

*autostrade//per l'Italia SpA*

**SISTEMI DI SOSTEGNO**  
**PALI E TORRI FARO**

**“MANUALE DI ISPEZIONE E CONTROLLO”**



# ***autostrade// per l'Italia SpA***



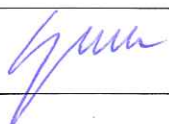
## **INTERA RETE**

### **STRUTTURE METALLICHE DI SOSTEGNO DEGLI IMPIANTI**

### **SISTEMI DI SOSTEGNO PALI ILLUMINAZIONE E TORRI FARO**

## **“MANUALE DI ISPEZIONE E CONTROLLO”**

DATA: GENNAIO 2016	REV:	N. 1	DATA: LUG 2016	RIFERIMENTO spea	opera n.	Elaborato
SCALA:				SVECND\510506\MAN-PALINIT11		
						003-1

 FUNZIONE SERVIZI PER L'ESERCIZIO	ESEGUITO:	
	REDATTO:	Ing. Maurizio CENERI 
	APPROVATO:	Ing. Giampaolo NEBBIA 

# Indice

1. PREMESSA .....	4
2. OGGETTO DEL PRESENTE MANUALE.....	5
3. STRUTTURA DI SOSTEGNO .....	6
3.1 Descrizione.....	6
3.2 Ambito di applicazione.....	10
4. DEFINIZIONE DELL'ATTIVITA' ISPETTIVA PERIODICA .....	11
4.1. ATTIVITA' ISPETTIVA VISIVA .....	12
4.2. ISPEZIONI APPROFONDITE (STRUMENTALI).....	14
4.2.1 Esame dello stato di conservazione delle fondazioni in calcestruzzo .....	15
4.2.2 Esame dello stato di conservazione del collegamento "a candelabro" del palo.....	15
4.2.3 Esame dello stato di conservazione del collegamento "a bicchiere" del palo .....	16
4.2.4 Verifica delle unioni bullonate e relative coppie di serraggio.....	16
4.2.5 Verifica delle deformazioni .....	16
4.2.6 Verifica della corrosione delle strutture in acciaio.....	17
4.2.7 Verifica dell'integrità delle saldature delle strutture in acciaio .....	17
4.2.8 Verifica dell'integrità del rivestimento (verniciatura o zincatura) delle strutture in acciaio.....	17
4.2.9 Verifica dell'integrità dei tirafondi delle torri faro e della loro coppia di serraggio (per torri faro con collare di cls).....	17
4.3 TABELLA RIEPILOGATIVA DELLA ATTIVITA' ISPETTIVA .....	18

## **1. PREMESSA**

I pali di illuminazione e le torri faro sono strutture realizzate allo scopo di illuminare una porzione di superficie posizionando le lampade ad una quota sufficientemente alta rispetto al piano di campagna.

Nell'ambito dei pali di illuminazione e delle torri faro il presente Manuale di Ispezione e Controllo si riferisce alle strutture in elevazione (palo in lamiera di acciaio con differenti altezze ed eventuali aggetti), e relative fondazioni in conglomerato cementizio (armato o semplice, con vincolo a flangia e tirafondi, oppure "a candelabro" o "a bicchiere"), per le quali non sia reperibile il "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti", previsto in ambito di Progetto Esecutivo ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 554/99 e successivi aggiornamenti (art. 38 del D.P.R. 207/2010).

Nelle strutture dove il suddetto manuale fosse disponibile si farà riferimento ad esso.

L'opera nel suo insieme si compone essenzialmente di una struttura portante e di un sistema di illuminazione. Gli aspetti impiantistici sono gestiti e sottoposti a manutenzione dal personale di ASPI, che esegue i controlli e gli eventuali interventi con personale specializzato.

Il presente Manuale di Ispezione e Controllo si riferisce esclusivamente alle strutture di sostegno (di fondazione ed in elevazione, compresa la corona delle torri faro), mentre prescinde dal funzionamento degli apparati tecnologici e meccanici.

