

**REGIONE LIGURIA**  
**PROVINCIA DI SAVONA**  
**COMUNE di ALBISOLA SUPERIORE**

**PROGETTO URBANISTICO OPERATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA –  
INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA, AI SENSI DELL'ART.  
3, COMMA 1, LETTERA F) DEL D.P.R. 6 GIUGNO 2001 N.380 E DELL'ART.  
16 DELLA L.R. 6 GIUGNO 2008 N.16 E S.M.I. RICADENTI NEGLI AMBITI  
AGR SER E AU 1.2 DEL PIANO URBANISTICO COMUNALE DI ALBISOLA  
SUPERIORE**

**OGGETTO:** RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA  
(modellazione sismica del sito)

**Il Richiedente:**  
sig.ri Spotorno



**Il tecnico:**  
Dott. Geol. Flavio Saglietto

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Flavio Saglietto".

Rev.	Descrizione	Data
All. 2	Relazione sismica	Settembre 2016

# SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>4</b>
2.1	RISPETTO DELLA NORMATIVA DEL P.R.G. COMUNALE .....	4
<b>3</b>	<b>SISMICITÀ</b> .....	<b>6</b>
3.1	AZIONE SISMICA .....	6
3.2	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE .....	6
3.3	SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE DELLE COMPONENTI ORIZZONTALI .....	9
3.4	STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO .....	10
3.5	VITA NOMINALE .....	10
3.6	CLASSI D'USO .....	11
3.7	PERIODO DI RIFERIMENTO .....	12
3.8	CALCOLO DEI PARAMETRI SISMICI .....	13
3.9	CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONE LIGURIA .....	17

## **1 PREMESSA**

La presente *relazione sulla pericolosità sismica* è stata eseguita per il progetto urbanistico operativo di iniziativa privata (P.U.O.) afferente l'intervento di ristrutturazione urbanistica, (ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera f del d.p.r. 6 giugno 2001 n.380 e dell'art. 16 della l.r. 6 giugno 2008 n.16 e s.m.i.) ricadente negli ambiti AGR SER e AU 1.2 del piano urbanistico comunale di Albisola Superiore.

L'area perimetrata si configura dal punto di vista normativo, per quanto attiene agli aspetti geologico-geotecnici di riferimento, completamente locata in "ambito DI PIANURA" (tipo AP).

I contenuti specifici sono conformi a quanto disposto dall'ex-L.R. 24 del 08/07/1987 di cui art. 3q e successiva circolare regionale n°004551 del 12/12/1989, alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 e relativa circolare esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Circolare 2 febbraio 2009, n. 617". Il territorio in esame è riportato nell'elenco regionale dei comuni in zona sismica 4 ai sensi dell'Opcm 3519/06 (nuova classific. sismica reg. Liguria) e della conseguente Dgr. n. 1362/2010.

Inoltre lo strumento urbanistico assolve agli obblighi previsti dalla strumento urbanistico comunale in termini di zonizzazione geologica e geomorfologica (rif. capitolo specifico).

## **2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

### ***Norme tecniche per le Costruzioni 2008***

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

### ***Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici***

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.I. 14 gennaio 2008" - Circolare 2 febbraio 2009.

### ***Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici***

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

### ***Eurocodice 8 (1998)***

Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

### ***Eurocodice 7.1 (1997)***

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

### ***Eurocodice 7.2 (2002)***

Progettazione geotecnica — Parte II : Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002).

### ***Eurocodice 7.3 (2002)***

Progettazione geotecnica — Parte II : Progettazione assistita con prove in sito(2002).

### ***2.1 Rispetto della normativa del P.R.G. comunale***

La presente costituisce l'indagine geologico-geotecnica prevista dalla normativa geologica di P.R.G. (disciplina generale e paesistica dell'assetto geologico), in quanto la zona in esame ricade in zona A1 (aree tendenzialmente stabili).

