
REGIONE
LOMBARDIA

Piano Attuativo a Destinazione
Commerciale/Terziario

Progetto ristrutturazione ed ampliamento
capannone

Ottobre 2017

Provincia di

Via Padana Est
Magenta MI

MILANO

Committente

INTEGRAZIONE
RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA

ANALISI SISMICA
DI SECONDO LIVELLO

AMBRIA S.a.s.
Via Cattaneo, 12
CORBETTA MI

Comune di

MAGENTA

Studio G4

*Indagini & Consulenze
Geologiche, Geotecniche,
Idrogeologiche, Sismiche,
Ambientali*

Firmato digitalmente da

marco di donato

O = Ordine dei Geologi della Lombardia 97109080156
C = IT

Dott. Geol. MARCO DI DONATO

*Iscritto n.1473 AP sez. A
Ordine Geologi della Lombardia*

*Iscritto n.4033
Albo Collaudatori Regione Lombardia,
categoria: BONIFICA E
SMALTIMENTO RIFIUTI DA SITI
CONTAMINATI*

*Via Pusterla, 8 MAGENTA MI
cell. 3474672384 3460264415
e-mail: g4ambiente@gmail.com*

*Iscritto n.11773
Albo Consulenti Tecnici del Giudice del
Tribunale di Milano*

SOMMARIO

- 1 PREMESSA

- 2 INQUADRAMENTO SISMOLOGICO

- 3 INDAGINE GEOFISICA ESEGUITA

- 4 MICROZONAZIONE SISMICA, STIMA DELLE VS30 E VALUTAZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO DI FONDAZIONE

- 5 PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE – ANALISI DI 2° LIVELLO

- 6 CONCLUSIONI

1 PREMESSA

La presente è stata svolta in ottemperanza alle disposizioni di legge, ed in particolare,

- D.M. 11.03.88 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, etc.”;
- Allegato A del D.d.u.o. 21 novembre 2003 n.19904;
- Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14 gen 2008);
- L.R. 11 marzo 2005, n.12, modifiche ed integrazioni (L.R. 14 luglio 2006, n.12);
- D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008 recante l'aggiornamento dei “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio in attuazione dell'art. 57 della L.R. n. 11 marzo 2005 n. 12*”;
- Deliberazione Giunta regionale 30 novembre 2011 - n. IX/2616 Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12”, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n.8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374;
- D.g.r. 30 marzo 2016 - n. X/5001 “Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica” (artt. 3, comma 1 e 13, comma 1 della l.r. 33/2015);
- Studio per la definizione della componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio di Magenta (MI);

su incarico dell'Ing.Salvatore Mattina con Studio a Corbetta, che per conto dell'AMBRIA S.a.s. con sede in Via Cattaneo n.12 a Corbetta, si è attivato per il progetto della parziale demolizione ed ampliamento di un capannone a destinazione d'uso industriale (dismesso) da trasformarsi a commerciale, presso Via Padana Est a Magenta (MI), identificabile nelle tavole allegate alla presente e nella precedente relazione geologica-geotecnica.

L'obiettivo di questo lavoro è l'approfondimento della conoscenza dei parametri sismici, in modo da soddisfare per la progettazione delle strutture il dettato normativo vigente.

E' stata perciò effettuata un'ulteriore analisi dei dati esistenti, reperendo i dati sismici utili all'integrazione presente da una MASW svolta nel mese di luglio 2017 a meno di cento metri dal nostro sito (Via Simone da Corbetta 89/91), ovvero nel terreno confinante a occidente, nelle immediate adiacenze della nostra area.

Per le caratteristiche metodologiche di acquisizione dei dati attraverso delle indagini geofisiche, possiamo assumere i parametri misurati nella MASW citata, garantendo oltre all'equivalenza dell'indagine anche lo stesso grado di affidabilità.

Tutte le deduzioni e le stime qui contenute sono suscettibili di ulteriore definizione con l'acquisizione di nuove informazioni.

Il sottoscritto non fornisce alcuna garanzia, espressa o implicita in merito alla natura dei dati utilizzati nella preparazione di questo documento che possono essere soggetti ad imprecisione e incertezza, inclusi quelli basati su informazioni fornite da terzi ed in possesso del sottoscritto alla data di oggi.

2 INQUADRAMENTO SISMOLOGICO

L'O.P.C.M. 20/03/2003, n°3274: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", riporta all'interno dell'Allegato I la classificazione sismica dei comuni italiani.