Le casistiche a cui si riferisce il Manuale possono non essere esaustive di tutte le situazioni riscontrabili sulla Rete: sarà cura delle Direzioni di Tronco, nell'ambito delle loro competenze, integrare la documentazione con eventuali situazioni particolari.

Sarà inoltre cura delle Direzioni di Tronco fornire gli elenchi delle strutture da controllare, con l'indicazione, per ogni sito, di progressiva e denominazione, corredate possibilmente dalle coordinate geografiche.

## **2. OGGETTO DEL PRESENTE MANUALE**

Il presente documento si propone di definire tecnicamente le finalità e le modalità di esecuzione delle ispezioni e dei controlli periodici delle strutture in oggetto, effettuate dal personale tecnico preposto, nell'ambito dell'attività di monitoraggio delle strutture e infrastrutture autostradali.

Si precisa che la pianificazione temporale e quindi la frequenza delle ispezioni (differenziate in Ispezioni Visive ed Ispezioni Approfondite, così come definite nel Cap. 4 del presente Manuale) è stabilita dall'Ente proprietario/gestore dell'opera tramite la propria Struttura di competenza.

Il manuale si rivolge fondamentalmente ai tecnici preposti alla specifica attività di ispezione e controllo, con il proposito di fornire gli elementi necessari per una sufficiente conoscenza delle strutture di sostegno e delle loro principali caratteristiche, al fine di una corretta gestione delle stesse.

L'insieme di queste attività si prefigge di monitorare, nell'arco della vita utile della struttura, l'evoluzione del suo stato di conservazione, segnalando tempestivamente eventuali anomalie o difformità per ottimizzare la programmazione degli interventi di manutenzione. Il tutto finalizzato a mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di efficienza e sicurezza ed il valore economico degli impianti.

L'esito delle diverse fasi della attività periodica di sorveglianza viene generalmente riportato in una "banca dati" appositamente predisposta, che raccoglie l'evoluzione nel tempo dello stato di conservazione delle strutture, ed è quindi in grado di rispondere alle esigenze di programmazione degli interventi di manutenzione.

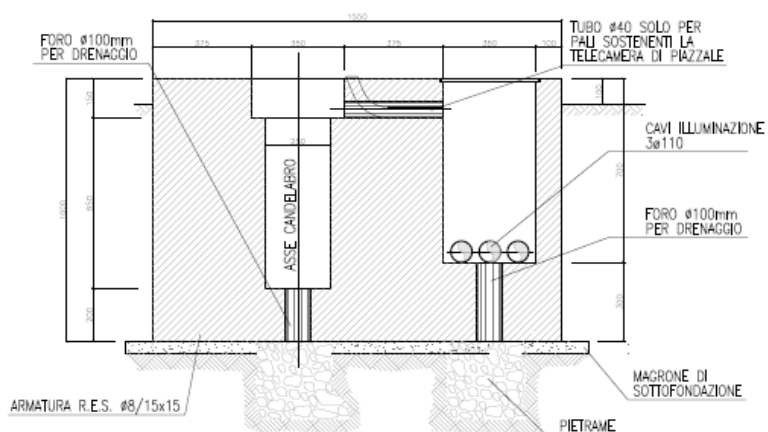
### 3. STRUTTURA DI SOSTEGNO

#### 3.1 Descrizione

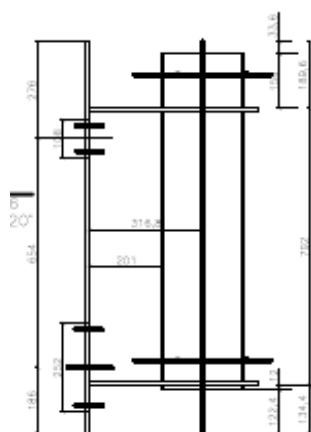
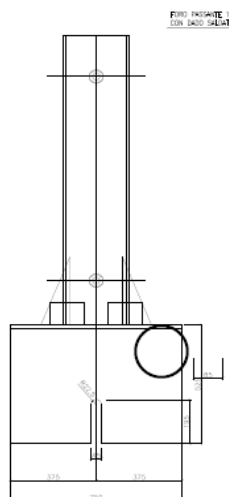
In funzione della tipologia e/o della estensione dell'area da illuminare, si sono realizzati differenti tipi di strutture; una prima divisione può essere fatta tra le due tipologie seguenti:

- il palo di illuminazione con stelo conico, che può avere altezze di 8.50 m, 10.00 m e 11.50 m,
- la torre faro, che può avere altezze di 25 m, 30 m e 35 m.

Il palo di illuminazione con **stelo conico** è formato da una struttura tubolare in lamiera a sezione variabile, con fondazione in calcestruzzo che può essere del tipo cosiddetto “a candelabro” (in cui il palo stesso viene infilato in un foro nel plinto e, una volta collocato in verticale, bloccato con sabbia ed un opportuno collare di malta o conglomerato cementizio) o “a bicchiere” (dove il palo viene infilato in un “bicchiere” in acciaio fissato al cordolo di un'opera d'arte o ad un plinto in cls mediante tasselli o tirafondi).



Fondazione a candelabro



Fondazioni a bicchiere

La **torre faro** è un sistema di illuminazione realizzato per illuminare una vasta area (ad esempio il piazzale di una stazione o di un'area di servizio), posizionando le lampade più in alto rispetto agli altri pali di illuminazione.

Le torri faro più recenti sono formate da elementi tronco piramidali a sezione poligonale collegati tra loro tramite innesto. Ogni elemento è ottenuto con una struttura in lamiera di acciaio piegata a freddo e saldata. Questo tipo di palo è a sezione variabile e l'altezza può essere di 25 m e 30 m (per le aree di servizio) fino a 35 m nei piazzali di stazione; sulla sommità è montata la corona con le lampade che può essere fissa o mobile.



Ai fini della protezione agli agenti atmosferici la struttura ha un trattamento di zincatura a caldo.

Alla base del palo è presente un flangia vincolata alla fondazione tramite una gabbia di tirafondi annegata nel getto del plinto. La fondazione è generalmente costituita da un plinto in conglomerato cementizio armato.



Nelle torri faro a corona mobile sulla struttura è presente un sistema di movimentazione a funi e carrucole che consente di far scendere la corona delle lampade fino a terra.



Si rinvia agli elaborati di progetto eventualmente disponibili per una migliore analisi delle strutture.

### **3.2 Ambito di applicazione**

Come già riportato nella premessa, oggetto del presente manuale è la sola struttura di sostegno, costituita dalla fondazione e dalla struttura metallica nel suo insieme, che comprende, nel caso della torre faro a corona mobile, oltre alla flangia di base di ancoraggio, al fusto ed alla testa:

- la corona stessa,
- i sistemi di fissaggio degli apparecchi illuminanti e degli ausiliari di alimentazione,
- le funi in acciaio e l'argano per la movimentazione.

Restano esclusi in particolare gli apparecchi illuminanti, gli ausiliari di alimentazione e la parte elettrica di cablaggio.

Per quanto riguarda le funi in acciaio, l'argano per la movimentazione ed in generale tutte le parti meccaniche, il presente Manuale rimanda allo specifico "Manuale manutenzione torri portafari a corona mobile" redatto dalle Imprese produttrici delle torri stesse.

#### **4. DEFINIZIONE DELL'ATTIVITA' ISPETTIVA PERIODICA**

In questo capitolo si definiscono le modalità di esecuzione dell'attività ispettiva periodica effettuata sulle strutture di sostegno da parte del personale tecnico preposto, analogamente alle altre opere infrastrutturali autostradali.

