

AUTOSTRADA A11 FIRENZE - PISA nord
da progr. Km 27+500 a progr. Km 38+800

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

PROGETTO DEFINITIVO
MACROINTERVENTI n. 198 - 199

Comuni di: PISTOIA - SERRAVALLE PISTOIESE
MONSUMMANO TERME - PIEVE A NIEVOLE - MONTECATINI TERME

PARTE GENERALE

Titolo Elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Commessa	Codice Elaborato	Rev	Scala	Data
OI 303-OI 315	ELG 002	1		11-2018

IL PROGETTISTA
INGEGNERE
E. PAMPANA
A-270/02
Ord. Ing. Pistoia, 11-11-2018
autostade per l'italia
Società per azioni
R.U.P.
RESPONSABILE TECNICO PROGETTO
M. GIOVANNINI

Rev	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato
0	EMISSIONE PER CDS	09-2017	-	G. PIACENTINI	E. PAMPANA	M. GIOVANNINI
1	EMISSIONE PER RICHIESTA INTEGRAZIONI	11-2018	G. PIACENTINI	G. PIACENTINI	E. PAMPANA	M. GIOVANNINI
2						
3						

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. CARATTERIZZAZIONE FOTOGRAFICA.....	3
3. ASPETTI NORMATIVI	13
4. DISPOSITIVI DI SICUREZZA.....	20
4.1. GENERALITÀ.....	20
4.1.1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	20
4.1.2. SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA	21
4.1.3. REQUISITI BARRIERE DI SICUREZZA BORDO LATERALE.....	23
4.1.4. CRITERI DI INSTALLAZIONE NELL'INTERVENTO PROGETTATO.....	25
4.1.5. CRITERI DI PROTEZIONE BORDI LATERALI.....	26
4.1.6. CRITERI DI PROTEZIONE OPERE D'ARTE.....	28
4.1.7. CRITERI DI INSTALLAZIONE BARRIERA ACUSTICA SU RILEVATO.....	29
4.1.8. BARRIERA ACUSTICA IN CORRISPONDENZA DI DISPOSITIVO BORDO PONTE.....	33
4.1.9. COLLEGAMENTI ALLE BARRIERE ESISTENTI	34
4.1.10. TERMINALI SEMPLICI	34
5. LA TIPOLOGIA DI BARRIERE ACUSTICHE.....	36
5.1. L'ELEVAZIONE	37
5.2. LA BARRIERA INTEGRATA.....	39
5.3. GEOLOGIA.....	41
5.4. LE FONDAZIONI	41
5.4.1. TIPOLOGIE DI FONDAZIONE/STANDARD TIPOLOGICI	41
5.5. INTERFERENZE E IMPIANTI.....	46
5.5.1. INTERFERENZE LONGITUDINALI	46
5.5.2. INTERFERENZE TRASVERSALI	47
5.6. MODALITA' DI CANTIERIZZAZIONE.....	51
6. GLI INTERVENTI	54
6.1. NORMATIVA E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI	57
6.1.1. D.LGS. n.42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)	57
6.1.2. Rete Natura 2000	61
6.1.1. Strumenti di pianificazione comunale.....	61
6.1.2. Vincolo idrogeologico R.D.L. n. 3267 del 1923.....	64
7. GLI ALBERI INTERFERITI	65
7.1.1. LEGGE FORESTALE (L.R. 21 MARZO 2000 N. 39) E REGOLAMENTO FORESTALE REGIONE TOSCANA (D.P.G.R. 48/R – 8 AGOSTO 2003)	65
1.1.1.1 SCREENING UNITA' ARBOREE DA RIMUOVERE.....	65
8. LE COLORAZIONI	70

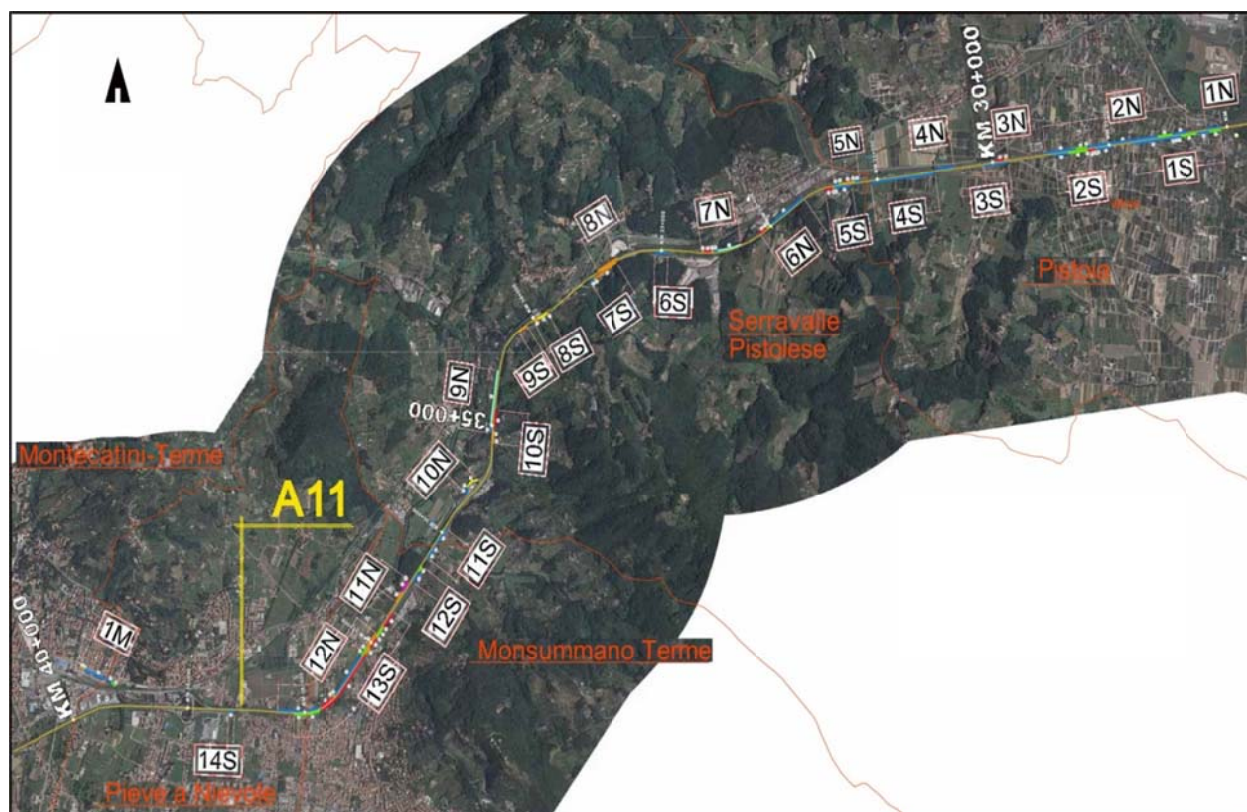
1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo riguarda gli interventi di risanamento acustico previsti nel tratto di autostrada A11 Firenze-Pisa nord, compreso tra le chilometriche 27+500 e 38+800, nel territorio delle provincia di Pistoia.

Tale progetto è in attuazione del Piano di Contenimento ed Abbattimento del Rumore ai sensi della Legge Quadro 447/1995 predisposto da ASPI nel Giugno 2007, al quale è seguita la progettazione acustica di dettaglio specifica del tratto autostradale in analisi (Macro-Interventi antirumore n. 198-199).

Si pone l'obiettivo del contenimento dei livelli sonori di esposizione della popolazione all'interno dei limiti previsti dal Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004 recante Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (GU n. 127 del 1 giugno 2004).

L'indagine acustica prevista ha riguardato una fascia di ampiezza pari a 250m su entrambi i lati dell'autostrada, nel tratto citato, a valle della quale gli interventi antirumore risultano ricadere nei comuni di Pistoia, Serravalle Pistoiese, Monsummano Terme, Pieve a Nievole, Montecatini Terme.

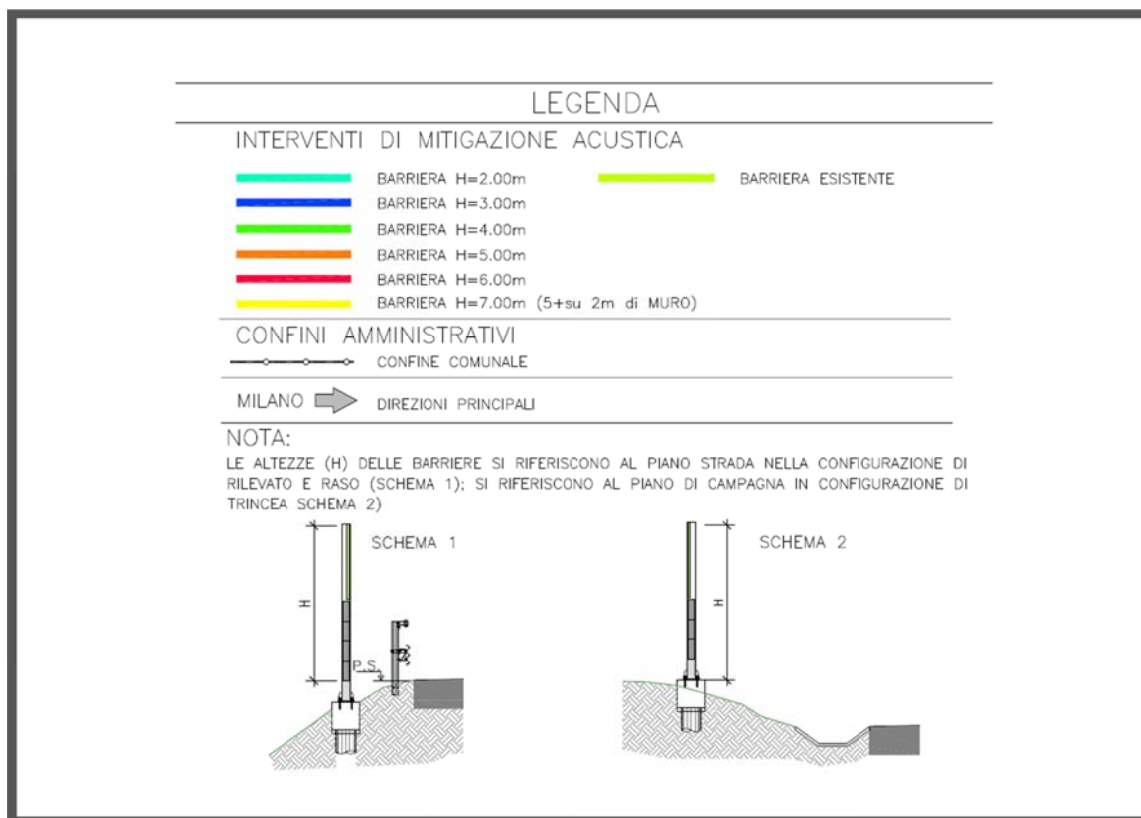


Inquadramento area di intervento

2. CARATTERIZZAZIONE FOTOGRAFICA

La sede autostradale è generalmente articolata in 3 corsie: due di marcia e una di emergenza, per ciascun senso di marcia. Le carreggiate (talvolta ad andamento separato) sono delimitate da New Jersey in cls.

La documentazione fotografica delle zone oggetto di intervento antirumore procede secondo una lettura che va da est a ovest in carreggiata direzione Pisa e poi da ovest ad est in carreggiata direzione Firenze. Ciascuna immagine riporta a sinistra la localizzazione dell'intervento elementare e l'estensione mentre il colore della linea ne rappresenta l'altezza (vedi legenda sotto); sul lato sinistro i fotogrammi in cui appare lo *chassis* (superficie di ingombro rappresentata in trasparenza) delle barriere di progetto.



CARREGGIATA DIR. PISA

1N



2N



3N



4N



5N



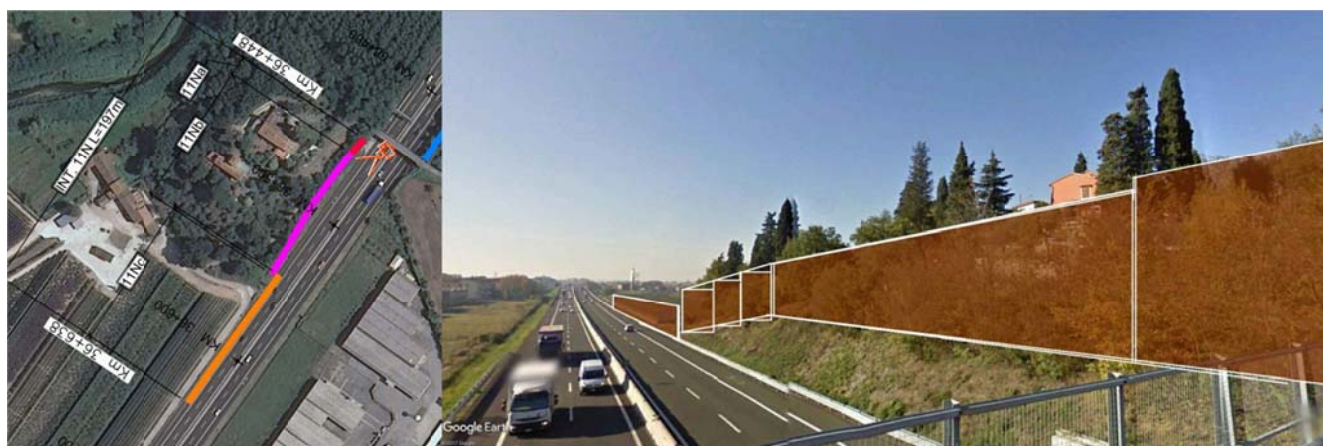
6N



10N



11N



12N



14S



4S



3S



2S



1S



RAMPA DI SVINCOLO ZONA URBANA MONTECATINI TERME

1M



3. ASPETTI NORMATIVI

I riferimenti legislativi di base sono costituiti dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico e dai successivi regolamenti e decreti applicativi.

Riportiamo qui di seguito i punti salienti delle normative vigenti, limitando l'analisi a quanto di competenza di Autostrade per l'Italia S.p.A. ossia di un gestore di infrastrutture autostradali.

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge Quadro sull'inquinamento acustico (Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30 ottobre 1995)

- le infrastrutture di trasporto stradali vengono assimilate alle sorgenti sonore fisse (art. 2, comma 1, punto c) e per esse vengono fissati, con apposito decreto attuativo, specifici valori limite di esposizione per gli ambienti abitativi disposti entro le fasce di pertinenza proprie dell'infrastruttura stessa (art. 2, comma 2);
- alle infrastrutture di trasporto non si applica il criterio del limite differenziale (art. 15, comma 1);
- per i servizi pubblici di trasporto essenziali (ferrovie, autostrade, aeroporti, ecc.) devono essere predisposti piani pluriennali di risanamento al fine di ridurre l'emissione di rumore (art. 3, comma 1, punto i);
- i progetti di nuove realizzazioni, modifica o potenziamento di autostrade, strade extraurbane principali e secondarie devono essere redatti in modo da comprendere una relazione tecnica sull'impatto acustico; tali attività sono obbligatorie nel caso vi sia la richiesta dei Comuni interessati (art. 8, comma 2) oltre che nei casi previsti dalla vigente legge n° 349 sulla valutazione dell'impatto ambientale; tali progetti dovranno essere strutturati secondo quanto prescritto dai regolamenti di esecuzione emanati dal Ministero dell'Ambiente (art. 11, comma 1);
- per la realizzazione degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, gli enti proprietari o concessionari di infrastrutture autostradali sono obbligati ad impegnare, in via ordinaria, una quota fissa non inferiore al 5% dei fondi di bilancio previsti per le attività di manutenzione e di potenziamento delle infrastrutture stesse (art. 10). Il valore del 5% è stato successivamente elevato al 7% dalla legge finanziaria del 1999.

Decreto Ministero Ambiente 16 marzo 1998 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico” (Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998)

Allegato C - Metodologia di misura del rumore stradale

- Per la valutazione dell'inquinamento acustico dovuto al traffico stradale, il monitoraggio del rumore deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana, in corrispondenza della facciata più esposta al rumore. I parametri da utilizzare per la descrizione dello stato di inquinamento sono i livelli equivalenti diurni e notturni, sia giornalieri che settimanali.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998 – “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica” (Gazzetta Ufficiale n. 120 del 26 maggio 1998)

- vengono individuati i criteri per ottenere la qualifica di tecnico competente in acustica ambientale abilitato all'esecuzione dei rilievi fonometrici e redazione dei piani di risanamento acustico.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” (Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997)

- per le autostrade vengono fissati fasce di pertinenza acustica e specifici limiti; per i ricettori posti all'interno di tali fasce non valgono i limiti della zonizzazione acustica adottata dai comuni. Al di fuori delle fasce di competenza, il rumore del traffico autostradale deve rispettare i valori di zonizzazione. In ogni caso occorre sempre tener conto di tutte le ulteriori eventuali altre sorgenti di rumore che possono interessare i ricettori in esame.

Decreto Ministero Ambiente 29 novembre 2000 – “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”(Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000)

- viene fissato il termine entro cui (febbraio 2004, art. 2, comma 2, punto b2) l'Ente proprietario o gestore dell'autostrada deve predisporre il piano di risanamento acustico della propria infrastruttura; in tale piano devono essere

specificati costi, priorità e modalità di intervento (barriere, pavimentazioni, eventuali interventi effettuati sui singoli ricettori, ecc.), nonché tempistiche di attuazione (art. 2, comma 4). Viene altresì fissato il periodo entro cui devono essere completate le opere di risanamento, ovvero 15 anni dalla data di presentazione del piano a Regioni, Comuni e Ministero dell'Ambiente (art. 2, comma 2, punto b3);

- vengono fissati i criteri in base cui calcolare la priorità degli interventi, prendendo cioè in considerazione il numero di ricettori esposti e la differenza fra livelli attuali di rumore e limiti ammissibili (allegato 1);
- vengono fissati i criteri di progettazione acustica degli interventi, individuando i requisiti dei modelli previsionali utilizzabili per la simulazione acustica ed il calcolo delle barriere; vengono anche fornite indicazioni sui criteri di progettazione strutturale (allegato 2);
- vengono riportati i criteri per la qualificazione dei materiali e la conformità dei prodotti, facendo principalmente riferimento alle recenti norme europee sulle barriere antirumore per impieghi stradali, ovvero UNI-EN 1793 e UNI-EN 1794 (allegato 4);
- vengono riportati i criteri secondo cui valutare la concorsualità di più sorgenti, in modo da garantire ai ricettori esposti il raggiungimento dei valori considerati come ammissibili, anche in presenza di ulteriori fonti di rumore in aggiunta all'infrastruttura autostradale (allegato 4).

Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. (GU n. 127 del 1 giugno 2004)

Questo Decreto completa lo scenario legislativo in merito al rumore viario in quanto arriva a fissare dei limiti a seconda della tipologia di infrastruttura stradale ed in funzione di fasce di pertinenza. All'interno di queste ultime non si deve tenere conto delle zonizzazioni acustiche comunali. In particolare:

- Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992 e successive modificazioni e vengono suddivise in:
 - A. autostrade;
 - B. strade extraurbane principali;
 - C. strade extraurbane secondarie;

- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.
- Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano: a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti; b) alle infrastrutture di nuova realizzazione
- I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal DMA del 16 marzo 1998 e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali
- Per le infrastrutture di nuova costruzione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo. Per le infrastrutture esistenti i valori limite di immissione, devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al DMA del 29 novembre 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti per le quali tali valori limite si applicano a partire dalla data di entrata in vigore del presente decreto, fermo restando che il relativo impegno economico per le opere di mitigazione è da computarsi nell'insieme degli interventi effettuati nell'anno di riferimento del gestore. In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della Legge n. 447 del 1995.
- Limiti e fasce di competenza sono definiti dalle seguenti tabelle:

Tabella 3.1
(STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

**Per le scuole vale il solo limite diurno*

Tabella 3.2
(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Qualora i valori di cui alle tabelle precedenti e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;

45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.

Nello specifico del presente studio, per quanto concerne il gestore di infrastrutture di tipo autostradale (classe A) e riferendosi alla tabella 2 del DPR 30 marzo 2004, gli obiettivi di risanamento sono i seguenti:

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55

4. DISPOSITIVI DI SICUREZZA

4.1. GENERALITÀ

La riqualifica delle barriere di sicurezza per Bordo Laterale presenti sul margine destro del tratto in analisi (di competenza della 4° Direzione di Tronco di Autostrade per l'Italia di Firenze) consiste nella sostituzione, e nella nuova installazione ove non siano presenti, delle barriere di sicurezza con nuove barriere metalliche a lame e paletti sul bordo laterale sia su sedime naturale che sulle opere d'arte, in corrispondenza degli interventi antirumore previsti (a cui si vanno ad aggiungere i relativi tratti supplementari a monte e a valle di essi). Sulle opere d'arte si ripristinano i cordoli con la finalità di garantire il corretto funzionamento dei dispositivi di ritenuta. In corrispondenza dell'intervento antirumore, il progetto non si limita alla sostituzione delle barriere esistenti ma aggiorna le protezioni alle attuali normative al fine di garantire le protezioni degli ostacoli e per garantire efficacia ed uniformità all'intervento.

In generale la sostituzione delle barriere di sicurezza esistenti è dettata dall'inserimento del dispositivo antirumore che va opportunamente protetto e le scelte della tipologia di dispositivo di sicurezza sono legate a tale configurazione geometrica.

Gli aspetti legati alla installazione delle barriere di sicurezza vengono enunciati nel par. seguente 4.1.4. e approfonditamente nella successiva fase progettuale (Progetto Esecutivo), in cui, gli elaborati contenuti nella serie dedicata (BAS), analizzano nel dettaglio ciascun tratto di infrastruttura con esclusivo riferimento alle barriere di sicurezza.

4.1.1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

A1. Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004.

"Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".

A2. D.M. 21 giugno 2004 (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".

A3. D.M. 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.

A4. D. Lgs n. 285/92 e s.m.i..

Nuovo codice della Strada.

A5. D.P.R. n. 495/92 e s.m.i..

Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

A6. D.M. 5 novembre 2001, n. 6792.

Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

A7. Circolare Ministero dei Trasporti del 15.11.2007 "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004".

A8. Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".

A9. Norme UNI EN 1317 "Barriere di sicurezza stradali":

-UNI EN 1317-1:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova";

-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";

-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";

-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";

-UNI EN 1317-5:2012 "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli".

A10. DM 28.06.2011 (Gun. 233 del 06.10.2011)

"Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

4.1.2. SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

La definizione delle classi minime delle barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21.6.2004, in funzione della classe funzionale a cui appartiene la strada e della classe di traffico che la impegna. Il caso in esame riguarda il progetto delle barriere di sicurezza per un'autostrada extraurbana - classe A secondo il D.Lgs. n.285 del 30 Aprile 1992 "Nuovo Codice della Strada".

Le classi minime di contenimento per le barriere sono:

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte (1)
Autostrade	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4
(1) per ponti e viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 m; opere di luce minore sono equiparate al bordo laterale analogamente al caso di muri di sostegno				

Tabella 3 – classi minime di contenimento

Per limitare il numero di dispositivi da installare e le transizioni tra dispositivi diversi, secondo il criterio di uniformità richiamato dalla normativa all'art. 6 del DM 21.06.2004, si è previsto:

- 1) l'impiego di un'unica barriera bordo ponte di classe H4, per le opere d'arte di luce superiore a 10 metri
- 2) l'impiego di H2 bordo ponte, per luci inferiori a 10 metri

Per le "ali funzionali", da installare nei tratti in approccio e uscita, relative al punto 1, prima e dopo le opere d'arte, si sono previste barriere da rilevato in classe H3 in relazione alla classe minima prescritta per le condizioni di traffico della tratta.

Si fa presente che il concetto di "ala funzionale" deve essere inteso in relazione alla seguente prescrizione della "norma" (DM 2367/2004): *"la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione"*.

In relazione alle modalità di esecuzione delle prove d'urto sulle barriere (punto di impatto situato ad $1/3$ della lunghezza di funzionamento L_f) ed in relazione a quanto precisato nella circolare n. 0062032 del 21/07/2010 (*"Il progettista può stabilire lo sviluppo di barriera da porre a monte dell'ostacolo, tenendo conto delle modalità con cui sono state effettuate le prove sulla barriera per l'omologazione e della morfologia della strada"*) la lunghezza dell' "ala funzionale" è stata stabilita in 31,5 mt ($1/3L_f$ – vedi tabella 4).

I dispositivi di ritenuta da impiegare in opera dovranno essere tutti dotati di marcatura CE ai sensi del D.M. 28.06.2011 e della norma UNI EN 1317-5. Negli elaborati di progetto e nella presente relazione tecnica sono indicati i requisiti prestazionali delle diverse barriere utilizzabili in progetto.

L'adeguamento dei cordoli esistenti delle opere d'arte e la realizzazione di nuovi supporti in c.a. (dove prevista l'installazione di barriere tipo bordo ponte in rilevato), al fine di definirne e dettagliarne l'effettiva modalità esecutiva in relazione alle specifiche caratteristiche delle opere interessate, per quanto riguarda le barriere tipo bordo ponte (in generale quelle che prevedono il fissaggio tramite piastre a cordoli in c.a.), è stato previsto il ricorso ad un set specifico di barriere di riferimento. Tale scelta permette

altresì di realizzare una “uniformità” di dispositivi a livello rete in aderenza alle indicazioni del richiamato art. 6 del DM 21.06.2004.

In Tabella 4 sono sintetizzate le caratteristiche principali delle barriere bordo ponte.

Classe	Tipo	Materiale	Marca	Nome	L _f [m]	ASI	W _{b1} [m]	W _{b2} [m]	L _b [m]
H2	Bordo ponte	Metallica	Autostrade	BROH2BP4-S	90	1.4	0.5	1.2	0.50
H4	Bordo ponte	metallica	Autostrade	BROH4BP8-S	90	1.2	0.5	1.7	0.50
H4	Integrata	metallica	Autostrade	INTEGAUTOS-SFrT-M5	81	1.4	0.5	(*)	0.50

Tabella 4: barriere da “bordo ponte” adottate in progetto

(*) vedi in funzione dell'altezza

PRESTAZIONI IN CASO D'URTO:

	Config. 1-1a h= 5 - 4,5 m	Config. 2-2a h= 4 - 3,5 m	Config. 3 h= 3 m
a) Livello di contenimento	H4a	H4a	H4a
b) Severità dell'urto	B	B	B
c) Larghezza operativa normalizzata	W6 (1.9 m)	W5 (1,5 m)	W5 (1,4 m)
d) Deflessione dinamica normalizzata	1.5 m	1,0 m	0,9 m
e) Intrusione veicolo normalizzata	VI3 (0.9 m)	VI3 (0.9 m)	VI3 (0.9 m)

dove:

- L_f Lunghezza di funzionamento
- ASI Indice di severità
- W_{b1} larghezza operativa impatto veicolo leggero
- W_{b2} larghezza operativa impatto veicolo pesante
- L_b Larghezza dispositivo

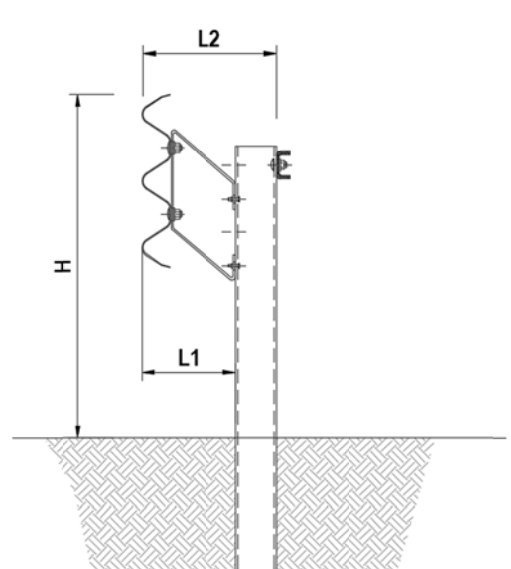
Per quanto attiene alle barriere tipo “bordo laterale” e ai dispositivi complementari, nella presente relazione sono stati definiti i criteri geometrici e prestazionali che devono essere rispettati, indipendentemente dal tipo di dispositivo utilizzato.

4.1.3. REQUISITI BARRIERE DI SICUREZZA BORDO LATERALE

Nel seguito per i dispositivi da bordo laterale si riportano i requisiti geometrici e prestazionali previsti:

Per quanto attiene ai requisiti geometrici dovranno essere impiegati dispositivi (vedi anche figura seguente):

- con nastro longitudinale principale a tripla onda ed altezza H da terra non superiore ad 1,00 m, in modo da favorire il collegamento tra barriere di diversa tipologia;
- con una larghezza $L1$, misurata tra il fronte lama e l'interno del palo, non inferiore a 18 cm, per consentire la corretta installazione in relazione alla presenza sul margine stradale di cordolature ed altri elementi facenti parte del sistema di smaltimento idraulico delle acque di piattaforma;
- di ingombro trasversale $L2$, misurato tra il fronte lama ed il tergo del palo, non superiore a 50 cm, per consentirne la corretta installazione in relazione alle geometrie delle scarpate stradali.



- testati su arginello, certificati sulla base di prove iniziali di tipo eseguite in configurazione di scarpata stradale, con larghezza del tratto sub-orizzontale (Larg) non superiore a 1,00 m ed altezza della scarpata non inferiore a 1,00 m.

Per larghezza del tratto sub-orizzontale (Larg) si intende la misura in orizzontale, nella configurazione di prova, tra il filo anteriore del dispositivo di ritenuta e la sommità della scarpata.

Nel caso in cui, nella configurazione di prova, risultasse presente un elemento circolare di raccordo tra il tratto sub-orizzontale ed il piano della scarpata, per la determinazione del parametro "Larg" si dovrà prendere a riferimento la misura in orizzontale compresa tra il filo anteriore del dispositivo di ritenuta ed il punto di intersezione dei due piani (tratto sub-orizzontale e scarpata).

Per quanto attiene ai requisiti prestazionali si evidenzia che il progetto ha individuato tali requisiti in relazione alle specifiche installazioni previste in progetto (ad esempio in relazione alla presenza di ostacoli o altri elementi di potenziale interferenza a tergo dei dispositivi di ritenuta) e ne ha successivamente prevista l'estensione all'intero ambito di intervento secondo un criterio di uniformità dei dispositivi da installare nell'ottica di ottimizzazione della futura gestione dell'infrastruttura, nello spirito di quanto richiesto all'art. 6 del D.M. 21.06.2004.

BARRIERA BORDO LATERALE CLASSE H2 TIPO 1 (codice alfanumerico H2BL)

- LARGHEZZA OPERATIVA NORMALIZZATA :
 - Test TB11: Larghezza Operativa Normalizzata $\leq 0,9$ m
 - Test TB51: Larghezza Operativa Normalizzata $\leq 2,1$ m
- POSIZIONE DINAMICA LATERALE MASSIMA VEICOLO
 - Test TB51: Vehicle Intrusion Normalizzata $\leq 2,1$ m
- CLASSE DI SEVERITA' (ASI) A

BARRIERA BORDO LATERALE CLASSE H2 TIPO 2 (codice alfanumerico H2BL-I)

- LARGHEZZA OPERATIVA NORMALIZZATA :
 - Test TB11: Larghezza Operativa Normalizzata $\leq 0,6$ m
 - Test TB51: Larghezza Operativa Normalizzata $\leq 1,3$ m
- POSIZIONE DINAMICA LATERALE MASSIMA VEICOLO
 - Test TB51: Vehicle Intrusion Normalizzata $\leq 1,5$ m
- CLASSE DI SEVERITA' (ASI) A

BARRIERA BORDO LATERALE CLASSE H3 (codice alfanumerico H3BL)

- LARGHEZZA OPERATIVA NORMALIZZATA :
 - Test TB11: Larghezza Operativa Normalizzata $\leq 0,6$ m
 - Test TB61: Larghezza Operativa Normalizzata $\leq 1,9$ m
- POSIZIONE DINAMICA LATERALE MASSIMA VEICOLO
 - Test TB61: Vehicle Intrusion Normalizzata $\leq 2,4$ m
- CLASSE DI SEVERITA' (ASI) A

4.1.4. CRITERI DI INSTALLAZIONE NELL'INTERVENTO PROGETTATO

Con la finalità aumentare il livello di sicurezza, si provvederà a realizzare un'installazione di barriera il più possibile continua su tutto il bordo laterale, ed i lavori consisteranno essenzialmente nella rimozione delle barriere esistenti e nella fornitura e posa in opera di barriere metalliche a tripla onda a pali infissi su rilevato e di barriere metalliche a tripla onda per bordo ponte (per la quasi totalità barriere integrate

sicurezza/antirumore) in corrispondenza delle opere d'arte; gli interventi riguardano l'installazione delle seguenti tipologie di dispositivi:

1. barriere per bordo laterale su terra, pavimentazione, opere sottili in cls, cordoli :

- barriera a tripla onda di classe H2 per bordo laterale su terra, pavimentazione opere sottili in calcestruzzo e cordoli;
- barriera a tripla onda di classe H3 per bordo laterale su terra, pavimentazione, opere sottili in calcestruzzo e cordoli.

2. barriere per bordo ponte in corrispondenza di opere d'arte:

- barriera a tripla onda di classe H2 per bordo ponte da ancorare su cordoli in c.a. esistenti o da realizzare;
- barriera a tripla onda di classe H4 per bordo ponte da ancorare su cordoli in c.a. esistenti o da realizzare;
- barriera a tripla onda polifunzionale **integrata sicurezza e antirumore** di classe H4 per bordo ponte da ancorare su cordoli in c.a. esistenti o da realizzare. E' ovunque prevista l'installazione di tale barriera con parte superiore ribaltabile, onde favorire ispezioni e controlli a tergo della barriera stessa.

Inoltre saranno previste lavorazioni particolari, quali la realizzazione di nuovi cordoli su micropali (su muro esistente e su terra) alle estremità di interventi su opera d'arte, come supporto all'installazione di numero intero di lame di barriera integrata sicurezza e antirumore.

4.1.5. CRITERI DI PROTEZIONE BORDI LATERALI

Per quanto riguarda i bordi laterali su sedime naturale i criteri di protezione adottati nell'ambito del presente progetto sono i seguenti:.

- A. L'installazione di barriere di sicurezza è stata prevista in linea generale dove attualmente è già presente una protezione e comunque in presenza di rilevati di altezza superiore ad 1 metro con pendenza 2/3, in presenza di ostacoli laterali (comprese cunette idrauliche non carrabili), in presenza di strade, ferrovie, edifici, fiumi, canali, ecc. ad una distanza dal confine stradale fino a 60 m (fascia di rispetto).

- B. Oltre il tratto dove è necessario garantire una protezione sul bordo laterale l'installazione della barriera è stata completata ai lati con due "ali" ($L=1/3 L_f$) al fine di garantire l'efficacia della protezione alle estremità di ogni singolo impianto.
- C. Se la lunghezza del singolo impianto determinata secondo i criteri di cui al punto precedente è $< L_f$ (lunghezza di funzionamento) è stata prevista l'estensione dell'installazione, fino al raggiungimento di una lunghezza complessiva pari a L_f , prevedendo, ove possibile, di allocare la lunghezza aggiuntiva sul lato in ingresso.
- D. Gli impianti isolati di barriera devono essere sempre installati prevedendo opportuni terminali di inizio e fine impianto, salvo dove diversamente specificato in progetto (vedi ad esempio caso al punto seguente).
- E. Nel caso in cui, causa la geometria del tracciato (ad es. impianto di barriera di lunghezza inferiore a L_f posizionato tra due gallerie o tra muri di controripa), sia risultato materialmente impossibile prevedere l'installazione delle "ali" o di un dispositivo di lunghezza almeno pari ad L_f si è provveduto ad ancorare convenientemente le estremità della barriera ai manufatti esistenti in modo da assicurare il trasferimento dei carichi conseguenti agli impatti.

La tipologia delle barriere per bordo laterale è quella di barriere metalliche a nastri e a paletti infissi di classe di contenimento H2. Sono state previste barriere di classe H3 dove le situazioni al contorno hanno richiesto il livello di contenimento superiore tra le due classi che la norma indica per Autostrade con traffico di tipo III. Questa condizione si può verificare:

- in presenza di strade, ferrovie, edifici, fiumi, canali, ecc. ad una distanza dal confine stradale inferiore a 12 metri;
- in presenza di ostacoli fissi tipo PMV, portali a bandiera e pile cavalcavia posti ad una distanza ridotta rispetto al ciglio stradale;
- in approccio a gallerie e a muri di controripa che per la geometria della sezione iniziale rappresentano un ostacolo frontale;
- per la realizzazione di ali funzionali di opere d'arte protette con barriere H4 bordo ponte semplici o integrate.

4.1.6. CRITERI DI PROTEZIONE OPERE D'ARTE

Per quanto riguarda le opere d'arte (incluso nel novero anche i muri di sostegno posti a lato della carreggiata autostradale) nel progettare l'installazione sono stati adottati i seguenti criteri:

- A. Se la lunghezza del CORDOLO dell'opera è $\geq L_f$ (lunghezza di funzionamento) l'installazione della barriera bordo ponte è stata completata ai lati con due "ali" ($L=1/3 L_f$) al fine di garantire l'efficacia della protezione alle estremità dei tratti in bordo ponte.