Le diverse zone sono state individuate secondo l'analisi dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. Sono state pertanto individuate 4 zone sismiche il cui livello di pericolosità decresce progressivamente a partire dalla classe 1. Ai sensi di tale documento, il Comune di Magenta secondo la normativa nazionale viene collocato all'interno della **Zona Sismica 4**.

Mappa di classificazione sismica dei comuni lombardi



Zone di classificazione sismica dei comuni ai sensi dell'Ord. PCM 3274 del 20 marzo 2003.	
zona 4	446
zona 3	1028
zona 2	57

U.O. Sistema Integrato di Prevenzione
Struttura Prevenzione Rischi Naturali
luglio 2014

La Giunta Regionale ha approvato il 30 marzo 2016 - D.G.R. n. X/5001 le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi degli artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015. La nuova zonazione sismica e la l.r. 33/2015 sono entrambe efficaci dal 10 aprile 2016.

In particolare, la l.r. 33/2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica adeguandola al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Testo Unico in materia Edilizia).

Le nuove norme si applicano ai lavori di cui all'art. 93, comma 1, del D.P.R. 380/2001 ("costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni"), relativi a opere pubbliche o private localizzate nelle zone dichiarate sismiche, comprese le varianti influenti sulla struttura che introducano modifiche tali da rendere l'opera stessa, in tutto o in

parte, strutturalmente diversa dall'originale o che siano in grado di incidere sul comportamento sismico complessivo della stessa.

La ricaduta più evidente di nostro interesse introdotta dalla l.r. 33/2015 e dalla D.G.R. 5001/2016 è che per i Comuni in zona 3 e 4 (sismicità bassa e molto bassa) vige l'obbligo del deposito della documentazione relativa al progetto prima dell'avvio dei lavori.

Nella cartografia il comune di Magenta ricade in una zona con accelerazione massima al suolo (a_{max}) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat .A) compresa tra 0.025 e 0.050 g.

Secondo la componente geologica del piano di governo del territorio regionale, tale area ricade nella zona **Z4a** (zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali) con classe **H2** di pericolosità sismica e **2** di fattibilità geologica (vedi Tav. 1 precedente Relazione Geologica-Geotecnica a firma del sottoscritto).

La classe **2** di fattibilità geologica comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

3 INDAGINE GEOFISICA ESEGUITA

SISMICA ATTIVA (MASW)

La prova MASW consente di determinare l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali (onde di Rayleigh).

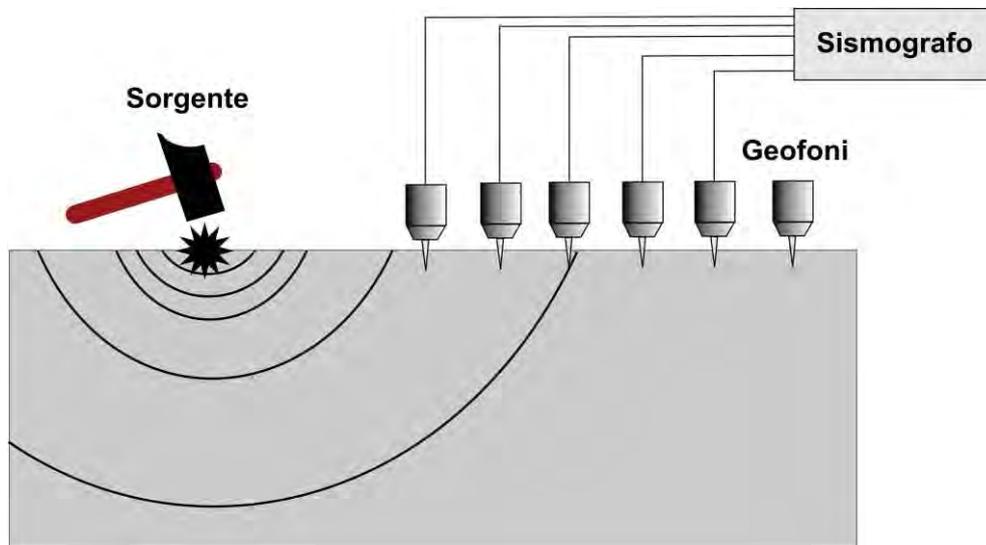
Le prove MASW sono molto utili per ricavare il parametro V_{s30} , richiesto dalla nuova normativa sismica, in maniera decisamente affidabile.

Questo tipo di indagine mira a ricostruire la curva di dispersione della velocità di fase delle onde di superficie generate in sede di energizzazione.