Si riporta di seguito un estratto della normativa succitata:

### **Agr-ser·Zone della Carta di suscettività d'uso A1¶**

L'indagine geologica dovrà comprendere¶

- programma di regimazione delle acque¶
- programma di smaltimento delle acque che preferibilmente deve avvenire in rete¶
- verifica della compatibilità dei nuovi impianti serricoli con la disponibilità di acqua irrigua (portate dei pozzi con eventuali prove di emungimento)¶

### **Zone della carta della Suscettività d'uso geotecnico e relative norme: A1 ·¶**

L'indagine geologica dovrà comprendere:¶

- esecuzione di prove penetrometriche e/o pozzetti geognostici e/o prospezioni sismiche a rifrazione per la ricostruzione della stratigrafia e la determinazione "in situ" di alcuni parametri geotecnici.¶
- analisi granulometrica dei depositi alluvionali e marini.¶
- studio del comportamento della falda; attraverso misurazioni periodiche dei livelli piezometrici.¶
- studi specifici relativi all'interazione tra fascia costiera e mare.¶
- per interventi di particolare incidenza sul terreno sono richiesti sondaggi a carotaggio continuo con prove in foro ed in laboratorio, funzionali alla tipologia del progetto; prove SPT, prove di permeabilità e prove di laboratorio su campioni per la definizione dei parametri per il calcolo delle strutture.¶
- analisi delle possibili interferenze tra le opere in progetto e gli edifici esistenti al contorno.¶

## 3 SISMICITÀ

### 3.1 Azione sismica

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio legato al "sito" di costruzione.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo "periodo di riferimento"  $V_R$  (espresso in anni), in un specifico sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata "Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento"  $PVR$ .

La pericolosità sismica è definita in termini di:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_o$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- $T \times C$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nelle NTC la stima della pericolosità sismica basata su una griglia di 10751 punti ove viene fornita la terna di valori  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T \times C$  per nove distinti periodi; tale calcolo viene determinato via software, conosciute le coordinate geografiche in gradi decimali.

### 3.2 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

È necessario tenere conto delle condizioni topografiche e delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Si definiscono:

Effetti stratigrafici Legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno;

Effetti topografici Legati alla configurazione topografica del piano campagna.

Gli effetti della risposta sismica locale sono stato valutati con metodi semplificati. Viene attribuito al sito la pertinente categoria di sottosuolo come definita nella Tabella 3.2.II-III e ad una delle categorie topografiche definite nella Tabella 3.2.IV

**Tab. 3.2.II-III (NTC) Categorie di sottosuolo**

Categoria	Descrizione
<b>A</b>	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &gt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>C</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; N_{SPT,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; c_{u,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>D</b>	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 180 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &lt; 15</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &lt; 70</math> kPa nei terreni a grana fina).</i>
<b>E</b>	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con <math>V_s &gt; 800</math> m/s).</i>
<b>S1</b>	<i>Depositi di terreni caratterizzati da valori di <math>V_{s,30}</math> inferiori a 100 m/s (ovvero <math>10 &lt; c_{u,30} &lt; 20</math> kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.</i>
<b>S2</b>	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.</i>

Acquisiti dal committente i dati relativi ad indagini eseguite sui terreni in questione (1992-dott.geol.A. Dressino LGL di Filippi, Ferrero e Dressino), si ritiene in via preliminare di utilizzare seppur con le limitazioni del caso i valori tratti da prove SPT ricavati dalle prove eseguite sui terreni in questione.

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici le prove eseguite sono state realizzate con il penetrometro tipo "DPL Sunda 30" avente con le seguenti caratteristiche:

- massa battente  $M = 30$  kg, altezza di caduta  $H = 0.20$  m,
- avanzamento  $\delta = 10$  cm,
- punta conica ( $\alpha=60-90^\circ$ ), diametro  $D 35.7$  mm
- area base cono  $A=10$  cm<sup>2</sup>

I valori desunti da tali prove (in uso da molti anni in Italia) possono essere correlati con la prova SPT standard attraverso la relazione  **$N_{spt} = \beta_t * N_{10}$**

dove  $N_{10}$ =n.colpi del DL30 e  $\beta_t$  è il coefficiente teorico di energia ricavabile da appositi abachi e vale per il DL 30 italiano 0,77 e pertanto la relazione di cui sopra vale :

$$N_{spt} = 0,77 * N_{10}$$

Dall'esame degli abachi relativi alle prove penetrometriche eseguite con il DL30 si perviene facilmente che il valore dei "colpi" per le profondità esplorate (peraltro inferiori ai 30 m) è mediamente inferiore 15  $N_{SPT}$  (equiv)

Sulla base di tali dati si può inserire il sottosuolo fondazione nella **categoria D** "*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  inferiori a 180 m/s (ovvero  $N_{SPT,30} < 15$  nei terreni a grana grossa e  $cu_{,30} < 70$  kPa nei terreni a grana fina)*".