Per realizzare le due "ali" sono state utilizzate barriere da bordo rilevato (dispositivo secondario) formando, in tale caso, con la barriera da bordo ponte (dispositivo principale), un sistema misto.

- B. Se la lunghezza del CORDOLO dell'opera è $< L_f$ è stata prevista l'installazione, in prosecuzione della barriera bordo ponte (dispositivo principale), di una barriera da bordo rilevato (dispositivo secondario), fino al raggiungimento di una lunghezza complessiva pari a L_f , costituendo un dispositivo misto; è previsto che il dispositivo secondario sia posizionato prima e dopo la barriera bordo ponte.

Il dispositivo secondario avrà in questo caso anche la funzione di "ala" e pertanto non potrà avere, per ciascuno dei due tratti a monte ed a valle della barriera bordo ponte, una lunghezza inferiore a $1/3 L$, sia in ingresso che in uscita.

Nel caso in cui l'estensione del dispositivo secondario, necessaria a raggiungere L_f , sia superiore $2/3 L_f$ (somma dell'ala in ingresso e dell'ala in uscita) la lunghezza aggiuntiva è stata allocata sul lato in ingresso.

Si fa presente che il concetto di "ala funzionale" deve essere inteso sia con riferimento specifico al caso delle opere d'arte come opportuna *"estensione oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto"*, che, più in generale, in riferimento alle porzioni di dispositivo da prevedere a monte e a valle di un "tratto" da proteggere, al fine di dare efficacia alla protezione nelle porzioni estremali del "tratto" stesso. In caso di concomitanza di più condizioni la lunghezza di $1/3 L_f$, sia in ingresso che in uscita, è da intendersi riferita all'elemento da proteggere più esterno rispetto all'impianto di progetto.

4.1.7. CRITERI DI INSTALLAZIONE BARRIERA ACUSTICA SU RILEVATO

Nel presente paragrafo, si vogliono illustrare i criteri che hanno condotto alla determinazione della distanza da interporre tra la barriera antirumore in progetto e la barriera di sicurezza bordo laterale.

La normativa di riferimento per tale determinazione è la seguente:

- D.M. 18.02.92 n. 223 – Recante le Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale;
- D.M. 3.06.98 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);
- D.M. 21.06.04 n. 2367 Recante le Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;
- Circolare del MIT del 21/07/2010 avente come oggetto l'“Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Norma UNI EN 1317-2:2010.

In particolare, si vuole evidenziare che i chiarimenti pervenuti con la Circolare del MIT del 21/07/2010, insieme alle nuove definizioni contenute della Norma UNI EN 1317-2:2010, sono stati gli elementi fondamentali per la definizione del posizionamento dell'ostacolo a tergo della barriera di sicurezza, in questo caso la barriera antirumore.

Al paragrafo 5 di detta circolare infatti si legge che: [...] *nella progettazione e nelle successive verifiche delle condizioni di installazione su strada delle opere progettate, appare più opportuno riferirsi, piuttosto che alla classe di larghezza operativa, direttamente alla deflessione dinamica della barriera oppure alla posizione laterale estrema del veicolo o della barriera, a seconda della necessità. In sintesi, al progettista delle installazioni è demandato il compito di stabilire la distanza minima al di sotto della quale non si deve trovare o collocare un dato ostacolo, rispetto al fronte della barriera, affinché le caratteristiche di deformazione della barriera forniscano prestazioni soddisfacenti assicurando contemporaneamente accettabili condizioni di sicurezza in termini di contenimento del veicolo in svio, limitazione della severità dell'urto sugli occupanti, e limitazione dei possibili effetti indotti dall'urto su eventuali elementi esterni alla sede stradale (in relazione, ad esempio, alla possibile caduta di parti dell'ostacolo interessato dall'urto all'esterno della sede stradale).*

Nel caso di specie, la necessità progettuale è stata quella di riferirsi alla posizione laterale estrema del veicolo in svio, determinando una distanza che potesse garantire il

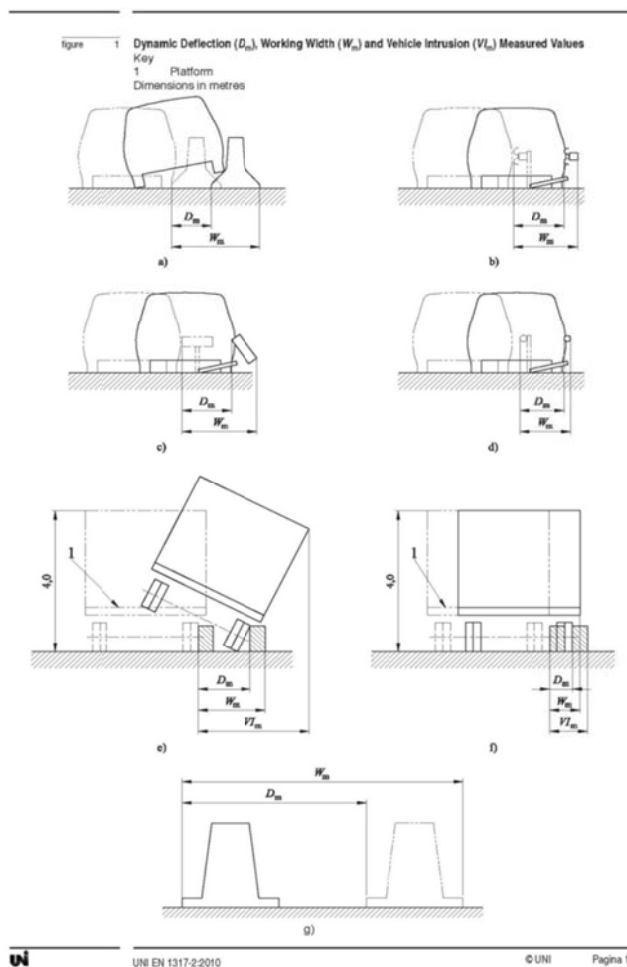
non interessamento dell'ostacolo dall'urto del veicolo, e quindi la caduta di parti dell'ostacolo (in questo caso pannelli antirumore) all'esterno della sede stradale.

La Norma UNI EN 1317-2:2010 definisce e identifica tale larghezza come Intrusione del veicolo V_i e ne illustra le modalità di valutazione : *L'intrusione del veicolo (VI_m) di autocarri (HGV) è la posizione laterale dinamica massima dal lato rivolto verso il traffico, non deformato, della barriera; essa deve essere valutata da registrazioni fotografiche ad alta velocità o riprese video, considerando un carico teorico avente la larghezza e lunghezza della piattaforma del veicolo e altezza totale di 4.0 m. L'intrusione VI_m deve essere valutata misurando la posizione e l'angolo della piattaforma del veicolo e presupponendo che il carico teorico non si deformi e rimanga di forma rettangolare rispetto alla piattaforma del veicolo oppure utilizzando veicoli di prova con la sagoma del carico teorico. L'intrusione del veicolo (VI_m) di un autobus è la sua massima posizione dinamica laterale; essa deve essere valutata mediante registrazioni fotografiche ad alta velocità o riprese video. (vedi figura pagina successiva).*

Di seguito si riportano le diverse classi in funzione dei diversi valori:

prospetto 5 Livelli di intrusione del veicolo normalizzati

Classi di livelli di intrusione del veicolo normalizzate	Livelli di intrusione del veicolo normalizzati m
$V/1$	$VI_N \leq 0,6$
$V/2$	$VI_N \leq 0,8$
$V/3$	$VI_N \leq 1,0$
$V/4$	$VI_N \leq 1,3$
$V/5$	$VI_N \leq 1,7$
$V/6$	$VI_N \leq 2,1$
$V/7$	$VI_N \leq 2,5$
$V/8$	$VI_N \leq 3,5$
$V/9$	$VI_N > 3,5$
Nota 1 In casi specifici è possibile specificare una classe di livello di intrusione del veicolo minore di V/1.	
Nota 2 La deflessione dinamica, la larghezza operativa e l'intrusione del veicolo permettono di determinare le condizioni per l'installazione di ciascuna barriera di sicurezza, nonché di definire le distanze da creare davanti agli ostacoli.	



E' opportuno evidenziare che la conformazione fisica delle infrastrutture esistenti spesso mal si predispone alla realizzazione di nuovi dispositivi a tergo della barriera di sicurezza (es. rilevati con scarpate molto pendenti con margine laterale particolarmente ridotto, presenza di costruzioni in adiacenza al confine autostradale). Resta evidente quindi la necessità di dover mantenere contenuta la distanza a cui porre la barriera antirumore rispetto al ciglio.

La classe minima di barriera richiesta dalla normativa di riferimento risulta la H2 a cui far corrispondere una posizione dinamica laterale massima del veicolo (o alla Vehicle Intrusion secondo UNI EN 1317-2:2010) **pari a 2.10m** (tipo **barriera classe H2BL tipo 1**).

Tabella A – Barriere longitudinali

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte ⁽¹⁾
Autostrade (A) e strade extraurbane principali(B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 ⁽²⁾	H2-H3 ⁽³⁾	H3-H4 ⁽²⁾
Strade extraurbane	I	H1	N2	H2

secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	II III	H2 H2	H1 H2	H2 H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali(F).	I II III	N2 H1 H1	N1 N2 H1	H2 H2 H2

- (1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale
(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Rif. D.M. 21.06.04 n. 2367

Per ridurre tale valore, in ottemperanza a quanto previsto dalla norma, la scelta progettuale può ricadere su una posizione dinamica laterale massima del veicolo (o alla Vehicle Intrusion secondo UNI EN 1317-2:2010) **pari a 1.50m** (tipo **barriera classe H2BL tipo 2**).

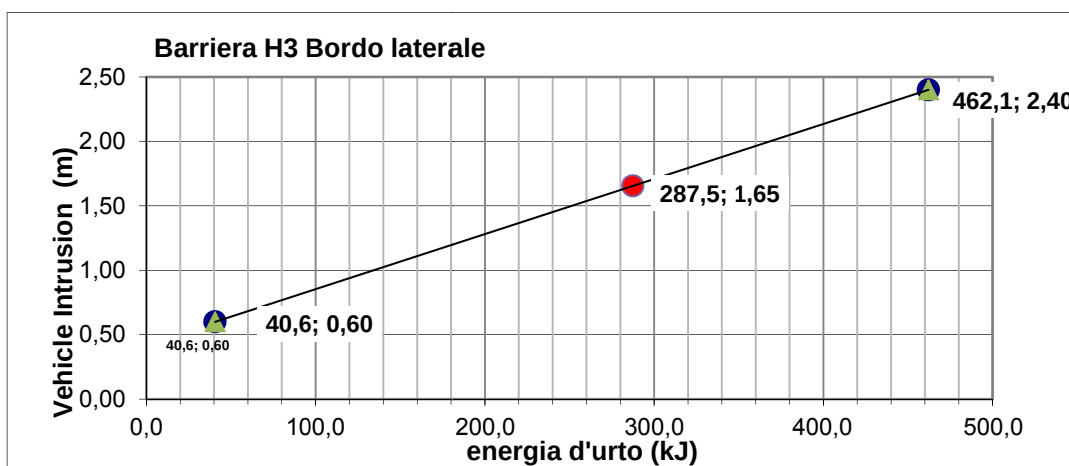
In caso fosse necessario elevare la classe della barriera di sicurezza bordo laterale, scegliendo in particolare la barriera H3BL in luogo alla H2BL prevista, è possibile valutare la posizione laterale estrema del veicolo in svio *con l'energia corrispondente alla barriera di classe inferiore (H2)*, come richiesto dalla circolare sopracitata:

In presenza di ostacoli o di altri elementi di possibile interazione con la deformazione della barriera posti all'interno della larghezza operativa della barriera stessa, determinata con riferimento alla classe di contenimento prevista in progetto, il progettista dovrà quindi verificare, almeno:

[...]

- *le conseguenze dell'urto con veicolo pesante sull'elemento posto all'interno della larghezza operativa. Il veicolo pesante da considerare è quello corrispondente alla classe di protezione prevista dalla norma, indipendentemente dalla eventuale scelta progettuale di elevare la classe al fine di contenere le deformazioni dinamiche o per altre motivate considerazioni tecniche.*

In particolare, per la barriera **H3BL** si è proceduto a calcolare attraverso un criterio di tipo energetico che interpola linearmente deformazioni ed energia d'urto a partire da una coppia di valori di riferimento (requisiti prestazionali prove d'urto con veicolo leggero e pesante) il valore di Intrusione del Veicolo con riferimento all'energia di un urto di tipo TB51 (autobus, $L_c = 287,5$ kJ) che corrisponde alla prova richiesta per la certificazione dei dispositivi in classe H2 che, per la tipologia di strada e di traffico in oggetto, risulta quella minima per il bordo laterale (e per le opere di luce inferiore ai 10,00 m e per i muri di sostegno). Il valore ottenuto risulta **pari a 1.65 m**, come riportato nella Tabella sottostante.



Nel caso del progetto in esame, è stata lasciata in alcuni tratti la barriera di sicurezza esistente, essendo tale dispositivo installato recentemente e ritenuto di adeguate caratteristiche funzionali. La tipologia di barriera è una H2 bordo laterale metallica, prodotta dalla CAR (modello: **CARH2BL2**) con un *valore di intrusione del veicolo pari a 2.20m.*

Pertanto nel progetto, salvo casi particolari, si considerano tali distanze come limite inferiore da garantire tra la barriera antirumore e la lama del dispositivo di sicurezza di nuova installazione.

4.1.8. BARRIERA ACUSTICA IN CORRISPONDENZA DI DISPOSITIVO BORDO PONTE

CRITERI DI INSTALLAZIONE

Per i casi in cui si rende necessaria l'installazione di barriera di sicurezza su cordolo con dispositivo di classe H4 bordo ponte (tipo **barriera Autostrade BROH4BP8-S**), analogamente al dispositivo H3BL si può supporre valido un *valore di intrusione del veicolo pari a 1.65m* (impattatore TB51 per classe H2), essendo tale barriera progettata per un livello di contenimento superiore a quello di classe H3 per il quale è stata effettuata la simulazione numerica illustrata.

Per i casi in cui si rende necessaria l'installazione di barriera di sicurezza su cordolo con dispositivo di classe H2 bordo ponte (tipo **barriera Autostrade BROH2BP4-S**) si prenderà una posizione dinamica laterale massima del veicolo (o alla Vehicle Intrusion secondo UNI EN 1317-2:2010) pari a 1.20m.

Pertanto nel progetto, salvo casi particolari, si considera tale distanza come limite inferiore da garantire tra la barriera antirumore e la lama del dispositivo di sicurezza di nuova installazione.

La configurazione e le caratteristiche delle barriere di sicurezza utilizzate saranno riportate negli elaborati serie BAS di progetto esecutivo.

4.1.9. COLLEGAMENTI ALLE BARRIERE ESISTENTI

I criteri previsti per le transizioni tra dispositivi di progetto saranno validi in generale anche per il collegamento con le barriere esistenti in corrispondenza dei limiti di intervento del progetto delle barriere di sicurezza.

Per quanto attiene a tali collegamenti, in relazione alle effettive caratteristiche dei dispositivi in opera dovrà essere garantita quanto meno la continuità dell'elemento principale e utilizzati accorgimenti volti a scongiurare che il dispositivo di ritenuta diventi esso stesso elemento di pericolo.

L'interruzione di elementi longitudinali secondari dovrà avvenire mediante l'installazione dei terminali previsti dal costruttore, utilizzando accorgimenti volti a scongiurare la possibilità di un urto diretto contro la parte terminale dell'elemento, ad esempio prevedendo di arretrare l'elemento stesso rispetto all'allineamento degli elementi longitudinali continui principali, prima della sua interruzione, di inclinarlo fino a terra o andandolo a collocare dietro agli elementi longitudinali correnti.

4.1.10. TERMINALI SEMPLICI

Qualsiasi interruzione della continuità longitudinale delle barriere esposte al flusso di traffico dovrà essere dotata di un sistema terminale che impedisca l'urto frontale dei veicoli contro la parte iniziale della barriera. Il terminale di inizio impianto delle barriere metalliche dovrà essere costituito da elementi inclinati trasversalmente verso l'esterno del corpo stradale, secondo le indicazioni contenute negli elaborati di progetto. In particolare, lo stesso sarà costituito da una lama standard di barriera deviata verso l'esterno della carreggiata con angolo di inclinazione pari a 5° e da un elemento iniziale calandrato con raggio di curvatura pari a 1.80m e lungo 1.50m (1 campata) più terminale (manina). Potranno essere impiegati dispositivi testati con ancoraggi terminali di geometria diversa dalla suddetta configurazione (ad esempio terminali degradanti ed infissi nel terreno) solo nel caso in cui venga data evidenza che l'impiego di un terminale con le geometrie sopra descritte garantisce il medesimo ancoraggio offerto al dispositivo nella prova di crash test. Saranno accettate modifiche alla zona di inizio impianto esclusivamente volte a ripristinare l'ancoraggio di estremità senza alterare la geometria

sopra descritta e solo se ritenute ininfluenti rispetto al comportamento del terminale in caso di urto diretto da parte di un veicolo. Analoghe considerazioni valgono in caso di impiego di terminali “speciali” testati. Nel merito si ribadisce che *“i terminali semplici non devono essere confusi con gli ancoraggi terminali che possono essere utilizzati in fase di prova, secondo quanto previsto dall'art. 5.3.2 della norma UNI EN 1317-2. Questi ultimi hanno lo scopo di sviluppare tensione ma non di assicurare soddisfacenti condizioni di sicurezza derivanti dall'eventuale impatto contro il terminale e, se usati nella prova, devono essere impiegati anche nelle installazioni su strada”* laddove il progetto non preveda soluzioni alternative per garantire il corretto funzionamento delle barriere. I terminali semplici, intesi come normali elementi iniziali di una barriera di sicurezza, potranno essere sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI pr-EN 1317-7, installabili secondo normativa vigente, e di classe adeguata in base alla velocità imposta nel sito da proteggere.

5. LA TIPOLOGIA DI BARRIERE ACUSTICHE

Alla luce dei problemi acustici derivanti dalla vicinanza delle infrastrutture autostradali ai centri abitati ed ai conseguenti disagi e dato il quadro normativo che impone ai gestori e/o proprietari delle strade di provvedere a pianificare e quindi realizzare gli interventi di bonifica, Autostrade per l'Italia ha deciso di elaborare una serie di norme di progettazione, coerenti con la normativa tecnica nazionale, tali da standardizzare e velocizzare la progettazione sia in termini di metodi di calcolo, sia riguardo le tecniche costruttive e realizzative da utilizzare in fase di progetto e realizzazione.