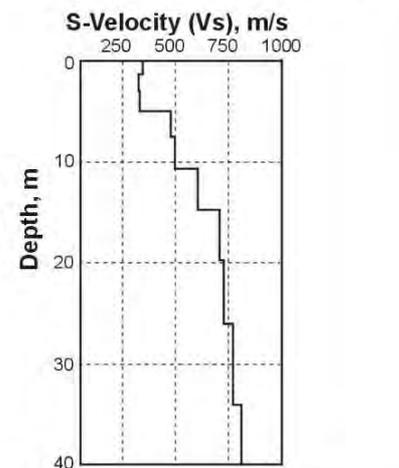
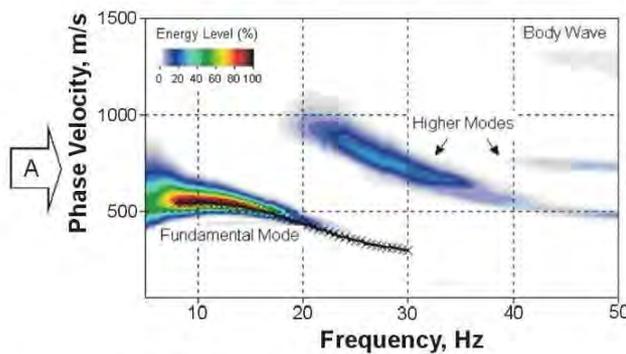
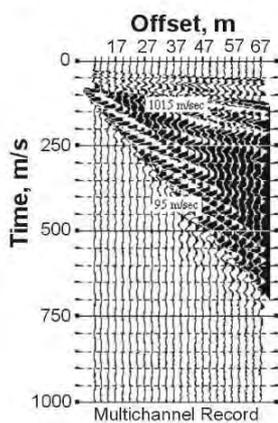
Tramite le prove MASW vengono misurate le velocità sismiche delle onde superficiali a diverse frequenze. La variazione di velocità a diverse frequenze (dispersione) è imputabile prevalentemente alla stratificazione delle velocità delle onde S i cui valori sono ricavabili da una procedura di inversione numerica.

La procedura MASW prevede tre stadi distinti:

- 1) acquisizione dei dati di campagna: registrazione di linea sismica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999) di lunghezza e distanza intergeofonica variabile utile a definire il profilo verticale della VS (velocità di propagazione delle onde di taglio);
- 2) estrazione della curva di dispersione;
- 3) inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (profilo 1-D) che descrive la variazione di Vs con la profondità.



Detection of Surface Waves Extraction of Signal Dispersion Curve 1-D S-Velocity (V_s) Profile



A : 2-D Wavefield Transformation
B : Inversion

4 MICROZONAZIONE SISMICA, STIMA DELLE V_{s30} E VALUTAZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO DI FONDAZIONE

La recente D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616 “Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12, approvati con d.g.r. 22 dicembre 005, n. 8/1566 e successivamente modificati con D.G.R.28 maggio 2008, n.8/7374, riporta la metodologia per la valutazione dell’amplificazione sismica locale, in adempimento a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008.

Ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto è necessaria la classificazione dei terreni compresi tra il piano di imposta delle future fondazioni ed un substrato rigido di riferimento (bedrock): la classificazione può essere basata sulla stima, nei primi 30 m di profondità dal piano di posa delle fondazioni dei valori:

- a) della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s ;
- b) di N_{spt} ;
- c) di C_u .
- d) o mediante descrizione litostratigrafica.

QUINDI NON NECESSARIAMENTE MASW: ad ogni modo vale quanto segue.

I parametri della V_s sono stati determinati integrando i dati ricavati da una prova di sismica attiva (MASW) eseguita direttamente in adiacenza all’area avente lunghezza pari a 24 m e passo fra i geofoni pari a 2 m.

