



# PROVINCIA DI BOLOGNA

*Settore Lavori Pubblici*

STRADA

***S.P. 569 "DI VIGNOLA"***

LAVORO

**COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA  
S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P. 78 NEI  
COMUNI DI CRESPELLANO E BAZZANO**

ELABORATO

**RELAZIONI E CALCOLI STRUTTURE  
OPERE D'ARTE PRINCIPALI  
RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA CONCERNENTE LA  
"PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE" DEL SITO DI COSTRUZIONE**

PROGETTAZIONE GENERALE

*Geom. Emanuele Tracchi*

*Dott. Ing. Chiara Ferrari*

*P.i.e. Stefano Romagnoli*

*Geom. Federico Vannucchi*

PROGETTISTA

*Dott. Ing. Marco Ferrarini*

**IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

*Dott. Ing. Pietro Luminasi*

**Servizio  
Progettazione  
e Costruzioni  
Stradali**

DATA **LUGLIO 2013**

N.

**B.2.5**

SCALA

-

RIFERIMENTO :

**PROGETTO ESECUTIVO**

PROGETTAZIONE STRUTTURALE



0

16/07/2013

emissione

REVISIONE

DATA

MODIFICA

**QUESTO DISEGNO E LA RELATIVA INVENZIONE SONO DI PROPRIETÀ DELL'AMMINISTRAZIONE  
NON NE È CONSENTITO L'UTILIZZO SE NON SU ESPLICITA AUTORIZZAZIONE  
OGNI DIRITTO A TALE RIGUARDO È ESPRESSAMENTE RISERVATO ED ESCLUSIVO**



1    **PREMESSA .....3**

2    **CONSIDERAZIONI GEOLOGICO-GEOTECNICHE .....6**

3    **ANALISI SISMICA DEL SITO .....8**

4    **MODELLAZIONE SISMICA.....12**

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>	<i>Data</i>
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 2 di 13

## 1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo relativo al "Completamento della variante generale alla S.P. n.569 e realizzazione delle varianti alla S.P. n.27 "Valle del Samoggia" e alla S.P. n.78 "Castelfranco - Monteveglio" nei Comuni di Bazzano e Crespellano" in Provincia di Bologna, si prevede la realizzazione di varie opere:

- Viadotti
- Sottopassi
- Ponti
- Muri

Segue una tabella riassuntiva delle opere oggetto del presente progetto :

N.	Stigea	Prov. BO	Nome	Caratteristiche	N. opere	Ht [cm]	Bt [cm]	Int [cm]	Campate	Inclin pianta
1	a	14	Nuovi Ponti Via Lunga	Ruotato e accostato no coppelle	2	40	75-75	77	1+1	Inclin
2	b	22	Ponte Svincolo Casello A1	Travi accostate	2	140	75-120	122	1+1	Retto
3	c	25	Viadotto Rotatoria SP27	Base trave R e pali allungati	1	160	75-120	122	4	Inclin
4	d	36	Ponte Nuova SP78	Palancole sottopasso FFSS	1	120	75-120	122	2	Inclin
5	e	26	Sottopasso Via Ca' Rossa	Fond dir., passo agricolo	1	50-60	70-75	72-77	1+1	Retto
6	f	18	Ponte Via Giovanni XXIII	Viadotto FFSS linea FER Vignola	1	80	145-145	122	1	Inclin
7	g	32	Ponte SP27 linea FER	Sottopasso stradale "Via Bargellina"	1	120	75-120 75 154	122-156	3	Inclin
8	h	24	Casalecchio-Vignola	Sottopasso stradale "Via Bargellina"	1	60	-	77	1	Inclin
9	i	34	Ponte Via Bargellina	Sottopasso stradale in opera	1	-	-	-	-	-

Elaborato	Revisione	Data
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 3 di 13



Il sistema strutturale è costituito da luci di adeguata lunghezza e posti al di sopra della quota di progetto dell'asse stradale con franchi sufficienti. Le opere saranno adagate su un letto di calcestruzzo a basso dosaggio “*magrone*” di circa 15 cm. Le infrastrutture hanno la sezione per garantire un franco minimo per consentire il transito veicolare. Al di sopra dell'estradosso della soletta si realizza la pavimentazione stradale.

La presente relazione di calcolo prende in considerazione le azioni tipiche di una struttura viaria soggetta alle azioni di tipo stradale, con applicazione della Normativa sui ponti stradali *D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni*.

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>	<i>Data</i>
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 5 di 13

## 2 CONSIDERAZIONI GEOLOGICO-GEOTECNICHE

Si riportano le considerazioni generali e le conclusioni della relazione allegata :

L'area di interesse si trova nella zona di alta Pianura Padana.

I depositi della Pianura Padana sono rappresentativi di un cuneo sedimentario sintettonico che ha raccolto, nel corso del Pliocene – Pleistocene – Olocene, i sedimenti derivati dall'erosione delle vicine catene montuose (gli Appennini a Sud e le Alpi a Nord), con uno spessore totale di 4000 m. I sedimenti superficiali che troviamo nella porzione di pianura che vogliamo analizzare derivano dal vicino Appennino.

L'Appennino Settentrionale è un settore di catena a falde formatosi a partire dalla fase di collisione ensialica (subduzione tipo A) medio-eocenica dell'orogenesi alpina. E' costituito da Unità stratigrafiche di notevole estensione orizzontale che si sono spostate di decine o centinaia di chilometri dalla loro patria d'origine, appilandosi le une sulle altre (catena a falde formatesi per accrezione di prismi sedimentari). Sopra di queste si sono depositate, a causa movimenti disgiuntivi che hanno portato allo smembramento della catena a falde precedentemente costituita (sviluppo di depressioni tettoniche a semi-Graben), successioni stratigrafiche che terminano con depositi lacustri a volte ricoperti da alluvioni terrazzate (bacini intermontani).

I sedimenti della Pianura Padana sono stati depositi per un lungo periodo di tempo in ambiente marino con evoluzione da sedimenti di mare aperto (RIL: substrato Pliocenico marino) a sedimenti marini marginali (IMO: Sabbie di Imola; vecchio ciclo Qm - Quaternario marino), mostrando quindi un trend regressivo. Successivamente il progressivo riempimento del bacino ha permesso l'instaurarsi di ambienti continentali alluvionali che hanno, fino ai giorni nostri e per uno spessore di 1000 - 1500 m, condizionato la natura dei depositi. Dal punto di vista sistematico essi sono inquadrati nel Supersistema Emiliano-Romagnolo, ex ciclo Qc. Questi depositi consistono, a partire dal pedeappenninico, in depositi di conoide, generalmente ghiaie e in subordine sabbie ed argille, che testimoniano la brusca perdita di potenza dei corsi d'acqua allo sbocco sulla pianura (depositi di alta pianura); successivamente sono i depositi degli alvei dei fiumi e delle piane alluvionali che determinano cicli sedimentari a grande variazione sia orizzontale sia verticale, costituiti da sabbie, limi ed argille (media e bassa pianura). La presenza di ciclicità in queste variazioni ha permesso di distinguere, all'interno del Supersistema, Sintemi di rango inferiore: il Sintema Emiliano - Romagnolo Inferiore (AEI – AES) e quello Superiore. A sua volta il Sintema Superiore si suddivide in Subsintemi. A partire da circa 300 m di profondità verso il piano di campagna attuale riconosciamo AES 4 – AES 5 – AES 6 – AES 7 – AES 8.

Dal punto di vista geologico la zona esaminata ricade in AES8, cioè Subsintema di Ravenna, in facies di piana alluvionale generalmente con limi sabbiosi, con unica eccezione per la presenza di AES8a intorno al T. Samoggia che presenta ghiaie sabbiose all'interno del paese di Bazzano mentre subito a N sono presenti sempre limi sabbiosi.

Elaborato	Revisione		Data
Relazione sulla modellazione sismica	1		
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE			Pagina 6 di 13

Il territorio in oggetto è classificato, ai sensi dell'OPCM 3274/2003, come zona sismica di terza categoria.

La zona subisce, come vedremo in seguito, gli effetti della sismicità indotta da altre aree epicentrali poste in aree limitrofe, in particolare tutta la fascia pedeappenninica bolognese e romagnola, nonché delle scosse dell'area sismogenetica delle dorsali ferraresi. Il contributo delle scosse sismiche provenienti dalla dorsale appenninica è invece storicamente meno significativo.

Nella tabella seguente <sup>1</sup> sono riportati gli eventi sismici storici rilevati nelle aree territoriali dei Comuni di Bazzano e di Crespellano.

I dati storici evidenziano come per l'area in esame non siano presenti eventi storici con  $I_s > 7$  MCS (eventi sismici del 1505 e del 1929, Bologna/Bolognese).

Utilizzando i dati ricavati dal sito dell'INGV è stata analizzata la disaggregazione dei dati sismici relativi alla cella 16727 del reticolo in cui è suddiviso il territorio nazionale. Per la cella il dato medio è di magnitudo 4.89 con una distanza epicentrale media di 8.43 km.

Per quanto attiene la Circolare 112 della Regione Emilia Romagna, per l'area in esame è stato indicato un valore della accelerazione orizzontale massima di picco al suolo ( $a_{refg}$ ), per  $T=0$ , pari a 0.163.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni del D.M. 14/01/2008 hanno modificato le modalità di valutazione delle azioni di progetto. In particolare, nel documento sulla pericolosità sismica (Allegato A), l'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica in un generico sito deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le NTC08 e da dotarla di un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici sia in termini temporali.

Utilizzando le coordinate medie del sito (latitudine 44.5170 N e longitudine 11.0714 E), applicando i procedimenti di calcolo indicati dalla OPCM 3274/2003 e dalle NTC08 e le caratteristiche d'uso dell'opera di progetto, qui assunta come di 4<sup>a</sup> categoria (Opere Strategiche) ed assumendo che i terreni siano mediamente classificabili in cat. C ( $180 < V_s < 360$  m/s) .

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>	<i>Data</i>
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 7 di 13



### 3 ANALISI SISMICA DEL SITO

Si riportano le indicazioni sui parametri geotecnici da adottare:

#### Prova penetrometrica n.4

Unità	Profondità	$\gamma_k$	$\gamma_{sat_k}$	$c_{u_k}$	$\phi_k$	$E_{d_k}$
n°	m	kN/mc	kN/mc	kPa	°	kPa
1	2.4	19.80	21.44	-	39.5	10307.25
2	5.0	20.69	21.48	217.8	-	8934.20
3	6.8	20.22	21.01	178.4	-	6830.80
4	9.8	20.96	21.74	178.4	-	11423.00
5	10.8	21.01	21.79	245.9	28.7	9515.80
6	11.8	20.47	22.33	254.60	36.4	12026.90

#### Prova penetrometrica n.14

Unità	Profondità	$\gamma_k$	$\gamma_{sat_k}$	$c_{u_k}$	$\phi_k$	$E_{d_k}$
n°	m	kN/mc	kN/mc	kPa	°	kPa
1	4.6	18.53	19.31	79.4	-	4401.70
2	9.8	19.56	21.58	-	35.2	9245.20
3	10.4	19.38	20.17	65.1	-	4737.40
4	11.8	21.45	22.85	-	34.3	44819.60
5	12.8	18.24	19.89	-	22.2	4567.70
6	14.8	19.86	20.64	143.8	-	5883.90
7	17.6	20.41	21.20	197.0	26.8	7866.40
8	19.8	20.08	20.86	165.6	-	7013.60
9	21.0	20.12	20.90	162.0	24.6	6648.80
10	23.0	20.17	20.96	168.1	-	7460.80
11	24.4	19.16	21.38	-	29.8	12471.10

Nella tabella che segue sono riportati i parametri caratteristici ricavabili, nell'ipotesi di varianza nota, dalle prove di laboratorio geotecniche eseguite.

Sond. / Camp.	-	S2/C1	S2/C2	S3/C1	S4/C1	S5/C1	S6/C1	S7/C1	S8/C1	S9/C1	S9/C2
Prof.	m	7.00 7.60	18.00 18.60	10.00 10.60	10.20 10.80	15.00 15.60	9.00 9.60	9.00 9.60	14.20 14.80	7.30 7.90	12.50 13.00
$c'_k$	kPa	22.9	-	20.7	-	-	17.8	-	-	9.2	18.8
$\phi'_k$	°	16.2	-	19.7	-	-	19.6	-	-	20.5	16.7

Elaborato	Revisione	Data
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 8 di 13

Si riportano le indicazioni della relazione allegata :

Allo scopo di creare un modello sismico del sito, è stata eseguita l'inversione delle curve H/V mirando a far corrispondere le frequenze dei picchi principali e la forma generale della curva (tecnica del "best fit").

Nell'inversione sono state seguite le procedure descritte in Arai e Tokimatsu (2004), usando il solo modo fondamentale delle onde di Rayleigh e Love.

Dall'elaborazione delle tomografie, di cui in allegato vi sono i rapporti di prova, il sottosuolo, per settori, risulta così classificabile:

- **Misura TR11**, area ad W di Bazzano, presso sondaggio S1 e CPT P1. L'area è caratterizzata dalla presenza di ghiaie estremamente superficiali (c.a. 3 m di profondità) cui si alternano livelli limosi-argillosi. La presenza di ghiaie superficiali determina l'esistenza di una risonanza alla frequenza di c.a. 17 Hz con rapporto H/V (che esprime la propensione all'amplificazione sismica) pari a 6, della quale sarà da tenere conto in fase progettuale, allo scopo di evitare fenomeni di doppio accoppiamento con eventuali opere. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 388 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria B anche se la Normativa vigente suggerisce, essendo il valore prossimo al confine di categoria, di classificare cautelativamente i terreni nella categoria C.
- **Misura TR10**, presso via Provinciale per Castelfranco e CPT P2. La CPT si è arrestata a di 6.8 m dal pdc, per cui non si hanno ulteriori informazioni sul sottosuolo. L'elaborazione della tomografia mostra la presenza di un picco alla frequenza di c.a. 12 Hz con rapporto H/V circa pari a 6, del quale sarà da tenere conto in fase progettuale, allo scopo di evitare fenomeni di doppio accoppiamento con eventuali opere. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 330 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.
- **Misura TR9**, presso il sondaggio S2 e la CPT P4. Il sondaggio evidenzia la presenza di livelli ghiaiosi a varie profondità che determinano la presenza di picchi di risonanza dei quali il principale è a 7.6 Hz, con rapporto H/V circa pari a 2 ed altri picchi, di entità minore, a c.a. 20 Hz ed a 1.8 Hz. Anche in questo caso occorrerà tenerne conto nella progettazione di opere in modo tale da evitare rischi di doppio accoppiamento a queste frequenze. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 331 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.
- **Misura TR8**, presso sondaggio S4 e CPT P1, in via Cà Rossa. Il sondaggio, eseguito sino alla profondità di 20 m dal pdc, evidenzia la presenza di alcuni livelli ghiaiosi alternati a livelli limosi e rari livelli argillosi. Il picco di risonanza principale è alla frequenza di 11.5 Hz, con rapporto H/V pari circa a 3. Le considerazioni, relativamente ai rischi di fenomeni di doppio accoppiamento terreno-strutture, sono le medesime espresse ai punti precedenti. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 241 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.

Elaborato	Revisione		Data
Relazione sulla modellazione sismica	1		
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE			Pagina 9 di 13

- **Misura TR7**, presso sondaggio S5 e CPT P8, in via Moretto Scuole in fregio alla linea ferroviaria Casalecchio – Vignola. Il sondaggio evidenzia la presenza di ghiaia superficiale (da 2.85 m a 14.50 m) ed un livello più profondo fra 26 m e fondo foro (35 m). Il picco di risonanza principale è nell'intervallo di frequenza di 15-23 Hz, con rapporto H/V pari circa a 2.5. Il picco si presenta appiattito (fenomeno detto della *coalescenza*) a causa della presenza di alternanze stratigrafiche con graduale variazione della Vs. Le considerazioni, relativamente ai rischi di fenomeni di doppio accoppiamento terreno-strutture, sono le medesime espresse ai punti precedenti. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 280 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.
- **Misura TR6**, presso S6 e CPT P9, in via Cassola. Il rapporto stratigrafico individua la presenza di alcuni livelli ghiaiosi, a cui nel tracciato H/V corrispondono alcuni picchi di risonanza. Il principale è da 9.5 Hz a 15 Hz con rapporto H/V circa pari a 3, ed è il prodotto della fusione di due picchi dovuti alla presenza di due livelli ghiaiosi ravvicinati. Segue in profondità un altro picco, parzialmente mascherato, alla frequenza di 5 Hz, corrispondente a livelli ghiaiosi più profondi. Sono analoghe le considerazioni nei confronti di possibili fenomeni di doppio accoppiamento opere-terreno, specialmente nell'intervallo 9-15 Hz. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 302 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.
- **Misura TR5**, presso alla CPT P11, in via Bargellina vicino all'incrocio con via Vanotto. La CPT si è arrestata a c.a. 10 m dal pdc su di un banco imperforabile, presumibilmente ghiaioso, per cui non si hanno ulteriori informazioni dirette sul sottosuolo. L'elaborazione della tomografia mostra la presenza di un picco alla frequenza di c.a. 7.2 Hz con rapporto H/V pari circa a 3, del quale sarà da tenere conto in fase progettuale, allo scopo di evitare fenomeni di doppio accoppiamento con eventuali opere. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 230 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.
- **Misura TR4**, presso il sondaggio S7, poco a N del Cimitero di Pragatto. La stratigrafia del sondaggio evidenzia la presenza di ghiaie nell'intervallo 11.6 – 31.6 m, con alternanze metriche di limi. L'elaborazione della tomografia indica la presenza di picchi, anche in questo caso *coalescenti*, nell'intervallo di frequenza 5 – 9 Hz, con rapporto H/V pari a 2. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 299 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.
- **Misura TR3**, presso la CPT P13 e vicino al sito descritto in precedenza. La CPT si è arrestata a c.a. 5 m dal pdc su di un banco imperforabile, presumibilmente ghiaioso, per cui non si hanno ulteriori informazioni dirette sul sottosuolo. L'elaborazione della tomografia mostra la presenza di due picchi affiancati alle frequenze di c.a. 13 e 18 Hz con rapporto H/V pari circa a 2.5, del quale sarà da tenere conto in fase progettuale allo scopo di evitare fenomeni di doppio accoppiamento con eventuali opere. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 246 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.

Elaborato	Revisione		Data
Relazione sulla modellazione sismica	1		
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE			Pagina 10 di 13

- **Misura TR2**, presso la CPT P15, in via Papa Giovanni XXIII. La prova penetrometrica evidenzia una stratigrafia composta da alternanze di limi argillosi, argille limose e rari limi sabbiosi. Il tracciato H/V si presenta piatto, in assenza di contrasti stratigrafici significativi, e non sono evidenti particolari picchi di amplificazione. Nell'intervallo di frequenza 1.5 – 6 Hz (c.a. 50 – 10 m di profondità) il grafico H/V assume valori inferiori all'unità. Siamo in presenza del fenomeno definito "inversione", cioè in presenza di strati di terreno meno addensati di quelli soprastanti, nei quali quindi la  $V_s$  decresce con la profondità. Si rammenta che le tecniche in sismica passiva come quella impiegata sono le sole a rilevare questi livelli, altrimenti invisibili alle tecniche di sismica attiva. In questo intervallo di frequenza si è in presenza di fenomeni di *attenuazione* dell'energia sismica (come peraltro tipico per una grossa parte della pianura bolognese). Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 246 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.
- **Misura TR1**, presso il sondaggio S9 e le CPT P16 e P17. La stratigrafia del sondaggio, anche in questo caso, indica la presenza di alternanze di limi, argille e sabbie, con ghiaie praticamente assenti. Il tracciato H/V si presenta appiattito, senza picchi di rilievo ed anche in questo caso con una inversione legata alla presenza di livelli "profondi" poco addensati. Dalla procedura d'inversione si è ricavato un valore di  $V_{s30}$  pari a 212 m/s, che porta a classificare i terreni nella categoria C.