Come già detto il presente documento non fornisce indicazioni riguardo all'uso ed alla manutenzione degli impianti tecnologici e meccanici.

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

Le attività ispettive dovranno essere opportunamente pianificate al fine di valutare la posa in opera di eventuali segnaletiche (pali di illuminazione e torri faro generalmente non si trovano all'interno di aree recintate), in particolare per i siti in itinere, nei piazzali di stazione, ecc.

Si definiscono due tipologie di attività ispettiva:

- Visiva: effettuata da terra,
- Approfondita: i controlli strumentali sono di regola eseguiti da terra, e integrati da controlli in quota con ausilio di mezzi speciali, nel caso di necessità individuate durante le precedenti attività ispettive,

il tutto con lo scopo di avere due strumenti di indagine con valenza crescente; inoltre il primo, di attuazione più semplice e rapida, potrà avere una frequenza maggiore rispetto al secondo.

Le attività previste per i due diversi tipi di ispezione sono descritte in dettaglio nei paragrafi successivi.

Le anomalie rilevate saranno riportate alla struttura del Tronco di pertinenza deputata alla manutenzione e conservazione dei manufatti autostradali.

Per le Ispezioni Approfondite può quindi essere necessario avvicinarsi il più possibile alla struttura ed ai vari elementi che la costituiscono lungo il suo sviluppo verticale: in questi casi bisognerà ricorrere all'adozione di mezzi speciali per lavorare in quota.

L'attività di ispezione e controllo sarà condotta da personale tecnico appositamente formato ed istruito, dotato degli idonei DPI.

#### 4.1. ATTIVITA' ISPETTIVA VISIVA

Le ispezioni visive sono ravvicinate per la fondazione ed il tratto inferiore del palo, fino ad altezza d'uomo, mentre per i tratti successivi sono effettuate con ausilio di binocolo.

Per effettuare l'ispezione visiva il personale tecnico preposto, adeguatamente istruito e formato, deve essere dotato di:

- idonei DPI,
- copia del presente Manuale,
- elenco delle strutture della tratta autostradale interessata, con l'indicazione dei siti di ubicazione (progressiva e denominazione e, possibilmente, coordinate geografiche),
- copia della scheda della precedente ispezione (per le ispezioni successive alla prima), o nuova scheda di rilievo dei difetti,
- macchina fotografica o telefono dotato di idonea fotocamera,
- binocolo,
- navigatore GPS o telefono in grado di rilevare coordinate satellitari.

Per quanto riguarda i **pali di illuminazione**, gli elementi strutturali secondari e gli accessori di sostegno delle lampade posti alla sommità degli steli vengono esaminati con ausilio di binocolo.

In caso di necessità tale esame visivo sarà integrato da una *“ispezione approfondita”* (ved. Cap. 4.2) con ausilio di mezzi speciali messi a disposizione dalla DT, in modo da interessare il fusto lungo il suo sviluppo verticale.

Per quanto riguarda le **torri faro** l'ispezione della corona mobile e degli elementi secondari ad essa collegati viene realizzata una volta calata a terra la corona stessa (operazione a cura del personale Impianti della Committente o di Ditta esterna).

Si elencano di seguito i controlli necessari (riferendosi agli elaborati as built, se disponibili, di quanto realizzato), da eseguire su pali di illuminazione e torri faro:

1. integrità delle fondazioni (lesioni significative, distacchi del copriferro) e del terreno (evidenti smottamenti o rotture), integrità del collare nella tipologia a candelabro,
2. presenza di macro-difetti geometrici (deformazioni, fuori piombo, ecc.),
3. integrità dei giunti bullonati nelle strutture metalliche (completezza del numero dei bulloni e dei dadi, integrità rondelle, assenza di spazi tra le flange o tra flange e bulloni/dadi),
4. ispezione visiva delle saldature,

5. verifica dello stato del rivestimento di protezione (zincatura e/o verniciatura),
6. presenza di eventuali anomalie, quali urti, imbozzamenti, lacerazioni, cricche, che si possono presentare in prossimità delle giunture, cambi di sezione, piegature della lamiera, ecc,
7. presenza di stati corrosivi evidenti nelle strutture metalliche del fusto e dell'eventuale banchiere, e negli elementi di sostegno degli apparecchi illuminanti,
8. presenza di stati corrosivi evidenti delle armature delle fondazioni in c.a.