Inizio registrazione: 30/05/17 12:29:45

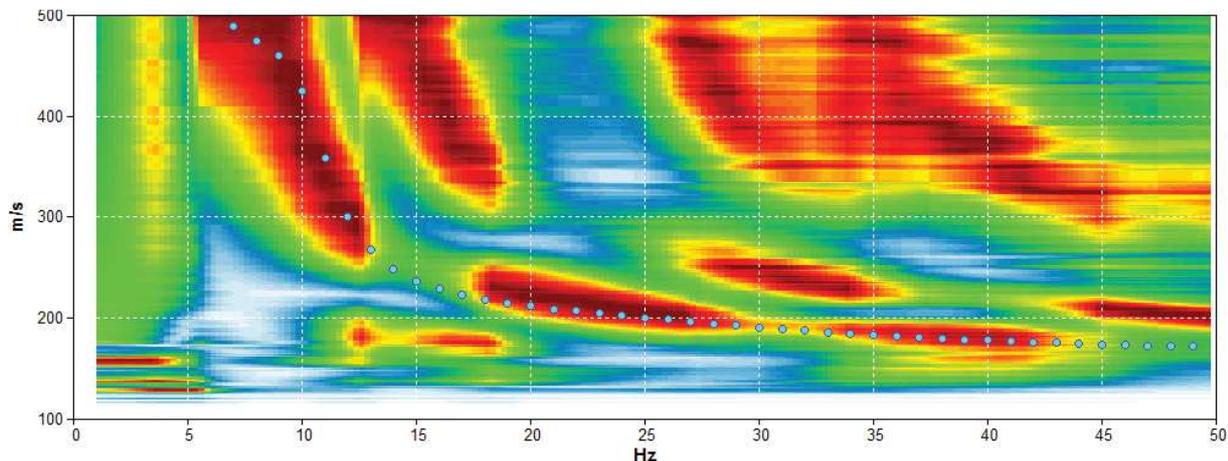
Fine registrazione: 30/05/17 12:43:17

Durata registrazione: 0h04'28".

Freq. campionamento: 512 Hz

Array geometry (x): 0.0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.0 18.0 20.0 22.0 24.0 m.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of
the layer [m]

Thickness [m]

V_s [m/s]

Poisson ratio

2.00

2.00

175

0.42

3.00

1.00

203

0.42

9.50

6.50

238

0.42

29.50

20.00

557

0.42

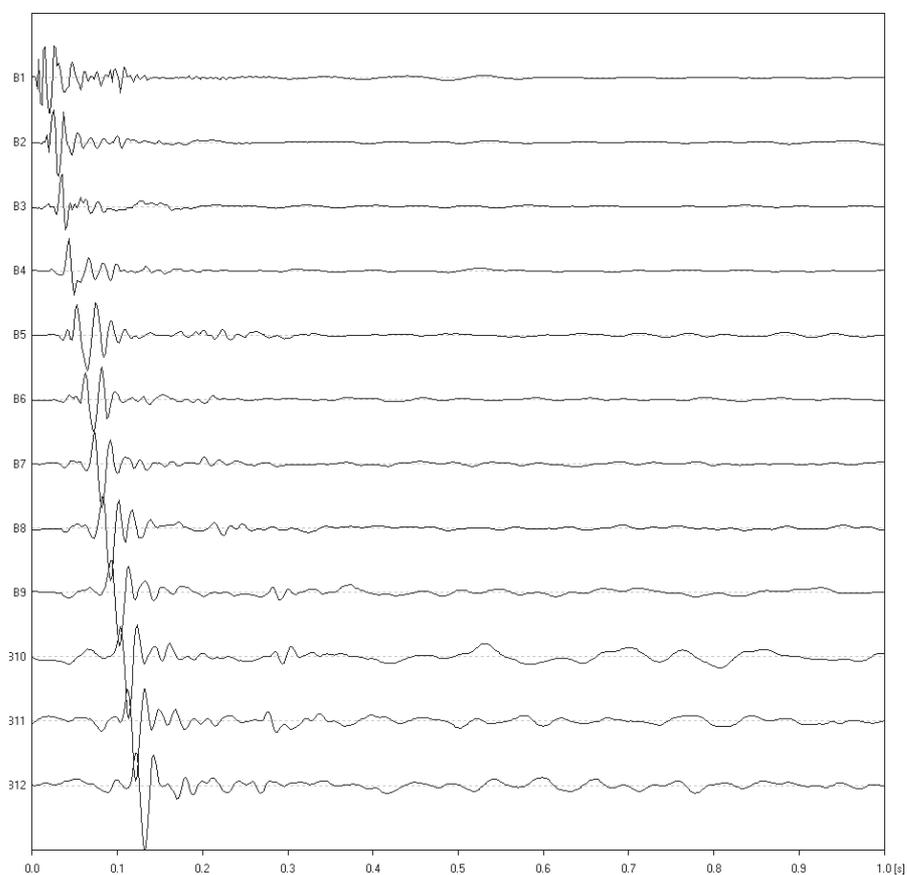
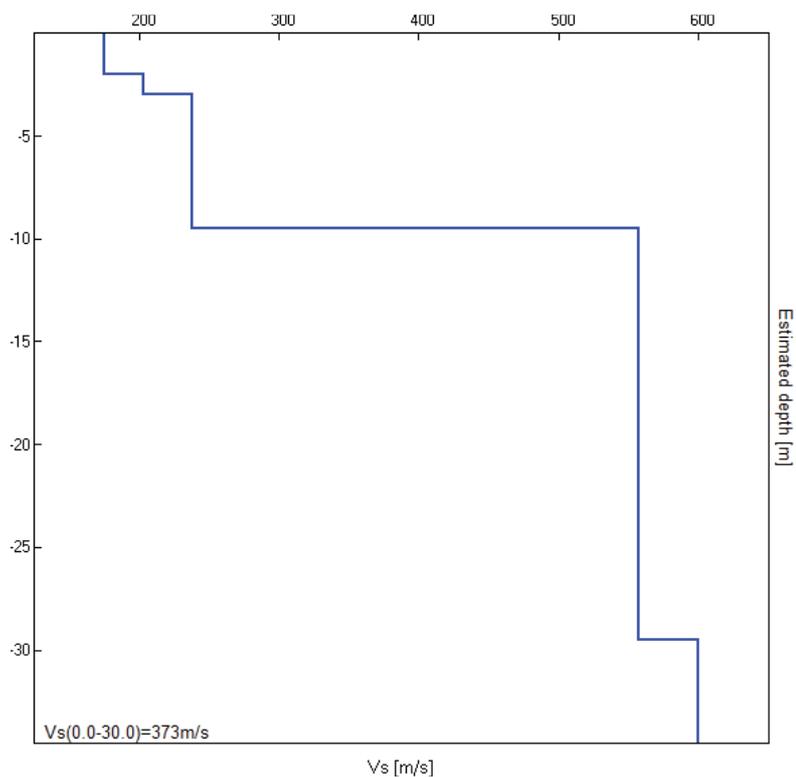
inf.