In particolare, si intende standardizzare la progettazione degli interventi di mitigazione acustica eseguiti per mezzo di barriere antirumore laterali e di coperture, tipologie delle quali si dirà ampiamente nel seguito. Tale standardizzazione prevede l'uniformazione delle tipologie degli elementi strutturali, delle metodologie di calcolo, delle verifiche di sicurezza e di servizio, sino a determinare dei tipologici che definiscano le caratteristiche dimensionali degli elementi strutturali, degli ancoraggi e delle fondazioni in funzione delle azioni e delle dimensioni della barriera.

Non vengono trattati sistemi antirumore come muri in terra verde (biomuri) data la evidente difficoltà di inserimento geometrico di tali strutture all'interno di infrastrutture esistenti.

Gli Standard così ottenuti sono la base della progettazione esecutiva degli interventi antirumore ed il punto di partenza per l'aggiornamento dei piani di risanamento acustico il cui impegno economico è certamente correlato alle soluzioni tipo che si intendono utilizzare per la bonifica delle aree critiche.

La progettazione degli interventi antirumore presenta un elevato carattere di ripetitività dato che il numero di diverse soluzioni adottabili sia in termini di sovrastruttura, sia in termini di fondazioni, è oggettivamente limitato se si escludono quegli interventi particolari come ad esempio le gallerie antirumore.

Tale ripetitività consente un'opera di standardizzazione che può da un lato permettere una progettazione più veloce e dall'altro l'ottimizzazione dei costi di realizzazione avendo fissato una volta per tutte le soluzioni tipologiche generali e particolari delle barriere antirumore, delle fondazioni, degli ancoraggi su opere d'arte e del relativo risanamento o rinforzo.

Il progetto definitivo è stato redatto sulla base delle linee guida generali "Piano di bonifica acustica. Piano generale degli interventi 2008" trasmesso con la nota n°20045

del 31.07.2008, assunta al protocollo ANAS con n°107009, in data 01/08/2008 ed approvato con parere favorevole con nota n°114316 del 29/08/2008.

5.1. L'ELEVAZIONE

La tipologia di barriera antirumore prevista è basata sull'utilizzo di pannelli fonoassorbenti in metallo e tratti di barriera mista in pannelli in metallo e pannelli in materiale trasparente (PMMA).

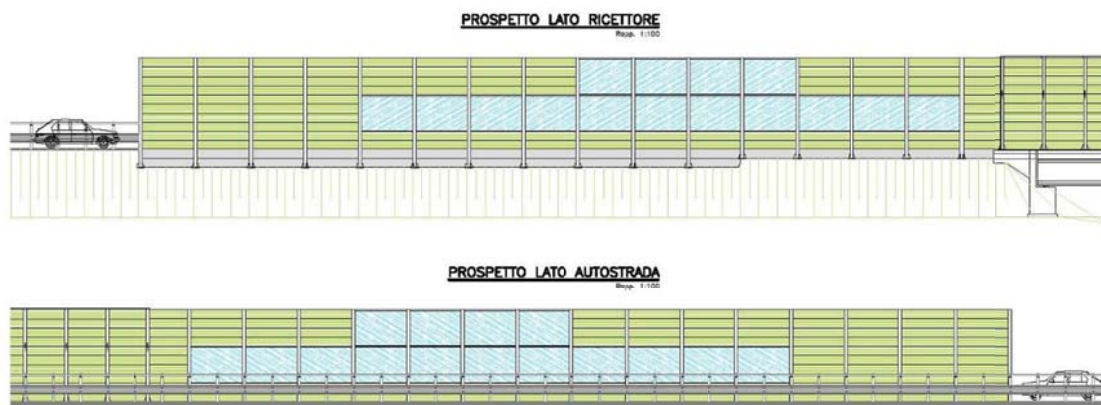


Figura 1

I pannelli fonoassorbenti sono di altezza 0.50 m, costituiti da un elemento scatolare in lega metallica (acciaio CORTEN in questo caso) preferibilmente bocciardata o altro materiale conforme al capitolato speciale di appalto, contenente un materassino fonoassorbente. Lo scatolare presenterà una sola faccia forata (quella rivolta verso la sorgente) tale da consentire il passaggio dell'energia sonora verso il materiale fonoassorbente; la faccia diretta verso i ricettori sarà invece costituita da lamiera metallica grecata non forata in modo da consentire la riflessione dell'energia sonora.

PARTICOLARE PANNELLO FONOASSORBENTE
Rapp. 1:10

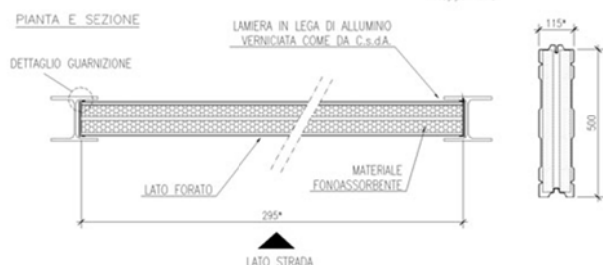


Figura 2

Lo scatolare è costituito da un modulo anteriore, da uno posteriore e da profili laterali di chiusura. Particolari piegature consentiranno l'aggancio delle varie parti, che, nello specifico, sarà effettuato mediante rivettatura e/o viti ovvero mediante incastro. Lo scatolare dovrà prevedere idonei accorgimenti al fine di ridurre l'ingresso dell'acqua meteorica nei pannelli, e comunque di favorirne la fuoriuscita mediante pendenze e fori

di drenaggio. Inoltre, sulla parete posteriore interna dello scatolare dovrà essere applicata a caldo una stuoia gommosa flessibile a base bituminosa, ininfiammabile.

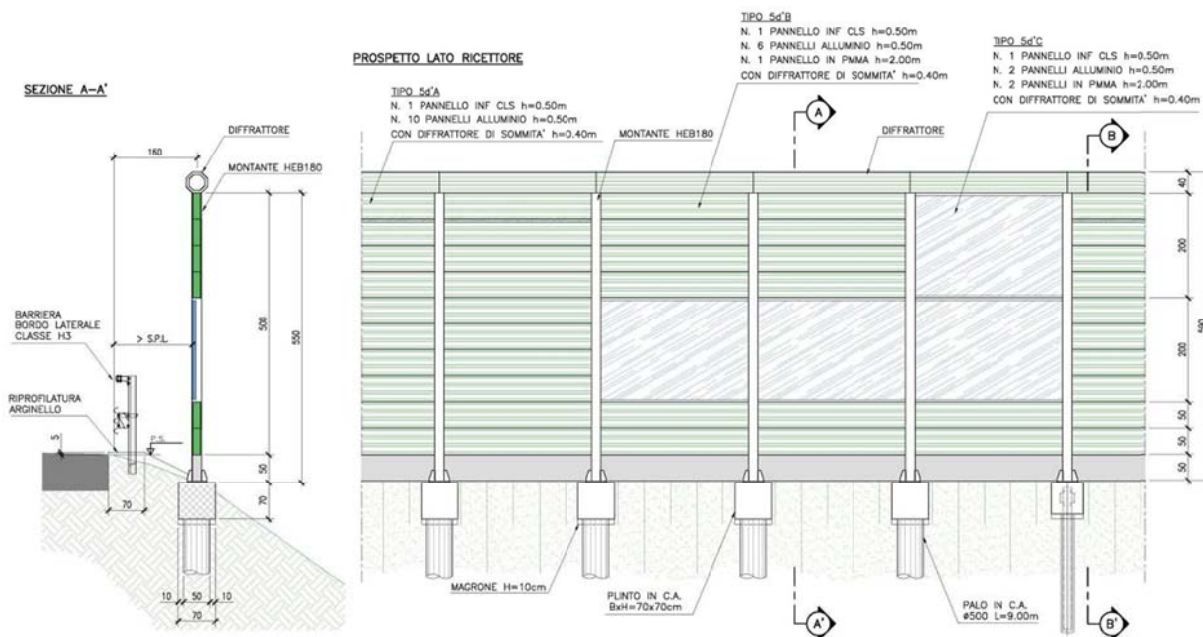


Figura 3

I pannelli in materiale trasparente, quando presenti, saranno in polimetilmetacrilato estruso (PMMA) o in vetro stratificato di spessore minimo 15 mm, con strisce orizzontali per segnalare la presenza dell'ostacolo ai volatili.

Dette marcature avranno le seguenti caratteristiche:

- strisce orizzontali adesive o sabbiate o fresate;
- colore bianco (o giallo);
- larghezza: 2 cm;
- spaziatura: 10 cm

Le strisce devono essere applicate verso l'esterno - lato ricettore.

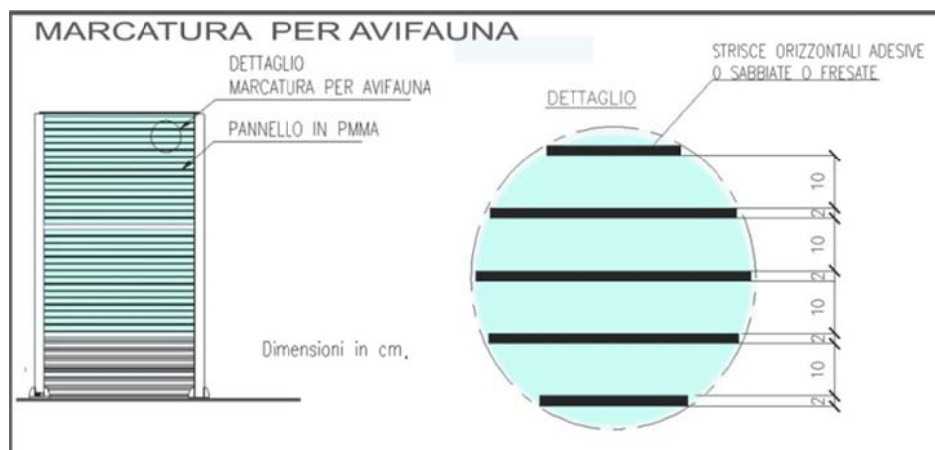


Figura 4

La metodologia di marcatura adottata per i pannelli in PMMA è frutto di uno specifico studio effettuato da ASPI in collaborazione con LIPU Lega Italiana Protezione Uccelli – Bird Life Italia – Settore nazionale Ecologia urbana, che ha portato alla condivisione del documento “Studio di Impatto Ambientale sul tema pannelli fono isolanti e avifauna”.

Tale ricerca ha permesso di proporre la soluzione mitigativa maggiormente efficace per le specifiche applicazioni.

Nella parte inferiore, a contatto con la fondazione, in luogo ai pannelli in metallo sono previsti 1 o 2 pannelli in cls aventi le stesse dimensioni. Questo materiale risulta infatti preferibile visto che risulterà parzialmente interrato e conterrà la terra dell'arginello dal lato autostradale.

La struttura di supporto dei pannelli e delle lastre trasparenti, quando presenti, è costituita da montanti a profilo standard HE (in funzione dell'altezza), posti generalmente ad interasse di 4.00 / 6.00 m e dotati di piastre di ancoraggio alle opere di fondazione o alle opere d'arte esistenti.

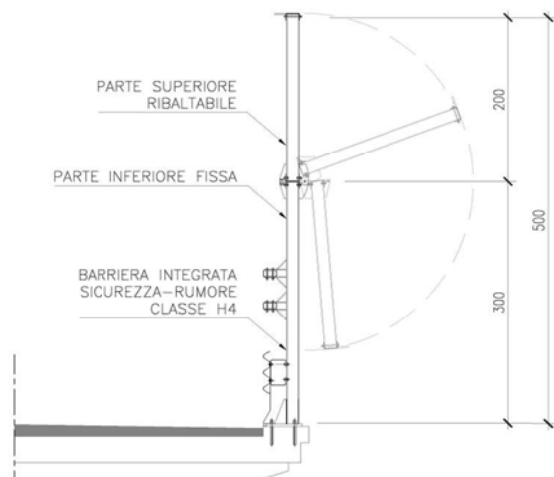
Particolare cura dovrà essere utilizzata durante le fasi di installazione dei pannelli all'interno degli alloggiamenti predisposti nei montanti con interposizione di guarnizioni in EPDM in modo tale da evitare qualsiasi perdita di efficacia della barriera dovuta a ponti acustici.

I montanti saranno opportunamente trattati contro la corrosione atmosferica mediante cicli di zincatura e verniciatura conformi alla normativa vigente.

5.2. LA BARRIERA INTEGRATA

Le barriera integrata per sicurezza e antirumore ha la doppia funzionalità di protezione antirumore (barriera antirumore) e il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata autostradale (barriera di sicurezza). Essa è costituita da montanti (profili metallici) posti ad interasse pari a 2.25m tra i quali sono disposti i pannelli fonoassorbenti e nella parte inferiore i dispositivi di ritenuta propriamente tipici delle barriere di sicurezza, n. 2 tubi corrimano e lama a tripla onda.

Le barriere integrate poste sul bordo laterale su opera d'arte, hanno la parte superiore ai 3.00 m reclinabile intorno ad una cerniera per consentire la manutenzione all'esterno dell'opera su cui insiste (Figura 5), mentre invece nelle barriere integrate ancorate su fondazione propria, questa rotazione non è consentita perché non necessaria.

**Figura 5**

Le barriere integrate di sicurezza e antirumore sono dispositivi che integrano la barriera di sicurezza con quella fonoassorbente e sono soggette a quanto previsto ai sensi del Decreto 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Aggiornamento delle 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” e s.m.i..

Detto decreto prevede, appunto, che i dispositivi con funzione di sicurezza debbano essere sottoposti a prove sul campo (crash-test) secondo le prescrizioni in esso contenute, e se superate positivamente, devono essere successivamente marcati CE per essere immessi sul mercato.

Per tali motivi non è possibile l'installazione di configurazioni dei dispositivi integrati difforni da quelli sottoposti a prova di crash.

5.3. GEOLOGIA

Cfr. elaborati serie GEO.

5.4. LE FONDAZIONI

5.4.1. TIPOLOGIE DI FONDAZIONE/STANDARD TIPOLOGICI

Si riportano le tipologie fondazionali (standard tipologici ST) che si prevede di adottare (cfr. elaborati serie TTI).

Le soluzioni fondazionali su terra prevalenti sono riconducibili allo Standard Tipologico ST 01 (montante ancorato su plinti isolati che insistono su pali di fondazione in c.a.) in corrispondenza di configurazione in rilevato e ST 19 (barriera integrata) in corrispondenza di cordoli opere d'arte. In ogni caso le soluzioni adottate saranno dettagliatamente declinate per ciascun intervento, in fase di progetto esecutivo.

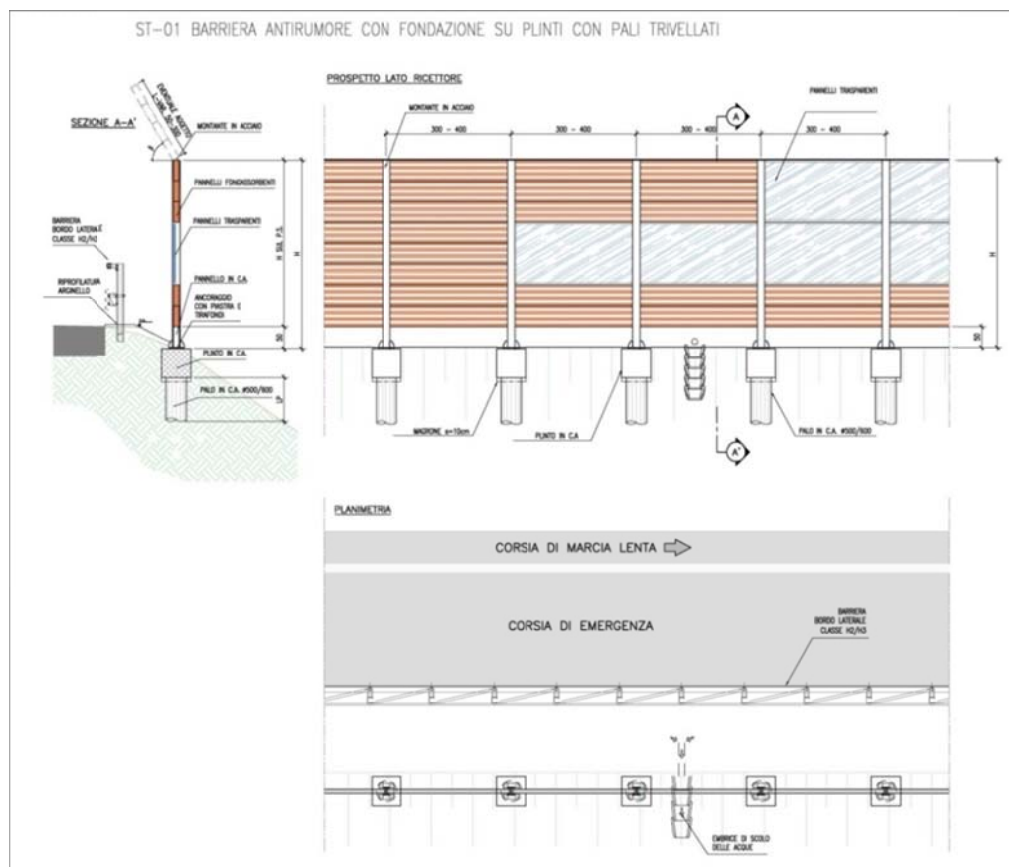
La scelta delle fondazioni profonde minimizza l'influenza del comportamento degli strati superficiali del terreno attestandosi a profondità adeguate dove il terreno è generalmente caratterizzato da migliori caratteristiche geo-meccaniche.

La soluzione ST03 (fondazione) diretta si utilizza quando gli spazi di proprietà lo consentono e se l'altezza della barriera è limitata (generalmente non superiore ai 3m in subordine a vincoli di natura geometrica di inserimento sulla scarpata, di natura geotecnica e di dimensionamento strutturale), ed ha il vantaggio di interessare soltanto lo strato di terreno superficiale (nell'ordine dei 2m di profondità massima dalla quota del piano campagna).

