

DMIE - DIREZIONE MAINTENANCE E INVESTIMENTI ESERCIZIO  
PTA - PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO PROTEZIONI ANTIRUMORE  
PES - PROGETTAZIONE ESECUTIVA



**AUTOSTRADA A1 MILANO - NAPOLI**  
da progr. km 585+000 a progr. km 588+000

**PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO**  
**AI SENSI DELLA LEGGE QUADRO n. 447/95**

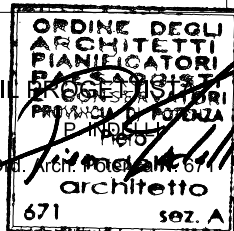
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**MACROINTERVENTO 145**  
**COMUNE DI VALMONTONE**

**PARTE STRUTTURALE**

Titolo Elaborato

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE**

Commessa	Codice Elaborato	Rev	Scala	Data
0I286	STR-002	1	-	04-2017



**autostrade** *per l'italia*  
Società per azioni  
Il Responsabile del Procedimento  
ROBERTO TURRI  
(Roberto Turri)

Rev	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato
0	EMISSIONE	04-2017	E. PAMPANA	E. PAMPANA	P. INDELLI	R. TURRI
1	VERIFICA AI FINI DELLA VALIDAZIONE DLGS 50/2016 E DPR 207/2010	05-2017		E. PAMPANA	P. INDELLI	R. TURRI
2						
3						

**PIANO DI MANUTENZIONE  
DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA  
(Par. 10.1 NTC2008)**

## SOMMARIO

<b>1. DATI GENERALI.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
2.1. <i>AMBITO DI UTILIZZO</i>	6
<b>3. MANUALE D'USO .....</b>	<b>7</b>
3.1. <i>FONDAZIONE</i>	7
3.1.1. Descrizione .....	7
3.1.2. Modalità d'uso .....	7
3.1.3. Prestazioni .....	7
3.2. <i>MONTANTI IN ACCIAIO</i>	7
3.2.1. Descrizione .....	7
3.2.2. Modalità d'uso .....	7
3.2.3. Prestazioni .....	7
<b>4. MANUALE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>8</b>
4.1. <i>CONTROLLI NON SPECIALISTICI</i>	8
4.2. <i>ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI</i>	8
4.2.1. <i>ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI – LIVELLO 1</i>	9
4.2.2. <i>ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI – LIVELLO 2</i>	9
4.2.2.1. Verifica delle unioni bullonate e relative coppie di serraggio.....	10
4.2.2.2. Verifica delle deformazioni della struttura .....	10
4.2.2.3. Verifica dell' eventuale stato di ossidazione e della corrosione.....	11
4.2.2.4. Verifica dell'integrità delle saldature.....	11
4.2.2.5. Verifica dell'integrità della zincatura.....	11
<b>5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>12</b>
5.1. <i>CADENZA INTERVENTI</i>	12

## 1. DATI GENERALI

**Descrizione dell'opera:** Installazione di barriere antirumore nel tratto di  
Autostrada A1 Milano – Napoli  
dal Km 585+000 al Km 588+000  
Comune di Vamontone

Committente: (Autostrade per l'Italia S.p.A.)

Progettista: (Autostrade per l'Italia S.p.A.)

Direttore dei lavori: (Autostrade per l'Italia S.p.A.)

Impresa:

Il committente

(Autostrade per l'Italia S.p.A)

Il progettista

(Autostrade per l'Italia S.p.A)

## 2. PREMESSA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera l'attività di manutenzione, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità l'efficienza ed il valore economico.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con la struttura: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile.

Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 38 del DPR 207/2010 ovvero:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione;
  - c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
  - c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi

momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsti dalla norma " UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

1) Obiettivi tecnico - funzionali:

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente il sistema e le sue parti;

- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene ed alla più generale politica di gestione del patrimonio;

- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;

- istruire gli utenti sul corretto uso dell'installazione e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;

- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici:

- ottimizzare l'utilizzo dell'installazione e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;

- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

Il presente "Piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008 e dalla relativa Circolare Esplicativa 2 febbraio 2009, 617). è redatto seguendo le indicazioni contenute sull'articolo 38 del D.P.R. 207/2010.