Si conclude assumendo la tipologia di suolo tipo **C**.

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>	<i>Data</i>
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 11 di 13

## 4 MODELLAZIONE SISMICA

La modellazione sismica avviene nel totale rispetto della normativa nazionale e regionale vigente.

L'azione sismica è introdotta nel modello di calcolo con analisi dinamica lineare secondo gli angoli di ingresso nel piano orizzontale  $\alpha = 0^\circ$  e  $\alpha = 90^\circ$  e con la componente verticale.

Per la definizione dell'accelerazione sismica al piede della struttura, si sono considerati i seguenti parametri significativi:

- Vita nominale:  $V_n = 50$  anni
- Classe d'uso: IV
- Coeff. uso: 2
- Categoria suolo: C
- Categoria topog:  $T_1$

Si illustrano nelle seguenti figure alcune finestre di input del programma di calcolo per la definizione dell'accelerazione sismica:

**Aztec Informatica ® \* Aztec Sisma 10.0**

Ricerca il Comune

n°	Comune	Prov	Latitudine	Longitudine

**Località**

Comune:

Provincia:

Regione:

Latitudine:

Longitudine:

< Indietro    Avanti >

Informazioni azienda    **Esegui nuovo calcolo >>**    Chiudi

Aztec Informatica s.r.l. \* Corso Umberto, 43 \* 87050 Casole Bruzio (CS) \* www.aztec.it

**Aztec Informatica ® \* Aztec Sisma 10.0**

**Tipo Opera**

Tipo di costruzione

☐ Opere provvisorie

☒ Opere ordinarie, opere infrastrutturali di importanza normale

☐ Grandi opere di importanza strategica

Vita Nominale -  $V_N$   anni

Classe d'uso

☐ I - Presenza occasionale di persone

☐ II - Normali affollamenti, industrie non pericolose

☐ III - Affollamenti significativi, industrie pericolose

☒ IV - Opere strategiche, industrie molto pericolose

Vita di Riferimento -  $V_R$   anni

< Indietro    Avanti >





Informazioni azienda    **Esegui nuovo calcolo >>**    Chiudi

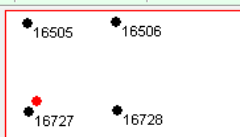
Aztec Informatica s.r.l. \* Corso Umberto, 43 \* 87050 Casole Bruzio (CS) \* www.aztec.it

Elaborato	Revisione	Data
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 12 di 13

Aztec Informatica ® \* Aztec Sisma 10.0

Parametri sismici				
	$T_R$ [anni]	$a_g$ [m/s <sup>2</sup> ]	$F_0$ [...]	$T_C^*$ [s]
SLO	60	0,681	2,493	0,273
SLD	101	0,844	2,477	0,282
SLV	949	2,006	2,406	0,316
SLC	1950	2,493	2,448	0,323

 ID Punto 1 = 16727  
 ID Punto 2 = 16728  
 ID Punto 3 = 16506  
 ID Punto 4 = 16505  
**Dati sismici rilevati correttamente.**



Aztec Informatica s.r.l. \* Corso Umberto, 43 \* 87050 Casole Bruzio (CS) \* [www.aztec.it](http://www.aztec.it)

Si rimanda alla relazione di calcolo per un'analisi più dettagliata dei valori e delle combinazioni di carico introdotte nel modello di calcolo.

Il fattore di struttura adottato è il seguente :

Spalla - Scatolari

$$q_x = q_y = 1.00$$

$$q_z = 1.00$$

Pila

$$q_x = q_y = 1.50$$

$$q_z = 1.00$$

Elaborato	Revisione	Data
Relazione sulla modellazione sismica	1	
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE		Pagina 13 di 13