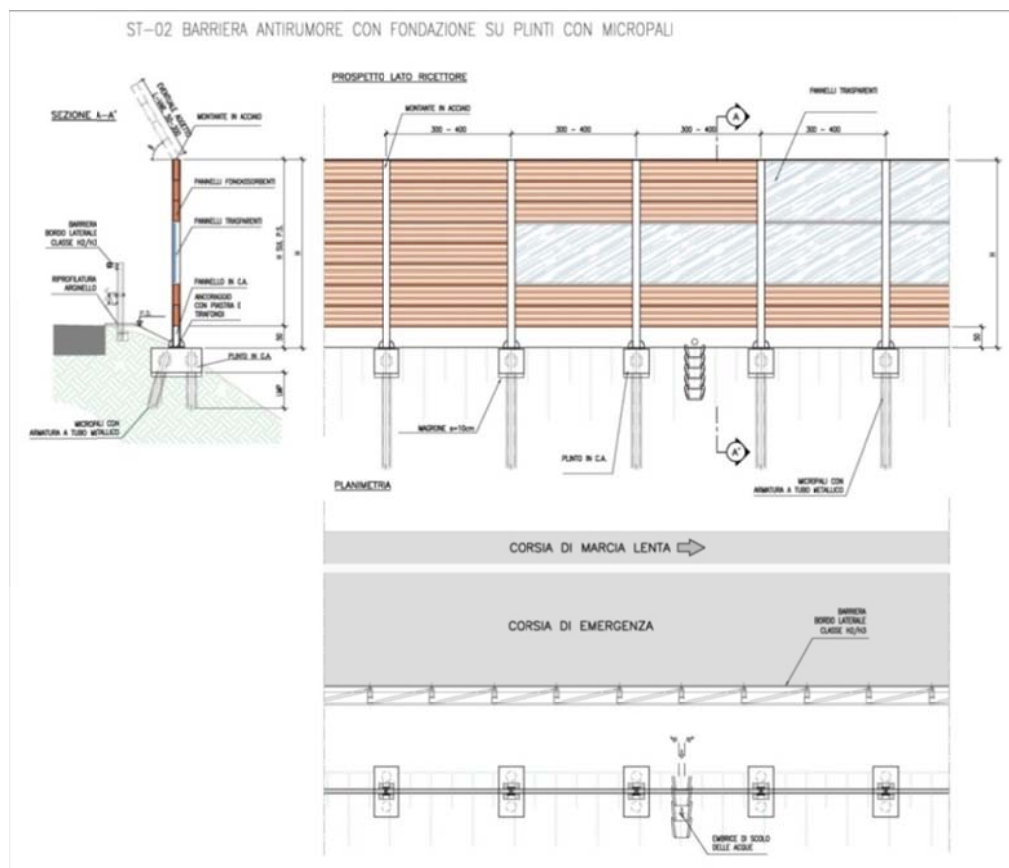
La soluzione ST19, come specificato, è quella della barriera integrata sicurezza antirumore che si installa in corrispondenza di opere d'arte sui cordoli di coronamento degli impalcati in sostituzione delle barriere (di sicurezza e/o antirumore) presenti.

Per barriere posizionate su tratti di autostrada in rilevato (vedi ST01, ST02, ST03) la quota della base del montante, estradosso della fondazione, è posizionata a 50cm sotto il piano viabile, in modo che coincida all'incirca con la superficie della scarpata. Nel caso in cui la pendenza della scarpata sia particolarmente alta, o l'arginello particolarmente ridotto, la quota rispetto al piano strada diventa -100 cm. Nel primo caso è previsto n.1 pannello in cls di 50 cm dalla fondazione al piano strada, naturalmente nel secondo caso vengono previsti n.2 pannelli in cls.

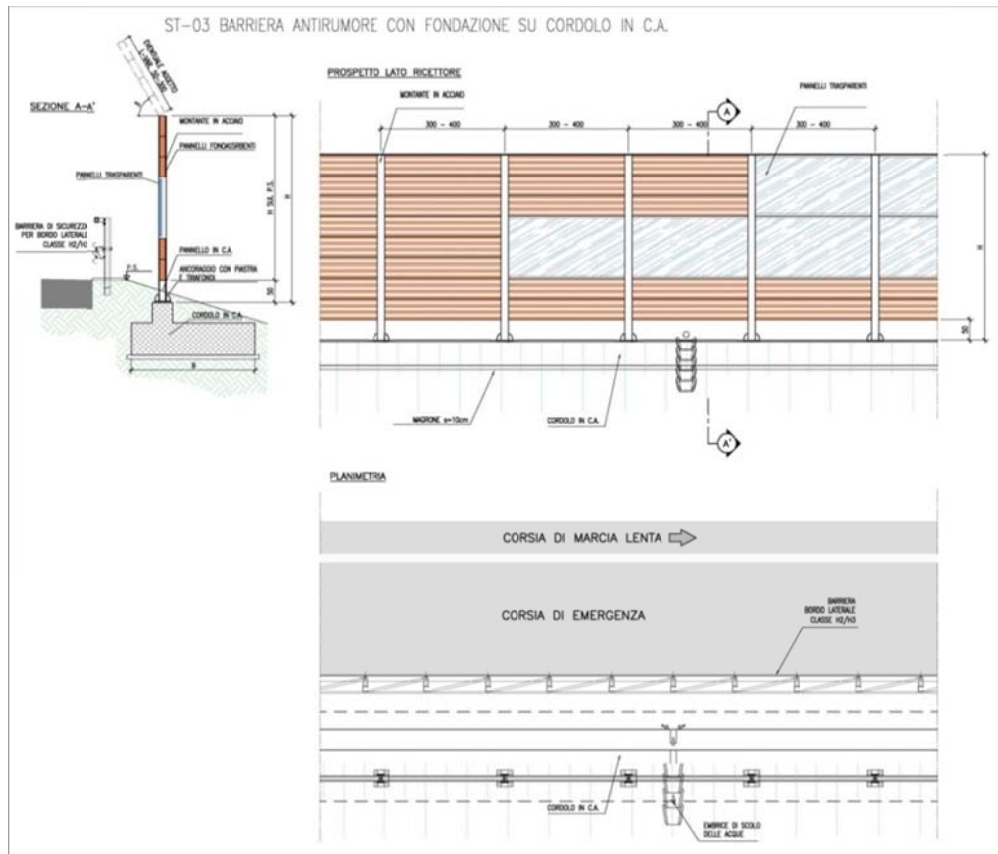
ST-1- Barriera antirumore con fondazione su plinti con pali trivellati



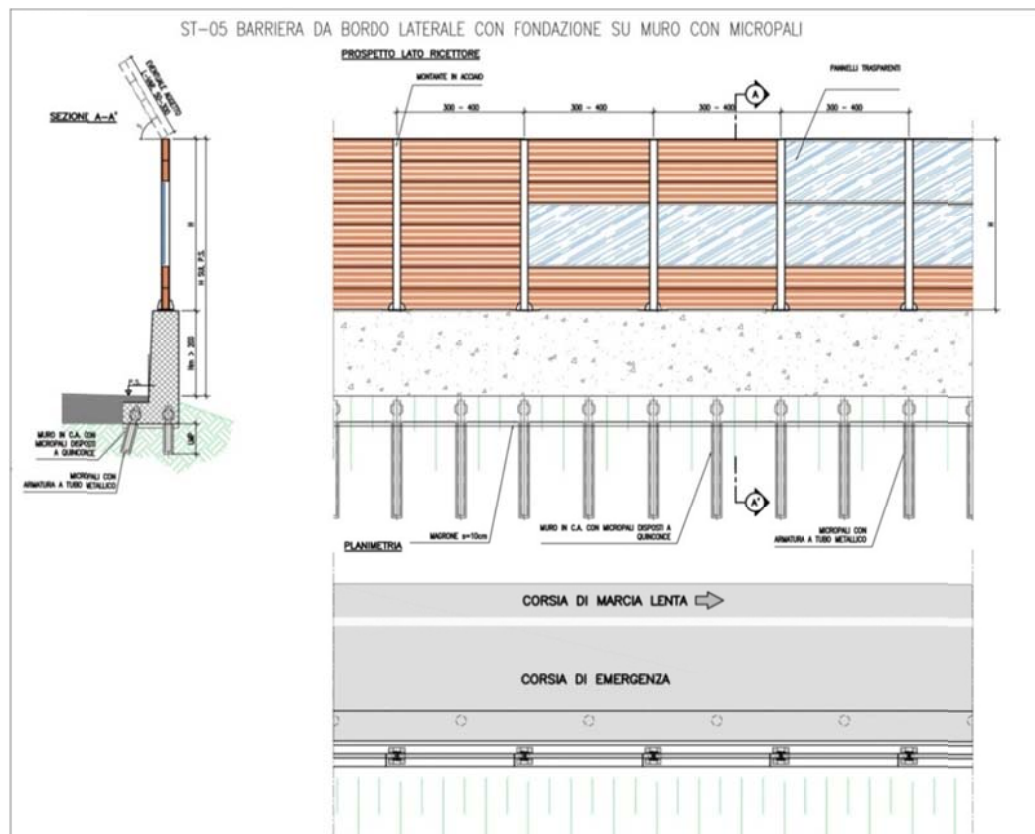
ST-2 - Barriera antirumore con fondazione su plinti con micropali



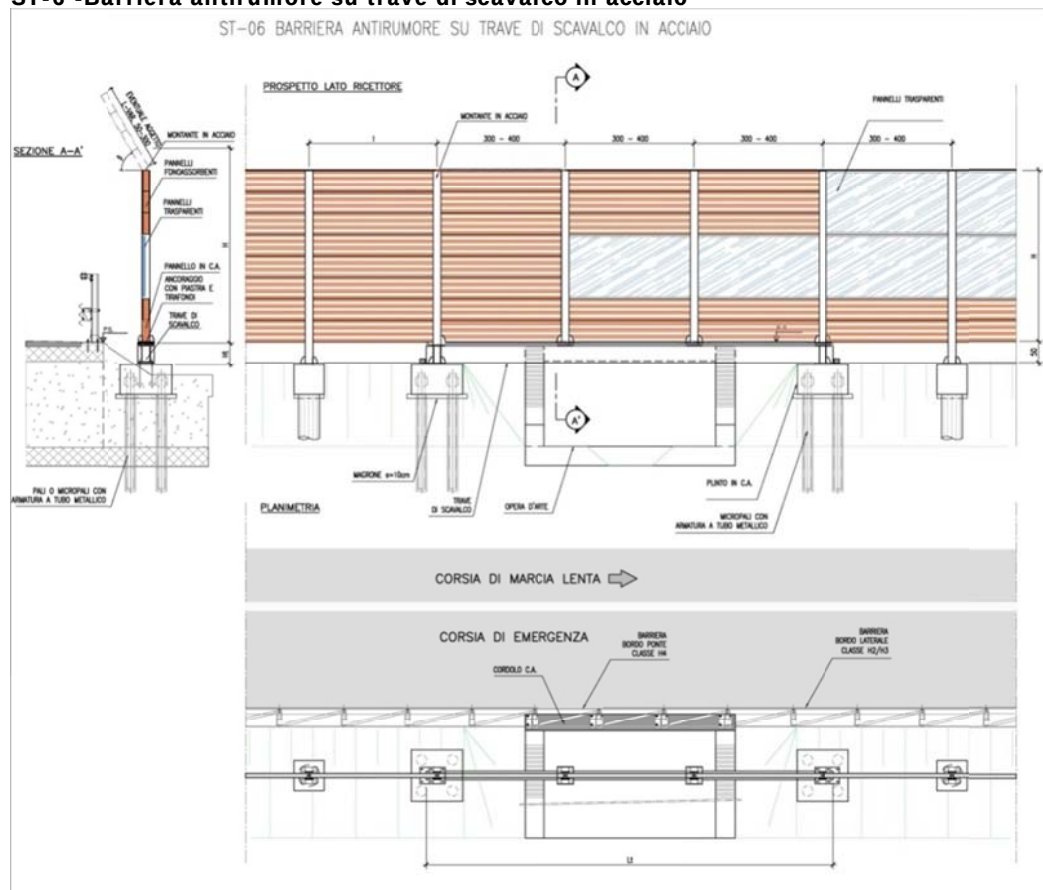
ST-3- Barriera Antirumore su fondazione diretta



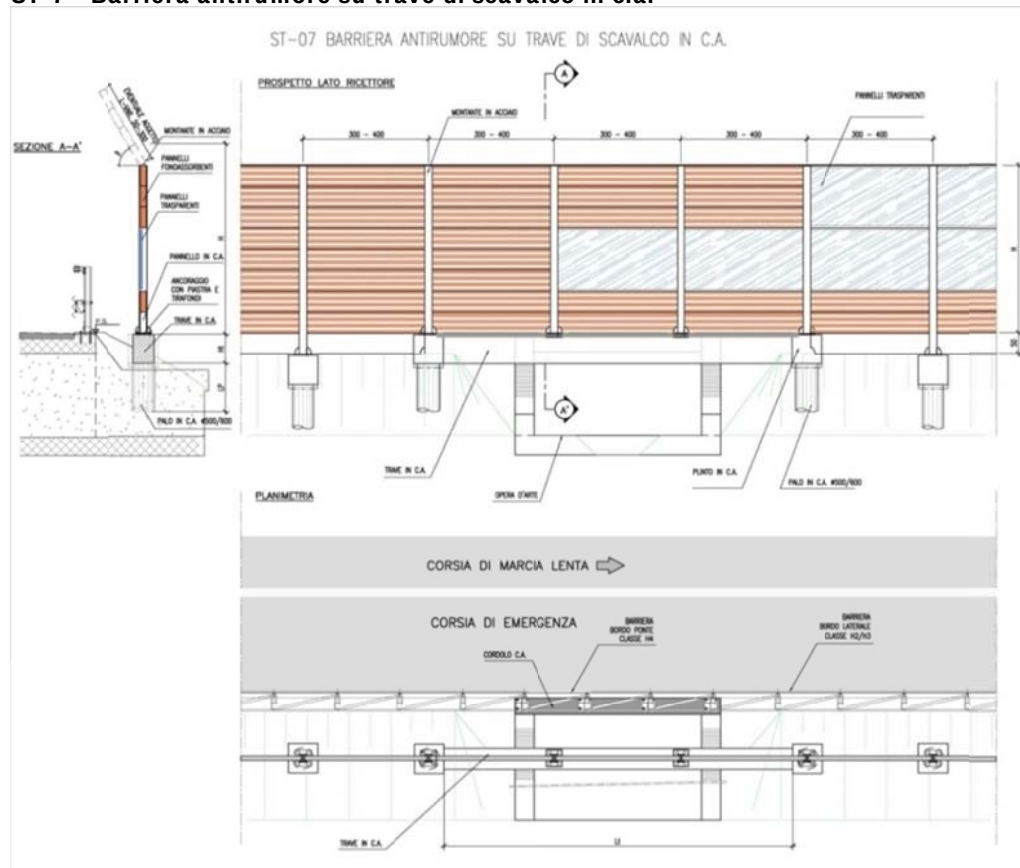
ST-5- Barriera Antirumore con fondazione su muro con micropali (o pali)



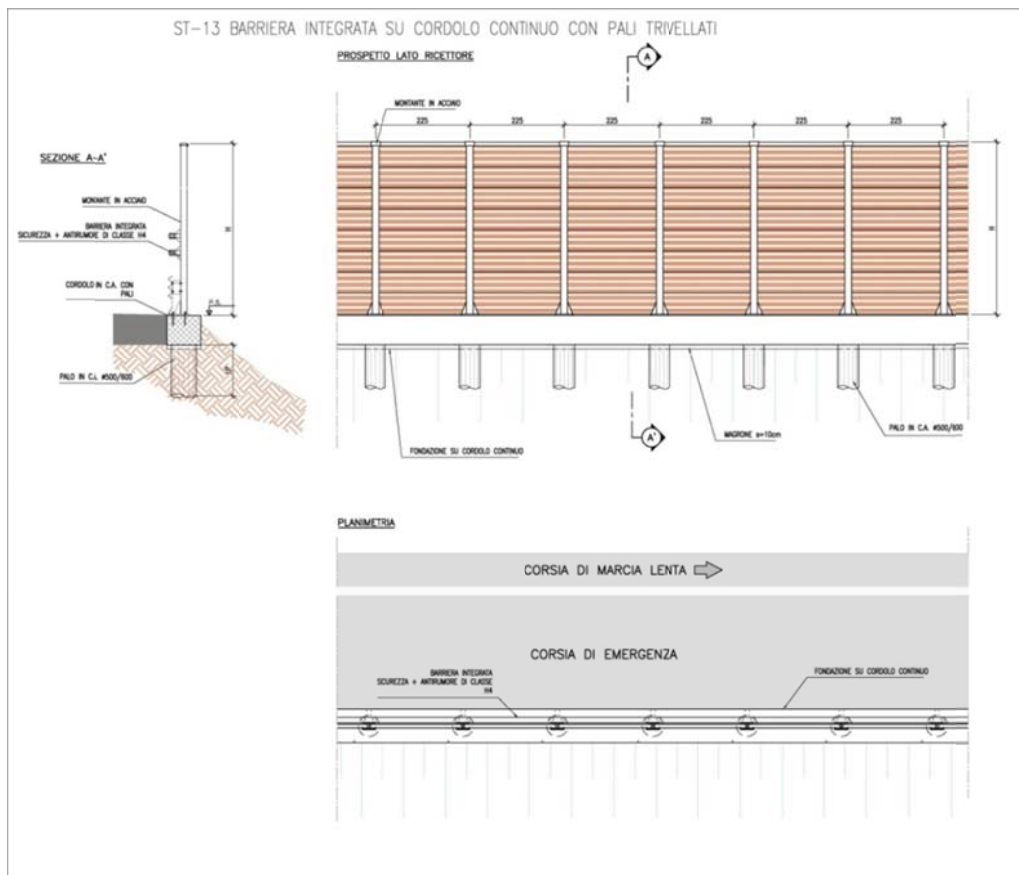
ST-6 -Barriera antirumore su trave di scavalco in acciaio



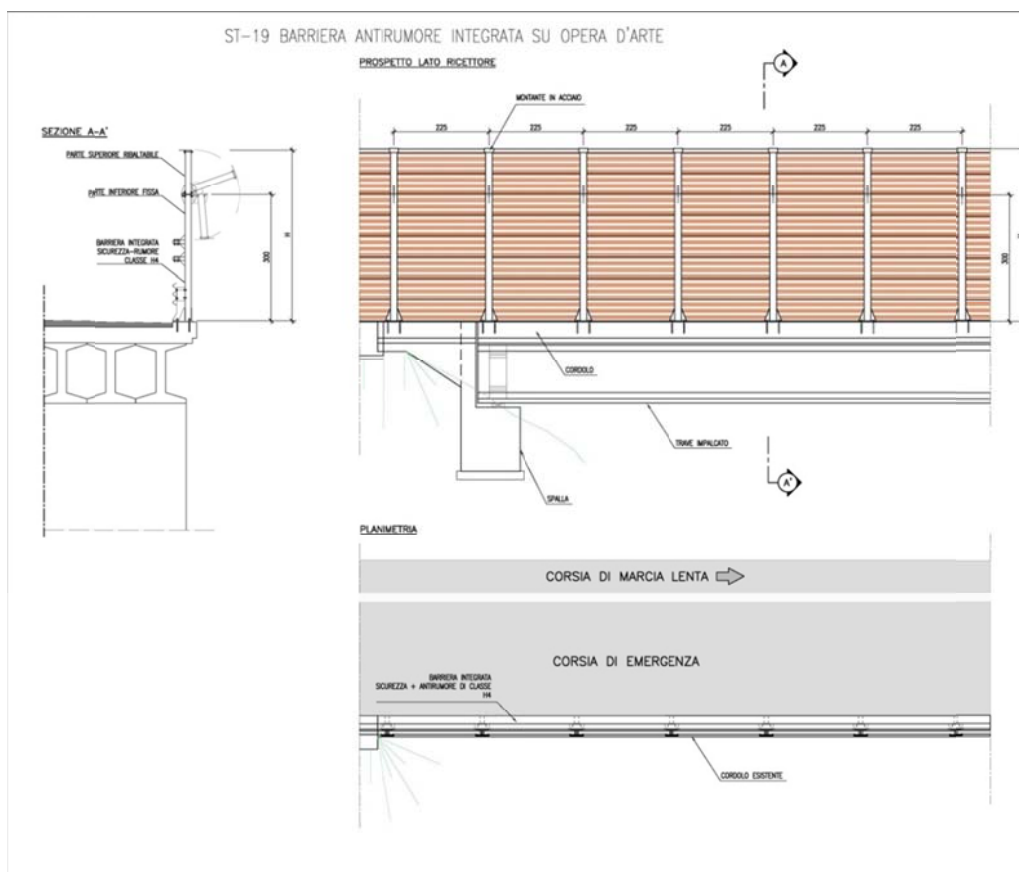
ST-7 - Barriera antirumore su trave di scavalco in c.a.