## **2.1.AMBITO DI UTILIZZO**

Da un punto di vista sismico sono state considerate le azioni attualmente caratterizzanti il territorio ove essa ricade. Essendo la massa strutturale in gioco estremamente modesta e le sollecitazioni indotte trascurabili rispetto a quelle prodotte dai carichi accidentali (vento) non combinabili, le verifiche sulla struttura sono state condotte considerando le sole azioni del vento.

Si precisa che oggetto del presente manuale, come riportato in epigrafe, è la sola struttura di sostegno dei pannelli antirumore (struttura metallica e fondazioni); la verifica dell'idoneità dei pannelli stessi, sia da un punto di vista tecnologico che da quello puramente di resistenza alle azioni esterne, è a carico del fornitore del pannello in conformità alle specifiche fornite dal Committente.

Trattandosi in prevalenza di lavori d'installazione di prodotti certificati, le caratteristiche dei pannelli previsti in progetto potranno subire modifiche ed adeguamenti durante l'esecuzione dei lavori in relazione al tipo di prodotti che l'impresa appaltatrice impiegherà. L'Impresa, pertanto, al termine dei lavori dovrà consegnare, per il tramite della Direzione Lavori, alla Direzione di Tronco competente per la gestione della strada un "Fascicolo delle Caratteristiche dell'Opera" contenente il piano di manutenzione con specifico riferimento ai pannelli utilizzati.

### **3. MANUALE D'USO**

#### **3.1.FONDAZIONE**

##### **3.1.1. DESCRIZIONE**

Le fondazioni sono di tipo diretto continuo con sviluppo superficiale e profondo su pali e micropali.

##### **3.1.2. MODALITÀ D'USO**

Le fondazioni sono elementi progettati per resistere alle azioni derivanti dalla sovrastruttura e trasmettere le sollecitazioni statiche e dinamiche al terreno.

##### **3.1.3. PRESTAZIONI**

Gli elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

#### **3.2.MONTANTI IN ACCIAIO**

##### **3.2.1. DESCRIZIONE**

Strutture verticali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per pressopiegatura, aventi la funzione di trasferire i carichi della sovrastruttura alle fondazioni.

##### **3.2.2. MODALITÀ D'USO**

I montanti in acciaio sono elementi strutturali portanti progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione e taglio nei confronti dei carichi trasmessi dalle varie parti della struttura e che assumono una configurazione deformata dipendente anche dalle condizioni di vincolo presenti alle loro estremità.

##### **3.2.3. PRESTAZIONI**

Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.



## **4. MANUALE DI MANUTENZIONE**

### **4.1.CONTROLLI NON SPECIALISTICI**

Si riportano di seguito le anomalie riscontrabili per quanto concerne la struttura e quindi i controlli eseguibili dall'utente ed in particolare dal personale non specializzato dipendente dell'ente gestore dell'Autostrada:

Anomalie riscontrabili sulle strutture metalliche

- Erosione superficiale (per abrasione, per usura)
- Corrosione
- Deformazione
- Difetto di ortogonalità
- Ristagni d'acqua

Controlli eseguibili

- Controllo visivo delle anomalie delle superfici
- Controllo visivo ed eventualmente strumentale della geometria delle parti in vista (controllo dell'orizzontalità del piano di calpestio tramite livella)

Anomalie riscontrabili sulle strutture in c.a.

- Cedimenti
- Fessurazioni, lesioni e distacchi
- Ristagni d'acqua

Controlli eseguibili

- Controllo visivo (eventuali smottamenti manifestazione ed evoluzione di lesioni)
- Verifica integrità geometrica e planarità (con livella) a seguito in particolare di eventi naturali importanti (sismi, alluvioni, ecc).

### **4.2.ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI**

Oltre ai controlli casuali già elencati effettuati dall'operatore di tratta, si raccomanda l'istituzione e la pianificazione di controlli ispettivi periodici effettuati da personale specializzato, così come avviene in genere per le altre opere autostradali. Tali controlli potranno essere inseriti nell'ambito delle altre ispezioni già in essere nel contesto dell'attività di monitoraggio delle opere d'arte autostradali.

I controlli ispettivi potranno avere due livelli di approfondimento:

livello 1: ispezione visiva ravvicinata;

livello 2: ispezione visiva e strumentale;

#### **4.2.1. ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI – LIVELLO 1**

Le ispezioni saranno condotte con cadenza annuale o triennale, dipendentemente dal tipo di struttura indagato, da personale specializzato, sotto la guida e la supervisione di un ingegnere.