#### **4.2. ISPEZIONI APPROFONDITE (strumentali)**

I controlli saranno eseguiti da personale tecnico istruito e formato, con l'ausilio di adeguati strumenti di misura e dotato degli idonei DPI; l'attività viene gestita con il supporto tecnico di un ingegnere (non necessariamente presente in loco).

Tanto per i **pali di illuminazione** quanto per le **torri faro** tali controlli strumentali interessano il tratto di base fino ad altezza d'uomo, mentre gli elementi strutturali ed accessori posti alla sommità degli steli vengono esaminati con ausilio di binocolo.

In caso di necessità tale attività sarà integrata da controlli eseguiti con l'ausilio di mezzi speciali messi a disposizione dalla DT, in modo da interessare il fusto lungo lo sviluppo verticale e la sua sommità.

L'effettuazione delle Ispezioni Approfondite comprende anche le attività previste dalle ispezioni Visive.

Prima di procedere alle Ispezioni Approfondite il personale preposto di ASPI provvederà a disattivare gli impianti.

Per effettuare l'ispezione Approfondita il personale tecnico deve essere dotato di quanto già previsto per l'Ispezione Visiva:

- idonei DPI,
- copia del presente Manuale,
- elenco delle strutture della tratta autostradale interessata, con l'indicazione dei siti di ubicazione (progressiva e denominazione e, possibilmente, coordinate geografiche),
- copia della scheda della precedente ispezione (per le ispezioni successive alla prima), o nuova scheda di rilievo dei difetti,
- macchina fotografica o telefono dotato di idonea fotocamera,
- binocolo,
- navigatore GPS o telefono in grado di rilevare coordinate satellitari.

ed inoltre:

- chiave dinamometrica e bussole adeguate alla struttura,
- calibro digitale a ultrasuoni per acciaio (o strumento analogo),
- calibro digitale a ultrasuoni per strati di zincatura/verniciatura (o strumento analogo),
- calibro,
- livella,
- spessimetro a lamelle,

- sclerometro,
- metro,
- spazzola metallica,
- videoendoscopio.

Si elencano di seguito i controlli necessari (riferendosi agli elaborati as built, se disponibili, di quanto realizzato).

#### **4.2.1 Esame dello stato di conservazione delle fondazioni in calcestruzzo**

Gli elementi a cui sono vincolate le strutture in elevazione in acciaio sono costituiti da plinti in calcestruzzo armato. Il collegamento tra fondazione e palo potrà essere tramite tirafondi e flangia bullonata, oppure tramite collegamento “a candelabro” oppure “a bicchiere”.

Durante i controlli si valuteranno tra l'altro:

- stati fessurativi del plinto, rilevandone ampiezza (capillare-media-larga) e disposizione,
- degrado superficiale del calcestruzzo di copriferro, eventuale ferri scoperti,
- ristagni d'acqua,
- scalzamenti dei plinti, rotture del terreno,

valutando in particolare l'insorgenza di nuovi fenomeni e la loro evoluzione nel tempo.

Si effettueranno, se ritenute necessarie, la “battitura” con martello del cls e/o alcune serie di battute sclerometriche.

#### **4.2.2 Esame dello stato di conservazione del collegamento “a candelabro” del palo**

Il palo appare come inglobato (o sabbiato) nel getto di cls della fondazione.