inf.

600

0.42

$V_s(0.0-30.0)=373\text{m/s}$



Nelle NTC 2008 per valutare l'effetto della risposta sismica locale si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento così come riportato nella tabella seguente.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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 $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.III – Categorie aggiuntive di sottosuolo.

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ 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.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Estratto dalle NTC 2008

Il valore di V_{s30} ricavato a partire dal p.c. è pari a 373 m/s ed è compreso nell'intervallo che definisce la CATEGORIA DI SOTTOSUOLO "B".

In base al paragrafo 7.11.3.4.2 del D.M.14/01/08, la verifica a liquefazione può essere omessa poiché gli eventi sismici attesi hanno magnitudo M inferiore a 5, e comunque, vista la granulometria prevalentemente grossolana dei depositi associata ad una distribuzione estesa delle dimensioni granulometriche (sedimento mal classato), si escludono problemi relativi alla liquefazione in caso di eventi sismici anche di magnitudo superiore.

5 PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE – ANALISI DI 2° LIVELLO

La procedura, D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616, consiste in un approccio semiquantitativo e fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa).

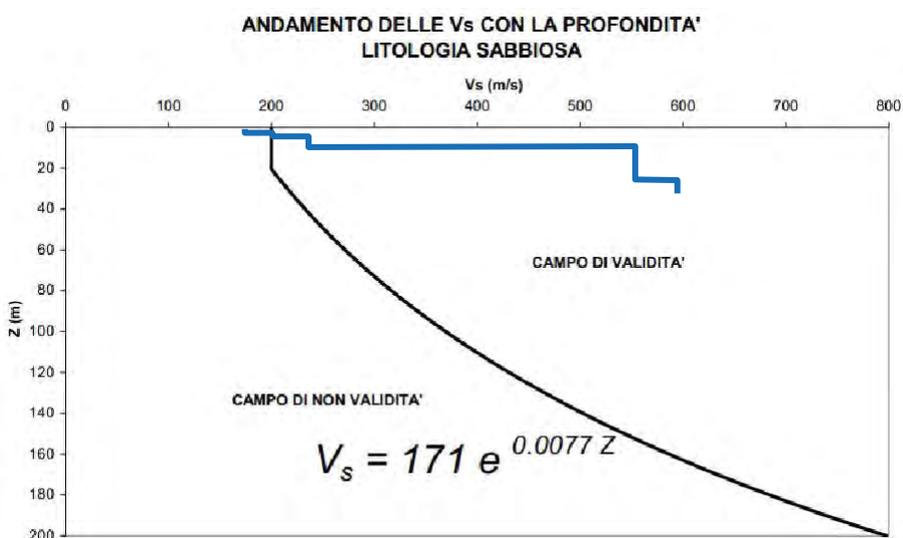
Gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche e morfologiche e sono utilizzati per zonare l'area di studio in funzione del valore di Fa. Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di Fa sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili.

Nel caso in oggetto viene considerato lo scenario per gli effetti litologici non essendovi per l'area oggetto d'intervento amplificazioni sismiche per effetti morfologici.

Il piano di riferimento per i successivi calcoli è assunto pari all'attuale piano campagna.