Nota: le cadenze temporali sono considerate a partire dal momento del collaudo dell'opera.

Le ispezioni saranno sostanzialmente visive e ravvicinate.

Si elencano di seguito i controlli necessari (si veda anche il manuale d'uso per la descrizione e l'impiego della struttura, oltre ai disegni di progetto e la relativa relazione di calcolo):

1. presenza di macro-difetti geometrici
2. integrità del plinto (lesioni significative) e dei terreni (evidenti smottamenti o rotture)
3. integrità dei giunti bullonati (completezza del numero dei bulloni e dei dadi, integrità rondelle)
4. presenza di stati corrosivi evidenti

#### **4.2.2. ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI – LIVELLO 2**

Le ispezioni saranno condotte con cadenza annuale o triennale da personale specializzato, sotto la guida e la supervisione di un ingegnere e, quando necessario, con la disponibilità di adeguati strumenti di misura.

Si elencano di seguito i controlli necessari (si veda anche il manuale d'uso per la descrizione e l'impiego della struttura, oltre ai disegni di progetto e la relativa relazione di calcolo):

1. verifica delle unioni bullonate e relative coppie di serraggio
2. verifica delle deformazioni della struttura
3. verifica dell'eventuale stato di ossidazione e corrosione
4. verifica dell'integrità delle saldature
5. verifica dell'integrità della zincatura

Tali verifiche sono meglio dettagliate nel seguito.

Ogni altro tipo di intervento non espressamente previsto potrà essere valutato caso per caso, in base all'esperienza e alla competenza del personale incaricato dei controlli.

In occasione dei due livelli di ispezione descritti, il tecnico redigerà un rapporto sullo stato di conservazione del manufatto e potrà eventualmente indicare al committente l'opportunità di indagini più approfondite, anticipare rispetto al piano gli interventi di manutenzione programmata ed eventualmente segnalare la necessità di interventi straordinari.

Al termine della prima ispezione di 2° livello, il tecnico incaricato fornirà all'ente proprietario il calendario più opportuno per la manutenzione programmata (vedi capitolo successivo).

Gli interventi di manutenzione dell'impalcato in corrispondenza di scavalchi ferroviari, in presenza di dispositivo integrato, verranno effettuati tramite by-bridge con l'abbattimento della parte superiore della barriera e dovrà essere prevista l'interruzione del servizio ferroviario e della linea di alimentazione elettrica.

#### **4.2.2.1. VERIFICA DELLE UNIONI BULLONATE E RELATIVE COPPIE DI SERRAGGIO**

La prestazione richiesta è il perfetto accoppiamento delle parti collegate dalla bullonatura, facendo in modo che non esistano spazi tra le due flange affacciate. Inoltre è richiesto che nei bulloni sia indotto uno stato di pre - sollecitazione tramite l'applicazione della coppia di serraggio al dado.

Il controllo consisterà nell'applicazione di chiave dinamometrica e la verifica della coppia di serraggio nel 5% dei nodi della struttura in base alle tabelle riportate in CNR10011, in base a diametro e classe dei bulloni.

I bulloni previsti sono di classe 8.8 e dadi 6S, con coppia di rondelle.

#### **4.2.2.2. VERIFICA DELLE DEFORMAZIONI DELLA STRUTTURA**

La prestazione richiesta è la perfetta orizzontalità della trave e verticalità del ritto con tolleranze di  $\pm 0,5\%$ . Quando necessario, il controllo visivo potrà essere supportato da strumenti più avanzati per la verifica delle deformazioni. Il controllo strumentale consisterà nella verifica con strumenti topografici di livellazione e con livelle toroidali.

#### **4.2.2.3. VERIFICA DELL' EVENTUALE STATO DI OSSIDAZIONE E DELLA CORROSIONE**

La prestazione richiesta è la perfetta integrità di tutte le parti metalliche, senza riduzioni di sezione. Quando necessario, il controllo visivo potrà essere supportato da strumenti più avanzati per la verifica dell'avanzamento del degrado. Zone più delicate dal punto di vista strutturale e che quindi richiedono maggiore attenzione sono: le zone d'attacco colonna - piastra di base, trave - tubolare di sostegno e la zona di attacco tubolare di sostegno - colonna.