Durante i controlli si valuteranno:

- degrado del collare calcestruzzo,
- in caso di mancanza del collare in cls, valutazione della giunzione tra palo e bicchiere,
- ossidazioni del palo in prossimità del collare in cls,
- se nel palo è presente una “asola” di servizio, ispezionare l'interno del palo con videoendoscopio per verificare eventuale presenza di acqua,

valutando in particolare l'insorgenza di nuovi fenomeni e la loro evoluzione nel tempo.

Si effettueranno, se ritenute necessarie, verifiche della corrosione come indicato al punto 4.2.6.

#### 4.2.3 Esame dello stato di conservazione del collegamento “a bicchiere” del palo

Il palo è infilato in un “bicchiere” in acciaio e fissato con viti di centraggio; il “bicchiere” è inghisato al cls della fondazione o del cordolo di opere d'arte mediante tasselli o tirafondi.

Durante i controlli si effettuerà:

- la valutazione dello stato di conservazione del “bicchiere” e del sistema di ancoraggio (ossidazione delle lamiere, bulloni, dadi, tasselli, ecc.); la valutazione della efficienza delle viti di centraggio,
- se nel palo è presente una “asola” di servizio, l'ispezione dell'interno del palo con videoendoscopio per verificare eventuale presenza di acqua,

valutando in particolare l'insorgenza di nuovi fenomeni e la loro evoluzione nel tempo.

Si effettueranno, se ritenute necessarie, verifiche della corrosione come indicato al punto 4.2.6.

#### 4.2.4 Verifica delle unioni bullonate e relative coppie di serraggio

La prestazione richiesta è il corretto accoppiamento delle parti collegate dalla bullonatura, facendo in modo che non esistano spazi tra due flangie affacciate. Inoltre è richiesto che nei bulloni sia indotto uno stato di presollecitazione tramite l'applicazione della coppia di serraggio al dado. Si verificherà anche la stabilità degli elementi di attacco lampade e ausiliari.

Il controllo consisterà nell'utilizzo di chiave dinamometrica per la verifica della coppia di serraggio, a campione, dei bulloni nelle giunzioni più sollecitate, in base ai valori riportati sugli elaborati progettuali o, in mancanza di questi, in CNR10011, in base a diametro e classe dei bulloni, come da tabella seguente:

$d$ mm	$A_{res}$ mm <sup>2</sup>	$T_s$ (N · m)					$N_s$ (kN)					$d$ mm
		4.6	5.6	6.6	8.8	10.9	4.6	5.6	6.6	8.8	10.9	
12	84	39	48	58	90	113	16	20	24	38	47	12
14	115	62	77	93	144	180	22	28	33	52	64	14
16	157	96	121	145	225	281	30	38	45	70	88	16
18	192	133	166	199	309	387	37	46	55	86	108	18
20	245	188	235	282	439	549	47	59	71	110	137	20
22	303	256	320	384	597	747	58	73	87	136	170	22
24	353	325	407	488	759	949	68	85	102	158	198	24
27	459	476	595	714	1 110	1 388	88	110	132	206	257	27
30	561	646	808	969	1 508	1 885	108	135	161	251	314	30

#### 4.2.5 Verifica delle deformazioni

Il controllo consisterà nella verifica dell'eventuale fuori piombo dello stelo con livella a bolla torica di lunghezza adeguata.

#### **4.2.6 Verifica della corrosione delle strutture in acciaio**

La prestazione richiesta è l'integrità di tutte le parti metalliche, senza riduzioni di sezione. Il controllo visivo dovrà essere supportato da strumenti più avanzati (es. spessimetri), con precisione di almeno 1/10 mm, per poter valutare l'eventuale avanzamento del degrado, soprattutto nei casi di elementi tubolari per i quali è impossibile accedere all'interno. Zone più delicate dal punto di vista strutturale e che quindi richiedono maggiore attenzione sono: le zone di collegamento palo-fondazione, gli elementi in prossimità dei nodi e le zone dove si può depositare polvere e sporco insieme a umidità.

