

Regione Emilia-Romagna  
Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente

IDROVIA FERRARESE - 1° LOTTO 1° STRALCIO / PARTE  
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE BOTTE SIFONE DEL CANALE BIANCO  
ALL'ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE BOICELLI

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

Dott. Claudio Miccoli  
REGIONE EMILIA-ROMAGNA  
AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE  
SERVIZIO AREA RENO PO DI VOLANO - SEDE DI FERRARA

PROGETTAZIONE:

MC Engineering Srl



SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Via Zanardi 157/6 - 40131 Bologna (BO)  
Tel. +39 051 4211945 Fax +39 051 4213490  
E-mail info@studio-chinni.it

**Direttore tecnico:**  
Ing. Mario Chinni  
(Albo Ingegneri Bologna nr. 4776/A)

**Gruppo di lavoro:**  
Ing. Giorgio Fantini  
Ing. Cristina Osti  
Geom. Dario Calvanese


Titolo:

RELAZIONE SISMICA

Codice elaborato

1 5 0 9 R 6 0 2 0 E 1

Data	14/04/2017	Archivio	1509_R_6020_E_1.pdf	Scala		
01	14/04/2017	Aggiornamento a seguito istruttoria tecnica del 05/04/2017		MC	MC	MC
00	30/09/2016	Emissione		SS	MC	MC
Rev.	Data	Oggetto		Redatto	Controllato	Approvato

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione Sismica	

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	2
2	NORME DI RIFERIMENTO .....	4
3	DEFINIZIONE DELLE AZIONI SISMICHE (DM 14/01/2008) .....	5
3.1	Periodo di riferimento .....	5
3.2	Spettri di risposta.....	5
3.3	Spostamenti e Velocità del terreno .....	8
3.4	Opere di sostegno-palancole.....	8
4	IL TERRENO IN PROSPETTIVA SISMICA.....	10
5	PARAMETRICI SISMICI DI PROGETTO (DM 14/01/2008) .....	12

<b>MC Engineering Srl</b> Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification) 392876	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1509-R-6020-E-1 Data: 14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione Sismica

## 1 INTRODUZIONE


Si riportano i parametri sismici legati alla zonizzazione di cui al DM 14/01/2008 finalizzati al calcolo delle opere relative alla demolizione e ricostruzione della botte sifone che attualmente collega il canale Bianco all'intersezione con il canale Boicelli, per adeguare l'estradosso della botte al pescaggio del transito di natanti della V classe europea nell'ambito dei lavori dell'Idrovia Ferrarese. L'area è ubicata alle coordinate topografiche: longitudine 11° 36' 2" E e latitudine 44° 52' 20" N ed ha elevazione media di circa 6 m slm.