Scelta della scheda di riferimento

In base al modello geologico del sito (visibile nella Tabella 1 e nella Tavola 7 della precedente relazione a firma del sottoscritto) ed in base all'andamento delle Vs con la profondità, ricavato dall'indagine con la metodologia MASW, per l'area oggetto d'intervento si è scelta la scheda per le "litologie prevalentemente sabbiose" per la quale la curva Vs-z sperimentale (curva blu) è interamente compresa nel campo di validità.

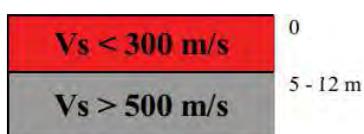


Scelta della curva T-Fa

Per quanto concerne la scelta della curva T-Fa, come strato superficiale è stato considerato lo spessore di 10,5 m dei terreni presenti sotto il p.c.: poiché la velocità media del primo strato ottenuta è inferiore a 300 m/s ed è poggiate su di uno strato con velocità superiore a 500 m/s si utilizza la curva 1 (rossa) del grafico T-Fa 0.1-0.5 sec..

Profondità primo strato (m)

	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180	
Velocità primo strato (m/s)	200	2	1-2	2	3	3	3	3	3	3													
	250	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA									
	300	2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA							
	350	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA						
	400	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA					
	450	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
	500	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
	600	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA		
700	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA		



Calcolo del periodo proprio del sito

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

800 m/s ed utilizzando la seguente equazione dove hi e Vsi sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del modello:

Si ottiene così un valore del periodo proprio del sito pari a 0,32s.

Fattore d'amplificazione

Dalla lettura dei grafici si ottengono i seguenti valori di Fa per i due periodi tipici 0,1- 0,5 s (strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide) e 0,5-1,5 s (strutture più alte e più flessibili):

	Fa	Fa
Periodo	0,1-0,5 s	0,5-1,5 s
Fattore calcolato	2,0	1,36

Confronto tra i valori soglia calcolati dalla Regione Lombardia per il Comune di Magenta

Il parametro di Fa calcolato per ciascun comune della Regione Lombardia rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori soglia calcolati dalla Regione per il Comune di Magenta:

VALORI DI SOGLIA PER LE CATEGORIE DI SUOLO				
PERIODO	B	C	D	E
0,1-0,5	1,4	1,8	2,2	1,9
0,5-1,5	1,7	2,4	4,1	3,0

Considerando che per l'area in oggetto la categoria di suolo è la B, ne deriva che il valore di $Fa_{0,1-0,5}$ è pari a 2 ed è maggiore del valore di Soglia $_{0,1-0,5}$ pari a 1,4 per il suolo B a Magenta; viceversa il valore di $Fa_{0,5-1,5}$ è pari a 1,36 ed è inferiore al valore di Soglia $_{0,5-1,5}$ pari a 1,7 per il suolo B a Magenta.

	Fa	Fa
Periodo	0,1-0,5 s	0,5-1,5 s
Fattore calcolato	2,0	1,36
Fattore soglia comunale	1,4	1,7

Nel caso in cui il valore di Fa sia inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa.

Nel caso in cui il valore di Fa sia superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema: anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D.

Nel caso in oggetto, essendo prevista la realizzazione di strutture edificatorie basse rientranti nel periodo proprio compreso nell'intervallo tra 0,1-0,5 sec, poiché il valore di Fa calcolato è risultato superiore al valore di soglia corrispondente si dovrà effettuare o un'analisi più approfondita (3° livello) o si dovrà utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore adottando una categoria di suolo "D" essendo:

$Fa_{0,1-0,5} 2 > Soglia_{0,1-0,5} 1,4$ (suolo "B") $Fa_{0,1-0,5} 2 > Soglia_{0,1-0,5} 1,8$ (suolo "C")

$Fa_{0,1-0,5} 2 < Soglia_{0,1-0,5} 2,2$ (suolo "D")

