso errati. A titolo di esempio la sovrapposizione errata delle lame, ancoraggi mal posizionati, spessoramenti tra piastra e cordolo, manicotti mal posizionati, pannelli fuori sede, guarnizione mal posizionate, ecc.
Disallineamenti verticali	Si rileva la presenza localizzata o diffusa di una differenza non accettabile tra la quota dal dispositivo e quella prevista negli schemi/progetti di installazione.
Disallineamenti orizzontali	Si rileva la presenza continua o discontinua di un difetto nell'allineamento orizzontale del dispositivo.

DIFETTOLOGIA OGGETTO DI VALUTAZIONE	DESCRIZIONE
Presenza di giochi nei bulloni	Si rileva la presenza di unioni bullonate non serrate.
Coppie di serraggio inadeguate	Si rileva la presenza di unioni serrate ma con coppia di serraggio errata.
Ossidazioni	Si rileva la presenza di ossidazione sugli elementi in acciaio del dispositivo. L'ossidazione consiste nella formazione di un ossido di ferro per reazione tra ferro e ossigeno. Tra le parti interessate: lame, correnti, montanti, distanziatori, bulloneria, ancoranti, manicotti, piastrine, piastrine, cavetti, pannelli, profilati, carter, ecc.
Corrosioni	Si rileva la presenza di ossidazione sugli elementi in acciaio del dispositivo. La corrosione si manifesta come l'evoluzione del processo chimico della ossidazione che porta ad una riduzione dello spessore del metallo apprezzabile (superiore al 5%). Tra le parti interessate: lame, correnti, montanti, distanziatori, bulloneria, ancoranti, manicotti, piastrine, cavetti, pannelli, profilati, carter, ecc.
Deterioramento calcestruzzo dei cordoli*	Si rileva la presenza di ammaloramenti del calcestruzzo costituente i cordoli, che possono essere di diversi tipi (gravità crescente): fenomeni di dilavamento, scagliamento, porosità, rigonfiamenti, distacco di parti di copriferro e di sezioni di cls resistenti, presenza di lesioni di diverse lunghezze e profondità.
Deterioramento calcestruzzo dei moduli NJ	Si rileva la presenza di ammaloramenti del calcestruzzo costituente i moduli di dispositivi NJ in cls, che possono essere di diversi tipi (gravità crescente): lievi rigature, distacco minimo di calcestruzzo, distacco parziale di calcestruzzo, fessurazioni non strutturali,

DIFETTOLOGIA OGGETTO DI VALUTAZIONE	DESCRIZIONE
Deterioramento rivestimenti	rottura di porzioni di calcestruzzo, armatura visibile e usurata, fessurazione strutturale. Si rileva la riduzione di spessore, sfogliamento o distacchi del rivestimento (vernice).

* I controlli eseguiti per le finalità previste in questo manuale non sostituiscono i controlli relativi alle strutture che possono contribuire al funzionamento delle barriere bordo ponte, definiti in termini di modalità e frequenze nei relativi manuali di ispezione.

I difetti di cui alla Tabella 1 possono a loro volta essere catalogati in:

- *Difetti puntuali*: riscontrabili in un ambito ristretto del dispositivo, tipicamente associabili ad un elemento (palo, distanziatore, porzione di nastro, ...)
- *Difetti distribuiti*: riscontrabili in un ambito più ampio del dispositivo, tipicamente associabili ad uno sviluppo

9.3.2 Difetti da ispezione strumentale

I controlli strumentali che rientrano in questo livello riguardano alcuni dei collegamenti che caratterizzano il dispositivo. In particolare, consistono in:

- Prova di pullout;
- Prova di serraggio su collegamenti di ancoraggio.

Si rimanda al §9.4.2 per la modalità di esecuzione delle prove, individuazione dei difetti e una loro valutazione con attribuzione del “giudizio di difettosità”.

9.4 Modalità di individuazione e valutazione dei difetti

In accordo con quanto illustrato nel §9.3 i difetti sono classificabili in:

1. Difetti risultanti da ispezioni a vista;
2. Difetti risultanti da misurazioni strumentali.

Nei seguenti capitoli sono individuati per ogni tipo di difetto i **metodi di rilevazione** e i **criteri di valutazione**.

9.4.1 Difetti risultati da ispezioni a vista

9.4.1.1 Rilievi a vista

Strumento: si fa riferimento a difetti che sono rilevabili attraverso una valutazione visiva. Considerate le peculiarità dei dispositivi integrati, per una completa ispezione a vista, può essere necessario l'impiego di mezzi dedicati (cestelli, by-bridge, ecc.) per portare l'ispettore a contatto con le parti retrostanti oppure può essere previsto l'impiego di droni.

Grandezza osservata: in generale i difetti considerati sono quelli individuati nella Tabella 1 (con le eccezioni di cui ai successivi punti del presente elenco).

Oggetto dell'osservazione: la rilevazione della presenza o meno di un dato difetto.

Valutazione: i difetti risultanti da ispezioni a vista eseguite secondo le suddette modalità sono rilevati e valutati dall'operatore che può emettere un giudizio di:

1. Difetto assente
2. Difetto presente

Nel caso di difetto presente deve conseguire l'emissione un "giudizio di difettosità" come riportato nell'ALLEGATO 1.

Particolare attenzione merita l'ispezione a vista delle unioni con manicotto nei dispositivi NJ, in quanto la sua presenza occulta parte delle barre rullate. I difetti potenzialmente non visibili a causa del manicotto sono riconducibili a:

- Presenza di corrosione interna al manicotto (sfogliamento con perdita di materiale, spolveramenti, ...)
- Presenza di corrosione sulle barre (quali ad esempio: riduzione di spessore, sfogliamento con perdita di materiale, rottura filetti, ...) o danneggiamenti (quali ad esempio: tagli con flessibile, con ossitaglio, saldature, ...)
- Numero di filetti efficaci almeno pari al minimo indicato dal produttore.

Per ridurre la possibilità di non individuare tali difetti nelle parti occultate si adottano le seguenti strategie:

- Vengono applicati i criteri di ispezione di cui alle specifiche schede del catalogo difetti (Schede Wxx e schede Mxx). Le modalità di ispezione ivi descritte sono state ideate per evidenziare la presenza anche dei difetti occultati.
- In caso di presenza dei difetti di cui alle suddette schede, la struttura ispettiva può ordinare la movimentazione del manicotto per scoprire le parti occulte. Nel caso in cui la struttura ispettiva sospetti la ricorsività del difetto, l'ispettore ha facoltà di adottare una strategia di escalation rispetto al collegamento individuato come difettato. I criteri con cui può estendere la movimentazione dei manicotti possono derivare dall'osservazione del difetto stesso e della sua genesi. A titolo di esempio i difetti di cui sopra possono scaturire da:

- ripristino da incidente non correttamente eseguito,
- particolare esposizione del dispositivo,
- errore sistematico di montaggio nella installazione originale.

In funzione della valutazione della struttura ispettiva ed in accordo con la struttura tecnica di ASPI, le strategie di escalation possono essere ricondotte ad una estensione della movimentazione ai manicotti limitrofi piuttosto che alla adozione di un criterio basato sulla norma ISO 2859-1 con Livello di Ispezione II o III (escalation), considerando una popolazione pari al numero di manicotti esistenti (sempre con riferimento allo specifico codice barriera).

Ulteriori metodologie di ispezione potranno essere adottate dalla struttura tecnica di ASPI a seguito di approfondimenti mirati a migliorare la capacità di individuare difetti eventualmente occultati dalla presenza del manicotto, che siano compatibili con i tempi definiti per il ciclo di ispezione e la sicurezza degli operatori su strada e del traffico

I difetti appartenenti alle transizioni vengono attribuiti:

1. alla barriera bordo laterale nel caso di transizioni tra dispositivi per opera d'arte e per bordo laterale,
2. al tratto di barriera che precede (secondo le progressive crescenti per gli spartitraffico monofilari, secondo il verso di percorrenza per tutte le altre) nel caso di transizione tra dispositivi con la stessa destinazione,
3. alla barriera connessa, nel caso di connessioni di barriere a muri o altri manufatti.

Sono considerate come appartenenti alle ispezioni visive anche le seguenti rilevazioni sebbene eseguite mediante l'impiego di strumenti di misura o attrezzature:

1. Disallineamenti verticali (difetti nella quota)
2. Gioco dei bulloni
3. Coppia di serraggio delle unioni bullonate

Ad ognuno di essi è dedicato uno dei quattro paragrafi a seguire.

Nel paragrafo 9.4.1.5 è infine prevista la possibilità di valutare un difetto non indicato tra quelli previsti.

9.4.1.2 Disallineamenti verticali (difetti nella quota)

Strumento: metro e livella

Grandezza misurata: altezza della sommità di un elemento longitudinale del dispositivo (vedi dopo).

Oggetto della misura: si eseguono le seguenti misurazioni almeno ogni 100m di dispositivo (deve comunque essere effettuata almeno una misurazione per ogni Codice Barriera, incrementabile a discrezione dell'ispettore):

- a. la distanza tra la sommità dell'elemento longitudinale principale (H_1) riportata con la livella alla sommità del cordolo,

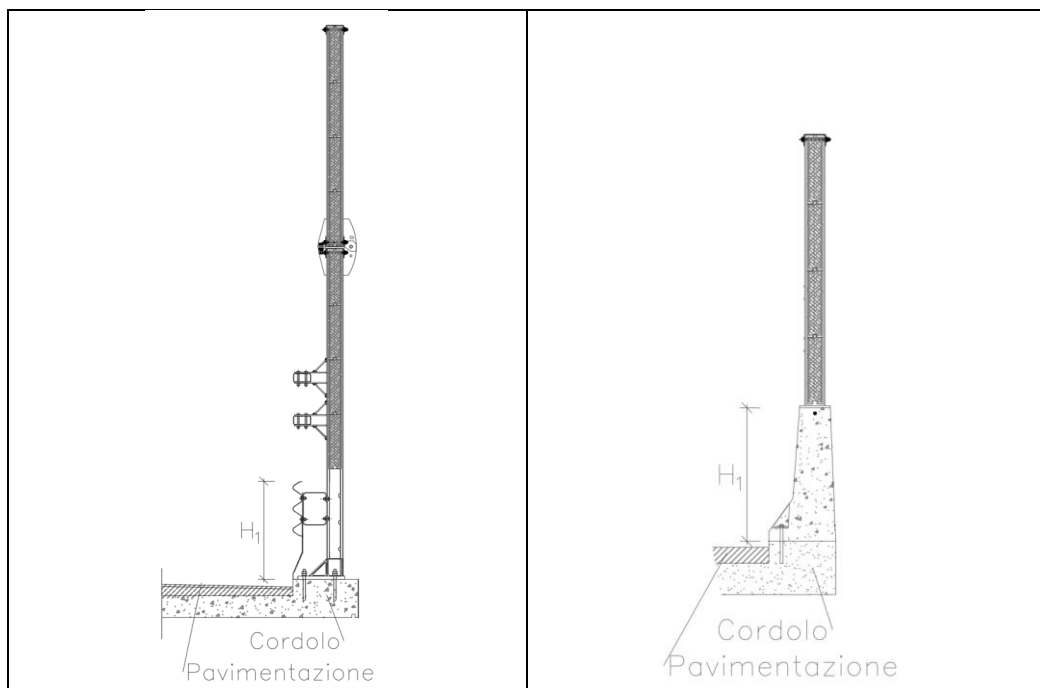


Figura 9 : misura di altezza per dispositivi installati su cordolo

Qualora l'ispettore rilevi visivamente la presenza di irregolarità nell'allineamento verticale del dispositivo è tenuto ad aumentare a sua discrezione la frequenza delle misurazioni per la caratterizzazione dell'eventuale difetto. L'ispettore ha inoltre la facoltà di rilevare lo sviluppo di dispositivo che ha quota anomala.