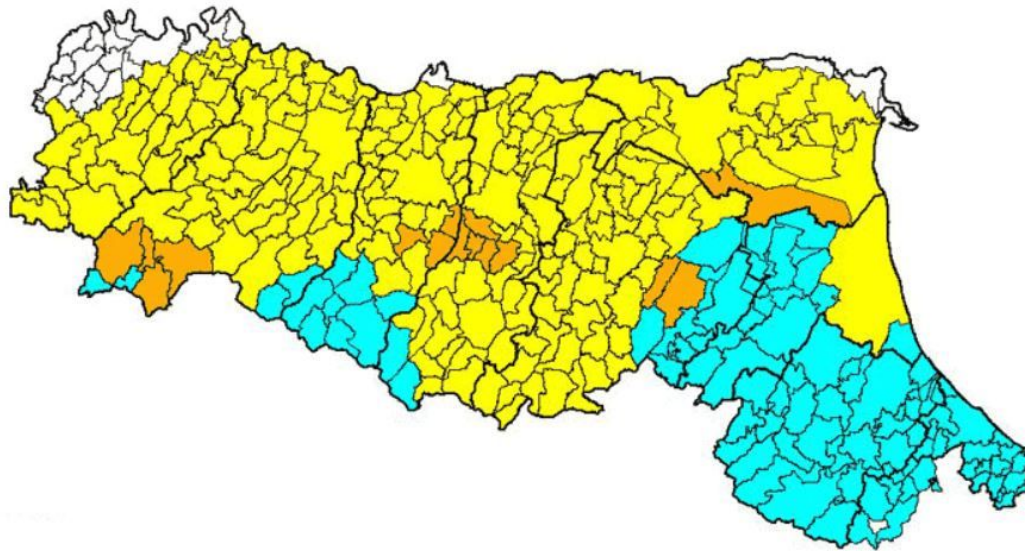


**Fig. 1.1 – Area di Intervento**

Secondo le indicazioni dell'OPCM 3274/2003 e smi l'area progettuale è classificata in zona 3 (sismicità bassa) come indicato nella cartografia tematica della Regione Emilia Romagna riportata in figura 1.2.

Ai sensi della DGR Emilia Romagna 112/2007, l'area è stata classificata nel PSC di Ferrara, con II livello di approfondimento in termini di micro zonazione sismica.

<b>MC Engineering Srl</b> Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> <small>LL-C (Certification)</small> 392876	Cliente: <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	Codice: 1509-R-6020-E-1 Data: 14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli	<b>Relazione Sismica</b>




**Legenda**

zona 2	96	precedente riclassificazione (1983-1984)
	16	
zona 3	214	
zona 4	22	

n. Comuni coinvolti

**Fig. 1.2 – Classificazione sismica della Regione Emilia Romagna**

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione Sismica	

## 2 NORME DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministero delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008. - *Norme Tecniche per le Costruzioni* (G.U. n. 29 del 04/02/2008 - Suppl. Ordinario n.30) [NTC08]
- CSLLPP - Circolare 2 febbraio 2009, n.617. – Nuova Circolare delle Norme Tecniche per le Costruzioni (G.U. n. 27 del 26/02/2009 – Suppl. Ordinario n. 27) [CENTC08]
- DGRER n. 112 del 02/05/2007 - Oggetto n.ro 2131: Approvazione dell'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1, della L.R. 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" in merito a "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica"

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1	
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017	
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli			
		Relazione Sismica			

### 3 DEFINIZIONE DELLE AZIONI SISMICHE (DM 14/01/2008)

#### 3.1 Periodo di riferimento

Il periodo di riferimento per l'azione sismica dipende dal tipo di opera e dalla classe d'uso. I tipi d'opera sono quelli previsti alla tabella 2.4.I delle NTC08 e sono riportati nella tabella 3.1.

Tipi di costruzione		Vita nominale $V_N$ in anni
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, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

**Tab. 3.1 – Vita nominale per diversi tipi di opera**

(\*) Le verifiche sismiche in strutture provvisorie o in fase costruttiva possono omettersi se la durata è inferiore ai 2 anni

La classe d'uso dipende dall'entità delle conseguenze di una interruzione dell'operatività e/o del collasso della struttura e prevede 4 classi associate a 4 coefficienti ( cfr § 2.4.2 NTC08 ) riportati in tabella 3.2.

Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente $C_U$	0.7	1.0	1.5	2.0

**Tab. 3.2 – Coefficienti d'uso**

Il periodo di riferimento per l'azione sismica risulta, per la costruzione in esame, quindi definito dal prodotto:  $V_R = V_N C_U \geq 75$  anni (tipo di costruzione 2, classe d'uso II) avendo considerato un periodo di riferimento intermedio tra i limiti delle opere di tipo 2 e 3. Il periodo di ritorno dell'azione sismica, per i diversi stati limite, risulta definito dall'espressione:

$$T_R = -V_R / \ln(1-P_{VR}) \text{ (Tab. C.3.2.II della CENTC08)}$$


essendo  $P_{VR}$  la probabilità di superamento nel periodo di riferimento e definita in 81% (SLO), 63% (SLD), 10% (SLV) e 5% (SLC).

#### 3.2 Spettri di risposta

Lo spettro di risposta elastico ( $S_e(T)$  accelerazione spettrale orizzontale, con  $T$  periodo proprio della struttura) in accelerazione per le componenti orizzontali definito dalle espressioni di tabella 3.3 (valido per  $T \leq 4$  s) dove  $\eta$  è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali  $\xi$  diversi dal 5%, mediante la relazione:

$$\eta = [10 / (5 + \xi)]^{0.5} \geq 0.55.$$

I fattori  $a_g$  ed  $F_0$  rappresentano rispettivamente l'accelerazione massima al sito ( $m/s^2$ ) ed il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (rilevabili dalle tabelle predisposte dall'INGV e reperibili nell'Allegato B delle NTC08) sul suolo di riferimento.

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli		

$0 \leq T < T_B$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$
$T_B \leq T < T_C$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$
$T_C \leq T < T_D$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T_C}{T} \right]$
$T_D \leq T$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right]$

**Tab. 3.3 – Spettro di risposta elastico in accelerazione orizzontale**

S rappresenta il coefficiente di amplificazione topografica e stratigrafica definita dal prodotto:  $S = S_T \cdot S_S$ .

Le categorie topografiche previste dalle NTC08 sono 4 (fanno riferimento a quanto richiamato nell'EC8:5 -Annex A) e prevedono i coefficienti riportati in tabella 3.4 unitamente ai relativi coefficienti di amplificazione topografica  $S_T$ .

Categoria	Caratteristiche topografiche	$S_T$
T1	Superficie pianeggiate, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$	1.00
T2	Pendii con inclinazione media $> 15^\circ$	1.20
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media compresa tra $15^\circ$ ÷ $30^\circ$	1.20
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $> 30^\circ$	1.40

**Tab. 3.4 – Coefficienti di amplificazione topografica**

Il coefficiente di amplificazione stratigrafica ( $S_S$ ) dipende dalla natura del suolo e prevede 5 categorie principali di suolo e 2 categorie aggiuntive.


In tabella 3.5 sono riportate le diverse categorie di sottosuolo previste dalle NTC08 ( $N_{SPT}$  = numero di colpi/300 mm di prova penetrometrica dinamica standard, per terreni a grana grossa;  $c_u$  = coesione non drenata, per terreni a grana fine;  $V_{s,30}$  = velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 m dalla base della fondazione). Il coefficiente di amplificazione stratigrafica viene definito nella tabella 3.6 in funzione delle diverse categorie di terreno.

$T_C$  è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante espresso in secondi dalla relazione:  $T_C = C_C \cdot T'_C$  dove  $C_C$  è un coefficiente funzione della stratigrafia (cfr tab. 3.5) e  $T'_C$  è rilevabile nell'allegato B delle NTC08.

$T_B$  è il periodo corrispondente al tratto dello spettro ad accelerazione costante espresso in secondi dalla relazione:  $T_B = T_C / 3$ .

$T_D$  è il periodo corrispondente del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi dalla relazione:  $T_D = 4.0 \cdot (a_g / g) + 1.6$ .



<div>MC Engineering Srl</div> <div>Società di Ingegneria</div>	<div> <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification) 392876</div>	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli		
		Relazione Sismica		

Categoria	Descrizione	N <sub>SPT,30</sub>	c <sub>u,30</sub> (kPa)	V <sub>s,30</sub> (m/s)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m	--	--	> 800
B	Rocce tenere e depositi a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	> 50	> 250	360÷800
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	15÷50	70÷250	180÷360
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	< 15	< 70	< 180
E	Terreni dei sottosuoli C o D per spessore non superiore a 20 m, posti su substrato di riferimento con V <sub>s,30</sub> > 800 m/s	--	--	--
S1	Depositi di terreni che includono almeno un strato di almeno 8 m di terreni a grana grossa di bassa consistenza, oppure 3 m di torba o di argille altamente organiche	--	10÷20	< 100
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione. Di argille sesitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.	--	--	--

**Tab. 3.5 – Categorie di sottosuolo**

Categoria di sottosuolo	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 F_0 (a_g / g) \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T^* C)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 F_0 (a_g / g) \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T^* C)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 F_0 (a_g / g) \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T^* C)^{-0.50}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 F_0 (a_g / g) \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T^* C)^{-0.40}$


**Tab. 3.6 – Coefficiente di amplificazione stratigrafica**

Per terreni appartenenti alle categorie S1 e S2 occorrerà procedere con analisi definite sulla base di accelerogrammi di progetto.

Lo spettro elastico della componente verticale viene definito sulla base delle espressioni di tabella 3.7 nelle quali:  $F_v$  è il fattore che quantifica l'amplificazione massima spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

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



<b>MC Engineering Srl</b> Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> <small>LL-C (Certification)</small> 392876	Cliente: REGIONE EMILIA ROMAGNA	Codice: 1509-R-6020-E-1 Data: 14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione Sismica

$0 \leq T < T_B$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$
$T_B \leq T < T_C$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$
$T_C \leq T < T_D$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T_C}{T} \right]$
$T_D \leq T$	$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right]$

**Tab. 3.7 – Spettro di risposta elastico in accelerazione componente verticale**

I valori di  $S_T$ ,  $S_S$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  risultano dalle indicazioni riportate in tab. 3.8 (cfr Tab. 3.2.VII NTC08).

Categoria di sottosuolo	$S_T$	$S_S$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A, B, C, D, E	Cfr Tab. 3.4	1.00	0.05 s	0.15 s	1.00 s

**Tab. 3.8 – Spettro di risposta elastico in accelerazione componente verticale (parametri)**

Lo spettro di progetto in accelerazione per lo stato limite ultimo ( $S_d(T)$ ), sia per le componenti orizzontali che verticali, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  considerata. La capacità dissipativa della struttura può essere considerata sostituendo al parametro dissipativo  $\eta$  il termine  $1/q$  dove  $q$  è il fattore di struttura assumendo comunque il valore di accelerazione spettrale  $S_d(T) \geq 0.2a_g$ . Il valore di struttura è definito dall'espressione  $q = K_R \cdot q_0$  essendo  $K_R$  un fattore di regolarità che è possibile in genere assumere uguale a 1.

### 3.3 Spostamenti e Velocità del terreno


Lo spostamento orizzontale ( $d_g$ ) e la velocità orizzontale ( $v_g$ ) massimi del terreno sono dati dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0.025 a_g S T_C T_D; \quad v_g = 0.16 a_g S T_C$$

Per gli effetti della variabilità spaziale del moto si rimanda al § 3.2.5 delle NTC08.

### 3.4 Opere di sostegno-palancole

Nel caso delle palancole, trattandosi di opere provvisorie con periodo di costruzione inferiore a 2 anni, non vengono eseguite le verifiche sismiche. Per quanto attiene le strutture interrato della botte sifone, le addizionali sismiche vengono

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione Sismica	

considerate seguendo le valutazioni delle opere di contenimento così come riportate nel § 7.11.6.2 delle NTC08. Vista la rigidità dell'opera nei confronti dell'azione sismica non si considerano coefficienti riduttivi:  $\beta_m = 1$ .

L'addizionale sismica della spinta in caso di sisma conseguente alla presenza del terreno può essere valutata cautelativamente, per strutture rigide, con l'espressione (EC8:5 - Annex E):

$$\Delta P_d = k_h \gamma H^2$$

dove H è l'altezza dell'opera di contenimento e  $\gamma$  il peso di volume del terreno. Si rimanda, per maggiori dettagli sulla spinta delle terre, compresa l'addizionale sismica dell'acqua, alle indicazioni fornite dall'EC8:5 Annex E.

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli		

#### 4 IL TERRENO IN PROSPETTIVA SISMICA

L'elaborazione delle prove geofisiche (cfr elaborato 1509-R-6011-E) ha determinato i valori delle velocità delle onde S (di taglio) riportate in tabella 4.1.

Da	a	h	zm	V <sub>s</sub>
m	(m)	(m)	(m)	(m/s)
0.00	1.50	1.50	0.75	160
1.50	11.50	10.00	6.50	135
11.50	21.50	10.00	16.50	240
21.50	31.50	10.00	26.50	270
31.50	61.50	30.00	46.50	300
61.50	91.50	30.00	76.50	330
91.50	Inf.	Inf.	Inf.	480

**Tab. 4.1 – Variazione della velocità delle onde di taglio**


Considerando il piano di imposta della fondazione della botte sifone (9.22 m dal piano indagine, dx Boicelli e 13.20 m dal piano indagine, sx Boicelli), la velocità mediata sui primi 30 m dal piano di imposta di fondazione (da 9.22 a 39.22 m dal pc e da 13.20 a 43.20 m dal pc rispettivamente) risulta rispettivamente dal prospetto in tabella 4.2 e dal prospetto in tabella 4.3.

Da	a	H <sub>j</sub>	V <sub>s,j</sub>	H <sub>j</sub> / V <sub>s,j</sub>
m	(m)	(m)	(m/s)	(s)
9.22	11.50	2.28	135	0.016889
11.5	21.5	10.00	240	0.041667
21.50	31.50	10.00	270	0.037037
31.50	39.22	7.72	300	0.025733
Sommano	--	30.00	--	0.121326
$V_{s30} \text{ (m/s)} = 30 / (H_j / V_{s,j})$				<b>247.27</b>

**Tab. 4.2 – Determinazione della V<sub>s,30</sub>**


Da	a	H <sub>j</sub>	V <sub>s,j</sub>	H <sub>j</sub> / V <sub>s,j</sub>
m	(m)	(m)	(m/s)	(s)
13.20	21.50	8.30	240	0.034583
21.50	31.50	10.00	270	0.037037
31.50	43.20	11.70	300	0.039000
Sommano	--	30.00	--	0.110620
$V_{s30} \text{ (m/s)} = 30 / (H_j / V_{s,j})$				<b>271.20</b>

**Tab. 4.3 – Determinazione della V<sub>s,30</sub>**

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli	Relazione Sismica	

Il terreno, dai dati stratigrafici e dalle risultanze delle indagini geofisiche, risulta in categoria stratigrafica

Categoria	Descrizione	N <sub>SPT,30</sub>	C <sub>U,30</sub> (kPa)	V <sub>s,30</sub> (m/s)
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	15÷50	70÷250	180÷360

MC Engineering Srl Società di Ingegneria	 <b>ISO 9001</b> LL-C (Certification)  392876	Cliente:	Codice:	1509-R-6020-E-1	
		REGIONE EMILIA ROMAGNA	Data:	14/04/2017	
		Demolizione e ricostruzione della botte sifone del canale Bianco all'attraversamento del canale Boicelli			
		Relazione Sismica			

## 5 PARAMETRICI SISMICI DI PROGETTO (DM 14/01/2008)

I dati per la definizione dell'azione sismica sono riportati in tabella 5.1.

Latitudine	44° 52' 20" N
Longitudine	11° 36' 2" E
Tipo di costruzione ( $V_N$ )	2 (75 anni $\geq$ 50 anni)
Classe d'uso ( $C_U$ )	II ( $C_U = 1.0$ )
Categoria Stratigrafica	C
Categoria Topografica	T1

**Tab. 5.1 – Parametri di riferimento per la determinazione dell'azione sismica**

I parametri sismici principali per la categoria di sottosuolo C e categoria topografica T1, con riferimento per i simboli a quanto riportato nel § 3, vengono riportati nella tabella 5.2.

SL	$V_R$	$P_{VR}$	$T_R$	$a_g$	$F_o$	$T_c^*$	$F_v$	$S_s$	$S_T$	$C_c$	$T_c$	$T_B$	$T_D$	$d_g$	$v_g$	$a_{max}$
	[anni]	[%]	[anni]	[g]	[-]	[s]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[s]	[s]	[mm]	[m/s]	[g]
SLO	75	81	46	0.043	2.519	0.270	0.705	1.500	1.000	1.617	0.437	0.146	1.772	12.24	0.044	0.065
SLD	75	63	76	0.055	2.490	0.282	0.788	1.500	1.000	1.594	0.450	0.150	1.820	16.55	0.058	0.083
SLV	75	10	712	0.154	2.573	0.277	1.363	1.462	1.000	1.604	0.444	0.148	2.216	54.35	0.157	0.225
SLC	75	5	1463	0.204	2.521	0.284	1.537	1.391	1.000	1.591	0.452	0.151	2.416	75.95	0.201	0.284

**Tab. 5.2 – Parametri sismici di riferimento per la categoria di sottosuolo C**