6 CONCLUSIONI

- a) La presente integrazione della relazione geologica-geotecnica ha riguardato l'analisi sismica di secondo livello di un'area interessata dal progetto in frontespizio sito in Comune di Magenta (MI).
- b) In base all'andamento delle Vs con la profondità, ricavato da un'indagine sul lotto d'intervento con metodologia MASW, per l'area in oggetto la categoria di suolo in via semplificata è la B.
- c) Dall'analisi sismica di 2° livello è risultato che il valore del Fattore d'amplificazione calcolato ($Fa_{0,1-0,5}$), pari a 2, è risultato maggiore al valore di soglia ($Soglia_{0,1-0,5}$), pari a 1,4, per il suolo B a Magenta; viceversa il valore del Fattore d'amplificazione calcolato ($Fa_{0,5-1,5}$), pari a 1,36, è inferiore al valore di soglia ($Soglia_{0,5-1,5}$) pari a 1,7 sempre per il suolo B a Magenta.
- d) Considerato che nell'area oggetto d'intervento le tipologie d'edificio previste rientrano nel periodo proprio compreso nell'intervallo tra 0,1-0,5 sec, e considerato inoltre che il valore di Fa calcolato è risultato superiore al valore di soglia corrispondente per il Comune di Magenta, ai sensi della normativa regionale si rende quindi necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.
- e) Nel caso di utilizzo dello spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore si dovranno usare gli spettri per la categoria di suolo D, essendo verificata la seguente equazione:

$$Fa_{0,1-0,5} 2 < Soglia_{0,1-0,5} 2,2 \text{ (suolo "D")}$$

Ottobre 2017

Firmato digitalmente da

marco di donato

O = Ordine dei Geologi della Lombardia 97109080156

C = IT

Il sottoscritto Marco Di DONATO regolarmente iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione LOMBARDIA n. AP 1473 sez.A incaricato in data 16.09.2016 dall'Ing. Salvatore Mattina, C.F. MTTSVT56L03L016A con studio in Via Carlo Cattaneo n.10, 20011 CORBETTA (MI) di redigere la relazione geologica relativa al seguente intervento: progetto Parziale Demolizione ed Ampliamento di un Capannone presso Via Padana Est a Magenta (MI),

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadranno i benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000),

DICHIARA

A. che la relazione geologica in oggetto è stata redatta ai sensi del D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011 e del D.M. 14 gennaio 2008 (N.T.C. p.to 6.2.1)

B. che, ai sensi dello studio geologico comunale redatto in attuazione dell'art. 57 comma 1 della L.R.12/2005, le caratteristiche geologiche del sito di intervento sono:

1. SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE PSL 1 LIV – DGR IX 2616/2011 all. 5 p.to 2.1

- Z1 Instabilità dei versanti Z2a Cedimenti Z2b Liquefazione
 Z3 Amplificazione topografica Z4a Amplificazione Stratigrafica
 Z5 Comportamenti differenziali Nessuno scenario

1.1 VERIFICA SISMICA DI SECONDO LIVELLO PSL 2 LIV – DGR IX 2616/2011 all. 5 p.to 2.2

Fattore di amplificazione sismica calcolato (FAC) > Soglia comunale (FAS)*

Fattore di amplificazione sismica calcolato (FAC) <= Soglia comunale (FAS)*

Analisi di secondo livello non effettuata

**tenuto conto delle tolleranze ammesse nell'Allegato 5 della D.G.R. IX/2616/2011*

2. CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA – DGR IX 2616/2011 p.to 3.1

- 1 senza particolari limitazioni
 2 con modeste limitazioni
 3 con consistenti limitazioni
 4 con gravi limitazioni

2.1 TIPO DI LIMITAZIONE ALLA FATTIBILITA' GEOLOGICA – DGR IX 2616/2011 p.to 3.2

a) Instabilità dei versanti dal punto di vista statico

b) Vulnerabilità idrogeologica

c) Vulnerabilità idraulica

d) Scadenti caratteristiche geotecniche

nessuna particolare limitazione

DICHIARA INOLTRE

C. di aver seguito tutte le prescrizioni previsti dalle norme geologiche di piano vigenti riportate nel piano delle regole del PGT del Comune di Magenta (MI)

D. di aver eseguito ai sensi degli allegati alla DGR IX/2616 del 30 novembre 2011:

Approfondimento relativo all'instabilità dei versanti dal punto di vista statico (App1)

Approfondimento relativo alla vulnerabilità idrogeologica (App2)

Approfondimento relativo alla vulnerabilità idraulica (App3)

Approfondimento relativo alle scadenti caratteristiche geotecniche (App4)

Approfondimento relativo agli aspetti sismici (App5), la cui tipologia e grado sono dettagliatamente descritte nelle successive schede

Nessun particolare approfondimento

E. di aver redatto il modello geologico del sito sulla base di indagini del tipo prove penetrometriche dinamiche SCPT e trincee esplorative svolte nell'area e nelle immediate vicinanze (visibili nelle specifiche tavole della relazione).