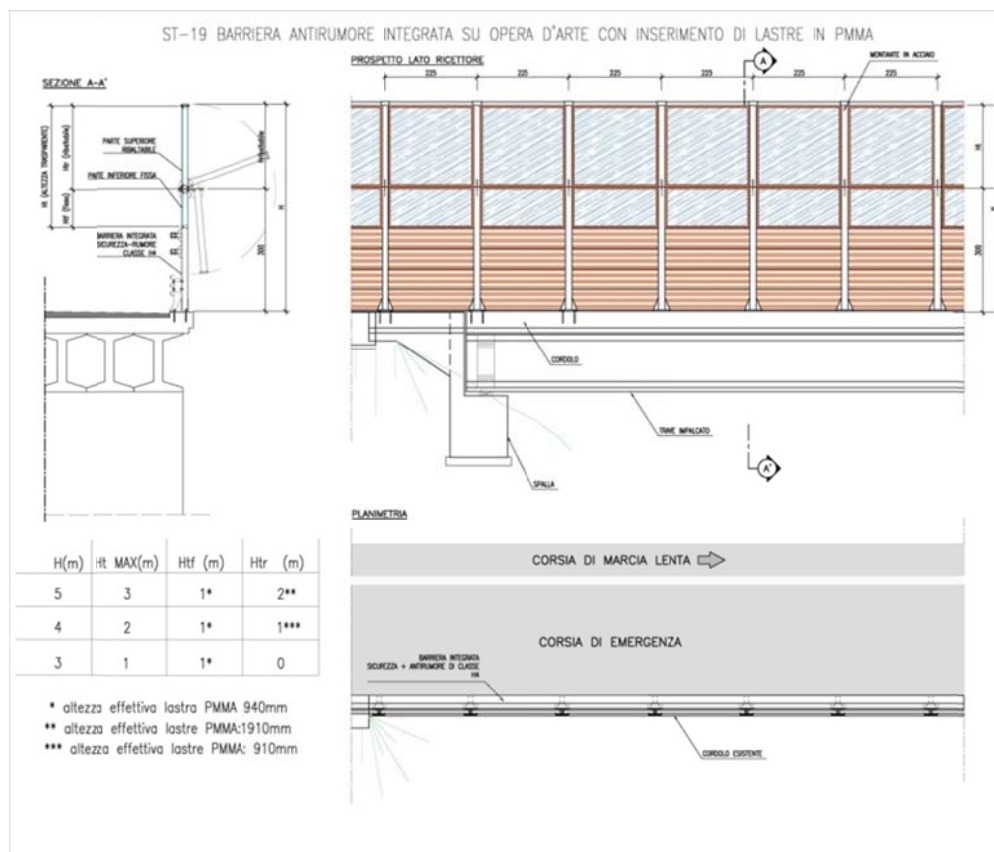
ST-13- Barriera integrata su cordolo continuo su pali trivellati



ST-19- Barriera integrata su opera d'arte



ST-19– Barriera integrata su opera d'arte con inserimento di lastre in PMMA



5.5. INTERFERENZE E IMPIANTI

Sulla base delle notizie fornite dai responsabili per gli impianti presso il tronco competente, sono state individuate le interferenze longitudinali e trasversali presenti nella tratta.

La documentazione di riferimento esaminata è relativa a:

- concessioni e convenzioni in essere sulla tratta
- impianti di Enti gestori esterni

5.5.1. INTERFERENZE LONGITUDINALI

Le interferenze longitudinali sono costituite da:

- TELECOM: fibra ottica
- INFRACOM: fibra ottica
- AUTOSTRADE: 7bcp e cavi di alimentazioni eventuali PMV

La rilocalizzazione delle fibre ottiche è a totale carico dell'ente appaltante; si richiede comunque all'impresa appaltatrice che, prima di dare inizio alle lavorazioni sopra citate, verifichi con il direttore lavori il corretto posizionamento delle interferenze riportate negli elaborati dedicati mediante il riposizionamento dei picchetti.

Sarà data dalla impresa appaltatrice la massima assistenza e collaborazione durante le lavorazioni di spostamento. Durante la realizzazione dei lavori, in caso di contemporaneità tra le lavorazioni oggetto del seguente appalto e l'operazione di spostamento e riposizionamento delle interferenze da parte di imprese terze, sarà cura del direttore dei lavori, assistito dal responsabile impianti presso la direzione di tronco, coordinare le attività tra le imprese presenti in cantiere.

Inoltre potrebbero essere presenti colonnine S.O.S. del tipo GPS alimentate con pannello solare. In caso di interferenza con le barriere antirumore ne è prevista la rilocalizzazione.

5.5.2. INTERFERENZE TRASVERSALI

Le interferenze trasversali sono riconducibili in linea di massima ai seguenti Enti gestori, specificati ulteriormente nella tabella di cui sotto:

- ENEL
- TELECOM
- TERNA
- SNAM
- Fogne e acquedotti

Le interferenze e gli impianti sono riportati graficamente negli elaborati serie ELG "Planimetria ubicazione interferenze e impianti". L'ubicazione delle interferenze è stata desunta dagli archivi relativi alle concessioni Autostrade, alle indicazioni fornite dalla Direzione di Tronco e da sopralluoghi. In ogni caso dovranno essere verificate con il supporto dei tecnici incaricati dall'Ente gestore del sotto-servizio.

Quando l'interferenza sia costituita da linee aeree dovranno essere garantiti dai mezzi d'opera franchi minimi verticali e orizzontali di sicurezza, in accordo con le indicazioni dell'Ente gestore.

Comune	Concessionario	Progressiva Km.	Tipologia	INT.	INTERFERENZA
PISTOIA	ASPI	28+024	SHELTER – PALO TELECAMERA		NON INTERFERENTE
PISTOIA	SNAM	27+490 A 27+973	METANODOTTO (posato in parallelo dal km27+490 al km 27+973)	-	NON INTERFERENTE
PISTOIA	PUBLIACQUA Spa (COMUNE DI PISTOIA)	28+036	ACQUEDOTTO IN SOTTOVIA	1S-1N	INTERFERENTE
PISTOIA	ENEL	28+036	LINEA BT INTERRATA IN SOTTOVIA	1S-1N	INTERFERENTE
PISTOIA	TOSCANA ENERGIA SPA	28+036	GASDOTTO IN SOTTOVIA	1N-1S	INTERFERENTE

Comune	Concessionario	Progressiva Km.	Tipologia	INT.	INTERFERENZA
PISTOIA	-	28+098	ACQUEDOTTO SEMI INTERRATO	1N-1S	INTERFERENTE
PISTOIA	ENEL	28+101	ATTRAVERSAMENTO CAVO ELETTRICO	1N-1S	INTERFERENTE
PISTOIA	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	1N	INTERFERENTE
PISTOIA	SNAM	28+413	GASDOTTO (profondità 3, 20 mt)	1S-2N	INTERFERENTE
PISTOIA	SNAM	28+430	GASDOTTO (profondità 2, 60 mt)	1S-2N	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	1S	INTERFERENTE
PISTOIA	TERNA RETE ITALIA	29+000	ELETTRICO AEREO 132 kV(h. 18,40 mt dal ciglio asfalto nel 2N – h. 17,55 dal ciglio asfalto nel 2S)	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	29+138	TELEFONICO	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	29+196	TELEFONICO	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	PUBLIACQUA Spa (COMUNE DI PISTOIA)	29+200	CONDOTTA FOGNARIA	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	AZ. MUNICIPALIZZATA GAS PISTOIA/TOSCANA ENERGIA	29+200	METANODOTTO	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	PUBLIACQUA Spa (COMUNE DI PISTOIA)	29+200	ACQUEDOTTO	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	2N	INTERFERENTE
PISTOIA	ENEL	29+303	ELETTRICO	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	2S	INTERFERENTE
PISTOIA	ENEL	29+350	ELETTRICO AEREO (h. 10,45 mt dal ciglio asfalto)	2N-2S	INTERFERENTE
PISTOIA	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	3N	INTERFERENTE
PISTOIA	ENEL	29+969	ELETTRICO	3N-3S	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	3S	INTERFERENTE
PISTOIA	ENEL	30+105	CAVO ELETTRICO STAFFATO AL SOTTOPASSO		NON INTERFERENTE
PISTOIA	TERNA	30+257	ELETTRICO		NON INTERFERENTE
PISTOIA	SNAM	DA KM 30+332 A KM 30+490	METANODOTTO		NON INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	30+341	CAVO TELEFONICO	4N	INTERFERENTE

Comune	Concessionario	Progressiva Km.	Tipologia	INT.	INTERFERENZA
PISTOIA	SNAM	30+350/30+380	METANODOTTO (profondità 2,60 mt)	4N	INTERFERENTE
PISTOIA	TERNA RETE ITALIA	30+387	ELETTRICO AEREO 132 kV (h. 12,00 mt dal ciglio asfalto)	4N	INTERFERENTE
PISTOIA	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	4N	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	30+406	TELEFONICO TLC	4N	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	30+415	TELEFONICO TLC	4N	INTERFERENTE
PISTOIA	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L' INTERO INTERVENTO	4S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	5N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L' INTERO INTERVENTO	5S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	31+389	POZZETTI CIRCOLARI IN CLS	-	NON INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	31+389	ELETTRICO AEREO (h. 9,30 mt dal ciglio asfalto)	5S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	6N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	31+868	CAVO TELEFONICO	6N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	31+917	ELETTRICO	6N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	31+935	TELEFONICO (INTERRATO)	6N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	31+980	LINEA TELEFONICA	6N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	32+100	LINEA TELEFONICA	6N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TERNA RETE ITALIA	32+248	ELETTRODOTTO (AEREA)		NON INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	32+413	TELEFONICO (INTERRATO)	7N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	32+423	LINEA TELEFONICA	6N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	32+428	ELETTRICO	7N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	33+500	ARMADIO STRADALE ELETTRICO	7S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	33+510	CENTRALINA METEO	7S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	7N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	32+457	CAVO ELETTRICO BT INTERRATO IN SOTTOVIA	7N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	32+521	CAVO TELEFONICO	7N	INTERFERENTE

Comune	Concessionario	Progressiva Km.	Tipologia	INT.	INTERFERENZA
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	32+523	CAVO ELETTRICO	7N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	8N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	32+660	POZZETTI IN CLS CIRCOLARI	-	NON INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	6S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	33+305	CAVO ELETTRICO INTERRATO IN TOMBINO		NON INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	33+493	TELECAMERA	8N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	7S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	33+600	POZZETTO F.O.	7S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	33+850	ELETTRICO (AEREO)		NON INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	33+900	ELETTRICO	8S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	8S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	33+975	TELECAMERA	8S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	9S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L'INTERO INTERVENTO	10S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L'INTERO INTERVENTO	9N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	35+030	ELETTRICO	9N-10S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	35+034	CAVO TELEFONICO	9N-10S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	35+073	TELEFONICO (INTERRATO)	10S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	35+450	ALIMENTAZIONE ELETTRICA PALI ILLUMINAZIONE RAMPA	10N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ASPI	35+450	SMALTIMENTO ACQUE DI PIAZZALE	10N	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	35+900	LINEA TELEFONICA IN SOTTOVIA	11S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	35+900	F.O. IN SOTTOVIA	11S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	35+900	LINEA TELEFONICA IN SOTTOVIA	11S	INTERFERENTE
SERRAVALLE PISTOIESE	ENEL	35+900	CAVO ELETTRICO IN SOTTOVIA	11S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME/ SERRAVALLE PISTOIESE	ACQUE SPA	36+070	ACQUEDOTTO	11S	INTERFERENTE

Comune	Concessionario	Progressiva Km.	Tipologia	INT.	INTERFERENZA
MONSUMMANO TERME/ SERRAVALLE PISTOIESE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L' INTERO INTERVENTO	11S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ENEL	36+308	ELETTRICO	12S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L' INTERO INTERVENTO	12S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	TELECOM	36+392	CAVO ANCORATO AL CAVALCAVIA	11N-12S	NON INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L' INTERO INTERVENTO	11N	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ENEL	36+850	ELETTRICO AEREO(h. 10,20 mt dal ciglio asfalto)	13S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L' INTERO INTERVENTO	13S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ENEL	36+900	ELETTRICO AEREO (h. 10,05 mt dal ciglio asfalto)	13S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	TELECOM	37+058	CAVO TELEFONICO	12N-13S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ACQUE SPA	37+069	ACQUEDOTTO	12N-13S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	SOC. ITALIANA PER IL GAS (ITALGAS)	37+070	GASDOTTO	12N-13S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	TELECOM (ex TE.TI.)	37+089	CAVO TELEFONICO	12N-13S	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ASPI	-	CAVO 7BC LUNGO L' INTERO INTERVENTO	12N	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ASS.INTERCOMUNAL E	37+603	CONDOTTA FOGNARIA	13S-12N	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ENEL	37+667	ELETTRICO	13S-12N	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	TELECOM	37+820	TELEFONICO	13S-12N	INTERFERENTE
MONSUMMANO TERME	ENEL	37+820	ELETTRICO IN CUNICOLO CAVALCAVIA	-	NON INTERFERENTE
PIEVE A NIEVOLE	TELECOM	-	CAVO F.O. LUNGO L' INTERO INTERVENTO	14S	INTERFERENTE

5.6. MODALITA' DI CANTIERIZZAZIONE

I lavori per la realizzazione di opere infrastrutturali, tra cui le barriere fonoassorbenti, vengono eseguiti in presenza di traffico veicolare con autostrada in esercizio. Ciò genera turbative alla circolazione stradale e problematiche inerenti la sicurezza sia dei lavoratori presenti nelle aree di cantiere sia degli utenti che percorrono l'infrastruttura.

Per questo viene prodotto un progetto (in fase di progetto esecutivo) delle cantierizzazioni che ha come obiettivo quello di minimizzare l'impatto dei lavori

garantendo al contempo che le lavorazioni vengano effettuate nel più breve tempo possibile ed in totale sicurezza.

Lo studio delle cantierizzazioni è elaborato e condiviso dal Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione con gli uffici preposti delle Direzioni di Tronco (DT4 Tronco di Firenze), che gestiscono localmente il territorio conoscendone tutte le peculiarità e le caratteristiche. La Direzione di Tronco indica, per ogni tratto autostradale, le modalità di cantierizzazioni attuabili in termini di ingombro della carreggiata autostradale, indicando il numero minimo di corsie che devono essere mantenute percorribili dall'utenza, la larghezza minima delle corsie stesse, eventualmente indicando l'utilizzo di flessi segnaletici, e particolari configurazioni della segnaletica da utilizzare qualora il tratto da cantierizzare sia ad alto tasso di incidentalità. Sempre con la Direzione di Tronco vengono concordate le possibilità di chiusure permanenti di corsie, generalmente la sola corsia di emergenza, le tempistiche di chiusura delle corsie, se settimanale o giornaliera o notturna, ed eventuali interruzioni dei lavori dovuti alle operazioni invernali, nonché a periodi di esodo estivo o festività varie. Il dettaglio progettuale delle cantierizzazioni viene sviluppato in fase di progetto esecutivo, quando, a seguito della definizione dei tracciati plano-altimetrici e delle tipologie di fondazioni adottate su ogni singolo intervento, si conosceranno le tempistiche esatte, le modalità di esecuzione e le tecnologie utilizzate. Vengono definite le cantierizzazioni in grado di assicurare adeguati spazi di lavoro per uomini e macchine operatrici, uscite ed accessi sicuri da e per l'area di cantiere, apprestamenti e delimitazione, nella tutela della sicurezza dei lavoratori e degli utenti che percorrono l'autostrada. In particolare, per la realizzazione delle barriere fonoassorbenti di cui al presente progetto con carreggiate separate a due corsie per senso di marcia più corsia di emergenza, quest' ultima in alcuni tratti non sarà presente, le modalità di cantierizzazione generalmente adottate sono le seguenti:

- Chiusura della corsia di emergenza per tutta la durata del cantiere, mediante delineatori flessibili installati con interasse di 12 metri o new jersey.
- Chiusura temporanea, con orari concordati con la Direzione di Tronco, della corsia di marcia mediante coni in gomma per consentire l'esecuzione delle lavorazioni che richiedono l'ausilio di macchine operatrici più ingombranti (palificatrice, autobetoniera, autopompa). In questi casi, il cantiere viene ulteriormente protetto con l'ausilio di un mezzo attenuatore d'urto, munito di adeguata segnaletica luminosa, posizionato a monte del tratto interessato dalle lavorazioni.

- Chiusura della corsia di sorpasso.

In fase di progetto esecutivo l'analisi dimensionale e di cantierizzazione viene dettagliata ed estesa a ciascun intervento antirumore.