#### **4.2.7 Verifica dell'integrità delle saldature delle strutture in acciaio**

La prestazione richiesta è l'integrità di tutte le saldature visibili. L'ispezione visiva sarà tesa a verificare l'assenza di distacchi di parti di saldatura o fenomeni di espulsione o corrosione.

Se ritenuto necessario si segnalerà l'esigenza di effettuare controlli più approfonditi (strumentali e non) da parte di Ispettori Qualificati.

Zone più delicate dal punto di vista strutturale e che quindi richiedono maggiore attenzione sono: le zone di collegamento plinto-ritto, le unioni flangiate e gli elementi in prossimità dei nodi e delle piegature.

#### **4.2.8 Verifica dell'integrità del rivestimento (verniciatura o zincatura) delle strutture in acciaio**

La prestazione richiesta è l'integrità dello strato di zinco e/o vernice posto a protezione della struttura. Il controllo visivo dovrà essere supportato da strumenti di misura, come calibri o spessimetri digitali, con unità di formato di 1µm e sarà teso a verificare l'assenza di distacchi di parti, di graffi, bolle o fenomeni di espulsione o corrosione.

Zone più delicate dal punto di vista strutturale e che quindi richiedono maggiore attenzione sono: le zone di collegamento plinto-ritto, gli elementi in prossimità dei nodi e le zone dove si può depositare polvere e sporco insieme a umidità.

#### **4.2.9 Verifica dell'integrità dei tirafondi delle torri faro e della loro coppia di serraggio (per torri faro con collare di cls)**

Tale verifica riguarda le torri faro con collare di calcestruzzo alla base, a protezione dei tirafondi; sarà effettuata di regola una volta ogni 10 anni, quindi solo sulle torri faro che hanno superato i 10 anni di esercizio.

Si demolisce il collare e si effettuano su tirafondi, dadi, saldature e superfici di piastra e fusto coperte dal calcestruzzo le opportune verifiche descritte nei paragrafi precedenti.

Al termine si ricostruisce il collare.

Altri tipi di indagine non espressamente previsti potranno essere valutati caso per caso, in base all'esperienza e alla competenza del personale incaricato dei controlli.


#### 4.3 TABELLA RIEPILOGATIVA DELLA ATTIVITA' ISPETTIVA

ATTIVITA'	DESCRIZIONE
<b>ISPEZIONI VISIVE</b>	Integrità delle fondazioni e del terreno
	Macrodefetti geometrici (fuori piombo)
	Integrità dei giunti bullonati nelle strutture metalliche
	Ispezione visiva delle saldature
	Integrità del rivestimento protettivo
	Presenza di imbozzamenti, lacerazioni, ecc. nelle strutture metalliche
	Presenza di stati corrosivi nelle strutture metalliche
	Presenza di stati corrosivi nelle armature della fondazione
<b>ISPEZIONI APPROFONDITE</b>	Esame dello stato di conservazione delle fondazioni in cls
	Esame stato di conservazione collegamento candelabro/bicchieri
	Verifica dei collegamenti bullonati nelle strutture metalliche
	Verifica delle deformazioni
	Verifica della corrosione nelle strutture metalliche
	Verifica dell'integrità delle saldature nelle strutture metalliche
	Verifica dell'integrità del rivestimento (verniciatura o zincatura)
<b>SOLO PER TORRI FARO</b>	Verifica dell'integrità dei tirafondi e della loro coppia di serraggio

Si conclude riportando in allegato un esempio di “scheda di rilievo” delle Ispezioni Visiva e Approfondita (strumentale), per una struttura tipo oggetto del presente manuale.

Gli esiti della attività ispettiva saranno gestiti come da Norma Operativa ASPI su “Reporting dei piani di ispezione relativi alle strutture e infrastrutture autostradali”.