F. di aver valutato i fenomeni di amplificazione sismica di tipo stratigrafico attraverso:

analisi di risposta sismica locale

procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria di sottosuolo, di cui al punto 3.2.2 delle NTC, la cui applicabilità è stata adeguatamente motivata in relazione:

A

B

C

D

E

mediante la seguente tipologia d'indagine: indagini penetrometriche e sismiche già svolte nell'ambito e adeguatamente motivate in relazione.

G. di aver valutato i fenomeni di amplificazione sismica di tipo topografico attraverso:

analisi di risposta sismica locale

procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria topografica, di cui al punto 3.2.2 delle NTC, la cui applicabilità è stata adeguatamente motivata in relazione:

T1

T2

T3

T4

mediante analisi morfologica condotta su base topografica a scala locale e comunale, la cui idoneità al caso specifico è stata adeguatamente motivata in relazione.

H. di aver adeguatamente considerato la sicurezza nei confronti del fenomeno della liquefazione, mediante:

esclusione della verifica (punto 7.11.3.4.2 NTC), opportunamente motivata in relazione

verifica di stabilità (punto 7.11.3.4.3 NTC) mediante la seguente metodologia

I. che l'intervento previsto risulta fattibile e compatibile con l'assetto geologico del sito:

senza esecuzione di opere e/o interventi specifici per la mitigazione del rischio

previa esecuzione di opere e/o accorgimenti costruttivi da eseguirsi durante i lavori relativi all'intervento in oggetto

previa esecuzione di specifiche opere e/o interventi per la mitigazione del rischio da eseguirsi prima dei lavori relativi all'intervento in oggetto; in relazione a questo si specifica che tali lavori:

non sono stati eseguiti o sono stati eseguiti solo parzialmente

sono stati eseguiti nel rispetto delle prescrizioni contenute nello studio specifico e con il quale risultano compatibili

ASSEVERA

ai sensi dell'art. 481 del Codice Penale la conformità di quanto eseguito ai fini della relazione in oggetto alla normativa nazionale e regionale vigente e la piena osservanza della relazione alle norme sismiche vigenti. Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Magenta, 5 ottobre 2017

Firmato digitalmente da

IL GEOLOGO

marco di donato

Marco Dott. Di Donato

O = Ordine dei Geologi della Lombardia 97109080156

C = IT

Il sottoscritto Marco DI DONATO regolarmente iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione LOMBARDIA n. AP 1473 sez.A incaricato in data 16.09.2016 dall'Ing. Salvatore Mattina, C.F. MTTSVT56L03L016A con studio in Via Carlo Cattaneo n.10, 20011 CORBETTA (MI) di redigere la relazione geotecnica relativa al seguente intervento: progetto Parziale Demolizione ed Ampliamento di un Capannone presso Via Padana Est a Magenta (MI),

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadranno i benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000),

DICHIARA

A. di aver fatto riferimento al modello geologico desunto da specifica relazione a firma del Geologo Marco Dott. Di Donato (sopra indicato)

B. di aver redatto il modello geotecnico del sito considerando un volume significativo di terreno compatibile con le caratteristiche dell'intervento e la natura e caratteristiche del sottosuolo

C. di aver considerato nei relativi calcoli geotecnici l'effetto delle azioni sismiche attese, tenendo adeguatamente in considerazione:

1. gli effetti di amplificazione stratigrafica, attraverso:

analisi di risposta sismica locale

procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria di sottosuolo (punto 3.2.2 delle NTC2008):

A

B

C

D

E

2. gli effetti di amplificazione topografica, attraverso:

analisi di risposta sismica locale

procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria topografica (punto 3.2.2 delle NTC2008):

T1

T2

T3

T4

D. di aver adeguatamente tenuto in considerazione i risultati della verifica di sicurezza del terreno di fondazione nei confronti della liquefazione

E. di aver individuato (a favore della sicurezza) i seguenti parametri geotecnici caratteristici:

peso dell'unità di volume: 1,7 t/mc

angolo di resistenza al taglio: 29°

coesione efficace: 0

coesione non drenata: 0

F. di aver eseguito i calcoli geotecnici:

in condizioni drenate

in condizioni non drenate

G. di avere redatto la presente relazione conformemente a quanto previsto dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14-01-2008

ASSEVERA

ai sensi dell'art. 481 del Codice Penale la conformità di quanto eseguito ai fini della relazione in oggetto alla normativa nazionale vigente e la piena osservanza della relazione alle norme sismiche vigenti e delle relative istruzioni applicative. Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Firmato digitalmente da

marco di donato

O = Ordine dei Geologi della Lombardia 97109080156
C = IT

Magenta, 5 ottobre 2017

L'ESTENSORE DELLA RELAZIONE GEOTECNICA
Marco Dott. Geol. Di Donato