In tutti i casi di lavoro sulla sede autostradale e sue pertinenze è imposta l'osservanza del:

- D.L. 30/04/1992 n. 285 (Nuovo Codice della Strada) come modificato da D.L. 10/9/1993 n. 360 e dal DPR 16/12/1992 n.495, modificato ed integrato dal DPR 16/9/1996 n.610 (Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada) che "...stabilisce le norme relative alle modalità ed ai mezzi per la delimitazione e la segnalazione dei cantieri. alla realizzabilità della visibilità sia di giorno che di notte del personale addetto ai lavori. nonché gli accorgimenti necessari per la regolazione del traffico, nonché le modalità di svolgimento dei lavori nei cantieri stradali."
- "Disciplinare per l'installazione, conduzione e rimozione dei cantieri di lavoro sulla rete di Autostrade per l'Italia (Edizione Giugno2017)" in cui sono riportati gli schemi segnaletici da adottare nello specifico ambito autostradale con riferimento al "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" estratto da "Supplemento Straordinario alla 'Gazzetta Ufficiale' n° 226 del 26 settembre 2002 Serie generale".

6. GLI INTERVENTI

Di seguito viene riportata una breve descrizione del singolo intervento, seguita da una tabella con il dettaglio dei tratti elementari con:

Macro-intervento, Comune, Nome intervento (es. 06), Intervento Elementare (es. 06a, 06b), Progressiva iniziale, Progressiva finale, Sviluppo, Altezza della barriera acustica sul piano strada in configurazione di rilevato e raso.

Eventuali esigue differenze dimensionali rispetto al progetto acustico di dettaglio riguardanti la lunghezza delle barriere e le ettometriche di riferimento, sono dovute al maggiore approfondimento intervenuto in fase di progettazione definitiva.

Ulteriori circoscritte ottimizzazioni, in ordine all'esatta ubicazione, alle caratteristiche geometriche, alle tipologie fondazionali delle barriere, si potranno verificare nella fase successiva di progetto esecutivo.

MI	Comune	Int.	Intervento Elementare	da KM	a KM	Lunghezza Intervento elementare	L (m)	Altezza su piano strada (m)	Tipologia barriera
198	Pistoia	1N	1N	28+050	28+173	123,75	123,75	3,0	Integrata su opera d'arte
198	Pistoia	1S	1Sa		28+056	96,00	760,75	4,0	Fondazione su terra
			1Sb			108,00		3,0	Fondazione su terra
			1Sc			138,00		4,0	Fondazione su terra
			1Sd			36,00		3,0	Fondazione su terra
			1Se			24,75		3,0	Integrata su opera d'arte
			1Sf			16,00		3,0	Fondazione su terra
			1Sg	28+806		342,00		3,0	Fondazione su terra
198	Pistoia	2N	2Na	28+326		141,00	1215,00	3,0	Fondazione su terra
			2Nb			126,00		4,0	Fondazione su terra
			2Nc			598,00		3,0	Fondazione su terra
			2Nd			8,00		4,0	Fondazione su terra
			2Ne			90,00		4,0	Fondazione su terra
			2Nf		29+540	252,00		3,0	Fondazione su terra
198	Pistoia	2S	2Sa		28+977	132,00	500,00	3,0	Fondazione su terra
			2Sb			6,00		4,0	Fondazione su terra
			2Sc			4,00		5,0	Fondazione su terra
			2Sd			10,00		6,0	Fondazione su terra
			2Se			60,00		6,0	Fondazione su terra
			2Sf			12,00		4,0	Fondazione su terra
			2Sg			156,00		4,0	Fondazione su terra
			2Sh	29+471		120,00		3,0	Fondazione su terra

MI	Comune	Int.	Intervento Elementare	da KM	a KM	Lunghezza Intervento elementare	L (m)	Altezza su piano strada (m)	Tipologia barriera
198	Pistoia	3N	3Na	29+866		36,00	100,00	5,0	Integrata su terra
			3Nb		29+965	64,00		6,0	Fondazione su terra
198	Pistoia	3S	3S	30+073	29+868	204,00	204,00	3,0	Fondazione su terra
198	Pistoia	4N	4N	30+332	30+490	156,00	156,00	3,0	Fondazione su terra
198	Pistoia	4S	4S	31+053	30+496	546,00	546,00	3,0	Fondazione su terra
198	Serravalle Pistoiese	5N	5Na	31+150		42,00	206,00	3,0	Fondazione su terra
			5Nb			18,00		4,0	Fondazione su terra
			5Nc			92,00		5,0	Fondazione su terra
			5Nd			18,00		4,0	Fondazione su terra
			5Ne		31+365	36,00		3,0	Fondazione su terra
198	Serravalle Pistoiese	5S	5Sa		31+223	144,00	228,00	3,0	Fondazione su terra
			5Sb			8,00		4,0	Fondazione su terra
			5Sc			8,00		5,0	Fondazione su terra
			5Sd	31+456		68,00		6,0	Fondazione su terra
198	Serravalle Pistoiese	6N	6Na	31+645		360,00	460,00	3,0	Fondazione su terra
			6Nb			20,00		4,0	Fondazione su terra
			6Nc			8,00		5,0	Fondazione su terra
			6Nd		32+113	72,00		6,0	Fondazione su terra
198	Serravalle Pistoiese	7N	7Na	32+304		210,00	350,25	2,0	Fondazione su terra
			7Nb			38,25		3,0	Integrata su opera d'arte
			7Nc			24,00		5,0	Fondazione su terra
			7Nd			60,00		6,0	Fondazione su terra
			7Ne		32+652	18,00		5,0	Fondazione su terra
199	Serravalle Pistoiese	6S	6S	33+054	32+943	108,00	108,00	3,0	Fondazione su terra
199	Serravalle Pistoiese	8N	8N	33+303	33+485	204,00	204,00	5,0	Fondazione su terra
199	Serravalle Pistoiese	7S	7Sa		33+333	224,00	266,00	5,0	Fondazione su terra
			7Sb			12,00		4,0	Fondazione su terra
			7Sc	33+555		30,00		3,0	Fondazione su terra
199	Serravalle Pistoiese	8S	8Sa		33+894	12,00	138,00	5,0	Fondazione su terra
			8Sb			90,00		7 (5+2) a 30° (sub verticale)	Fondazione su terra
			8Sc	34+011		36,00		5,0	Integrata su opera d'arte
199	Serravalle Pistoiese	9S	9Sa	34+170	34+076	85,50	85,50	5,0	Integrata su opera d'arte
199	Serravalle Pistoiese	9N	9Na	34+550		431,00	482,75	2,0	Fondazione su terra
			9Nb		35+058	51,75		3,0	Integrata su opera d'arte
199	Serravalle Pistoiese	10S	10Sa		34+872	148,00	251,50	6,0	Fondazione su terra
			10Sb			67,50		5,0	Integrata su opera d'arte
			10Sc	35+138		36,00		5,0	Fondazione su terra
199	Serravalle Pistoiese	10N	10Na	35+467		112,00	176,00	7,0	Su muro (fond. Terra)
			10Nb			12,00		4,0	Su muro (fond. Terra)

MI	Comune	Int.	Intervento Elementare	da KM	a KM	Lunghezza Intervento elementare	L (m)	Altezza su piano strada (m)	Tipologia barriera
			10Nc		35+636	52,00		3,0	Su muro (fond. Terra)
199	Serravalle Pistoiese	11S	11Sa		35+953	162,00	280,50	3,0	Fondazione su terra
	Monsummano Terme	11S	11Sb			58,50		3,0	Integrata u opera d'arte
			11Sc	36+225		60,00		3,0	Fondazione su terra
199	Monsummano Terme	12S	12Sa		36+302	48,00	140,00	4,0	Fondazione su terra
			12Sb	36+437		92,00		3,0	Fondazione su terra
199	Monsummano Terme	11N	11Na	36+448		12,00	197,00	6,0	Fondazione su terra
			11Nb			89,00		5,5	Fondazione su terra
			11Nc		36+638	96,00		5,0	Fondazione su terra
199	Monsummano Terme	13S	13Sa		36+710	136,00	1193,50	6,0	Fondazione su terra
			13Sb			12,00		5,0	Fondazione su terra
			13Sc			84,00		4,0	Fondazione su terra
			13Sd			12,00		5,0	Fondazione su terra
			13Se			92,00		6,0	Fondazione su terra
			13Sf			65,25		5,0	Integrata su opera d'arte
			13Sg			568,00		6,0	Fondazione su terra
			13Sh			150,00		4,0	Fondazione su terra
	Pieve a Nievole	13S	13Si	38+088		74,25		4,0	Su opera d'arte
199	Monsummano Terme	12N	12Na	36+922		132,00	1095,00	5,0	Fondazione su terra
			12Nb			27,00		4,0	Integrata su opera d'arte
			12Nc			58,00		4,0	Fondazione su terra
			12Nd			372,00		3,0	Fondazione su terra
			12Ne			12,00		4,0	Fondazione su terra
			12Nf			12,00		5,0	Fondazione su terra
			12Ng			128,00		6,0	Fondazione su terra
	Pieve a Nievole	12N	12Nh		38+234	354,00		3,0	Fondazione su terra
199	Pieve a Nievole	14S	14S	38+652	38+603	49,50	49,50	3,0	Integrata su opera d'arte
199	Pieve a Nievole	1M	1Ma	39+612		47,25	346,50	4,0	Integrata su opera d'arte
			1Mb			51,75		3,0	Integrata su opera d'arte
	Montecatini Terme	1M	1Mc			195,75		3,0	Integrata su opera d'arte
			1Md			9,00		4,0	Integrata su opera d'arte
			1Me		39+804	42,75		5,0	Integrata su opera d'arte

6.1. NORMATIVA E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI

(Cfr. Relazione Paesaggistica – PAE 001).

6.1.1. D.LGS. n.42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)

Con riferimento all'elaborato PAE 003 "Ubicazione barriere su cartografia di Piano Territoriale Paesistico regionale", si individuano nella tabella sottostante gli interventi ricadenti in aree tutelate, specificando la natura della tutela.

- in giallo:

l'infrastruttura è considerata percorso panoramico dal quale poter apprezzare il territorio; si tratta di aree di cui alla lettera d, c.1, artt. 136-143 del D.Lgs 142/2004 (ex L. 1497/1939) - *"bellezze panoramiche considerate come quadri si pure quei punti di vista o belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di tali bellezze"*

- in arancio:

artt. 136-143 D.lgs. 42/2004 (ex L. 1497/1939)

" zona circostante la villa Montebano nella frazione Barile nel comune di Pistoia"

- in azzurro:

art. 142, c.1, lettera c, D.lgs. 42/2004 *"i fiumi, I torrenti, I corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti..... e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150m ciascuna"*

Comune	Int.	Int. Elem.	L (m)	L. Tot. (m)	H su piano strada (m)	D.LGS. 42/2004 Codice dei beni Culturali e del Paesaggio		
						artt.143 - 136 (ex1497/1939). G.U..149-1973	artt.143 -136 (ex1497/1939). G.U..274-1970a	art. 142, c.1, lettera c ..."corsi d'acqua "
Pistoia	1N	1Na	123,75	123,75	3,0			
Pistoia	1S	1Sa	96,00	760,75	4,0			
		1Sb	108,00		3,0			
		1Sc	138,00		4,0			
		1Sd	36,00		3,0			
		1Se	24,75		3,0			
		1Sf	16,00		3,0			
		1Sg	342,00		3,0			
Pistoia	2N	2Na	141,00	1215,00	3,0			

Comune	Int.	Int. Elem.	L (m)	L. Tot. (m)	H su piano strada (m)	D.LGS. 42/2004 Codice dei beni Culturali e del Paesaggio		
						artt.143 - 136 (ex1497/1939). G.U..149-1973	artt.143 -136 (ex1497/1939). G.U..274-1970a	art. 142, c.1, lettera c ... "corsi d'acqua "
		2Nb	126,00		4,0			
		2Nc	598,00		3,0			
		2Nd	8,00		4,0			
		2Ne	90,00		4,0		"Zona circostante la Villa Montebano nella frazione Barile del comune di Pistoia"	
		2Nf	252,00		3,0		"Villa Montebano"	
Pistoia	2S	2Sa	132,00	500,00	3,0			
		2Sb	6,00		4,0			
		2Sc	4,00		5,0			
		2Sd	10,00		6,0			
		2Se	60,00		6,0		"Villa Montebano"	
		2Sf	12,00		4,0		"Villa Montebano"	
		2Sg	156,00		4,0		"Villa Montebano"	
		2Sh	120,00		3,0		"Villa Montebano"	
Pistoia	3N	3Na	36,00	100,00	5,0		"Villa Montebano"	
		3Nb	64,00		6,0		"Villa Montebano"	
Pistoia	3S	3Sa	204,00	204,00	3,0		"Villa Montebano"	
Pistoia	4N	4Na	156,00	156,00	3,0		"Villa Montebano"	
Pistoia	4S	4Sa	546,00	546,00	3,0		"Villa Montebano"	
Serravalle Pistoiese	5N	5Na	42,00	206,00	3,0			
		5Nb	18,00		4,0			
		5Nc	92,00		5,0			
		5Nd	18,00		4,0			
		5Ne	36,00		3,0			
Serravalle Pistoiese	5S	5Sa	144,00	228,00	3,0	"fascia' autostrada"		
		5Sb	8,00		4,0	"fascia autostrada"		
		5Sc	8,00		5,0	"fascia autostrada"		
		5Sd	68,00		6,0	"fascia autostrada"		
Serravalle Pistoiese	6N	6Na	360,00	460,00	3,0	"fascia autostrada"		
		6Nb	20,00		4,0	"fascia autostrada"		
		6Nc	8,00		5,0	"fascia autostrada"		
		6Nd	72,00		6,0	"fascia autostrada"		Rio del Mandione
Serravalle Pistoiese	7N	7Na	210,00	350,25	2,0	"fascia autostrada"		
		7Nb	38,25		3,0	"fascia autostrada"		
		7Nc	24,00		5,0	"fascia autostrada"		
		7Nd	60,00		6,0	"fascia autostrada"		
		7Ne	18,00		5,0	"fascia autostrada"		
Serravalle Pistoiese	6S	6Sa	108,00	108,00	3,0	"fascia autostrada"		
Serravalle Pistoiese	8N	8Na	204,00	204,00	5,0	"fascia autostrada"		

Comune	Int.	Int. Elem.	L (m)	L. Tot. (m)	H su piano strada (m)	D.LGS. 42/2004 Codice dei beni Culturali e del Paesaggio		
						artt.143 - 136 (ex1497/1939). G.U..149-1973	artt.143 -136 (ex1497/1939). G.U..274-1970a	art. 142, c.1, lettera c ... "corsi d'acqua "
Serravalle Pistoiese	7S	7Sa	224,00	266,00	5,0	"fascia autostrada"		
		7Sb	12,00		4,0	"fascia autostrada"		
		7Sc	30,00		3,0	"fascia autostrada"		
Serravalle Pistoiese	8S	8Sa	12,00	138,00	5,0	"fascia autostrada"		Forra Gabella
		8Sb	90,00		7 (5+2)	"fascia autostrada"		Forra Gabella
		8Sc	36,00		5,0	"fascia autostrada"		Forra Gabella
Serravalle Pistoiese	9S	9S	85,50	85,50	5,0	"fascia autostrada"		Forra Gabella
Serravalle Pistoiese	9N	9Na	431,00	482,75	2,0	"fascia autostrada"		
		9Nb	51,75		3,0	"fascia autostrada"		
Serravalle Pistoiese	10S	10Sa	148,00	251,50	6,0	"fascia autostrada"		
		10Sb	67,50		5,0	"fascia autostrada"		
		10Sc	36,00		5,0	"fascia autostrada"		
Serravalle Pistoiese	10N	10Na	112,00	176,00	7,0	"fascia autostrada"		
		10Nb	12,00		4,0	"fascia autostrada"		
		10Nc	52,00		3,0	"fascia autostrada"		
Serravalle Pistoiese	11S	11Sa	162,00	280,50	3,0	"fascia autostrada"		Rio dei Bechini
Monsummano Terme	11S	11Sb	58,50		3,0	"fascia autostrada"		
		11Sc	60,00		3,0	"fascia autostrada"		
Monsummano Terme	12S	12Sa	48,00	140,00	4,0	"fascia autostrada"		
		12Sb	92,00		3,0	"fascia autostrada"		
Monsummano Terme	11N	11Na	12,00	197,00	6,0	"fascia autostrada"		
		11Nb	89,00		5,5	"fascia autostrada"		
		11Nc	96,00		5,0	"fascia autostrada"		
Monsummano Terme	13S	13Sa	136,00	1193,50	6,0	"fascia autostrada"		
		13Sb	12,00		5,0	"fascia autostrada"		
		13Sc	84,00		4,0	"fascia autostrada"		
		13Sd	12,00		5,0	"fascia autostrada"		
		13Se	92,00		6,0	"fascia autostrada"		
		13Sf	65,25		5,0	"fascia autostrada"		
		13Sg	568,00		6,0	"fascia autostrada"		
		13Sh	150,00		4,0	"fascia autostrada"		
Pieve a Nievole	13S	13Si	74,25		4,0	"fascia autostrada"		
Monsummano Terme	12N	12Na	132,00	1095,00	5,0	"fascia autostrada"		
		12Nb	27,00		4,0	"fascia autostrada"		
		12Nc	58,00		4,0	"fascia autostrada"		
		12Nd	372,00		3,0	"fascia autostrada"		
		12Ne	12,00		4,0	"fascia autostrada"		
		12Nf	12,00		5,0	"fascia autostrada"		
		12Ng	128,00		6,0	"fascia autostrada"		