Valutazione: si considera presente il difetto se:

- In almeno uno dei punti scelti le quote rilevate differiscono da quelle indicate nelle schede tecniche del dispositivo in misura superiore alla tolleranza indicata sulle stesse. Qualora non sia indicata una tolleranza di funzionamento essa può assumersi pari a:
 - -4cm e +6cm per barriere in acciaio nastro e paletti con $H_i \geq 0.90m$
 - -3cm e +5cm per barriere in acciaio nastro e paletti con $H_i < 0.90m$
 - -3cm e +5cm per barriere NJ.
- Esistono due moduli NJ consecutivi tali che
 - La differenza di quota tra un modulo ed il successivo nelle barriere NJ è maggiore di 3cm

È prevista l'attribuzione di un giudizio di difettosità secondo i criteri individuati nell'ALLEGATO 1.

9.4.1.3 Gioco bulloni

Strumento: martello in gomma, vista, tatto.

Grandezza osservata: rilevazione della presenza di bulloni allentati. Si fa riferimento a tutte le unioni bullonate escluse quelle di connessione alla fondazione (ancoraggi), per le quali valgono le indicazioni al §9.4.2.2.

Oggetto dell'osservazione: tale difetto si rileva per tutti i tratti soggetti a ispezione di Livello I. L'ispettore camminando a fianco del dispositivo batte con il martello in gomma gli elementi longitudinali o verticali. La presenza di un bullone allentato cambia il suono emesso dal dispositivo al colpo del martello (vibrazione). Gemme, reti e altri oggetti collegati al dispositivo possono comportare interferenze di cui tenere conto nell'interpretazione dell'effetto. Il difetto può essere rilevato anche a vista osservando il mancato contatto tra la bulloneria e le parti da unire o toccando i bulloni stessi.

Valutazione: si considera presente il difetto:

- Ogni volta che viene rilevato un bullone con gioco.

È prevista l'attribuzione di un giudizio di difettosità secondo i criteri individuati nell'ALLEGATO 1.

9.4.1.4 Serraggio speditivo su unioni bullonate

Strumento: chiave dinamometrica

Grandezza misurata: coppia minima di serraggio di un bullone impiegato per il collegamento tra componenti del dispositivo integrato. La prova, eseguita come illustrato di seguito, ha lo scopo di valutare il mantenimento nel tempo della coppia di serraggio prevista dal produttore.

Modalità di prova: la prova viene eseguita per ogni bullone da testare applicando la coppia di serraggio prevista per il collegamento. All'esecuzione della prova possono verificarsi due esiti:

- a. la chiave dinamometrica scatta senza rotazione del bullone/dado: l'esito è da considerarsi positivo.
- b. la chiave dinamometrica non scatta producendo una rotazione del bullone/dado: l'esito è da considerarsi negativo.

I valori di riferimento da considerare per il controllo della coppia di serraggio S_b sono quelli minimi indicati dal produttore nel manuale di installazione del dispositivo, considerando le tolleranze di funzionamento, ove indicate. Ad esempio, se il valore indicato è 80 ± 20 Nm il controllo si effettua a 60 Nm. Ove non siano indicate le tolleranze si può far riferimento ad un valore di coppia minima da rilevare pari al 75% di quella nominale, salvo diverse valutazioni giustificate da parte della struttura ispettiva. Tipi di collegamento tra parti diverse della barriera potrebbero avere valori di S_b diversi. Nel caso di assenza di indicazioni per la determinazione della coppia S_b si può fare riferimento ai valori minimi indicati nella seguente tabella, in funzione del diametro del bullone, fermo restando la possibilità da parte della struttura ispettiva di adottare valori diversi per uno specifico collegamento, sulla base della propria competenza (previa autorizzazione da parte della struttura tecnica di ASPI).

DIAMETRO BULLONE	COPPIA DI SERRAGGIO MINIMA [Nm]
M10	30
M16	60

Con riferimento al valore massimo di serraggio si rimanda alla struttura ispettiva la valutazione della necessità di eseguire tale misura, sullo specifico collegamento, anche sulla base del principio di funzionamento del dispositivo. Alcuni esempi di collegamenti che richiedono la verifica della coppia massima si basano sui seguenti principi di funzionamento: collegamenti che prevedono uno scorrimento consistente dell'unione, collegamenti che prevedono lo sganciamento di parti.

Oggetto della misura: per ogni codice barriera si sottopongono a prova tutti i bulloni appartenenti ad un gruppo verticale (scelto in corrispondenza dell'unione nastri) o ad un modulo (per barriere NJ) indicativamente ogni 50m, che corrisponde circa al 5% dei bulloni presenti. La prova si estende ai bulloni presenti fino alla sommità (inclusa) del dispositivo. Deve essere previsto il controllo su almeno un gruppo verticale / modulo (il gruppo verticale si intende costituito da tutti gli elementi che si ripetono ad interasse pari a quello dei montanti) per ogni codice barriera.

Valutazione:

Si considera presente il difetto:

- se nel gruppo verticale / modulo indagato l'ispettore rileva bulloni con coppia inferiore alla minima prevista (o maggiore della massima prevista ove applicabile) in numero e/o posizione tale da ritenere che la loro presenza condizioni l'efficacia del dispositivo.

È facoltà della struttura ispettiva aumentare il numero di prove in funzione dei risultati ottenuti al fine di migliorare il quadro conoscitivo e quindi facilitare l'attribuzione di un corretto giudizio di difettosità (secondo i criteri individuati nell'ALLEGATO 1).

9.4.1.5 Difetti altri indicati dal produttore del dispositivo

Strumento: indicato dal produttore.

Grandezza misurata: individuata dal produttore.

Oggetto della misura: indicata dal produttore.

Valutazione: il produttore indicherà le modalità per la valutazione del difetto e l'assegnazione di una intensità, secondo una scala di riferimento scelta. In questi casi la struttura ispettiva, dopo aver assegnato una valutazione al difetto, interrogherà la struttura tecnica ASPI per la definizione di un criterio per l'assegnazione del giudizio di difettosità.

9.4.2 Difetti risultati da ispezioni strumentali

Le ispezioni che richiedono una misurazione di grandezze (definite strumentali) sono:

- Pullout: verifica della resistenza a estrazione minima prevista per un dato ancorante.
- Serraggio: verifica della coppia di serraggio minima prevista per un dato ancorante dell'unione piastra cordolo.

Per entrambe le prove è necessaria la definizione delle seguenti quattro caratteristiche:

1. *Metodologia di prova*: modalità di esecuzione della prova per determinare il raggiungimento del valore di riferimento. A titolo di esempio può essere prevista una prova di pullout confinata su singolo ancorante, oppure una non confinata su coppia di ancoranti (nel caso di barriere NJ sarà sempre su singolo ancorante). Per taluni tipi di ancoraggio come la barra passante o l'ancorante preinstallato possono essere previste prove diverse quali la verifica con ultrasuoni o l'ispezione visiva di una barra previo sfilamento.
2. *Valore di riferimento*: valore di tiro [kN] o di coppia di serraggio [Nm] da raggiungere per considerare un esito positivo della prova.
3. *Campionamento/escalation*: definizione del numero di prove da eseguire, del numero di esiti negativi accettabili e della eventuale escalation
4. *Distribuzione*: definizione della posizione dell'ancorante sottoposto a prova sulla piastra di base, anche in relazione alla metodologia di prova definita.

Come anticipato nel §4.2 il presente manuale deve essere valutato in secondo ordine rispetto al 'Piano di manutenzione dell'opera' che può arrivare a definire tutte le quattro grandezze sopra descritte. Al momento dell'emissione del presente manuale, ASPI si è dotata di linee guida interne che prevedono la seguente suddivisione delle competenze tra i due documenti per le quattro caratteristiche:

Tabella 2 : suddivisione delle competenze tra manuale di sorveglianza e piano di manutenzione

	Metodologia di prova	Valori di riferimento	Campionamento/ escalation	Distribuzione
Manuale della sorveglianza			X	X
Piano di manutenzione	X	X		

Lo schema sopra proposto si applica ai dispositivi dotati di piano di manutenzione allineato con le attuali linee guida. Per dispositivi che non soddisfano tale requisito il manuale propone comunque una definizione delle grandezze.

9.4.2.1 Pull Out

L'applicabilità dello schema proposto in Tabella 2 è funzione dello stato in cui si trova il dispositivo. I dispositivi di ritenuta integrati possono trovarsi in due stati:

- Con pannelli abbattuti, in cui l'azione condizionante il sistema di ancoraggio è quella da urto
- Con pannelli rialzati, in cui l'azione condizionante il sistema di ancoraggio può essere da urto o da vento

Di seguito sono trattati i due casi separatamente.

9.4.2.1.1 Dispositivo con pannelli abbattuti

Le quattro grandezze sono definite come di seguito:

1. *Metodologia di prova:*
 - a. Se l'ancorante è di tipo chimico si prevede l'esecuzione di prove di pullout di tipo confinato su singolo ancorante secondo modalità comunemente impiegate per questo tipo di prova con martinetto idraulico forato.
 - b. Se l'ancorante è preinstallato (con rosetta) si prevede l'esecuzione di prove di pullout di tipo confinato su singolo ancorante secondo modalità comunemente per questo tipo di prova con martinetto idraulico forato.
 - c. Se l'ancorante è passante (con contropiastre) si prevede l'esecuzione di prove ispezione visiva sulle barre previo smontaggio finalizzate all'individuazione di fenomeni di corrosione.
2. *Valore di riferimento:* con riferimento alle prove di pullout il valore di tiro [kN] da raggiungere per considerare la prova con esito positivo è da stabilirsi come segue:
 - a. Per dispositivi Integautos, Integspar-Aut, Akurail 3000, Akurail 5000, Akutube: si assume il valore indicato nel manuale di installazione e manutenzione.
 - b. Per dispositivi riconducibili a NJ in calcestruzzo/acciaio: si assume il valore indicato nel Manuale della Sorveglianza - Dispositivi di ritenuta per il dispositivo corrispondente
 - c. Per dispositivi diversi da quelli dei punti a. e b.: si assume il valore riportato nei manuali per i controlli. Ove non presente, considerando che tutti quelli impiegati al momento della stesura del presente manuale sono M24 con lunghezza di almeno 300 mm, si assume un valore di riferimento di 80 kN.
3. *Campionamento/escalation:* l'individuazione del numero di ancoranti da sottoporre a prova avviene con riferimento allo sviluppo del dispositivo con lo stesso Codice Barriera (L_L) secondo i criteri della ISO 2859-1 con Livello di Ispezione II. Il numero montanti ($N_{tot,1}$) (o il numero di ancoranti per le barriere NJ) costituisce la popolazione sulla base della quale viene definito il numero di prove da effettuare ($N_{p,1}$), pertanto si procede come segue:
 - a. Determinazione del numero totale dei montanti, o del numero di ancoranti per le barriere NJ, ($N_{tot,1}$) afferenti allo sviluppo L_L .
 - b. Definizione del "numero totale prove" ($N_{p,1}$) da eseguire, in relazione alla dimensione del campione ($N_{tot,1}$) in funzione della tipologia di ancorante, "chimico" o "preinstallato/passante":
 - b.1. Se l'ancorante è "chimico", quindi installato con resina/malta, il "numero totale prove" ($N_{p,1}$) è determinato adottando un livello di ispezione ordinario (ISO 2859-1, livello di ispezione II) secondo quanto indicato in Tabella 3.

Tabella 3 : ISO 2859-1 - livello di ispezione ordinario - Livello Ispezione II

Numero di elementi presenti ($N_{tot,1}$) - Lot Size	Numero di elementi da sottoporre a prova ($N_{p,1}$)	Acceptance Number ($A_{c,1}$)
	(livello di ispezione II) ISO2859-1	(Acceptance quality limit=4,0)
da 2 a 8	2	0
da 9 a 15	3	0
da 16 a 25	5	0
da 26 a 50	8	1
da 51 a 90	13	1
da 91 a 150	20	2
da 151 a 280	32	3
da 281 a 500	50	5
da 501 a 1200	80	7
da 1201 a 3200	125	10
da 3201 a 10000	200	14

- b.2. Se l'ancorante è "preinstallato" (con rosetta) o "passante" il "numero totale prove" ($N_{p,1}$) è determinato adottando un livello di ispezione ridotto (ISO 2859-1, livello di ispezione II) secondo quanto indicato in Tabella 4.

Tabella 4 : ISO 2859-1 - livello di ispezione ridotto - Livello Ispezione II

Numero di elementi presenti ($N_{tot,1}$) - Lot Size	Numero di elementi da sottoporre a prova ($N_{p,1}$)	Acceptance Number ($A_{c,1}$)
	(livello di ispezione II) ISO2859-1	(Acceptance quality limit=4,0)
da 2 a 8	2	0
da 9 a 15	2	0
da 16 a 25	2	0
da 26 a 50	3	0
da 51 a 90	5	0
da 91 a 150	8	1
da 151 a 280	13	1
da 281 a 500	20	2
da 501 a 1200	32	3
da 1201 a 3200	50	5
da 3201 a 10000	80	7

- c. Applicazione dell'azione di trazione fino al raggiungimento del Valore di riferimento determinato secondo quanto illustrato sopra.
- d. Registrazione dell'esito di ciascuna prova.
- e. Durante lo svolgimento della prova è conteggiato il numero di montanti o ancoraggi nel caso di NJ ($N_{n,1}$) per cui si determina un esito negativo e tale numero viene confrontato in maniera continua con lo "Acceptance Number" (A_c), previsto dalla norma ISO 2859-1.
- f. Se al termine delle prove il confronto restituisce esito positivo ($N_{n,1} \leq A_{c1}$) ma con $N_{n,1} \neq 0$, si procede alla attribuzione del giudizio come indicato in ALLEGATO 1.
- g. Se durante l'esecuzione delle prove il confronto restituisce esito negativo ($N_{n,1} > A_{c1}$), al raggiungimento di $N_{n,1}$ si passa alla esecuzione di prove al Livello di Ispezione III come indicato

al punto seguente. La prova che al Livello di Ispezione II determina il superamento dello A_{c1} costituisce il primo esito negativo del successivo Livello di Ispezione III.

- h. Esecuzione di un ulteriore numero di prove $N_{p,2}$ determinato in relazione al numero totale dei montanti, o del numero di ancoranti per le barriere NJ, afferenti allo sviluppo L_L non ancora investigati ($N_{tot,2}$) e di un livello di ispezione funzione della tipologia di ancorante, “chimico” o “preinstallato”:
- h.1 Se l’ancorante è “chimico”, quindi installato con resina, il “numero totale prove” ($N_{p,2}$) è determinato adottando un livello di ispezione livello di ispezione III secondo quanto indicato in Tabella 5.

Tabella 5 : ISO 2859-1 - livello di ispezione ordinario - Livello di Ispezione III.

Numero di elementi (presenti - testati a L_{II}) ($N_{tot,2}$) - Lot Size	Numero di elementi da sottoporre a prova ($N_{p,2}$)	Acceptance Number (A_{c2})
	(livello di ispezione III) ISO2859-1	(Acceptance quality limit=4,0)
da 2 a 8	3	0
da 9 a 15	5	0
da 16 a 25	8	1
da 26 a 50	13	1
da 51 a 90	20	2
da 91 a 150	32	3
da 151 a 280	50	5
da 281 a 500	80	7
da 501 a 1200	125	10
da 1201 a 3200	200	14
da 3201 a 10000	315	21

h.2 se l’ancorante è “preinstallato”, quindi installato con resina, il “numero totale prove” ($N_{p,1}$) è determinato adottando un livello di ispezione II secondo quanto indicato in Tabella 3.

- i. Registrazione dell’esito di ciascuna prova di pull out.
- j. Durante lo svolgimento della prova viene conteggiato il numero di ancoranti ($N_{n,2}$) per cui si è determinato un esito negativo e tale numero viene confrontato con lo “Acceptance Number” (A_{c2}), previsto dalla norma ISO 2859-1 per la popolazione ($N_{tot,2}$) a seconda che si tratti di ancorante “chimico” o “preinstallato.
- k. In caso di esito positivo ($N_{n,2} \leq A_{c2}$) ma con $N_{n,2} \neq 0$, si procede alla attribuzione del giudizio di difettosità secondo i criteri indicati nell’ALLEGATO 1.
- l. In caso di ulteriore esito negativo ($N_{n,2} > A_{c2}$) si procede alla attribuzione del giudizio di difettosità secondo i criteri indicati nell’ALLEGATO 1 e alla adozione della seguente procedura:
- La struttura ispettiva provvede alla tempestiva segnalazione alla struttura tecnica della Direzione di Tronco competente.
 - A valle del “nulla osta” della struttura della DT la struttura ispettiva ha facoltà di estendere le prove (secondo un criterio dalla stessa definito e indicato) in misura tale da acquisire sufficienti informazioni per il successivo punto. La consistenza dell’incremento di prove

potrà andare da zero, se le prove effettuate durante l'esecuzione dei livelli II e III sono ritenute esaustive, fino alla totalità degli ancoranti.

- Sulla base delle prove effettuate e di ulteriori osservazioni, la struttura ispettiva formula una ipotesi sulla motivazione dei KO osservati ed eventualmente un prima ipotesi di possibile intervento risolutivo (a titolo di esempio: ripristino localizzato dei singoli ancoraggi, intervento riqualifica del cordolo, ...).
- La struttura tecnica della Direzione di Tronco competente, recepite le indicazioni della struttura ispettiva opera, congiuntamente con la stessa, una valutazione circa l'adozione di eventuali interventi di mitigazione del rischio temporanei (ad esempio limiti di velocità/protezione tramite NJ), eventuali ripristini localizzati e, se necessario, procedere a successivi approfondimenti tecnici sulla natura del difetto ed eventuale modalità di risoluzione, anche attraverso il coinvolgimento di professionisti terzi iscritti all'Ordine degli Ingegneri.

4. *Distribuzione*: la scelta degli ancoranti da testare avverrà con i seguenti criteri:

- a. dovrebbero appartenere a montanti uniformemente distribuiti lungo lo sviluppo L_L .
- b. dovrebbero essere distribuiti tra i soli frontali (nel caso di dispositivi NJ tutti gli ancoranti si considerano frontali).
- c. per quanto possibile devono essere diversi da quelli testati nei cicli di ispezione precedenti.

L'accessibilità agli ancoranti (tale da consentire l'eseguibilità delle prove come sopra descritte), si ipotizza garantita dal fatto che i pannelli siano già smontati o in numero tale da consentire un veloce smontaggio.

9.4.2.1.2 *Dispositivo con pannelli rialzati*

Le quattro grandezze sono definite come di seguito:

1. *Metodologia di prova*:
si fa riferimento al 'Piano di manutenzione' dell'opera.
2. *Valore di riferimento*:
si fa riferimento al 'Piano di manutenzione' dell'opera.
3. *Campionamento/escalation*: l'individuazione del numero di ancoranti da sottoporre a prova avviene con riferimento allo sviluppo del dispositivo con lo stesso Codice Barriera (L_L) secondo i criteri della ISO 2859-1 con Livello di Ispezione II. Il numero montanti ($N_{tot,1}$) (o il numero di ancoranti per le barriere NJ) costituisce la popolazione sulla base della quale viene definito il numero di prove da effettuare ($N_{p,1}$), pertanto si procede come segue:
 - a. Determinazione del numero totale dei montanti, o del numero di ancoranti per le barriere NJ, ($N_{tot,1}$) afferenti allo sviluppo L_L .
 - b. Definizione del "numero totale prove" ($N_{p,1}$) da eseguire, in relazione alla dimensione del campione ($N_{tot,1}$) in funzione della tipologia di ancorante, "chimico" o "preinstallato/passante":

- b.1. Se l'ancorante è "chimico", quindi installato con resina/malta, il "numero totale prove" ($N_{p,1}$) è determinato adottando un livello di ispezione ordinario (ISO 2859-1, livello di ispezione II) secondo quanto indicato in Tabella 3.
- b.2. Se l'ancorante è "preinstallato" (con rosetta) o "passante" il "numero totale prove" ($N_{p,1}$) è determinato adottando un livello di ispezione ordinario (ISO 2859-1, livello di ispezione I) secondo quanto indicato in Tabella 4.
- c. Applicazione dell'azione di trazione fino al raggiungimento del Valore di riferimento determinato secondo quanto illustrato sopra.
- d. Registrazione dell'esito di ciascuna prova.
- e. Durante lo svolgimento della prova è conteggiato il numero di montanti o ancoraggi nel caso di NJ ($N_{n,1}$) per cui si determina un esito negativo e tale numero viene confrontato in maniera continua con lo "Acceptance Number" (A_c), previsto dalla norma ISO 2859-1.
- f. Se al termine delle prove il confronto restituisce esito positivo ($N_{n,1} \leq A_{c1}$) ma con $N_{n,1} \neq 0$, si procede alla attribuzione del giudizio come indicato in ALLEGATO 1.
- g. Se durante l'esecuzione delle prove il confronto restituisce esito negativo ($N_{n,1} > A_{c1}$), al raggiungimento di $N_{n,1}$ si passa alla esecuzione di prove al Livello di Ispezione III come indicato dal punto seguente. La prova che al Livello di Ispezione II determina il superamento dello A_{c1} costituisce il primo esito negativo del successivo Livello di Ispezione III.
- h. Esecuzione di un ulteriore numero di prove $N_{p,2}$ determinato in relazione al numero totale dei montanti, o del numero di ancoranti per le barriere NJ, afferenti allo sviluppo L_L non ancora investigati ($N_{tot,2}$) e di un livello di ispezione funzione della tipologia di ancorante, "chimico" o "preinstallato":
 - h.1 Se l'ancorante è "chimico", quindi installato con resina, il "numero totale prove" ($N_{p,2}$) è determinato adottando un livello di ispezione livello di ispezione III secondo quanto indicato in Tabella 5.
 - h.2 se l'ancorante è "preinstallato", quindi installato con resina, il "numero totale prove" ($N_{p,1}$) è determinato adottando un livello di ispezione II secondo quanto indicato in Tabella 3.
- i. Registrazione dell'esito di ciascuna prova di pull out.
- j. Durante lo svolgimento della prova viene conteggiato il numero di ancoranti ($N_{n,2}$) per cui si è determinato un esito negativo e tale numero viene confrontato con lo "Acceptance Number" (A_{c2}), previsto dalla norma ISO 2859-1 per la popolazione ($N_{tot,2}$) a seconda che si tratti di ancorante "chimico" o "preinstallato".
- k. In caso di esito positivo ($N_{n,2} \leq A_{c2}$) ma con $N_{n,2} \neq 0$, si procede alla attribuzione del giudizio di difettosità secondo i criteri indicati nell'ALLEGATO 1.
- l. In caso di ulteriore esito negativo ($N_{n,2} > A_{c2}$) si procede alla attribuzione del giudizio di difettosità secondo i criteri indicati nell'ALLEGATO 1 e alla adozione della seguente procedura:
 - La struttura ispettiva provvede alla tempestiva segnalazione alla struttura tecnica della Direzione di Tronco competente.
 - A valle del "nulla osta" della struttura della DT la struttura ispettiva ha facoltà di estendere le prove (secondo un criterio dalla stessa definito e indicato) in misura tale da acquisire sufficienti informazioni per il successivo punto. La consistenza dell'incremento di prove

potrà andare da zero, se le prove effettuate durante l'esecuzione dei livelli II e III sono ritenute esaustive, fino alla totalità degli ancoranti.

- Sulla base delle prove effettuate e di ulteriori osservazioni, la struttura ispettiva formula una ipotesi sulla motivazione dei KO osservati ed eventualmente un prima ipotesi di possibile intervento risolutivo (a titolo di esempio: ripristino localizzato dei singoli ancoraggi, intervento riqualifica del cordolo, ...).
- La struttura tecnica della Direzione di Tronco competente, recepite le indicazioni della struttura ispettiva opera, congiuntamente con la stessa, una valutazione circa l'adozione di eventuali interventi di mitigazione del rischio temporanei (ad esempio limiti di velocità/protezione tramite NJ), eventuali ripristini localizzati e, se necessario, procedere a successivi approfondimenti tecnici sulla natura del difetto ed eventuale modalità di risoluzione, anche attraverso il coinvolgimento di professionisti terzi iscritti all'Ordine degli Ingegneri.

Si annota che il campionamento/escalation proposto si può applicare anche a prove di tipo con ultrasuoni o ispettivo previo sfilamento di barra, considerando per entrambi casi rispettivamente un livello di ispezione I e II. Nel caso di prove multiple (e.g. pullout con castelletto) concorre al raggiungimento del n di prove complessivo ogni prova che compone la multipla. (e.g un pullout con castelletto su tre ancoraggi equivale a tre prove)

4. *Distribuzione*: la scelta degli ancoranti da testare avverrà con i seguenti criteri:
 - a. dovrebbero appartenere a montanti uniformemente distribuiti lungo lo sviluppo L_L . Nel caso di installazione su viadotto deve essere prevista almeno una prova su impalcato che coinvolga gli ancoranti posteriori (vedi punto seguente).
 - b. la distribuzione all'interno del singolo elemento di ancoraggio è funzione del fatto che siano disponibili i 'Valori di riferimento' per gli ancoranti posteriori (caso aderente alla metodologia di Tabella 2) o meno, secondo quanto segue:
 - b.1 se il 'Piano di manutenzione' riporta i 'Valori di riferimento' per gli ancoranti anteriori e posteriori la scelta degli ancoranti dovrebbe avvenire in modo tale che il 10% delle prove circa avvenga sui posteriori e il restante sui frontali (nel caso di dispositivi NJ tutti gli ancoranti si considerano frontali), con almeno una prova sui posteriori.
 - b.2 se il 'Piano di manutenzione' riporta solo i valori per gli anteriori la scelta degli ancoranti deve avvenire tra i soli frontali (nel caso di dispositivi NJ tutti gli ancoranti si considerano frontali)
 - c. per quanto possibile devono essere diversi da quelli testati nei cicli di ispezione precedenti.

L'accessibilità agli ancoranti (tale da consentire l'eseguibilità delle prove come sopra descritte), si ipotizza garantita dal fatto che i pannelli in prossimità degli ancoraggi siano stati sostituiti con pannelli del tipo smontabile, proprio ad uso delle ispezioni.

9.4.2.2 Serraggi su collegamenti di ancoraggio

In questo caso l'applicabilità dello schema proposto in Tabella 2 non è funzione dello stato in cui si trova il dispositivo ma del fatto che il 'Piano di manutenzione' esista o meno e che riporti le informazioni su

‘Metodologia di prova’ e ‘Valori di riferimento’. Pertanto, le quattro grandezze che caratterizzano la prova sono definite come di seguito:

1. *Metodologia di prova*:
 - a. Se il ‘Piano di manutenzione’ riporta le informazioni sulla ‘Metodologia di prova’ si fa riferimento a tale documento (indipendentemente dal periodo di produzione dello stesso).
 - b. Se il ‘Piano di manutenzione’ non riporta le informazioni sulla ‘Metodologia di prova’ si fa riferimento alla modalità comunemente adottata per questo tipo di prova con chiave dinamometrica.
2. *Valore di riferimento* (in ordine di priorità):
 - a. Se il ‘Piano di manutenzione’ riporta le informazioni sui ‘Valori di riferimento’ si fa riferimento a tale documento (indipendentemente dal periodo di produzione dello stesso).
 - b. Se il ‘Manuale di installazione’ riporta le informazioni di ‘Valori di riferimento’ si fa riferimento a tale documento
 - c. In assenza di documentazione altra si fa riferimento ai valori riportati in ALLEGATO 3.
3. *Campionamento/escalation*: l’individuazione del numero di ancoranti da sottoporre a prova avviene con riferimento allo sviluppo della barriera con lo stesso Codice Barriera (L_L) secondo i criteri della ISO 2859-1 con Livello di Ispezione II. Il numero ancoraggi ($N_{tot,1}$) costituisce la popolazione sulla base della quale viene definito il numero di prove da effettuare ($N_{p,1}$), pertanto si procede come segue:
 - a. Determinazione del numero degli ancoranti ($N_{tot,1}$) costituenti la popolazione sulla base della quale viene definito il numero di prove da effettuare ($N_{p,1}$).
 - b. Definizione del “numero totale prove” ($N_{p,1}$) da eseguire, in relazione al numero di ancoranti ($N_{tot,1}$) e per un livello di ispezione ordinario (ISO 2859-1, livello di ispezione II) – vedi Tabella 3.
 - c. Applicazione di una coppia S.
 - d. Registrazione dell’esito di ciascuna prova;
 - e. Durante lo svolgimento della prova è conteggiato il numero di ancoranti ($N_{n,1}$) per cui si è determinato un esito negativo e tale numero viene confrontato in maniera continua con lo “Acceptance Number” (A_c), previsto dalla norma ISO 2859-1.
 - f. Se al termine delle prove il confronto restituisce esito positivo ($N_{n,1} \leq A_{c1}$) ma con $N_{n,1} \neq 0$, si procede alla attribuzione del giudizio come indicato in ALLEGATO 1.
 - g. Se durante l’esecuzione delle prove il confronto restituisce esito negativo ($N_{n,1} > A_{c1}$), al raggiungimento di $N_{n,1}$ si passa alla esecuzione di prove al Livello di Ispezione III indicato al punto seguente. La prova che al Livello di Ispezione II determina il superamento dello A_{c1} costituisce il primo esito negativo del successivo Livello di Ispezione III.
 - h. Esecuzione di un ulteriore numero di prove $N_{p,2}$ determinato in relazione al numero totale di ancoranti afferenti allo sviluppo L_L non ancora investigati ($N_{tot,2}$) e di un livello di ispezione III, vedi Tabella 5.
 - i. Registrazione dell’esito di ciascuna prova di serraggio.

- j. Durante lo svolgimento della prova viene conteggiato il numero di ancoranti ($N_{n,2}$) per cui si è determinato un esito negativo e tale numero viene confrontato con lo "Acceptance Number" (A_{c2}), previsto dalla norma ISO 2859-1 per la popolazione ($N_{tot,2}$) (vedi Tabella 5).
 - k. In caso di esito positivo ($N_{n,2} \leq A_{c2}$) ma con $N_{n,2} \neq 0$, si procede alla attribuzione del giudizio di difettosità secondo i criteri indicati nell'ALLEGATO 1;
 - l. In caso di ulteriore esito negativo ($N_{n,2} > A_{c2}$) si procede alla attribuzione del giudizio di difettosità secondo i criteri indicati nell'ALLEGATO 1 e alla adozione della seguente procedura:
 - La struttura ispettiva provvedere alla tempestiva segnalazione alla struttura tecnica della Direzione di Tronco competente
 - A valle del "nulla osta" della struttura della DT la struttura ispettiva ha facoltà di estendere le prove (secondo un criterio dalla stessa definito e indicato) in misura tale da acquisire sufficienti informazioni per il successivo punto. La consistenza dell'incremento di prove potrà andare da zero, se le prove effettuate durante l'esecuzione dei livelli II e III secondo quanto indicato sopra (norma ISO 2859-1) sono ritenute esaustive, fino alla totalità degli ancoranti.
 - Sulla base delle prove effettuate e di ulteriori osservazioni, la struttura ispettiva formula una ipotesi sulla motivazione dei KO osservati ed eventualmente un prima ipotesi di possibile intervento risolutivo (a titolo di esempio: ripristino localizzato dei singoli ancoraggi, ad un intervento riqualifica del cordolo, ...).
 - La struttura tecnica della Direzione di Tronco competente, recepite le indicazioni della struttura ispettiva opera, congiuntamente con la stessa, una valutazione circa l'adozione di eventuali interventi di mitigazione del rischio temporanei (ad esempio limiti di velocità/ protezione tramite NJ), eventuali ripristini localizzati e, se necessario, procedere a successivi approfondimenti tecnici sulla natura del difetto ed eventuale modalità di risoluzione, anche attraverso il coinvolgimento di professionisti terzi iscritti all'Ordine degli Ingegneri.
4. *Distribuzione*, la scelta degli ancoranti da testare avverrà con i seguenti criteri:
- a. dovrebbero appartenere a montanti uniformemente distribuiti lungo lo sviluppo L_L .
 - b. la distribuzione all'interno del singolo elemento di ancoraggio dovrebbe avvenire in modo tale che il 75% delle prove circa avvenga sui frontali e il resto sui posteriori (nel caso di dispositivi NJ tutti gli ancoranti si considerano frontali).
 - c. per quanto possibile devono essere diversi da quelli testati nei cicli di ispezione precedenti.

L'accessibilità agli ancoranti (tale da consentire l'eseguibilità delle prove come sopra descritte), si ipotizza garantita dal fatto che i pannelli in prossimità degli ancoraggi siano stati sostituiti con pannelli del tipo smontabile, proprio ad uso delle ispezioni.

10 ESITI DELLA SORVEGLIANZA E SISTEMA DI GESTIONE

L'esito della sorveglianza è restituito sottoforma di caricamento dei dati sulla piattaforma informatica gestita da ASPI. I dati caricati consentiranno la restituzione di report a cadenza stabilita piuttosto che attraverso interrogazioni in funzione delle necessità contingenti.

10.1 Caricamento dei dati sulla piattaforma software di ASPI

I risultati delle attività alimentano la piattaforma informatica aziendale GLM, per ciascun segmento di ispezione ispezionato, al fine di permettere:

- la gestione dei difetti rilevati (dalla loro segnalazione, alla risoluzione fino alla chiusura),
- la consultazione dello storico delle ispezioni fatte e dei relativi risultati.

La gestione della piattaforma informatica aziendale rimane a completo carico di ASPI, mentre in capo al soggetto incaricato dell'ispezione rimane l'onere di immettere i dati rilevati durante le ispezioni.

La modalità con cui avviene il caricamento dei dati sulla piattaforma è funzione delle caratteristiche del sistema stesso. I contenuti minimi del dato dettagliati nel paragrafo seguente sono stati definiti in modo tale da consentire e facilitare l'espletamento delle due attività sopra citate, indipendentemente dalla piattaforma.

I tempi con cui avviene il caricamento del dato, dal momento in cui viene creato, sono legati al sistema adottato, oltre ad essere dipendenti dalle necessità da parte della struttura di ispezione di revisionare il dato stesso prima del suo caricamento. Indipendentemente dal sistema adottato è raccomandata l'adozione di procedure dedicate alla gestione (comunicazione) dei difetti che determinano un rischio grave ed immediato per la sicurezza stradale, parallelamente al caricamento sulla piattaforma software.

Nell'ALLEGATO 2 sono indicate le modalità di caricamento dei dati sulla piattaforma software attualmente impiegata da ASPI, che saranno comunque sempre riferite al singolo codice barriera. Le modalità indicate prevedono la produzione e il caricamento da parte della struttura ispettiva di un report per ogni Codice Barriera i cui contenuti sono indicati nel seguente paragrafo.

10.1.1 Report per Codice Barriera

Il Report per Codice Barriera consiste in un resoconto della ispezione avvenuta su un determinato "Codice Barriera" tra quelli presenti all'interno del programma di ispezione previsto. Il resoconto deve essere prodotto in formato PDF e deve avere i seguenti contenuti minimi:

Anagrafica

- autostrada
- segmento di ispezione
- carreggiata
- margine
- codice barriera (secondo age)

- famiglia del dispositivo (acciaio, calcestruzzo, rete)
- produttore
- modello
- data ispezione precedente
- indicazione del “Codice rete” ove esso sia presente.

Ispezione a vista

- tabella dei difetti previsti per quel tipo di barriera (individuati anche con il codice difetto) con indicazione della eventuale presenza (vedi ALLEGATO 4)
- per ogni tipologia presente deve essere indicata:
 - la posizione di ognuna delle occorrenze,
 - il giudizio di difettosità attribuito al difetto (se sono presenti occorrenze dello stesso difetto, con GdD diverso devono essere costituiti due gruppi per lo stesso difetto con GdD diverso)
 - eventuali note e foto acquisite (obbligatorie per difetti rilevanti).
- elenco delle misure di altezza rilevate (e progressiva dove sono rilevati), con eventuale indicazione di quelle anomale.

Ispezione strumentale

- tipo di prova
- il numero di prove da effettuare per ogni livello di ispezione
- una completa caratterizzazione delle prove effettuate secondo la procedura ISO comprendente:
 - individuazione del numero di elementi presenti
 - individuazione del numero di elementi da testare per ogni livello di ispezione
 - elencazione di ogni elemento testato (vedi §4.3.3) per ciascun livello di ispezione ed indicazione dell'esito della prova
- valori di riferimento
- dati strumento
- eventuali note e foto acquisite.

Dove:

- il Codice Difetto è un codice alfanumerico ideato per descrivere un difetto, che permette di individuare anche l'elemento del dispositivo che ne è affetto. Il codice consente una più semplice gestione del dato creato, anche in relazione ad alcune tipologie di piattaforme impiegabili a tale scopo. Si rimanda al §2.1 dell'ALLEGATO 1 per una lista di quelli definiti. Tale allegato è suscettibile di futuri aggiornamenti per consentire l'introduzione di nuovi difetti eventualmente riscontrabili.

10.2 Report

Oltre alla produzione di report per codice barriera, necessaria al popolamento della piattaforma software di ASPI (vedi §10.1), è prevista una reportistica che permetta la verifica e il controllo di quanto

viene rilevato durante la fase ispettiva sul campo. Si prevedono due modalità distinte di restituzione dei dati:

- Una attraverso interrogazione da operare sui dati che vengono prodotti, controllati e messi a disposizione dall'organismo ispettivo in maniera continua.
- Una reportistica periodica che sintetizza il risultato delle attività ispettive su un arco temporale definito.

10.2.1 Interrogazione dati

La funzione è quella di consentire il monitoraggio in maniera continua delle attività di ispezione; pertanto, è richiesta la possibilità di verificare in ogni momento quanto segue:

- risultati delle ispezioni avvenute su ogni Codice Barriera/Rete con possibilità di visualizzare quanto definito al §10.1.1;
- numerosità e tipologie di difetto e suo relativo giudizio di difettosità, suddiviso per segmento di ispezione;
- i difetti e le relative immagini con particolare riferimento a quelle classificate come urgenti;
- per le ispezioni che prevedono l'applicazione della procedura ISO, la sequenza operativa che ha condotto al numero delle prove eseguite;
- Avanzamento delle ispezioni in termini di sviluppo di barriera ispezionato rispetto al pianificato per ogni segmento di ispezione programmato nel trimestre in corso, e rispetto al totale;
- eventuale riprogrammazione dell'ispezione del segmento di ispezione.

Altre modalità di interrogazione potranno essere previste dalla struttura tecnica di ASPI.

Tale funzionalità è garantita attraverso piattaforma software GLM continuamente popolata dall'organizzazione ispettiva e consultabile da RUP, DEC e altro personale ASPI.

10.2.2 Report Periodici

La reportistica da produrre consta di due tipi di elaborato, emessi a firma del Responsabile del Servizio di ispezione, a seguito delle ispezioni:

- Report trimestrali
- Report finale

Ad ognuno di essi è dedicato uno dei seguenti capitoli.

10.2.2.1 Report trimestrale

Al termine di ogni trimestre di ispezione la struttura ispettiva emette un report, sottoscritto dal responsabile del servizio, che abbia con i seguenti contenuti minimi:

- Stato di avanzamento dell'ispezione di ogni "segmento di ispezione" prevista dalla programmazione del trimestre terminato.
- Eventuale riprogrammazione dell'ispezione di un segmento programmato per il trimestre terminato.
- Stato di avanzamento dell'ispezionato totale (comprensivo dei trimestri precedenti) rispetto al pianificato annuale.
- Aggregato (numerosità) per tipologie di difetti riscontrati, suddiviso per segmento di ispezione, per il trimestre in corso.
- Aggregato (numerosità) per giudizio di difettosità del difetto riscontrato, suddiviso per segmento, per il trimestre in corso.
- Elenco dei codici barriera/rete non ispezionati per cause indipendenti dall'organo di ispezione (cantieri, impedimenti fisici all'accesso, ecc.).

Altri contenuti potranno essere previsti dalla struttura tecnica di ASPI.

10.2.2.2 Report annuale

Al termine dell'anno di ispezione la struttura ispettiva emette un report, sottoscritto dal responsabile del servizio, che abbia con i seguenti contenuti minimi:

- Stato di completamento delle ispezioni rispetto al programmato per l'anno, suddiviso per segmento di ispezione
- Aggregato (numerosità) per tipologie di difetti riscontrati, suddiviso per segmento di ispezione, per l'anno di ispezione.
- Aggregato (numerosità) per giudizio di difettosità del difetto riscontrato, suddiviso per segmento, per l'anno di ispezione.

Altri contenuti potranno essere previsti dalla struttura tecnica di ASPI.

ALLEGATO 1 - Giudizi di Difettosità -

1. Premessa

Il soggetto incaricato dell'esecuzione delle ispezioni è chiamato ad esprimere un "giudizio di difettosità" (in seguito GdD).

Il GdD ha lo scopo di facilitare una gestione dell'asset efficiente consentendo la prioritizzazione degli interventi di ripristino dei difetti.

In generale i GdD sono espressi attraverso l'attribuzione ad un difetto, da parte dell'ispettore, di una classe A, B o C, dove A esprime gravità alta e C bassa.

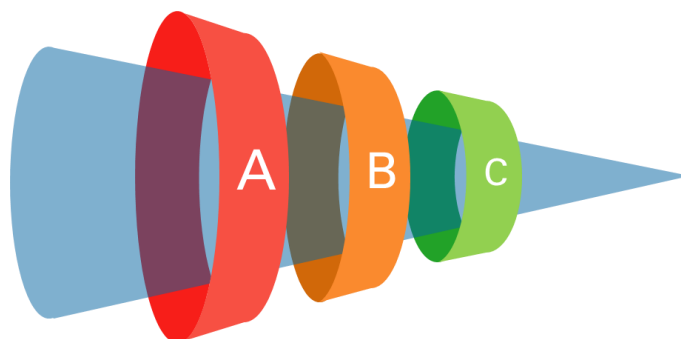


Figura 10 : Giudizi di difettosità.

L'ispettore, nella propria attività di ispezione, giudicherà ogni difetto rilevato attraverso la valutazione delle seguenti grandezze:

- **Ubicazione**

Tiene conto del posizionamento del difetto sul dispositivo (componente), in quanto ciò influenza la gravità intrinseca dello stesso. Quest'ultima dipende essenzialmente da:

- probabilità di evoluzione dello stesso;
- possibile innesco di altri difetti;
- incidenza su capacità di contenimento (efficienza);
- incidenza su deformabilità del dispositivo (efficacia).

- **Intensità**

Misura lo stadio del difetto e la sua possibile evoluzione

- **Estensione**

Misura la ricorrenza del difetto su uno sviluppo di dispositivo di riferimento.

Si rimanda al "catalogo dei difetti" per un maggiore dettaglio.

2. Attribuzione dei giudizi di difettosità

Per ogni tipo di difetto rilevabile a vista si dovrà esprimere un giudizio di difettosità che possa essere reso progressivo in funzione di *ubicazione*, *intensità* e *estensione*.

Tale proposito è perseguito attraverso l'adozione di una forma matriciale che, stabilita l'ubicazione dello specifico difetto (gravità intrinseca), suggerisce l'attribuzione del giudizio mediante la definizione di intensità ed estensione.

Si rimanda, in funzione del difetto considerato, ai manuali di ispezione e ai cataloghi difetti specifici per i "Dispositivi di Ritenuta" (vedi Manuale Della Sorveglianza - Dispositivi Di Ritenuta - Codice Manuale 006) e per le "Barriere Antirumore e Gallerie Foniche" (vedi Manuale Della Sorveglianza - Barriere Antirumore E Gallerie Foniche - Codice Manuale 008) per la composizione delle rispettive matrici e la distribuzione dei giudizi di difettosità.

L'attribuzione del GdD resta sempre subordinata alla valutazione finale della struttura ispettiva e non può prescindere da altri aspetti quali:

- il contesto in cui si inserisce la barriera con difetto;
- la personale esperienza e competenza.

La gravità di un difetto con GdG diverso da A₁, salvo particolari casi, sarà ridotta (cambio del GdD in diminuzione) in contesti quali:

- zone fuori asse dove la velocità è ridotta, ad esempio zone di parcheggio o zone di svincolo;
- zone in asse dove sono presenti limitazioni di velocità permanenti o cantieri di durata prevista comparabile con il tempo di risoluzione.

La gravità di un difetto può essere rivalutata (cambio del GdD in diminuzione) in ulteriori contesti quali tratte con volumi di traffico particolarmente ridotti (leggeri o pesanti), conseguenze di un possibile non contenimento del veicolo non severe (quali altezza del rilevato ridotta, assenza di ostacoli, assenza di siti sensibili a tergo del dispositivo).

Per la definizione di Intensità ed Estensione si fa riferimento al "Catalogo dei Difetti" che, per differenti elementi del dispositivo e difetti, riporta una scheda contenente una descrizione, le possibili cause, eventuali correlazioni e note che, unitamente ad alcuni esempi fotografici, definiscono il difetto stesso.

3. Definizione dei tempi di intervento

L'attribuzione del GdD, come anticipato, rappresenta l'attività per la definizione dei tempi di intervento per la risoluzione del difetto o per l'eventuale adozione di azioni temporanee di mitigazione del rischio.

Anche in questo caso si rimanda ai manuali di ispezione e ai cataloghi difetti specifici per i "Dispositivi di Ritenuta" (vedi Manuale Della Sorveglianza - Dispositivi Di Ritenuta - Codice Manuale 006) e per le "Barriere Antirumore e Gallerie Foniche" (vedi Manuale Della Sorveglianza - Barriere Antirumore E Gallerie Foniche - Codice Manuale 008) per le indicazioni circa i tempi di intervento da adottare in funzione del GdD.

Al fine di una corretta gestione degli esiti dell'ispezione, i tempi a disposizione del tecnico responsabile della struttura ispettiva per la validazione sono:

- in caso di difetto con GdD uguale ad A₁ entro 48h dal rilevamento;
- in caso di difetto con GdD diverso da A₁ entro 14 giorni dal rilevamento.

In qualunque momento, a valle della validazione, la DT ha la facoltà di analizzare i singoli difetti e richiedere alla struttura ispettiva una loro rivalutazione, fornendo le opportune motivazioni. Qualora la struttura ispettiva accolga tali richieste, la DT provvederà a de-validare il singolo difetto, la struttura ispettiva potrà apportare le opportune modifiche e rivalidare il difetto.

a. Valutazioni di carattere speciale

La DT, a seguito del verificarsi di determinate fattispecie, ha la facoltà di effettuare alcune valutazioni di carattere speciale che permettono di definire una nuova data entro la quale effettuare la risoluzione del difetto, diversa da quella desumibile dalle tabelle relative ai tempi di risoluzione definite nei manuali rispettivamente dei dispositivi di ritenuta (Tabella 6 dell'allegato del Manuale Della Sorveglianza - Dispositivi Di Ritenuta - Codice Manuale 006) e antirumore (Tabella 14 del Manuale Della Sorveglianza - Barriere Antirumore E Gallerie Foniche - Codice Manuale 008). In Tabella 6 sono elencate le fattispecie con indicazione delle classi di difetto a cui sono applicabili:

Tabella 6 : valutazioni di carattere speciale

DESCRIZIONE DELLA FATTISPECIE	CLASSIFICAZIONE DEI DIFETTI INTERESSATA
a) Introduzione di misure di mitigazione del rischio	A ₁ , A ₂
b) Previsto intervento di riqualifica e/o manutenzione	B ₁ , B ₂
c) Rivalutazione dell'evoluzione del difetto	
d) Difficoltà operative di risoluzione	

In dettaglio:

- a) Introduzione di misure di mitigazione del rischio. A seguito dell'introduzione di misure di mitigazione del rischio, i tempi associati alla risoluzione dei difetti rientranti nella tratta interessata dalla mitigazione saranno sospesi. Tra le varie fattispecie, rientrano in questa casistica:
 1. necessità di una definizione progettuale della risoluzione (es. difetti diversi da quelli che prevedono la semplice sostituzione di componenti ordinari) con eventuale coinvolgimento di un professionista esterno;
 2. in caso di particolari difficoltà nell'approvvigionamento del materiale utile alla risoluzione (quali pezzi speciali o componenti di barriere fuori produzione).
- b) Nei casi in cui si riscontrino densità significative che sono ricomprese in tratte oggetto di potenziamento e sostituzione della barriera, in considerazione della pianificazione degli interventi programmati dalla Direzione Generale.

I criteri di pianificazione, definiti in collaborazione con l'Università Federico II di Napoli, sono fondati su un approccio **risk based** che tiene conto del più approfondito grado di conoscenza dell'asset, derivante anche dagli esiti delle ispezioni. I criteri in ogni caso possono essere aggiornati anche in funzione di istanze specifiche rappresentate dalle DT.

In aggiunta agli interventi sopra menzionati, pianificati dalla Direzione generale, potranno considerarsi anche gli interventi di riqualifica e/o manutenzione pianificati dalla DT.

I tempi associati alla risoluzione dei difetti rientranti nello sviluppo oggetto potenziamento e sostituzione saranno sospesi.

- c) Per i soli difetti suscettibili di evoluzione nel tempo (tale tipologia di difetti è individuata nel Catalogo dei Difetti (vedi ALLEGATO 4) attraverso il simbolo '#', c'è la facoltà di poterli rivalutare prima del termine indicato per la risoluzione in Tabella 6 dell'allegato del Manuale Della Sorveglianza - Dispositivi Di Ritenuta - Codice Manuale 006. Se all'esito della rivalutazione si riscontra la non evoluzione del difetto, il termine potrà essere prorogato in linea con le tempistiche previste per il giudizio assegnato.
- d) In considerazione a quanto indicato nella Premessa della presente revisione del manuale, la DT potrà valutare, in accordo con le competenti strutture tecniche della Direzione generale, una proroga di 12 mesi rispetto ai tempi indicati alla Tabella 5, per le quantità (numero difetti) che ritiene necessaria per la corretta gestione dell'attività di risoluzione.

ALLEGATO 2 - Modalità di Gestione dei dati sulla piattaforma GLM -

Il presente allegato definisce le modalità di creazione dei dati relativi ai difetti, la loro gestione, archiviazione e restituzione. L'intero processo è gestito attraverso una piattaforma software per l'esecuzione delle ispezioni denominata GLM.

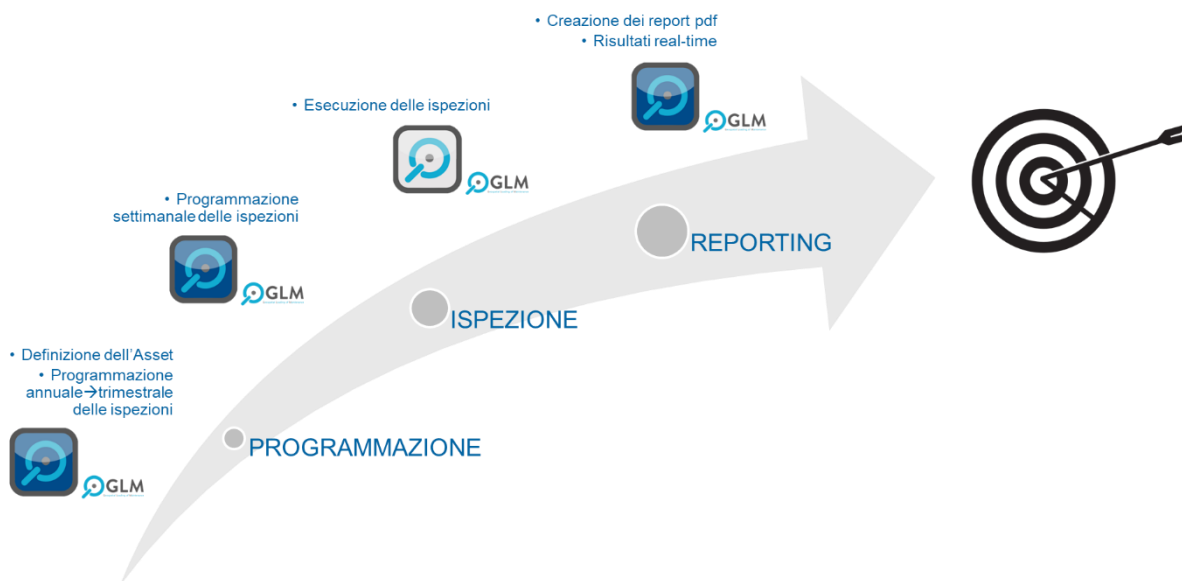


Figura 11 : il processo ispettivo dal punto di vista degli applicativi.

Il processo ispettivo, dal punto di vista dell'applicativo, consta delle seguenti fasi:

- Definizione dell'asset (codici barriera e segmenti di ispezione).
- Programmazione trimestrale della ispezione di ogni segmento (avviene a inizio anno).
- Programmazione settimanale della ispezione del margine di ogni segmento (avviene nel corso dell'anno).
- Esecuzione dell'ispezione sul campo (strumentale e a vista).
- Validazione dei singoli difetti e conseguente produzione dei reports per codice barriera.

GLM è costituito da due applicazioni web-based:

- Portal che consente l'esecuzione delle attività di cui ai punti 1. 2. 3. e 5. tipicamente fruito da desktop,
- App che consente l'esecuzione delle attività di ispezione sul campo (punto 4. del precedente elenco) tipicamente fruito da dispositivo mobile.

Il sistema consente attraverso la Apps di acquisire ed attribuire le seguenti principali caratteristiche ad ogni difetto:

- Posizione georeferenziata (da cui viene calcolata la progressiva autostradale).
- Tipo di difetto (in accordo con il catalogo difetti).
- Giudizio di difettosità (in accordo con il catalogo difetti).
- Fotografie.
- Commenti.

Relativamente alle prove strumentali:

- Indicazione della dimensione del lot size per l'applicazione dei criteri di campionamento di cui al §9.4.2.
- Registrazione del singolo ancorante sottoposto a prova (montante+lettera).
- Registrazione dell'esito della prova.

Una volta acquisite le informazioni, il sistema consente la loro validazione da parte delle figure responsabili della struttura ispettiva. Sulla base dei singoli difetti validati appartenenti a un determinato codice barriera il sistema genera:

- Report per codice barriera, che riporta tutti i difetti dello specifico codice barriera con indicazione dei relativi GdD, immagini, commenti. Riporta inoltre l'elenco delle prove strumentali con indicazione dei risultati ed eventuali KO.
- Report trimestrale: indica l'avanzamento delle ispezioni e dati di sintesi dei risultati.

Il sistema consente anche la gestione e il tracciamento della risoluzione dei singoli difetti.

Tutte le informazioni acquisite e le operazioni eseguite sull'applicativo sono tracciate attraverso un sistema di ruoli e permessi.

ALLEGATO 3 - Valori coppie di serraggio ancoranti -

Nella seguente tabella sono riportati i valori delle coppie di serraggio S per i dispositivi presenti sulla rete ASPI. Una modalità di esecuzione della prova è indicata nel §9.4.2. Date la finalità e la modalità di esecuzione della prova, nel caso in cui il produttore abbia indicato un valore minimo, uno massimo, una media si riporta in tabella solo il valore minimo. Mediante l'impiego delle note è definita l'origine del dato. Il presente allegato è soggetto ad aggiornamenti.

Tabella 7 : Valori coppie di serraggio ancoranti.

Produttore	Modello	Valore della coppia S [Nm]
AUTOSTRAD PER L'ITALIA	INTEGAUTOS	180*
AUTOSTRAD PER L'ITALIA	INTEGAUTOS 2.0	180*
AUTOSTRAD PER L'ITALIA	C.1.2	180*
AUTOSTRAD PER L'ITALIA	INTEGSPAR-AUT	240*
AUTOSTRAD PER L'ITALIA	INTEGSPAR-AUT-S-M2	240*
AUTOSTRAD PER L'ITALIA	CoperInt-AUT-1	240*
CAR	SICURMORE_H3-H4	90*
CAR	SICURMORE_H2	90*
FRACASSO	ISB36234-W4A-H4NP	50*
FRACASSO	ISB27757-W7A-H4NP	50*
SITAV	AKURAIL3000	150* (M24) 30* (M16)
SITAV	AKURAIL5000	150* (M24) 90* (M20)

* Valori desunti da manuale di utilizzo e installazione

Solamente per i dispositivi non elencati nella sopra riportata tabella, la struttura ispettiva può far riferimento alla tabella seguente i cui valori sono esclusivamente indicativi. La struttura di ispezione ha facoltà di indicare valori diversi sulla scorta di approfondimenti che devono essere condivisi con la struttura ASPI (DT e DG).

DIAMETRO TIRAFONDO [mm]	COPPIA DI SERRAGGIO MINIMA [Nm]
M18	85
M20	125
M22	155
M24	180
M27	250

ALLEGATO 4 – Catalogo dei difetti -

1. Premessa

Con riferimento a quanto anticipato nel §5.1 e nell'Allegato 1 del Manuale di Ispezione, lo scopo del "Catalogo dei Difetti" è quello di fornire un supporto per il corretto riconoscimento di un difetto e per l'attribuzione del Giudizio di Difettosità.

Il catalogo è composto da una serie di schede che scaturiscono dall'aver considerato la difettologia più comune, pertanto, non è escluso il rilevamento di difetti non censiti o parti del dispositivo non considerate, per i quali l'ispettore è comunque chiamato ad una identificazione e attribuzione del giudizio. Allo stesso modo l'introduzione di nuove tipologie di barriere può determinare il crearsi di nuovi difetti non inclusi in questa revisione del catalogo. Per queste ragioni il catalogo stesso è pensato come uno strumento in continua evoluzione sottoposto a revisioni nel tempo.

Si ribadisce inoltre che i difetti sono trattati indipendentemente dal modello specifico di dispositivo sul quale vengono rilevati, ma solo secondo la "Tipologia dispositivo"; questo origina principalmente dalla carenza di indicazioni specifiche sui manuali di manutenzione dei prodotti. Resta inteso che nel momento in cui siano rese disponibili tali informazioni, esse avranno priorità superiore per la definizione del GdD rispetto a quanto indicato nel presente manuale. Questa approssimazione conferma la necessità di una attenta valutazione del singolo caso.

2. Il catalogo

Come anticipato il 'Catalogo difetti per i dispositivi integrati antirumore' deriva in massima parte dal 'Catalogo dei difetti dei dispositivi di ritenuta', e per quanto riguarda i difetti afferenti alla parte acustica dal 'Catalogo dei difetti delle opere complementari'. Si rimanda ai suddetti cataloghi per la parte che concerne la loro struttura e genesi, trattando in questo ambito la parte necessaria alla loro integrazione. Il processo di integrazione ha condotto alla scelta di applicare le seguenti schede difetto individuate per tipo di Catalogo:

Tabella 8 : individuazione delle schede difetto da impiegare.

<i>Catalogo difetti dei dispositivi di ritenuta</i>	<i>Catalogo difetti delle opere complementari</i>
Schede difetto da V01 a V09	Schede difetto da AI-001 a AI-002
Schede difetto da L01 a L08	Schede difetto da L-001 a L-006
Schede difetto da W01 a W04	Schede difetto da V-001 a V-002
Schede difetto da D01 a D05	Schede difetto da P-001 a P-002
Schede difetto da B01 a B07	Schede difetto da R-001 a R-003
Schede difetto da A01 a A05	
Schede difetto C01	
Schede difetto T01	
Schede difetto da M01 a M05	
Schede difetto da J01 a J05	
Schede difetto da E01	

2.1 Codici difetto

Si riporta in Tabella 9 l'elenco dei codici difetto derivato da quello dei dispositivi di ritenuta nella quale sono stati inseriti quelli inerenti alla parte acustica, derivanti dai difetti individuati nella colonna di destra in Tabella 8.

Tali codici sono impiegati dall'applicativo per la gestione dei difetti in termini di individuazione, descrizione ed esecuzione di statistiche.

Tabella 9 : codici difetto con indicazione del tipo di barriera a cui si applicano e della scheda difetto a cui si riferiscono.

CODICI DIFETTI			TIPO DISPOSITIVO a cui si applica					SCHEDE IN CUI SONO RICHIAMATI
Componenti del dispositivo	Sigla	Descrizione	1 Barriera in acciaio	4 integrata	5 "rete"	6 NJ acciaio	7 NJ cls	
Elementi del gruppo montante	MMA	Montante Mancante	x	x				V01
	DSM	Distanziatore Superiore Mancante	x	x		x	x	V01
	DIM	Distanziatore Inferiore Mancante	x					V01
	DPM	Distanziatore Principale Mancante	x	x				V01
	COM	Sistema di ritenuta pannello acustico Mancante		x				V01
	SCS	Sostegno del corrente superiore mancante	x	x		x	x	V01
	MTO	Montante con Ossitaglio	x	x				V02
	DSS	Distanziatore Superiore con Ossitaglio	x	x		x	x	V02
	DIA	Distanziatore Inferiore con Ossitaglio	x					V02
	DPS	Distanziatore Principale con Ossitaglio	x	x				V02
	SPO	Sistema di ritenuta pannello acustico con Ossitaglio		x				V02
	SCT	Sostegno del corrente superiore con Ossitaglio	x	x		x	x	V02
	MFO	Montante con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x	x				V03
	DST	Distanziatore Superiore con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x	x		x	x	V03
	DIT	Distanziatore Inferiore con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x					V03
	DPF	Distanziatore Principale con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x	x				V03
	FCV	Sostegno del corrente superiore con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x	x		x	x	V03
	CSD	Sostegno Corrente Superiore deformato	x	x		x	x	V04
	MDE	Montante Deformato	x	x				V05
	DSD	Distanziatore Superiore Deformato	x	x		x	x	V06
	DID	Distanziatore Inferiore Deformato	x					V06
	DPD	Distanziatore Principale Deformato	x	x				V06
	FCD	Sostegno Corrente Superiore Danneggiato	x	x		x	x	V07
	MDD	Montante Danneggiato	x	x				V07
	CND	Sistema di ritenuta pannello acustico Danneggiato		x				V07
	DSN	Distanziatore Superiore Danneggiato	x	x		x	x	V07
	DIN	Distanziatore Inferiore Danneggiato	x					V07
	DPN	Distanziatore Principale Danneggiato	x	x				V07
	SSD	Saldatura del Sostegno Corrente Superiore Danneggiata	x	x		x	x	V07
	SMD	Saldatura del Montante Danneggiata	x	x				V07
	SDD	Saldatura del Distanziatore Superiore Danneggiata	x	x		x	x	V07
	SIS	Saldatura del Distanziatore Inferiore Danneggiata	x					V07

CODICI DIFETTI			TIPO DISPOSITIVO a cui si applica					SCHEDE IN CUI SONO RICHIAMATI	
Componenti del dispositivo	Sigla	Descrizione	1 Barriera in acciaio	4 integrata	5 "rete"	6 NJ acciaio	7 NJ dls		
	SPD	Saldatura del Distanziatore Principale Danneggiata	x	x				V07	
	SCO	Sostegno Corrente Superiore Ossidato	x	x		x	x	V08	
	MOO	Montante Ossidato	x	x				V08	
	CRO	Sistema di ritenuta pannello acustico Ossidato		x				V08	
	DSO	Distanziatore Superiore Ossidato	x	x		x	x	V08	
	DIO	Distanziatore Inferiore Ossidato	x					V08	
	DPO	Distanziatore Principale Ossidato	x	x				V08	
	SCC	Sostegno Corrente Superiore Corroso	x	x		x	x	V09	
	MOC	Montante Corroso	x	x				V09	
	CRC	Sistema di ritenuta pannello acustico Corroso		x				V09	
	DSC	Distanziatore Superiore Corroso	x	x		x	x	V09	
	DIC	Distanziatore Inferiore Corroso	x					V09	
	DPC	Distanziatore Principale Corroso	x	x				V09	
Elementi longitudinali	LAM	Lama Mancante	x	x				L01	
	CIM	Corrente Inferiore Mancante	x					L01	
	CSM	Corrente superiore Mancante	x	x		x	x	L01	
	CNM	Corrente pannelli acustici Mancante		x				L01	
	CMM	Carter Moto Mancante	x	x				L01	
	TPM	Tirante posteriore Mancante	x					L01	
	DAM	Diagonale Mancante	x					L01	
	FUM	Fune Mancante	x					L01	
	CPM	Coprielemento posteriore mancante				x		L01	
	CAM	Carter NJ Mancante		x		x		L01	
	LAO	Lama con Ossitaglio	x	x				L02	
	CIO	Corrente Inferiore con Ossitaglio	x					L02	
	CSS	Corrente Superiore con Ossitaglio	x	x		x	x	L02	
	CPO	Correnti pannelli acustici con Ossitaglio		x				L02	
	CMO	Carter Moto con Ossitaglio	x	x				L02	
	TPO	Tirante posteriore con Ossitaglio	x					L02	
	DAO	Diagonali con Ossitaglio	x					L02	
	CAO	Carter NJ con Ossitaglio		x		x		L02	
	LAF	Lama con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x	x				L03	
	CIF	Corrente Inferiore con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x					L03	
	CSF	Corrente Superiore con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x	x		x	x	L03	
	CPF	Corrente Pannelli acustici con Foro eseguito mediante Ossitaglio		x				L03	
	CMF	Carter Moto con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x	x				L03	
	TPF	Tirante posteriore con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x					L03	
	DIF	Diagonali con Foro eseguito mediante Ossitaglio	x					L03	
	CAF	Carter NJ con Foro eseguito mediante Ossitaglio		x		x		L03	
	LAD	Lama Deformato	x	x				L04	
	CID	Corrente Inferiore Deformato	x					L04	
	CUD	Corrente Superiore deformato	x	x		x	x	L04	
	CLD	Corrente Pannelli acustici Deformato		x				L04	
	CMD	Carter Moto Deformato	x	x				L04	
	TPD	Tirante posteriore deformato	x					L04	
	DAD	Diagonale Deformato	x					L04	
	CAD	Carter NJ deformato		x		x		L04	

