

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA AV/AC VERONA - PADOVA**

**SUB TRATTA VERONA – VICENZA**

**1° SUB LOTTO VERONA – MONTEBELLO VICENTINO**

**RELAZIONE**

**CAVALCAFERROVIA – GENERALE**

**PROSPETTO RIEPILOGATIVO VITA NOMINALE E CLASSE D'USO**

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR S.p.A.		SCALA:
<b>ATI bonifica</b> Progettista integratore	Consorzio IRICAV DUE Il Direttore			-
Franco Persio Bocchetto Dottore in Ingegneria Civile iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma al n° 8664 – Sez. A settore Civile ed Ambientale				

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I N 0 D	0 0	D	I 2	CL	I V 0 0 0 X	0 0 1	A

<b>ATI bonifica</b>	VISTO ATI BONIFICA	
	Firma	Data

Progettazione

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	EMISSIONE	S.Grimaldi	10/04/15	S.Grimaldi	10/04/15	P.Polidori	10/04/15	Alberto Checchi  iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma al n° 12414 – Sez. A settore Civile ed Ambientale

File: IN0D00DI2CLIV00A0001A.DOC	CUP: J41E91000000009	n. Elab.:
	CIG: 3320049F17	

## Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO.....	4

 <b>ATI bonifica</b>	<b>Linea AV/AC VERONA – PADOVA</b>	
	<b>1° Sublotto: VERONA – MONTEBELLO VICENTINO</b>	
	Titolo: PROSPETTO RIEPILOGATIVO VITA NOMINALE E CLASSE D'USO	
	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. IN0D 00 DI2 CL IV 000X001A	. Pag 2 di 10

## 1 PREMESSA

La presente relazione riporta un prospetto riepilogativo e giustificativo della Vita nominale e della Classe d'uso utilizzate nella progettazione delle opere di scavalco nell'ambito della progettazione definitiva della linea AC Verona-Padova, 1° sub lotto Verona-Montebello Vicentino.

 <b>ATI bonifica</b>	<b>Linea AV/AC VERONA – PADOVA</b>	
	<b>1° Sublotto: VERONA – MONTEBELLO VICENTINO</b>	
	Titolo: PROSPETTO RIEPILOGATIVO VITA NOMINALE E CLASSE D'USO	
	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV.	. Pag 3 di 10
	IN0D 00 DI2 CL IV 000X001A	

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

"Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario" - RFI DTC INC PO SP IFS 001 A;

"Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria" - RFI DTC INC PO SP IFS 002 A;

"Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie" - RFI DTC INC CS SP IFS 001 A;

"Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia" - RFI DTC INC PO SP IFS 005 A.

### 3 VITA NOMINALE E CLASSE D'USO

L'azione sismica è descritta mediante spettri di risposta elastici e di progetto. In particolare nel D.M. 14 gennaio 2008, vengono presentati gli spettri di risposta in termini di accelerazioni orizzontali e verticali.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione orizzontale è la seguente:

$$0 \leq T \leq T_B \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

In cui:

$$S = S_s \cdot S_T;$$

$S_s$ : coefficiente di amplificazione stratigrafico;

$S_T$ : coefficiente di amplificazione topografica.

$\eta$ : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ( $\eta=1$  per  $\xi=5$ ):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

$F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$a_g$ : accelerazione massima al suolo;

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

$T_B, T_C, T_D$ : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

$$T_C = C_C \cdot T^*_C$$

$$T_B = \frac{T_C}{3}$$

$$T_D = 4.0 + \frac{a_g}{g} + 1.6$$

In cui :

$C_C$ : coefficiente che tiene conto della categoria del terreno;

$T^*_c$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione verticale è la seguente

$$0 \leq T \leq T_B \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

nelle quali:

$S = S_S \times S_T$ : con  $S_S$  pari sempre a 1

$\eta$ : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ( $\eta=1$  per  $\xi=5$ ):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55 ;$$

$T$ : periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

$T_B, T_C, T_D$ : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

$$T_C = 0.05 ; \quad T_B = 0.15 ; \quad T_D = 1.0 ;$$

$$F_v = 1.35 \cdot F_0 \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$$

 <b>ATI bonifica</b>	<b>Linea AV/AC VERONA – PADOVA</b>	
	<b>1° Sublotto: VERONA – MONTEBELLO VICENTINO</b>	
	Titolo: PROSPETTO RIEPILOGATIVO VITA NOMINALE E CLASSE D'USO	
	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV.	Pag 6 di 10
	<b>IN0D 00 DI2 CL IV 000X001A</b>	

Di seguito si riporta il calcolo dei parametri per la valutazione degli spettri in accelerazione orizzontale e verticale.

### Vita Nominale

La vita nominale di un'opera strutturale ( $V_N$ ), è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella tabella seguente.

	TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale (VN)
1	Opere provvisorie- Opere provvisionali- Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

### Classi D'uso

Il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 prevede quattro categorie di classi d'uso riportate nel seguito:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe III o in Classe IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade", e di tipo quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

**Periodo di Riferimento dell'Azione Sismica**

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella seguente:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0.7	1	1.5	2

 <b>ATI bonifica</b>	<b>Linea AV/AC VERONA – PADOVA</b>	
	<b>1° Sublotto: VERONA – MONTEBELLO VICENTINO</b>	
	Titolo: PROSPETTO RIEPILOGATIVO VITA NOMINALE E CLASSE D'USO	
	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV.	. Pag 8 di 10
	<b>IN0D 00 DI2 CL IV 000X001A</b>	

### Infrastruttura ferroviaria

Per l'infrastruttura ferroviaria, in accordo con la Normativa di Riferimento, "Specifiche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario" - RFI DTC INC PO SP IFS 001 A, è stata considerata una **Vita Nominale pari ad 100 anni.**

TIPO DI COSTRUZIONE <sup>(1)</sup>	Vita Nominale $V_N$ [ANNI] <sup>(1)</sup>
OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE PROGETTATE CON LE NORME VIGENTI PRIMA DEL DM 14/01/2008 A VELOCITA' CONVENZIONALE ( $V < 250$ Km/h)	50
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITA' $V < 250$ Km/h	75
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITA' $V \geq 250$ km/h	100
OPERE DI GRANDI DIMENSIONI: PONTI E VIADOTTI CON CAMPATE DI LUCE MAGGIORE DI 150 m	$\geq 100$ <sup>(2)</sup>
(1) – La stessa $V_N$ si applica anche ad apparecchi di appoggio, coprigiunti e impermeabilizzazione delle stesse opere. (2) - Da definirsi per il singolo progetto a cura di RFI.	

Figura 1: Tab.1.1.1-1 – Vita nominale delle infrastrutture ferroviarie

### **La classe d'uso considerata è la III (Cu=1.5)**

TIPO DI COSTRUZIONE	Classe d'uso	Coefficiente d'uso [Cu]
GRANDI STAZIONI	C IV	2,0
OPERE D'ARTE DEL SISTEMA DI GRANDE VIABILITA' FERROVIARIA	C III	1,5
ALTRE OPERE D'ARTE	C II	1,0

Figura 2: Tab.1.1.2-1 – Coefficienti d'uso per le infrastrutture ferroviarie

**Pertanto per l'infrastruttura ferroviaria il periodo di riferimento è pari a  $100 \times 1.5 = 150$  anni.**

 <b>ATI bonifica</b>	<b>Linea AV/AC VERONA – PADOVA</b>	
	<b>1° Sublotto: VERONA – MONTEBELLO VICENTINO</b>	
	Titolo: PROSPETTO RIEPILOGATIVO VITA NOMINALE E CLASSE D'USO	
	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV.	. Pag 9 di 10
	<b>IN0D 00 DI2 CL IV 000X001A</b>	

Il valori sopra riportati sono stati considerati come il limite inferiore, il danneggiamento di un'opera di scavalco ferroviario pregiudicherebbe infatti l'intera linea.

Tutti le opere di scavalco ferroviario sono di categoria stradale, in accordo al DM 5/11/2001, F, F2 ed E, fatta eccezione per l'opera IV04 al km +13,239.61 di categoria C1.

La strada però non è un itinerario di collegamento tra capoluoghi di provincia poiché sia il collegamento Verona-Vicenza sia il collegamento Verona-Rovigo è assicurato da strade di categoria superiore, rispettivamente A4 ed SS434.

Per questo motivo per tutte le opere di scavalco ferroviario è stato considerato il limite inferiore, classe d'uso III (Cu=1.5).

Per l'opera di scavalco stradale IV06B al km 18+914,05 poiché oltrepassa la strada Provinciale Porcilana Tipo C1, si è deciso di utilizzare comunque una classe d'uso pari ad III.

Si riporta a seguire un prospetto riepilogativo di quanto previsto.

N°	OPERA	TIPOLOGIA STRADALE D.M.5/11/2001	LARGHEZZA OPERA (m)	VIA DI SCAVALCO	VITA NOMINALE	CLASSE D'USO	PERIODO DI RIFERIMENTO
IV01	cavalcaferrovia km 7+555,69	CAT "F" B=6,50m	10.1	Via Chievo, San Martino buon albergo, VR	100	1.5	150
IV02	cavalcaferrovia km 10+536,33	CAT "F" B=6,50m	10.1	Via Maccagnina, Zevio, VR	100	1.5	150
IV03	cavalcaferrovia km 12+594,43	CAT "F" B=6,50m	10.1	Via Bova, Bova, VR	100	1.5	150
IV04	cavalcaferrovia km 13+239,61	CAT "C1"	14.1	Strada Porcilana, Caldiero, Verona	100	1.5	150
IV05	cavalcaferrovia km 14+746,24	CAT "F2"	12.1	Strada Provinciale 38b, Rdb, VR	100	1.5	150
IV06A	CAVALCAFERROVIA al km 18+914,05 NORD	CAT "F2"	12.1	Strada Provinciale 38, VR	100	1.5	150
IV06B	CAVALCAVIA al km 18+914,05 SUD	DOPPIO CAT "E"	19.1	Strada Provinciale 38, VR	100	1.5	150
IV07	CAVALCAFERROVIA al km 27+321,95	CAT "E"	10.6	Via Stazione, Locara, VR	100	1.5	150