ISPEZIONE APPROFONDIRITA					
PARTE VISIVA					
FONDAZIONI	Presenza di smottamenti o fessure nel terreno	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Presenza di lesioni nel cls	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Armatura in vista	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Presenza di vespai nel cls	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Altro				
TIRAFONDI	Ossidazione gambo filettato o dado	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Mancanza dado, contro dado e rondelle	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Altro				
GIUNTO A BICCHIERE	Presenza di lesioni nel collare	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Ossidazione palo vicino al collare	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Altro				
STRUTTURA DI SOSTEGNO	Deformazioni, fuori piombo	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Collegamenti bullonati visibilmente lenti	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Collegamenti bullonati non completi	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Piastre non a contatto	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Difetti saldature	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Danneggiamenti per urti, imbozzature, etc..	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Difetti zincatura / verniciatura	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Ossidazione / Corrosione lamiera	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No		
	Altro				
OSSERVAZIONI					
EVENTUALI PROVE STRUMENTALI					

ELEMENTO		AUTOSTRADA					
DATA		CARREGGIATA					
ISPETTORE		PROGRESSIVA		DT		U.O.	

## ISPEZIONE APPROFONDATA (PARTE VISIVA + PARTE STRUMENTALE)

## PARTE VISIVA

[illegible]

## PARTE STRUMENTALE

CALCESTRUZZO	Ampiezza lesioni sul cls	<input type="checkbox"/> <1 mm Capillari	<input type="checkbox"/> 1÷3 mm Medie	<input type="checkbox"/> >3 mm Larghe	<input type="checkbox"/> Ramificate	_____
	Corrosione armatura	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Sclerometro	_____   _____   _____   _____   _____   _____   _____   _____   _____   _____				
	Altro	_____				
GIUNTO A BICCHIERE	Presenza del collare	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Ampiezza lesioni sul collare	<input type="checkbox"/> <1 mm Capillari	<input type="checkbox"/> 1÷3 mm Medie	<input type="checkbox"/> >3 mm Larghe	<input type="checkbox"/> Ramificate	_____
	Endoscopio interno del palo: acqua	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Corrosione palo: vicino al collare	sp= _____ mm	a 1.5 m da collare	sp= _____ mm (zona integra)	_____	
	Altro	_____				
GIUNTI BULLONATI	Controllo serraggio bulloni	M _____	Flangia	_____		
	Coppia di serraggio (Nm)	_____	Esito	<input type="checkbox"/> P Positivo	<input type="checkbox"/> N Negativo	_____
	<input type="checkbox"/> Provati	_____				
	Controllo serraggio bulloni	M _____	Flangia	_____		
	Coppia di serraggio (Nm)	_____	Esito	<input type="checkbox"/> P Positivo	<input type="checkbox"/> N Negativo	_____
	<input type="checkbox"/> Provati	_____				
	Piastrine parzialmente non a contatto	Flangia	_____			
	Distanza	_____				
Altro	_____					
DEFORMAZIONI	Fuori piombo	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Pendenza	_____ / _____ mm	Direzione	_____		
	Pendenza	_____ / _____ mm	Direzione	_____		
	Altro	_____				
CORROSIONE	Corrosione	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Spessore elemento corroso (mm)	_____	Elemento	_____		
	Spessore elemento corroso (mm)	_____	Elemento	_____		
	Spessore elemento corroso (mm)	_____	Elemento	_____		
	Altro	_____				
SALDATURE	Presenza cricche	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Mancanza di penetrazione	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Presenza incollature	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Presenza incisioni marginali	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Presenza crateri	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Presenza soffiature	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Presenza inclusioni solide	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Presenza slivellamenti	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Irregolarità di maglia	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Strumentazioni utilizzate /Altro	_____				
ZINCATURA VERNICIATURA	Sfogliamento, distacchi, graffi, bolle	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	_____		
	Verifica spessore zincatura (µm)	_____	Elemento	_____		
	Altro	_____				
OSSERVAZIONI	_____					
	_____					
	_____					
	_____					
	_____					