Tale categoria di sottosuolo in termini di risposta sismica risulta piuttosto cautelativa e potrà essere ulteriormente "affinata" a livello progettuale successivo attraverso l'esecuzione di ulteriori e specifiche indagini geofisiche quali MASW e/o RE.MI o microtremiti (H/V) in modo da validare il modello del sottosuolo in relazione alla questione delle azioni sismiche delle strutture.

Le categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Per configurazioni morfologiche superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

**Tab.3.2.IV (NTC) Categorie topografiche**

<b>Categoria</b>	<b>Caratteristiche della superficie topografica</b>
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$

T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Sulla base dei dati morfologici del sito si può inserire la superficie topografica nella **categoria T1 "superficie pianeggiante"**

### **3.3 Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali**

La categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche incidono sullo spettro elastico di risposta. Specificamente, l'accelerazione spettrale massima dipende dal coefficiente **S = S<sub>S</sub> × S<sub>T</sub>** dove:

**S<sub>S</sub>** = coefficiente amplificazione stratigrafica (vedi Tab.3.2.II-III-NTC )

**S<sub>T</sub>** = coefficiente amplificazione topografica (vedi Tab.3.2.VI- NTC)

Per le varie categorie di sottosuolo i coefficienti **S<sub>S</sub>** e **C<sub>C</sub>** possono essere calcolati, in funzione dei valori di **F<sub>0</sub>** e **T × C** relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.V, nella quale **g** è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Per tener conto delle condizioni topografiche si utilizzano i valori del coefficiente topografico **S<sub>T</sub>** riportati nella Tab. 3.2.VI (NTC), in funzione della categoria topografica precedentemente definita in relazione dell'ubicazione dell'intervento.

**Tab. 3.2.V NTC - Espressioni di SS e di CC**

Categoria sottosuolo	S <sub>S</sub>	C <sub>C</sub>
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

**Tab. 3.2.VI NTC - Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica ST**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

### **3.4 Stati limite e relative probabilità di superamento**

Nei confronti delle azioni gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

#### **Stati limite in generale:**

SLU: stato limite ultimo -> il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso;

SLE: stati limite di esercizio -> il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile;

In condizioni sismiche/dinamiche gli stati limite di cui sopra si suddividono ulteriormente come di seguito indicato:

SLU stato limite ultimo dinamico -> SLV , SLC

SLE stato limite di esercizio dinamico -> SLO, SLD

Dove:

*SLV = Stato Limite di salvaguardia della Vita*

*SLC = Stato Limite di prevenzione del Collasso*

*SLO = Stato Limite di Operatività*

*SLD = Stato Limite di Danno*

### **3.5 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 Tab. 2.4.I (NTC).

**Tabella 2.4.I – Vita nominale VN per diversi tipi di opere**

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva <sup>1</sup>	$\leq 10$
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	$\geq 100$

Sulla base dei dati di progetto i fabbricati in previsione sono classificabili come opere ordinarie ovvero nella seconda casistica di tipologia d’opera e pertanto **la  $V_N$  è definibile come  $\geq 50$  anni.**

### **3.6 Classi d’uso**

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d’uso così definite:

<b>Classe I:</b>	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli
<b>Classe II:</b>	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 d’uso III o in Classe d’uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
<b>Classe III:</b>	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
<b>Classe IV:</b>	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività 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 delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e 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.

Sulla base dei dati di progetto gli obiettivi dello strumento urbanistico è la costruzione di una serie di unità ad uso abitativo, con normale affollamento e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. La tipologia ricade pertanto nella **classe d'uso II**.

### **3.7 Periodo di riferimento**

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$ .