#### **4.2.2.4. VERIFICA DELL'INTEGRITÀ DELLE SALDATURE**

La prestazione richiesta è la perfetta integrità di tutte le saldature. Quando necessario, il controllo visivo potrà essere supportato da strumenti più avanzati e sarà teso a verificare l'assenza di distacchi di parti di saldatura o fenomeni di espulsione o corrosione.

Zone più delicate dal punto di vista strutturale e che quindi richiedono maggiore attenzione sono: le zone d'attacco colonna - piastra di base, trave - tubolare di sostegno e la zona di attacco tubolare di sostegno - colonna.

#### **4.2.2.5. VERIFICA DELL'INTEGRITÀ DELLA ZINCATURA**

La prestazione richiesta è la perfetta integrità di tutto lo strato di zinco posto a protezione della struttura. Quando necessario, il controllo visivo potrà essere supportato da strumenti più avanzati e sarà teso a verificare l'assenza di distacchi di parti, di graffi, bolle o fenomeni di espulsione o corrosione. Qualora il controllo non dia esito positivo dovrà essere previsto un intervento protettivo con zincatura a freddo in particolare su parti sensibili e non facilmente accessibili.

Zone più delicate dal punto di vista strutturale e che quindi richiedono maggiore attenzione sono: le zone d'attacco colonna - piastra di base, trave - tubolare di sostegno e la zona di attacco tubolare di sostegno - colonna.

## **5. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **5.1. CADENZA INTERVENTI**

La cadenza più opportuna degli interventi di questo genere sarà stabilita dai tecnici incaricati della sorveglianza dell'opera in occasione del controllo specialistico di 2° livello e sarà comunicato all'ente proprietario o concessionario che provvederà alla pianificazione. A titolo puramente indicativo, sono forniti degli intervalli di tempo nel piano e nel manuale di manutenzione allegati.

La cadenza per la manutenzione programmata verrà stabilita dal tecnico incaricato delle ispezioni in seguito alla prima visita di 2° livello (vedi capitoli precedenti) e sarà comunicata all'ente proprietario/gestore dell'opera che provvederà alla pianificazione.

In via indicativa, la manutenzione sarà eseguita da personale specializzato, incaricate dalla direzione di tronco, e verrà eseguita a prescindere dagli esiti delle ispezioni annuali e triennali.

In condizioni di sicurezza, quindi con riduzioni o deviazioni di traffico, appositi cestelli a braccio meccanico consentiranno ad operai specializzati di eseguire su tutta la struttura le seguenti operazioni:

- serraggio del 5% dei nodi della struttura (al piede del ritto, al nodo trave-ritto, sui montanti di sostegno ai pannelli
- programmazione di intervento di ripristino di zincatura a freddo sulle parti che ad un esame ravvicinato e globale risultassero scoperte o non perfettamente rivestite.

In occasione di tali interventi sarà presente personale incaricato delle ispezioni che potrà così valutare meglio la necessità di ulteriori interventi.

PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

**Barriere con coperture, con sbalzi e integrate**

MANUTENZIONE	TIPO	CADENZA	ESECUTORE	PIANIFICAZIONE
LIVELLO 1 ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI	1.1 macrodifetti geometrici	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	1.2 lesioni plinto e rotture terreno	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	1.3 completezza giunti bullonati	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	1.4 stati corrosivi avanzati	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
LIVELLO 2 ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI	2.1 verifica unioni bullonate e serraggio bulloni	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.2 verifica delle deformazioni	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.3 verifica corrosione	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.4 verifica integrità delle saldature	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.5 verifica integrità delle zincature	1 anno	ufficio tecnico	ufficio tecnico

**Altre barriere**

MANUTENZIONE	TIPO	CADENZA	ESECUTORE	PIANIFICAZIONE
LIVELLO 1 ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI	1.1 macrodifetti geometrici	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	1.2 lesioni plinto e rotture terreno	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	1.3 completezza giunti bullonati	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	1.4 stati corrosivi avanzati	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
LIVELLO 2 ISPEZIONI E CONTROLLI SPECIALISTICI	2.1 verifica unioni bullonate e serraggio bulloni	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.2 verifica delle deformazioni	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.3 verifica corrosione	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.4 verifica integrità delle saldature	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico
	2.5 verifica integrità delle zincature	3 anni	ufficio tecnico	ufficio tecnico