CODICI DIFETTI			TIPO DISPOSITIVO a cui si applica					SCHEDE IN CUI SONO RICHIAMATI	
Componenti del dispositivo	Sigla	Descrizione	1 Barriera in acciaio	4 integrata	5 "rete"	6 NJ acciaio	7 NJ dls		
	LMD	Lama Danneggiata	x	x				L05	
	COD	Corrente Inferiore Danneggiato	x					L05	
	CPD	Corrente Superiore Danneggiato	x	x		x	x	L05	
	CDA	Corrente Pannelli acustici Danneggiato		x				L05	
	CMA	Carter Moto Danneggiato	x	x				L05	
	TOD	Tirante posteriore Danneggiato	x					L05	
	DGD	Diagonale Danneggiato	x					L05	
	BRD	Barra rullata Danneggiata (tagliata, con ossitaglio, con sez. ridotta)					x	L05	
	CRD	Carter NJ Danneggiato		x		x		L05	
	SLD	Saldatura della Lama Danneggiata	x	x				L05	
	SID	Saldatura del Corrente Inferiore Danneggiato	x					L05	
	SUD	Saldatura del Corrente Superiore Danneggiato	x	x		x	x	L05	
	STS	Saldatura del Tirante posteriore Danneggiato	x					L05	
	SGD	Saldatura del Diagonale Danneggiato	x					L05	
	SCD	Saldatura del Carter NJ Danneggiato		x			x	L05	
	LSE	Sovrapposizione errata lame	x	x				L06	
	LMO	Lama Ossidata	x	x				L07	
	CSO	Corrente superiore Ossidato	x	x		x	x	L07	
	CFO	Corrente inferiore Ossidato	x					L07	
	CNO	Corrente Pannelli acustici Ossidato		x				L07	
	CTS	Carter Moto Ossidato	x	x				L07	
	TRO	Tirante Posteriore Ossidato	x	x				L07	
	FUO	Fune Ossidata	x					L07	
	CTO	Carter NJ acciaio ossidato		x		x		L07	
	LAC	Lama Corrosa	x	x				L08	
	COC	Corrente superiore Corroso	x	x		x	x	L08	
	CIC	Corrente inferiore Corroso	x					L08	
	CNC	Corrente Pannelli acustici Corroso		x				L08	
	CMC	Carter Moto Corroso	x	x				L08	
	TRC	Tirante Posteriore Corroso	x	x				L08	
	FUC	Fune Corrosa	x					L08	
	CTC	Carter NJ acciaio corroso		x		x		L08	
Altri elementi del dispositivo	EDI	Elemento difforme (integro ma appartenente ad un altro dispositivo)	x	x		x	x	D01	
	IDI	Istallazione Difforme (elementi conformi o meno, montati in posizione o verso errati)	x	x		x	x	D02	
	VRV	verticale con barriera a quota variabile fuori dal range	x	x		x	x	D03	
	VRS	verticale con differenza di quota tra moduli successivi maggiore del range					x	D03	
	VRC	verticale con barriera a quota costante ma fuori dal range	x	x		x	x	D04	
	ORC	orizzontale a scalino					x	D05	
	ORS	orizzontale continuo	x	x		x	x	D05	
Barre rullate	WDA	Barra danneggiata		x			x	W01	
	WDE	Barra deformata		x			x	W02	
	WOS	Barra ossidata		x			x	W03	
	WCO	Barra corrosa		x			x	W04	

CODICI DIFETTI			TIPO DISPOSITIVO a cui si applica					SCHEDE IN CUI SONO RICHIAMATI
Componenti del dispositivo	Sigla	Descrizione	1 Barriera in acciaio	4 integrata	5 "rete"	6 NJ acciaio	7 NJ dls	
Unioni bullonate	BNL	Bulloneria appartenente al nastro mancante	x	x				B01
	BIL	Bulloneria appartenente al corrente inferiore mancante	x	x				B01
	BSL	Bulloneria appartenente al corrente superiore mancante	x	x				B01
	BDL	Bulloneria appartenente al diagonale mancante	x	x				B01
	BTL	Bulloneria appartenente al tirante posteriore mancante	x	x				B01
	BPL	Bulloneria appartenente al collegamento al piede (NJcls NJacc) mancante				x	x	B01
	BAL	Bulloneria appartenente ad altro elemento longitudinale mancante	x	x		x	x	B01
	BNV	Bulloneria collegamento 'nastro'-'montante' mancante	x	x				B02
	BSV	Bulloneria collegamento 'corrente superiore'-'montante' mancante	x	x				B02
	BPM	Bulloneria collegamento 'tirante posteriore'-'montante' mancante	x	x				B02
	BAM	Bulloneria appartenente ad altro elemento del gruppo verticale mancante	x	x		x	x	B02
	DMV	Bulloneria appartenente al gruppo montante mancante	x	x		x	x	B02
	PCA	Piastrina copriasola assente	x	x				B03
	BCG	Presenza di gioco nei bulloni	x	x		x	x	B04
Ancoraggi	CDS	Coppia di serraggio inadeguata	x	x		x	x	B05
	BOS	Bulloneria Ossidata	x	x		x	x	B06
	BOC	Bulloneria Corrosa	x	x		x	x	B07
	AAE	Assenza di elementi	x	x		x	x	A01
	ABE	Barra di diametro o modello errato	x	x		x	x	A02
	AMV	Barra marcatamente non verticali, con una lunghezza fuori cordolo elevata, con filetto corto	x	x		x	x	A02
	ANC	Barra con una lunghezza fuori cordolo elevata, corto	x	x		x	x	A02
	BNC	Bulloni non a contatto con la piastra di base	x	x		x	x	A02
Cordoli	ACG	Presenza di giochi	x	x		x	x	A02
	SPM	Spessoramenti sotto i montanti BP	x	x				A03
	AOS	Ossidazione	x	x		x	x	A04
	ACO	Corrosione	x	x		x	x	A05
	MOM	Presenza di vecchi montanti tagliati	x	x				C01
Margine	CCD	Calcestruzzo cordoli danneggiati	x	x		x	x	C01
	ARE	Margine eroso	x					T01
Manicotti	MAB	Manicotto mal posizionato		x			x	M01
	MNC	Manicotto non conforme		x			x	M02
	MAS	Manicotto assente		x			x	M03
	MAO	Manicotto Ossidato		x			x	M04
	MAC	Manicotto Corroso		x			x	M05
Piastrine (NJ), Piastra coll.	PPE	Piastrina di collegamento al piede deformata		x			x	J01
	PSE	Piastra di collegamento superiore deformata				x		J01
	TCE	Tubolare di collegamento posteriore deformato				x		J01
	PPD	Piastrina di collegamento al piede danneggiata		x			x	J02

CODICI DIFETTI			TIPO DISPOSITIVO a cui si applica					SCHEDE IN CUI SONO RICHIAMATI	
Componenti del dispositivo	Sigla	Descrizione	1 Barriera in acciaio	4 integrata	5 "rete"	6 NJ acciaio	7 NJ dls		
	PSD	Piastra di collegamento superiore danneggiata				x		J02	
	TCD	Tubolare di collegamento posteriore danneggiato				x		J02	
	PPA	Piastrina di collegamento al piede mancante		x			x	J03	
	PSA	Piastra di collegamento superiore mancante				x		J03	
	TCA	Tubolare di collegamento posteriore mancante				x		J03	
	PPO	Piastrina di collegamento al piede ossidata		x			x	J04	
	PSO	Piastra di collegamento superiore ossidata				x		J04	
	TCO	Tubolare di collegamento posteriore ossidato				x		J04	
	PPC	Piastrina di collegamento al piede corrosa		x			x	J05	
	PSC	Piastra di collegamento superiore corrosa				x		J05	
	TCC	Tubolare di collegamento posteriore corrosa				x		J05	
Modulo NJ in dls	NTD	Cls tasca Dywidag		x			x	E01	
	NMF	Cls Incastro maschio femmina		x			x	E01	
	NTP	Cls tasca piastrina		x			x	E01	
	NTA	Cls tasca ancoraggio a cordolo		x			x	E01	
	NAL	Cls altrove		x			x	E01	
Pannellatura acustica	AI1	Opere in Alluminio - Deformazioni, Rottura		x				AI-001	
	AI2	Opere in Alluminio - Fuori sede		x				AI-002	
	L01	Opere in Legno - Fessurazioni longitudinali delle fibre		x				L-001	
	L02	Opere in Legno - Fessurazioni trasversali delle fibre		x				L-002	
	L03	Opere in Legno - Umidità		x				L-003	
	L04	Opere in Legno - Ristagni di acqua		x				L-004	
	L05	Opere in Legno - Deformazioni rottura		x				L-005	
	L06	Opere in Legno - Fuori sede		x				L-006	
	V01	Opere in Vetro - Deformazioni, Rottura		x				V-001	
	V02	Opere in Vetro - Giunzioni difettose		x				V-002	
	P01	Opere in Materiale Plastico - Deformazioni, Rottura		x				P-001	
	P02	Opere in Materiale Plastico - Fuori sede		x				P-002	
Rivestimento	R01	Rivestimento - Fessurazioni longitudinali delle fibre		x				R-001	
	R02	Rivestimento - Fessurazioni trasversali delle fibre		x				R-002	
	R03	Rivestimento - Umidità		x				R-003	
Reti	REM	Elemento mancante		x				R01	
	RMI	Montaggio inadeguato		x				R02	
	RED	Elemento difforme		x				R03	
	RBL	Presenza di giochi nelle bullonature		x				R04	
	RCO	Corrosione		x				R05	

2.2 Attribuzione del giudizio di difettosità

Ispezioni a vista

Ogni scheda riporta una sezione utile a supportare l'ispettore per l'attribuzione del Giudizio di Difettosità con indicazione di Ubicazione, Intensità e Estensione definite secondo quanto sopra, contestualizzate al difetto trattato.

Stabilite le tre grandezze di cui sopra secondo le indicazioni riportate nella scheda è possibile impiegare la matrice riportata che suggerisce un giudizio di difettosità per il difetto riscontrato.

Ispezioni strumentali

Il giudizio da attribuire nel caso di prove strumentali dipende dal tipo di prova secondo quanto indicato di seguito.

Prova di serraggio:

La presenza di almeno un KO implica un giudizio A_2

Prova di pullout

Posto i = interasse tra KO e L_b sviluppo del Codice Barriera, allora

- Se $i \leq 30\text{m}$ allora si assegna un giudizio A_1
- Se $30\text{m} < i \leq 100\text{m}$ allora si assegna un giudizio A_1
- Se $i > 100\text{m}$ allora si assegna un giudizio A_2

Inoltre

- Se $L_b \leq 100\text{m}$ allora si assegna un giudizio A_1 indipendentemente dall'interasse

3. Le schede

Il presente allegato è completato dalle schede dei difetti di cui al manuale "Dispositivi di Ritenuta" (vedi Manuale Della Sorveglianza - Dispositivi Di Ritenuta - Codice Manuale 006) e "Barriere Antirumore e Gallerie Foniche" (vedi Manuale Della Sorveglianza - Barriere Antirumore E Gallerie Foniche - Codice Manuale 008).