Il periodo di riferimento si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$

$$V_R = V_N \times C_U$$

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

**Valori del coefficiente d'uso  $C_U$**

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

La tabella sottostante consente l'interpolazione diretta per il ricavo di  $V_R$ , partendo dalla conoscenza di  $V_N$ , della classe d'uso e quindi di  $C_U$

### Intervalli di valori attribuiti a $V_R$ al variare di $V_N$ e $C_U$

VITA NOMINALE $V_N$	VALORI DI $V_R$			
	CLASSE D'USO			
	I	II	III	IV
$\leq 10$	35	35	35	35
$\geq 50$	$\geq 35$	$\geq 50$	$\geq 75$	$\geq 100$
$\geq 100$	$\geq 70$	$\geq 100$	$\geq 150$	$\geq 200$

Tabella C8.1 Periodo di riferimento dell'azione sismica  $V_R = V_N C_U$  (anni)

TIPI DI COSTRUZIONE	$V_N$	Classe d'uso →			
		I	II	III	IV
		Coeff. $C_U$ →			
		0,70	1,00	1,50	2,00
		$V_N$		$V_R$	
Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	10	35	35	35	35
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	50	35	50	75	100
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	100	70	100	150	200

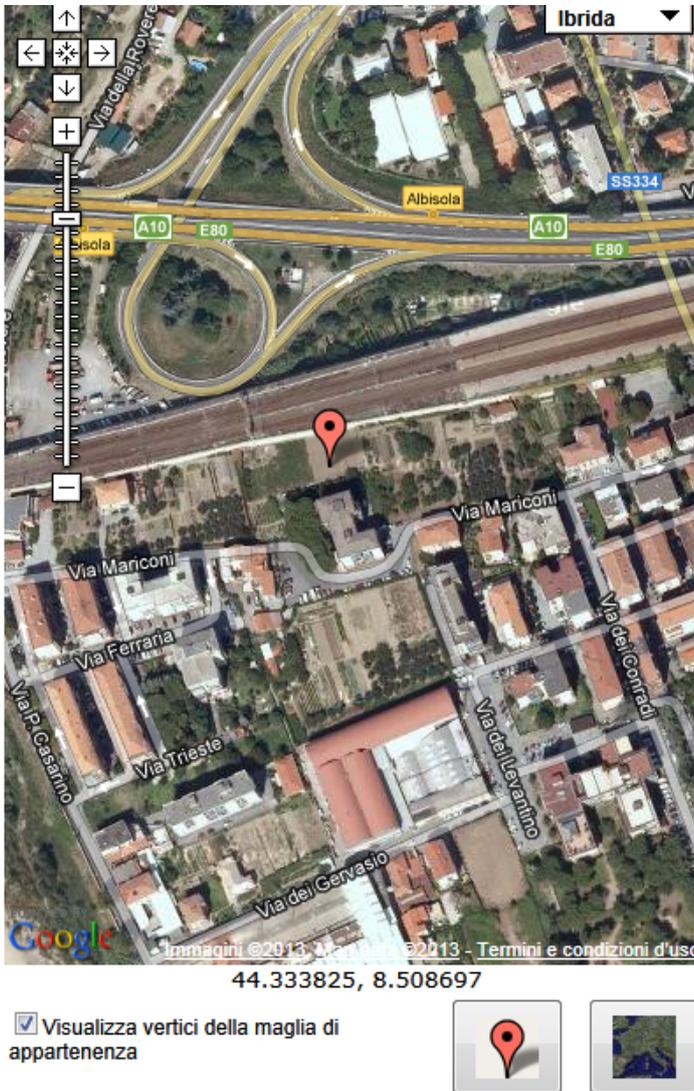
Nel caso in esame l'interpolazione dei dati consente di definire  **$V_R = 50$  anni**.

### **3.8 Calcolo dei parametri sismici**

Il calcolo dei parametri sismici si basa sui dati generali di cui ai precedenti paragrafi e utilizza il software di calcolo gratuito e online messo a disposizione dalla società GEOSTRU. Di seguito si riporta la maschera finale di calcolo, nella quale sono contenuti i valori caratteristici di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T \times C$  nonché i valori dei coefficienti  $kh$ ,  $kv$ ,  $A_{max}$  e  $Beta$  per l'area di sedime.

(da software di calcolo GEOSTRU)

Opere di fondazione



Stato Limite	Tr [anni]	a <sub>0</sub> [g]	F <sub>0</sub>	T <sub>c</sub> * [s]
Operatività (SLO)	30	0,019	2,576	0,158
Danno (SLD)	50	0,024	2,547	0,187
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,053	2,626	0,304
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,065	2,728	0,325
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

**Calcolo dei coefficienti sismici**

Muri di sostegno
  Paratie  
 Stabilità dei pendii e fondazioni  
 Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)

us (m)

Categoria sottosuolo

Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss* Amplificazione stratigrafica	1,80	1,80	1,80	1,80
Cc* Coeff. funz categoria	3,14	2,89	2,27	2,19
St* Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s<sup>2</sup>]

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,007	0,009	0,019	0,024
kv	0,003	0,004	0,010	0,012
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,331	0,428	0,941	1,154
Beta	0,200	0,200	0,200	0,200

(1)\* Il software converte i dati dal sistema WGS84 al sistema ED50, prima di elaborare i risultati è comunque possibile inserire direttamente le coordinate nel sistema

## PARAMETRI SISMICI

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii e opere di fondazione

Sito in esame.

latitudine: 44,3347934981526  
longitudine: 8,50975033675978  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 17133	Lat: 44,3281	Lon: 8,4577	Distanza: 4210,304
Sito 2	ID: 17134	Lat: 44,3310	Lon: 8,5274	Distanza: 1465,901
Sito 3	ID: 16912	Lat: 44,3810	Lon: 8,5233	Distanza: 5244,104
Sito 4	ID: 16911	Lat: 44,3780	Lon: 8,4535	Distanza: 6563,588

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: D  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 50anni  
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,019 g  
Fo: 2,576  
Tc\*: 0,158 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,024 g  
Fo: 2,547  
Tc\*: 0,187 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 475 [anni]  
ag: 0,053 g  
Fo: 2,626  
Tc\*: 0,304 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 975 [anni]  
ag: 0,065 g  
Fo: 2,728  
Tc\*: 0,325 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,800  
Cc: 3,140  
St: 1,000  
Kh: 0,007  
Kv: 0,003  
Amax: 0,331  
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,800  
Cc: 2,890  
St: 1,000  
Kh: 0,009  
Kv: 0,004  
Amax: 0,428  
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,800  
Cc: 2,270  
St: 1,000  
Kh: 0,019  
Kv: 0,010  
Amax: 0,941  
Beta: 0,200

SLC:

Ss: 1,800  
Cc: 2,190  
St: 1,000  
Kh: 0,024  
Kv: 0,012  
Amax: 1,154  
Beta: 0,200

### **3.9 Classificazione sismica regione Liguria**

L'area insediativa ricade nel comune di Albisola Superiore e, ai sensi della DGR n.1362/2010, risulta inserito nella **Classe Sismica 4**.

Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

<b>ZONA 4</b>			
<b>Numero progressivo</b>	<b>Provincia</b>	<b>Numero identificativo comune su mappa</b>	<b>Comune</b>
1	SV	3	ALBISOLA MARINA
2	SV	4	ALBISOLA SUPERIORE
3	SV	5	ALTARE
4	SV	15	CAIRO MONTENOTTE
5	SV	18	CARCARE
6	SV	22	CELLE LIGURE
7	SV	23	CENGIO
8	SV	26	COSSERIA
9	SV	27	DEGO
10	SV	32	GIUSVALLA
11	SV	37	MASSIMINO
12	SV	38	MILLESIMO
13	SV	39	MIOGLIA
14	SV	40	MURIALDO
15	SV	47	PALLARE
16	SV	48	PIANA CRIXIA
17	SV	50	PLODIO
18	SV	51	PONTINVREA
19	SV	54	ROCCA VIGNALE
20	SV	55	SASSELLO
21	SV	56	SAVONA
22	SV	58	STELLA
23	SV	63	URBE
24	SV	65	VARAZZE

Borgio Verezzi, Settembre 2016

il tecnico

*Dott. Geol. Flavio Saglietto*