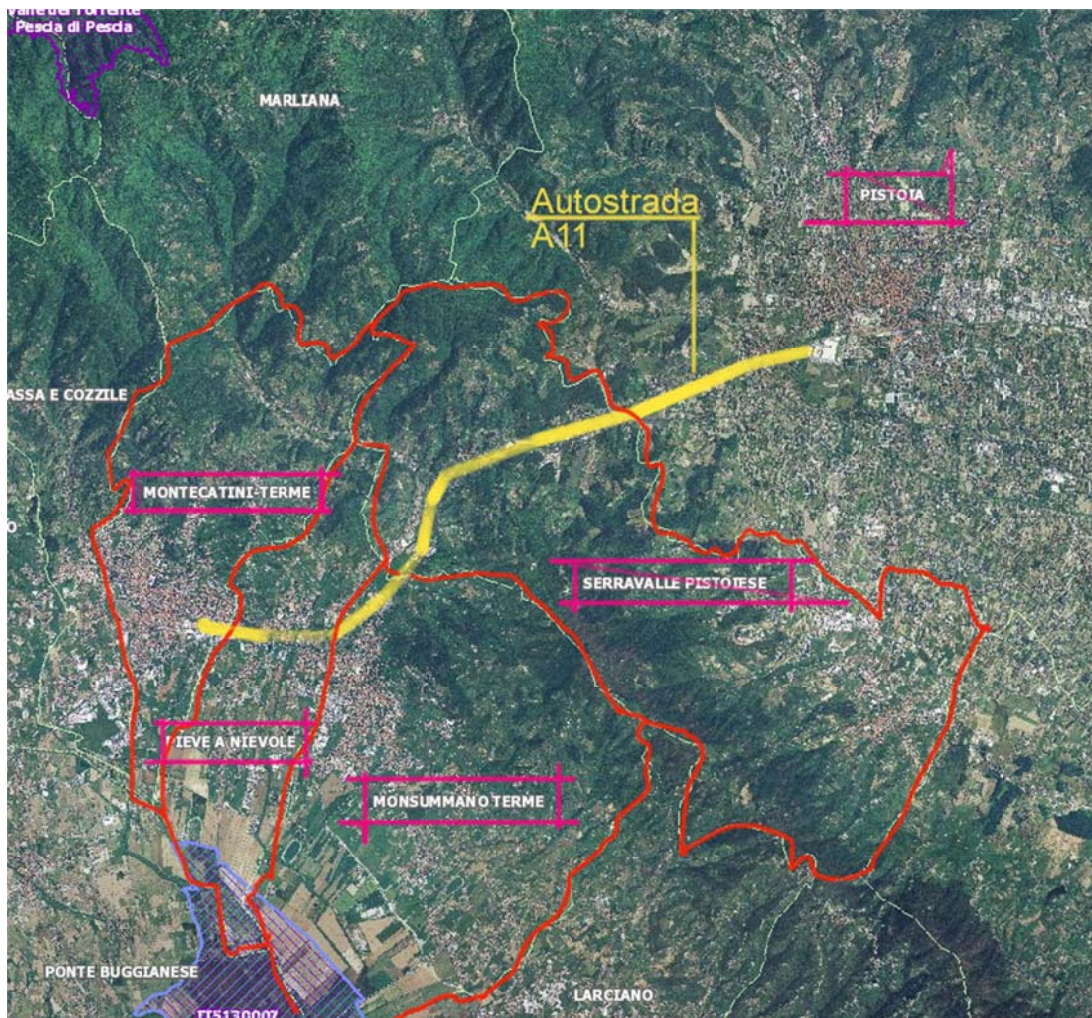
Comune	Int.	Int. Elem.	L (m)	L. Tot. (m)	H su piano strada (m)	D.LGS. 42/2004 Codice dei beni Culturali e del Paesaggio		
						artt.143 - 136 (ex1497/1939). G.U..149-1973	artt.143 -136 (ex1497/1939). G.U..274-1970a	art. 142, c.1, lettera c ... "corsi d'acqua "
Pieve a Nievole	12N	12Nh	354,00		3,0	"fascia autostrada"		
Pieve a Nievole	14S	14Sa	49,50	49,50	3,0	"fascia autostrada"		
Pieve a Nievole	1M	1Ma	47,25	346,50	4,0			
		1Mb	51,75		3,0			
Montecatini Terme	1M	1Mc	195,75		3,0			
		1Md	9,00		4,0			
		1Me	42,75		5,0			

Relativamente alla tutela archeologica, l'elaborato PAE 009 e allegati riportano la Verifica preventiva dell'interesse archeologico art. 25 c.1-7 D.Lgs. 50/2016 (ex art. 95 D.lgs. 163/2006) che analizza gli aspetti legati alle interferenze tra le barriere antirumore di progetto e le aree di interesse archeologico presenti.

Si tenga presente che alcune barriere di progetto all'apparenza ricadenti in aree di rispetto dei beni archeologici in realtà sono installate su cordolo viadotto (barriere integrate sicurezza/antirumore) e dunque non esiste alcuna interferenza tra il terreno e le opere in progetto.

6.1.2. Rete Natura 2000

Gli interventi di progetto non risultano essere situati in prossimità di siti costituenti la Rete Natura 2000, SIC, ZPS, ZSC.



6.1.1. Strumenti di pianificazione comunale

Dal confronto con la cartografia degli strumenti urbanistici di pianificazione comunale relativi ad ogni Comune (PAE 004-005-006-007-008), si verifica la zona territoriale omogenea in cui gli interventi di progetto sono ubicati, all'interno della fascia di rispetto della viabilità. Si specifica che tali interventi sono realizzati su sedime di proprietà Autostrade per l'Italia a ridosso dell'infrastruttura, **ai margini** delle zone territoriali omogenee identificate nelle cartografie.

Comune	Int.	Int. Elem.	L (m)	L. Tot. (m)	H p. s. (m)	IDENTIFICAZIONE AREA NELLO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE COMUNALE
Pistoia	1N	1Na	123,75	123,75	3,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 84 AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE DI PIANURA
Pistoia	1S	1Sa	96,00	760,75	4,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 84 AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE DI PIANURA
		1Sb	108,00		3,0	
		1Sc	138,00		4,0	
		1Sd	36,00		3,0	
		1Se	24,75		3,0	
		1Sf	16,00		3,0	
		1Sg	342,00		3,0	
Pistoia	2N	2Na	141,00	1215,00	3,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 84 AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE DI PIANURA
		2Nb	126,00		4,0	
		2Nc	598,00		3,0	
		2Nd	8,00		4,0	
		2Ne	90,00		4,0	
		2Nf	252,00		3,0	
Pistoia	2S	2Sa	132,00	500,00	3,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 84 AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE DI PIANURA
		2Sb	6,00		4,0	
		2Sc	4,00		5,0	
		2Sd	10,00		6,0	
		2Se	60,00		6,0	
		2Sf	12,00		4,0	
		2Sg	156,00		4,0	
		2Sh	120,00		3,0	
Pistoia	3N	3Na	36,00	100,00	5,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 84 AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE DI PIANURA
		3Nb	64,00		6,0	
Pistoia	3S	3Sa	204,00	204,00	3,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 84 AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE DI PIANURA
Pistoia	4N	4Na	156,00	156,00	3,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 84 AREE AGRICOLE SPECIALIZZATE DI PIANURA
Pistoia	4S	4Sa	546,00	546,00	3,0	AMBITI DI PIANURA - ART. 85 AREE AGRICOLE MULTIFUNZIONALI DI PIANURA
Serravalle Pistoiese	5N	5Na	42,00	206,00	3,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		5Nb	18,00		4,0	
		5Nc	92,00		5,0	
		5Nd	18,00		4,0	
		5Ne	36,00		3,0	
Serravalle Pistoiese	5S	5Sa	144,00	228,00	3,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		5Sb	8,00		4,0	
		5Sc	8,00		5,0	
		5Sd	68,00		6,0	
Serravalle Pistoiese	6N	6Na	360,00	460,00	3,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		6Nb	20,00		4,0	
		6Nc	8,00		5,0	
		6Nd	72,00		6,0	

Comune	Int.	Int. Elem.	L (m)	L. Tot. (m)	H p. s. (m)	IDENTIFICAZIONE AREA NELLO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE COMUNALE
Serravalle Pistoiese	7N	7Na	210,00	350,25	2,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		7Nb	38,25		3,0	
		7Nc	24,00		5,0	
		7Nd	60,00		6,0	
		7Ne	18,00		5,0	
Serravalle Pistoiese	6S	6Sa	108,00	108,00	3,0	RISPETTO STRADALE IN E1
Serravalle Pistoiese	8N	8Na	204,00	204,00	5,0	RISPETTO STRADALE IN E1
Serravalle Pistoiese	7S	7Sa	224,00	266,00	5,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		7Sb	12,00		4,0	
		7Sc	30,00		3,0	
Serravalle Pistoiese	8S	8Sa	12,00	138,00	5,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		8Sb	90,00		7 (5+2)	
		8Sc	36,00		5,0	
Serravalle Pistoiese	9S	9S	85,50	85,50	5,0	RISPETTO STRADALE IN E1
Serravalle Pistoiese	9N	9Na	431,00	482,75	2,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		9Nb	51,75		3,0	
Serravalle Pistoiese	10S	10Sa	148,00	251,50	6,0	RISPETTO STRADALE IN E1
		10Sb	67,50		5,0	
		10Sc	36,00		5,0	
Serravalle Pistoiese	10N	10Na	112,00	176,00	7,0	IN AREA DI SERVIZIO SERRAVALLE PISTOIESE NORD: AREA DI VIABILITA'
		10Nb	12,00		4,0	
		10Nc	52,00		3,0	
Serravalle Pistoiese	11S	11Sa	162,00	280,50	3,0	RISPETTO STRADALE IN E2
Monsummano Terme	11S	11Sb	58,50		3,0	ZONA AGRICOLA E1
		11Sc	60,00		3,0	
Monsummano Terme	12S	12Sa	48,00	140,00	4,0	ZONA AGRICOLA E1
		12Sb	92,00		3,0	
Monsummano Terme	11N	11Na	12,00	197,00	6,0	SISTEMA INSEDIATIVO URBANO: AREA PRA (PROGETTO DI RIQUALIFICA)
		11Nb	89,00		5,5	
		11Nc	96,00		5,0	
Monsummano Terme	13S	13Sa	136,00	1193,50	6,0	SISTEMA INSEDIATIVO URBANO: AREA PRA (PROGETTO DI RIQUALIFICA)
		13Sb	12,00		5,0	
		13Sc	84,00		4,0	
		13Sd	12,00		5,0	
		13Se	92,00		6,0	
		13Sf	65,25		5,0	
		13Sg	568,00		6,0	
		13Sh	150,00		4,0	

Comune	Int.	Int. Elem.	L (m)	L. Tot. (m)	H p. s. (m)	IDENTIFICAZIONE AREA NELLO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE COMUNALE
Pieve a Nievole	13S	13Si	74,25		4,0	ZONA AGRICOLA (NELLA FASCIA DI RISPETTO STRADALE ART. 39-3 NTA)
Monsummano Terme	12N	12Na	132,00	1095,00	5,0	SISTEMA INSEDIATIVO URBANO: AREA PRA (PROGETTO DI RIQUALIFICA)
		12Nb	27,00		4,0	
		12Nc	58,00		4,0	
		12Nd	372,00		3,0	
		12Ne	12,00		4,0	
		12Nf	12,00		5,0	
		12Ng	128,00		6,0	
Pieve a Nievole	12N	12Nh	354,00		3,0	ZONA AGRICOLA I (NELLA FASCIA DI RISPETTO STRADALE ART. 39-3 NTA)
Pieve a Nievole	14S	14Sa	49,50	49,50	3,0	barriera integrata installata su cordolo opera d'arte sovrastante il torrente NIEVOLE
Pieve a Nievole	1M	1Ma	47,25	346,50	4,0	INSEDIAMENTI URBANI (NELLA FASCIA DI RISPETTO STRADALE ART. 39-3 NTA)
		1Mb	51,75		3,0	
Montecatini Terme	1M	1Mc	195,75		3,0	ZONE B
		1Md	9,00		4,0	
		1Me	42,75		5,0	

6.1.2. Vincolo idrogeologico R.D.L. n. 3267 del 1923

Cfr. elaborato GEO 001 Relazione Geologica.

7. GLI ALBERI INTERFERITI

7.1.1. LEGGE FORESTALE (L.R. 21 MARZO 2000 N. 39) E REGOLAMENTO FORESTALE REGIONE TOSCANA (D.P.G.R. 48/R – 8 AGOSTO 2003)

Ai fini della tutela e del corretto uso del bosco e dell'area forestale, la Regione Toscana si è dotata di una legge (L.R. n. 39 del 21 marzo 2000) e del relativo regolamento di attuazione (D.P.G.R. 48/R – 8 AGOSTO 2003) denominato regolamento forestale.

Si riporta quanto specificato dalla L.R. n.39 del 21 marzo 2000:

all'art. 37 comma 1

*Tutti i **territori coperti da boschi** sono sottoposti a vincolo idrogeologico e secondo le disposizioni del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell' articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137) a vincolo paesaggistico*

all'art. 38 comma 1

Oltre ai terreni coperti da boschi, sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni ricompresi nelle zone determinate ai sensi del regio decreto legge 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".

e dal regolamento forestale (D.P.G.R. 48/R – 8 AGOSTO 2003):

art. 41. Tagli nelle pertinenze della viabilità, delle ferrovie e di altri manufatti

comma1. Ai fini dell'applicazione del presente regolamento, si considera area di pertinenza della viabilità, delle ferrovie e di altri manufatti una fascia di 6m di larghezza dal limite esterno dell'opera

1.1.1.1 **SCREENING UNITA' ARBOREE DA RIMUOVERE**

In considerazione della sensibilità della normativa e a seguito delle verifiche di sopralluogo, le interferenze tra le alberature che insistono in area di pertinenza

Autostrade per l'Italia e gli interventi antirumore ivi previsti, sono limitate ad un numero di circa 55 unità arboree situate a ridosso dell'infrastruttura.

Tali specie, essenzialmente di tipo arboreo-arbustivo, costituite da unità sparse o gruppi sparuti di alberi che costeggiano l'autostrada, sono poste in corrispondenza delle scarpate, sia quando in configurazione di rilevato che di trincea.

Di seguito si riporta la tabella descrittiva e la documentazione fotografica relativa alle aree di intervento interessate dalla probabile dismissione di unità arboree o comunque da operazioni di potatura di considerevole entità.

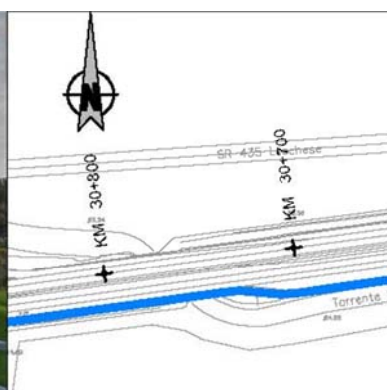
In fase di progettazione esecutiva e in fase di successiva realizzazione si cercherà, compatibilmente con gli spazi di installazione disponibili, di limitare la rimozione delle alberature preferendo ad essa l'esecuzione di interventi di contenimento della chioma attraverso potatura in corrispondenza di tutti gli interventi antirumore previsti in progetto.

COMUNE	INTERVENTO	SPECIE ARBOREE da rimuovere	NOTE
Pistoia	1Sb-1Sg	0	Ridimensionamento chioma alberi
Pistoia	4S	1	Rimuovere n. 1 unità arborea
Serravalle Pistoiese	6N	0	Rimozione vegetazione arbustiva
Serravalle Pistoiese	7N	0	Ridimensionamento chioma alberi per 200m di estensione in corr. 7Na; rimozione vegetazione arbustiva
Serravalle Pistoiese	8N	4	Rimozione 4 unità arboree in corr. Inizio interneto; rimozione vegetazione arbustiva
Serravalle Pistoiese	7S	9-10	Rimozione 9-10 unità arboree in corr. Int. 7Sc-7Sb-inizio 7Sa; ridimensionamento chioma; rimozione vegetazione arbustiva
Serravalle Pistoiese	8S	9-10	Rimozione 9-10 unità arboree in corr. Int. 8Sb-8Sa; ridimensionamento chioma; rimozione vegetazione arbustiva
Serravalle Pistoiese	10S	8	Rimozione 8 unità arboree in corr. Int. 10Sa; ridimensionamento chioma; rimozione vegetazione arbustiva
Monsummano Terme	11N	12	Rimozione 12 unità arboree in corr. Int. 11Na-11Nb; ridimensionamento chioma; rimozione vegetazione arbustiva
Monsummano Terme	12S	10	Rimozione 10 unità arboree in corr. Int. 12Sb; ridimensionamento chioma; rimozione vegetazione arbustiva
Montecatini Terme; Pieve a Nievole	1M	0	Ridimensionamento chioma alberi e arbusti

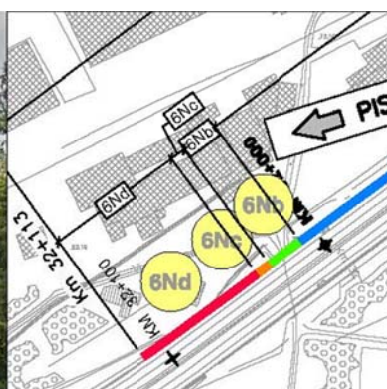
Intervento 1S



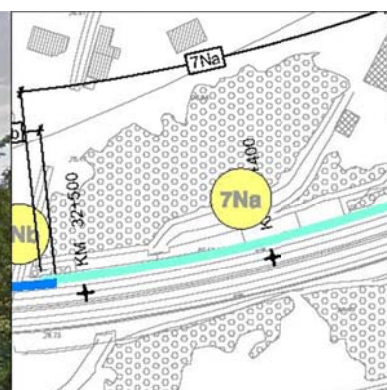
Intervento 4S



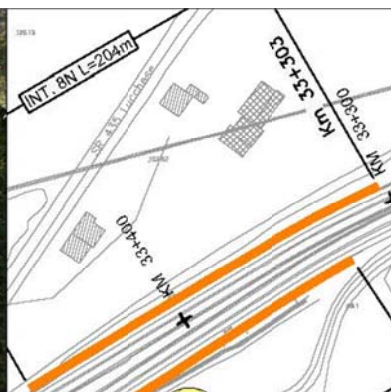
Intervento 6N



Intervento 7N



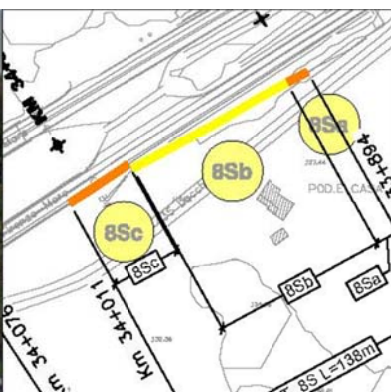
Intervento 8N



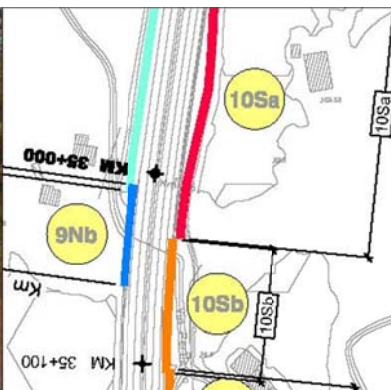
Intervento 7S



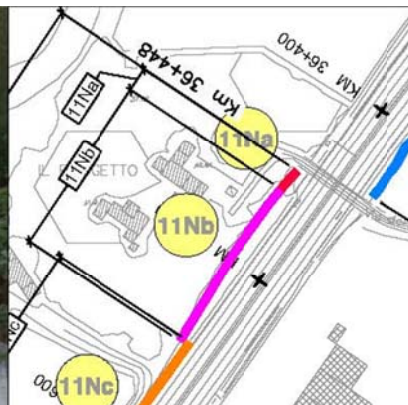
Intervento 8S



Intervento 10S



Intervento 11N



Intervento 12S



Intervento 1M



8. LE COLORAZIONI

Le colorazioni delle barriere, ricadenti nelle tinte codificate RAL , sono:

