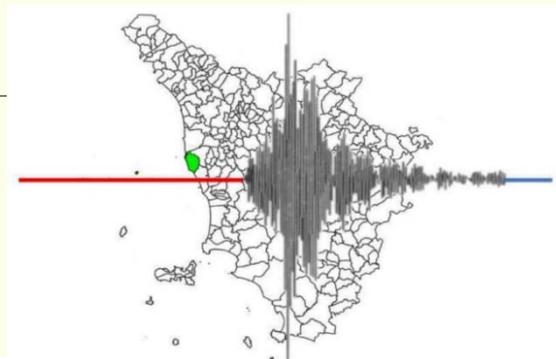




1° Giornata di alfabetizzazione sismica Comune di Livorno

E PUR SI MUOVE...



Giovedì 20 febbraio 2020





Studi di Microzonazione Sismica
e Analisi della Condizione Limite per
l'Emergenza (CLE)





Campagna geognostica 4° fase 1° stralcio
ADEGUAMENTO SISMICO EDIFICI SCOLASTICI
(Anno 2015)

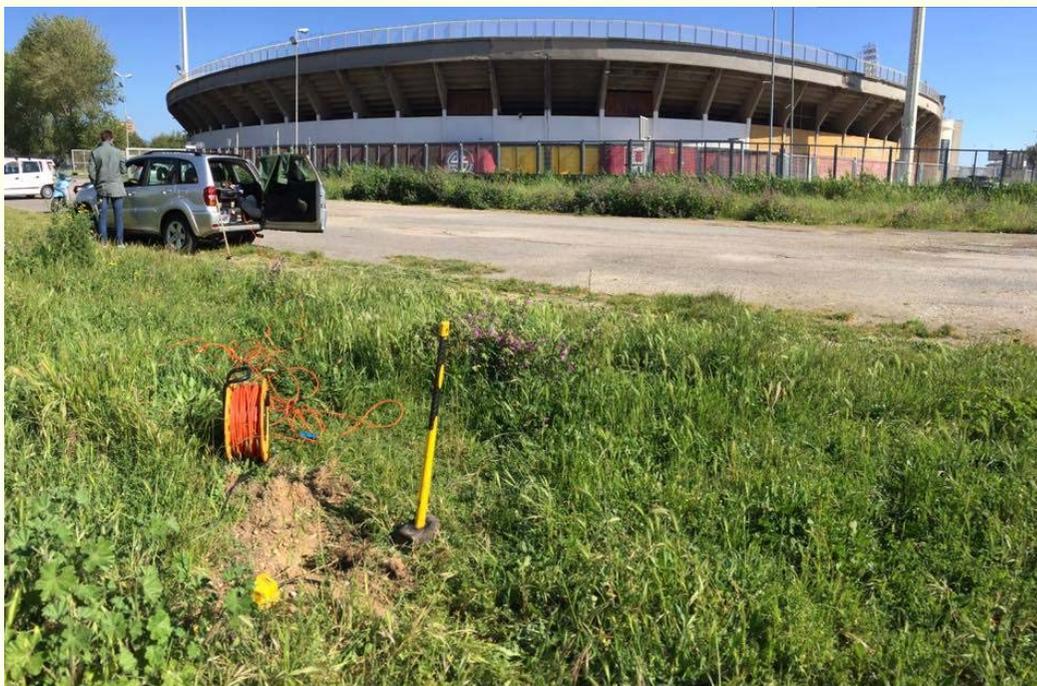


Indagine sismica a rifrazione in onde P e Sh
(Scuola Modigliani)





Campagna geognostica 4 fase 2° stralcio - misure H/V
(Anno 2016)



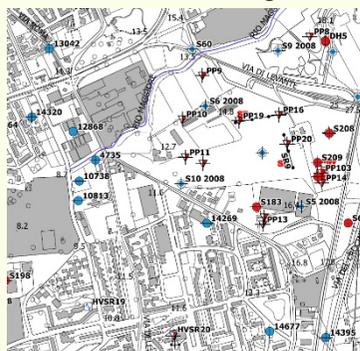
Indagine sismica HVSR
(Stadio Armando Picchi)



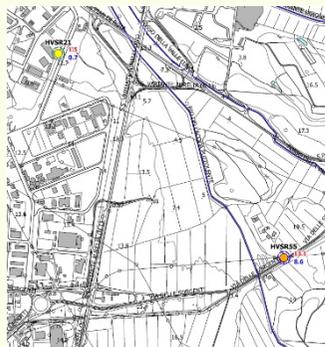


Campagna geognostica 4 fase 3° stralcio Microzonazione sismica di I livello (Anno 2017)

Carta delle Indagini



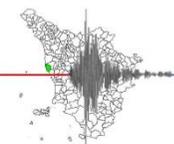
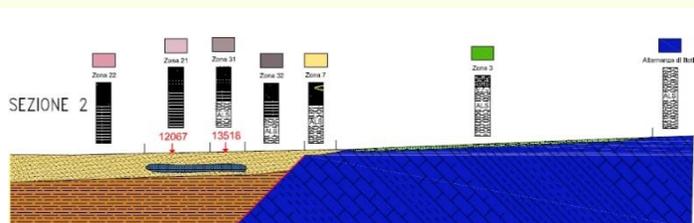
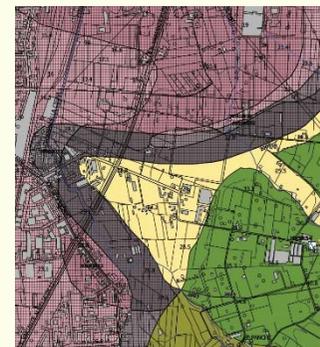
Carta delle Frequenze



Carta Geologico-Tecnica



Carta delle MOPS





Campagna geognostica 4 fase 3° stralcio
Microzonazione sismica di I livello
(Anno 2017)



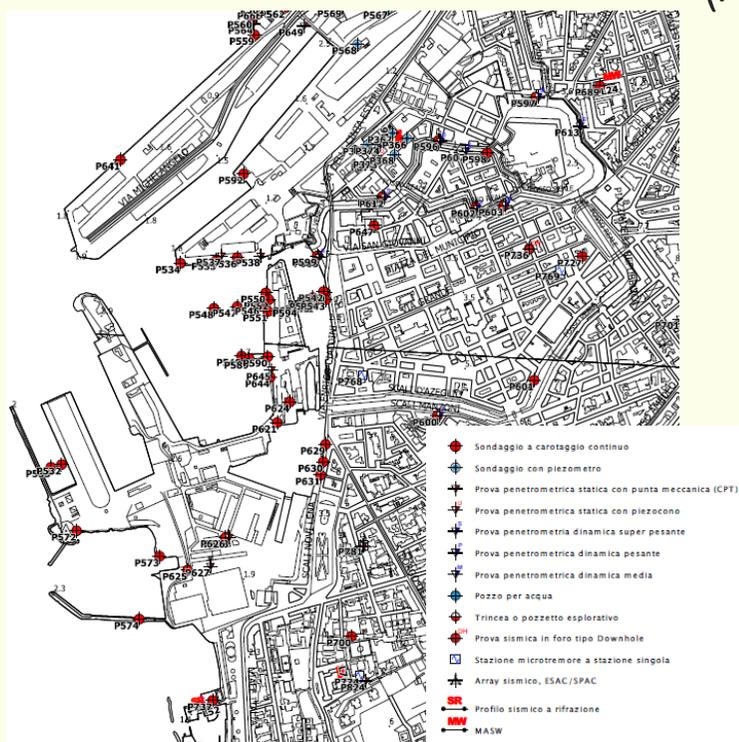
Misure HVSR



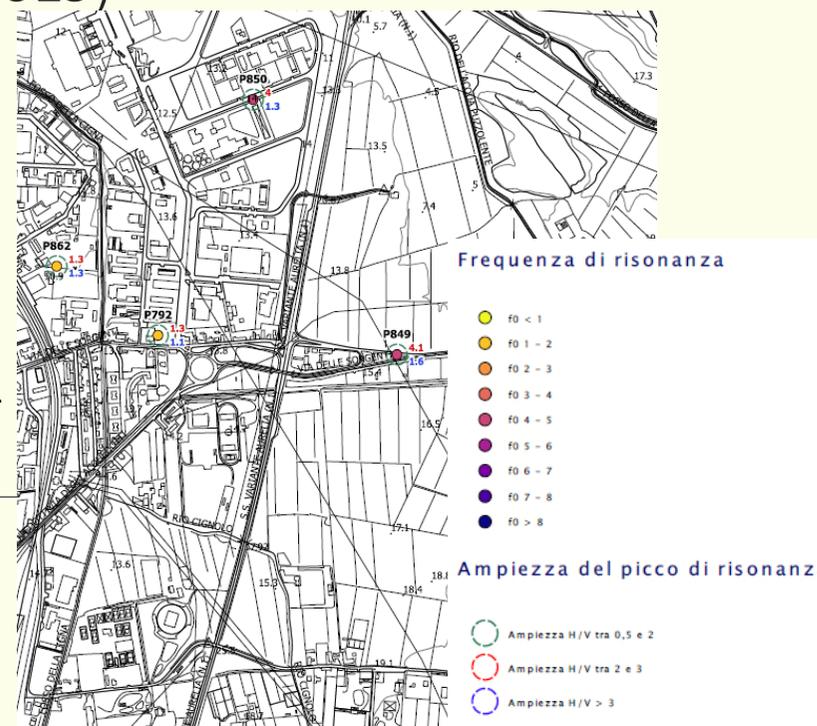


Microzonazione sismica di II livello e analisi CLE
(Anno 2019)

Carta delle Indagini



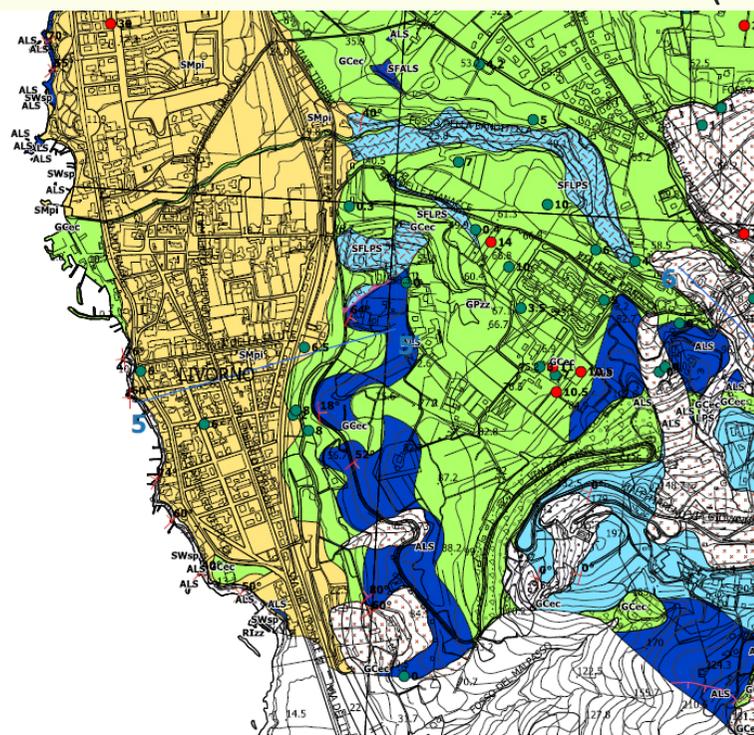
Carta delle Frequenze
Fondamentali dei Depositi





Microzonazione sismica di II livello e analisi CLE
(Anno 2019)

Carta Geologico-Tecnica



- Terreni di copertura**
- Rizz - Terreni contenenti resti di attività antropica di altro ambiente
 - GPzz - Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia di altro ambiente
 - GCec - Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla Eluvi/colluvi
 - SWde - Sabbie pulite ben assortite, sabbie ghiaiose di duna eolica
 - SWsp - Sabbie pulite ben assortite, sabbie ghiaiose di spiaggia
 - SMpi - Sabbie limose, miscela di sabbia e limo di piana inondabile
 - SMzz - Sabbie limose, miscela di sabbia e limo di altro ambiente
 - MLzz - Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità di altro ambiente
 - CLzz - Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre di altro ambiente

- Substrato geologico**
- LP - Lapideo
 - LPS - Lapideo stratificato
 - ALS - Alternanza di litotipi stratificato
 - SFLPS - Lapideo stratificato fratturato o alterato
 - SFALS - Alternanza di litotipi stratificato fratturato o alterato

Forme di superficie e sepolte

- Falda detritica

Instabilità di versante

- Complessa attiva
- Non definita attiva
- Complessa quiescente
- Non definita quiescente

Elementi tettonico strutturali

- Orlo di scarpata morfologica naturale o artificiale (10 - 20 m)
- Faglia potenzialmente attiva e capace, diretta, certa
- Faglia potenzialmente attiva e capace, diretta, incerta
- Faglia potenzialmente attiva e capace, inversa, certa
- Faglia potenzialmente attiva e capace, inversa, incerta

Elementi geologici e idrogeologici

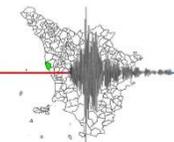
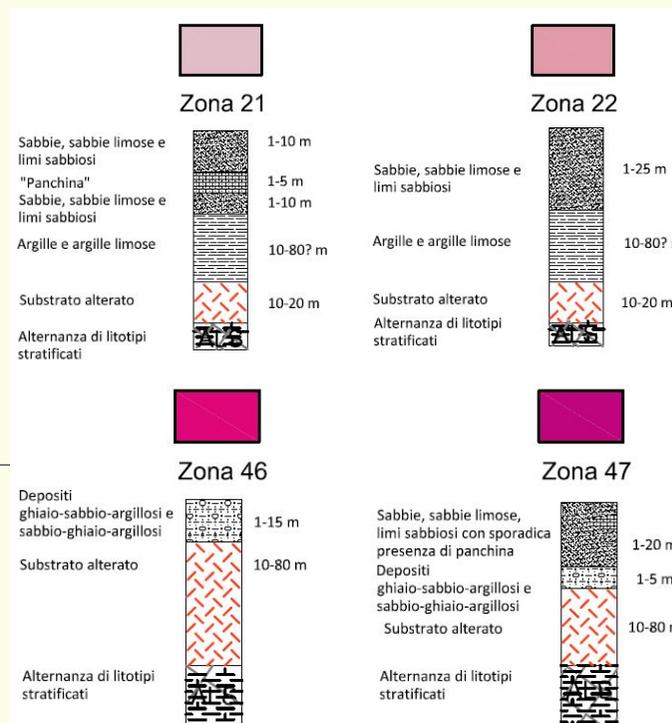
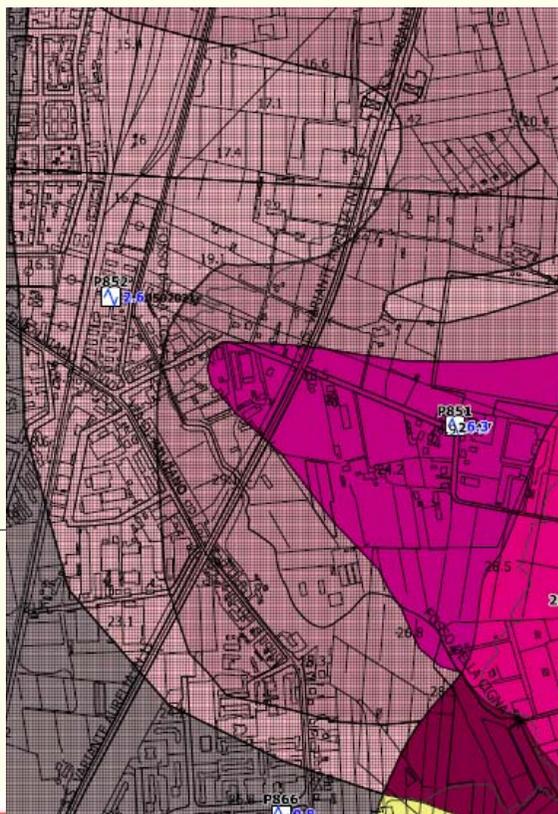
- Giacitura strati
- Pozzo o sondaggio che ha raggiunto il substrato geologico
- Pozzo o sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico
- Profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie
- Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo





Microzonazione sismica di II livello e analisi CLE
(Anno 2019)

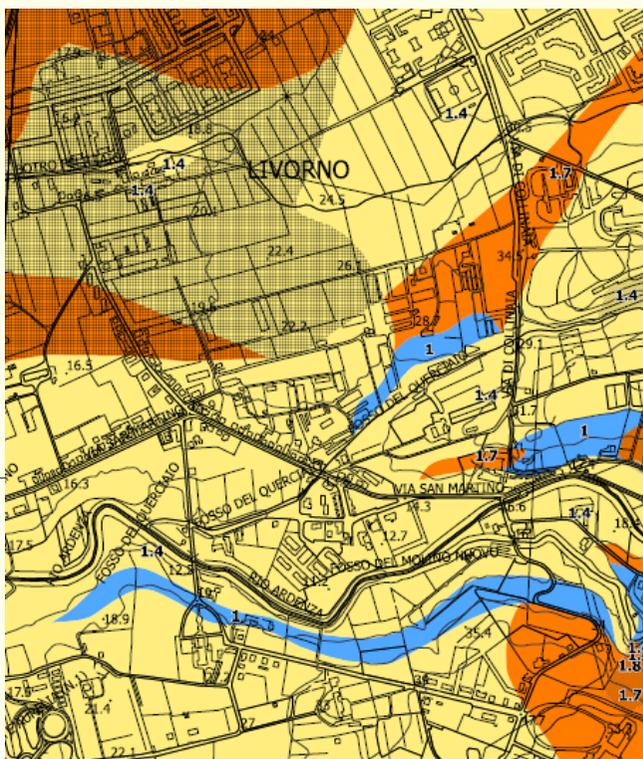
Carta delle MOPS



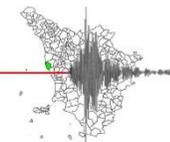
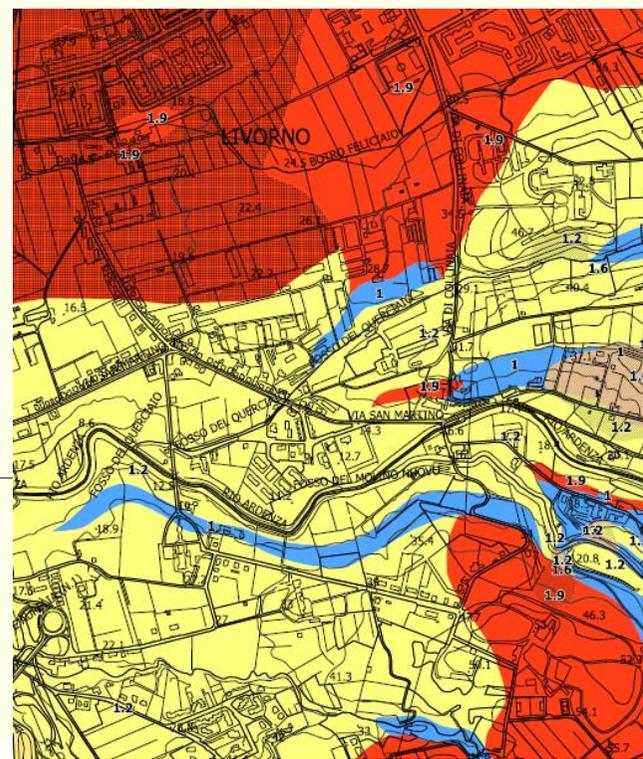


Microzonazione sismica di II livello e analisi CLE (Anno 2019)

Carta di Microzonazione Sismica
FH0105



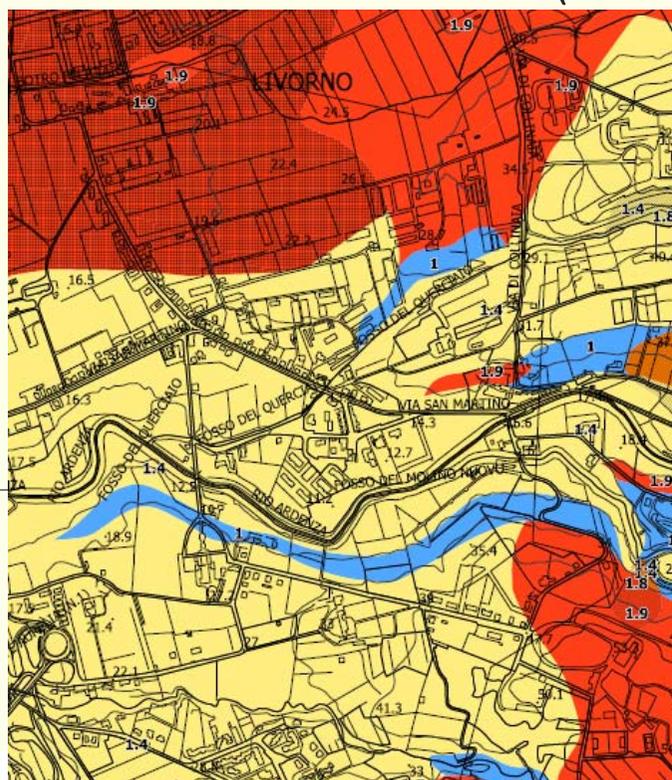
Carta di Microzonazione Sismica
FH0510





Microzonazione sismica di II livello e analisi CLE
(Anno 2019)

Carta di Microzonazione Sismica
FHmax



Zone stabili

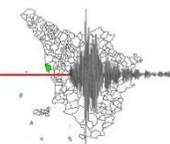
Fattore di amplificazione FHmax 1

Zone di attenzione per instabilità

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

- Fattore di amplificazione FHmax 1
- Fattore di amplificazione FHmax 1.1 - 1.2
- Fattore di amplificazione FHmax 1.3 - 1.4
- Fattore di amplificazione FHmax 1.5 - 1.6
- Fattore di amplificazione FHmax 1.7 - 1.8
- Fattore di amplificazione FHmax 1.9 - 2.0
- Fattore di amplificazione FHmax 2.1 - 2.2
- Fattore di amplificazione FHmax 2.3 - 2.4
- Fattore di amplificazione FHmax 2.5 - 3.0
- Fattore di amplificazione FHmax 3.1 - 3.5
- Fattore di amplificazione FHmax > 3.5

- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 1.1 - 1.2
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 1.3 - 1.4
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 1.5 - 1.6
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 1.7 - 1.8
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 1.9 - 2.0
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 2.1 - 2.2
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 2.3 - 2.4
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 2.5 - 3.0
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax 3.1 - 3.5
- ZAfr - Zona di attenzione per instabilità di versante - FHmax > 3.5
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 1.1 - 1.2
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 1.3 - 1.4
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 1.5 - 1.6
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 1.7 - 1.8
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 1.9 - 2.0
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 2.1 - 2.2
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 2.3 - 2.4
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 2.5 - 3.0
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax 3.1 - 3.5
- ZALq - Zona di attenzione per liquefazione - FHmax > 3.5





Microzonazione sismica di II livello e analisi CLE
(Anno 2019)

Condizione Limite per l'Emergenza
(CLE)



Legenda

Codice Provincia: 049
Codice Comune: 009

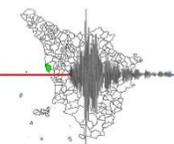
Sistema di gestione dell'emergenza

- Edificio strategico
- Area di emergenza (AMMASSAMENTO)
- Area di emergenza (RICOVERO)
- Area di emergenza (ATTESA)
- Infrastruttura di connessione
- Infrastruttura di accessibilità
- Aggregato strutturale
- Unità strutturale interferente appartenente ad un AS
- Unità strutturale non interferente appartenente ad un AS
- Unità strutturale interferente isolata



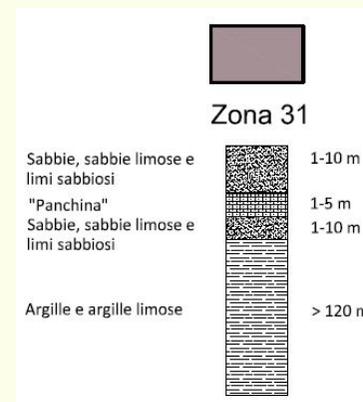
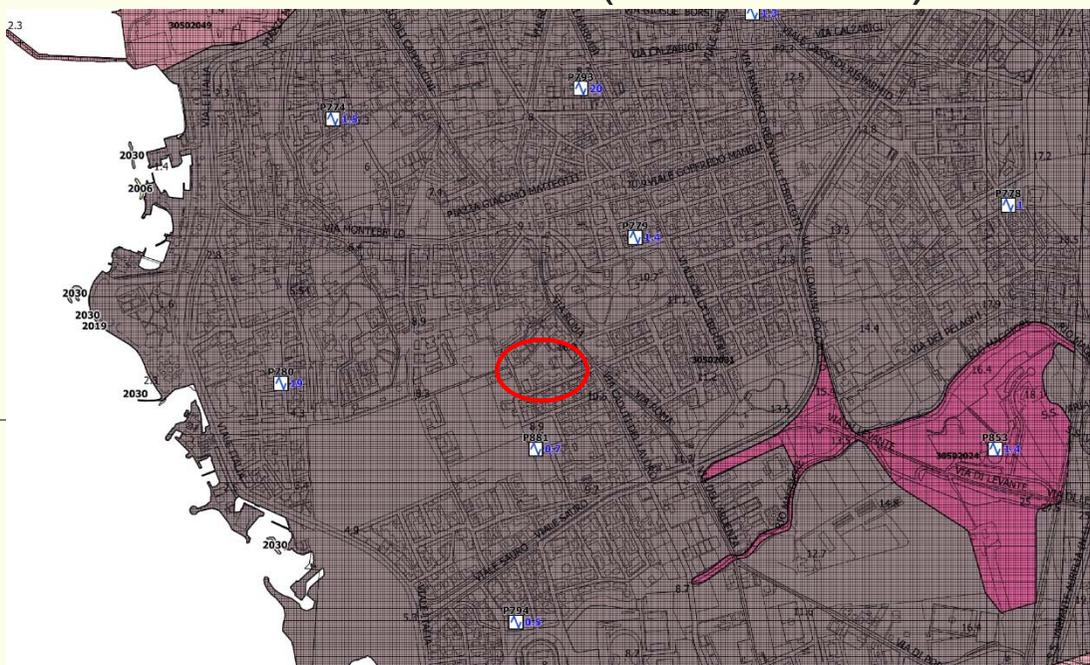


Applicazione degli studi di Microzonazione sismica
Nuova Scuola Dal Borro
(Anno 2020)





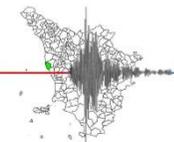
Applicazione degli studi di Microzonazione sismica
Nuova Scuola Dal Borro
(Anno 2020)



Applicazione degli studi di Microzonazione sismica
Nuova Scuola Dal Borro
(Anno 2020)



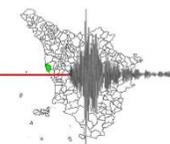
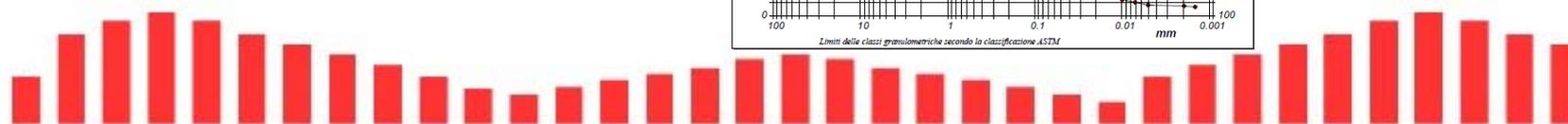
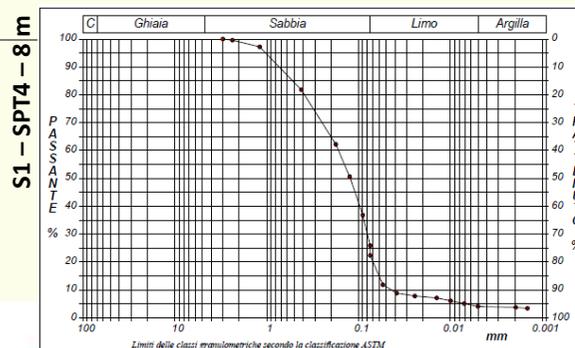
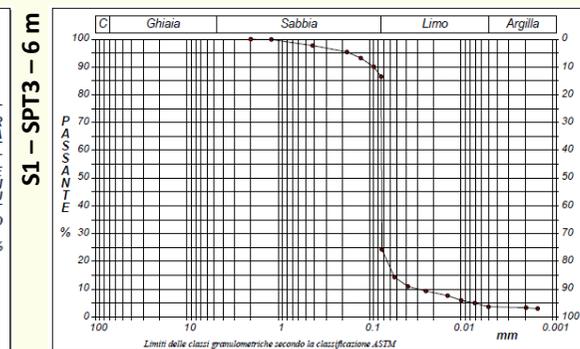
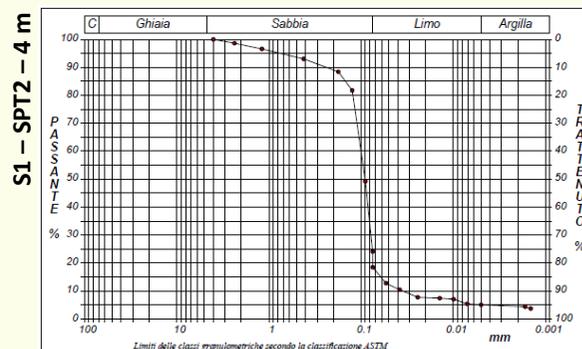
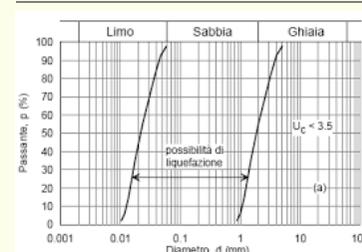
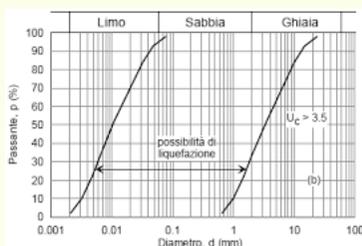
Indagini geognostiche e sismiche





Applicazione degli studi di Microzonazione sismica
Nuova Scuola Dal Borro
(Anno 2020)

Verifica esclusione
dalla liquefazione

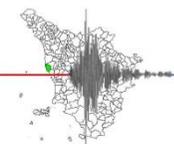
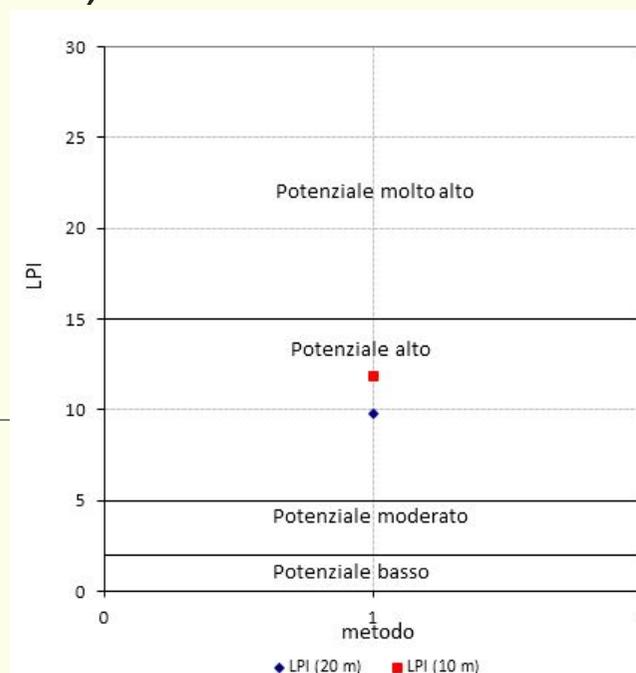




Applicazione degli studi di Microzonazione sismica
Nuova Scuola Dal Borro
(Anno 2020)

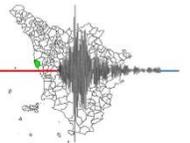
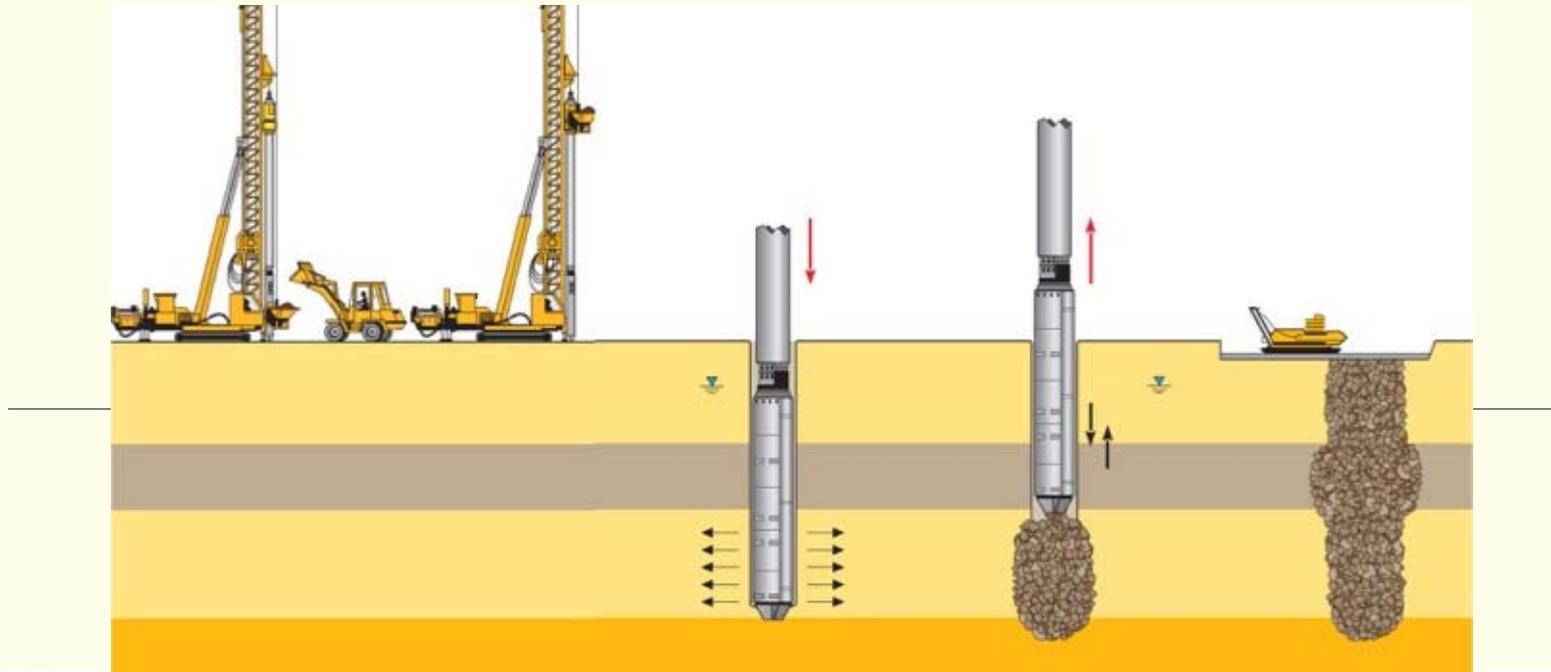
Località:	Livorno
Codice:	CPT2
Accelerazione di picco:	0.21a _{max} /g
Magnitudo:	5.7
Prof. della falda:	3.00m
Lunghezza massima:	20.00m

Metodo	I&B (2014)
LPI ₂₀ =	9.80
LPI ₁₀ =	11.85
Rischio di liquefazione(LPI ₂₀):	alto
z _{min} (m) =	3.00
z _{max} (m) =	7.98
SH _L (m) =	4.40





Applicazione degli studi di Microzonazione sismica
Nuova Scuola Dal Borro
(Anno 2020)





Microzonazione sismica di III livello

- Verifica quantitativa della problematica liquefazione (prove CPTU);
 - Eventuali verifiche sulle aree instabili per problematiche gravitative;
 - Redazione della Carta di Microzonazione Sismica di 3° livello;
 - Eventuale adeguamento della Carta della Pericolosità Sismica.
-

PROSSIMAMENTE...





Grazie per l'attenzione

